

რეზონ ვასაძე

სატყეო ტაქსაცია

თბილისი 2020

რეზო ვასამე

ა(ა)იპ საქართველოს საპატრიარქოს წმიდა ტბელ აბუსერისძის სახელობის სასწავლო უნივერსიტეტის პროფესორი

საქართველოს საპატრიარქოს წმინდა გიორგი მთაწმინდელის სახელობის ქართველოლოგიური კვლევების ინსტიტუტის მეცნიერ თანამშრომელი

სატყეო ტაქსაცია



რედაქტორი

ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი, საქართველოს ეროვნული
აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი ვანო პაპუნძე

სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი,
საქართველოს ეროვნული აკადემიის აკადემიკოსი გიორგი გაგოშიძე

სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი,
პროფესორი ალექსანდრე გაგოშიძე

ISBN 978-9941-8-2124-0

DOI: <https://doi.org/10.52340/9789941821240>

წიგნი დაიბეჭდა სხალთის მთავარეპისკოპოსის სპირიდონის ლოცვა-კურთხევით

საქართველოს საპატრიარქოს წმინდა ტბელ აბუსერისძის სახელობის სასწავლო უნივერსიტეტი

საქართველოს საპატრიარქოს წმინდა გიორგი მთაწმინდელის სახელობის
ქართველოლოგიური კვლევების ინსტიტუტი

სატყეო ტაქსაცია



სტამბა „კოლორი“
თბილისი-2020

„გაზომე ყოველივე რაც იზომება და გასაზომად გაჰხადე რაც ჯერ ვერ იზომება“.

გალილეო გალილეი

ავტორისაგან

სატყეო ტაქსაციის სახელმძღვანელო შედგენილია სატყეო საქმის სპეციალობის სტუდენტებისთვის, მაგრამ ერთგვარ დახმარებას გაუწევს სატყეო დარგის მუშაკებსაც. წიგნში განხილულია სამამულო და უცხოური მეცნიერების, მეცნიერული ნაშრომები, ტყისშემქმნელი სხვადასხვა მერქიანი სახეობების ზრდის მსვლელობის ცხრილები, სასორტიმენტო და სასაქონლო ცხრილების შედგენის მეთოდიკა, სატყეო სატაქსაციო მაჩვენებლები, დახასიათებულია ნაწილის საშუალებით მთელის შესწავლის მეთოდი, ანუ სანიმუშო ფართობებისა და სამოდულო ხეების გამოყენებით მთელი სატყეო უბნების შესწავლის მეთოდები. წარმოდგენილი და დახასიათებულია ყველა ის ხელსაწყო-იარაღები, ტექნიკა და მეთოდები, რომლებიც გამოიყენება თანამედროვე სატყეო სატაქსაციო მაჩვენებლების განსაზღვრისას საერთაშორისო ტაქსაციის პრაქტიკაში.

სატყეო ტაქსაცია ქართულ ენაზე პირველად 1935 წელს გამოვიდა, ხოლო შემდეგ უმაღლესი სასწავლებლის სტუდენტებისთვის წიგნის სახით 1960 წელს გამოიცა, რომლის ავტორი იყო ცნობილი მეცნიერი, მეტყევე ინჟინერი, და ტაქსატორი ვ. მირზაშვილი. მას შემდეგ თითქმის ექვსი ათეული წელი გავიდა და შესაბამისად ბევრი რამ შეიცვალა სატყეო ტაქსაციის პრაქტიკაში. მექანიკური ტიპის სატყეო-სატაქსაციო ხელსაწყო-იარაღები, ელექტრონულმა და ლაზერული ტიპის ხელსაწყო-იარაღებმა ჩაანაცვლა, დაინერგა მრავალი თეორიული და პრაქტიკული სიახლე, რამაც გამოიწვია სახელმძღვანელოში მთელი რიგი ცვლილებებისა და დამატებების შეტანა.

არსებულმა მდგომარეობამ, გადამაწყვეტინა ქართულენოვანი და თანამედროვე უცხოური სატყეო ტაქსაციის სახელმძღვანელოების და, ამასთან, ჩემი 30 წლის კვლევის მასალების გამოყენებით გამომეცა ახალი სატყეო ტაქსაციის სახელმძღვანელო ვ. მირზაშვილისა და ნ. ანუჩინის სატყეო ტაქსაციის საფუძველზე.

ბუნებრივია, რამდენიმე ათეული წლის შემდეგ ჩემს მიერ შედგენილი სახელმძღვანელოც მომველებულად ჩაითვლება სატყეო ტაქსაციის მეცნიერებაში და საჭირო იქნება განახლებული რედაქციით გამოცემა. ეს ბუნებრივიცაა, ვინაიდან იცვლება სატყეო სატაქსაციო მაჩვენებლების განსაზღვრის მეთოდები, წესები და ხელსაწყო-იარაღები.

ჩემს მისიას შესრულებულად ჩავთვლი თუ ეს სახელმძღვანელო მთლიანად დააკმაყოფილებს აგრარული მიმართულების სატყეო საქმის სტუდენტებს, სატყეო საქმის წარმოებაში დასაქმებულ პირთა ინტერესებს საჭირო ცოდნის მიღებაში.

ამასთანავე ვაცნობიერებ, რომ წინამდებარე სახელმძღვანელოც არ იქნება დაზღვეული გარკვეული ხარვეზებისა და შეცდომებისაგან. ამიტომ ყოველგვარ საქმიან შენიშვნას მაღლიერებით მივიღებ ამ სახელმძღვანელოს არა მარტო შინაარსთან დაკავშირებით, არამედ გაფორმების მხრივაც.

შესავალი

ტაქსაცია (ლათ. „taxatio“-რისამე ნიხრის დადგენა, შეფასება) ლათინური სიტყვაა და ქართულად, რისამე ნიხრის დადგენა, შეფასებას ნიშნავს. ამ სიტყვის პირდაპირი გაგებით ნიხრი ამა თუ იმ პროდუქციაზე დაწესებული ფასი ანუ ტარიფია. ე.ი. სატყეო ტაქსაციას საქმე აქვს ტყის მერქნითი და არამერქნითი პროდუქციის გამოვლინებასთან, გაზომვასთან, აღრიცხვასთან და შეფასებასთან. თუმცა მეცნიერები სატყეო ტაქსაციის სახელწოდების შინაარსობრივი მნიშვნელობიდან გამომდინარე კრიტიკულები არიან, რადგან სატყეო ტაქსაციას თავისი ფუნქციონალური დატვირთვით საქმე აქვს, არა მხოლოდ ტყის პროდუქციის ხარისხობრივ, რაოდენობრივ და ფულად შეფასებასთან, ან უბრალოდ ზომა-წონასთან, არამედ ტყის შემადგენელ კომპონენტებთან და მის მაჩვენებლებთან, როგორც ცალ-ცალკე, ასევე ერთობლივად სხვადასხვა მდგომარეობაში. სხვადასხვა მეცნიერებაში არსებული წესების, მეთოდებისა და კანონების გამოყენებით სწავლობს და არკვევს ტყის თითოეული კომპონენტის წარსულს, აწმყოსა და მომავლს, როგორც რაოდენობრივად, ისე ხარისხობრივად. ასევე სწავლობს და არკვევს, თუ როგორ მიმდინარეობს ამა თუ იმ ეკოტოპში, განსხვავებულ კლიმატურ პირობებში, სხვადასხვა ნიადაგებზე და სიხშირეში, ზღვის დონიდან სიმაღლისა და ექსპოზიციის, ფერდობის დაქანების, სიხშირისა და სხვა მაჩვენებლების მიხედვით მერქნიანი სახეობების, ქვეტყის და სხვა ტყისშემქმნელი კომპონენტების ზრდა-განვითარება, მათი საიმედოობა, ხარისხი და ა. შ., რომლის მიხედვითაც შემდგომში იგეგმება გასატარებელი სატყეო-სამეურნეო ღონისძიებები. მაგალითად ტყის კორომი წარმოშობიდან დინამიურად განიცდის ცვლილებას მარტივიდან რთულისაკენ. ტყესა და გარემოს შორის არსებული წინააღმდეგობების მიუხედავად ტყე მუდმივად ვითარდება. კორომში იცვლება ყველა სატყეო სატაქსაციო მაჩვენებელი, სახეობათა შემადგენლობა, სიხშირე, ცალკეულ სახეობათა ზრდის მსვლელობა, რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლები და ა.შ., რომელსაც განაპირობებს სხვადასხვა ფაქტორები: ადგილსამყოფელი (ეკოტოპი), ნიადაგის ქიმიური შემადგენლობა, ფიზიკური თვისებები, აბიოტური და ბიოტური ფაქტორები, ზღვის დონიდან სიმაღლე, ექსპოზიცია, ფერდობის დაქანების სიმკვეთრე და სხვა., სწორედ ამ ფაქტორების ზემოქმედებით გამოწვეული ცვლილებები წარმოადგენს სატყეო ტაქსაციის შესწავლის საგანს ტყის საარსებო გარემოში, სხვადასხვა მეცნიერული დისციპლინების გამოყენებით, როგორცაა: მცენარეთა ეკოლოგია, ტყეთმცოდნეობა, მეტყევეობა, ბოტანიკა, ციტოლოგია, მცენარეთა ფიზიოლოგია, დენდროლოგია, ნიადაგმცოდნეობა და სხვა, ასევე პირდაპირ კავშირშია ფიზიკა-მათემატიკის ცნობილ კანონებთან და მეთოდებთან.

დღევანდელი სახელწოდების მქონე სატყეო ტაქსაციას, ასეთი მრავალმხრივი პასუხისმგებლობისა და სირთულის გამო სხვადასხვა დროს სხვადასხვა სახელი ერქვა: სატყეო მათემატიკა, გამოყენებითი სტერეომეტრია, ხეთმზომელობა, მერქნის მარაგთა განსაზღვრა, მაგრამ ვერცერთმა მათგანმა ვერ ასახა მისი შინაარსობრივი დატვირთვა, რაც მას პრაქტიკულად აკისრია, ამიტომ დღემდე მას ისევ სატყეო ტაქსაცია ჰქვია.

თუმცა სხვადასხვა ქვეყანაში, სხვადასხვა სახელწოდებით მოიხსენიებენ. საფრანგეთში „Dendrometrie“-ს სახელითაა ცნობილი, რაც ხეთმზომელობას ნიშნავს, ინგლისურად „Forestmensuration“-ს უწოდებენ ე.ი. ტყის ტაქსაცია, გერმანელები კი ხშირად ამ საგნის სახელწოდებად „Holzmasserenmitlung“ გამოიყენებენ, რაც მერქნის მარაგთა განსაზღვრას ნიშნავს, რუსულად „Лесная таксация“ ანუ სატყეო ტაქსაცია ჰქვია.

სატყეო ტაქსაციის ობიექტებია:

- კორომში ცალკეული ხეები და მისი ნაწილები (ფესვი, ღერო, კენწერო, ვარჯი);
- ხეთა ერთობლიობა მოჭრილ და მოუჭრელ მდგომარეობაში;
- ცალკეულ ხეთა ნაწილების ერთობლიობა;
- ტყის ელემენტები.

ნ. ტრეტიაკოვის განმარტებით-ტყის ელემენტი ეწოდება ერთნაირი წარმოშობის რომელიმე ერთი სახეობის, ერთი თაობის ტყეს, ერთნაირად განვითარებული ზრდის ადგილის თანაგვარ საერთო პირობებში;

სატყეო ტაქსაციის მიზანი და ამოცანები.

მიზანი - ტყის ფონდის-სატყეო და არასატყეო მიწებისა და მისი რესურსების ცნობაში მოყვანა, დახასიათება და ამ მასალის დამუშავება, რომელიც შემდგომ სატყეო-სამეურნეო ღონისძიებათა პერსპექტიული გეგმის შემუშავების საფუძველს წარმოადგენს. ტყის მერქნითი და არამერქნითი რესურსების რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლების შესწავლა, ამ რესურსების დინამიკა-წარსულში, აწმყოსა და მომავალში. ტყით დაფარულ ფართობებზე ყველა სატყეო სატაქსაციო მაჩვენებლების შესწავლა, მათ შორის-შემადგენლობის, სიხშირის, ხნოვანების, ბონიტეტის, კორომში ცალკეული სახეობის მიმდინარე და საშუალო შემატების შესწავლა, საქონლიანობის კლასის, მარაგისა და მისი ხარისხობრივი მდგომარეობის განსაზღვრა და ა. შ.

ამოცანა-სატყეო ფონდის ინვენტარიზაცია და მისი დანაწილება სამეურნეო და ტექნიკური მოსაზრებებით, შემდეგ კი ტყის ფონდის აღრიცხვა და მისი სათანადო მეთოდებით შესწავლა.

ტყის ტაქსაციის დაწყების წინ სატყეო მეურნეობის მთელი ტერიტორია იყოფა კვარტლებად, რომლებშიც პირველ რიგში სატყეო ფართობი უნდა გაიმიჯნოს არა სატყეო ფართობისაგან, მათში კი უნდა ჩატარდეს ამ ფართობების

დანაწილება იმ სახით, როგორც ეს ზემოთაა მითითებული ცალკეული მსხვილი კატეგორიისათვის.

ტყის ტაქსაციის პროცესში ადგილზე ტარდება ყოველი ცალკე გამოყოფილი მიწის კატეგორიის ინვენტარიზაცია სათანადო წესით. ამ სამუშაოს ასრულებენ ტოპოგრაფები და ტაქსატორები. საბოლოოდ, დაგროვილი საველე ტოპოგრაფიული და სატაქსაციო მასალა კამერალურად მუშავდება და თავს იყრის პირველი ტოპოგრაფიული მასალის დეტალურად დაუმუშავებელი პლანშეტების, ხოლო მეორე-საინვენტარიზაციო დოკუმენტების სატაქსაციო აღწერის, სანიმუშო ფართობებისა და საანალიზო ხეების, ხნოვანების კლასების, ბონიტეტების, სიხშირეებისა და მარაგების უწყისების სახით, რამაც მთლიანი სურათი უნდა მოგვცეს ინვენტარიზებული სატყეო ფონდის შესახებ. ეს მასალა საბოლოოდ გვამლევს ცნობას ცალკეული კორომისა და მიწის სხვა კატეგორიების ტერიტორიული გაადგილების შესახებ, გვიხასიათებს სატყეო ფონდის ცალკეულ ელემენტს, რომლის მიხედვითაც შემდგომში ტარდება შესაბამისი სამეურნეო ღონისძიებები. არკვევს მერქნის მარაგის ოდენობასა და საქონლიანობის ხარისხს და ამგვარად წარმოადგენს იმ მირითად საფუძველს, რომელზეც შენდება ყველა გაანგარიშებანი მოცემული სატყეო მეურნეობის საქმიანობის შესახებ ათწლიანი სარევიზიო პერიოდის მანძილზე.

ყველა შესასწავლი სატყეო სატაქსაციო მაჩვენებელი, საჭიროებს შესაბამისი მეთოდის შემუშავებას, რადგან ეს მაჩვენებლები თავისი ხასიათით ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან. მაგალითად კორომში ცალკეული ხის დიამეტრი, ან კორომის საშუალო დიამეტრი, რომ განვსაზღვროთ მექანიკური ან ელექტრონული ორთითას გამოყენებით სირთულეს არ წარმოადგენს, რადგან ხის ტაქსაციური დიამეტრი ფესვის ყელიდან მკერდის სიმაღლეზე (1,3მ) მდებარეობს და მისი მონახვა-გაზომვა ტაქსატორისთვის იოლია, მაგრამ იმავე ხეების სხვადასხვა სიმაღლეზე გაზომვა, ხის მოცულობის განსაზღვრის მიზნით საკმაოდ რთულია. ამიტომ სატყეო ტაქსაციის მეთოდებზე უფრო ვრცლად ქვევით გვექნება საუბარი.

სატყეო ტაქსაციის პრაქტიკისა და თეორიის განვითარების მოკლე ისტორია

სატყეო ტაქსაციის განვითარებას მარტივი სატაქსაციო ხერხების გამოყენებით ჯერ კიდევ XVIII საუკუნის დასაწყისში ჩაეყარა საფუძველი, როდესაც მსოფლიო ბაზარზე მოთხოვნილება გაჩნდა ხე-ტყეზე. ამ პერიოდისათვის არსებობდა მასიური დაკვირვებების საფუძველზე დამუშავებული მოცულობათა ცხრილები და ხევნარების ზრდის მსვლელობის ცხრილები, რომლებიც არ იყო დაფუძნებული მეცნიერულ პრინციპებზე და მას უფრო პრაქტიკული ხასიათი ჰქონდა, რომელთა გამოყენებით აწარმოებდნენ ცალკეული ხეების მოცულობის განსაზღვრას, ასევე ტყით დაფარულ ფართობზე მარაგებისა და ხარისხის დადგენას.

სატყეო ტაქსაციის მეცნიერული განვითარება საერთაშორისო დონეზე XIX საუკუნის 10-იანი წლებიდან დაიწყო, რომელსაც ფიზიკა-მათემატიკაში გამოყენებული ცნობილი კანონები და მეთოდები დაედო საფუძვლად. 1812 წელს გამოქვეყნდა ჰოსფელდის (Hossfeld) ნაშრომი „Niedere und höhere Stereometrie“, ხოლო შემდეგ კონიგეს (König) ნაშრომი „Holztaxsation“, ხოლო ცოტა მოგვიანებით კონიგეს მიერ თხზულების სახით გამოიცა „სატყეო მათემატიკა“, რომელიც სამი ნაწილისაგან იყო შემდგარი: სატყეო არითმეტიკა, რომელიც ტყეების ფულად შეფასებას მოიცავდა მარტივი და რთული პროცენტობით; სატყეო გეომეტრია, რომელიც სატყეო აგეგმარებას მოიცავდა; სატყეო სტერეომეტრია, რომელიც ტყის პროდუქციის ტაქსაციასა და მერქნის შემატების განსაზღვრის ხერხებს მოიცავდა.

შემდგომ ეს ნაშრომები ითარგმნა სხვადასხვა ენაზე და გამოიცა სხვადასხვა ქვეყანაში, მ.შ. რუსეთში, კერძოდ პეტერბურგში 1841 წელს. 1843 წელს კი სემიონოვის ავტორობით წიგნის სახით გამოიცა „ტყეების ტაქსაცია“, ხოლო 1850 წელს გამოიცა ა. რ. ვარგას დე ბედემარის წიგნი: „პეტერბურგის გუბერნიის კორომთა მარაგისა და შემატების გამოკვლევანი“.

1853 წელს გამოქვეყნდა არნოლდის „სატყეო ტაქსაცია“, როგორც სატყეო ინსტიტუტის სახელმძღვანელო, რომელიც 1863 წელს ხელმეორედ გამოიცა.

სატყეო ტაქსაციის პრაქტიკისა და თეორიის განვითარების მოკლე ისტორია საქართველოში

საქართველოში სატაქსაციო სამუშაოები XIX საუკუნის შუა პერიოდში დაიწყო. 1851 წელს პირველად მოწყობილი იყო ბორჯომის საუფლისწულო უწყების ტყეები, შემდეგ ახასთუმნის, საგურამო-გლდანის (ნაწილი), და ახალციხის ტყეები. საქართველოს ტყეების ინვენტარიზაცია-მოწყობისა და სატყეო ტაქსაციის განვითარების საქმეში დიდი წვლილი მიუძღვის გამოჩენილ სწავლულ მეტყევეებს: ანდრია გამრეკელს, რომელიც ამავე დროს პირველი ქართველი მეტყევე-მეცნიერი იყო, სოლომონ ქურდიანს, ი. მედვედევს, ვასილ გულისაშვილს, ვიქტორ მირზაშვილს, გ. გიგაურს გ. ყუფარაძეს, მარგველაშვილს, ძეგისაშვილს, შალვა აფციაურს, შ. ნადარეიშვილს, ა. ბერეკაშვილს და სხვებს.

საქართველოს ისტორიულ არქივში შემონახული დოკუმენტების მიხედვით ა.გამრეკელს 1865 წელს პეტერბურგის სატყეო აკადემიის სრული კურსის დამთავრების შემდეგ მიენიჭა მეტყევეთა კორპუსის „პორუტჩიკის“ წოდება. კავკასიის მაშინდელი მმართველობა იწვევს მას და ამწესებს ლაგოდონში სათადარიგო მეტყევედ; ამავე წელს იგზავნება ტვერის ოლქის სახელმწიფო

ქონებათა პალატის, ქონებათა განკარგულებაში ერთი წლით, ტყის მოწყობაში პრაქტიკის გასავლელად, რის შედეგადაც ინიშნება ტყის მომწყობად ვავკასიაში.

ა. გამრეკელი სამეურნეო საქმიანობას ამყარებს სპეციალობის ღრმა ცოდნასა და მეცნიერულ გამოკვლევებზე და ამ მხვრივაც გვევლინება, როგორც პირველი ქართველი მკვლევარი ტყეთმცოდნეობასა და მეტყვეობის დარგში. როგორც პროფ. ნ. მარგველაშვილი აღნიშნავს, ა. გამრეკელმა გამოჩენილ მეტყვეესთან ი. მედვედევთან ერთად საქართველოში საფუძველი ჩაუყარა მეტყვეობას; ბორჯომის საუფლისწულო მამულის ტყეების მეურნეობის გეგმა სწორედ ა.გამრეკელისა და ი. მედვედევის მიერ არის შედგენილი 1878 წელს.

ა. გამრეკელის თანამოღვაწემ ცნობილმა მეტყვეემ და დენდროლოგმა ი. მედვედევმა 1883 აღწერა და პირველად გამოაქვეყნა ვავკასიაში მოზარდი მერქნიანი მცენარეები („Деревья и кустарники Кавказа“). ეს წიგნი გადამუშავებული და შევსებული, ნაწილობრივ საუცხოოდ დასათაურებული (პირველი ნაწილი წიწვიანი,) ხელმეორედ გამოიცა 1905-1915 წლებში.

მედვედევა და ა. გამრეკელმა დიდი ნაყოფიერი მუშაობა ჩაატარეს ვავკასიის ტყეების მეურნეობის ორგანიზაციის საქმეში. მათი ხელმძღვანელობით მოწყობილი იქნა: ბორჯომის ხეობის ტყეები, ერევნის სატყეო, სოხუმის ოლქის ტყეები, ბათუმის ოლქის ტყეები, ვავკასიის მინერალური წყლების ირგვლივ მდებარე ტყეები და სხვა.

ა. გამრეკელისა და ი. მედვედევის მიერ დამუშავდა ტყეების სტატისტიკური აღწერისა და მეურნეობის გეგმის შედგენის ინსტრუქციები. სავარაუდოა, რომ ა. გამრეკელს ჰქონდა სხვა ნაშრომებიც, როგორც ჩანს იგი მუშაობდა საბუნებისმეტყველო ტერმინოლოგიაზეც, რაც იმით დასტურდება, რომ მის ოჯახში ინახებოდა ივანე ბატონიშვილის მიერ დაწერილი წიგნი „სამი სამეფო ბუნებისა“, რუსულ-ლათინურ-ქართული საბუნებისმეტყველო ტერმინოლოგია. ამ ხელნაწერსაც თავისებური ისტორია აქვს.

1897 წელს 28 მაისს 51 წლის ასაკში ა. გამრეკელი, ხანგრძლივი, მძიმე ავადმყოფობის შემდეგ გარდაიცვალა. მისი ნეშთი დაკრძალულია მთაწმინდის მოღვაწეთა პანთეონის ეზოში, ცალვე მინაშენში.

ანდრია გამრეკელის შემდეგ საქართველოს მოევლინა ამ დარგის არანაკლები მოამაგე-სოლომონ ზაქარიასძე ქურდიანი, რომელიც სწავლობდა რუსეთში XIX საუკუნის ბოლოს და XX საუკუნის დასაწყისში. ს. ქურდიანმა მყარი საფუძველი ჩაუყარა საქართველოში ტყეთმცოდნეობისა და მეტყვეობის დარგის განვითარებას, აღზარდა ამ დარგის მრავალი მაღალკვალიფიციური სპეციალისტი.

1918 წელს საქართველოში დაარსდა უნივერსიტეტი. ამ უნივერსიტეტში მათემატიკა-ბუნებისმეტყველების ფაკულტეტთან დაარსდა აგრონომიული განყოფილება, რომელიც შემდეგ გადაკეთდა აგრონომიულ ფაკულტეტად და მის პროფესორად მოიწვიეს სოლომონ ქურდიანი. აქედან იწყება საქართველოში

ადგილობრივი კადრების მომზადება და დარგის ინტენსიური განვითარება მეცნიერულ დონეზე.

1920 წელს დაარსდა ამიერკავკასიის სატყეო მეურნეობის და მრეწველობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი (зак. НИЛИ), რომლის სამეცნიერო ხელმძღვანელობა დაეკისრა სოლომონ ქურდიანს. ამ ინსტიტუტში მუშავდებოდა უცხო მერქნიან ჯიშთა აკლიმატიზაცია-ნატურალიზაციის საკითხები, ჩვენში გავრცელებული ძირითადი ტყის ჯიშების ბუნებრივი განახლების, ახალგაზრდა კორომებში მოვლითი ჭრების წარმოებისა და ტყის ჯიშთა სელექციის საკითხები, რისთვისაც სხვადასხვა ადგილებში მუდმივი დაკვირვებისთვის შეიქმნა საცდელი ფართობები.

ამ პერიოდში პირველად გამოდის ფუნდამენტური სახელმძღვანელოები: ს. ქურდიანის-მეტყევეობის ენციკლოპედიური კურსი (1922) და „დენდროლოგია (1931), ვ. გულისაშვილის -„მეტყევეობა“ (1936), შ. ნადარეიშვილის-„ტყის აღრიცხვის საფუძვლები“ (1935).

1929 წელს ა. ბერეკაშვილმა გამოაქვეყნა „ხე-ტყის დამამზადებლის თანამგზავრი“, ხოლო სოლომონ ქურდიანის მიერ გამოიცა „მორების საზომი ტაბულა კუბ. მეტრებში“. 1948 წელს საქართველოს სატყეო მეურნეობის სამინისტრომ გამოსცა ზეზემდგომი ხის ღეროების მოცულობათა ცხრილები, ხოლო 1955 წელს ვ. მირზაშვილისა და გ. ყუფარაძის ავტორობით გამოაქვეყნდა „სატყეო სატაქსაციო ცნობარი“. 1932 წელს გამოიცა მასობრივი და სორტიმენტული ცხრილები: წიფლის, მუხის, რცხილის, იფნის, თხმელის, სოჭის, ნაძვისა და ფიჭვისათვის ბონიტეტის კლასების მიხედვით. უნდა აღინიშნოს, რომ ეს ცხრილები დაინერგა წარმოებაში, ხოლო შემდეგ საფუძვლად დაედო საქართველოში დამუშავებულ და გამოქვეყნებულ ყველა მასობრივ ცხრილს (ვ. მირზაშვილი, ყუფარაძე, ივანენკო, ი. გაგოშიძე, ნ. მარგველაშვილი, გ. გიგაური, გ. მებისაშვილი).

1931 წელს თბილისში დაარსდა სასწავლო სატყეო-ტექნიკური ინსტიტუტი, სადაც სწავლება მიმდინარეობდა ქართულ და რუსულ ენებზე. ძირითად საგნებს სპეციალობების მიხედვით ს. ქურდიანთან ერთად უძღვებოდნენ ცნობილი პროფესორები: ი. როშჩინი, პ. ვინოგრადოვ-ნიკიტინი, ი. საკტრევერი, და სხვა, რომლებთან ერთად მოღვაწეობდა ახალგაზრდა პროფესორი ვასილ გულისაშვილი, რომელმაც ს. ქურდიანის ტრაგიკულად დაღუპვის შემდეგ იტვირთა ს. ქურდიანის მიერ წამოწყებული ტყეთმცოდნეობისა და მეტყევეობის დარგის წარმართვა-განვითარება.

1945 წლის 25 იანვრის №72 დადგენილებით, ხოლო მეცნიერებათა აკადემიის 15 თებერვლის პრეზიდიუმის გადაწყვეტილებით, საქართველოში დაარსდა ტყის ინსტიტუტი, რომელიც დაექვემდებარა საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის სოფლის მეურნეობის განყოფილებას. ინსტიტუტის დამაარსებლები იყვნენ-

აკადემიკოსი ნიკო კეცხოველი და აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი ვასილ გულისაშვილი.

ამ ინსტიტუტში მოღვაწეობდნენ ისეთი გამოჩენილი მეცნიერები, როგორებიც იყვნენ: იასონ (იჩო) აბაშიძე, გერმოგენ ბრეგვაძე, გიორგი ტარასაშვილი, ვიქტორ მირზაშვილი, ბიძინა გულისაშვილი, დავით თავხელიძე და სხვები.

საქართველოს ტყის ფონდის ზოგადი მიმოხილვა



საქართველოს ტყის ფონდის საერთო ფართობი 2010 წლის 1 იანვრის მდგომარეობით შეადგენს 3007.6 ათას ჰექტარს, ანუ ქვეყნის ტერიტორიის (6949.4 ათასი ჰექტარი)-36,4%-ს. ტყის ფონდის საერთო ფართობიდან საკუთრივ ტყეს (ტყით დაფარულ მიწებს) უკავია 2,372.8 ათასი ჰექტარი, ანუ ქვეყნის ტერიტორიის 34% (ტყიანობის პროცენტი). ეს საკმაოდ მაღალი მაჩვენებელია. მსოფლიოსთვის ეს მაჩვენებელი 27%-ია, ხოლო საქართველოს მეზობელი ქვეყნებისათვის 15%-ს არ აღემატება. ტყეებში მერქნის (ხეთა ღეროების) საერთო მარაგი შეადგენს 454.5 მლნ მ³-ს, ხოლო მერქნის მარაგის საშუალო წლიური ნამატი- 4.5 მლნ მ³-ს.

ქვეყნის ტყის ფონდის 680,7 ათასი ჰა (22,6%) მ.შ ტყით დაფარული 642.1 ათასი ჰა იმყოფება დროებით ოკუპირებულ ტერიტორიებზე (აფხაზეთი სულ-507,1

ათასი ჰა, მაშ. ტყით დაფარული-479,9 ათასი ჰა; სამაჩაბლო - სულ 173,6 ათასი ჰა, მ.შ. ტყით დაფარული 162,2 ათასი ჰა.). აღნიშნულ ტერიტორიებზე ჯერჯერობით საქართველოს იურისდიქცია არ ვრცელდება.

ვ. გულისაშვილის მონაცემებით საქართველოს ტყეები განლაგებულია 7 განსხვავებულ ბუნებრივ-ისტორიულ ტერიტორიაზე (ტყემცენარეულობის ოლქები). წარმოდგენილია, როგორც ნახევრად უდაბნოების არიდული (ნათელი), ასევე კოლხეთის დაბლობის ჭარბტენიანი ტყეები. ტყემცენარეულობის ოლქები განსხვავებულია, აგრეთვე ზღვის დონიდან სიმაღლის მიხედვით, რის გამოც თითოეულ ტყემცენარეულობის ოლქში გამოიყოფა ვერტიკალური სარტყლები. ვერტიკალური სარტყლიანობის მიხედვით ტყეები იწყება უშუალოდ შავი ზღვის პირიდან და ვრცელდება ზღვის დონიდან 2600 მ სიმაღლემდე (სუბტროპიკული ზონიდან ალპურ მდელოებამდე).

ტყის ფონდის 60% განეკუთვნება შავი ზღვის აუზს, 40% -კასპიის ზღვის აუზს. ტყის ფონდის 97% წარმოდგენილია მთის ტყეებით და განლაგებულია კავკასიონის მთავარი წყალგამყოფი ქედის განშტოებათა ფერდობებზე (69%-მათ შორის 1.3% წყალგამყოფი ქედის ჩრდილო განშტოებებზე) და მცირე კავკასიონის და სამხრეთ კავკასიის ვულკანური მთიანეთის მთათა სისტემების ფერდობებზე (28%), ხოლო 3% განეკუთვნება ბარის ტყეებს, აქედან 2% განლაგებულია კოლხეთის დაბლობზე, 1%-აღმოსავლეთ საქართველოს მდინარეების მტკვრის, ქციის, ივრის და ალაზნის ქვემო დინებების (ზღვის დონიდან 500 მეტრზე ქვემოთ) მიმდებარე ვაკე რელიეფის ტერიტორიებზე. თანახმად მოქმედი კანონმდებლობისა ამჟამად (ისევე, როგორც წარსულში) საქართველოს ტყის ფონდი არის სახელმწიფო საკუთრება.

სახელმწიფო ტყის ფონდის ფართობები ერთიანი სამეურნეო მიზნების, ეკოლოგიური, სოციალური, ეკონომიკური მნიშვნელობის და სხვა მახასიათებლების მიხედვით იყოფა შემდეგ კატეგორიებად:

1.სახელმწიფო ტყის ფონდის დაცული ტერიტორიები - 312.9 ათასი ჰა, 10.4% მათ შორის:

- ა) სახელმწიფო ნაკრძალები -136.6 ათასი ჰა,4.6%;
- ბ) ეროვნული პარკები -134.8 ათასი ჰა, 4.5% ;
- გ) ბუნების ძეგლები -0.3 ათასი ჰა;
- დ) აღკვეთილები -33.7 ათასი ჰა, 1.1%;
- ე) დაცული ლანდშაფტები -7.5 ათასი ჰა, 0.2%

2. სახელმწიფო სამეურნეო ტყის ფონდი -2694.7 ათასი ჰა, 89.6%. მათ შორის:

- ა) საკურორტო ტყეები -119.4 ათასი ჰა, 4.0%
- ბ) მწვანე ზონის ტყეები-276.5 ათასი ჰა, 9.2%
- გ)ნიადაგდაცვითი და წყალმარეგულირებელი ტყეები -2298.8 ათასი ჰა, 76.4%.

საკურორტო ტყეებს განეკუთვნება საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი კურორტების სანიტარული დაცვის პირველ და მეორე ზონაში მოქცეული ტყეები.

მწვანე ზონის ტყეებს განეკუთვნება საქართველოს კანონმდებლობით ქალაქების, სამრეწველო ობიექტების და დასახლებული პუნქტების მიმდებარე ტყეები, რომელთა ძირითადი დანიშნულებაა ჯანსაღი გარემოს შენარჩუნება და მოსახლეობის დასვენების და ფართობის პირობების უზრუნველყოფა.

ნიადაგდაცვითი და წყალმარეგულირებელი ტყეების კატეგორია, გარდა იმ ტერიტორიებისა, სადაც ხორციელდება სხვადასხვა სამეურნეო საქმიანობები, მოიცავს სამეურნეო საქმიანობის შეზღუდული რეჟიმის განსაკუთრებული ფუნქციონალური დანიშნულების უბნებს, რომელთა საერთო ფართობი აღემატება 1 მლნ. ჰექტარს (რელიქტური, ენდემური და წითელი ნუსხის სახეობებით გაბატონებული ტყის უბნები, სუბალპური მდელოების მიმდებარე 300 მეტრიან ზოლში არსებული ტყის უბნები. 35⁰-ზე მეტი დაქანების ფერდობებზე განლაგებული ტყის უბნები, მდინარეთა ნაპირების და გზების დაცვითი ტყის უბნები და სხვა).

ტყის ფონდი შედგება ტყეებისა და ფონდის მიწებისგან, რომლებიც შემდეგნაირად ნაწილდება:

ტყეები სულ - 93.8%, აქედან:

ხელოვნური ტყეები -2.5%;

ტყის ფონდის მიწები სულ - 6.2%, აქედან:

სატყეო მიწები - 1.0%;

სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწები -2.4%;

სპეციალური დანიშნულების მიწები - 0.3%;

გამოუყენებელი მიწები - 2.5%.

საქართველოს განსაკუთრებული ფიზიკურ-გეოგრაფიული მდებარეობა, მრავალფეროვანი კლიმატური პირობების, სხვადასხვა გენეზისის ფიტოლანდ-შაფტების შესაყარზე არსებობა განაპირობებს მცენარეული საფარის, მ. შ. ტყეების შემადგენელი მერქნიანი სახეობების იშვიათ მრავალფეროვნებას. ტყეებში ბუნებრივად გავრცელებულია 400-მდე მერქნიანი სახეობა. ტყეებისთვის დამახასიათებელია რელიქტურ სახეობათა სიუხვე და მერქნიან მცენარეთა მაღალი ენდემიზმი (საქართველოს ენდემია 61 სახეობა, ხოლო კავკასიის - 43). ტყეებში წარმოდგენილია წიწვოვანი და ფოთლოვანი, მარადმწვანე და ფოთოლმცვენი მერქნიანი სახეობები, მიწაზე გართხმული ბუჩქები და გიგანტი ხეები (60 მეტრამდე სიმაღლის და 2 მეტრამდე დიამეტრის), ლიანები, პარაზიტი მცენარეები. ტყეებში უხვადაა სხვადასხვა სახეობის სოკოები, ველური ხილი და კენკრა, სამკურნალო და ტექნიკური ნედლეულის მომცემი მცენარეები. ძვირფასი სამასალე და სარეზონანსო მერქნიანი სახეობები.

ტყის ფონდში წარმოდგენილია 40-მდე სახეობის ინტროდუცირებული ხეები და ბუჩქები.

ტყისშემქმნელი მირითადი მერქნიანი სახეობებით გაბატონებული კორომების ფართობების და მარაგების პროცენტული განაწილება შემდეგია:

დანარჩენი მერქნიანი სახეობებით (40-მდე სახეობის ხეები და ბუჩქები) გაბატონებული კორომების ფართობები შეადგენს 9.4 %-ს, მარაგი- 2.8 %-ს.

კორომების საშუალო ბონიტეტია III, საშუალო სიხშირე-0.6, საშუალო ხნოვანობა - 99 წელი.

ტყეების 70%-ზე მეტი განლაგებულია ზღვის დონიდან 1000 მეტრ სიმაღლეზე ზევით, 80% ზე მეტი - 200-ზე მეტი დაქანების ფერდობებზე.

ანალოგიურად მცენარეთა სამყაროში მრავალფეროვანია ტყეებში არსებული ცხოველთა სამყარო, რაც ქმნის სამონადირეო მეურნეობის განვითარების ხელსაყრელ პირობებს.

არსებული ნორმატივებით და წესებით გათვლილი მერქნით სარგებლობის ყოველწლიური ოდენობა მთლიანად ქვეყნის ტყეებიდან შეადგენს 1.0 მლნ მ³-ს, აქედან მთავარი ჭრებით - 670 ათას მ³-ს, მოვლითი ჭრებით - 330 ათას მ³-ს.

ზემოთ მოცემული მაჩვენებლები სრულყოფილად ვერ ასახავენ ქვეყნის ტყეების თანამედროვე მდგომარეობას. მაჩვენებლები ძირითადად ეყრდნობა 80-იანი, 90-იანი წლების დასაწყისის მონაცემებს, მათში შემდგომში მომხდარი ცვლილებების არასრულყოფილად გათვალისწინებით.

ბოლო 25 წლის განმავლობაში ტყეთმოწყობის (ტყის ინვენტარიზაციის და მართვის გეგმის შედგენის) სამუშაოები განხორციელდა უმნიშვნელო მოცულობით. არ არსებობს სარწმუნო ინფორმაცია განვლილი ათწლეულების პერიოდში ტყის ფონდში განხორციელებულ ლეგალურ თუ არალეგალურ ქმედებებზე. ადგილი ჰქონდა რესურსების (განსაკუთრებით მერქნის) მოპოვებას არამდგრადი მეთოდებით და ჭარბი ოდენობით, საქონლის არარეგულირებულ მოვებას ტყეში და სხვა სახის უარყოფითი ანთროპოგენული ზემოქმედების ფაქტებს. ყოველივე ამის შედეგია ტყის ეკოსისტემების დეგრადაცია, რესურსების შემცირება, გახშირებული სტიქიური მოვლენები და სხვა.

ტყეების მნიშვნელოვანი ნაწილის მდგომარეობა ამჟამად არადამაკმაყოფილებელია, რაც გამოიხატება შემდეგში: ტყის ფართობების 54% წარმოდგენილია 0,5 და ნაკლები სიხშირის კორომებით, ხშირად ადგილი აქვს მერქნიან სახეობათა არასასურველ ცვლას (მვირფასმერქნიანი სახეობების ადგილს იკავებს შედარებით დაბალი ღირებულების მეორადი წარმოშობის მერქნიანი სახეობები), ხშირია ეროზიული პროცესები, ნიადაგის და კორომების დეგრადირება, ადგილი აქვს ტყის გავრცელების ზედა საზღვრის სუბალპური ტყეების მნიშვნელოვნად დაბლა დაწევას, საკმაოდ დიდი ფართობებით არის წარმოდგენილი დაბალი სიხშირის კორომები ხშირი მარადმწვანე ქვეტყით და

მაღალბალახეულობით, სადაც ტყეების ბუნებრივი განახლება ფაქტიურად არ მიმდინარეობს, საკმაოდ შემცირებულია ტყეებში მვირფასმერქნიან სახეობათა (წაბლი, თელა, ნევერჩხალი, უთხოვარი, ბზა და სხვა).

რაოდენობა მათი სხვადასხვა დანიშნულებით გამოყენების გამო. ამასთან ტყეების აღდგენის და მოვლის ღონისძიებები ხორციელდებოდა უმნიშვნელო ოდენობით.

უარყოფით გავლენას ახდენდა ტყეების მდგომარეობაზე მავნებელ დაავადებათა გავრცელება. ასეთი იყო გასული საუკუნის მეორე ნახევარში გავრცელებული ნამვის დიდი ლაფანჭამია (*Dendroctonus micans*). ამჟამად მისი გავრცელების კერები გატარებული ეფექტური ღონისძიებების შედეგად მინიმუმამდეა დაყვანილი.

თითქმის მთლიანად განადგურდა თელის სახეობები, თელის ჰოლანდიური დაავადების (*Ophiostoma novo-ulmi*) შედეგად. ასევე მნიშვნელოვანი ზიანი მიაყენა წაბლნარებს, წაბლის ქერქის კიბომ (*Cryphonectria (Endothia) parasitica*).

მნიშვნელოვანი ზიანი მიაყენა კოლხურ ბზას დაავადებამ (*Cylindrocledium buxicola*), რომელიც ფოთლის სიდამწვრის სახელით არის ცნობილი და საქართველოში პირველად 2014 წელს იქნა შენიშნული. ამ დაავადებისაგან დასუსტებულ ბზაზე იმავე (2014) წელს დასახლდა საშიში მავნებელი ბზის ალურა *Cydalima perspectalis*, რომელმაც გადაშენების საფრთხე შეუქმნა კოლხურ ბზას. სამწუხაროდ ამ მავნებლის წინააღმდეგ ბრძოლის ეფექტური ღონისძიებები დღემდე დადგენილი არ არის, ხოლო წაბლის კიბოს წინააღმდეგ წარმატებით გამოიყენება ბრძოლის ბიოლოგიური მეთოდი, კერძოდ ლაბორატორიულ პირობებში გამოჰყავთ ჰიპოვირულენტური სოკოები, რომლის ჩასახლებას ახდენენ დაავადებული წაბლის ქერქის ქვეშ.

დღეისათვის ბევრ ქვეყანაში შექმნილია ტყის სატექსაციო სამუშაოების ჩასატარებლად თანამედროვე ელექტრონული და ლაზერული ტიპის ხელსაწყო-იარაღები, როგორცაა: სიგრძის, სიმაღლის, კუთხისა და აზიმუტის გამზომი ლაზერული ტიპის „Trupulse – 360“, ელექტრონული ულტრაზმოვანი სიმაღლმზომი „Vertex IV/360 Haglof“, ლაზერული ტიპის სიმაღლმზომი და სიგრძმზომი „Vartex Lazer L-402“, ლაზერული ტიპის შვედური ორთითა „Digitech Pro One“, სატყეო სატექსაციო ორთითა „Haglof Digitech Professional“, ხის ხნოვანების, შემატების, სიმკვრივისა და ხის საღიანობის ხარისხის განმსაზღვრელი ელექტრო ხელსაწყო „RESISTOGRAPH-445x“, ხის შინაგანი სტრუქტურის შემსწავლელი იმპულსურ-ტომოგრაფიული მოწყობილობა არბოტომი (ARBOTOM) და სხვა.

I-ნაწილი
მოჭრილი ხეტყის ტაქსაცია
I თავი. მერქნის მასის განსაზღვრის სატყეო სატაქსაციო ხერხები

ცნობილია, რომ ყველა ცოცხალი და არაცოცხალი ორგანიზმები ფიზიკურ გარემოსთან მუდმივ დინამიურ კავშირში არიან და უშუალოდ ფიზიკური გარემო წარმოადგენს სიცოცხლის არსებობის ნედლეულს, ამიტომაც ყველა ცოცხალი ორგანიზმი ემორჩილება ფიზიკური სამყაროს კანონებს. ფიზიკური გარემოსა და ცოცხალი ორგანიზმების ასეთმა ურთიერთდაქვემდებარების კანონზომიერებამ განაპირობა ცოცხალი ორგანიზმების ფორმირება, მათი მორფოლოგია და ანატომიური აგებულება, ფიზიოლოგიური თვისებები, ბიოეკოლოგიური თავისებურებები და სხვა. ცოცხალმა ორგანიზმებმა საკუთარი სიცოცხლის გადასარჩენად ევოლუციის პროცესში გამოიმუშავა არამარტო იმუნიტეტი და თვისება, იმისა რომ შეგუებოდა საარსებო გარემოს, არამედ მიიღო ისეთი ფორმა, რომ წინააღმდეგობა გაეწია გარემო ფაქტორების ზემოქმედებისთვის, შეგუებოდა იმ გარემოს, სადაც მას უხდება ზრდა-განვითარება. უდაბნოს სიცხე ისე გამორიცხავს სიცოცხლის ფორმათა უმრავლესობას, როგორც პოლარული რეგიონების მკაცრი სიცივე.

საარსებო პირობების ზეგავლენით იცვლება არა მარტო დედამიწის ზურგის მცენარეული საფარი, არამედ თვით მცენარის სახეობა, მისი ფორმა, აგებულება, ბიოლოგია, ეკოლოგია, გავრცელება და სხვა თვისებები. მრავალწლიან მერქნიან მცენარეებს, ერთწლიანი ბალახეული მცენარეებისგან განსხვავებით, თავისი წონის, ზომისა და მოცულობის შესაბამისად გააჩნიათ უფრო მძლავრი, კარგად განვითარებული ფესვთა სისტემა და მიწისზედა ორგანოები ღერო და ვარჯი ანუ კრონა, რომლებსაც ახასიათებს, სიხისტის, დრეკადობისა და კუმშვა-გაფართოების უნარი, რითაც წინააღმდეგობას უწევენ არამარტო გარემო ფაქტორების უარყოფით ზემოქმედებას, არამედ გარემო ფაქტორების ზემოქმედებით შეცვლილი ფორმიდან უბრუნდება საწყის ფორმას, მაგ., ძლიერი ქარის ზემოქმედებით ადგილი აქვს ხეების სხვადასხვა მიმართულებით ძლიერ გადახრას, ღუნვას, გრეხას და ა.შ., მაგრამ მცენარე უბრუნდება საწყის ფორმას და ინარჩუნებს გარეგან სახეს.

ხის ძირითადი ნაწილებიდან (ფესვი, ტანი ანუ ღერო და კენწერო), ღერო, რომელიც სამეურნეო თვალსაზრისით ყველაზე მვირფასი და გამოყენებადია ტყისშემქმნელი მერქნიანი სახეობების უმეტესზე 50-90 % მოდის, ფესვებზე, 5-30 %, ვარჯზე 5-20 % (ვ.კ. ზახაროვი 1967), ამიტომ სატყეო ტაქსაციის ერთ-ერთ ძირითად ამოცანას შეადგენს, არამარტო ხის ღეროს მოცულობის განსაზღვრა და მისი ფულადი შეფასება, არამედ ხის ზრდის მსვლელობის, ვარჯის ფორმირების, ყოველწლიური შემატების და სხვა ელემენტების შესწავლა და განსაზღვრა.

მცენარის ცალკეული ნაწილის ფიზიოლოგიური თვისებების და ანატომიური აგებულების შესწავლას სხვადასხვა დროს ბევრი მეცნიერის ლაბორატორიული კვლევა და მეცნიერული ნაშრომი მიემდგვნა, მაგრამ ყველა ის თვისებები რაც თვით მცენარეში არსებობს დღემდე სრულყოფილად შესწავლილი არ არის.

ხის ღერო და მისი შემადგენელი ნაწილები (ფესვი, ღერო, ვარჯი, ტოტები) ქარხნული წესით ჩამოსხმული მონოლითური სხეულები არ არის, რომ ისინი ზუსტად მსგავსი იყვნენ, რომელიმე წესიერი გეომეტრიული სხეულისა, როგორცაა სამკუთხედი, ოთხკუთხედი, მრავალკუთხედი, და ა.შ., რაც საშუალებას მოგვცემდა ზუსტად გაგვესაზღვრა მისი ფართობი და მოცულობა. ზოგჯერ მთლიანი ხის ღერო ან მისი რომელიმე ნაწილი, იმდენად უსწორამასწორო ფორმისაა, რომ მცირე მონაკვეთებად დანაწევრების შემთხვევაშიც კი შეუმღებელი ხდება მოცულობის ზუსტი განსაზღვრა.

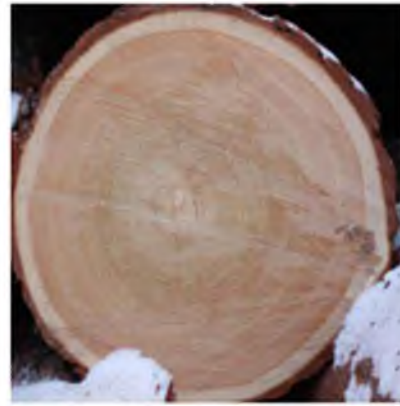
ხის ღეროს ფორმის ასეთ მრავალგვარობას, განაპირობებს ხის ბიოეკოლოგიური თავისებურება, წარმოშობა, ზრდის ადგილსამყოფელი, ანუ ეკოტოპი, ტყის სიხშირე, ხნოვანება, შემადგენლობა, ბიოტური და აბიოტური ფაქტორების ზემოქმედება და სხვა მრავალი ფაქტორი. ამდაგვარი ფაქტორების ზემოქმედება გავლენას ახდენს არამარტო ხის გარეგანი ფორმის აღნაგობაზე, არამედ ხის ღეროს შიგნით ფიზიოლოგიურ სტრუქტურაზეც. ამის დასამტკიცებლად საკმარისია სხვადასხვა გარემოში მოვჭრათ ხეები სახეობებისა და ხნოვანების მიხედვით, ჩავჭრათ ღეროს ფუმიდან (ფესვის ყელიდან) კენწეროს მიმართულებით და დავაკვირდეთ წრიულ და კონუსისებრ შრეებს, რომლებიც ხის ტანში ერთმანეთს ეფინება ერთიმეორეზე, როგორც მთლიანი კონუსები, ჩამოცმული საერთო ღერაკზე-გულგულზე, რომელიც თავისი ფორმით, ზომით, ცენტრიდან პერიფერიისკენ განლაგებით, სიმკვეთრით, სისქით და ფერიტაც კი ერთმანეთისგან მკვეთრად განსხვავდებიან. წლიური შრეების სიგანე დიდ საზღვრებში იცვლება (იხ. სურ. 1; 2.)

ყველაზე ვიწრო წლიური შრეები ახასიათებს ნელად მზარდ ჯიშებს - 1-მმ-მდე (ბზა), ხოლო სწრაფად მზარდი ჯიშებისათვის დამახასიათებელია განიერი წლიური შრე 10 მმ-მდე (ცაცხვი, ტირიფი). წლიური შრეების სიგანე გულგულთან შედარებით ვიწროა, შემდეგ მათი სიგანე მატულობს, ხოლო გარკვეული მომენტიდან იწყებს კლებას. მათი ინტენსივობა მეტეოროლოგიურ პირობებზეც არის დამოკიდებული. როგორც პირამიდული, ასევე წრიული შრეების დათვლა და მათ შორის დაცილების გაზომვა აუცილებელია ხის ხნოვანების, ყოველწლიური შემატების, ზრდის მსვლელობისა და სხვა სატაქსაციო მაჩვენებლების დასადგენად. ამ კანონზომიერებას ძირითადად განსაზღვრავს სახეობის ბიოეკოლოგიური თვისებები, წლოვანება, ზრდისა და განათების პირობები, მაგრამ ზოგჯერ ეს კანონზომიერება ირღვევა. მაგალითად, ამონაყრითწარმოშობილი ხეების წლიური შრეები ზრდის პირველ პერიოდში

უფრო ფართოა, რასაც განაპირობებს ხის მოჭრის შემდეგ ფესვთა სისტემაში დარჩენილი საკვებ ნივთიერებათა დიდი მარაგი. ხანგრძლივი გვალვები, ადრე გაზაფხულისა



სურ.1. მკვეთრად გამოხატული წლიური შრეები



სურ.2. ცუდად გამოხატული წლიური შრეები

და გვიანი შემოდგომის ზედმეტად ცივი თერმული რეჟიმი, პარაზიტების მოქმედება, ხანძრისგან დაზიანება, უხვი მსხმოიარობა და სხვა მოვლენების გამო წლიური შემატება კლებულობს და მასთან ერთად წლიური შრეების სიფართოც ნაკლებია, ხოლო პირიქითაა თბილი და ტენიანი ზაფხულის პირობებში, ვარჯის განათების გაუმჯობესების გამო შეიძლება მკვეთრად გადიდდეს წლიური შრეების სიფართოე.



სურ.3. ხის ღეროს ფორმა მეჩხერ და ტყის დაბალ სიხშირეში



სურ.4. ხის ღეროს ფორმა ტყის მაღალ სიხშირეში

ის ტანის სიმაღლის მიხედვით წლიური შრეების სიფართო ნორმალურად მატულობს ძირკვიდან წვეროსკენ, რაც ანიჭებს ღეროს სრულმერქნიანობას (ახლოებს ცილინდრის ფორმასთან), მაგრამ არ არის იშვიათი ამ კანონზომიერებისაგან გადახრის შემთხვევები, მაგალითად თავისუფალ გარემოში გაზრდილ ხეს დაბალი, უსწორმასწორო და ძლიერ დატოტვილი, გრმელვარჯიანი ღერო გააჩნია (სურ.3.), ხოლო მაღალი სიხშირის კორომში გაზრდილი ხის ღერო, სწორია, სუსტად განვითარებული მოკლე ვარჯით, წვრილი და მოკლე ტოტებით (სურ.4.). ხის ღეროს ფორმის ასეთი სხვადასხვაობა მალიან ართულებს მისი მოცულობის ზუსტად განსაზღვრის საკითხს, რის გამოც მოცულობის დასადგენად თანამედროვე სატყეო ტექსტიკის პრაქტიკაში მირითადად მიმართავენ ფიზიკა-მათემატიკაში გამოყენებულ საკმაოდ ცნობილ მეთოდებსა და ხერხებს. განვიხილოთ თითოეული მათგანი.

ტექსტიკის ფიზიკური ხერხები

ტექსტიკის ფიზიკური ხერხი ძირითადად მერქნის მოცულობის განსაზღვრის ისეთი სხეულებისთვისაა განკუთვნილი, რომლებიც თავისი ფორმით და მოყვანილობით ძლიერ განსხვავდებიან გეომეტრიული სხეულებისგან. ამასთანავე ეს ხერხი მიღებულია მერქნის მოცულობის ზუსტი განსაზღვრისთვის.

ტექსტიკის ფიზიკური ხერხებიდან ცნობილია.

ა) მოცულობითი ხერხი:

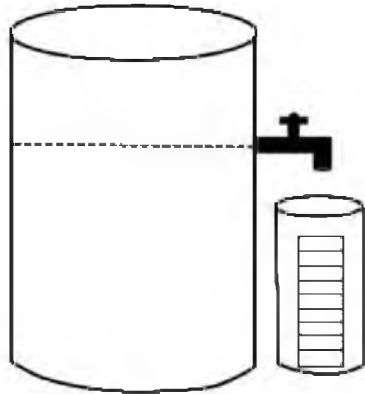
1. სითხეში ჩაშვებული სხეული გამოდევნის თავისი მოცულობის ტოლ სითხეს. ეს ხერხი მოცულობით ხერხად იწოდება და მერქნის მოცულობის განსაზღვრისთვის სპეციალური ხელსაწყოთი ქსილომეტრით სარგებლობს;

2) სითხეში ჩაშვებული სხეული ჰკარგავს თავის წონაში იმდენს, რამდენსაც იწონის მის მიერ განდევნილი სითხე. ეს ხერხი წონით ხერხად იწოდება და მერქნის მოცულობის განსაზღვრას ორი გზით აღწევს.

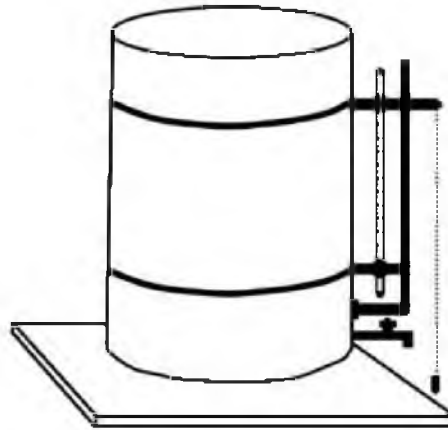
ბ) ქსილომეტრული ხერხი - ქსილომეტრი ბერმნული სიტყვაა და ქართულად მერქნის მზომელს (xsilon-მერქანი) ნიშნავს, რომელიც ჩვეულებრივ ლითონისგან დამზადებული ცილინდრული მოყვანილობის ჭურჭელია, რომლის დიამეტრი 0,5 მეტრია, ხოლო სიმაღლე 2 მეტრს შეადგენს.

ცნობილია ქსილომეტრების ორი ჯგუფი: დონემუდმივი და დონეცვალებადი.

დონემუდმივი ქსილომეტრი - მასში წყლის დონე, როგორც მუშაობის დაწყების წინ, ისე მისი დამთავრების შემდეგ თანაგვარია, რის გამოც დონემუდმივი ქსილომეტრი შეარქვეს. ქსილომეტრზე 1,2 მეტრის სიმაღლეზე მიმაგრებული აქვს ონკანი (სურ.5.).



სურ.5.დონემუდმივი ქსილომეტრი.



სურ.6.დონეცვალებადი ქსილომეტრი.

ვიდრე ქსილომეტრში სხეულს ჩავუშვებდეთ წყლის დონე ონკანის მოშვებით უნდა დავიყვანოთ ონკანის მილის ქვედა ხაზამდე. სხეულის მთლიანი ჩაძირვისთვის ქსილომეტრს უყენდება განსაკუთრებული მოწყობილობა, მაგალითად ბადე. როგორც კი სხეული წყალში ჩაძირვას დაიწყებს, წყლის დონე ქსილომეტრში მალე აიწევს და ონკანიდან გადმოიღვრება. პროცესი გრძელდება მანამ-სანამ, ონკანიდან წყლის დენა შეწყდება. გამოდენილი წყალი უნდა შევაგროვოთ რაიმე ჭურჭელში, რომელსაც ექნება საწყაოა (მაგ. მენზურა) და გავიგოთ წყლის მოცულობა.

გამოდენილი წყლის მოცულობა წყალში ჩაშვებული მოცულობის ტოლი იქნება.

დონემუდმივი ქსილომეტრების ავტორები არიან: გაიერი, რ. ჰარტიგი, ფრიდრიხი და სხვები.

დონეცვალებადი ქსილომეტრი. მუშაობის დაწყების წინ და დამთავრების შემდეგ წყლის დონე ქსილომეტრში ნაირგვარია, რის გამოც დონეცვალებადი ქსილომეტრი უწოდეს. იმავე ზომის ლითონის ცილინდრული ჭურჭელია, როგორც დონემუდმივი ქსილომეტრი, რომელსაც 0,5-0,6 მ სიმაღლეზე მიმაგრებული აქვს შუშის მილიმეტრი სიზუსტის დანაყოფებიანი მილი (სურ.6.) სხეულის მოცულობის განსაზღვრისათვის საჭიროა ქსილომეტრში ჩაისხას იმდენი წყალი, რომ მისი დონე გაუსწორდეს ნულოვან ხაზს, ან რამდენადმე ასცდეს მას. ეს დონე უნდა ჩავინიშნოთ. ამის შემდეგ მასში ვუშვებთ სხეულს და ვძირავთ მას იმავე წესით, როგორც ეს ზემოთ დონემუდმივი ქსილომეტრისთვის იყო მითითებული. ზიარი ჭურჭლების კანონის თანახმად წყლის დონე

ქსილომეტრში და დანაყოფებიან მილში ერთ სიმაღლეზე გაჩერდება. წყლის ეს დონე მინის დანაყოფებზე, უნდა ჩავინიშნოთ.

სითხეში ჩაშვებული სხეულის მოცულობა მოგვცემს მეორე და პირველი ანათელის სხვაობას იმ ერთეულებში, რომელიც მოცემული იქნება დანაყოფებიან მილზე.

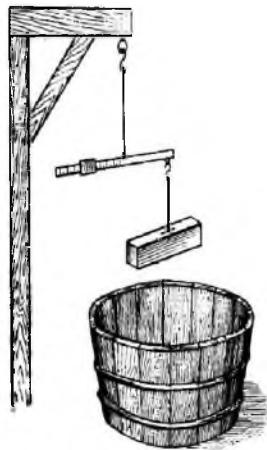
დონეცვალებადი ქსილომეტრების ავტორები არიან: რაისიგი, თ. ჰარტიგი, განგჰოფერი, ფირსტოვი, ბემერლესი და სხვები.

ბ) წონითი ხერხი - წონითი ხერხი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს როგორც:

ა) ჰიდროსტატიკური ხერხი;

ბ) კუთრი წონის ხერხი.

ჰიდროსტატიკური ხერხი - სხეულის მოცულობის განსაზღვრისთვის სარგებლობენ მექანიკური ან ელექტრო ჰიდროსტატიკური სასწორით (სურ. 7,8.)



სურ. 7. მარტივი მექანიკური ტიპის ჰიდროსტატიკური სასწორი



სურ. 8. ელექტრო ჰიდროსტატიკური სასწორი

სხეულის მოცულობის განსაზღვრისთვის საჭიროა სხეული აიწონოს ჯერ ჰაერში, შემდეგ წყალში ჩაშვებული. ამ ორი წონის სხვაობა წყლის 4°C -ის დროს მოგვცემს გამოდევნილი წყლისა და წყალში ჩაშვებული სხეულის მოცულობას.

მაგალითად, თუ ჰაერზე აწონილი სხეულის წონა უდრის P -ს, ხოლო წყალში აწონილისა P_1 - კგ- ს, მაშინ წონის დანაკარგი შეადგენს სხეულის მოცულობას კუბური დეციმეტრობით $V=P-P_1$, ვინაიდან 1დცმ^3 წყლის წონა 4°C -ის დროს 1 კგ - ის ტოლია.

ხის ნაჭერს წყალში ჩამირვისთვის უმატებენ სიმძიმეს (ლითონის ნაჭერს), რომლის მოცულობა აკლდება სხეულის გამოანგარიშებულ მოცულობას.

კუთრი წონის ხერხი. ცნობილია, რომ სხეულის წონა გამოხატული წონის P , რომელიმე ერთეულში, უდრის მის მოცულობას, გამოხატულს მოცულობის შესაბამის ერთეულში გამრავლებული მის კუთრ წონაზე; ე. ი.

$$P=V \times d, [1], \text{ საიდანაც}$$

$$V= P: d \quad [2]. \text{ სადაც,}$$

P - სხეულის საერთო წონაა;
d - სხეულის კუთრი წონაა.

მაშასადამე, რომელიმე სხეულის მოცულობის განსაზღვრისათვის საჭიროა ამ სხეულის საერთო წონა გავყოთ მისსავე კუთრ წონაზე. მერქნის მოცულობითი წონა მოცემულია ცხრილში (ცხრ. №1). ასევე მოცემულია „სატყეო სატაქსაციო ცნობარში“, (სატყეო სატაქსაციო ცნობარი ვ. მირზაშვილი, გ. ყუფარაძე; თბილისი-1959; გვ.126. ცხრ. 17).

ერთი მკრივი სალი მ³ მერქნის წონა

ცხრილი №1

მერქნიანი სახეობა	ტენიანობა პროცენტებში %										
	წელი	100	80	70	60	50	40	30	25	20	15
ლარიქსი	940	1100	990	930	880	820	770	710	700	690	670
ალვის ხე	700	760	690	650	610	57	540	500	480	470	460
წიფელი	960	1110	1000	950	890	830	780	720	710	690	680
თელა	940	1100	1100	930	880	820	770	710	690	680	660
მუხა	990	1160	1160	990	930	870	820	760	740	720	700
რცხილა	1060	1330	1330	1130	1000	990	930	860	840	830	810
ჩვ. ნაძვი	740	750	750	640	600	560	520	490	470	460	450
ბერძ.კაკალი	910	1000	1000	850	800	750	700	650	630	610	600
ცაცხვი	760	830	830	710	660	620	580	540	540	530	500
აკაც. თეთრი	1030	1330	1330	1190	1060	990	930	860	840	830	810
მურყანი	810	880	880	750	700	660	620	570	560	540	530
ნეკერჩხალი	870	1160	1160	990	930	870	820	760	740	720	700
იფანი(კოპიტი)	960	1150	1150	930	920	860	800	740	730	710	690
სოჭი ციმბირის	680	630	630	540	510	470	440	410	400	390	380
ჩვ.ფიჭვი	820	850	850	720	680	640	590	550	540	520	510
კავკ. სოჭი	720	730	730	620	580	550	510	480	460	450	440
ციმბ. ფიჭვი	760	730	730	620	580	550	510	480	460	450	440
არყი	870	1050	1050	890	840	790	730	680	670	650	640
ვერხვი	760	830	830	710	660	620	580	540	530	510	500

ამგვარად, კუთრი წონის ხერხის გამოსაყენებლად აუცილებლად საჭიროა ვიცოდეთ მოცემული მერქნიანი სახეობების ვუთრი წონა. წინააღმდეგ შემთხვევაში საჭირო იქნება მისი ვუთრი წონის წინასწარ განსაზღვრა ქსილომეტრის გამოყენებით.

მერქნის კუთრი წონა მოცულობით წონად იწოდება.

მაგალითი. დავუშვათ, რომ წიფლის მერქნის წონა 25% ტენიანობის დროს უდრის 1500 კგ - ს, ცხრილის მიხედვით ასეთი მერქნის 1 მკვრივი მ³ წონა 710 კგ შეადგენს ჩავსვამთ ამ მონაცემებს ფორმულაში [2] მივიღებთ:

$$V = \frac{1500}{710} = 2,1 \text{ მკვრივი მ}^3$$

ფიზიკური ხერხების დადებითი და უარყოფითი თვისებანი

ფიზიკურ ხერხებს სრულიად ზუსტი თეორიული საფუძვლები გააჩნია, მაგრამ უარყოფითი ის არის, რომ წყალში ჩაშვებული მერქანი წყალს შეიწოვს, რომლის ოდენობის აღრიცხვა არ ხერხდება, გარდა ამისა ქსილომეტრის დანაყოფიან მილზე რთულია ანათვლის აღება, რადგან 1 სანტიმეტრიანი დანაყოფი 1 ლიტრს, ანუ 1000 სმ³ უდრის და როცა წყლის დონე მილიმეტრიანი დანაყოფის ქვევითაა, ან ზევით, ცდომილება დიდია. ეს ცდომილება განსაკუთრებით მცირე მოცულობის სხეულებზე აისახება. მოუხერხებელია ქსილომეტრის გადაადგილება და გამოყენება ტყეში, ასევე უპერსპექტივოა დიდი ზომის მერქნის გასაზომად.

ქსილომეტრი ლაბორატორიულ პირობებში იდეალური მუშაობის დროს გვამლევს ნამდვილ მოცულობას, როგორც სწორი, ასევე უსწორმასწორო სხეულებისთვის. ჰიდროსტატიკური ხერხით გაცილებით დიდი ზომის სხეულების მოცულობის განსაზღვრა შესაძლებელია, თუმცა ის ნაკლოვანებები, რაც ქსილომეტრის შესახებ იყო აღნიშნული სხეულის წყალში ჩაშვებასთან დაკავშირებით, აქაც გვხვდება, ამიტომ მერქანს გარედან ცხიმით ფარავენ, ამასთანავე მოცულობის განსაზღვრის სიზუსტე მთლიანად იმაზეა დამყარებული, თუ ჩვენს მიერ ცხრილში აღებული კუთრი წონა რამდენად ახლოს იქნება სხეულის ნამდვილ კუთრ წონასთან. ჰიდროსტატიკური ხერხით ძლიერ დიდი უფორმო სხეულების განსაზღვრაც შეგვიძლია, ოღონდ სიზუსტის მისაღწევად აუცილებელია ყოველი ცალკე სხეულისთვის ცალკე დავადგინოთ მისი კუთრი წონა მოცემულ მომენტში.

კუთრი წონის ხერხით მერქნის მოცულობის განსაზღვრის სიზუსტე დამოკიდებულია იმაზეც, რომ თვით კუთრი წონა მეტად მერყევი და ცვალებადი სიდიდეა და იგი უშუალოდ დამოკიდებულია მერქნიან სახეობაზე, ხის ნაწილზე, მერქნის ხარისხზე, ხის ხნოვანობაზე, ზრდის ადგილის პირობებზე, ხის გაბატონებისა და მერქნის სიმშრალის ხარისხზე.

ტაქსაციის მათემატიკური მეთოდები

ტაქსაციის მათემატიკური მეთოდი მირითადად მერქნის მოცულობის განსაზღვრის ისეთი სხეულებისთვისაა განკუთვნილი, რომლებიც თავისი ფორმით და მოყვანილობით მეტნაკლებად ემსგავსებიან გეომეტრიული სხეულებს.

სატყეო ტაქსაცია პირდაპირ კავშირშია მათემატიკურ სტატისტიკასთან და ალბათობის თეორიასთან, რომლებიც შეისწავლის შემთხვევით მოვლენებთან დაკავშირებულ მათემატიკურ მოდელებსა და მასობრივ შემთხვევით მოვლენათა რაოდენობრივ კანონზომიერებებს. მასობრივი ერთგვაროვანი შემთხვევითი მოვლენების ფარდობით სიხშირეთა სტატისტიკური მდგრადობის თვისება იმლევა ამ შემთხვევით მოვლენათა პროგნოზირების საშუალებას, რაც გაურკვევლობის პირობებში გადაწყვეტილებების მიღებისა და მოქმედების ოპტიმალური სტრატეგიების არჩევაში გვეხმარება.

სატყეო ტაქსაციაში მათემატიკური სტატისტიკის ერთ-ერთ მთავარ მიზანს წარმოადგენს ტყის მასივში ან კორომში სანიმუშო ფართობების გამოყოფა და ამ სანიმუშო ფართობებზე შერჩეული მოდელების საშუალებით სატყეო სატაქსაციო მაჩვენებლების (საშუალო დიამეტრი, საშუალო სიმაღლე, საშუალო ხნოვანება, საშუალო შემატება და სხვა) განსაზღვრა. ერთსადაიმთხვევით გარემო პირობებში არსებულ კორომს მეტნაკლებად თანაგვარი სატაქსაციო მაჩვენებლები ახასიათებს, ამიტომ სწორად შერჩევის მახასიათებლებზე სტატისტიკური მეთოდებით გაკეთებული დასკვნები მიახლოებით სამართლიანია იგივე გარემოში არსებული კომპონენტების მახასიათებლებისთვისაც, რაც იმას ნიშნავს, რომ გარკვეულ პირობებში შერჩევის მახასიათებლებს ვიყენებთ მთელი კორომის ანალოგიური მახასიათებლების შესაფასებლად. ამასთან, რაც უფრო დიდია შერჩევის მოცულობა, მით უფრო ზუსტია ამა თუ იმ სატყეო სატაქსაციო მაჩვენებლის შესახებ გაკეთებული დასკვნა და პროგნოზი.

სამიეზო მონაცემების მოპოვება, რომელიც ხორციელდება თვით სამიეზო ობიექტზე დაკვირვებით, გაზომვით და აღწერით, უნდა შეიცავდნენ ობიექტურ ინფორმაციას. ამისათვის კი დიდი მნიშვნელობა აქვს მონაცემთა სწორად მოპოვების მეთოდებს და ხერხებს. სტატისტიკური მონაცემების მოსახერხებელი ფორმით წარმოდგენის სხვადასხვა საშუალება არსებობს, როგორცაა: ნედლი მონაცემების ცხრილი, მონაცემების სიხშირეთა (ან ფარდობით სიხშირეთა) და პროცენტული განაწილების ცხრილებში მონაცემების სიხშირეთა (ან ფარდობით სიხშირეთა) ინტერვალური განაწილებისა და დაგროვილ ფარდობით სიხშირეთა (ან დაგროვილ სიხშირეთა) განაწილების ცხრილები, სხვადასხვა სახის დიაგრამა და ა. შ.

ტყის ცალკეული ობიექტების შესასწავლად გამოიყენება:

თვალზომური მეთოდი-მაგალითად კორომში ტყის ბუნებრივი განახლების მიმდინარეობის დახასიათება, მისი რაოდენობითი და ხარისხობრივი მაჩვენებლების თვალსაზრისით, ბუნებრივი განახლების კავშირი გარემოსთან, ზრდის ადგილ-საარსებო პირობებთან და კორომთან, კორომის შემადგენლობის, ხნოვანების, საშუალო სიმაღლისა და დიამეტრის, სიხშირის, მარაგისა და საქონლიანობის კლასის სწორად განსაზღვრისა და ტყის მასივების სატაქსაციო უბნებად დაყოფისთვის, მაგრამ სატყეო სატაქსაციო მაჩვენებლების განსაზღვრის ზუსტ მეთოდად არ ითვლება და გამოიყენება ტაქსატორთა და ინჟინერ-ტექნიკური პერსონალისთვის თვალზომის გამომუშავების და სხვა ტექნიკური ხერხების სწორად დადგენისა და გამოყენების მიზნით სავსე სამუშაოების დაწყებამდე.

თვალზომური ტაქსაციის მეთოდით თუ დავადგენთ კორომის საშუალო სიმაღლეს და სიხშირეს, რომელიმე ფორმულის გამოყენებით შეგვიძლია განვსაზღვროთ კორომის მარაგი. მაგ: ნამცნარი კორომის საშუალო სიმაღლეა 20 მეტრი, სიხშირე 0,7 მაშინ ნ. ტრეტიაკოვის განზოგადოებული ფორმულით მარაგი 1 ჰაზე გვექნება:

$$M=K(H-a)P [3]$$

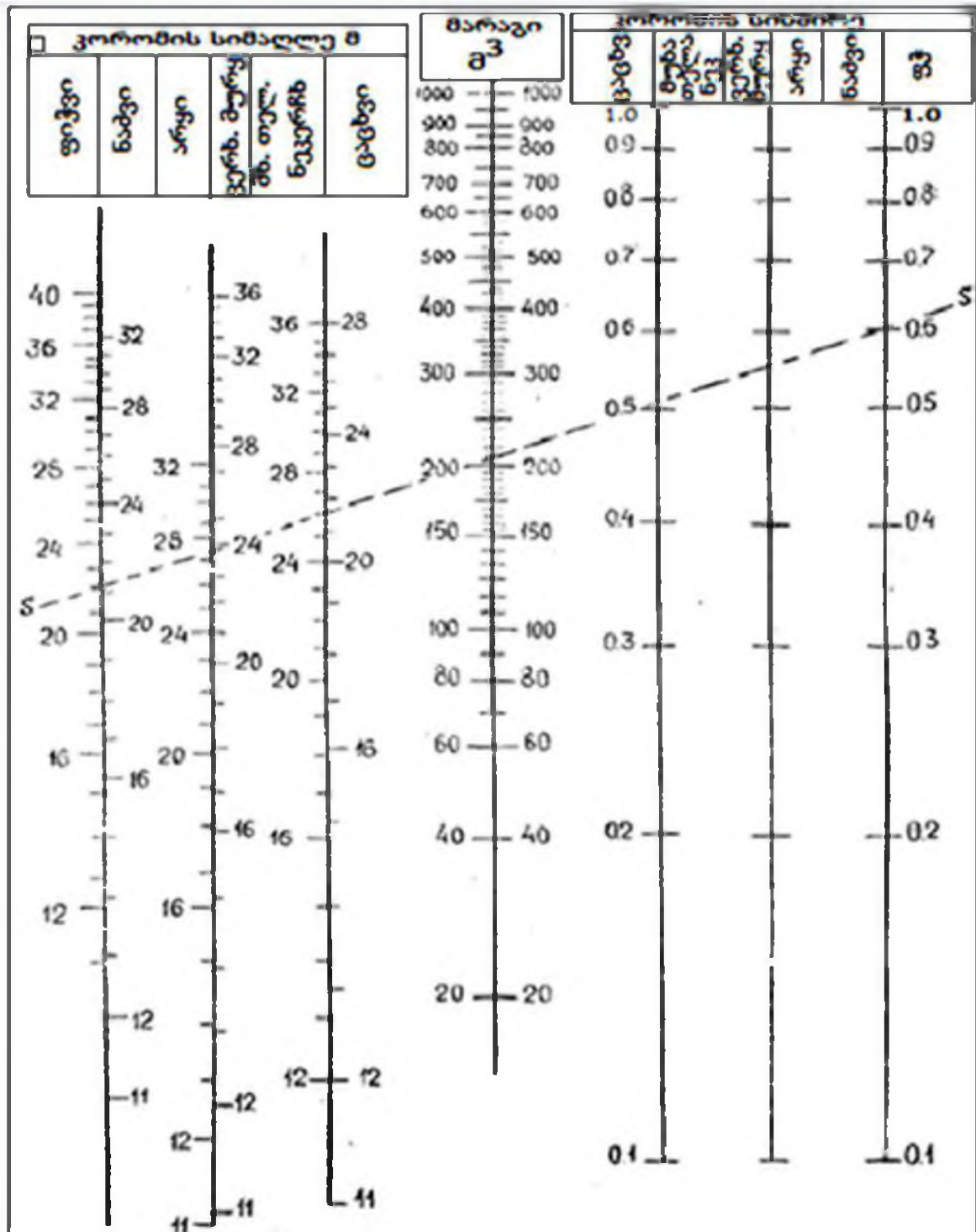
სადაც, K და a-ცალკეული სახეობის ფარგლებში მუდმივი კოეფიციენტებია, მაგრამ ცვალებადია სხვადასხვა სახეობისთვის (მაგალითად 1 ჰა-ზე კორომის მარაგის განსაზღვრისას ნამცნარისთვის $M=23,3(H-6)P$;

თვალზომური ტაქსაციის დროს კორომის მარაგის დადგენა, აგრეთვე, ნ. ანუჩინის მიერ შემუშავებული ნომოგრამითაც შეიძლება (ნახ.№1).

ნომოგრამა სამი სკალისგან შედგება. პირველ სკალაში მოცემულია კორომის სიმაღლე. მესამე სკალაში კორომის სიხშირე, ხოლო მათ შორის მეორე სკალაა მოთავსებული მარაგების ამსახველი მაჩვენებლებით. ნომოგრამით მარაგის განსაზღვრისთვის საჭიროა ვიცოდეთ კორომის საშუალო სიმაღლე და სიხშირე და ამ ორ მონახულ წერტილზე სახაზავის საშუალებით ვავლებთ ხაზს, რომლის გადაკვეთის წერტილი შუა სკალაზე მოგვცემს კორომის საძიებელ მარაგს, როგორც ეს ნახაზზეა ნაჩვენები.

კორომის მარაგის განსაზღვრის ნომოგრამა

ნახაზი №1



გაზომვითი მეთოდი-გამოიყენება მაგალითად სამოდელო ხის მარტივი და რთული ანალიზის დროს, ხის ღეროს მთლიან სიგრძისა და დიამეტრის ან იმავე

ღეროს ცალკეული ნაწილის (კოტრის) სიგრძისა და დიამეტრის, ძირკვისა და მკერდის სიმაღლის დიამეტრის დასადგენად, ზრდის მსვლელობის დადგენისას დიამეტრზე მიმდინარე და წინა პერიოდის განსაზღვრისას (სახაზავის გამოყენებით 0,1 სმ-მდე სიზუსტით), ტყის მასივების გაზომვა მათი ქალაღდზე გამოსახვისა და გეოგრაფიული მდებარეობის დადგენისათვის და ა.შ.

გაზომვითი ტყის ტაქსაცია თავის მხრივ შეიძლება იყოს: პირდაპირი, ირიბი, ერთობლივი და ავტომატური.

ირიბი ტაქსაცია გულისხმობს, როცა ერთი და იმავე სამიებელი ობიექტის რამდენიმე გაზომვის შედეგად განსხვავებული სიდიდეები მიიღება და მისი შემდგომი დამუშავება ხდება მათემატიკაში ცნობილი მეთოდებისა და ფორმულების გამოყენებით, მაგალითად ხის ღეროს სხვადასხვა მონაკვეთზე სიგრძისა და დიამეტრის ზუსტი განსაზღვრის მიზნით მრავალჯერ გვიხდება გაზომვა, რომლის ანალიზური სიდიდე შეიძლება წარმოვიდგინოთ ტოლობით:

$$y=F(x_1, x_2, x_3 \dots x_n) \quad [4]$$

სადაც,

y- სამიებელი სიდიდეა;

F-ფუნქციონალური დამოკიდებულება;

$x_1, x_2, x_3 \dots x_n$ -პირდაპირი აზომვით მიღებული სიდიდეები.

ერთობლივი მეთოდი-გულისხმობს პირდაპირი და ირიბი მეთოდების ერთობლივად გამოყენებას ამა თუ იმ სამიებელი ობიექტის შესასწავლად.

ავტომატური მეთოდი-გულისხმობს სამიებელი ობიექტის ტაქსაციას ელექტრონული, ლაზერული ან მექანიკური ტიპის ხელსაწყო-იარაღებით. მაგ. ლაზერული ტიპის სიმაღლმზომი Vartex Lazer L-402, ლაზერული ტიპის შვედური ორთითა Digitech Pro One, ან პრესლერის ბურღით ხის ხნოვანების განსაზღვრა და სხვა.

დათვლითი მეთოდი-გამოიყენება კორომში ან გამოყოფილ სანიმუშო ფართობზე ხეთა პირწმინდა გადათვლის დროს, ტყის ბუნებრივი განახლების დადგენისას სანიმუშო ფართობზე აღმონაცენ-მოზარდის დადგენის მიზნით და სხვა;

ამოშიფვრის მეთოდი - გამოიყენება აეროფოტოტაქსაციაში, ტყეთმომწყოზაში.

ფოტოსურათებით ობიექტის შესახებ ინფორმაციის მიღებას და მათი რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლების განსაზღვრას გეოგრაფიულ გარემოსთან კავშირში სურათების ინტერპრეტაცია ანუ დეშიფრირება ეწოდება. იგი დამყარებულია ფოტოგრაფიული აღბეჭდვის ოპტიკურ და გეომეტრიულ კანონზომიერებათა ცოდნაზე, გადაღებული ობიექტის თვისებებზე, რაოდენობაზე, სიდიდეზე, რეგიონზე და სხვა.

ცნობილია დეშიფრირების ორი ძირითადი მიმართულება: კომპლექსური ანუ ტოპოგრაფიული და დარგობრივი ანუ სპეციალური (სატყეო, სამიწათმოწყობო, გეოლოგიური, გეობოტანიკური და სხვა).

აეროსურათები სატყეო საქმეებში ფართოდ გამოიყენება, კერძოდ გეგმური კარტოგრაფიული მასალების (ამჟამად ტყეების აგეგმვა წარმოებს მხოლოდ აეროფოტოგოდეზიური აგეგმვის მეთოდით). ტაქსაციაში ტყის კადასტრის გატარებაში, სატყეო სამელიორაციო, სატყეო ეკოლოგიაში, ფაუნის, ტყის დინამიური პროცესების დაკვირვებაში, ტყის საზიდი გზების დაპროექტებაში და სხვა. არჩევენ აეროსურათების სატყეო დეშიფრირების შემდეგ სახეებს:

1) მორფოგრაფიულ ანუ კონტურულ დეშიფრირებას (ამ შემთხვევაში სურათებზე ამოიცნობენ და შემოფარგლავენ კონტურით როგორც ტყის, ისე ტყით დაუფარავ სხვადასხვა კატეგორიის ფართობებსა და სატაქსაციო უბნებს მათი ხარისხობრივი მაჩვენებლების მისაღებად 2) მორფომეტრიულს ანუ ტაქსაციურს (როცა კორომში მერქნიანი ჯიშები გამოიყოფა რიცხობრივი პარამეტრებით): 3) ინსტრუმენტალური გაშიფვრის ფოტომეტრულ ხერხებს. ე.ი. მიკროფოტომეტრზე ოპტიკური სიმკვრივის გაზომვების და სხვა.

დეშიფრირების შემთხვევაში ამოცანა მდგომარეობს არა მარტო ცალკეული ობიექტისა და სატაქსაციო უბნების ერთმანეთისაგან გამოყოფაში, არამედ სახელმწიფო სახსრების დიდი ეკონომიით ზუსტი და ობიექტური ინფორმაციის მიღებაში, ტყეების მდგომარეობის შესახებ სატყეო-სამეურნეო და სატყეო-საინჟინრო ამოცანების გადასაწყვეტად. სურათების სატყეო დეშიფრირება მკვეთრად განსხვავდება სხვა სახის დეშიფრირებისაგან. მაგალითად. ტოპოგრაფიული დეშიფრირებისას ვღებულობთ ობიექტის მრავალმხრივ და ამავე დროს მარტივ დახასიათებას. მაშინ, როდესაც სატყეო დეშიფრირებისას ვღებულობთ ობიექტის შეზღუდული რაოდენობის დახასიათებას, რომელიც მოითხოვს კვლევის სპეციალურ მეთოდურ მიდგომას და ხერხებს.

ამა თუ იმ მეთოდით მოპოვებული მონაცემების ვარიირებისთვის არსებობს: არითმეტიკული საშუალო (\bar{X})- ეს არის საკვლევ ობიექტზე დაკვირვებულ მნიშვნელობათა (მონაცემთა) ჯამის შეფარდება, დაკვირვებათა რაოდენობასთან. არითმეტიკული საშუალო აღინიშნება \bar{X} -ით და გამოითვლება ფორმულით:

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad [5]$$

სადაც,

n მონაცემთა მოცულობაა.

საშუალო, არის უმარტივესი მოდელი, მონაცემების „შეკუმშული“ წარმომადგენელი. თუ, მაგალითად ხის სიმაღლეს რამდენჯერმე გავზომავთ და ყოველი აზომვის დროს მივიღეთ ერთი და იმავე ხის სიმაღლის განსხვავებული მწკრივი, მაშინ ხის ნამდვილი სიმაღლე (H) განისაზღვრება, როგორც ამ ანაზომთა საშუალო არითმეტიკული, სახელდობრ:

$$\bar{x} = \frac{25,7 + 24,3 + 24,8 + 25,2 + 25,8 + 26,2 + 24,5 + 25,8}{8} = 25,3 \text{ მ}$$

\bar{x} - საშუალო არითმეტიკული სიდიდეა;

$x_1, x_2, x_3 \dots x_n$ - ცალკეული ანაზომთა მონაცემები;

$\sum_{i=1}^n x_i$ - სულ ანაზომთა მონაცემების ჯამი;

იმ შემთხვევაში, როცა ცვლადის შესაბამისი მონაცემები დაჯგუფებულია და მოცემულია თითოეული კატეგორიის სიხშირე, მაშინ საშუალო შეიძლება გამოვსახოთ როგორც შეწონილი სიდიდე:

$$\bar{x} = \frac{x_1 n_1 + x_2 n_2 + x_3 n_3 + \dots + x_n n_n}{N} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i n_i}{N} \quad [6]$$

n_i - წარმოადგენს i -ური x_i მნიშვნელობის სიხშირეს;

$X_1, X_2, X_3 \dots X_n$ - ცალკეული ცვლადის (ვარიანტის) განსხვავებული მნიშვნელობებია;

$n_1, n_2, n_3 \dots n_n$ - შესაბამისი კლასის დაკვირვების სიდიდე (სიხშირე);

N - დაკვირვების რიცხვი;

$$\bar{x} = \frac{5 \times 25,7 + 3 \times 24,3 + 7 \times 24,8 + 4 \times 25,2 + 3 \times 25,8 + 2 \times 26,2 + 7 \times 24,5 + 3 \times 25,8}{34} =$$

$$= \frac{128,5 + 72,9 + 173,6 + 100,8 + 77,40 + 52,4 + 171,5 + 77,4}{34} = \frac{854,5}{34} = 25,13 \text{ მ}$$

სიხშირეთა (ან ფარდობით სიხშირეთა) განაწილების ცხრილი წარმოადგენს ცხრილს, რომელშიც წარმოდგენილია დალაგებული მონაცემების ვარიანტების შესაძლო x_i - მნიშვნელობები და ყოველი x_i -მნიშვნელობის შესაბამისი სიხშირე (ან

ფარდობითი სიხშირე $\frac{n_i}{n} = N_i; n = \sum_{i=1}^k n_i$ $i=1,2,3,\dots,n$, თითოეული მონაცემის ფარდობითი სიხშირის 100-ზე გამრავლებით მივიღებთ პროცენტულ განაწილებას.

მაშასადამე არითმეტიკული საშუალო არის ცალკეულ კლასში დაკვირვებულ სიდიდეთა (მონაცემთა) ჯამი შეფარდებული, დაკვირვებათა რაოდენობასთან.

შენიშვნა:

n_i - არაუარყოფით მთელ რიცხვს, რომელიც გვიჩვენებს, თუ რამდენჯერ განმეორდა რომელიმე - x_i მონაცემი, ეწოდება ამ მონაცემის სიხშირე. მონაცემის სიხშირის განაყოფს მონაცემთა რაოდენობაზე ეწოდება ამ მონაცემის ფარდობითი სიხშირე (n_i/n) პროცენტულად (n_i/n)100%.

მოდა (Mo) ეწოდება იმ მონაცემს, რომლის სიხშირე (ან ფარდობითი სიხშირე) თითოეული სხვა მონაცემის სიხშირეზე (ფარდობით სიხშირეზე) მეტია. მონაცემებს შეიძლება არ ჰქონდეთ მოდა, ეს მაშინ მოხდება თუ თითოეული მონაცემის სიხშირე ტოლია, შეიძლება ჰქონდეს ერთი ან ერთზე მეტი მოდა.

მაგალითად: 1) მონაცემებს 5; 3; 6; 0; 7; 9; 2; 1; 4; 8 მოდა არ გააჩნია. ხოლო მონაცემებს 4; 3; 5; 4; 3; 3; 4; 8; 6; 9 აქვს ორი მოდა 3 და 4.

მიღებული მონაცემები ცხრილში ისეთივე თანმიმდევრობით უნდა შევიტანოთ, როგორც ამას დაკვირვების პროცესში მივიღებთ.

ნედლი რიცხვითი მონაცემების მოწესრიგება და დამუშავება იწყება, მათი არაკლებადი მიმდევრობის სახით გადალაგებით. ამ შემთხვევაში ვამბობთ, რომ მონაცემები დალაგებულია ვარიაციული მწკრივის სახით. მათ შორის უდიდეს და უმცირესს, კიდურა მონაცემები ეწოდება.

უდიდეს და უმცირეს მონაცემებს შორის სხვაობას მოცემული მონაცემების გაბნევის დიაპაზონი (Range) ეწოდება და აღინიშნება R-ით.

ვთქვათ $x_1^1, x_2^1, x_3^1 \dots x_n^1$ x - ცვლადზე დაკვირვების რიგის მიხედვით ჩაწერილი ნედლი რიცხვითი მონაცემებია. N - მონაცემთა მოცულობაა. დავალაგოთ მონაცემები „ვარიაციული მწკრივის“ სახით:

$x_1, x_2, x_3 \dots x_n$, სადაც $x_1 \leq x_2 \leq x_3 \leq \dots \leq x_n$ ან $x_1 < x_2 < x_3 < \dots < x_n$, სადაც $(0 < k \leq n)$

x_1 -არის უმცირესი მონაცემი, ხოლო x_n (ან x_k) - უდიდესი მონაცემია;

თუ $x_1 = \min x_i^1$ $x_k = \max x_i^1$ მაშინ $R = x_k - x_1$

x_1 -ვარიანტსაც უწოდებენ.

მედიანა (Me) - არის არაკლებადი მიმდევრობით დალაგებული მონაცემებიდან:

ა) შუა მონაცემი, თუ მონაცემთა n რიცხვი კენტია.

მონაცემების: 4; 4; 4; 5; 6; 7; 9 მედიანა 5-ის ტოლია

ბ) ორი მეზობელი შუა მონაცემის არითმეტიკული საშუალო, თუ მონაცემთა n რიცხვი ლუწია.

მონაცემების 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10 მედიანა 6-ის ტოლია, რადგან $\frac{5+5}{2} = \frac{12}{2} = 6$

ზოგადად, თუ დავუშვებთ, რომ $x_1, x_2, x_3 \dots x_n$ ვარიაციულ მწკრივად დალაგებული მონაცემებია და აღვნიშნავთ მედიანას (Me) – სიმბოლოთი, მაშინ იგი გამოითვლება შემდეგი წესით:

ა) $Me = \frac{x_{\frac{1+n}{2}}}{2}$, რაც იმას ნიშნავს, რომ მედიანა $\frac{1+n}{2}$ ნომრიანი მონაცემია, თუ მონაცემების მოცულობა n კენტი რიცხვია.

მაგალითად, თუ გვაქვს სამი მონაცემი x_1, x_2, x_3 მაშინ შუა მონაცემი, ანუ ბ) მედიანა

$$Me = \frac{\frac{x_n}{2} + \frac{x_{\frac{n}{2}+1}}{2}}{2}$$

n ლუწი რიცხვია.

მონაცემების x_1, x_2, x_3, x_4 შემთხვევაში, $n=4$ და $Me = \frac{x_2+x_3}{2}$, ანუ იგი $\frac{x_4}{2} = x_2$, მე-2 ნომრიანი წევრისა და $\frac{x_4}{2}+1 = x_3$, ერთით მეტნომრიანი წევრის არითმეტიკული საშუალოა.

ვარიაციის დიაპაზონს, მოდას, მედიანას სტატისტიკური მონაცემების რიცხვით მახასიათებლებს უწოდებენ. ისინი გარკვეულ საჭირო ინფორმაციას გვაწვდიან სტატისტიკური მონაცემების შესახებ. იმავე აზრით განისაზღვრება შერჩევითი დიაპაზონი, მოდა, მედიანა, რომლებიც საბოლოო ჯამში პოპულაციის (შესასწავლი ცვლადის, ანუ ატრიბუტის) ანალოგიური მახასიათებლების შეფასებას წარმოადგენენ.

საშუალო გეომეტრიული მეთოდი - საშუალო გეომეტრიულის მოსახაზად, საჭიროა ყველა რიცხვი გადავამრავლოთ და კვადრატული ფესვიდან ამოვიღოთ მიღებული სიდიდე. ფესვის ხარისხი (n -დაკვირვებათა რიცხვი) განისაზღვრება საძიებელ ობიექტზე დაკვირვების რაოდენობით. ეს მეთოდი ეფექტურია რაიმე საძიებო მაჩვენებლების ზრდის განსასაზღვრელად, მაგალითად ხის ზრდის მსვლელობის საშუალო M_g (ან \bar{x}_g) ტემპის განსაზღვრისთვის. ფორმულით ასე შეიძლება გამოვსახოთ:

$$\bar{x}_g = \sqrt[n]{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n} [7]$$

სადაც,

$x_1, x_2, x_3 \dots x_n$ -ხის ზრდის ტემპია სავეგეტაციო პერიოდში;

n -ზრდის პერიოდთა რიცხვი.

თუ $n > 2$ მაშინ უმჯობესია ფორმულის გალოგარითმება, რის გამოც საშუალო გეომეტრიულს საშუალო ლოგარითმულსაც უწოდებენ:

$$\lg \bar{x}_g = \frac{1}{n} (\lg x_1 + \lg x_2 + \lg x_3 + \dots \lg x_n) \quad [8]$$

საშუალო შეწონილი გეომეტრიული სიდიდეების გალოგარითმებით ფორმულა მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$\lg \bar{x}_g = \frac{(n_1 \lg x_1 + n_2 \lg x_2 + n_3 \lg x_3 + \dots n_n \lg x_n)}{N} \quad [9]$$

მოვიყვანოთ მაგალითი. დავუშვათ სამიეხელ სამოდელო ხეს ზრდის 1, 2, 3 და მე-4 დეკადის ბოლოს მოცულობა დმ³ ჰქონდა 1, 2, 8, 64.

დაკვირვებით მიღებული მონაცემების ფარდობითი ზრდის ტემპი შეიმღება გამოვსახოთ რიცხვებით: $2/1=2$; $8/2=4$; $64/8=8$. ზემოთ მოყვანილ (7;9) ფორმულაში ხის ზრდის სავეგეტაციო ზრდის ტემპი აღნიშნული გვექონდა: $x_1, x_2, x_3 \dots x_n$. მიღებული საშუალო გეომეტრიული რიცხვები 2, 4, 8 ($n=3$ -დაკვირვებათა რაოდენობა) მე-7 ფორმულის თანახმად ტოლი იქნება:

$$\bar{x}_g = \sqrt[3]{2 \times 4 \times 8} = 4$$

მე-8 ფორმულით გვაქვს:

$$\lg \bar{x}_g = \left(\frac{1}{3}\right) (0,3010 + 0,6021 + 0,9031) = 0,6020$$

საშუალო გეომეტრიული რიცხვი 0,6020 როგორც ანტილოგარითმი ტოლია $3,999 \approx 4$.

სხვადასხვა დაკვირვების დროს, რომ მიგველო ზრდის მსვლელობის ტემპის განსხვავებული მნიშვნელობები ანუ ვარიანტები 2, 4, 8, შესაბამისად $n_1 = 5$, $n_2 = 3$, $n_3 = 2$, $\Sigma n = N = 10$ მაშინ მე-9 ფორმულის თანახმად გვექნება:

$$\lg \bar{x}_g = \frac{(5 \times 0,3010 + 3 \times 0,6021 + 2 \times 0,9031)}{10} = 0,5118$$

$$\bar{x}_g = 3,25$$

საშუალო არითმეტიკული კი 2, 4, 8 რიცხვებისა ტოლია:

$$\bar{x} = \frac{14}{3} = 4,7$$

საშუალო კვადრატული მეთოდი - სატყეო ტაქსაციაში ხშირად გამოიყენება სხვადასხვა სატყეო სატაქსაციო მაჩვენებლების განსასაზღვრელად. მაგალითად

კორომში ან სანიმუშო ფართობზე მოცულობის დასადგენად. თუ მოცემულ ფართობზე გვეცოდინება ხეების რაოდენობა და მათი განიკვეთის ფართობი (ან ერთი სამოდელო ხის განიკვეთის ფართობი), სხვადასხვა ფორმულის გამოყენებით შეგვიძლია დავადგინოთ ხეთა მოცულობა.

ცხრილში მოცემულია სხვადასხვა სიმაღლისა და სიმსხოს სულ 253 ძირი ხე.

თითოეული ხის განიკვეთის ფართობი განსაზღვრულია წრის ფართობის ფორმულით:

$$g = \pi r^2 \quad [10]$$

რომელიც გამოყენების მოხერხებულობის გამო გადაყვანილია დიამეტრზე:

$$g = \frac{\pi d^2}{4}, [11]$$

[11] ფორმულის თანახმად 253 ძირი ხის განიკვეთის ფართობი $g = 29,0085 \text{ სმ}^2$; ხოლო მე-6 ფორმულის თანახმად ტოლია 9256 სმ^2 , საშუალო არითმეტიკული დიამეტრი $d_{\text{საშ.}} = 36,58 \text{ სმ}$, მიღებული საშუალო დიამეტრის შესაბამისად განიკვეთის ფართობი:

$g = 1050,41 \text{ სმ}^2$ -ის ტოლია, ხოლო განიკვეთი ($g_N = G$) ტოლი იქნება $265 753,73 \text{ სმ}^2$, რაც ფაქტიური განიკვეთის ფართობისგან დაახლოებით 9%-ით განსხვავდება. ანალოგიურ ცდომილებას მივიღებთ მოცულობის განსაზღვრის შემთხვევაშიც, ამიტომ ამ მაჩვენებლების შედარებით ზუსტი სიდიდეებისა და სწორი პასუხის მისაღებად უმჯობესია გამოვიყენოთ საშუალო კვადრატული ან დისპერსიული მეთოდი.

საშუალო კვადრატული გადახრა - საშუალო არითმეტიკული სიდიდეების, (ან ცალკეულ ვარიანტთა) კვადრატულ ფესვს საშუალო კვადრატული გადახრიდან სტანდარტული გადახრა ეწოდება. საშუალო კვადრატულ გადახრას, სტანდარტულ გადახრას ან სტანდარტულ შეცდომასაც უწოდებენ.

შერჩევის დროს საშუალო კვადრატულ გადახრას (S)-ით აღნიშნავენ, ხოლო გენერალურ (ვარიანტთა) ერთობლიობას (σ)-თი.

თუ $x_1 - \bar{x} = x_1$; $x_2 - \bar{x} = x_2$; $x_3 - \bar{x} = x_3$ $x_n - \bar{x} = x_n$, მაშინ განსაზღვრების თანახმად:

$$S = \sqrt{\frac{(x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \dots + x_n^2)}{N}} = \sqrt{\frac{(\sum x^2)}{N}} \quad [12]$$

პრაქტიკაში ფართოდ იყენებენ აგრეთვე საშუალო კვადრატულ გადახრას რომლებსაც შესაბამისად S^2 -ით ხოლო გენერალურ (ვარიანტთა) ერთობლიობას

σ^2 -ით აღნიშნავენ. ამ სიდიდეებს დისპერსიას უწოდებენ, რაც საშუალო კვადრატულის შეკვეცილი ვარიანტია:

$$S^2 = \sqrt{\frac{(\sum x^2)}{N}} \quad [13]$$

ვარიაციული მწკრივისათვის საშუალო კვადრატული გადახრა გამოისახება ფორმულით:

$$S = \sqrt{\frac{(n_1x_1^2 + n_2x_2^2 + n_3x_3^2 + \dots + n_nx_n^2)}{N}} = \sqrt{\frac{(\sum nx^2)}{N}} \quad [14]$$

ხოლო დისპერსიას გამოსახავენ:

$$S^2 = \sqrt{\frac{(n_1x_1^2 + n_2x_2^2 + n_3x_3^2 + \dots + n_nx_n^2)}{N}} = \sqrt{\frac{(\sum nx^2)}{N}} \quad [15]$$

$x_1, x_2, x_3 \dots x_n$ - საშუალო არითმეტიკულიდან შესაბამის კლასში მნიშვნელობების გადახრაა;

$n_1, n_2, n_3 \dots n_n$ - შესაბამის კლასის დაკვირვების სიდიდეებია (დაკვირვების სიხშირე);

N - სულ დაკვირვების რაოდენობა.

ამრიგად, საშუალო კვადრატული გადახრა საბოლოოდ ასე შეიმღება გამოვსახოთ:

$$S = \sqrt{\frac{(\sum x^2)}{(N-1)}} \quad [16]$$

ხოლო დისპერსია:

$$S^2 = \sqrt{\frac{(\sum x^2)}{(N-1)}} \quad [17]$$

ვარიაციული მწკრივისათვის კი ფორმულა მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$S = \sqrt{\frac{(\sum nx^2)}{(N-1)}} \quad [18]$$

$$S^2 = \sqrt{\frac{(\sum nx^2)}{(N-1)}} \quad [19]$$

მერქნის სატაქსაციო გვარები

სატყეო ტაქსაციის შესწავლის ერთ-ერთი საგანი მერქნის მასაა, ცალკეული ან ერთობლივი ხეების სახით, რომელიც შეიმლება დავყოთ ბუნებრივ ან ხელოვნურ ნაწილებად.

ბუნებრივი ნიშნების მიხედვით ხე სამ ნაწილად იყოფა: ფესვი, ღერო და ვარჯი, ანუ ტოტები, საიდანაც სამეურნეო თვალსაზრისით მნიშვნელოვანი ხის ღეროა, შემდგომ ტოტები და ფესვები. მერქნის მასის თანაფარდობა ნაირგვარია და იგი დაპირობებულია მერქნიანი სახეობის, მისი ხნოვანებისა და ზრდის ადგილის პირობებზე. რაც უფრო დიდხნოვანია კორომში ხეები და მაღალია სიხშირე, მით უფრო მეტია უშუალოდ ღეროს მასა, მისივე ფესვებისა და ტოტების მასაზე. სახეობრივი შემადგენლობის მიხედვით ღეროს მასა, მეტი ექნება ისეთ სახეობებს, რომელნიც მონოპედიალური დატოტვით ხასიათდება. ასე, მაგალითად, ღეროს მერქნის მასა მეტი ექნება საერთოდ წიწვოვნებს (ნამვი, სოჭი, ფიჭვი,) ვიდრე ფოთლოვნებს, რომელიც სიმოპოდიალური დატოტვით ხასიათდება, ამასთან როგორც პირველ, ისე მეორე შემთხვევაში ღეროს მერქნის მასა მეტი ექნება ჩრდილის სახეობებს (ნამვი სოჭი, წიფელი და სხვ) ვიდრე სინათლის სახეობებს (ლარიქსი ფიჭვი ვერხვი და სხვა). ასეთი მიახლოებითი მაჩვენებლის მიხედვით შეიმლება ითქვას, რომ ხნიერ მაღალტანიან კორომებში ხეების საერთო მასაში ღეროზე 60-85% მოდის, ვარჯზე 5-25%, ფესვებზე - 5-30%.

საშუალო მეურნეობაში კი მაგალითად, შუქურებისა და თავისუფლად გაზრდილი მუხის ვარჯის მასა ზოგჯერ 50-60 წლის ასაკში 60% აღწევს .

ხელოვნური, ანუ სამეურნეო თვალსაზრისითაც ხეებს სამ კატეგორიად ანაწილებენ: სამასალე მერქანი, საშეშე და ფიჩხი.

საერთოდ ხეების დაყოფას მისი გამოყენების მიხედვით სამეურნეო საქმიანობაში მერქნის მარაგის სორტიმენტაცია ეწოდება.

ასევე ანსხვავენ, ხის ამა თუ იმ ნაწილს სიმსხოსა და სიგრძის მიხედვით. სამასალე სორტიმენტად იწოდება სხვადასხვა ზომის მორი, ლატანი, მარგილი და სხვა. მარგილებად და ლატანებად სწორი ღერო შესამლებელია მთლიანად გამოდგეს, მორად კი წესიერი მოყვანილობის ღეროს ის ნაწილი, რომლის წვრილი თავის სიმსხო 12 სმ-ზე და სიგრძე 2 მ-ზე ნაკლები არაა. ამაზე წვრილი მორის ნაწილი, მაგრამ არა უწვრილესი 3 სმ-სა წვრილ თავში, შეშის დამზადებაზე მიდის (თუმცა შეშა შესამლებელია მასზე მსხვილი მორის ნაწილისგანაც დამზადდეს, თუ უსწორმასწორობის, მანკიერებისა და სხვა მიზეზის გამო შეუმლებელი იქნება მისი მორად გამოყენება). კენწეროების 3 სმ ზე წვრილი ტოტის და ბორჯღლისაგან ფიჩხი მზადდება.

ამა თუ იმ ხის სორტიმენტების თანაფარდობა და გამოსავალი, ეკონომიური პირობების გარდა, მნიშვნელოვნად დაპირობებულია თვით ხის სახეობით, ზრდის

ადგილის პირობებით მისი ხნოვანობით, ღეროს მოყვანილობით, დაზიანების და მანკიერების ხარისხით და სხვა. ხის სორტიმენტებად დანაწილება ერთი რომელიმე მონაცემის მოყვანით შეუძლებელია. საამისოდ შესაძლებელია გამოდგეს საშუალო პირობებში გაზრდილი მწიფე კორომების ზოგიერთი საშუალო მონაცემი, რომლითაც სარგებლობს ბურკ ჰარდტი.

მისი ასეთი მონაცემების მიხედვით ფიჭვის, ნაძვისა და მუხის მწიფე კორომებში მიწისზედა მერქნის მასაში მოსალოდნელია შემდეგი პროცენტული დამოკიდებულება (ცხრ.2); როგორც ჩანს ფიჭვისა და ნაძვის სამასალე მერქნის მასა მეტია ვიდრე მუხისა. ეს უნდა აიხსნას პირველი ორი სახეობის მონოპოდიალური, ხოლო მესამის სიმპოდიალური დატოტვით, მაგრამ ნაძვის სამასალე მასა მეტია, ვიდრე ფიჭვისა. ეს იმით უნდა აიხსნას, რომ პირველი ჩრდილის სახეობაა და უფრო მკრივ კორომს ქმნის ვიდრე ფიჭვი, რომელიც სინათლის სახეობაა და შედარებით გაღიავებულ კორომებად იზრდება.

ცხრილი-№2

რქნიანი სახეობა	მირითადი სორტიმენტები		
	სამასალე	საშეშე	ფიჩხი
ფიჭვი	64-85	9-24	6-12
ნაძვი	82-95	4-8	4-10
მუხა	40-70	24-48	6-12

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე მოსალოდნელია, რომ წიფლის ასეთსავე საშუალო კორომში მერქნის მასა მეტი იყოს, ვიდრე მუხის კორომში, რასაც ადასტურებს ის, რომ წიფელი უფრო ჩრდილის სახეობაა მუხასთან შედარებით და მისი კორომი უფრო შეკრულია.

სატაქსაციო საზომი და სააღრიცხვო ერთეულები. ანაზომთა ცდომილებები

სატაქსაციო ობიექტის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი შეფასების მიზნით მაჩვენებლებს აღნიშნავენ ბერძნული და ლათინური ასოებით: მოჭრილი ხის მთლიან სიგრძეს (L) , ხის ღეროს ცალკეულ ნაწილებს (ℓ) , გაანგარიშება ხორციელდება $0,1$ მ სიზუსტით; ხევნარის სიმაღლეს (H) - $0,1$ მ სიზუსტით, ხის ღეროს სიმაღლეს (h) ; ხევნარის საშუალო დიამეტრს (D) - $0,1$ სმ სიზუსტით; ხის ღეროს დიამეტრს, ღეროს სხვადასხვა მონაკვეთზე (d) , ხევნარის განივკვეთის ფართობს (G) - $0,0001\text{მ}^2$ სიზუსტით, ფართობის ერთეულზე $(\Sigma G, \Sigma g)$, ხის ღეროს განივკვეთის ფართობს (g) , ხის მოცულობას (V) , ხოლო ხის ცალკეული ნაწილების მოცულობას, ან სექციების მოცულობას (v) $-0,0001\text{მ}^3$ სიზუსტით, ხევნარისა და კორომის ხნოვანებას $(A-1-5-10)$ წელი, ხის ხნოვანებას (a) ; ხევნარის, ან კორომის მარაგს (M) - $10\text{მ}^3/\text{ჰა}$, შემატებას (Z) , ფარდობით სიხშირეს (P) ; ხეთა რაოდენობას (N) , სანიმუშო ფართობი იზომება კვადრატული მეტრობით (მ^2 -ობით, ხშირად ჰა -ზე გადაყვანით), მოცულობებისა და მარაგების ასაზომად ხმარებაში კუბური მეტრი (მ^3), კუბური დეციმეტრი (დმ^3) კუბური სანტიმეტრი (სმ^3), და კუბური მილიმეტრი გამოიყენება. ფორმის კოეფიციენტი (q) გაანგარიშება ხორციელდება $0,1$ მ სიზუსტით; სახის რიცხვი (f) $-0,001$ სიზუსტით; ხეთა რაოდენობას ფართობის ერთეულზე აღნიშნავენ (N, n) ცალი/ჰა.

მილიმეტრი (ქართული შემოკლებული აღნიშვნა მმ, საერთაშორისო mm) არის მეტრული სისტემის სიგრძის საზომი ერთეული, რომელიც ტოლია $0,001$ მეტრის- $1\text{ მმ} = 0.001\text{ მ} = 0.1\text{ სმ.}$);

სანტიმეტრი (სანტი... და ...მეტრი) — სიგრძის ძირითადი ერთეული, ერთეულთა SI და CGS, (Centimeter (cm), Gramm (g), Sekunde (s)) (სანტიმეტრი, გრამი, წამი) სისტემებში; ტოლია $0,01$ მ-ისა. ქართული აღნიშვნაა სმ, საერთაშორისო -cm; ($\text{დმ}-1\text{დმ} = 0.1\text{ მ} = 10\text{ სმ} = 100\text{ მმ.}$); მეტრი (აღნიშვნა: მ, m; მგ. ბერძნ. μέτρον - ზომა, მზომავი) — სიგრძისა და მანძილის საზომი ერთეული ერთეულთა საერთაშორისო სისტემაში. მეტრი ტოლია მანძილის, რომელსაც სინათლე გადის ვაკუუმში დროის მონაკვეთში, რომელიც $1/299\,792\,458$ წამის ტოლია.

(მოცულობა - ფიზიკური სიდიდე, რომელიც სხეულის სივრცულ ზომას ახასიათებს: მოცულობის ერთეულია კუბური მეტრი (1მ^3), კუბური დეციმეტრი (1დმ^3), კუბური სანტიმეტრი (1სმ^3), კუბური მილიმეტრი (1მმ^3) და ა.შ. 1მ^3 - არის ისეთი კუბის მოცულობა, რომლის წიბოს სიგრძე 1 მეტრია.

მერქნის მასა, ჩვეულებრივ, მოცულობის ერთეულებში აღირიცხება. მოცულობითი ერთეული მაგალითად, კუბური მეტრი, როგორც სააღრიცხვო ერთეული, ორგვარი შეიმღება იყოს: მკვრივი და წყობითი.

ბრიტანული საზომი ერთეულების თანაფარდობა საერთაშორისო მეტრული სისტემის სიგრძის საზომ ერთეულებთან.

ცხრილი №3

ობიექტის დასახელება	ბრიტანული ერთეული	ზომის	საერთაშორისო ზომის ერთეული
ხის დიამეტრი	1 დიუმი		2,54 სმ
ხის სიმაღლე	1 ფუტი		30,48 სმ
სიგრძე	1 იარდი		91,44 სმ
სიგრძე	1 მილი		1,6093 კმ
ფართობი	1 აკრი		0,40469 ჰა
მარაგის მოცულობა	1 კუბ ფუტი		0,0283 მ ³
მოცულობა	1 კუბ იარდი		0,7645 მ ³

სატაქსაციო მაჩვენებლები

ცხრილი №4

ობიექტის დასახელება	ერთეული ხისა და მათი ცალკეული ნაწილების	ხევნარის
ხის დიამეტრი	d სმ	D სმ
ხის სიმაღლე	h მ	H მ
მარაგი (მოცულობა)	V მ ³	M მ ³
სახის რიცხვი	F	F
განივკვეთის ფართობი	g მ ²	G მ ²
სიმაღლე სახის რიცხვით	hf მ	HF მ ²
მრგვალი და დახერხილი ტყის მოცულობა		წყობითი მ ³ , მკვრ. მ ³

ცხრილი №5

სატაქსაციო მაჩვენებლების დასახელება	მეტრული	ბრიტანული
დიამეტრი	სმ	დიუმი
განივკვეთის ფართობი	მ ²	კვ. დიუმი, კვ. ფუტი
სიმაღლე	მ	ფუტი
მოცულობა	მ ³	კუბ ფუტი
მარაგი	მ ³	კუბ ფუტი
ტყის პროდუქციის მოცულობა	მკვრივი მ ³ წყობითი მ ³	სიგანე - 1, სიმაღლე-1, სიგრძე - 1

შენიშვნა: (1 დიუმი = 2,54 სმ) და ფუტი (1 ფუტი = 0,3048 მ), ხის ღეროს მკვრდის ანუ ტაქსაციურ დიამეტრად საქართველოში და საზღვარგარეთის ბევრ ქვეყანაში მიღებულია ფესვის ყელიდან ზევით 1,3 მეტრი, ამერიკის შეერთებულ შტატებში და დიდ ბრიტანეთში ფესვის ყელიდან 4,5 ფუტზე, ანუ 1,37 მეტრი, იაპონიაში მიწის ზედაპირიდან 1,25 მ.

მკვრივი ეწოდება ისეთ კუბურ მეტრს, როცა სხეულის სიგრძე, სიგანე და სიმაღლე ერთ მეტრს უდრის და მათი სივრცე მთლიანად გამოვსებულია მერქნის მასით.

წყობითი ეწოდება ისეთ კუბურ მეტრს, როცა ასეთივე ზომის კუბურ მეტრში სივრცე ანუ სივარდიეა და არა მასა.

მოჭრილი ხე ტყის გარდა, სატყეო ტაქსაციას საქმე აქვს ზრდად ხეებთანაც. ამ შემთხვევაშიც ხის სიმაღლე იზომება მეტრობითა და დეციმეტრობით, სიმაღლე კი სანტიმეტრობით.

დახერხილი ხე-ტყის მასალის - ფიცრების, მელეების, მელაკების და მისი მსგავსი სხეულების სიგრძე იზომება სანტიმეტრობითა და დეციმეტრობით, სიგანე სანტიმეტრობითა და მილიმეტრობით, ხოლო სისქე სანტიმეტრობით.

აღსანიშნავია ისიც, რომ სხვადასხვა ქვეყანაში ზომისა და წონის ერთეულებად სხვადასხვა ერთეულებია მიღებული, მაგალითად ამერიკის შეერთებულ შტატებში და დიდ ბრიტანეთში ხის ღეროს დიამეტრისა და სიგრძის საზომ ერთეულად მიღებულია დიუმი.

II თავი. ტაქსაციის სტერეომეტრიული ხერხების თეორიული საფუძვლები.

ხის ღეროს განივკვეთის ფორმა, ხის ღეროს განივჭრილის ფართობის განსაზღვრა.

ხის ღეროს ან მისი ნაწილების მოცულობის განსაზღვრისათვის საჭიროა ვიცოდეთ მისი სიგრძე და კვეთის ფართობი ერთ ან რამდენიმე კვეთზე, რომლის განსაზღვრა ხდება სხვადასხვა ხერხით. მაგალითად ერთერთ ზუსტ მეთოდად მიღებულია „ფარგის“ გამოყენების ხერხი. მილიმეტრიანი დანაყოფების მქონე ქალაქში მოვათავსებთ საძიებელ ობიექტს შემოვფარგლავთ, ზუსტად მივიღებთ განივკვეთს ფარგს და ავწონით, შემდგომ იმავე პრინციპით 10 სანტიმეტრის მოშორებით იმავე ფარგზე ამოჭრიან 1სმ^2 ზომის ფარგს და მასაც აწონიან, რომლის შემდგომ განივკვეთის ფართობს განსაზღვრავენ ფორმულით:

$$g = P_2 : P_1, [20],$$

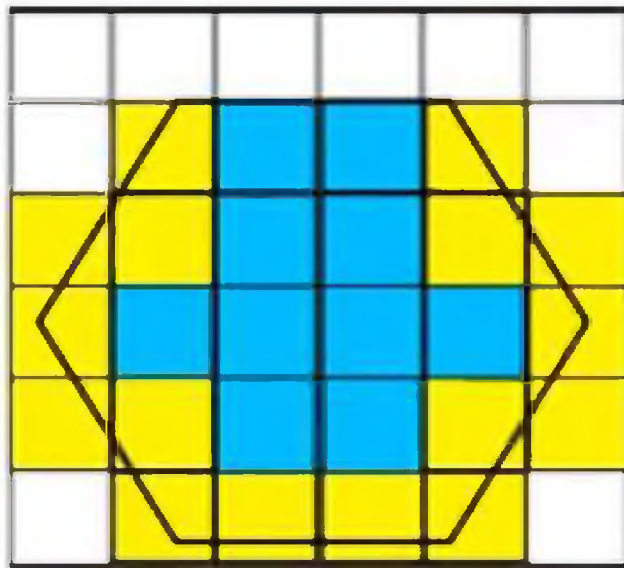
სადაც,

P_2 – მთელი ფარგის წონა;

P_1 - 1სმ^2 ფარგის წონა.

ცდომილება 0,2-04%-ია. თუმცა ამ ხერხის სიზუსტეს მრავალი ფაქტორი განაპირობებს ისეთი როგორცაა: ფარგის აღების სიზუსტე, ქალაქის ამონაჭრების რიცხვი, წონის სიზუსტე და ა. შ., რაც ძალზე შრომატევადი და პრაქტიკულად მოუხერხებელია.

ხის ღეროს განივკვეთის ფართობის განსაზღვრა შეიძლება პალეტკითაც (სურ.9.).



სურ.9.პალეტკა

ამ მიზნით ღეროს კონტურები გადააქვთ პალეტკაზე (პალეტკა თანაბარი ზომის კვადრატებად დაყოფილი საგანგებოდ დამუშავებული გამჭვირვალე ქალაქი, პლიონკა ან ქსოვილია, რომლის საშუალებითაც იღებენ ნახაზების პირს) და ითვლიან, თუ რამდენი კვადრატი დაიფარა სულ, მათ შორის რამდენი კვადრატი დაიფარა მთლიანად და რამდენი ნახევრად. შემდეგ ფართობს (S) გამოითვლიან ფორმულით:

$$S = a + \frac{b}{2} \quad [21]$$

სადაც,

S-სამიეხელი ფართობია;

a-პალეტკაზე ფიგურის მიერ შევსილი კვადრატებია;

b-პალეტკაზე ფიგურის მიერ ნახევრად შევსილი კვადრატებია;

მაგალითი: ჩვენს შემთხვევაში პალეტკაზე მოთავსებულმა ფიგურამ მოიცვა თანაბარი 1სმ² ზომის, სულ 26 უჯრედი, საიდანაც 10 უჯრედი მთლიანად დაფარულია ფიგურის მიერ, ხოლო 16 უჯრედი ნახევრად. ჩავსვათ ზემოთ მოცემულ ფორმულაში მნიშვნელობები მივიღებთ სამიეხელი ფიგურის ფართობს:

$$S = 10 + \frac{16}{2} = 10 + 8 = 18 \text{ სმ}^2$$

ხის ღეროს განიკვეთის ფართობი საკმაოდ ზუსტად განისაზღვრება, სიმპსონის (1743 წ) ფორმულით, ამისათვის საჭიროა, სამოდელო ხის ღეროს, ნებისმიერი ადგილიდან ამოვხერხოთ ფირფიტა, ზედაპირის ფორმა დავიტანოთ ლივზე და გეომეტრიული წესით, ოსტეროვის მეთოდით განვსაზღვროთ განიკვეთის ფართობი.

ფართობის უფრო ზუსტი განსაზღვრისათვის ვ. დობროვლიანსკიმ 2,13 მ სიგრძის ნაჭრები გადაიტანა ლივზე და მათი ფართობები პლანიმეტრით გამოიკვლია.

(პლანიმეტრის გამოყენების წესი. პოლუსური ტიპის პლანიმეტრი PLANIX-5 და PLANIX 7, გვ.408-409.).

ლივზე დატანილი ხის ფირფიტის განიკვეთის ფართობს ყოფენ სამ სექტორად (P_1, P_2, P_3), ხოლო ამ სექტორებს 2 სმ-ის სიგანის ზოლებად (ნახ.2.), ზოლების ფართობს (P) საზღვრავენ სიმპსონის ფორმულით:

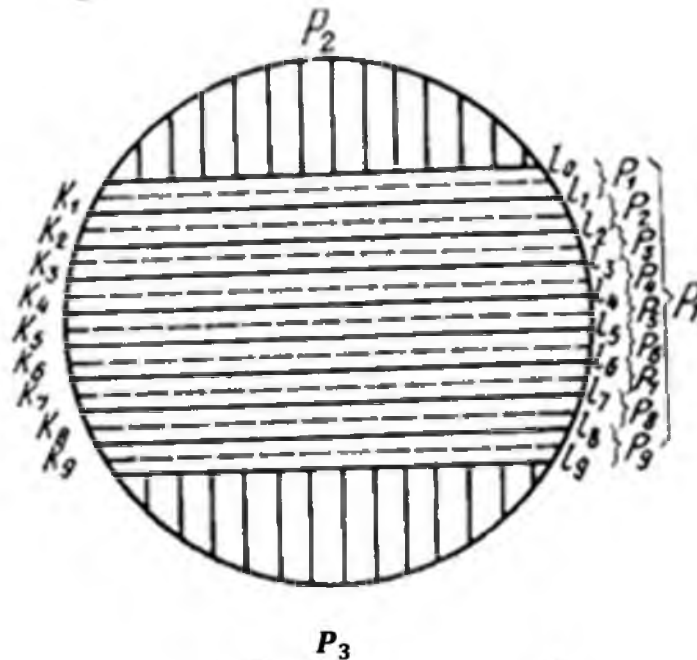
$$P_1 = (\ell_0 + 4K_1 + \ell_1) \frac{2}{6}; \quad [22]$$

$$P_2 = (\ell_1 + 4K_2 + \ell_2) \frac{2}{6}; \quad [23]$$

$$P_n = (\ell_{n-1} + 4K_n + \ell_n) \frac{2}{6} \quad [24]$$

მთლიანი სექტორის ფართობი (P) ტოლი იქნება მთლიანი ზოლების ფართობის ჯამისა:

$$P_1 = [(\ell_0 + \ell_n + 2(\ell_1 + \ell_2 + \dots + \ell_{n-1}) + 4(K_1 + K_2 + \dots + K_n))] \times \frac{2}{6} \quad [25],$$



ნახ.2. ხის ღეროს განივკვეთის ფორმა

სადაც,

$\ell_0, \ell_1 \dots \ell_n$ - ზოლის ზედა და ქვედა სიგრძეებია;
 K_1, K_2, K_n - შუაწელის სიგრძეა.

ხის ღეროს განივკვეთის ფართობი კი ტოლი იქნება სამი სექტორის ჯამისა და ოთხი პატარა სამკუთხედის ფართობისა:

$$G_{\text{მთლ.}} = P_1 + P_2 + P_3 + 4\Delta \quad [26],$$

სადაც,

P_1, P_2, P_3 - განივკვეთის ფართობის სექტორებია.

ხის ღეროების განივჭრილი თავისი მოყვანილობით უახლოვდება წრეს ან ელიფსს. მ. ანუჩინის გამოკვლევების მიხედვით წიწვოვანთა ურთიერთპერპენდიკულარული დიამეტრები ღეროს ქვემო ნაწილში საშუალოდ ერთმანეთისგან 3,7%-ით, ხოლო ღეროს შუა ნაწილში 3,1%-ით განსხვავდება.

თუ ხის განივჭრილი წრეა, მაშინ მისი ფართობი (გ) დიამეტრის მიხედვით გამოიანგარიშება, რომელიც მოცემული წრეხაზის II-სა და R^2 -ის ნამრავლს

წარმოადგენს ($G=\pi R^2$). სატყეო ტაქსაციაში დიამეტრის აღმნიშვნელად (R)-ის ნაცვლად (D)-ს გამოვიყენებთ.

ვინაიდან $R = \frac{D}{2}$, ხოლო $R^2 = \frac{D^2}{4}$, ამიტომ განიკვეთის ფართობი (G) ტოლი იქნება:

$$G = \frac{\pi D_n^2}{4}, [27]$$

სადაც,

g -განიკვეთის ფართობია;

π - მუდმივაა და ტოლია 3,14-ის;

D_n^2 - ხის დიამეტრი ნებისმიერ კვეთზე.

ვინაიდან, $\frac{\pi}{4} = 0,785$ -ს, სატაქსაციო სამუშაოების ჩატარებისას უფრო იოლი და მოსახერხებელი, რომ გავხადოთ მოცემული ფორმულა ასე შეიძლება გამოვსახოთ:

$$G = 0,785 \times D_n^2 [28]$$

ელიფსის შემთხვევაში საჭიროა ხის ღეროს უდიდესი D და უმცირესი d დიამეტრების აზომვა. ამ შემთხვევაში განიკვირის ფართობი განისაზღვრება ფორმულით:

$$g = \frac{\pi}{4} D \times d = 0.785 \times D \times d [29]$$

სადაც,

D -ხის ღეროს უდიდესი განიკვეთის დიამეტრია;

d -ხის ღეროს წვრილი განიკვეთის დიამეტრია;

ამ მეთოდით სარგებლობა კარგ შედეგს იძლევა, როცა ხის ღეროს განიკვეთის მაჩვენებელი ტოლია:

$$l = \frac{D}{d} \geq 1,20 [30]$$

შესაძლებელია მოვნახოთ უდიდესი და უმცირესი დიამეტრები და ამ ორი სიდიდიდან მივიღოთ საშუალო არითმეტიკული, ისე როგორც ეს სურათზეა ნაჩვენები (სურ.10.):



სურ. 10. ხის ღეროს აზომვის მეთოდური სქემა მეტყევე ტაქსატორის ორთითათი

$$g = \frac{\pi}{4} \left(\frac{D+d}{2} \right)^2 \quad [31]$$

იგივე ფართობი შეიძლება განვსაზღვროთ ორი წრის ფართობის საშუალო არითმეტიკულითაც:

$$g = \frac{1}{2} \left(\frac{\pi}{4} d_1^2 + \frac{\pi}{4} d_2^2 \right) = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_1^2 + d_2^2}{2} \right) \quad [32]$$

განივკვეთის ფართობის დადგენა ხის ღეროს სიგრძის წრებაზის მეშვეობითაც შეიძლება, რომელიც ფორმულით ასე გამოისახება:

$$C = \frac{\pi c^2}{4\pi^2} = \frac{c^2}{4\pi} = 0,0796c^2 \quad [33]$$

სადაც,

C - წრებაზის სიგრძეა.

ხის ღეროს განივკვეთის ფართობისა და ღეროს დიამეტრის სატყეო სატაქსაციო მაჩვენებლების დადგენის დროს ცდომილების დამოკიდებულება განისაზღვრება ფორმულით:

$$p_g = 2 \times p_d + \frac{p_d^2}{100} \quad [34]$$

ამიტომაც ხის ღეროს მოცულობის დასადგენად ძალიან მნიშვნელოვანია ზუსტად გავზომოთ დიამეტრი და სწორად განვსაზღვროთ ხის ღეროს განივკვეთის ფართობი.

ნ. პ. ანუჩინი (1971), მიუთითებს, რომ დიამეტრის არასწორად გაზომვის შემთხვევაში, განივკვეთის ფართობის ცდომილება ცალკეული ხეებისათვის $\pm 0,5\%$ -ით იზრდება, სიმსხოს საფეხურებში $\pm 0,3-0,8\%$ -ით. დიამეტრის დამრგვალება მთელ რიცხვად იწვევს $\pm 1-1,5\%$ ცდომილებას.

ტიურინის გამოკვლევით მიახლოებული განივკვეთის ფართობი მიიღება უდიდესი და უმცირესი დიამეტრით განსაზღვრული ელიფსის ფორმულით. უფრო ნაკლებ ზუსტ შედეგს იძლევა ელიფსის ფართობთა ორი ურთიერთპერპენდიკულარული დიამეტრებით განსაზღვრა. მეტი მიახლოება ელიფსის ფართობებს ემჩნევა ღეროს შუა (10,65მ) და ზემო (21,3მ) ნაწილებში. ელიფსის ფორმულა ადიდებს განივკვეთის ფართობს ქერქით ღეროს ქვემო (2,13მ) ნაწილში. ფიჭვის ღეროს განივკვეთის ფართობები უქერქოდ ღეროს ყველა ნაწილში უახლოვდება ელიფსის ფართობებს.

უქერქო ღეროების განივკვეთის ფართობების გამომანგარიშების დროს კი ღეროს მთელ სიმაღლეზე წრისა და ელიფსის ფორმულები იმლევა 0,15% მატებას. ფართო სატაქსაციო პრაქტიკაში ზემოთმოყვანილი ცდომილებანი დასაშვებადაა მიჩნეული. ამის გამო განივკვეთის ფართობს საზღვრავენ წრის ფორმულით, რომელიც უზრუნველყოს 3%-მდე სიზუსტეს.

როგორც აღვნიშნეთ სატყეო ტაქსაციის პრაქტიკაში გამოყენებული მეთოდები ხის ღეროს განივკვეთის ფართობის განსასაზღვრელად საკმაოდ ზუსტია და თანაც მარტივი, მაგრამ მასობრივი სამუშაოების ჩატარებისას შრომატევადია და დიდ დროს მოითხოვს, ამიტომ წრის ფართობის ფორმულით დამუშავებულია სპეციალური ცხრილები (ცხრ.6.), რომელთა მეშვეობით შეიძლება განვსაზღვროთ, როგორც კვეთის ფართობი, ასევე ორმეტრიანი კოტრების მოცულობა.

ხის ღეროს განივკვეთის ფართობები მ²-ობით და ორმეტრიანი კოტრის მოცულობა მ³-ობით შუა დიამეტრის მიხედვით.

(ცხრილი №6.)

სიმაღლის საფეხურები სმ-ით	ხეო რიცხვათ-ბით	ხეო რიცხვი ერთეულებით									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	00	–	0,001	0,003	0,004	0,005	0,006	0,008	0,009	0,010	0,011
	10	0,013	0,014	0,015	0,016	0,018	0,019	0,020	0,021	0,023	0,024
	20	0,025	0,026	0,028	0,029	0,030	0,031	0,033	0,034	0,035	0,036
	30	0,038	0,390	0,040	0,042	0,043	0,044	0,040	0,046	0,048	0,049
	40	0,050	0,052	0,050	0,054	0,055	0,056	0,058	0,059	0,060	0,062
	50	0,063	0,064	0,065	0,067	0,068	0,069	0,070	0,072	0,073	0,074
8	00	–		0,010	0,015	0,020	0,025	0,030	0,035	0,040	0,045
	10	0,050	0,055	0,060	0,065	0,070	0,075	0,080	0,086	0,091	0,096
	20	0,101	0,106	0,111	0,116	0,121	0,126	0,131	0,136	0,141	0,146
	30	0,151	0,156	0,161	0,166	0,171	0,176	0,181	0,186	0,191	0,196
	40	0,201	0,206	0,211	0,216	0,221	0,226	0,231	0,236	0,241	0,246
	50	0,251	0,256	0,261	0,268	0,271	0,276	0,282	0,286	0,292	0,297
12	00	--	0,011	0,023	0,034	0,045	0,056	0,068	0,079	0,091	0,102
	10	0,113	0,124	0,136	0,147	0,158	0,170	0,181	0,192	0,204	0,215
	20	0,226	0,238	0,249	0,260	0,271	0,283	0,294	0,305	0,317	0,328
	30	0,339	0,351	0,362	0,373	0,385	0,396	0,407	0,419	0,430	0,441
	40	0,452	0,464	0,475	0,486	0,498	0,509	0,520	0,531	0,543	0,554
	50	0,566	0,577	0,588	0,599	0,611	0,622	0,633	0,645	0,656	0,667
16	00	–	0,020	0,040	0,060	0,080	0,101	0,121	0,191	0,161	0,181
	10	0,201	0,221	0,241	0,261	0,282	0,302	0,322	0,342	0,362	0,382
	20	0,402	0,422	0,442	0,462	0,483	0,503	0,523	0,543	0,563	0,583
	30	0,603	0,623	0,643	0,664	0,684	0,704	0,724	0,744	0,764	0,784
	40	0,804	0,824	0,845	0,865	0,885	0,905	0,925	0,945	0,965	0,985
	50	1,005	1,025	1,046	1,066	1,086	1,106	1,126	1,146	1,166	1,186

20	00	–	0,031	0,063	0,094	0,126	0,157	0,189	0,220	0,251	0,283
	10	0,314	0,346	0,377	0,408	0,440	0,471	0,503	0,534	0,566	0,597
	20	0,628	0,660	0,691	0,723	0,754	0,785	0,817	0,848	0,880	0,911
	30	0,942	0,974	1,005	1,073	1,068	1,100	1,131	1,162	1,194	1,225
	40	1,257	1,288	1,322	1,351	1,382	1,414	1,445	1,477	1,508	1,539
	50	1,571	1,602	1,634	1,665	1,696	1,728	1,759	1,790	1,822	1,854
24	00	–	0,045	0,092	0,136	0,181	0,226	0,271	0,317	0,362	0,407
	10	0,452	0,498	0,543	0,588	0,633	0,679	0,724	0,769	0,814	0,860
	20	0,905	0,950	0,995	1,040	1,086	1,131	1,176	1,227	1,267	1,312
	30	1,357	1,402	1,448	1,493	1,538	1,583	1,629	1,674	1,719	1,764
	40	1,810	1,855	1,907	1,945	1,990	2,036	2,084	2,126	2,172	1,217
	50	2,262	2,307	2,352	2,398	2,443	2,488	2,533	2,579	2,624	2,669
28	00	–	0,062	0,123	0,185	0,246	0,308	0,370	0,431	0,490	0,554
	10	0,616	0,677	0,739	0,800	0,862	0,924	0,985	1,047	1,108	1,170
	20	1,235	1,292	1,355	1,416	1,478	1,539	1,601	1,662	1,724	1,786
	30	1,847	1,909	1,970	2,032	2,094	2,155	2,217	2,278	2,340	2,401
	40	2,463	2,525	2,586	2,648	2,709	2,771	2,834	2,894	2,956	3,017
	50	3,079	3,140	3,202	3,264	3,325	3,387	3,448	3,510	2,571	3,693
32	00	–	0,080	0,161	0,241	0,322	0,402	0,482	0,563	0,643	0,724
	10	0,804	0,885	0,965	1,046	1,126	1,206	1,287	1,367	1,448	1,528
	20	1,608	1,689	1,769	1,850	1,980	2,011	2,091	2,172	2,252	3,332
	30	2,413	2,493	2,574	2,654	2,734	2,815	2,895	2,976	3,056	3,637
	40	3,217	3,297	3,378	3,458	3,539	3,619	3,700	3,780	3,860	3,941
	50	4,021	4,102	4,182	4,262	4,343	4,423	4,504	4,584	4,665	4,745
36	00	–	0,102	0,204	0,305	0,407	0,509	0,611	0,712	0,814	0,916
	10	1,018	1,120	1,222	1,323	1,425	1,527	1,629	1,730	1,832	1,934
	20	2,036	2,138	2,239	2,341	2,443	2,545	2,646	2,748	2,850	2,922
	30	3,054	3,155	3,257	3,359	3,461	3,563	3,664	3,766	3,868	3,970
	40	4,072	4,173	4,275	4,377	4,479	4,580	4,682	5,784	4,886	4,988
	50	5,089	5,191	5,298	5,359	5,497	5,598	5,700	5,802	5,904	6,006
40	00	–	0,126	0,251	0,377	0,503	0,628	0,754	0,880	1,005	1,131
	10	1,257	1,382	1,508	1,634	1,759	1,885	2,011	2,136	2,262	2,368
	20	2,513	2,639	2,765	2,890	3,016	2,142	3,267	3,393	3,519	3,644
	30	3,770	3,896	4,021	4,147	4,273	4,398	4,524	4,650	4,775	4,901
	40	5,021	5,152	5,218	5,404	5,529	5,655	5,780	5,906	6,032	6,158
	50	6,283	6,409	6,534	6,660	6,786	6,912	7,037	7,163	7,288	7,414
44	00	–	0,152	0,304	0,456	0,608	0,760	0,912	1,064	1,216	1,368
	10	1,520	1,673	1,825	1,977	2,129	2,281	2,433	2,585	2,737	2,889
	20	3,041	3,193	3,345	3,497	3,649	3,801	3,953	4,105	4,258	4,410
	30	4,562	4,714	4,866	5,018	5,170	5,322	5,474	5,626	5,778	5,930

48	40	6,082	6,234	6,386	6,538	6,690	6,842	6,994	7,146	7,298	7,451
	50	7,603	7,755	7,907	8,059	8,211	8,363	8,515	8,667	8,829	8,971
	00	–	0,181	0,362	0,543	0,724	0,905	1,086	1,267	1,448	1,629
	10	1,810	1,990	2,172	2,352	2,533	2,714	2,895	3,076	3,267	3,438
	20	3,619	3,800	3,981	4,162	4,343	4,524	4,705	4,886	5,067	5,248
	30	5,429	5,610	5,791	5,972	6,152	6,334	6,514	6,695	6,876	7,057
	40	7,238	7,419	7,600	7,701	7,962	8,143	8,324	8,505	8,686	8,867
52	50	9,048	9,229	9,410	9,591	9,772	9,952	10,11	10,31	10,50	10,68
	00	–	0,212	0,425	0,637	0,850	1,062	1,274	1,487	1,699	1,911
	10	2,124	2,336	2,548	2,761	2,973	3,186	3,398	3,620	3,823	4,035
	20	4,287	4,460	4,672	4,885	5,097	5,309	5,522	5,734	5,946	6,159
	30	6,371	6,584	6,796	7,008	7,221	7,433	7,645	7,858	8,070	8,282
	40	8,495	8,707	8,920	9,132	9,344	9,557	9,769	9,982	10,19	10,41
	50	10,62	10,80	11,04	11,26	11,47	11,68	11,89	12,11	12,22	12,53
56	00	–	0,246	0,498	0,739	0,985	1,232	1,478	1,724	1,970	2,217
	10	2,463	2,709	2,956	3,202	3,442	3,694	3,941	4,187	4,433	4,680
	20	4,926	5,172	5,419	5,665	5,911	6,158	6,404	6,650	6,896	7,143
	30	7,389	7,635	7,882	8,128	8,374	8,620	8,867	9,113	9,359	9,606
	40	9,852	10,10	10,34	10,59	10,84	11,08	11,33	11,58	11,82	12,07
	50	12,32	12,56	12,81	13,05	13,30	13,55	13,79	14,04	14,29	14,53
	60	00	–	0,283	0,566	0,848	1,131	1,414	1,696	1,979	2,262
10		2,827	3,110	3,393	3,676	3,958	4,241	4,524	4,807	5,089	5,372
20		5,655	5,938	6,220	6,503	6,786	7,069	7,351	7,634	7,917	8,200
30		8,402	8,765	9,048	9,330	9,613	9,896	10,18	10,46	10,74	11,03
40		11,31	11,59	11,88	12,16	12,44	12,72	13,01	13,29	13,57	13,85
50		14,14	14,42	14,70	14,99	15,27	15,58	15,83	16,12	16,40	16,68
64		00	–	0,322	0,643	0,965	1,287	1,608	1,930	2,252	2,574
	10	3,217	3,539	3,860	4,132	4,504	4,826	5,147	5,469	5,791	6,112
	20	6,434	6,756	7,077	7,399	7,721	8,042	8,364	8,686	9,008	9,329
	30	9,631	9,973	10,29	10,62	10,94	11,26	11,58	11,90	12,22	12,55
	40	12,87	13,19	13,51	13,83	14,13	14,48	14,80	15,12	15,44	15,76
	50	16,08	16,41	16,73	17,05	17,37	17,69	18,12	18,34	18,66	18,98
	68	00	–	0,363	0,726	1,090	1,453	1,816	2,179	2,542	2,905
10		3,632	3,995	4,358	4,721	5,084	5,448	5,811	6,174	6,537	6,900
20		7,263	7,626	7,990	8,353	8,716	9,079	9,442	9,806	10,17	10,53
30		10,90	11,26	11,62	11,98	12,35	12,71	13,17	13,44	13,80	14,16
40		14,53	14,89	15,25	15,62	15,98	16,34	16,71	17,07	17,43	17,80
50		18,16	18,25	18,88	19,25	19,61	19,97	20,34	20,70	21,06	21,43

72	00	–	0,407	0,814	1,221	1,629	2,036	2,443	2,850	3,257	3,664
	10	4,072	4,479	4886	5,298	5,700	6,107	6,514	6,922	7329	7736
	20	8,148	8,550	8,987	9,364	9772	1018	10,59	10,99	11,40	11,81
	30	12,12	12,62	13,03	13,44	13,84	1425	14,66	15,06	15,47	1588
	40	16,29	16,69	17,10	17,51	17,91	18,32	18,73	19,14	19,54	19,95
76	00	–	0,484	0,907	1361	1,815	2,268	2,722	3,176	3,629	4,088
	10	4,536	4,990	5,444	5,897	6,351	6,805	7,258	7,712	8,166	8,619
	20	9,073	9,527	9,980	10,43	13,89	11,34	11,79	12,25	12,70	13,16
	30	13,65	14,06	14,52	14,97	15,42	15,88	16,30	16,78	17,24	17,69
	40	18,15	18,60	19,05	19,51	19,96	20,40	20,87	21,32	20,78	22,23
80	00	–	0,508	1,005	1,508	2,011	2,513	2,006	3,519	4,021	4,524
	10	5,027	5,529	6,032	6,534	7,037	7,540	8,042	8,545	9,048	9,550
	20	10,05	10,56	11,06	11,56	12,06	12,57	13,07	13,57	14,07	14,58
	30	15,08	15,58	16,08	16,59	17,09	17,59	18,10	18,60	19,10	19,60
		20,11	20,61	21,11	21,61	22,12	22,62	23,12	23,62	24,13	24,60
84	00	–	0,554	1,108	1,662	2,217	2,771	3,325	3,879	4,433	4,988
	10	5,542	6,096	6,650	7,204	7,758	8,313	8,867	9,421	9,975	10,53
	20	11,08	11,64	12,19	12,75	13,30	13,85	14,41	14,96	15,52	16,07
	30	16,63	17,18	17,78	18,29	18,84	19,40	19,95	20,50	21,06	21,61
88	00	–	0,608	1,216	1,825	2,433	3,040	3,649	4,258	4,866	5,476
	10	6,082	6,690	7,293	7,907	8,515	9,123	9,731	10,34	10,95	1156
	20	12,16	12,77	13,38	13,99	14,60	15,21	18,51	16,42	17,08	17,64
	30	18,25	18,85	19,46	20,07	20,68	21,29	21,90	22,50	23,11	23,72
92	00	–	0,665	1,330	1,994	2,659	3,324	3,939	4,650	5,318	5,983
	10	6,648	7,312	7,977	8,642	9,307	9,971	10,64	11,30	11,97	12,63
	20	13,30	13,96	14,62	15,29	15,95	16,62	17,28	17,95	18,61	19,28
	30	19,94	20,61	21,27	21,94	22,60	23,27	23,93	24,60	25,26	25,93
96	00	–	0,724	1,448	2,172	2,895	3,619	4,343	5,067	5,791	6,514
	10	7,238	7,962	8,686	9,410	10,13	10,86	11,58	12,30	13,03	1375
	20	14,48	15,20	15,92	16,65	17,37	18,10	18,82	19,54	20,27	20,99
	30	21,71	22,44	23,16	23,89	24,61	25,33	26,06	26,78	27,51	28,23
100	00	–	0,785	1,571	2,348	3,000	3940	4,720	5,500	6,300	7,070
	10	7,854	8,639	9,425	1021	11,00	11,78	12,57	13,35	14,14	14,92
	20	15,71	16,49	17,28	18,06	18,00	19,64	20,42	21,20	21,99	22,78
	30	23,56	24,35	25,13	25,92	26,70	26,49	28,27	29,06	29,85	30,63
104	00	–	0,857	1,715	2,573	3,430	4,287	5,143	6,003	6,860	7,718
	10	8,575	9,433	10,29	11,15	12,00	12,86	11,72	14,58	15,44	16,29
	20	17,15	18,01	18,86	19,72	20,58	21,44	22,30	20,15	24,01	24,87

	30	25,73	26,58	27,44	28,30	29,16	30,01	30,87	31,73	32,59	33,44
108	00	–	0,916	1,832	2,748	3,664	4,580	5,496	6,402	7,328	8,240
	10	9,160	10,08	10,99	11,91	12,82	13,74	14,66	15,57	16,49	17,40
	20	18,32	19,24	20,16	21,07	21,98	22,90	23,82	24,73	25,65	26,56
	30	27,48	28,40	29,31	30,23	31,14	32,06	32,98	33,89	34,81	35,72
112	00	–	0,984	1,972	2,958	3,944	4,930	5,916	6,902	7,888	8,874
	10	9,860	10,85	11,83	12,82	13,80	14,79	15,78	16,76	17,75	18,73
	20	19,72	20,71	21,69	22,68	23,66	24,65	25,64	26,62	27,61	28,59
	30	29,58	30,57	31,55	32,54	33,52	34,51	35,50	36,48	37,49	38,45
116	00	–	1,056	2,112	3,168	4,224	5,280	6,336	7,392	8,448	9,504
	10	10,56	11,62	12,67	13,73	14,78	15,84	16,90	17,95	19,01	20,06
	20	21,12	22,18	23,23	24,29	25,34	26,40	27,46	28,51	29,57	30,62
	30	31,68	32,74	33,79	34,85	35,90	36,96	38,02	39,07	40,13	41,18
120	00	–	1,452	2,904	4,356	5,808	7,260	8,712	10,16	11,62	13,07
	10	14,52	15,97	17,42	18,88	20,33	21,78	23,23	24,68	26,14	27,59
	20	29,04	30,49	31,94	33,40	34,85	36,30	37,75	39,20	40,66	42,11
	30	43,56	45,01	46,46	47,92	49,37	50,82	52,27	53,72	55,10	56,60

წრის ფართობის ფორმულით დამუშავებული და შექმნილია აგრეთვე სპეციალური ტიპის, სხვადასხვა სიგრძის ლითონის სახაზავები, ლენტა, ბაბთა, რულეტი და სხვა, რომელთა ერთი მხარე წარმოდგენილია მილიმეტრიანი დანაყოფებით, ხოლო მეორე მხარე კვადრატული სანტიმეტრებით (სურ.11).



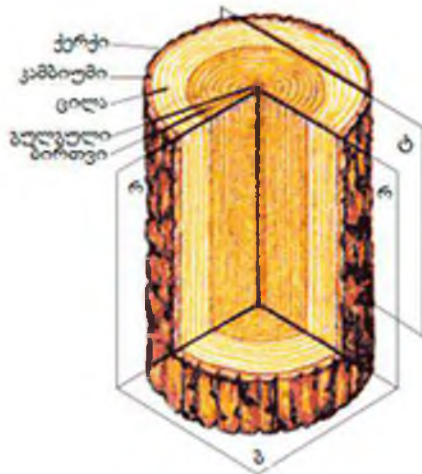
სურ.11. ხის ღეროს განივკვეთის ფართობის განსაზღვრელი: I-რულეტი, II-სახაზავი

თუ ხის ღეროს გარშემოწერილობას ანუ წრეს გავზომავთ მილიმეტრიანი დანაყოფის მხრიდან, დავაფიქსირებთ სიდიდეს, სახაზავის საპირისპირო მეორე მხარეს დავინახავთ წრის შესაბამის განივკვეთის ფართობს.

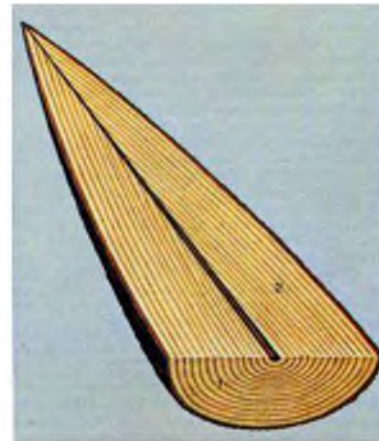
ხის ღეროს გრძივკვეთის ფორმა. ხის ღეროს მრუდი

ხის ღეროს ფორმას მის მოყვანილობას და აღნაგობის კანონზომიერების შესწავლას XIX საუკუნის დასასრულიდან დღემდე სხვადასხვა მეცნიერის ბევრი სამეცნიერო ნაშრომი მიეძღვნა: ჟაკარდის, მეტცგერის, გუტენბერგის, ჰოპენდლის, ჰამპელის, ტირენის და სხვების. საკითხთან დაკავშირებით მათ განსხვავებული მოსაზრებები გააჩნდათ.

შუაზე გრძივად გაკვეთილი ღერო მოგვცემს რომელიმე მრუდით შემოზღუდულ ნაკვეთს (სურ.12; 13.). ეს მრუდი ხის ვერტიკალურ ღერძთან შეფარდებით სიმეტრიულად მიემართება და სწორედ იგი საზღვრავს ხის ღეროს მოყვანილობას და ღირსებას.



სურ.12. ხის ღეროს ჭრილები: გ-განივჭრილი; ტ-ტანგენციალური; რ-რადიალური



სურ.13. ხის ღეროს წრიული და კონუსისებრი შრეების სქემა: 1. განივჭრილში; 2. გრძივ ჭრილში

ხემ წინააღმდეგობა უნდა გაუწიოს ქარს, ამიტომ ხის ღერო აგებული უნდა იყოს ისე, როგორც ვარჯზე მოქმედი ქარის მღუნავი ძალის საწინააღმდეგოდ თანაბარ უკუქმედების სხეული. ასეთ სხეულს კი უნდა ჰქონდეს წესიერი ფორმა. თუ ყურადღებას მივაქცევთ იმ გარემოებას, რომ ხის ღეროებს ხშირად ემჩნევა ძირის ნაწილში უჩვეულო გამსხვილებანი (ნუჟრი, ნადული, კორძი და სხვა), რომელიც ჩვეულებრივ ღეროს ზედა ნაწილში თანდათან ქრება, ზემოთხსენებული ჰიპოთეზის მიხედვით, ამ გამსხვილებათა ასეთ ადგილებში არსებობა კვლავ ადასტურებს, რომ ხის ღერო თანაბარი წინააღმდეგობის სხეულია.

ჰოპენდლის მიხედვით ხის ღეროს ფორმასა და მოყვანილობის ჩამოყალიბებაზე გავლენას ახდენს თვით ხის საკუთარი წონა, რაც კატეგორიულად უარყვეს ლ. ტირენმა, ვინდგრიშმა და სხვებმა. ისინი აღნიშნავენ, რომ ჰოპენდლის თეორიის თანახმად, თუ ხის ფორმის

ჩამოყალიბებაზე გავლენას ახდენს მხოლოდ მისი საკუთარი წონა, მაშინ ხის წრიული რგოლების სიფართოე ხის ქვედა ნაწილში ფესვის ყელიდან მცირე მონაკვეთის სიგრძეზე უნდა გააჩნდეს, რაც პირიქითაა, შედარებით ფართო წრიული რგოლები ხეს ვარჯის ქვედა ნაწილის სიახლოვეს აღენიშნება. ისინი მიუთითებდნენ ხის ღეროს მექანიკური თეორიის შესატყვისობაზე, აგრეთვე ამ თეორიიდან ძლიერი გადახრების შემთხვევაზე და ამტკიცებდნენ, რომ ხის ღეროს მოყვანილობის ჩამოყალიბებაზე ქარის ძალასთან ერთად, გავლენას ახდენს ხის ანატომიური აღნაგობა, ფიზიოლოგიური ფუნქციები, მისი საკუთარი სიმძიმის ძალა და სხვა. ასეთი ნაირგვარი ფაქტორების გავლენით, ღეროს კუმშვის წინააღმდეგობის თანაბარი სხეულების ფორმა უნდა ჰქონდეს.

ჰ. ჟაკკარდი ხის ფორმის აღნაგობაზე ტრანსპირაციისა და წყლის გამტარუნარიანობის ინტენსიური პროცესების განვითარებას ამლევს უპირატესობას და ეს დამოკიდებულება მან შემდეგი ტოლობით გამოსახა:

$$\frac{LF}{TF} = \text{const} [35]$$

სადაც,

TF - ვარჯის ზედაპირიდან წყლის აორთქლება;

LF - ხის ღეროს განივკვეთზე წყალგამტარი ფართობი.

ხის ღეროს ფორმას, როგორც თანაბარი წინააღმდეგობის სხეული - ჰ. მეტცგერი (1893) - კუბური პარაბოლოიდის ფორმულის გამოყენებით განსაზღვრავს:

$$d^2 = p \times l^{2/3} [36]$$

ხოლო კოზიცინი მიიჩნევს, რომ მეტცგერის ტოლობა სამართლიანია მხოლოდ უბირთვო (უგულო) მერქნიანი სახეობებისათვის სხვა დანარჩენ შემთხვევაში ხის ღერო

როგორც მთლიანი თანაბარი წინააღმდეგობის სხეული, უნდა განვიხილოთ ტოლობით:

$$d^2 = p \times l^{4/3} [37]$$

სადაც,

d - ხის ღეროს განივკვეთის დიამეტრია;

l - მანძილი.

მეცნიერების ნაწილი ამ საკითხს მათემატიკაში ცნობილი აპროქსიმაციის (აპროქსიმაცია-მოცემულ მათემატიკურ ობიექტთა ერთობლიობის შეცვლა სხვა ერთობლიობით) მეთოდით განიხილავდა, (მენდელეევი, 1899; ბელანოვსკი, 1917;

ჯურჯუ, 1967; პეტროვსკი, 1968; მოშკალევი, 1973; კოფმანი, 1986, ხოლო იგივე მეთოდით ხის ცალკეულ ნაწილებზე-ერმაკოვი, სლობოდა, 1983; H.Gray, 1956; ბიოტექნიკურ პრინციპებზე დაყრდნობით - მაზურკინი, ვერხუნოვი, 1999 და სხვები.), რომლის ზოგადი ფორმულა შემდეგნაირად გამოისახება:

$$Y = \sum_{i=1}^k a_i x^i = a_0 + a_1 x + \dots + a_n x^k \quad [38]$$

სადაც,

Y - ხის ღეროს რადიუსია მისი ფუმის რომელიმე მონაკვეთზე;

K- პოლინომის ხარისხის მაჩვენებელია.

ამ საკითხთან დაკავშირებით სრულიად განსხვავებული აზრი გააჩნდათ დ. ი. მენდელეევს, ი. გ. ბელანოვსკის ჰოიერს და ბევრს, რომელთა მიზანს წარმოადგენდა ხის ღეროს ფორმა დაეხასიათებინათ მათემატიკური მეთოდებით ისე, რომ ყოველგვარი სხვა ფაქტორების ზემოქმედება ხის ღეროს ფორმის ჩამოყალიბებაზე გამოერიცხათ, როგორცაა: გარემო ფაქტორები, ანატომიური, ფიზიოლოგიური, მექანიკური და სხვა.

დ. ი. მენდელეევი (1899) და ი. გ. ბელანოვსკი (1917) მიიჩნევდნენ, რომ რადგან ხის სიმაღლე (H) და დიამეტრი (D) პირდაპირ კავშირში არიან ერთმანეთთან სრულიად სამართლიანი იქნება ეს დამოკიდებულება გამოისახოს ფუნქციით:

$$y = f(x) \quad [39]$$

ხის ღერო კი ამ ფუნქციის მესამე რიგის პარაბოლოიდის ტოლობით დახასიათდეს:

$$Y = a + bx + cx^2 + dx^3 \quad [40]$$

სადაც,

Y - ხის ღეროს სხვადასხვა სიმაღლეზე, ან ამ სიმაღლეებს შორის დიამეტრებია;

x - ფესვის ყელიდან გასაზომ დიამეტრამდე მანძილია.

a, b, c, d - მუდმივი კოეფიციენტებია.

თუ ხის ღეროს ფესვის ყელიდან სხვადასხვა სიგრძეზე გავზომავთ დიამეტრებს და თანაფარდობაში მოვიყვანთ ფესვის ყელის დიამეტრთან, ტოლობის ამოსახსნელად მივიღებთ a, b, c, d მუდმივ სიდიდეებს. ამ სიდიდეებს

ჩავსვამთ ზემოთ მოცემულ [40] ფორმულაში მივიღებთ ტოლობას, რომელიც ხის ღეროს ფორმას დაახასიათებს, როგორც წესიერი ბრუნვის სხეულს.

მაგალითი. დავუშვათ ხის ღეროს დიამეტრი ფესვის ყელიდან 1/4 სიმაღლეზე 0,69-ის ტოლია, 1/2 სიმაღლეზე 0,55-ის, 3/4 - სიმაღლეზე 0,35-ის. თუ მთლიანი ხის სიმაღლის ერთეულად მივიჩნევთ x -ს, ხოლო კენწეროს დიამეტრს გავუტოლებთ 0-ს შეგვიძლია დავწეროთ შემდეგი სახის ოთხი ტოლობა:

$$0,69 = a + b\frac{1}{4} + c\left(\frac{1}{4}\right)^2 + d\left(\frac{1}{4}\right)^3 = a + \frac{1}{4}b + \frac{1}{16}c + \frac{1}{64}d$$

$$0,55 = a + b\frac{1}{2} + c\left(\frac{1}{2}\right)^2 + d\left(\frac{1}{2}\right)^3 = a + \frac{1}{2}b + \frac{1}{4}c + \frac{1}{8}d$$

$$0,35 = a + b\frac{3}{4} + c\left(\frac{3}{4}\right)^2 + d\left(\frac{3}{4}\right)^3 = a + \frac{3}{4}b + \frac{9}{16}c + \frac{27}{64}d$$

$$0 = a + bl + cl + dl = a + b + c + d$$

ტოლობის ამოსახსნელად მოვნახოთ კოეფიციენტები: $a = 0,8$; $h = -0,5$; $c = 0,3$; $d = -0,6$;

თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ ფორმულა, ხის ღეროს ფორმის დასახასიათებლად კარგ შედეგს იძლევა ღეროს 1/8-დან 3/4 სიგრძემდე. ფესვის ყელიდან გარკვეულ სიმაღლემდე უჩვეულო ფორმისა და კენწეროს კონუსისებური ფორმის გამო ამ ფორმულით დახასიათება ცუდ შედეგს იძლევა.

ამ საკითხის მიზნისათვის ვიმენაურმა (1918) გაითვალისწინა რა ფესვის ყელიდან გარკვეულ სიმაღლემდე უჩვეულო ფორმა და კენწეროს კონუსისებური ფორმა ხის ღეროს ფორმის დასახასიათებლად მეოთხე რიგის პარაბოლოიდის ტოლობა გამოიყენა:

$$y = a + bx + cx^2 + dx^3 + Ex^4 \quad [41]$$

ხოლო, შვედმა მკვლევარმა ჰოიერმა ხის სიმაღლისა (H) და დიამეტრის (D) ურთიერთდამოკიდებულება ლოგარითმის გამოყენებით გამოსახა:

$$\frac{d}{D} = C \log \left(\frac{c + x}{c} \right) \quad [42]$$

სადაც,

D_t ტაქსაციური დიამეტრია;

d - ღეროს სხვადასხვა მონაკვეთზე აღებული დიამეტრებია;

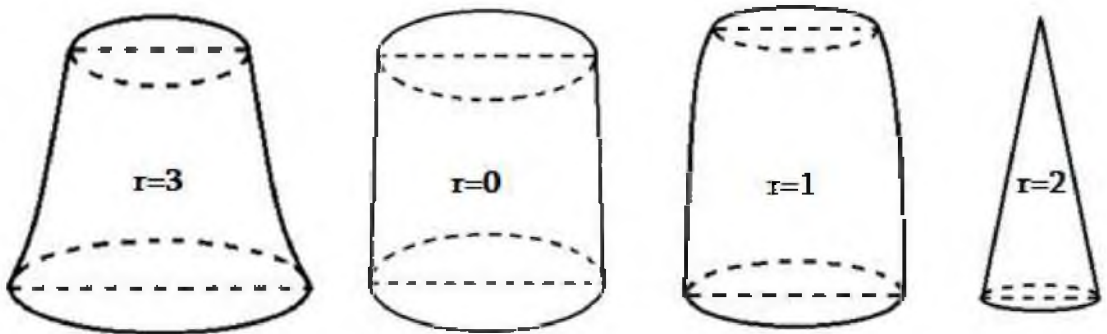
C - ხის ღეროს ფორმიდან მიღებული კოეფიციენტებია.

$$q_2 = \frac{d_{1/2}}{d_{1.3}}$$

განხილული გამოკვლევებიდან შეიძლება დავასკვნათ, რომ დღემდე ხის ღეროს ფორმის სრულყოფილი დახასიათება ისევ პრობლემად რჩება და მთლიანად აღებული ხის ღერო არ ესაბამება ბრუნვის არცერთ წესიერ სხეულს, მაშინ როცა ამ ხის ღეროს ცალკეული ნაწილები უახლოვდება ასეთ სხეულებს. ასე, მაგალითად: ღეროს ქვედა ნაწილი ნელოიდს უახლოვდება, მისი მომდევნო მოზრდილი ნაწილი ცილინდრს, უფრო ზედა ნაწილი, რომელიც ვარჯის ფარგლებში ყალიბდება, ძლიერ ემსგავსება პარაბოლოიდს, ხოლო ხის ღეროს სულ ზემო ნაწილი, კენწერო, კონუსს (ნახ. 3.).

ბრუნვის ყველა წესიერი სხეულის ზოგადი შეთანაბრება ნიუტონის ტოლობის თანახმად განიხილება:

$$y^2 = px^r \quad [43]$$



ნახ. 3.ა. ნელოიდი

ბ. ცილინდრი

გ. პარაბოლოიდი

დ. კონუსი.

სადაც,

Y - განივჭრილთა დიამეტრის რადიუსია;

P - სხეულის მუდმივი კოეფიციენტი;

X - სხეულის ბრუნვის შესატყვისი სიმაღლეებია;

R - ღეროს ფორმის ხარისხის მაჩვენებელია.

ცილინდრისთვის $r=0$;

პარაბოლოიდისათვის $r=1$;

კონუსისათვის $r=2$;

ნელოიდისათვის $r=3$.

პირველ შემთხვევაში საქმე გვაქვს აბსცისთა ღერძის პარალელურის სწორის განტოლებასთან. მისი აბსცისთა ღერძის ირგვლივ ბრუნვის დროს წარმოიქმნება ცილინდრი. ცილინდრის მოცულობა უდრის მისი ფუძისა (G) და სიმაღლის (H) ნამრავლს, რომელიც ფორმულით ასე გამოისახება:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} H = GH \quad [44]$$

მეორე შემთხვევაში საქმე გვაქვს მეორე რიგის პარაბოლის განტოლებასთან. ბრუნვის სხეული, რომელიც ამ შემთხვევაში მიიღება, მეორე რიგის პარაბოლიდად იწოდება.

პარაბოლიდის მოცულობა ტოლია მისი ფუძისა და სიმაღლის ნახევრის ნამრავლისა:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \frac{H}{2} = G \frac{H}{2} \quad [45]$$

ხოლო წაკვეთილი პარაბოლიდის მოცულობა უდრის ზედა და ქვედა ფუძეების ჯამისა და სიმაღლის ნახევრის ნამრავლს:

$$V = \frac{\pi}{4} (D^2 + d^2) \frac{H}{2} = (G+g) \frac{H}{2} \quad [46]$$

მესამე შემთხვევაში ბრუნვის დროს მივიღებთ კონუსს, კონუსის მოცულობა უდრის ზედა მისი ფუძეებისა და სიმაღლის მესამედის ნამრავლს:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \frac{H}{3} = \frac{GH}{3} \quad [47]$$

წაკვეთილი კონუსის მოცულობა უდრის ზედა, ქვედა და მათი პროპორციული შუა ფუძის ჯამისა და სიმაღლის ნამრავლის მესამედს:

$$V = \frac{\pi}{4} (D^2 + d^2 + Dd) \frac{H}{3} = (G+g+\sqrt{Gg}) \frac{H}{3} \quad [48]$$

ხოლო მეოთხე შემთხვევაში საქმე გვაქვს ნეილოიდთან. (იხ. ნახ. 3).

$$V = \frac{\pi}{4} (D^2 + d^2) \frac{H}{2} = (G+g) \frac{H}{2} \quad [49]$$

მაშასადამე წაკვეთილი პარაბოლიდის მოცულობა უდრის ზედა და ქვედა ფუძეების ჯამისა და სიმაღლის ნახევრის ნამრავლს.

ხის ღეროების ან მათი ნაწილების მოცულობის
 მიახლოებით განმსაზღვრელი ზოგადი ფორმულები

როგორც უკვე აღნიშნული გვექონდა, ხის ღეროს ფორმის დასახასიათებლად შეიძლება გამოვიყენოთ მესამე რიგის პარაბოლოიდის ტოლობა, რომლის გარდაქმნით ასევე შეიძლება განვსაზღვროთ, როგორც მთლიანი ხის ღეროს მოცულობა, ასევე მისი ცალკეული ნაწილის მოცულობა. ამისათვის საჭიროა ხის ღეროზე, ფესვის ყელიდან ნებისმიერ სიმაღლეზე მოვნახოთ დიამეტრები და წრის ფართობის ფორმულით განვსაზღვროთ შესაბამისი განივკვეთის ფართობები, მაშინ პარაბოლოიდის ტოლობაში საძიებელი Y შეიცვლება g -თი და ფორმულა ასეთ სახეს მიიღებს:

$$g = a + bx + cx^2 + dx^3 \quad [50]$$

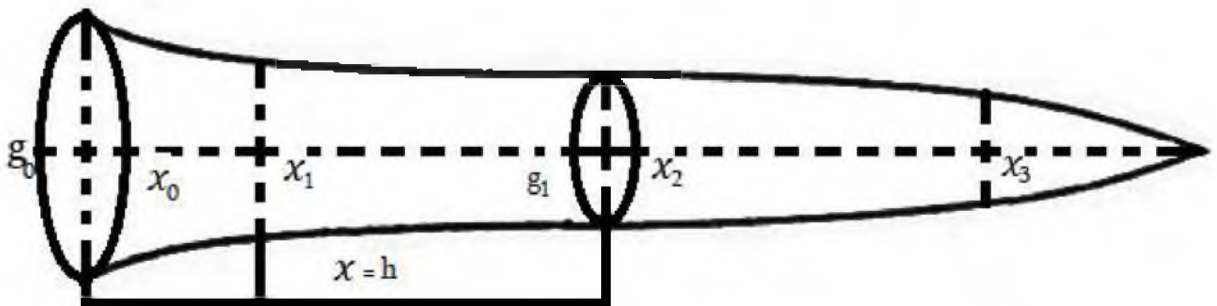
g -ხის ღეროს განივკვეთის ფართობია;

x – ფესვის ყელიდან გასაზომ დიამეტრამდე მანძილია.

a, b, c, d - მუდმივი კოეფიციენტებია.

თუ ხის ღეროს სიგრძეს (L) დავყოფთ x -თანასწორ ნაწილად (ნახ.4.), რომელთა განივჭრილის დიამეტრები ზევიდან ქვევით იქნება d_x , ხოლო ფუძის განივჭრილები შესაბამისად g , მაშინ V ტოლი იქნება:

$$V = \int_0^x g dx \quad [51]$$



ნახ.4. ხის ღეროს მოცულობის განსაზღვრის გრაფიკული სქემა

ფორმულაში g -ს ნაცვლად შევიტანოთ [50] ტოლობა:

$$V = \int_0^x (a + bx + cx^2 + dx^3) dx \quad [52]$$

x_n – სთვის მივიღებთ ფუნქციას:

$$\frac{x^{n+1}}{n+1}$$

აქედან,

$$V = Ax + \frac{Bx^2}{2} + \frac{Cx^3}{3} + \frac{dx^4}{4} \quad [53]$$

ხის ღეროს ან მისი ცალკეული ნაწილის მოცულობის დასადგენად მოცემული [51] ტოლობიდან გამოვიყენოთ ორი წევრი:

$$g = A + Bx \quad [54]$$

$$V = Ax + \frac{Bx^2}{2} \quad [55]$$

A და B კოეფიციენტების მოსანახად საჭიროა ორი განიკვეთი: $g_0 - Y$ ღეროს ფუძესთან და მეორე ფესვის ყელიდან რაღაც ℓ –სიგრძეზე, რომლის მიხედვითაც განიკვეთის ფართობის განსაზღვრისათვის ადგენენ ტოლობას:

$$g_0 = A + Bx_0 \quad \text{და} \quad g_\ell = A + Bx_\ell$$

ამ ტოლობებში $x_0 = 0$, $x_\ell = L$ ამიტომ შეგვიძლია დავწეროთ $g_0 = A$; $g_\ell = A + BL$
ბოლო ტოლობის ამოსახსნელად B-სთან ფარდობაში მივიღებთ:

$$B = \frac{g_\ell - A}{L} = \frac{g_\ell - g_0}{L}$$

[58] ფორმულაში A და B -ს ნაცვლად ჩავსვათ მიღებული სიდიდეები, ხოლო x –ის ნაცვლად მისი ტოლი სიდიდე L, მივიღებთ:

$$V = g_0L + \frac{g_\ell - g_0}{2}L = \frac{2g_0L + g_\ell L - g_0L}{2} = \frac{g_0 + g_\ell}{2}L$$
$$V = \frac{g_0 + g_1}{2}L \quad [56]$$

g_0 -ხის ღეროს მსხვილი თავის განიკვეთია;

g_1 -ხის ღეროს წვრილი თავის განიკვეთია;

ფორმულა გვაძლევს ისეთი ცილინდრის მოცულობას, რომლის ფუძე, ღეროს ან მისი ნაწილის წვრილი და მსხვილი თავის დიამეტრების ან კვეთის ფართობების ჯამი საშუალო არითმეტიკულის ტოლია, ამიტომ იგი საშუალო დიამეტრის ან ცილინდრის ფორმულის სახელსაც ატარებს.

მოცემული ფორმულა წაკვეთილი პარაბოლოიდის სახეცვლილი ფორმულიდან გამომდინარეობს და სატყეო ტაქსაციაში მეტყევე სმალიანის (1806) სახელითაა ცნობილი.

სმალიანის ფორმულა ხის მთლიანი ღეროს განსაზღვრისათვის ცილინდრისა და პარაბოლოიდისათვის ზუსტ პასუხებს იძლევა, კონუსისათვის ცდომილება +50 %-ს შეადგენს, ხოლო ნელოიდისთვის, ცდომილება 100 %-მდე იზრდება. ასეთი დიდი ცდომილების თავიდან აცილებისა და სიზუსტესთან დაახლოების მიზნით ჰაუსმა იგივე ფორმულაში კვეთის ფართობები ღეროს 0,21 და 0,79 მ-სიგრძეზე აიღო და ფორმულას შემდეგი სახე მისცა:

$$V=(G_{0,21} + G_{0,79}) \frac{H}{2} \quad [57],$$

ცოტა უფრო მოგვიანებით ცვიკემ ამ სიგრძეების რამდენადმე მომრგვალებით ფორმულას ასეთი სახე მისცა, რამაც ცდომილება ± 5 -მდე % შეამცირა.

$$V=(G_{0,2} + G_{0,8}) \frac{H}{2} \quad [58]$$

მოცემული [62, 63] ფორმულების საფუძველზე, რომ განვსაზღვროთ ხის ღეროს მოცულობა, თავდაპირველად საჭიროა ხის ღეროზე მოვნახოთ დიამეტრები 0,5 h; 0,2 h; 0,8 h.

ამისათვის გამოიყენება ინტერპოლაციის მეთოდი, რომლის არსი შემდეგში მდგომარეობს:

1. მოვნახოთ სიმაღლე (hx), რომელზეც უნდა ავიღოთ დიამეტრები. დავუშვათ სამოდელო ხის (ნახ.5.) სიმაღლე ტოლია $h = 28,4$ მ. მოვნახოთ შუადიამეტრი: $0,5 \times 28,4 = 14,2$ მ, შესაბამისად 0,2 და 0,8 სიმაღლეზე გვექნება $0,2 \times 28,4 = 5,68$ მ და $0,8 \times 28,4 = 22,72$ მ;
2. განვსაზღვროთ რომელ რიცხვებს შორისაა მოთავსებული საძიებელი სიმაღლე. შუადიამეტრის სიმაღლე შეესაბამება $h_x = 14,2$ მ და მოთავსებულია $h_0 = 13$ მ-სა და $h_1 = 15$ მ-ს შორის, რომელთა დიამეტრებია ქერქით $d_0 = 17,2$ სმ, $d_1 = 16,3$ სმ;

3. საძიებელი დიამეტრი d_x გამოითვლება ფორმულით:

$$d_x = d_0 - \frac{(d_0 - d_1) \times (h_x - h_0)}{(h_1 - h_0)} \quad [59]$$

სადაც,

$h_0 - h_1$ ის ზღვრებია რომელთა შორისაც მოთავსებული სიმაღლე (h_x)მ;
 $d_0 - d_1$ დიამეტრები შესაბამისად მდებარეობს h_0 და h_1 სიმაღლეებზე.
 ჩვენს მაგალითში ხის ღეროს შუადიამეტრი ტოლი იქნება:

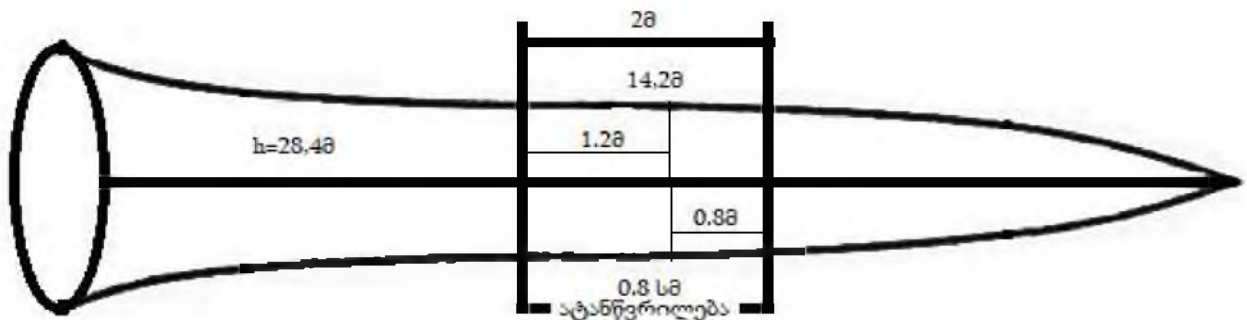
$$d_x = 17,2 - \frac{(17,2-16,3) \times (14,2-13)}{(15-13)} = 17,2 - \frac{0,9 \times 1,2}{2} = 17,2 - 0,54 = 16,66 \text{ სმ.}$$

საძიებელი დიამეტრის გამოსათვლელად შევადგინოთ პროპორცია:

ატანწვრილება: 2მ - 0,8 სმ, 1,2მ - x სმ, აქედან $x = 0,54$ სმ.

ხის ღეროს შუადიამეტრი ტოლი იქნება:

$$d_{14,4} = d_{13-x} = 17,2 - 0,54 = 16,66 \approx 17 \text{ სმ.}$$



ნახ.5. ინტერპოლაციის წესით ხის ღეროს დიამეტრის განსაზღვრის სქემა

განიკვეთის ფართობი კი ტოლი იქნება: $g_{0,2} = 0,023\text{მ}^2$.

მაშინ ხის ღეროს მოცულობა ქერქით ტოლი იქნება:

$$V = 0,023 \times 28,4 = 0,6532\text{მ}^3$$

ცვიკეს მიერ შესწორებული ვარიანტით სმალიანის ფორმულა გუბერის შუალა დიამეტრის ფორმულას უახლოვდება.

შემოწმება გვიჩვენებს, რომ სმალიანის ზოგადი ფორმულა ცილინდრისა და პარაბოლოიდის სხეულებისთვის ვარგისია და ზუსტ პასუხს იძლევა, ხოლო

კონუსისთვის ცდომილება 50%-ს შეადგენს, ნელოიდისთვის კი ცდომილება +100%-მდე იზრდება.

მეორე ზოგადი ფორმულის ავტორია გერმანელი მეტყევე გუბერი (1825), რომლის მიხედვით ხის ღეროს, ან მისი ნაწილის მოცულობა განისაზღვრება, ცილინდრის მოცულობის სიგრძისა და კვეთის ფართობის ნამრავლით. ეს ფორმულა ძლიერ ემსგავსება სმალიანის ფორმულას, რომელიც მცირე გარდაქმნით არის მიღებული.

ამ შემთხვევისთვისაც გამოიყენება იმავე ფორმულის ორი წევრი, კოეფიციენტები A და B. პირველი განიკვეთი ავიღოთ ღეროს შუაწელზე ($h/2$) და მეორე ფესვის ველზე.

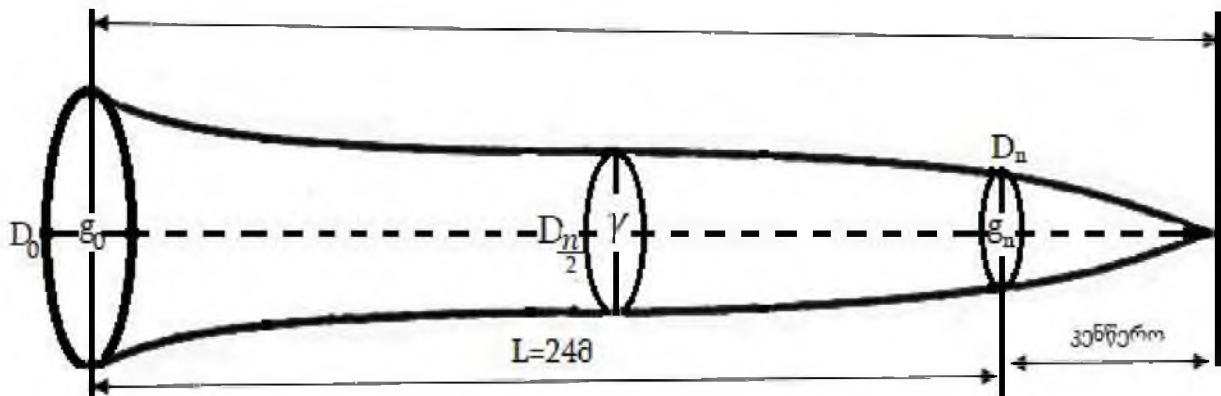
$$g_{h/2} = A + \frac{Bh}{2}$$

$$g_h = A + Bh$$

პირველი ტოლობის ორივე ნაწილი გავადიდოთ ორჯერ:

$$2g_{h/2} = 2A + Bh$$

მიღებულ ტოლობას, გამოვაკლოთ მეორე ტოლობა, მივიღებთ:



ნახ.6. ხის ღეროს სქემა შუა დიამეტრის ფორმულისათვის

$$2g_{\frac{h}{2}} = 2A + Bh$$

$$-$$

$$g_h = A + Bh$$

$$\hline 2g_{\frac{h}{2}} - g_h = A$$

მეორე ტოლობაში სიდიდე A შევცვალოთ გამოსახულებით: $2g_{\frac{h}{2}} - g_h$ მივიღებთ:

$$B = \frac{2\left(g_h - g_{\frac{h}{2}}\right)}{h}$$

მიღებული მნიშვნელობები A და B ჩავსვათ ძირითად (52) ფორმულაში:

$$V = Ax + \frac{Bx^2}{2} = \left(2g_{\frac{h}{2}} - g_h\right)x + \frac{2(g_h - g_{h/2})x^2}{2h}$$

შევცვალოთ x, L - ით მივიღებთ:

$$V = \left(2g_{\frac{h}{2}} - g_h\right)h + (g_h - g_{h/2})h = \left(2g_{\frac{h}{2}} - g_h + g_h - g_{\frac{h}{2}}\right)h = g_{\frac{h}{2}}h$$

თუ შუაწელის დიამეტრს აღვნიშნავთ- δ -თი, მაშინ ფორმულა მიიღებს ასეთ სახეს

$$V = \gamma h [60]$$

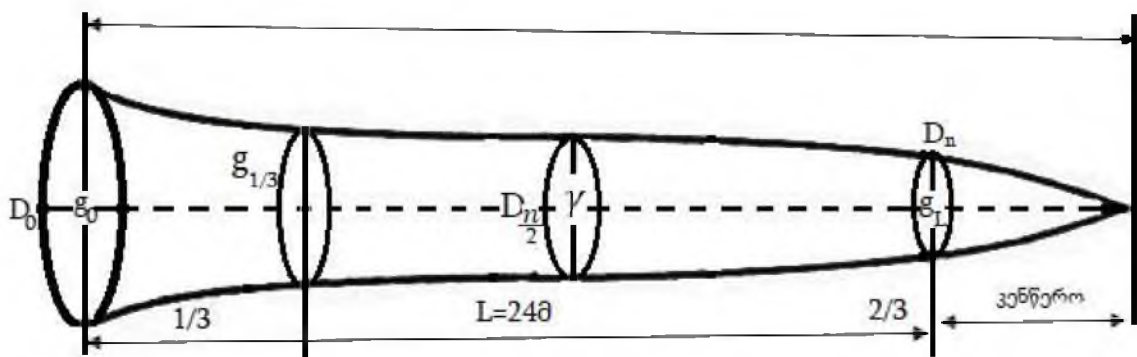
δ -პარაბოლოიდის შუაწელის კვეთის ფართობია.

ამრიგად, ჩვენ მივიღეთ წაკვეთილი პარაბოლოიდის ფორმულა, რომლის თანახმად მოცულობა ტოლია, იმავე სიმაღლის ცილინდრისა, თუ ფუძედ მიღებული იქნება ამ პარაბოლოიდის შუაწელის კვეთის ფართობი.

ფორმულა ზუსტ პასუხს იძლევა ცილინდრისა და პარაბოლოიდისთვის, კონუსისთვის ცდომილება 25%-ს შეადგენს, ხოლო ნელოიდისთვის 50%-ს.

ხის ღეროს მოცულობის განსაზღვრელი შემდეგი ფორმულა, რომლის ავტორია ჰოსფელდი (1812), მან განიკვეთის ფართობები ხის ღეროზე ზედა და ქვევიდან სიმაღლის 1/3-ზე ან ქვედა და სიმაღლის 2/3-ზე აღებულ დიამეტრთა სიდიდეებით განსაზღვრა, რომელიც წაკვეთილი პარაბოლოიდის მოცულობის ფორმულას ემყარება პირველი კვეთის ფართობს თუ აღვნიშნავთ $g_{L/3}$ და მეორეს g -თი, მიღებულ მნიშვნელობებს A და B ჩავსვამთ [52] ძირითად ფორმულაში, ხოლო x -ს შევცვლით L - ით მივიღებთ:

$$V = \left(\frac{3g_L - g_L}{2} + \frac{3g_L - 3g_L}{2 \times 2}\right) \times L = \frac{6g_L - 2g_L + 3g_L - 3g_L}{4} \times L = \frac{3g_L + g_L}{4} \times L$$



ნახ.7. ხის ღეროს მოცულობის განსაზღვრის გრაფიკული სქემა ღეროს 1/3 და 2/3 სიმაღლეზე.

ანუ მთლიანი ხის ღეროსათვის, რომლის ზედა განივკვეთი g_L ნულის ტოლია ფორმულა მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$V = \left(g + 3g_{\frac{L}{3}}\right) \frac{L}{4} \quad [61]$$

მაშასადამე, ჰოსფელდის ფორმულის მიხედვით ხის ღეროს ან მისი ნაწილის მოცულობა უდრის მსხვილი თავის კვეთის ფართობისა და მისი სიმაღლის $2/3$ -ზე აღებული გასამკვეცებელი კვეთის ფართობების ჯამისა და სიმაღლის მეოთხედის ნამრავლს ან წვრილი თავის კვეთის ფართობისა და მისი სიმაღლის $1/3$ -ზე აღებული გასამკვეცებელი კვეთის ფართობების ჯამისა და სიმაღლის მეოთხედის ნამრავლს.

1849 წელს მოცულობის განსაზღვრის უფრო მეტი სიზუსტის მისაღწევად პროფ. რიკეს მიერ წამოყენებული იყო იდეა, რომ ხის მთლიან ღეროზე ან ღეროს რომელიმე მონაკვეთზე დიამეტრები აღებულიყო, არა ერთ ან ორ კვეთზე, არამედ სამ კვეთზე და მათი სიგრძეზე გადამრავლებით მიგველო მოცულობა:

$$G = A + bx + cx^2$$

ხის ღეროს ან მისი ცალკეული ნაწილის მოცულობისათვის კი იქნება:

$$V = Ax + \frac{Bx^2}{2} + \frac{Cx^3}{3}$$

A, B და C კოეფიციენტების მოსანახად საჭიროა შედგეს ტოლობები, რომლებიც განსაზღვრავს განივკვეთის ფართობს, ხის ღეროს ფუძესთან, ხის ღეროს შუა ნაწილზე და წვრილ თავში:

$$\begin{aligned} g_0 &= A + Bx_0 + Cx_0^2 \\ g_{L/2} &= A + \frac{BL}{2} + \frac{CL^2}{4} \\ g_L &= A + BL + CL^2 \end{aligned}$$

$x_0 = 0$, აქედან $g_0 = A$, შევცვალოთ A, g_0 -ით მივიღებთ:

$$\begin{aligned} g_{L/2} &= g_0 + \frac{BL}{2} + \frac{CL^2}{4} \\ g_L &= g_0 + BL + CL^2 \end{aligned}$$

პირველი ტოლობის ორივე ნაწილი გავზარდოთ 4-ჯერ მივიღებთ:

$$4g_{L/2} = 4g_0 + 2BL + CL^2$$

მიღებული ტოლობიდან გამოვთვალოთ მეორე:

$$4g_L = 4g_0 + 2BL + CL^2$$

$$-g_L = g_0 + BL + CL^2 =$$

$$= 4g_L - g_L = 3g_0 + BL$$

მაშასადამე,

$$BL = -g_L + 4g_L - 3g_0$$

მეორე ტოლობაში BL შევცვალოთ გამოსახულებით $-g_L + 4g_L - 3g_0$

მივიღებთ:

$$CL^2 = 2g_L - 4g_L + 2g_0$$

სამწევრიანი ინტეგრალქვეშა გამოსახულებით ხის ღეროს, ან მისი ნაწილების მოცულობა ტოლია:

$$V = Ax + \frac{Bx^2}{2} + \frac{Cx^3}{3}$$

შევცვალოთ x , L -ით მივიღებთ:

$$V = AL + \frac{BL^2}{2} + \frac{CL^3}{3} = \left(A + \frac{BL}{2} - \frac{CL^2}{3} \right) L$$

A , B და C ნაცვლად ჩავსვათ ადრე მიღებული სიდიდეები გვექნება:

$$V = \left(g_0 + \frac{-g_L + 4g_L - 3g_0}{2} + \frac{2g_L - 4g_L + 2g_0}{3} \right) L =$$

$$= \left(6g_0 - 3g_L + 12g_L - 9g_0 + 4g_L - 8g_L + 4g_0 \right) \frac{L}{6} = \left(g_0 + 4g_L + g_L \right) \frac{L}{6}$$

ხის ღეროს შუა დიამეტრს თუ აღვნიშნავთ - γ , მივიღებთ:

$$V = (g_0 + 4\gamma + g_L) \frac{L}{6} \quad [62]$$

ამრიგად ნიუტონ რიკეს ფორმულით ხის ღეროს ან მისი ნაწილის მოცულობა ისაზღვრება, როგორც ნაპირა კვეთის ფართობებისა და შუა წელის გაოთხკეცბული კვეთის ფართობის ჯამისა და სიმაღლის მეექვსედის ნამრავლი, რომელიც ყველა განხილულ ფორმულაზე უფრო ზუსტია და ვარგისი. ამასთან, იგი ყველაზე მეტად ამართლებს ზოგადი ფორმულის სახელსაც.

ორი კვეთის ფართობისა და სიმაღლის მიხედვით ხის ღეროსა და მისი ცალკეული ნაწილების მოცულობის განსაზღვრის საკმაოდ მრავალი ხერხი იქნა

გამოყენებული, როგორცაა: შიფელის, ჰაუსის, სიმონის, ეტცელის, ბრაიმანის და სხვების, მაგრამ გამოკვლევებმა აქაც დაადასტურა, რომ მოცულობის განსაზღვრის სიზუსტის თვალსაზრისით ნიუტონ-რივეს ფორმულა შეუდარებელია.

თუმცა, აღსანიშნავია ისიც, რომ პრაქტიკული გამოყენების თვალსაზრისით, როცა საქმე გვაქვს მირზე მდგომ ხეებთან ამ ფორმულების გამოყენება მთელ რიგ სირთულეებთან არის დავაგვირებული. ხის ღეროს სხვადასხვა სიმაღლეზე საჭიროებს დიამეტრების აზომვას, ფესვის ყელთან, შუა წელზე და კონუსის ფუმესთან, ამ სიმაღლეზე ზუსტი ტაქსაციური მონაცემების აღება სპეციალური მოწყობილობის გარეშე შეუძლებელია. რაც შეეხება ხის მოცულობის განსაზღვრას მოჭრილ მდგომარეობაში ეს ფორმულა იდეალურია.

მაღზე მარტივი და საინტერესოა ხის ღეროს მოცულობის განსაზღვრა

შ. აფციაურის, ა. შუსტოვის, დენცინისა და დემენტიევის მარტივი ფორმულებით:

ხის ღეროს ძირითადი ფორმულის $V=GHF$ გარდაქმნით შ. აფციაურმა მიიღო ხის მოცულობის მიახლოებით განმსაზღვრელი ფორმულა:

$$V = K \times D_f^2 [63]$$

სადაც,

K - ცვალებადი კოეფიციენტი სახეობისა და შესაბამისი სიმაღლის მიხედვით;

D_f^2 - ხის ღეროს ტაქსაციური დიამეტრია;

თუ ხის სიმაღლე 25 მეტრია, მაშინ ფოთლოვანი სახეობებისათვის $K=9,8$, ხოლო წიწვიანი სახეობებისათვის $K=9,0$;

ხის სიმაღლის მიხედვით შესწორება შეაქვს კოეფიციენტში, ფოთლოვანი სახეობებისათვის ყოველ მეტრზე - 0,4; წიწვიანი სახეობებისათვის - 0,3.

25 მეტრზე მეტი სიმაღლის ხეებისათვის შესწორება იქნება „+“ ნიშნით, ხოლო 25 მეტრზე ნაკლები ხეებისათვის „-“ ნიშნით.

ხის ღეროს მოცულობის მიახლოებით განსაზღვრა ბ. ა. შუსტოვის მარტივი ფორმულით:

$$V = 0,534 \times D_{1.3} \times D_{1/2} \times H [64]$$

სადაც,

$D_{1.3}$ - ხის ღეროს ტაქსაციური დიამეტრია;

$D_{1/2}$ - ხის ღეროს ნახევარი, ანუ შუადიამეტრია;

H - ხის სიმაღლეა.

ამ ფორმულით დიამეტრის მნიშვნელობას გამოსახავენ მეტრებში, ხოლო მოცულობას კუბურმეტრებში ($მ^3$).

ხის ღეროს მოცულობის მიახლოებით განსასაზღვრა დენცინის ფორმულით:

$$V = 0.001 \times D_{1.3}^2 \quad [65]$$

სადაც,

$D_{1.3}^2$ - მკერდის სიმაღლეზე დიამეტრის კვადრატია სმ-ში;

ფორმულის სიმარტივის მიუხედავად უნდა გავითვალისწინოთ, რომ ფორმულა დადებით შედეგს გვაძლევს, როცა: ფიჭვის ხის ღერო სიგრძით (სიმაღლით) 30 მეტრია, ნაძვი, წიფელი და მუხა-26 მეტრია და სოჭი-25 მეტრი. მეტობის, ან ნაკლებობის შემთხვევაში მიღებული მოცულობა საჭიროებს $\pm 3 - 5\%$ -ით კორექტირებას- ფიჭვისათვის ± 3 , ნაძვისა და სოჭისათვის მიღებულია $\pm 3 - 4\%$, ძუხისა და წიფლისათვის -5% .

ხის ღეროს მოცულობის მიახლოებით განსასაზღვრა დემენტეევის ფორმულით:

$$V = d_{1.3}^2 \times \frac{h}{3} \quad [66]$$

დენცინის ფორმულის მსგავსად, აქაც ფორმულა დადებით შედეგს გვაძლევს, როცა: ფიჭვის ხის ღერო სიგრძით (სიმაღლით) 30 მეტრია, ნაძვი-26მ. დანარჩენი სახეობების შემთხვევაში საჭიროა კორექტირება ყოველ 1 მეტრზე 3%.

მაგალითი: დავუშვათ ნაძვის ხის ღეროს ტაქსაციური დიამეტრია $D=30$ სმ, სიმაღლე $H=28$ მ. მოცულობა ტოლია $V = 0,001 \times 30^2 = 0,900 \text{ მ}^3$; 3% -ით შესწორების შემთხვევაში მივიღებთ $3\% \times (28 - 26) = 6\%$ ე. ი. 6%-ით მეტია: $V = 0,900 \times 1,06 = 0,954 \text{ მ}^3$.

ფორმულა $q_2=0,65$ საშუალო ფორმის კოეფიციენტიდან მიიღება. თუ ხეები (0,5-0,6) დაბალი სიხშირის, ან მაღალი სიხშირის (0,9-1,0) კორომებშია, მაშინ შესწორების კოეფიციენტი შესაბამისად $\pm 4 - 10\%$ -ის ფარგლებში მერყეობს, საშუალოდ კი 6%-ია.

ხის ღეროს ან მისი ნაწილის მოცულობის სექციებად განსაზღვრა

შედარებით ზუსტი მოცულობის მისაღებად საჭიროა ხის ღერო დაიყოს მოკლე ზომის სექციებად (კოტრებად) და თითოეული სექციის მოცულობა განისაზღვროს ზემოთ განხილული ფორმულების შესაბამისად, რისთვისაც საჭიროა მარტივი ფორმულების რთულ ფორმულებად დამუშავება.

დავუშვათ ხის ღერო ფუძიდან კენწეროსაკენ დაყოფილია l - სიგრძის n ნაწილად, მაშინ სმალიანის მარტივი ფორმულა მიიღებს ასეთ სახეს:

$$V_1 = \frac{g_0 + g_1}{2} h, \quad V_2 = \frac{g_1 + g_2}{2} h, \quad V_3 = \frac{g_2 + g_3}{2} h, \quad V_4 = \frac{g_3 + g_4}{2} h,$$

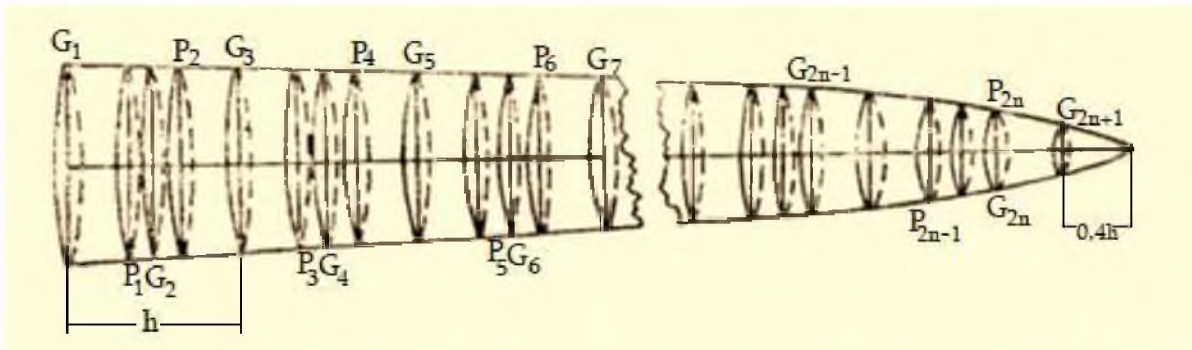
$$V_{n-1} = \frac{g_4 + g_{n-1}}{2} h, \quad V_n = \frac{g_{n-1} + g_n}{2} h$$

ფორმულის გარდაქმნით მთელი ღეროს მოცულობა იქნება:

$$V = \left[\frac{g_0 + g_n}{2} + (g_1 + g_2 + g_3 + \dots + g_{n-1}) \right] h + V_{\text{კონუს}}. \quad [67]$$

ეს ფორმულა სატყეო ტაქსაციაში სმალიანის საშუალო დიამეტრის სახელითაა ცნობილი.

იმ შემთხვევაში, თუ სექციების მოცულობას მხოლოდ ერთი განიკვეთით შუაწელის დიამეტრის ფორმულით განვსაზღვრავთ, ყოველი სექციის შუაწელის დიამეტრს აღვნიშნავთ $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3 \dots \gamma_n$ -ით და შესაბამისი განიკვეთები იქნება $G_1, G_2, 3 \dots G_n$, მაშინ მთელი ღეროს მოცულობა (უკენწეროდ) იქნება:



ნახ. 8. რთული ზოგადი ფორმულებით ღეროს მოცულობის განსაზღვრის სქემა

$$V_1 = \gamma_1 h, \quad V_2 = \gamma_2 h, \quad V_3 = \gamma_3 h,$$

$$V_4 = \gamma_4 h, \quad V_{n-1} = \gamma_{n-1} h, \quad V_n = \gamma_n h$$

გამოვიტანოთ h -ფრჩხილებს გარეთ ფორმულა მიიღებს საბოლოო სახეს:

$$V = (\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 + \dots + \gamma_{n-1} + \gamma_n) h + V_{\text{კონუს}}. \quad [68]$$

ეს ფორმულა გუბერის შუაწელის რთული სახელითაა ცნობილი.

ჰოსფელდის ფორმულის შემთხვევაში, თუ ყოველი სექციის ფუძიდან სიგრძის $1/3$ მანძილზე კვეთის ფართობს აღვნიშნავთ $p_1, p_2, p_3 \dots p_n$, - ით და ფუძეებს $g_1, g_2, g_3 \dots g_n$. მთელი ხეროს მოცულობა (უკენწეროდ) იქნება:

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n = (3p_1 + g_1) \frac{l}{4} + (3p_2 + g_2) \frac{l}{4} + (3p_3 + g_3) \frac{l}{4} + \dots + (3p_n + g_n) \frac{l}{4}$$

ფორმულის გარდაქმნით მივიღებთ:

$$V = [g_1 + g_2 + g_3 + \dots + g_n + 3(p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n)] \frac{l}{4} \quad [69]$$

დიამეტრი ყოველი ორმეტრიანი სექციის წვრილ თავში 0,67 სმ-ის დაცილებით უნდა ავიღოთ.

ხის ღეროს ან მისი ნაწილის მოცულობის განსაზღვრა ნიუტონ-რიკეს ფორმულით სექციებად განსაზღვრის დროს დაგვჭირდება ყოველი სექციის მსხვილი, წვრილი თავისა და შუაწელის კვეთის ფართობები.

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n = (g_0 + 4\gamma_1 + g_1) \frac{l}{6} + (g_1 + 4\gamma_2 + g_2) \frac{l}{6} + (g_2 + 4\gamma_3 + g_3) \frac{l}{6} + \dots + (g_n + 4\gamma_n + g_n) \frac{l}{6}$$

ფორმულის გარდაქმნით მივიღებთ:

$$V = \left[g_0 + g_n + 2(g_1 + g_2 + p_3 + \dots + g_{n-1}) + 4(\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 + \dots + \gamma_n) \right] \frac{l}{6} \quad [70]$$

ეს ფორმულა ცნობილია რიკე-სიმფსონის ფორმულის სახელით.

$V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n$ - ცალკეული სექციის მოცულობაა;

$G_1, G_2, G_3 \dots G_n$ - ცალკეული სექციის განივკვეთია.

l - ცალკეული სექციის სიგრძეა;

$p_1, p_2, p_3 \dots p_n$ - ხის ღეროს 1/3 (ან სექციის ნებისმიერ (l) სიგრძეზე) სიგრძეზე აღებული დიამეტრების განივკვეთებია.

ანალოგიურად შეგვიძლია დანარჩენი მარტივი ფორმულების რთულ ფორმულად დამუშავება და გამოყენება.

მთლიანი ღეროს მოცულობის განსაზღვრისთვის კენწეროს მოცულობის გამოანგარიშება და მიღებული მოცულობებისთვის დამატება აუცილებელია, როგორც მარტივი, ასევე რთული ფორმულების შემთხვევაში. კენწეროს მოცულობა, ჩვეულებრივ ისაზღვრება კონუსის ფორმულით.

კონუსის მოცულობა უდრის მისი ფუძისა და სიმაღლის მესამედის ნამრავლს და ფორმულით ასე გამოისახება:

$$V_{კენწ} = \frac{1}{3} g \times h \quad [71]$$

სტერეომეტრიული ფორმულების სიზუსტე

როგორც ვხედავთ ყველა განხილული ფორმულა ხის ღეროს მოცულობას მიახლოებით საზღვრავს, გარდა ქსილომეტრიული ხერხისა, ამიტომ ამ ფორმულების სიზუსტეს და მათ შორის გამომყდავენულ სხვაობასაც ქსილომეტრით მიღებული მოცულობის პროცენტებად გამოსახავენ. ამ მეთოდით სხვადასხვა დროს ჩატარებულმა ლაბორატორიულმა კვლევებმა დაადასტურა, რომ გუბერის (შუადიამეტრის), სმალიანის (საშუალო დიამეტრის), სიმფსონის და ჰოსფელდის რთული ზოგადი ფორმულები შედარებით უფრო ზუსტია და ამ ფორმულებით მიღებული პასუხები ერთმანეთისაგან $\approx 2\%$ -ის ფარგლებში მერყეობს, მაგრამ ყველაზე მეტი სიზუსტით სიმფსონის ფორმულა გამოირჩევა. საველე პირობებში პრაქტიკული სამუშაოების უფრო სწრაფი შესრულების მიზნით კი გუბერის ფორმულა, 2,0 მეტრიან სექციებად ხის ღეროს დაყოფის დროს შუა დიამეტრის რთული ფორმულით საკმაოდ მაღალი სიზუსტით (2-3%) განისაზღვრება მოცულობა, ამიტომაც სატყეო ტაქსაციაში ხის ღეროსა და მისი ნაწილების მოცულობის განსასაზღვრავად ძირითადად ეს ფორმულაა მიჩნეული.

სხვადასხვა მეცნიერის დაკვირვებებმა ცხადყო, რომ როგორც რთული, ასევე მარტივი ზოგადი ფორმულებით ხის მოცულობათა განსაზღვრის სიზუსტე დამოკიდებულია არამარტო ფორმულის კონსტრუქციაზე, არამედ კოტრების რიცხვზე, მათ სიგრძეზე და აღნაგობაზე. რამდენადაც მოკლე და სწორია ხის ღერო, ამასთანავე ნორმალურია ატანწვრილება, იმდენად მეტია მიღებული მოცულობის სიზუსტე და პირუკუ. ჩვეულებრივ, კოტრის სიგრძედ მიჩნეულია 2-მეტრი, უსწორმასწორო და ნაირგვარი ატანწვრილების ღერო კი უმჯობესია ერთმეტრიან კოტრებად დაიყოს.

საერთოდ ცნობილია, რომ მარტივი ფორმულებით განსაზღვრული მოცულობები, რთულ ფორმულებთან შედარებით ნაკლები სიზუსტისაა. უფრო მეტ სიზუსტეს ის მარტივი ფორმულები იძლევა, რომელშიც არ მონაწილეობს მსხვილი თავის დიამეტრი, სახელდობრ გუბერისა და ჰოსფელდის ფორმულის ის ვარიანტი, რომელშიც წვრილი თავისა და სიგრძის $1/3$ -ის დიამეტრი მონაწილეობს. ნაკლები სიზუსტით გამოირჩევა სმალიანის ფორმულა, რადგან ორ დიამეტრში ერთი მსხვილი თავის დიამეტრია, ანალოგიურია ჰოსფელდის ფორმულის ის ვარიანტი, რომელშიც მოცემულია მსხვილი თავისა და სიგრძის $2/3$ -ის დიამეტრი, ხოლო სიმფსონის ფორმულას საშუალო ადგილი უჭირავს.

ის ფორმულები, რომლებიც ხის ღეროს ან მისი ნაწილის მოცულობას ერთი ან ორი დიამეტრის აზომვით საზღვრავს მარტივი ფორმულების ჯგუფს მიეკუთვნება.

მეორე ჯგუფში კი შევა ისეთი ხეები, რომლებიც მეტი დიამეტრის აზომვას მოითხოვს, ასაზომ ობიექტს ანაწილებს სექციებად, სექციების მოცულობებს ცალ-ცალკე ადგენს და მთელი ხის მოცულობას სექციათა მოცულობების ჯამით

საზღვრავს. ის ფორმულები, რომელიც სამი ან ოთხი დიამეტრის აზომვას თხოულობს შესამლებელია მიეკუთვნოს პირველ ან მეორე ჯგუფს იმისდა მიხედვით თუ რა ადგილებში მოხდება ამ სამი ან ოთხი დიამეტრის მონახვა: თუ ეს დიამეტრები მოინახება იმგვარად, რომ ხე ან მორი თანასწორ მოკლე სექციებად ან კოტრებად დანაწილებას არ გულისხმობს (სიმონის, ვტცელის, შიფელის, ბრაიმანის, ივაშკევიჩის, ნიუტონ რიკეს ფორმულები და სხვა), მაშინ იგი მარტივ ფორმულების ჯგუფს მიეკუთვნება, ხოლო თუ ეს დიამეტრები აღებულია იმგვარად, რომ ხის ღერო ან მისი ნაწილი რამდენიმე თანასწორ სექციად იყოფა და, ამის გამო, სექციებად ხდება ამ ობიექტის მოცულობის განსაზღვრა, მაშინ ფორმულა უკვე რთულ ფორმულების ჯგუფში მოექცევა.

III თავი. სატყეო სატაქსაციო ხელსაწყოები

ხის სიმსხოს საზომი ხელსაწყოები მექანიკური, ელექტრონული და ლაზერული

სატყეო ტაქსაციის ერთ-ერთი ძირითადი ამოცანა ტყისა და ტყის პროდუქციის ტაქსაციაა. სატაქსაციო მაჩვენებლების განსაზღვრა ხდება, სხვადასხვა ტიპის მექანიკური და ელექტრო ხელსაწყო-იარაღების გამოყენებით. მექანიკური ტიპის ხელსაწყოებით მუშაობა სავსე პირობებში შრომატევადია და თანაც მოპოვებული ინფორმაციის სიზუსტე გარკვეულ ცდომილებასთანაა დაკავშირებული, რაც დამოკიდებულია ხელსაწყოს ხარისხზე და ტაქსატორის გამოცდილებაზე. მაგალითად ხის მასალისაგან დამზადებული სატაქსაციო მექანიკური ორთითას მომრავი თათი, დანაყოფებიან სახაზავზე გამუდმებული მომრაობით, ასევე ცვალებადი კლიმატური პირობების ზემოქმედებით (წვიმა, თოვლი, ყინვა, სიცხე), გამოდის მწყობრიდან, უმრავ და მოძრავ თათებს შორის სწორი კუთხე აღარ იქმნება და მისი გამოყენების შემთხვევაში ცდომილება დიდია. გარდა ამისა მექანიკური ტიპის ხელსაწყოებით სამუშაოების ჩატარება და სატაქსაციო მაჩვენებლების დადგენა მოითხოვს ორ-სამ გამოცდილ მეტყევე ტაქსატორს, ერთი და იგივე სატაქსაციო მაჩვენებლის ზუსტი დადგენისათვის (ხის დიამეტრის, სიმაღლის, კორომის სიხშირის და ა.შ.) კი საჭირო ხდება რამდენჯერმე გაზომვა და მონაცემთა ხელით ჩაწერა, რაც ისევ ცდომილებას იწვევს.

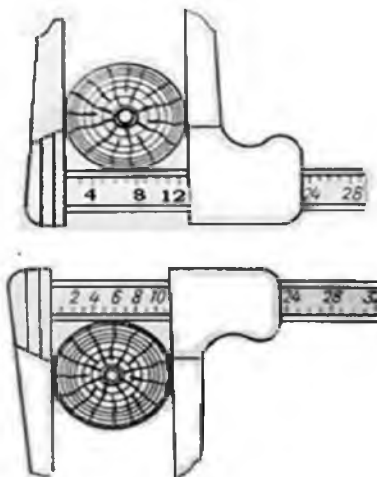
XX საუკუნის 90-იანი წლებიდან მექანიკური სატაქსაციო ხელსაწყო-იარაღები თანდათან ელექტრო და ლაზერული ტიპის ხელსაწყო-იარაღებმა ჩაანაცვლა, როგორცაა: ელექტრონული და ლაზერული ტიპის სატაქსაციო ორთითა, სხვადასხვა ტიპის სიმაღლმზომები, ხის ხნოვანების, სიმკვრივისა და სადიანობის განმსაზღვრელი ელექტრონული ხელსაწყოები, სხვადასხვა ტიპის სიხშირმზომები და სხვა, რომელთა მეშვეობით ზუსტად და მარტივად ხდება სატყეო სატაქსაციო

მაჩვენებლების განსაზღვრა და ინფორმაციის შენახვა დამახსოვრება. გარდა ამისა ელექტრონული და ლაზერული ტიპის ხელსაწყოების უპირატესობა იმაში გამოიხატება, რომ სავსე პირობებში სამუშაოების შესრულება შეუძლია ერთ მეტყვე ტექსატორს, რაც შეუძლებელი იყო მექანიკური ტიპის ხელსაწყო-იარაღებით.

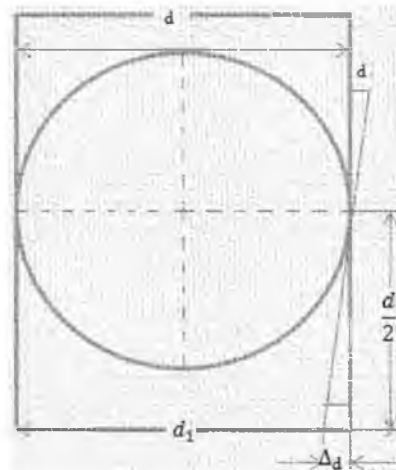
ქვემოთ მოგვყავს ზოგიერთი სატყეო სატაქსაციო ელექტრონული, ლაზერული და მექანიკური ტიპის ხელსაწყო-იარაღების ზოგადი დახასიათება.

მექანიკური ტიპის სატყეო სატაქსაციო ორთითა: ხის ღეროს სხვადასხვა მონაკვეთის დიამეტრის აზომვას, როგორც მოჭრილ, ასევე მოუჭრელ მდგომარეობაში ახორციელებენ მეტყვე ტექსატორის ელექტრონული და მექანიკური ტიპის ორთითათი. (იშვიათად გამოიყენება საკეცი მეტრი).

მექანიკური ორთითას მრავალი კონსტრუქცია არსებობს, რომელსაც ამზადებენ, როგორც ხისგან ასევე ალუმინის ან კიდევ სხვა სახის მეტალისგან. ისინი ძირითადად ხის ღეროს დიამეტრის გასაზომად გამოიყენება. თუმცა ზოგიერთი მათგანის გამოყენებით შეიძლება განვსაზღვროთ ძირზე მდგომი ხის სიმაღლე და მოჭრილი ხის სიგრძე. მექანიკური ტიპის საზომი ორთითა შედგება: საზომი სახაზავისაგან (1), სახაზავზე ჩამოცმული მოძრავი თათისაგან (2), სახაზავის თავში 90°-იანი კუთხით მჭიდროდ დამაგრებულია უძრავი თათისაგან (3) და მოძრავი თათის საჭერი ხრახნისაგან (4). თათები სახაზავზე ერთმანეთის პარალელურად ყოველთვის სწორ კუთხეს უნდა ქმნიდნენ და ერთმანეთს მჭიდროდ უნდა ეხებოდეს (სურ.14.).

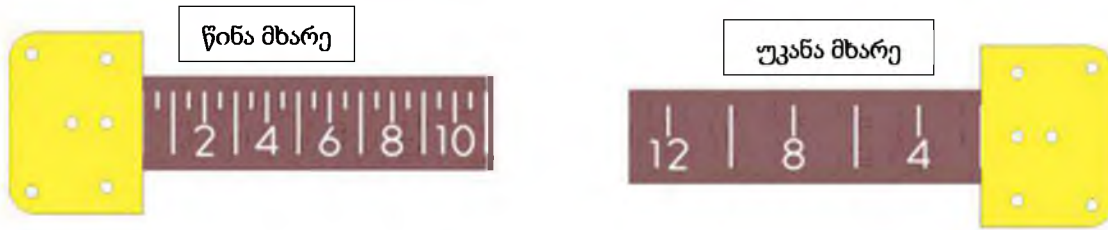


სურ.14.სატყეო სატაქსაციო მექანიკური ტიპის ორთითა.



სურ.15. გაუმართავი ორთითათი მიღებული სიდიდის ცდომილება

სახაზავის ორივე მხარე დაყოფილია მილიმეტრიანი დანაყოფებით, რომელსაც სატყეო ტაქსაციში სიმსხოს საფეხურები ჰქვია და ეს სიდიდეები შეიძლება სხვადასხვა იყოს რომელსაც სატყეო ტაქსაციში სიმსხოს საფეხურები ჰქვია და ეს სიდიდეები შეიძლება სხვადასხვა იყოს (სურ.16;17.)



სურ.16. ორთითას სახაზავი 2 სმ დანაყოფით სურ.17. ორთითას სახაზავი 4 სმ დანაყოფით

- 1- სმ სიმსხოს საფეხურების შემთხვევაში - 1, 2, 3, 4, 5, 6.....და ა. შ.
- 2 - სმ სიმსხოს საფეხურების შემთხვევაში - 2, 4, 6, 8, 10.....და ა. შ.
- 4 - სმ სიმსხოს საფეხურების შემთხვევაში - 4, 8, 12, 16, 20.....და ა. შ.

მასიური სატაქსაციო სამუშაოების შესასრულებლად დიამეტრის ათვლისას 0,5 სმ და მასზე ნაკლები სიდიდე ანგარიშში არ მიიღება და იგი მრგვალდება მთელ რიცხვამდე.

ხშირ შემთხვევაში სავსე პირობებში ხის სიმაღლისა და დიამეტრის გაზომვის დროს მოსალოდნელია შეცდომები, რომელიც შეიძლება გამოწვეული იყოს სხვადასხვა მიზეზით, მაგალითად, ორთითას თათები იყოს დამუშავებული და არ ინარჩუნებდეს ვერტიკალურ მდგომარეობას, ან კიდევ ხის სიმაღლის გამზომი ხელსაწყო იყოს გაუმართავი და ა. შ.

რუმინელი მეცნიერის პოპესკუ-ზელეტენის მიხედვით, როცა ორთითას სახაზავზე მოძრავ და უძრავ თათებს შორის პერპენდიკულარობა 3-6%-ის ფარგლებშია დარღვეული, განივკვეთის ფართობისა და მოცულობის განსაზღვრისას ცდომილება 5,2 დან 10,5 %-მდე აღწევს.

ასეთი შეცდომები სისტემატური ხასიათისაა და თანაც უარყოფით ნიშნისაა, რომლის გამოსწორება დიდ სირთულეს არ წარმოადგენს, თუ მუშაობის დაწყების წინ გულისხმიერად შევამოწმებთ ორთითას გამართულობას და ზუსტად დავადგენთ თათებს შორის გადახრის კუთხეს.

მოძრავი თათი სახაზავზე უნდა მოძრაობდეს თავისუფლად. სამუშაოს დაწყებამდე აუცილებელია ორთითას გამართულობის შემოწმება.

გაუმართავი და დეფორმირებული ორთითათი მიღებული მოცულობის მაჩვენებელი, ნაჩვენებია (სურ. 15.) სურათზე.

დიამეტრი;

d_1 - გაუმართავი ორთითათი მიღებული დიამეტრის სიდიდე;
 Δd - მიღებული ცდომილება.

სურათიდან შეიმლება დავასკვნათ შემდეგი:

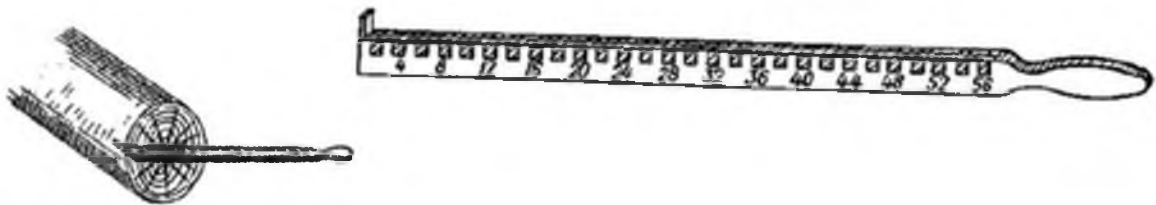
$$\Delta d = 0,5tga$$

Δd ცდომილება d პროცენტულად შეადგენს:

$$p = \frac{\Delta d \times 100}{d} = \frac{0,5tga \times 100}{d} = 50tga$$

კუთხე $\alpha = 1^\circ$, ტანგენს კუთხე ტოლია 0,0177, ამ დროს $p=50 \times 0,0177 = 0,85\%$
კუთხე $\alpha = 3^\circ$, სიდიდე $p=2,5\%$, კუთხე $\alpha = 5^\circ$, სიდიდე $p=4,25\%$.
მოცულობის ცდომილება კი გაორმაგებულია.

სატაქსაციო საზომი კავი (სურ.18.) მირითადში მორის წვრილი და მსხვილი თავის დიამეტრის გასაზომად გამოიყენება. სახაზავის ერთ მხარეზე დატანილია 2სმ დანაყოფები, ხოლო მის მეორე მხარეზე 4 სმ შუალედის დანაყოფები.



სურ.18. საზომი კავი ბრჭყალა

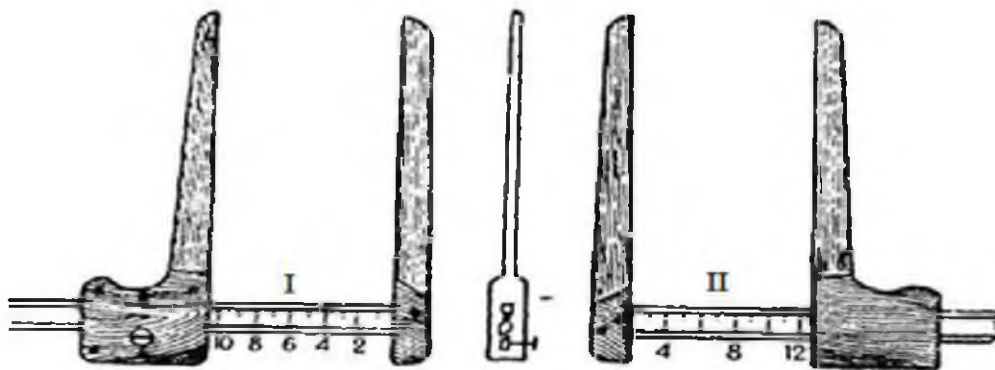
ასევე მოჭრილი ხის ღეროს წვრილი და მსხვილი თავის დიამეტრის გასაზომად გამოიყენება სკობი (სურ.19.) რომელიც ორთითას მსგავსია, იმ განსხვავებით, რომ



სურ.19. საზომი სკობი

მას არ გააჩნია მოძრავი თათი. როგორც კავი, ასევე სვობი ძირითადად გამოიყენება, დასაწყობებული მრგვალი ხე-ტყის, ან დამზადებული ტყის პროდუქციის წვრილი და მსხვილი თავის დიამეტრების გასაზომად.

როგორც უკვე ითქვა, მექანიკური ტიპის ორთითების მრავალი კონსტრუქციები არსებობდა, რომელთა უმეტესობას დღესაც არ დაუკარგავთ პრაქტიკული მნიშვნელობა. ორთითების უმეტესობა იმ სახელს ატარებდა ვისი ავტორობითაც იყო შექმნილი. მაგალითად ტიურინის ორთითა, ჩიუის, პოპცოვის, პრესლერის, ცანავას, შტარკეს და სხვა. პრაქტიკული გამოყენების თვალსაზრისით ყოველ მათგანს გააჩნდა, როგორც დადებითი, ასევე უარყოფითი თვისებები, მაგრამ ყველა მათგანის უარყოფითი ის იყო, რომ ისინი დამზადებული იყო ხის მასალისგან, რომლებიც საველე პირობებში, სხვადასხვა ცვალებადი კლიმატის (წვიმა, მზე, ყინვა) ზემოქმედებას ვერ იტანდა. წვიმიან ამინდში სახაზავზე მოძრავი თათი სივდება და მალიან ძნელად მომრაობს, ხოლო ცხელ ამინდში პირიქით სახაზავზე მომრაობის დროს ირყევა, უძრავი თათის მიმართ სწორ კუთხეს ვერ ქმნის და ხის დიამეტრის გაზომვისას დიდ ცდომილებას იძლევა.



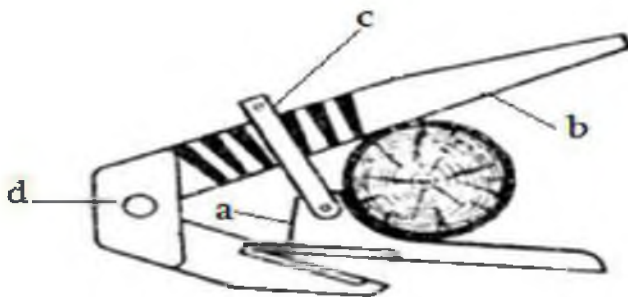
სურ.20. ხის მექანიკური ტიპის ორთითა: I)ორსანტიმეტრიანი სიმსხოს საფეხურით; II)ოთხსანტიმეტრიანი სიმსხოს საფეხურით

ცოტა მოგვიანებით ხის მასალისგან დამზადებული ორთითები (სურ.20;21), ალუმინისა და სხვადასხვა ტექსტოლიტური მასალისგან დამზადებულმა კონსტრუქციებმა ჩაანაცვლა, რომლებიც საველე პირობებში შედარებით უკეთესი თვისებებით გამოირჩევა, მაგრამ მოძრავი თათის გამუდმებული მომრაობის შედეგად გარკვეული დროის განმავლობაში გამოდის მწყობრიდან და საჭიროებს შეკეთებას ან ახლით შეცვლას.



სურ.21. მსუბუქი მეტალისაგან დამზადებული საზომი ორთითა

შვედური ორთითები ორი ტიპისაა: სწორკუთხა და მახვილკუთხა (სურ.22.) ორივე გამოიყენება ძირზე მდგომი ხის სხვადასხვა სიმაღლეზე დიამეტრის გასაზომად.



სურ 22. შვედური მახვილკუთხა ორთითი. a-მოძრავი, b-უძრავი თათი, c-ლითონის გარსაკრი, d-მილაკი

მახვილკუთხა ორთითა მოწყობილია ისე, რომ მისი მოძრავი თათი (a) ორთითას ხეზე მიწოლის დროს ავტომატურად იკუმშება, უახლოვდება უძრავ თათს (b) და ხის ღეროს მჭიდროდ ეკვრის. ამ დროს ლითონის გარსაკრი (c) უძრავი თათის სკალაზე ხის სიმაღლეს მოცემულ სიმაღლეზე გვიჩვენებს. ადვილად წაკითხვისთვის ციფრები ეწერება მსხვილად და გარკვეულად. თუ სურთ დიამეტრის განსაზღვრა რომელიმე სიმაღლეზე ეს ორთითა წამოეცმება მილაკით

(d) გარკვეული სიმაღლის ჭოკზე ისე, რომ სკალა ქვევით მოექცეს და სკალაზე დიამეტრი ქვევიდან წაიკითხოს.

იმის გამო, რომ მექანიკური ორთითების უმეტესობა აღარ გამოიყენება, ამიტომ მათი სრული დახასიათება არ მოგვყავს.

სატყეო სატაქსაციო ელექტრონული ორთითების დახასიათება:

ელექტრონული ორთითას დანიშნულებაა ხის დიამეტრის ზუსტი გაზომვა, რომელიც კონსტრუქციით, გაზომვის სიზუსტით და საველე პირობებში გამოყენების თვალსაზრისით, მკვეთრად განსხვავდება მექანიკური ტიპის ორთითებისგან. ხელსაწყოზე მაგრდება მეხსიერების ბლოკი, რომლის საშუალებით ხდება გაზომვის შედეგად მიღებული სიდიდეების დამახსოვრება, საიდანაც შესაძლებელია ინფორმაციის გადატვირთვა პერსონალურ ან სამუშაო კომპიუტერში.

არსებობს ელექტრონული სატაქსაციო ორთითას სხვადასხვა კონსტრუქცია, რომელსაც მრავალი ქვეყანა აწარმოებს: გერმანია, რუსეთი, ავსტრია, შვეიცარია, ფინეთი, შვედეთი და სხვა ქვეყნები. თითოეული მათგანი ფორმით და კონსტრუქციით ერთმანეთისაგან განსხვავდება. განვიხილოთ ზოგიერთი მათგანი:

ფინური წარმოების ელექტრონული ორთითა **Masser Recal 500** (სურ.23; 24.), რომელიც ალუმინის მასალისაგანაა დამზადებული მსუბუქი და წყალგაუმტარია, წონით 1 100 გრამია.



სურ. 23. კომპიუტერული სატაქსაციო ორთითა **Masser Recal – 500**.



სურ. 24. სამუშაო პროცესი კომპიუტერული სატაქსაციო ორთითათი **Masser Recal – 500**.

თათები ნამგლისებური ფორმისაა და გამოსაყენებლად მოსახერხებელია. ძირითადად მსხვილი ხის ღეროების (40-2600მმ) ასაზომად იყენებენ. საველე პირობებში ელექტროენერჯის როლს ელექტრო ელემენტი (ბატარეა) ასრულებს.

კარგად დამუხტული ელემენტი 200 საათის განმავლობაში მუშაობს. ხელსაწყო უპრობლემოდ და თავისუფლად გამოიყენება სხვადასხვა კლიმატურ პირობებში წვიმაში, ყინვაში, სიცხეში (-20°C; +40°C) და ა.შ. ელექტრონულ ორთითაზე საჭიროების შემთხვევაში შეიძლება მივაერთოთ GPS, Bluetooth, USB მოწყობილობები.

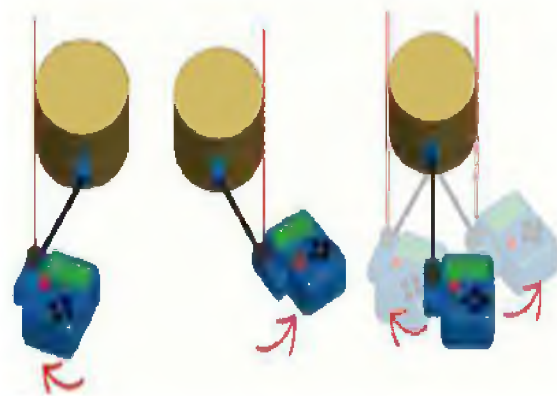
მოძრავი თათები ღერძზეა მიმაგრებული და მის ირგვლივ ტრიალებს. ხის ღეროზე სხვადასხვა მხარეს გადაადგილებისათვის თათებს ბოლოში მიმაგრებული აქვს გორგოლაჭები. თათებში მოქცეული ხის ღეროს დიამეტრის სიდიდეს აფიქსირებს მონიტორის ეკრანი. მონაცემების შენახვა ხდება მეხსიერების ბლოკის მიერ, რომელიც კომპიუტერის პრინციპზეა აგებული და მისი მეშვეობით ხდება მოპოვებული მასალის დამუშავება. შესაძლებელია, აგრეთვე ინფორმაციის გადატანა და გადაწერა კომპიუტერში. ანაზომთა ცდომილება ± 1 მმ-ია.

ლაზერული ტიპის შვედური ორთითა **Digitech Pro One** (სურ.25, 26.)

შედგება სპეციალური საზომი ჭოკისაგან, რომელიც Haglof Digitech Professional-ის ტერმინალური მოწყობილობის საკომუნიკაციო გასართზეა (კომპიუტერზე) მიმაგრებული. ხის დიამეტრის გასაზომად ჭოკი მჭიდროდ მიედება ღეროზე. ხელსაწყო თავისი ღერძის ირგვლივ ტრიალებს. ტაქსატორი ხელსაწყოს გადაადგილების გარეშე ახდენს ხის ღეროს ჯერ ერთი გვერდითი მხარის აზომვას, შემდეგ კი მეორე გვერდითი მხარის აზომვას. სამუშაოს დასრულებას გვატყობინებს ხმოვანი სიგნალი, ხოლო დიამეტრის ანაზომთა მონაცემებს ვკითხულობთ დისპლეის ეკრანზე. ორთითას საერთო წონა კომპიუტერთან ერთად 400 გრამზე ნაკლებია.



სურ.25.ლაზერული ტიპის შვედური ორთითა **Digitech Pro One**



სურ. 26.ლაზერული ტიპის შვედური ორთითა ორთითათი სამუშაო პროცესის სქემა

სატყეო სატაქსაციო ციფრული ორთითა-MD II Haglof Sveden AB

საველე სამუშაოების შესასრულებლად ძალზედ პრაქტიკული და მოსახერხებელია, სატყეო სატაქსაციო ციფრული ორთითა-MD II Haglof Sveden AB- (სურ.27.). ხელსაწყო, სახაზავის სიგრძისა და წონის მიხედვით ნაირგვარია: 890გრ/500მმ; 1000გრ/600მმ; 1110გრ/800მმ;

სახაზავზე მაგრდება მეხსიერების ბლოკი ანუ საინფორმაციო ბაზა, რომელიც ერთდროულად იმახსოვრებს და ინახავს 1 000 000-მდე ხის დიამეტრისა და სიმაღლის მაჩვენებლებს.

ხელსაწყოს უერთდება ასევე GPS, შტრიხ-კოდის სკანერი, Bluetooth პროგრამის გასახსნელად USB, ხის სიმაღლის გასაზომად სხვადასხვა სიმაღლმზომები, როგორცაა: Vartex Lazer-L-402, Vartex Lazer-L-5 და სხვა.



სურ.27.Haglof Digitech Professional:

I.აწყობილ მდგომარეობაში. II.დაშლილ მდგომარეობაში:

ა) ორთითა საკეცი თათებით; ბ)მეხსიერების ბლოკი ანუ კომპიუტერი



სურ.28. სატყეო სატაქსაციო ციფრული ორთითა-MD II

ელემენტის (ბატარეა) დამუხტვა შესაძლებელია, როგორც მუდმივ, ასევე ცვლად დენზე. საკმარისია დავმუხტოთ ელემენტი, მივაერთოთ მასზე სიმალმზომი ან ჩვენთვის სასურველი რომელიმე ხელსაწყო და 200 საათის განმავლობაში გამოვიყენოთ სავსე პირობებში, ნებისმიერ კლიმატურ პირობებში -20° +60°C ტემპერატურაზე, წყალგაუმტარია.

ანაზომთა ცდომილება ±1მმ-ია.

აღნიშნული ხელსაწყოს სრული დახასიათება და მისი გამოყენების წესი მოცემულია წიგნში დანართის სახით. (ელექტრონული ორთითა MD II ტექნიკური დახასიათება და გამოყენების წესი გვ.413.).

ბოლო პერიოდში, როგორც ელექტრონული, ასევე ლაზერული ტიპის ორთითების მრავალი კონსტრუქციებია შექმნილი სხვადასხვა ქვეყნების მიერ, რომლებსაც თან ახლავს ხელსაწყოს დახასიათება და მათი გამოყენების ინსტრუქცია, ამიტომ წიგნში მათ დახასიათებას აზრი არა აქვს.

IV თავი. სატყეო პროდუქციის ტაქსაცია. მრგვალი დაუმუშავებელი ხე-ტყე ხე-ტყის მასალა, სორტიმენტები და მათი კლასიფიკაცია

სატყეო მეურნეობის საერთაშორისო პრაქტიკაში მოჭრილი ხე-ტყის მასალას სამეურნეო საქმიანობაში გამოყენების თვალსაზრისით ორ ძირითად ჯგუფად ჰყოფენ: მანქისი, ანუ სამასალე და საშეშე ხე-ტყე. ხეების ასეთი დანაწილება სორტიმენტაციის სახელწოდებითაა ცნობილი. მოჭრილი და ჯერ კიდევ დაუმუშავებელი მრგვალი ხეების ცალკეულ სორტიმენტებად დახარისხება თითოეული ხის სიგრძის, სიმსხოს, ხარისხისა და საღიანობის მიხედვით განისაზღვრება, რომელსაც სატყეო მეურნეობის ტაქსაციაში ერთიანი საერთაშორისო შეფასების სტანდარტი არ გააჩნია. შეფასების მაჩვენებელი სხვადასხვა ქვეყანაში სხვადასხვაა, რომელსაც ქვეყნები თავიანთი შესაბამისი კანონმდებლობით განსაზღვრავენ.

მაგალითად ყოფილ სსრკ-ში ყველა რესპუბლიკა ერთიანი სტანდარტით ხელმძღვანელობდა და წიგნის სახით იყო გამოცემული, რომელსაც შემოკლებით „ГОСТ“-ი ეწოდებოდა. (რუს.ГОСТ. „გოსტი“-„სახელმწიფო საერთო საკავშირო სტანდარტი“ იყო.). რუსეთში, დღეის მდგომარეობითაც მოჭრილი ხეტყის სტანდარტის შეფასების ნორმებს იგივე კანონმდებლობა და „ГОСТ“-ი განსაზღვრავს.

საქართველოს მთავრობის 2010 წლის 20 აგვისტოს №242 დადგენილების თანახმად ტერმინი „სამასალე, ანუ საქმისი მერქანი ამოღებულია“, რომლის ნაცვლად მიღებულია ტერმინი „ხარისხი“. ამავე დადგენილების თანახმად, ხე-

ტყის აღრიცხვა ხორციელდება ხის შემდეგი ხარისხების შესაბამისად: (21.06.2011 N 250)

ა) I ხარისხის ხეს მიეკუთვნება ხე, რომლის ღეროს სწორი ნაწილის (დაუზიანებელი, სწორი ღერო) სიგრძე შეადგენს 4 მეტრსა და მეტს;

ბ) II ხარისხის ხეს მიეკუთვნება ხე, რომლის ღეროს სწორი ნაწილის (დაუზიანებელი, სწორი ღერო) სიგრძე შეადგენს 4 მეტრზე ნაკლებს.

დამუშავების ხარისხისა და წარმოების ხერხების მიხედვით სორტიმენტები ს.ი ლაპიროვ-სკობლოს მიხედვით შეიძლება დაიყოს შემდეგ კლასებად:

1. მრგვალი მაქნისი ხე-ტყის მასალის სორტიმენტი, რომლის გარეგანი ზედაპირი ინარჩუნებს ხის ღეროს ფორმას;

2. შემა მონაკვეთი მთლიანი ან ნაპობი ღეროს;

3. დახერხილი ხე-ტყის მასალის სორტიმენტი, მიღებული მრგვალი ხე-ტყის გასწვრივი გახერხვით;

4. ნაპობი ხე-ტყის სორტიმენტი, გამომუშავებული ხის ღეროს მონაკვეთების ნაპობით (ტკეჩი, მარხილის, მაგიდის, სკამების, კავები, სოლი თვლებისა და სხვა).

5. რანდვით დამუშავებული სორტიმენტი (ნარანდი ფანერა ანუ ფირფიცარი ავეჯის მოსაპირკეთებლად და სხვა);

6. სტანდარტები, მიღებული კოტრის ფცქვით;

7. სორტიმენტი ხის ფესვისა და ძირკვის ნაწილებისა (კუნძურა ცალუდისა, გემთმშენებლობის ძირეული, (საკაუჭე და მისთანანი);

8. სორტიმენტი დამზადებული ხისა და ბუჩქის ქერქისგან (ხრალი, სათრიმლე ქერქეული და მისთანანი);

ყველაზე დიდი მათში პირველი და მესამე კლასებია, სახელდობრ, მრგვალი მაქნისისა და სახერხი ხე-ტყის.

პირველ მათგანში 7 დასახელების ხე-ტყეა თავმოყრილი:

ა) ხე-ტყე, რომელიც გასწვრივ გახერხვას არ მოითხოვს (სამშენებლო, გემთმშენებლობის, ხიმინჯისა, ხიდის მასალა, კავშირგაბმულობის ხე-ტყე, სამთამადნო და ქვანახშირის მრეწველობის ბიჯგი, ქვესასაქონლო და ლატნის წვრილი მრგვალა);

ბ) დახერხილი სორტიმენტის დასამზადებელი ნედლეული (წიწვოვანი და ფოთლოვანი მერქნიანი მცენარეების მორები);

გ) დაპობილი სორტიმენტის ნედლეული (ტკეჩის, ფერსოს, სამარხილე კავისა და სოლების გამოსამუშავებელი მორები);

დ) სარანდი სორტიმენტის დასამზადებელი ნედლეული (მორები და კოტრები, რომელთა სიგრძე შეესაბამება საფანერო და სხვა სპეციალურ დაზგებს) სარანდი ფანერის, ბურბუმელისა და მისთანათა დასამზადებლად;

ე) საფცქვენი ნედლეული მორები და კოტრების ნაფცქვენი, საფანერო, საწუმწუმე და სხვა სახის შპონის დასამზადებლად;

ვ) ქალაქ-ცელულოზისთვის გამოსაყენებელი ნედლეული (ბალანსი);

ზ) ქიმიური გადამუშავებისთვის გამოსაყენებელი ნედლეული (სათრიმლე ექსტაქტისთვის, ნახშირის წვისთვის, მშრალი გამოხდისთვის).

სორტიმენტის ყველა აქ ჩამოთვლილ კლასს და დასახელებას თავსი მიზანი და სახალხო სამეურნეო გამოყენება აქვს. ამასთან დაკავშირებით, ისინი გარკვეულ და მტკიცედ განსაზღვრულ მოთხოვნილებებს უნდა აკმაყოფილებდნენ ზომების, ხარისხის, დამუშავების ხასიათის, აღრიცხვის წესის, შენახვისა და სხვათა მიხედვით.

ამგვარად, ყოველი სორტიმენტი, რომელიც თავისი ზომით, ხარისხით, დამუშავების წესით და სხვა ნიშნების მიხედვით დადგენილ ნიმუშს შეესაბამება - სტანდარტულ სორტიმენტად იწოდება, ხოლო თანაგვარი სორტიმენტის საერთო ნიმუშთა თავყრა და მათთვის ხარისხობრივი მაჩვენებლებისა და მათდამი წარდგენილ მოთხოვნილებათა შემუშავება სტანდარტიზაციის სახელს ატარებს.

ხის ღეროსა და მისი ნაწილების ატანწვრილების გავლენა მოცულობაზე

ხის მთლიანი ღერო ფუმიდან კენწერომდე ერთნაირი სიმსხოსი არ არის. ღერო ქვევიდან ზევით სიმსხოში თანდათან კლებულობს, წვრილდება და სხვადასხვა მონაკვეთზე ფორმით სხვადასხვა გეომეტრიულ სხეულს ემსგავსება. ამიტომ ატანწვრილება უნდა გავიგოთ როგორც ხის ღეროს აღნაგობის უნივერსალური დახასიათება მის ნებისმიერ მონაკვეთზე.

ხის ღეროს ფუმიდან წვრილი თავის მიმართულებით თანდათანობით შემცირებას დიამეტრში გაანგარიშებული სიგრძის ერთეულზე, ჩვეულებრივ 1 მეტრზე, ატანწვრილებად იწოდება.

მირზე მდგომი მთლიანი ხის ატანწვრილებას, როგორც ქერქით, ასევე უქერქოდ. მკერდის სიმაღლის ($D_{1/3}$) დიამეტრთან თანაფარდობით ანგარიშობენ, ხოლო ცალკეული მორის ან ხის რომელიმე მონაკვეთის ატანწვრილებას მსხვილი თავის დიამეტრთან თანაფარდობით, ყოველი 1 მეტრის დაშორებით.

თანაფარდობა ორგვარია: აბსოლიტური და ფარდობითი.

აბსოლიტური ატანწვრილება ეწოდება ისეთ წყვილ მომიჯნავე დიამეტრთა სხვაობას, რომელნიც თითო მეტრით არიან ერთმანეთს დაცილებული. ფორმულით შეიძლება ასე გამოვსახოთ:

$$S_{\text{აბს.}} = D_{\text{მს.}} - D_{\text{წვრ.}} \quad [72]$$

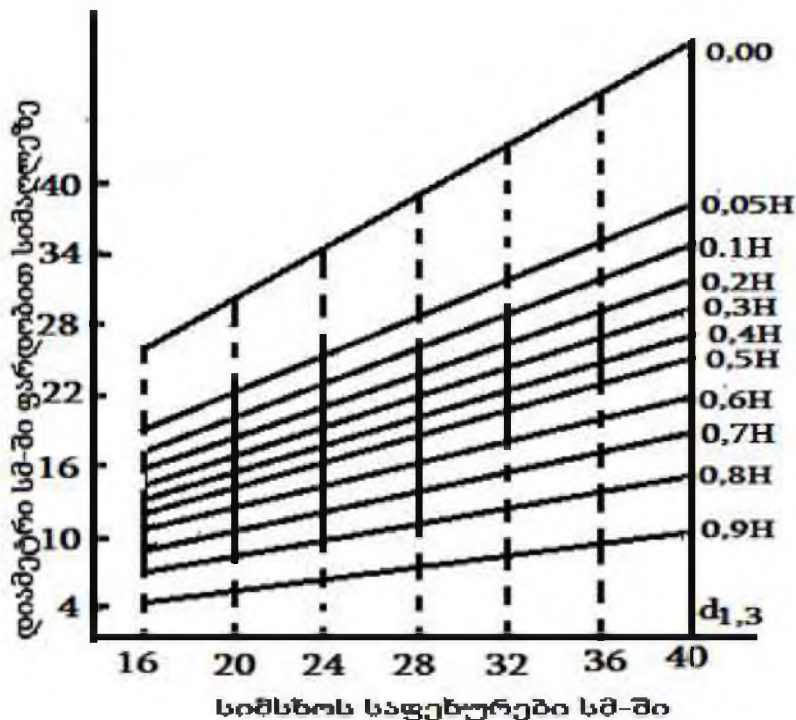
$S_{\text{ახს.}}$ - ხის ღეროს ატანწვრილება;

$D_{\text{ახს.}}$ და $D_{\text{წვრ.}}$ - ხის ღეროს მსხვილი და წვრილი თავის დიამეტრებია სმ-ში.

თუ დიამეტრები ხის ღეროზე ერთმანეთისაგან 2 მეტრის (0,1,3,5,7 და ა. შ.) დაშორებით არის აღებული, მაშინ ატანწვრილების სიდიდე ამ ორი დიამეტრის სხვაობის ნახევრის ტოლია და ფორმულით ასე შეიძლება გამოვსახოთ:

$$S_{\text{ახს.}} = \frac{d_1 - d_3}{2} [73]$$

ფარდობითი ატანწვრილება ეწოდება იმ პროცენტულ გამოხატულებას, რომელსაც მიიღებს ღეროს ესა თუ ის დიამეტრი ას პროცენტად მიჩნეულ მკერდის სიმაღლის დიამეტრთან შედარებით. მაშასადამე, თუ ღეროს მკერდის სიმაღლის დიამეტრი მივიჩნიეთ 100-ად და დანარჩენი სხვადასხვა სიმაღლის დიამეტრები გამოვხატეთ მკერდის სიმაღლის დიამეტრის პროცენტებად, მივიღებთ ქვევიდან ზევით განლაგებულ პროცენტულ მწკვრივს, რომელიც ღეროს ფარდობით ატანწვრილებას დაგვიხასიათებს (ნახ. №9).



ნახ.9. ხის ღეროს აბსოლუტური ატანწვრილების გრაფიკი ფარდობით სიმაღლეზე სიმაღლის საფუძვლებზე მიხედვით $d_{1,3}$.

საბოლოოდ ფარდობითი ატანწვრილება მიიღება პროცენტებად გამოხატულ მკერდის სიმაღლისა და მოცემული რომელიმე დიამეტრის სხვაობით.

$$D_{\text{ფარდ.}} = \frac{D_n}{D_{1,3}} \times 100\% [74]$$

სადაც,

D_n -ხის ღეროს დიამეტრია.

ბუნებრივ პირობებში ხის ღეროს ხშირად გააჩნია ნუჯრი, ნადუდი, კორძი და სხვადასხვა მანვიერება, გარდა ამისა ფესვის ყელიდან კენწეროსკენ სიმსხოში კლება და ატანწვრილება ერთნაირი თანაბრობით არ მიმდინარეობს. უფრო მეტი გამსხვილება ფესვის ყელიდან გარკვეულ სიმაღლემდე შეიმჩნევა, შუა ნაწილში კლებულობს, კენწეროსკენ ისევ მატულობს, რომელსაც სხვადასხვა ფაქტორი განაპირობებს. ამიტომ აბსოლიტური და ფარდობითი ატანწვრილება, ასეთი არათანაბარი ცვლილებების გამო ხის ღეროს აღნაგობის უნივერსალური დახასიათებისათვის არ გამოდგება. ასეთ შემთხვევაში ცალკეული მორებისთვის, ატანწვრილების ურთიერთშესადარებლად მიღებულია საშუალო ატანწვრილება.

საშუალო ატანწვრილება ($S_{საშ.}$) არის მორის მსხვილი $D_{მსხ.}$ და წვრილი თავის $d_{წვრ.}$ დიამეტრების სხვაობის შეფარდება მორის მეტრებში გამოხატულ სიგრძეზე L , რომელიც ფორმულით ასე შეიძლება გამოვსახოთ:

$$S_{საშ.} = \frac{D_1 - D_{2^{n-1}}}{L} \quad [75]$$

ხოლო ხის ღეროს პირველი მორისთვის მისი ფორმისა და აღნაგობის ცვალებადობის გამო საშუალო ატანწვრილებას საზღვრავენ მეორე ანალოგიური ფორმულით:

$$S_{საშ.} = \frac{D_2 - D_{2^{n-1}}}{L-1} \quad [76]$$

სადაც

D_2 - მორის მსხვილი თავიდან ერთი მეტრის დაცილებით აღებული დიამეტრია.

L – მთლიანი ღეროს სიგრძეა;

$D_{1,3}$ - მორის მსხვილი თავიდან 1,3 მეტრზე დაშორებული დიამეტრია.

საშუალო ატანწვრილების მიხედვით მ.ორლოვი მორებს ოთხ ჯგუფად ანაწილებს:

$S_{საშ./ატანწვრ.} = 0,25$ სმ/მ მერქანსრული;

$S_{საშ./ატანწვრ.} = 0,25 - 0,5$ სმ/მ მცირე ატანწვრილება;

$S_{საშ./ატანწვრ.} = 0,5 - 1,0$ სმ/მ საშუალო ატანწვრილების

$S_{საშ./ატანწვრ.} = 2,0$ სმ/მ და > დიდი ატანწვრილების ანუ თავდორი ხეები;

ნ. ანუჩინს ამ საკითხის გამოსაკვლევად 4,0 ათასი მორის შესწავლა მოუხდა, რამაც ის საბოლოოდ დაარწმუნა, რომ მორის საშუალო ატანწვრილების სიდიდე თვით მორის სიმსხოზეა დამოკიდებული. ეს დამოკიდებულება მან შემდეგი განტოლებით გამოხატა:

$$S_{\text{საშ.}} = a + bD \quad [77]$$

$$S_{\text{საშ.}} = 0,39 + 0,021D \quad [78]$$

სადაც,

D - მორის დიამეტრია სმ, (პირველი ძირეული მორისთვის ფესვის ყელიდან 1 მეტრზე, ხოლო იმავე ხის დანარჩენი ნაწილებისთვის ფუძეზე).

იმისათვის, რომ განესაზღვრათ ატანწვრილების ცვლილება ცალკეული მორებისთვის, შედგენილია ნორმალურიდან საშუალო კვადრატული გადახრის სპეციალური ცხრილი (ცხრ.№7).

სხვადასხვა სისქის მორების საშუალო ატანწვრილების
ნორმიდან საშუალო კვადრატული გადახრა

ცხრილი №7

D - მორის დიამეტრი მსხვილ თავში (პირველი ძირეული მორისთვის კი ფესვის ყელიდან 1 მეტრზე).სმ	საშუალო ატანწვრილება	საშ.კვადრატ. გადახრა სმ	ვარიაციული კოეფიციენტი %
15	0,77	0,34	44,4
20	0,84	0,32	38,1
25	0,89	0,29	32,6
30	0,94	0,27	28,7
35	1,06	0,32	31,9
40	1,18	0,37	31,4
45	1,37	0,36	26,3
50	1,67	0,63	38,3
55	1,87	0,87	47,5
საშუალოდ	0,96	0,38	38,5

როგორც მე - 7 ცხრილიდან ჩანს, ატანწვრილების ყველაზე მეტი ცვლილებით მსხვილი მორები ხასიათდება, ხოლო წვრილი და საშუალო სიმსხოს მორები ნაკლები სიმკვეთრის ცვლილებებით ხასიათდება, რაც იმით უნდა აიხსნას, რომ საშუალო სიმსხოს მორები მირითადად ხის ღეროს საშუალო სისქის მონაკვეთიდან მზადდება, რომლებიც ფორმით წესიერი აღნაგობის არიან. საშუალო კვადრატული გადახრა 0,27 სმ-დან 0,87 სმ-ის ფარგლებში მერყეობს, რომელთა დამრგვალებით ხის ღეროზე ეს მონაკვეთი სიგრძის 1/4-დან 1/2-ის შუალედშია, ეს კი საშუალოდ აბსოლუტური ატანწვრილების 1/3-ის ტოლია.

ამ დაკვირვებების ფონზე ნ. ანუჩინმა დაასკვნა, რომ ზოგიერთი სახეობების ატანწვრილების საშუალო სიდიდეები ერთმანეთისაგან მლიერ უმნიშვნელოდ განსხვავ-დებიან და ამ უმნიშვნელო ცვლილების გამო შეიძლება მორის მოცულობის ერთი და იმავე ცხრილების გამოყენება, მაგალითად ფიჭვისა და

ნაძვის მორების შემთხვევაში. მორის მოცულობაზე ატანწვრილების გავლენის შესასწავლად ანუჩინი მორს ორ ნაწილად ჰყოფენ: ა)ცენტრალურ-ცილინდრული და ბ)პერიფერიული, ანუ ატანწვრილების ზონა.

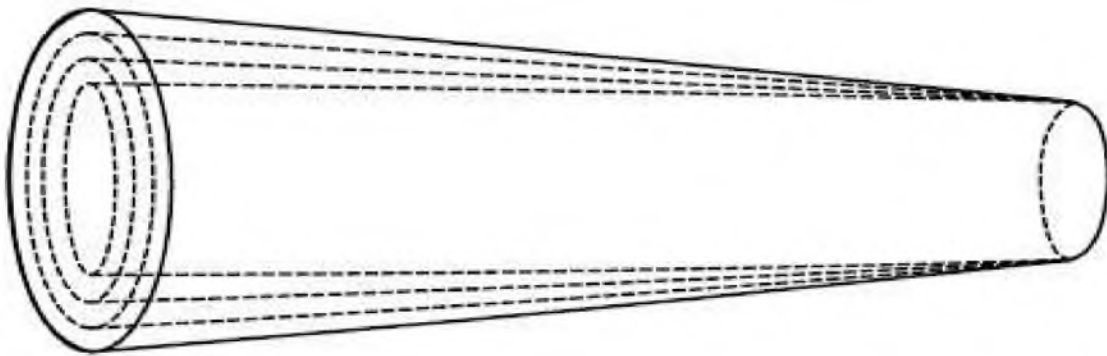
მორის პერიფერიულ ნაწილზე ატანწვრილება ძლიერ ცვალებადია, რაც დამოკიდებულია ხის სიგრძეზე, სიმსხოზე და თვით ატანწვრილების სიმკვეთრეზე (ნახ. 10). რამდენადაც მეტია ატანწვრილება, იმდენად მეტია ატანწვრილების ზონის მოცულობის პროცენტი. გრძელი მორების (10მ) ატანწვრილების ზონის მოცულობა 31,1%-ს შეადგენს, საშუალო მორებისა (6 მ) 20,8%, ხოლო მოკლე (2 მ) მორებისა 8,7%-ს. მორის სიმსხოს გადიდებასთან ერთად მცირდება ატანწვრილების ზონის მოცულობის პროცენტი, ხოლო თანაგვარი სიგრძისა და წვრილი თავის დიამეტრის მორებს, ატანწვრილების მიუხედავად, ცილინდრული ნაწილის მოცულობა თანაგვარი ექნებათ.

ეს ცვლილებები არაა გათვალისწინებული წვრილი თავის დიამეტრის ცხრილებში და შეცდომები აქ გამოწვეულია ატანწვრილების ზონის მოცულობის არაზუსტი აღრიცხვის გამო. ეს შეუსაბამობა უფრო მეტად ვლინდება გრძელი და დიდი ატანწვრილების მორებში $\pm 3\%$ -ის ფარგლებში. მართალია მოცულობათა ცხრილების შედგენის დროს განსხვავებული ატანწვრილების მორები მოჰყვება და ეს თავის მხრივ შეავსებს და გაათანაბრებს სხვაობას, მაგრამ მოცულობათა ცხრილებით სარგებლობის დროს, უკეთეს შედეგს გვამლევინ შუადიამეტრის ცხრილები, ვიდრე წვრილი თავის დიამეტრით შედგენილი ცხრილები, რადგან საშუალო დიამეტრის აზომვის დროს მორის ატანწვრილება ანარეკლს იძლევა. რამდენადაც დიდი იქნება ატანწვრილება იმდენად დიდი იქნება საშუალო დიამეტრი და მორის მოცულობა.

სხვადასხვა დროს ჩატარებულმა კვლევებმა ცხადყო, რომ ნამდვილ მოცულობასა და მოცულობათა ცხრილებით მიღებულ სიდიდეებს შორის სხვაობა ხშირ შემთხვევაში $\pm 30\%$ -ს შეადგენს. შუადიამეტრის მოცულობათა ცხრილებით კი ეს გადახრა ნამდვილი სიდიდიდან შედარებით ნაკლებია $+18\%$ -დან -27% -მდე.

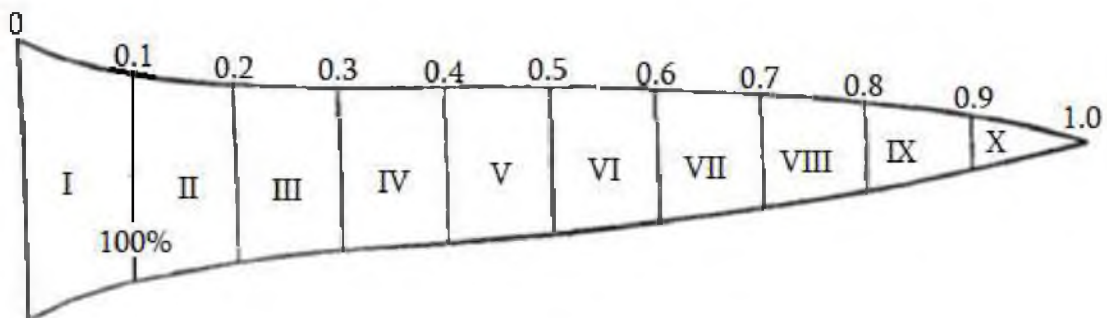
მიუხედავად იმისა, რომ საშუალო ატანწვრილების საკითხზე სხვადასხვა პერიოდში, ბევრი მეცნიერი მუშაობდა, ნ. ანუჩინი, ვ. ზახაროვი ა. მოშკალიევი და სხვები, დღემდე ეს საკითხი ბოლომდე შესწავლილი არ არის და მათ მიერ მოცემული ატანწვრილების პროცენტული სიდიდეებიც განსხვავებულია. მაგალითად ა. კრიუდენერის მიხედვით გვხდება შემდეგი ტიპის ხეები:

- 1.მერქანსრული ხეები, რომლებიც მაღალ სიხშირეში იზრდება და მცირე ატანწვრილებით ხასიათდებიან;
- 2.საშუალოდ მერქანსრული ხეები, რომლებიც საშუალო ატანწვრილებით ხასიათდებიან;
3. მაღალი ატანწვრილების ხეები;



ნახ. 10. სორტიმენტის სხვადასხვა ატანწვრილების სქემა

ატანწვრილების უფრო მეტი სიზუსტისა და ღეროს ფორმის უკეთესი დახასიათების მიზნით ვ. კ. ზახაროვმა ხის ღერო, ფესვის ყელიდან მთელ სიგრძეზე 10 თანაბარ ნაწილად დაყო - 0, 0,1h; 0,2h; 0,3h; 0,4h; 0,5h; 0,6h; 0,7h; 0,8h; 0,9h



ნახ. №11. ხის ღეროს დიამეტრის გაზომვის სქემა

და ქვევიდან ზევით პროცენტული მწკვრივის მისაღებად ყოველი სექციის დიამეტრიდან მიღებული მაჩვენებელი, შეადარა ფესვის ყელის 0,1h სიმაღლის დიამეტრს. სხვადასხვა სახეობებზე მრავალი დაკვირვებისა და კვლევის შედეგად ვ. ზახაროვმა ხის ღეროს სხვადასხვა სიმაღლეზე ფარდობითი ატანწვრილების შემდეგი მწკრივი მიიღო (ცხრილი №8):

როგორც მე-8 ცხრილიდან ჩანს სახეობები დალაგებულია ხის ღეროების მერქან- სრულობისა და სინათლის მოთხოვნილების მიხედვით, ხოლო მე-6 ცხრილში მოცემულია ფარდობითი ატანწვრილების სტატისტიკური მაჩვენებლები, ფარდობით სიმაღლესთან შესაბამისობაში, საიდანაც ჩანს, რომ ხის ღეროს ფორმა და ვარიაციის კოეფიციენტი თანდათან იზრდება 0,2-დან და ეს ცვლილება მაქსიმუმს აღწევს ღეროს კენწეროსთან.

ხის ღეროს ფარდობითი ატანწვრილება ფარდობით სიმაღლესთან შესაბამისობაში
ვ. კ. ზახაროვის მიხედვით.

ცხრილი №8

ფარდ. h	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
სახეობა										
არყი	185,7±	100	89,5±	82,3±	75,0±	65,9±	55,5±	42,3±	26,4±	12,2±
	±1,85		±0,36	±0,41	±0,37	±0,45	±0,43	±0,44	±0,47	±0,36
ფიჭვი	140,9±	100	91,6±	84,4±	78,3±	71,8±	64,6±	55,4±	43,3±	25,0±
	±0,61		±0,15	±0,22	±0,22	±0,24	±0,24	±0,26	±0,29	±0,31
ნაძვი	165,9±	100	95,0±	89,2±	83,1±	76,2±	66,9±	56,4±	42,3±	28,3±
	±1,10		±0,20	±0,24	±0,29	±0,34	±0,43	±0,48	±0,53	±0,48

ხის ღეროს ფარდობითი ატანწვრილების სტატისტიკური მაჩვენებლები
ფარდობით სიმაღლესთან შესაბამისობაში
ვ. კ. ზახაროვის მიხედვით.

ცხრილი №9

ფარდ. h	0	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
სტატისტ. მაჩვენებლები									
საშ.კვ. გადახრა	15,7	3,2	3,8	4,5	5,0	5,3	6,1	6,2	4,6
ვარიაც. კოეფიცი.	10,4	3,6	4,5	5,6	6,3	8,6	12,3	19,7	26,2
სიზუსტე	0,85	0,27	0,35	0,44	0,56	0,68	0,82	1,50	2,10

ზახაროვი მივიდა იმ დასკვნამდე, რომ ერთნაირ გარემოში გაზრდილ სახეობებს, ფესვის ყელიდან, კენწეროს მიმართულებით სიმაღლისა და დიამეტრის შესაბამისად თითქმის ერთნაირი ატანწვრილება ახასიათებს და სახეობების მიხედვით მათი ღეროს ფორმა და აღნაგობაც თითქმის ერთნაირია. აქედან გამომდინარე, მან წამოაყენა ჰიპოთეზა ერთნაირ გარემოში გაზრდილ ერთიდაიგივე სახეობებისთვის, ერთიანი საშუალო ფორმის შესახებ და აღნიშნა, რომ თუ ღეროს 0,1h სიმაღლეზე გვეცოდინება დიამეტრის აბსოლუტური სიდიდე და ყოველი სექციის შესაბამის სიმაღლეზე საშუალო ატანწვრილების პროცენტი, მაშინ ერთიდაიგივე სახეობების შემთვევაში ფარდობითი ატანწვრილებიდან, პირდაპირ შეიძლება, გადავიდეთ აბსოლუტური ატანწვრილების სიდიდეზე, თუ ყოველი სიმსხოს საფეხურის 0,1h სიმაღლის დიამეტრის აბსოლუტური სიდიდეს თანდათანობით გავამრავლებთ, ფარდობითი სიმაღლის ატანწვრილების საშუალო კოეფიციენტზე.

როგორც ცხრილიდან ჩანს აღნიშნული სახეობების ხის ღეროს მთლიანი მოცულობიდან 80,5% ფუძიდან ღეროს შუა ნაწილამდე მოდის, ფუძიდან 0,3 მ სიგრძეზე-56,7%, კენწეროდან ფუძის მიმართულებით 0,3 მ სიგრძეზე-3,0%,

ქვემოთ მე-10 ცხრილში მოყვანილია არყის, ფიჭვის, და ნაძვის მონაცემები, რომლის მრიცხველში მოცემულია ცალკეული სექციის მოცულობა ქერქით, ხის ღეროს მთლიანი მოცულობიდან, ხოლო მნიშვნელში მათი ჯამები ფუძიდან კენწეროსაკენ.

ხის ღეროს სხვადასხვა ნაწილიდან მოცულობის გამოსავლიანობა სახეობების მიხედვით

ცხრილი №10

№სექციის ფუძიდან კენწ.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	სულ
ფარდობითი სიმადლე	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	

სექციის მოცულობა ფუძიდან კენწეროსკენ %-ში სახეობების მიხედვით

არყი	28,0 28,0	17,7 45,7	14,9 60,6	12,7 73,3	10,2 83,5	7,7 91,2	5,0 96,2	2,7 98,9	1,0 99,1	0,1 100	100
ფიჭვი	21,9 21,9	17,3 39,2	14,6 53,8	12,5 66,3	10,0 76,9	8,7 85,6	6,8 92,4	4,6 97,0	2,5 99,5	0,5 100	100
ნაძვი	20,3 20,3	17,3 37,6	15,5 53,1	13,6 66,7	11,3 78,0	9,1 87,1	6,6 93,7	4,1 97,8	1,9 99,7	0,3 100	100

საშუალო მონაცემები ზახაროვის მიხედვით. სახეობები: არყი, მუხა, იფანი, ფიჭვი, მურყანი, ვერხვი, ნაძვი.

იგივე სახეობები თვის ფუძიდან კენწეროსკენ	23,7 23,7 100	17,8 41,5 76,5	15,2 56,7 58,5	13,0 69,7 43,3	10,8 80,5 30,3	8,5 89,0 19,5	6,0 95,0 11,0	3,4 98,4 5,0	1,4 99,8 1,6	0,2 100 0,2	100 - -
--	---------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	---------------------	---------------------	--------------------	--------------------	-------------------	---------------

დასაწყობებული მრგვალი და დაპობილი საშეშე ხე-ტყის ტაქსაცია

მოჭრილი ხე-ტყის გაფუჭების, განიავეების, ან სხვა სახის მოსალოდნელი საფრთხის თავიდან აცილების მიზნით აუცილებელია მისი დასაწყობება. როგორც წესი თითოეულ ხორში ხე-ტყის დასაწყობება სხვადასხვა ნიშნის მიხედვით ხდება: სახეობების შერევის, სორტიმენტის ხარისხის, ტენიანობის, დაპობილი, ან დაუპობელი შეშის ღერების სიგრძის, ღეროს ფორმის, ხარისხის მიხედვით და სხვა ყველა იმ ნიშანთვისებების დაცვით, რომელიც შემდგომში საშუალებას იძლევა ხორების დაუშლელად ზუსტად განვსაზღვროთ მოცულობა.

დანიშნულების მიხედვით შეშას ჰყოფენ 4 ჯგუფად: სათბობი, მშრალი გამობდის, დანახშირებისა და ტექნოლოგიური.

I. თბოუნარიანობისა და დანიშნულების მიხედვით შეშას აჯგუფებენ სამ კლასად:

1. არყი, წიფელი, იფანი, რცხილა, თელადუმა, თელა, ნეკერჩხალი, მუხა, ლარიქსი;
2. ფიჭვი, მურყანი;
3. ნაძვი, კეღარი, სოჭი, ვერხვი, ცაცხვი, ალვის ხე, ძეწის ხე.

II. შერევის მიხედვით ორად აჯგუფებენ :

1. ერთგვაროვანი - როცა ერთი ჯგუფის სახეობისგან მზადდება;
2. ნაირგვაროვანი ანუ შერეული, როცა სხვადასხვა ჯგუფის სახეობისგან მზადდება.

III. ტენიანობის მიხედვით სამადაა გამოყოფილი:

1. ჰაერმშრალი, როცა:

ა) აბსოლუტური ტენიანობა 25% -მდე; ბ) ფარდობითი 20%-მდე;

2. ნახევრად მშრალი როცა:

ა) აბსოლუტური ტენიანობა 26-50%; ბ) ფარდობითი 21- 33%;

3. ნედლი, როცა:

ა) აბსოლუტური ტენიანობა 50% და >%; ფარდობითი 33 % და >%.

მერქნის ტენიანობა არის მერქანში არსებული ტენის მასა შეფარდებული მშრალი მერქნის მასასთან გამოსახული პროცენტებში. ამ ტენიანობას აბსოლუტურ ტენიანობას უწოდებენ და განსაზღვრავენ ფორმულით:

$$W_{\text{აბს.}} = \frac{m - m_0}{m_0} 100\% \quad [79]$$

სადაც

m - სველი მერქნის მასა;

m_0 - აბსოლუტურად მშრალი მერქნის მასა;

$m - m_0$ - მერქანში არსებული ტენის მასა.

ტენიანობის განსაზღვრის მიზნით მერქნის ნიმუშს აწონიან სასწორზე 0,001 გ სიზუსტით და თავდაუხურავი შუშის ბიუქსით მოათავსებენ ელექტრო კარადაში, რომელიც აღჭურვილია თერმომეტრითა და ტემპერატურის მარეგულირებელით.

მერქნის შრობა 8-10 სთ-ის განმავლობაში მიმდინარეობს 103 ± 2^0 ტემპერატურაზე. შემდეგ გამოიღებენ კარადიდან, სწრაფად დაახურავენ თავსახურს და გასაცივებლად მოათავსებენ ექსიკატორში, რომლის ძირზე მშრალი ჰაერის შესანარჩუნებლად ჰიგროსკოპული მარილია დაყრილი. 2-3 საათის შემდეგ ნიმუშიან ბიუქსს ამოიღებენ ექსიკატორიდან და აწონიან. როდესაც ბოლო ორი აწონვის შედეგი ერთმანეთს დაემთხვევა ან მათ შორის განსხვავება იქნება

0,002 გ, ეს იმას ნიშნავს, რომ ნიმუში აბსოლუტურად მშრალია. ტენიანობას ანგარიშობენ ფორმულით:

$$W_{\text{აბს.}} = \frac{m_2 - m_3}{m_3 - m_1} 100\% [80]$$

სადაც,

m_1 - ბიუქსის მასაა;

m_2 -მერქნის მასა ბიუქსთან ერთად გამოშრობამდე;

m_3 -მერქნის მასა ბიუქსთან ერთად გამოშრობის შემდეგ;

მერქანში ტენიანობის გაზომვის უფრო სწრაფი ხერხიც არსებობს, რისთვისაც გამოიყენება ელექტრული ტენზომომები, რომლის მუშაობის პრინციპი მერქნის ელექტროგამტარობაზეა დამყარებული, რის გამოც ცდომილება დიდია. გარდა სიზუსტის ცდომილებისა, ელექტრული ტენზომომები, გვიჩვენებენ მხოლოდ იმ ადგილის ტენიანობას, სადაც შეყვანილია ნემსისებრი კონტაქტები და ამის გამო საჭირო ხდება ნიმუშის რამოდენიმე ადგილზე ნემსების შეყვანა შემდეგ კი საშუალო არითმეტიკულის გამოანგარიშება, რაც კიდევ უფრო ზრდის ცდომილებას.

შემის შენახვისას თუ ის ნახევრად მშრალია, ერთ მეტრ სიმაღლეზე 3 სმ ნამატი ემლევა, რომელიც შემდგომ მოცულობის (კუბატურის) ანგარიშში არ მიიღება.

IV . შემის ღერები სიგრძის მიხედვით: 0,25; 0,33; 0,50; 0,75; 1,0; 1,25; 2,0 მეტრი.

V. შემის ღერები სიმსხოს მიხედვით:

3-14 სმ რჩება მრგვალი სახით.

15-25 სმ -იპობა 2-ად;

26-40 სმ -იპობა 4-ად;

40 სმ-ზე მსხვილი ღერები გაპობისას დიამეტრი 20 სმ-ზე ნაკლები არ უნდა იყოს.

დასაწყობებული ხე-ტყის ხორის ფორმა აუცილებლად უნდა ჰგავდეს რომელიმე გეომეტრიულ სხულს, როგორცაა: ოთხკუთხედი, მართკუთხედი, ან სამკუთხედი. ხე-ტყის დასაწყობების პარამეტრებს კანონმდებლობით დაწესებული სტანდარტი განსაზღვრავს, რის მიხედვითაც ადგენენ ხორებად დასაწყობებული სორტიმენტის მოცულობას, ხარისხს და 1მ³ მოცულობის სარეალიზაციო ფასს.

მრგვალი და თუნდაც დახერხილი არაწესიერი ფორმის მქონე ხე-ტყის დასაწყობებისას, ხეებს შორის ყოველთვის წარმოიქმნება ცარიელი სივრცე, რაც კუბური მოცულობის გაზრდას იწვევს. იმისათვის, რომ ზუსტად დავადგინოთ თითოეული ხორში სორტიმენტის კუბური მოცულობა, საჭიროა ვისარგებლოთ წყობითი მოცულობიდან, მკვრივში გადასაყვანი კოეფიციენტით, ან მერქანსრულობის კოეფიციენტით.

2 მეტრზე მეტი სიგრძის შემის მოცულობას საზღვრავენ წვრილი თავის დიამეტრისა და სიგრძის მიხედვით შედგენილი ცხრილების გამოყენებით.

დასაწყობებული ხე-ტყის სატაქსაციო მაჩვენებლების განსაზღვრა შეიძლება, როგორც ლაზერის ტიპის ხელსაწყოს გამოყენებით, ასევე მექანიკური ტიპის ხელსაწყოებით.

სექციებად დაყოფილი ცალკეული ხორის სიგანე, არ უნდა აღემატებოდეს ხორში დასაწყობებული ხეების სიგრძეს, ხოლო ხორის სიმაღლე განისაზღვრება, როგორც საშუალო არითმეტიკული, აღებული ხორის სიგანის ყოველ მეტრზე 0,01 მ-ის სიზუსტით.

უჯრედის სიგრძეს, ფაქტიურისაგან განსხვავებით დასაწყობებული სორტიმენტის სიმჭიდროვიდან გამომდინარე 0,8-ს უტოლებენ.

დასაწყობებული სორტიმენტი ნორმალურს შეესაბამება, თუ ცარიელი სივრცეების ჯამი ხორში, დიაგონალის სიგრძის ტოლია, ან არ აღემატება 0,01-ზე მეტით ცხრილში მითითებულ კოეფიციენტებს. დასაწყობებული მოკლეღეროიანი მრგვალი ხე-ტყის მერქანსრულობის კოეფიციენტები ($K_{\alpha, \beta, \gamma}$) მოყვანილია ცხრილში. (ცხრილი №11)

ხორში ნორმალურად დასაწყობებული სორტიმენტის მერქანსრულობის კოეფიციენტები.

ცხრილი №11

სახეობა	მერქანსრულობის კოეფიციენტი ($K_{\alpha, \beta, \gamma}$) სორტიმენტის სიგრძის მიხედვით					
	1მ-ზე ნაკლები			1მ-დან 2-მ-დე		
	ქერქით	უხეშად გაქერქილი	უქერქოდ	ქერქით	უხეშად გაქერქილი	უქერქოდ
ნაძვი, სოჭი	0,71	0,76	0,78	0,69	0,74	0,76
ფიჭვი	0,69			0,67		
ლარიქსი	0,67			0,65		
არყი, ვერხვი	0,70	-	0,79	0,68		0,77
ცაცხვი	0,67			0,66		

ფესვის და კუნძების მერქანსრულობის კოეფიციენტი - 0,5; ფიჩხის - 0,4; კენწეროს - 0,2.

ოთხკუთხედის ან კვადრატის ფორმის შტაბელის (მორთა შორის დანატანების) წყობითი კუბატურის მვრივში გადასაყვანი კოეფიციენტებია:

$$\text{ქერქიანი მორებისათვის} - K_1 = \frac{0,65 \times d}{d \times C} \quad [81]$$

$$\text{უქერქო მორებისათვის} - K_2 = \frac{0,70 \times d}{d \times C} \quad [82]$$

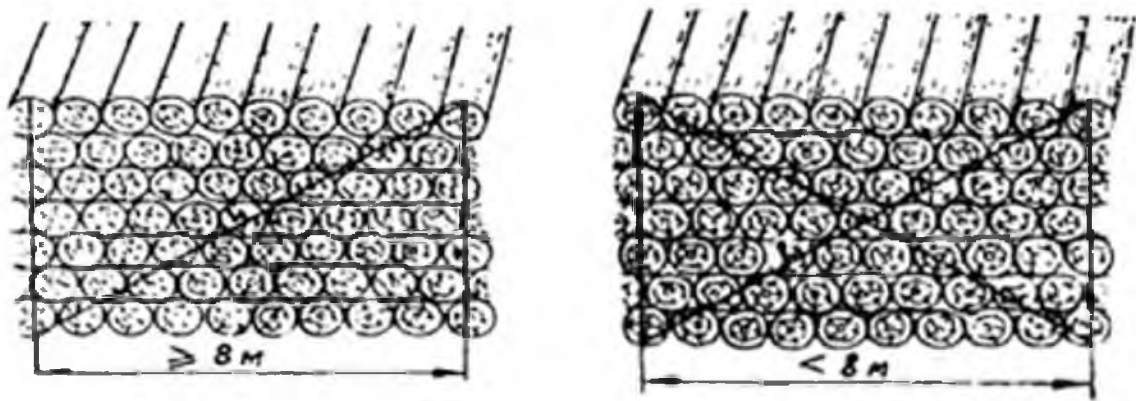
სადაც,

d-არის შტაბელში საშუალო მორის დიამეტრი წვრილ თავში;

C-დანატანების სისქე;

თუ ხე-ტყე დასაწყობებულია სხვადასხვა სახეობებისაგან და მისი მოცულობა აზომვის დროს განსხვავდება რეალური მოცულობისაგან, მაშინ მერქანსრულობის კოეფიციენტი განისაზღვრება შემდეგნაირად:

ხორის წინხედიდან მთელ სიმაღლეზე და სიგანეზე ცარცით ან საღებავით მოხაზავენ ხორის ფორმის სწორკუთხედს, რომლის კუთხეებში დიაგონალს (ხორის სიგანე, თუ 8 მეტრზე ნაკლებია მაშინ საჭიროა ორი დიაგონალი და მათი საერთო ჯამი 2L-ის ტოლია) ისე გაავლებენ, რომ მათ უნდა გადასეროს არანაკლებ 60 შეშის ღეროების კვეთის სიგრძე (ტორზა), როგორც ეს სურათებზეა ნაჩვენები (სურ. 29, 30, 31.)



სურ.29. ხორის წინხედი ერთი დიაგონალით სურ.30. ხორის წინხედი ორი დიაგონალით

დიაგონალის სიგრძე იზომება 1 სმ-ის სიზუსტით. 0,5 სმ-ზე ქვევით აღრიცხვაში არ შედის, ხოლო 0,5 სმ და მეტი მრგვალდება მთელ რიცხვამდე. შემდეგ დიაგონალზე აიზომება შეშის ღეროების კვეთის სიგრძე (ტორზა) -0,5 სმ-ის სიზუსტით. (3 მმ-ზე ნაკლები ზომაში არ შედის, მასზე ზევით მრგვალდება 0,5 სმ-მდე) შეშის ღერის ტორზებიდან მიღებული სიდიდეები ჯამდება და იყოფა მთელი დიაგონალის სიგრძეზე;

$$K_{\text{ფ/3}} = \frac{\sum L_x}{L} \quad [83]$$

ორი დიაგონალის შემთხვევაში:

$$K_{\text{ფ/3}} = \frac{\sum L_{x1} + \sum L_{x2}}{\sum L} \quad [84]$$

სადაც,

$\sum L_x$ - შეშის ღერის ტორზებიდან მიღებული სიდიდეების ჯამია;

$\sum L$ - დიაგონალის სიგრძეა;

მიღებული შედეგი გამოხატული მეასედებში გვიჩვენებს შეშის ხორის წყობითი სიმკვრივის კოეფიციენტს ანუ შეშის ხორის მერქანსრულობის კოეფიციენტს.

ამისდა მიხედვით შეგვიძლია ვთქვათ, რომ შეშის ხორის ღერების მერქნის მკვრივი მასის მოცულობის შეფარდება ამავე ხორის წყობითი ზომის

მოცულობასთან, მოცემული შეშის ხორისა და მისი ღეროების მერქანსრულობაა, რომელიც ფორმულით შეიძლება შემდეგნაირად გამოვსახოთ:

$$K = \frac{V_{\text{მკვრ.}}}{V_{\text{წყობ.}}}$$

მერქანსრულობის კოეფიციენტის დადგენა შეიძლება შებრუნებული ხერხითაც: დიაგონალზე გავზომოთ არა შეშის ტორზის მონაკვეთები არამედ ტორზებს შორის სივრცე, რომელთა ჯამის შეფარდება დიაგონალის სიგრძესთან მოგვცემს იმ ნაწილს ერთიდან, რომელიც ცარიელ ადგილებზე მოდის. ერთის დანარჩენი ნაწილი მოცემული ხორის მერქანსრულობის კოეფიციენტი იქნება.

წყობითი ხორის ზომის პარამეტრები თუ შეიცვალა მისი დახერხვით, ან დაპობით, შესაბამისად შეიცვლება მერქანსრულობის კოეფიციენტი. ასე მაგალითად: ერთმეტრიანი და ორმეტრიანი შეშის ღერების შუაზე გახერხვით და განახევრებით მერქანსრულობის კოეფიციენტი საშუალოდ 3%-ით იზრდება, ხოლო დაპობის შემთხვევაში 5-10%-ს აღწევს.

შეშის მოცულობის გამოსაანგარიშებლად გადასაყვანი კოეფიციენტებითაც სარგებლობენ, თუ მაგ: ერთი წყობითი კუბუმეტრი 0,7 მკვრივ კუბუმეტრს შეიცავს, მაშინ ერთ მკვრივ კუბუმეტრში 1,43 წყობითი კუბუმეტრი გამოვა (1:0,7=1,43), რომელიც გადასაყვანი კოეფიციენტია, ხოლო შეშის მკვრივი კუბატურის გადასაყვან კოეფიციენტზე გამრავლებით ვარკვევთ მის წყობით კუბატურას. წყობითი კუბატურის ამავე კოეფიციენტზე გაყოფით კი ვარკვევთ მის მკვრივ კუბატურას. ფორმულით ასე გამოისახება:

$$V_{\text{წყ./დ.შ.}} = V_{\text{წყ.}} \frac{K_{\text{დ.}}}{K_{\text{დ/შ.}}} \quad [85]$$

$V_{\text{წყ.}}$ - ხორის წყობითი მოცულობა დახერხვამდე;

$K_{\text{დ.}}$ - მერქანსრულობის კოეფიციენტი დახერხვამდე;

$K_{\text{დ/შ.}}$ - მერქანსრულობის კოეფიციენტი დახერხვის შემდეგ.

საასანთე კოტრების ხორების მერქანსრულობის კოეფიციენტები, სახელმწიფო სტანდარტით განისაზღვრება, რომელიც კოტრების სიგრძის მიხედვით იცვლება, ასე მაგ: 0,61-0,81 მეტრამდე სიგრძის კოტრებისთვის მერქანსრულობის კოეფიციენტები მიღებული 0,75 ხოლო 1,25-2,0 მეტრამდე სიგრძის კოტრებისთვის 0,73.

რაც შეეხება სხვადასხვა გარემოში (მანქანის მარაზე, მატარებლის ვაგონზე, გემბანზე მინდორში და ა.შ.), წყობითად დალაგებული მრგვალი, ხეტყის მოცულობის განსაზღვრას, შეიძლება გეომეტრიული მეთოდის გამოყენებით,

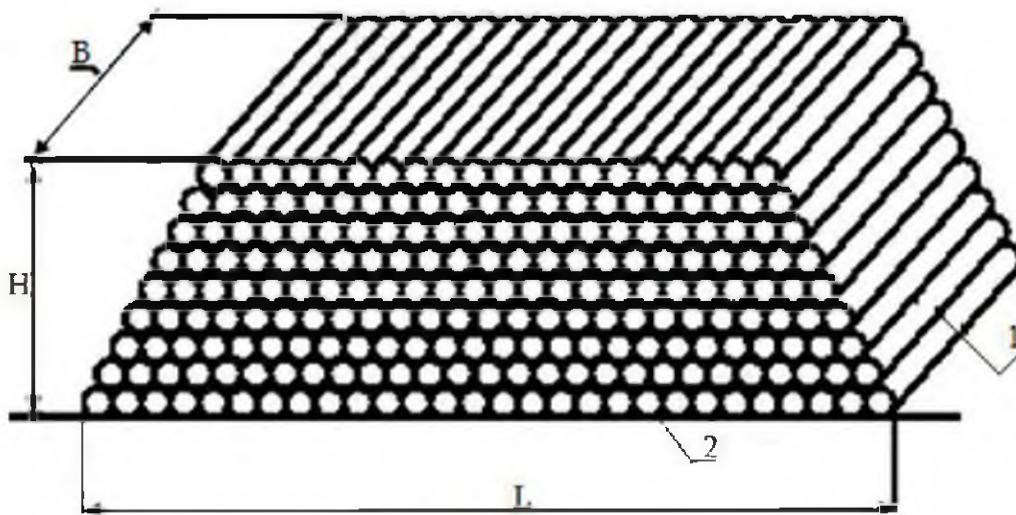
ამისათვის საჭიროა ხორი (სურ. 31.), წინხედის მხრიდან დავყოთ n თანასწორ ნაწილად, სიგრძით არაუმეტესი 3მ -სა, ყოველი სექციის სიმაღლე გავზომოთ ხორის შუა ნაწილში და სიმაღლის საშუალო არითმეტიკულის მისაღებად გამოვიყენოთ ფორმულა:

$$h = \left(\frac{h_1 + h_2 + h_3 + \dots + h_n}{n} \right) = \frac{\sum h_n}{n} \quad [86]$$

სადაც,

$h_1 \dots h_n$ ხორის ცალკეული სექციის სიმაღლეა;

n - სექციის რაოდენობა.



სურ.31.წყობითად დალაგებული მრგვალი ხეტყის სქემა: 1.გვერდითი ხედი; 2. წინხედი.

თუ ხორში მორების სიგრძე ტოლმოკლეა, ან მორების თავ-ბოლო არ ემთხვევა ერთმანეთს, მაშინ ხორის სიგანის (B) საშუალო არითმეტიკულის დასადგენად ვსარგებლობთ იმავე წესით, რაც სიმაღლის შემთხვევაში გამოვიყენეთ:

$$b = \left(\frac{b_1 + b_2 + b_3 + \dots + b_n}{n} \right) = \frac{\sum b_n}{n} \quad [87]$$

სადაც,

$b \dots b_n$ ხორის ცალკეული სექციის სიგანეა;

n - სექციის რაოდენობა.

ანალოგიური წესით გაიზომება ხორის სიგრძე (L). სიგრძის, სიგანისა და სიმაღლის ერთმანეთზე გადამრავლებით მივიღებთ ხორის წყობით მოცულობას:

$$V_{\text{წ.}} = \text{HBL [88]}$$

სადაც,

$V_{\text{წ.}}$ - წყობითია;

H - ხორის სიმაღლეა;

B-ხორის სიგანე;

L- ხორის სიგრძე;

ხოლო მიღებული სიდიდის შესაბამისი მერქანსრულობის კოეფიციენტზე გამრავლებით მივიღებთ მკვრივ მოცულობას.

ცხრილი № 12

ხორში სორტიმენტის მერქანსრულობის კოეფიციენტები სიგრძისა და სიმაღლის მიხედვით

⊕

სორტიმენტი	ხორში მორის საშუალო დიამეტრის შეფასება სმ-ში	ხორში მორის საშუალო სიგრძე		
		3,99-მდე	4,00-5,49	5,50 და >
მერქანსრულობის საბაზისო კოეფიციენტები				
წიწვოვანი სახეობები				
სახერხი საფანრე სამშენებლო მორები ბოძები	19,9-მდე	0,66	0,65	0,54
	20,0 – 25,9	0,68	0,67	0,65
	26,0 და >	0,69	0,68	0,66
ბალანსი, ბიჯგები	15,9-მდე	0,60	0,59	0,58
	16,0-23,9	0,62	0,61	0,60
	24,0 და >	0,64	0,63	0,62
ფოთლოვანი სახეობები				
სახერხი, საფანრე, ასანთის სამშენებლო მორები	19,9-მდე	0,64	0,63	0,62
	20,0 – 25,9	0,66	0,65	0,64
	26,0 და >	0,67	0,66	0,65
ბალანსი	15,9-მდე	0,54	0,53	0,53
	16,0-23,9	0,56	0,55	0,54
	24,0 და >	0,58	0,57	0,56
სორტიმენტი	ხორში მორის საშუალო სიგრძე			
	0,9-მდე	1,0-1,9-მდე	2,0-3,9-მდე	4,0 და >
ყველა სახეობის შუა	0,63	0,61	0,59	0,57
შენიშვნა: ხორის მერქანსრულობის საბაზისო კოეფიციენტის მისაღებად საჭიროა გავზომოთ 10 ცალი მორის წვრილი თავის დიამეტრი, შევაჯამოთ სიდიდეები, გავყოთ ხეთა რაოდენობაზე (10-ცალი) და მივიღებთ ხორში სორტიმენტის საშუალო დიამეტრს.				

დამუშავებული ხე-ტყე. დახერხილი ხე-ტყის ტაქსაცია

I. დახერხილი ხე-ტყე იყოფა შემდეგი სახის მასალად (სურ.32.)

ა) ნაორალი - მორის სიგრძეზე ორ სიმეტრიულ ნაწილად განახერხი;

ბ) ნაოთხალი-ყოველი ნაორალის, კვლავ სიგრძეზე ორ სიმეტრიულ ნაწილად განახერხი;

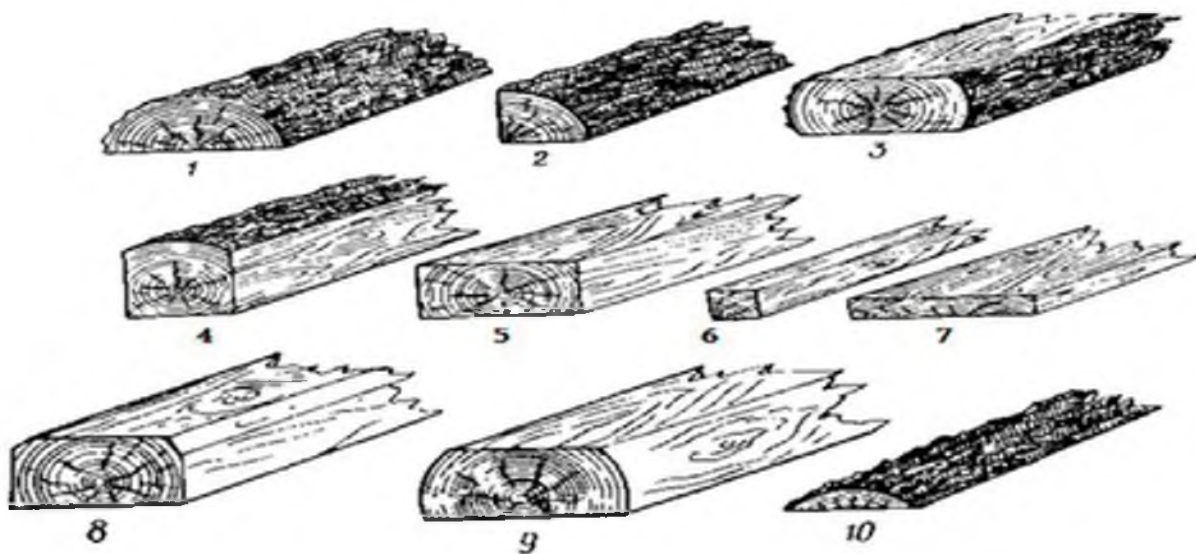
გ) ძელი - სიგრძეზე გახერხილი მორის ნაწილი, რომლის განივჭრილში სიგრძე და სიგანე 10 სმ-ს აღემატება.

II. ჩახერხილი გვერდების რაოდენობის მიხედვით:

ა) ორნაწიბურა ძელი - როცა ორი გვერდი ჩახერხილია და ორი ჩაუხერხავი;

ბ) სამნაწიბურა ძელი - როცა სამი გვერდი ჩახერხილია, ხოლო მეოთხე ჩაუხერხავი;

გ) ოთხნაწიბურა ძელი-როცა ოთხივე გვერდი ჩახერხილია და განივჭრილი სწორ- კუთხა აქვს.



სურ.32. დახერხილი ხე-ტყის ძირითადი სორტიმენტები:

1.ნაორალი; 2.ნაოთხალი; 3.ორნაწიბურიანი ძელი; 4.სამნაწიბურიანი ძელი;
5.ოთხნაწიბურიანი ძელი; 6.ძელაკი; 7.ძელი; 8,9.განძელი (შპალი); 10.ყუაფიცარი.

III. განივჭრილის მოყვანილობის მიხედვით:

ა) მახვილნაწიბურა;

ბ) ბლაგვნაწიბურა ძელი.

მახვილნაწიბურას განივჭრილი კვადრატული ან სწორკუთხა, ბლაგვნაწიბურა კი კუთხის წვერებს მოკლებული.

IV.მელაკი - სიგრძეზე გახერხილი მორის ნაწილია, რომლის სწორკუთხა განივჭრილში სისქე 10-სმ-ზე ნაკლებია, ხოლო სიგანე არ აღემატება მის ორმაგ სისქეს.

V.ფიცარი-სიგრძეზე დახერხილი მორის ნაწილია, რომლის სწორკუთხა განივჭრილში სისქე 10 სმ-ზე მეტი არ არის. ხოლო სიგანე ორჯერ და მეტად აღემატება მის სისქეს.

ფიცარი და მელაკი აღჭურვილია 2 განიერი და 2 ვიწრო გვერდით. მათი გადაკვეთის ხაზს გნდე ჰქვია.

შესამლებელია დახერხილ მასალას ვიწრო გვერდები სრულიად არ ჰქონდეს გახერხილი ან გახერხილი ჰქონდეს სიგრძის ნაწილზე, ანდა მთელ მანძილზე.

იმ შემთხვევაში, როცა გნდე ორივე გვერდზე ჩახერხილია მთლიანად ან სიგრძის ნახევრამდე მაინც, ასეთი დახერხილი მასალა ჩამოჭრილ მასალად იწოდება;

ხოლო როცა გნდე სრულიად არ არის ჩამოჭრილი ან ჩამოჭრილია სიგრძის ნახევრამდე - ასეთი მასალა ჩამოჭრელი მასალის სახელითაა ცნობილი;

თუ დახერხილი მასალა მთელ თავის სიგრძეზე განივჭრილში წესიერ ოთხკუთხედს იმლევა, ასეთი მასალა მთლიან ჩამოჭრილ მასალად იწოდება.

როცა გვერდების ნაწიბურზე ჩაუხერხაობის გამო მორის მომრგვალებული ზედაპირი რჩება, ასეთ ნარჩენს ნაშური ჰქვია.

თუ ნაშური დახერხილი მასალის ჩახერხილ გვერდებთან ბლაგვ კუთხესა ჰქმნის - ბლაგვი ნაშური იქნება, თუ მახვილ კუთხეს მახვილი ნაშური.

დახერხილ მასალას ანსხვავებენ აგრეთვე სისქის მიხედვით, სახელდობრ: თუ მასალის სისქე 35 მმ-დეა, მაშინ მასალა თხელი კატეგორიის ჯგუფს მიეკუთვნება; ხოლო მასალა 35 მმ-ზე მეტი სისქის - სქელი კატეგორიის ჯგუფს მიეკუთვნება.

მერქნის ღირსებისა და დამუშავების ხარისხის მიხედვით, დახერხილი ხე-ტყე იყოფა ხარისხებად; თავანკარი, პირველი, მეორე, მესამე, მეოთხე და მეხუთე ხარისხისა. ყოველი მათგანი გათვალისწინებულია მრეწველობის სხვადასხვა დარგისთვის.

დახერხილი ხე-ტყის მასალა მზადდება როგორც წიწვოვანი, ისე ფოთლოვანი მერქნიანი სახეობებისგან.

ამ მასალის სიგრძე წიწვოვანებისთვის 1-დან 6.5 მეტრამდეა, ხოლო ფოთლოვანებისა 1-დან 4.5 მეტრამდე. პირველთა გრადაცია 0,25 მეტრიანია, მეორეთა - 0,1 მ.

დაწვრილებითი ცნობები ამ მასალის შესახებ გათვალისწინებულია სტანდარტთა კრებულში.

მორის დახერხვის დროს ნაპირზე ჩამოცლილ ფიცარს ყუაფიცარი ან ნაგვერდული ეწოდება. მას მხოლოდ ორი გვერდი აქვს ერთი სწორი (ჩანახერხი მხარე), ხოლო მეორე დაუმუშავებელი, ამობურცული.

შპალების აღრიცხვა ცალობით ან მოცულობით ხდება. აღრიცხვის დროს საჭიროა მათი ტიპის დადგენა ტრაფარეტით, რომელზეც მოცემულია ტიპის შესაბამისი ზომები და მოყვანილობა.

ზოგიერთი მაგარმერქნიანი მორისა და კოტრისგან ხერხავენ მცირე ზომის თხელ ფიცრებს, რომელიც იატაკისთვის იხმარება ამ მასალას პარკეტი ჰქვია. მისი აღრიცხვა კვადრატული მეტრობით წარმოებს.

საწყობში დახერხილი მასალა ეწყობა ხორებად. ყოველ ცალკეულ ხორაში უნდა მოთავსდეს თანაგვარი სიგრძის, სიგანისა და სისქის ერთი რომელიმე სახის დახერხილი მასალა, ყოველი ხორა ინომრება და ისე შედის სააღრიცხვო უწყისში შესაბამისი აღწერით. ეს ჩაბარება-გაცემასა და აღრიცხვას მნიშვნელოვნად ამსუბუქებს.

დახერხილი ხე-ტყის მოცულობის განსაზღვრა მრგვალ მორებთან შედარებით უფრო მარტივი და ადვილია. ეს იმიტომ, რომ დახერხილ ხე-ტყეს უფრო წესიერი ფორმა აქვს. ასეთი მასალის მოცულობას მათი სიგრძის, სიგანისა და სისქის ერთმანეთზე გადამრავლებით საზღვრავენ; მათი მოცულობის ფორმულას შემდეგი სახე ექნება:

$$V=LST [89]$$

სადაც,

L- მასალის სიგრძეა;

S-მასალის სიგანე;

T-მასალის სისქე.



ნახ.12. ნაშურიანი ფიცარი: a-ვიწრო, b-განიერი

ნაშურიანი დახერხილი მასალის გვერდებს მისი უთანასწორობის გამო შუა წვლზე ზომავენ, როგორც ორი გვერდის (ზედა-ვიწრო, ქვედა-განიერი) საშუალო არითმეტიკულს, ხოლო სიგრძე და სისქე ცვლილებებს არ მოითხოვს. ამგვარად ნაპოვნი ზომების მიხედვით ამ მასალის მოცულობა ისევე მოინახება, როგორც მთლიანად ჩამოხერხილი მასალისთვის იყო ზემოთ მითითებული.

მახვილნაწიბურა ძელი განივჭრილში კვადრატული ან სწორკუთხა. ამიტომ მათი აზომვა და მოცულობის გამოანგარიშება ხდება სიგრძის, სიგანისა და სისქის ერთმანეთზე გადამრავლებით, ფორმულით;

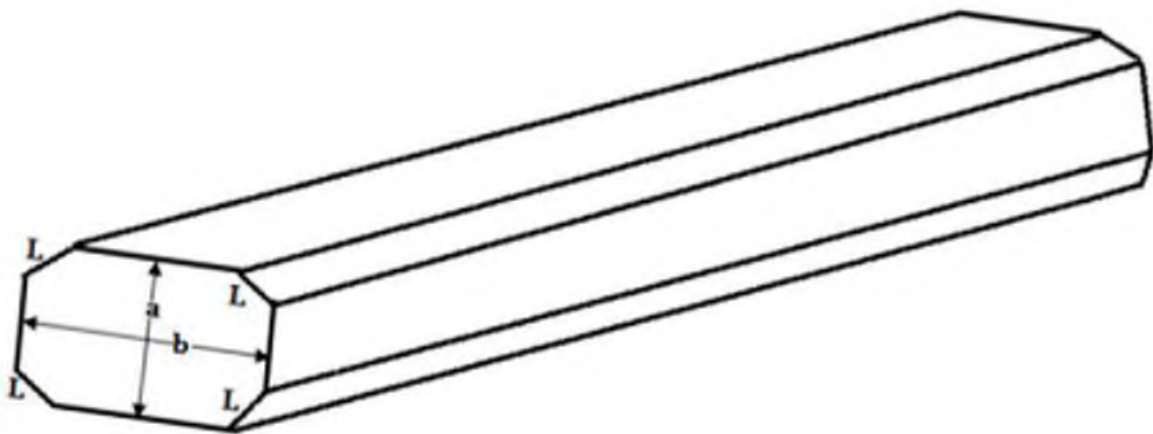
იმის გამო, რომ ბლაგვნაწიბურა ძელს, განივჭრილში კუთხის წვერები არ გააჩნია, მოცულობის მისაღებად საჭიროა ძელის განივჭრილის ფართობი მისი სიგრძის შუაწელზე განისაზღვროს ფორმულით:

$$\gamma = ab - l^2 \quad [90]$$

სადაც,

a და b ძელის სიგანისა და სისქის ზომებია სანტიმეტრებში;

l - იმ სამკუთხედის ჰიპოტენუზა, რომლითაც იგი ოთხივე კუთხეში უნდა შეივსოს, რომ მახვილკანტიან ძელად იქცეს.



ნახ.13 ბლაგვნაწიბურა ძელი

ასეთი ძელის კვეთის ფართობის მისაღებად a და b -ს ნამრავლს უნდა გამოაკლდეს ამ ოთხი სამკუთხედის ფართობი, რაც l^2 -ს უდრის. ამ სხვაობის ძელის სიგრძეზე (L) გამრავლებით ისაზღვრება ბლაგვნაწიბურა ძელის მოცულობა:

$$V = (ab - l^2)L \quad [91]$$

a b l - პრაქტიკაში იმავე მოცულობითი ცხრილებიდან იღებენ, რომელიც დახერხილი ხე-ტყის მასალაზეა შედგენილი, ხოლო l^2 -ს გამოხატავენ a b -კვეთის ფართობის პროცენტებად. ცხრილებში მონახულ მოცულობას აკლებენ პროცენტულ შესწორებას:

$$P = \frac{100l^2}{ab} \quad [92]$$

და ღებულობენ მოცემული ბლაგვნაწიბურა ძელის მოცულობას. ამ ხერხით სარგებლობენ მაშინ, როცა ნაშურის l - სიგრძე ძელის სისქის (a) 0,2-ზე ნაკლებს შეადგენს. თუ ნაშურის- l სიგრძე ძელის სისქეზე (a) 0,2 ზე მეტია, მაშინ ასეთი ძელის განივჭრილის ფართობს საზღვრავენ ფორმულით:

$$\gamma = \frac{U^2}{4\pi} \approx \frac{U^2}{13} \quad [93]$$

სადაც,

U -ძელის განივჭრილის პერიმეტრია მისი სიგრძის შუაწელზე.

გუბერის მარტივი ფორმულის ნაცვლად ბლაგვნაწიბურა ძელის მოცულობის გამოანგარიშება შეიძლება სმალიანის მარტივი ფორმულითაც. საშუალო განივჭრილის დადგენა წარმოებს იმავე წესით, როგორც ეს მითითებული იყო შუა განივჭრილის შესახებ.

ძელი ერთიდაიგივე სიგანის სიბრტყეებით განისაზღვრება ფორმულით:

$$V = \left[\frac{(a + 3d)t}{4} \right] l \quad [94]$$

a -ქვედა და ზედა სიბრტყეებია;

t -შპალის სისქე;

d - დიამეტრი ჩამოუჭრელი მხარეებიდან;

l - ძელის სიგრძე.

ძელი, როცა ერთი სიბრტყე მეორეზე განიერია განისაზღვრება ფორმულით:

$$V = \left[\frac{(a + b + 3d)t}{5} \right] l \quad [95]$$

a - ზედა სიბრტყის სიგანეა;

b - ქვედა სიბრტყის სიგანეა;

d - დიამეტრი;

t -შპალის სისქე;

l - სიგრძე.

ძელი, რომლის სიბრტყეები სხვადასხვაა და ორივე დიამეტრის ერთ მხარესაა განისაზღვრება ფორმულით:

$$V = \left[\frac{(a + 2b)t}{2} \right] \quad [96]$$

სადაც,

- a - ვიწრო სიბრტყის სიგანეა;
- b - განიერი სიბრტყის სიგანეა;
- t - სისქე;

ძელი, რომლის ერთ-ერთი სიბრტყე დიამეტრზეა განისაზღვრება ფორმულით:

$$V = \left[\frac{(a + 3b)t}{4} \right] l \quad [97]$$

- a - ვიწრო სიბრტყის სიგანეა;
- b - განიერი სიბრტყის სიგანეა;
- t - ძელის სისქე;
- l - სიგრძე.

ყუაფიცარი ანუ ნაგვერდალი განისაზღვრება ფორმულით:

$$V = \frac{2}{3} \times a \times b \times l \quad [98]$$

- a - ყუაფიცრის სიგანე მსხვილი თავიდან 0,4-ზე სიგრძის;
- b - სისქე მსხვილი თავიდან 0,4-ზე სიგრძის;
- l - სიგრძე.

ჩამოჭრილი და სწორკუთა შპალების მოცულობა ისევე ისაზღვრება, როგორც ბლაგვი ან მახვილნაწიბურა ძელები. ძელური შპალების მოცულობის გამოსაანგარიშებლად სარგებლობენ შუა (გუბერი) განივჭრილის ფორმულით. შპალების განივჭრილთა ფართობების განსაზღვრისთვის საჭირო ხდება ამ ფართობის რამდენადმე დანაწილება, ამ ნაწილთა ფართობების ცალ-ცალკე განსაზღვრა და შემდეგ მათი შეჯამება. უფრო მოსახერხებელი ხდება შპალის განივჭრილში ტრაპეციის ჩახაზვა.

ტრაპეციისა და ორი სეგმენტის ფართობის ჯამი მოგვცემს შპალის განივჭრილის ფართობს:

$$g = \frac{a+b}{2} t + \frac{2 \times 2 \times a_1 t_1}{3} \quad [99]$$

სადაც,

- a - ზედა ქვესაგების სიგანეა;

- b - ქვედა ქვესაგების სიგანეა;
- t - შპალის სისქე;
- a₁-სეგმენტის სიგანე;
- t₁-სეგმენტის სისქე;

ფერსოს თვლის მოცულობა განისაზღვრება ფორმულით:

$$V = \frac{(a + b)}{2} \times t \times l \quad [100]$$

- a - გარეთა მხარის სიგანეა;
- b - შიგნითა მხარის სიგანეა;
- t - სისქე;
- l - სიგრძე.

კასრის მოცულობა განისაზღვრება ფორმულით:

$$V = \pi \left(\frac{2D + d}{6} \right) l \quad [101]$$

- D – შიდა დიამეტრი კასრის განიერი ნაწილის;
- d – შიდა დიამეტრი კასრის ძირის;
- l – კასრის მირსა და სახურავს შორის მანძილი.

დახერხილი ხე-ტყის მასალის გამომუშავებას თან სდევს გარკვეული ოდენობის ნარჩენი და დანაკარგი. მათი ოდენობა დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე, რომელთაგან აღსანიშნავია დახერხვის გონივრულად ჩატარება, დახერხვის წესი მორის ზომები, მისი ხარისხი, გამოსამუშავებელი პროდუქციის სახე, მექანიზმის სახე, მისი წესიერება და სხვა.

რამდენადაც მსხვილია მორი იმდენად ნაკლებია ნარჩენი და დანაკარგი: თუ 14-სმ-იანი მორის ნარჩენი და დანაკარგი 46,9% იყო, 24-სმ-იანის - 40,6%, 34 სმ-ანის- 38,1% , 44-სმ - იანი მორის ნარჩენი და დანაკარგი მხოლოდ 36,1%-ს შეადგენდა.

ნაპობი, ნათალი, ნარანდი, ნაფცქვენი და სხვა სახის ხე-ტყის მასალის ტაქსაცია

ნაპობ სორტიმენტებად ითვლება: ტკეჩი, კუნძურა, ფერსო, ურმის თვლის სოლი, სამარხილე კავი და მისთანანი.

ნათალ სორტიმენტს ეკუთვნის: ვანჩესი, სლიპერი და მისთანანი.

ნარანდ სორტიმენტად ცნობილია: ნარანდი ფირფიცარი (ფანერა).

ნაფცქვენ სორტიმენტში აღსანიშნავია: დაწებებული ფირფიცარი (ფანერა).

სხვა პროდუქტებს მიეკუთვნება: ხის ნახშირი.

ნაპობი სორტიმენტი, დროთა განმავლობაში პირობით სახელს ატარებს; რაც დრო გადის იმდენად მცირდება ნამდვილად ნაპობი სორტიმენტის სია, ვინაიდან ისინი ფაქტობრივი დახერხვით მზადდება. პობა უფრო შრომატევადი და მძიმე

სამუშაო ვიდრე ხერხვა. ამიტომ საფიქრებელია, რომ მოკლე ხანში ხერხი თითქმის მთლიანად შესცვლის საპოზ იარაღს. სიმძიმის გარდა აქ აღსანიშნავია დიდი ნარჩენი და დანაკარგი, რომელიც პოზას თან სდევს. საილუსტრაციოდ საკმარისია აღინიშნოს, რომ კუნძურის დამზადების დროს ნარჩენი და დანაკარგი 88% - აღწევს.

ტკეჩი - სწორკუთხი მცირე ზომის ფიცარია, რომელიც, მირითადად, ხის კასრების დამზადებას ხმარდება. დანიშნულების მიხედვით ტკეჩი სხვადასხვა სახეობისგან მზადდება, ასე მაგალითად:

მინერალური ზეთისა და შესქელებული საცხებისთვის გამოიყენება - ვერხვი, წიფელი, ცაცხვი, ოფი, ნამვი; მეორესთვის დამატებით ვარგა ციმბირისა და ჩვეულებრივი ფიჭვი, ლარიქსი და სოჭი.

მჭიდასთვის ხმარობენ ყველა სახეობას, უპირატესობა მსუბუქმერქნიანებს ემლევა;

ქლორიანი კირისთვის - წიწვოვანები და რბილმერქნიანი სახეობები;

წყლის მიღებისთვის - ჩვეულებრივი ფიჭვი, ლარიქსი, ციმბირის ფიჭვი (მეორე ხარისხის მიღებისთვის დამატებით- ნამვი და სოჭი);

თევზისთვის-ვერხვი, ცაცხვი, ოფი, ჩვეულებრივი და ციმბირის ფიჭვი, ნამვი, სოჭი ლარიქსი;

ხიზილალისათვის-ციმბირის ფიჭვი, ცაცხვი, ლარიქსი;

ღორის ქონისთვის-ვერხვი, წიფელი;

ერბო-კარაქისთვის-წიფელი;

ღვინის, ლუდისა და სხვა მაგარი სასმელისათვის - მუხა.

კასრებისთვის ორგვარი ტკეჩი მზადდება: გვერდისა და ძირისა.

ტკეჩის გამოსავალი ნედლეულისგან საკმაოდ მცირეა - 40%-მდე; დანარჩენი-ნარჩენსა და დანაკარგში მიდის. ტკეჩი, დანიშნულების მიხედვით სხვადასხვა ზომისა მზადდება. მისი მოცულობა, წესიერი პარალელებიპედის მსგავსად, სიგრძის (L), სიგანის (S) და სისქის (T) ერთმანეთზე გადამრავლებით ისაზღვრება:

$$V=LST.$$

სადაც,

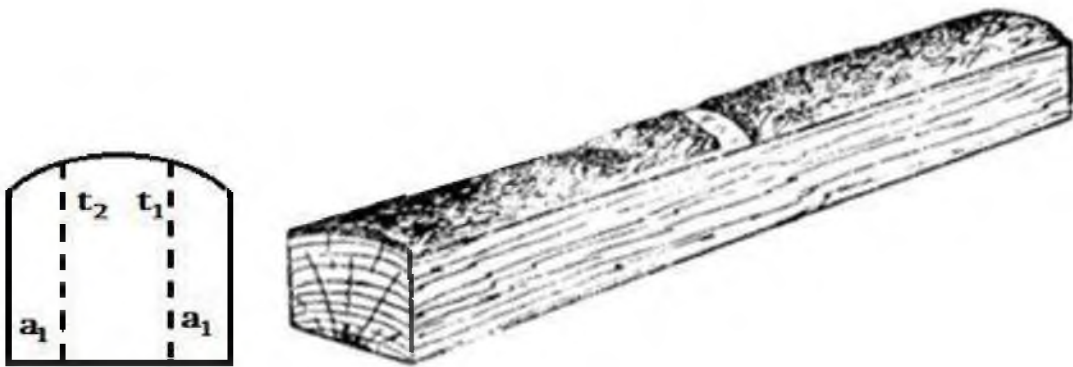
L - სიგრძე

S - სიგანე

T - სისქე

სატყეო სატაქსაციო ცნობარში მოცემულია ზოგიერთი ტიპის ტკეჩის მოცულობანი. (სატყეო სატაქსაციო ცნობარი ვ. მირზაშვილი, გ. ყუფარამე; თბილისი-1959; გვ. 59-60).

კუნძურას, ფერსოს, სოლისა და სხვა ნაპობი სორტიმენტის მოცულობას, როგორც არა წესიერი მოყვანილობის (უფორმო) სხეულებს, ჩვეულებრივ, წონითი ხერხით საზღვრავენ. ამისთვის ნაკეთობის წონას მის მოცულობით წონაზე ჰყოფენ, თუ წონა კილოგრამებში გვექნება, მოცულობას კუბურ დეციმეტრებში მივიღებთ. ცალკე შემთხვევაში, მაგალითად ღეროს მოცულობის გამოსაანგარიშებლად შესაძლებელია ისევ სტერეომეტრიას მივმართოთ, თუ ნაკეთობას ცოტად თუ ბევრად წესიერი მოყვანილობა ექნება, ამ შემთხვევაში მოცულობა განისაზღვრება მისი კვეთის ფართობისა და სიგრძის ნამრავლით. რაკი მისი განივჭრილი ტრაპეციას უფრო უახლოვდება იგი ტრაპეციის ფართობის ფორმულით უნდა განისაზღვროს.



ნახ.14. ვანჩესი და მისი განივჭრილი

ნათალი სორტიმენტის შესახებ უნდა აღინიშნოს შემდეგი: ვანჩესი სამნაწიბურა ძელია (იხ. ნახ. 14 .). მისი მოცულობა განისაზღვრება გუბერის ან სმალიანის ფორმულით. პირველ შემთხვევაში შუაწელის კვეთის ფართობი ისაზღვრება ფორმულით:

$$\gamma = a \frac{t_1 + t_2}{2} \quad [102]$$

სადაც,

a -სორტიმენტის სიგანეა;

t_1 და t_2 მისი სისქე ფუძის ცენტრიდან- a სიგანის მეოთხედ მანძილებზე მარჯვნივ და მარცხნივ.

პლანსონი რვაწახნაგოვანი ძელია (იხ. ნახ.15) მისი მოცულობაც გუბერისა და სმალიანის მარტივი ფორმულით შეიძლება განვსაზღვროთ, ხოლო მისი კვეთის ფართობი ისაზღვრება როგორც ბლაგვნაწიბურა ძელის ფართობი ფორმულით:

$$g = ab - l^2 \quad [103]$$



ნახ.15. პლანსონი

სლიპერი ოთხნაშურიანი ბლაგვნაწიბურა მოკლე (2,72მ) ზომის სორტიმენტი. მისი მოცულობა ისაზღვრება როგორც ბლაგვნაწიბურა ძელისა.

ნარანდი სორტიმენტი - როგორც ნარანდი ფირფიცარი უძვირფასესი პროდუქციაა ხე-ტყის სხვა მასალათა შორის; მზადდება ძვირფასი მაგარმერქნიანი ფოთლოვანი სახეობებისგან (მუხა, თელა, იფანი, პანტა, მაჟალო, ნეკერჩხალი, ჭანდარი, კაკალი, წაბლი, წითელი ხე, ხეხავერდა, არყი, წიფელი და მისთანანი) და მეტად დიდი მოთხოვნილებით სარგებლობს საავეჯო წარმოებაში. ბოლო ხანებში დიდად გაიზარდა მისი გამოყენება საცხოვრებელი ოთახების მოსაპირკეთებლად. ეს საქმე მას უსაზღვრო პერსპექტივებს უხსნის. ნარანდი ფირფიცარი აღირიცხება კვადრატული მეტრებით.

ნაფცქვენი - როგორც ფირფიცარი იხმარება დიქტის დასამზადებლად. ნაფცქვენი ფირფიცრის (შპონის) ფურცლების ერთიმეორეზე გარდიგარდმო დაწებებით ღებულობენ შედარებით თხელ, მაგრამ მაგარსა და გამძლე ფიცრებს.

დაწებებული ფანერა (დიქტი) ფართოდ იხმარება საავეჯო, ტარამასალის, ასანთის წარმოებაში, აკუმულატორის შპონებად და სხვა. დაწებებული ფანერის (დიქტის) ფურცლებს (ფირფიცარს) ამზადებენ არყისას, ვერხვისას, წიფლისას, მურყნისას, ფიჭვისას და სხვა. აკუმულატორის შპონები მზადდება მურყნის, ვერხვისა და ციმბირის ფიჭვისგან, ხოლო საასანთედ იხმარება ვერხვი, ცაცხვი და მურყანი, დაწებებული ფანერა აღირიცხება კუბური ან კვადრატული მეტრებით. იგი მზადდება სპეციალურ დაზგაზე.

ხის ნახშირი დიდი რაოდენობით იხმარება მეტალურგიულ მრეწველობაში, სამჭედლო ბრძმედეებში, გაზოგენერატორებში, საყოფაცხოვრებო საჭიროებისთვის და სხვა. ნახშირის გამოსავალი გამოსაწვავი მერქნის მოცულობის 50-60- % შეადგენს.

ფიჭვის ნაყარი ნახშირის კუბური მეტრი 145 კილოგრამამდე იწონის, ხოლო ნაძვისა -130 კილოგრამამდე.

ამ ცხრილში კარგად მოჩანს, რომ დახერხილი სორტიმენტი მეტ გამოსავალს იძლევა სხვა წესით გამომუშავებულ (ნათალი, ნარანდი, ნაფცქვენი და სხვა.) სორტიმენტებთან შედარებით.

ტყის მერქნიან სახეობებში ქერქის შემადგენლობა ხის საერთო მოცულობის 6-დან 20%, რაც დამოკიდებულია სახეობაზე, ხნოვანებაზე, ზრდის ადგილის პირობებზე, ხის ერთი მკვრივი კუბური მეტრის სორტიმენტის დასამზადებლად საჭიროა საშუალოდ (ცხრილი №13). სიგრძეზე და სიმახობზე, ნიმუშის ამოჭრის ადგილზე და სხვა. ამ ნიშან-თვისებებიდან გამომდინარე გვხვდება:სქელქერქიანი სახეობები - ნამვი, სოჭი, წიფელი, ფიჭვი, ვერხვი და მისთანანი; საშუალო ქერქიანი სახეობები - არყი, ბალი, ტყემალი, შოთხვი და მისთანანი;

ცხრილი №13

სორტიმენტის დასახელება	საჭირო ნედლ. მ ³ -ით	პროდუქციის გამოსავ. %-ით
დახერხილი მასალა	1,56	64,1
შპალი ჩამოჭრილი	1,86	53,7
შპალი ძელური	1,69	59,2
დაწებებული ფანერა (დიქტი)	2,22	45,0
სოლი	2,08	48,1
ყვარი (ყველა სახისა)	2,00	50,0
ფერსო	4,40	22,7
კავი	3,30	30,0
ხელნა მარხილისა	1,30	77,0

თხელქერქიანი სახეობები - მუხა, ლარიქსი, ფიჭვი და სხვა. გარდა იმისა, რომ ხის ქერქი (გარე ნაწილი) მცენარეს იცავს გარემო ფაქტორების უარყოფითი ზემოქმედებისაგან და საკვები ნივთიერების გამტარებელია (ლაფანი-0,1-0,3მმ შრე) მცენარეში, მას სხვა სახის სასარგებლო სამეურნეო თვისებებიც გააჩნია.

ხის ქერქის ტაქსაცია

ზოგიერთი მერქნიანი სახეობის ხის ქერქი გამოიყენება ღვინის, შამპანურის, კონიაკის, სამედიცინო და სხვა დანიშნულების შუშის ბოთლებისათვის საცობების დასამზადებლად, რომლის მწარმოებელი ქვეყნებია პორტუგალია-32%, ესპანეთი-22%, ალჟირი-18% და მაროკო-15%, ასევე გამოიყენება სადაბალო წარმოებაში წყავის გამოსაქნელი ექსტრაქტის დასამზადებლად და ძვირფასი ქიმიური ნივთიერებების დასამზადებლად: არყი კუპრისთვის, ევკომია-კაუჩუკისთვის,

ჭანჭყატი-გუტაფისისთვის და სხვა. აგრეთვე, გამოიყენება მედიცინაში წამლების დასამზადებლად.

1 მ³მკვრივი მერქნიდან აბსოლუტურად მშრალი ქერქის გამოსავლიანობა წიწვოვანი სახეობებისათვის 20-25 კგ-ს შეადგენს (სურ.33.).



სურ.33. მუხის ქერქი

ხნოვანების მატებასთან ერთად ქერქი სისქეში მატულობს და პროცენტულად კლებულობს, ხოლო ბონიტეტის გაუარესებასთან ერთად მისი სისქე და მისი %-ი მატულობს, მაგრამ ზრდა-განვითარების პირობების გაუარესების შემთხვევაში ქერქის გამსხვილება იმდენად არანორმალურად მიმდინარეობს, რომ ქერქი თავის ფორმას ჰკარგავს, რაც ყველაზე მეტად ფესვის ყელისა და ტაქსაციური დიამეტრის არეში შეიმჩნევა.

ქერქის ტაქსაციის საკითხზე საკმაოდ ვრცელი ლიტერატურაა, როგორც ეროვნული, ასევე საზღვარგარეთის. საქართველოში გასული საუკუნის 40-იან წლებში ამ საკითხზე იმუშავეს ცნობილმა მეცნიერმა მირზაშვილმა და გ. ყიფიანმა, ხოლო საზღვარგარეთის მეცნიერებიდან ცნობილია ვალტერი, შვაპახი, რ. ჰარტიგი, კუნცე, შიფელი, ფლიური, შუსტოვი, კრიუდენერი, ორლოვი, ზახაროვი (1931), პ. პ. სოსუნოვი, მ. ნ. სიმონოვი და სხვები, რომლებმაც სახეობებისა და წარმოშობის მიხედვით დაამუშავეს 1მ³მკვრივი მერქნიდან ქერქის მასის პროცენტული გამოსავლიანობა ხის ღეროს სხვადასხვა სიმაღლეზე, წონა, წყობითიდან მკვრივში გადასაყვანი კოეფიციენტები, ქერქის ზოგიერთი ბიოეკოლოგიური თვისებები და სხვა.

მეცნიერების მიერ საკითხის საფუძვლიანად შესწავლამ დაადასტურა, რომ ხის მოცულობის განსაზღვრის დროს არსებითი მნიშვნელობა აქვს არამარტო ხის ღეროს აღნაგობას და მის ფორმას, არამედ ქერქსაც იმის გათვალისწინებით, რომ ქერქი ხის ღეროზე ფესვის ყელიდან კენწეროსკენ არათანაბარი სისქისაა, ამიტომ მარტივი სტერეომეტრიული ფორმულების გამოყენება ხის მოცულობის

განსაზღვრის დროს ცდომილებას გვაძლევს და მეტი სიზუსტისათვის აუცილებელია რთული ფორმულების გამოყენება.

ქერქის მოცულობის განსაზღვრა შეიძლება სტერეომეტრიული ფორმულებით, წონითი ხერხით და ქსილომეტრული ხერხითაც. ვ. ზახაროვის მიხედვით ნამვის ქერქის პროცენტი უმჯობესია, მისი ღეროს საერთო მოცულობიდან განისაზღვროს, როგორც მისი მკერდის სიმაღლის დიამეტრის ქერქის გაორკვეებული პროცენტი.

სტერეომეტრიული მეთოდის შემთხვევაში, რომელიმე ფორმულის გამოყენებით საზღვრავენ ხის ღეროს, ან მისი რომელიმე მონაკვეთის მოცულობას ქერქით, შემდეგ უქერქოდ, მოცულობათა სხვაობა მოგვცემს ხის ღეროს ან მისი ნაწილის ქერქის მოცულობას.

წონითი ხერხის შემთხვევაში ქერქს აწყოვენ, წესიერი მოყვანილობის (პარალელი- პიპედის ფორმის) ხორებად და მისი სიგრძის, სიგანეზე და სიმაღლეზე $V = l \times b \times h$ გადამრავლებით ღებულობენ წყობით მოცულობას. ქერქის ხორას სწონიან, მიღებულ წონას (P) ჰყოფენ კუთრ წონაზე (d) და ღებულობენ მის მოცულობას (V), $V=P/d$. კუთრ წონას ნახულობენ ცნობარში ან არკვევენ ადგილზევე ჰიდროსტატიკური სასწორის შემწეობით (იხ. „ტაქსაციის ფიზიკური ხერხები“). ქერქის მკვრივი მოცულობა, წყობითის 30%-ს შეადგენს. ეს ციფრი ამავე დროს ქერქის მერქანსრულობის კოეფიციენტს წარმოადგენს. ლიტერატურული ცნობების მიხედვით 1 ტონა ქერქი 1,13 -დან 1,30 კუბ. ქერქს შეადგენს.

გ. ყიფიანის მიხედვით ქერქის მასის პროცენტის კანონზომიერი დამოკიდებულება ხის ტაქსაციურ დიამეტრთან საშუალო ბონიტეტის პირობებში შეიძლება გამოსახოს ჰიპერბოლისებრი მრუდის შემდეგი ემპირიული განტოლებით:

$$PK_{წგ} = 5,2 + \frac{19,8}{d_t} \quad [104]$$

$$PK_{რგბ} = 4,9 + \frac{22,2}{d_t} \quad [105]$$

საშუალო ბონიტეტის ამონაყარი რცხილისა და წიფლის (16 სმ-ს ზევით საფეხურებში) ქერქის პროცენტი უდრის 6-ს.

ქერქის ორმაგი სისქე მკერდის სიმაღლეზე შეიძლება გამოსახულ იქნეს სწორი ხაზის განტოლებით:

$$\text{წიფლისთვის} - 2K_t = 0,019d_t + 0,172 \quad [106]$$

$$\text{რცხილისათვის} - 2K_t = 0,019d_t + 0,142 \quad [107]$$

ანალოგიური იმპერიული ფორმულები მოჰყავს ჟიტკოვს, რომლის მიხედვით ფიჭვის ფუძის გამსხვილებულ მონაკვეთში გარკვეულ სიმაღლემდე შემდეგნაირად გამოიხატება:

$$\text{ფიჭვისთვის} - h_{\text{ფუძ.}} = 0,0105d^2 + 0,15d + 2,0 \quad [108]$$

$$\text{ფიჭვისთვის} - h_{\text{კენწ.შ.ნ.}} = 0,03d^2 + 0,025d + 2,7 \quad [109]$$

ხოლო ნამვისა და არყისთვის:

$$\text{ნამვისთვის} - h_{\text{ფუძ.}} = 0,002d^2 + 0,025d + 2,7 \quad [110]$$

$$\text{არყისთვის} - h_{\text{ფუძ.}} = 0,005d^2 + 0,03d + 3,2 \quad [111]$$

სადაც,

$h_{\text{ფუძ.}}$ - ფუძის გამსხვილებული მონაკვეთია;

$h_{\text{კენწ.შ.ნ.}}$ - ხის კენწერო და ღეროს შუა ნაწილია.

II-ნაწილი

V თავი. ზრდადი ხე-ტყის ტაქსაცია

ზრდადი ხის მოცულობის განსაზღვრის საკითხები

იმისათვის, რომ სტერეომეტრული ფორმულების გამოყენებით შედარებით ზუსტად განვსაზღვროთ ხის მოცულობა აუცილებელია იმ სატაქსაციო ფაქტორების ზუსტი განვსაზღვრა და მათი მათემატიკური ურთიერთკავშირი, რომელთა საფუძველზეც ვახდენთ თვით მოცულობის განსაზღვრას. ასეთ მირითად ფაქტორებს კი მიეკუთვნება, ხის ღეროს განივკვეთის ფართობი (g), ხის სიმაღლე (h) და სახის რიცხვი (f). ამ სამი ფაქტორის ერთმანეთზე გადამრავლებით მივიღებთ ხის მოცულობას:

$$V_b = gfh \quad [112]$$

სადაც,

g - ხის ღეროს განივკვეთის ფართობი

f - ხის სიმაღლე

h - სახის რიცხვი

როგორც ფორმულიდან ჩანს ღეროს მოცულობის განსაზღვრისთვის, მასში მონაწილეობს მოცულობის შემქმნელი სამივე ფაქტორი - ღეროს კვეთის ფართობი, სიმაღლე და მერქანსრულობის ანუ ატანწვრილების მაჩვენებელი. გარდა ამისა ეს მეთოდი არ მოითხოვს ხის ღეროს სხვადასხვა მონაკვეთზე დიამეტრების აზომვას, რაც მოუხერხებელია ძირზე მდგომი ხის შემთხვევაში.

საკმარისია ხის ღეროს მკერდის სიმაღლეზე (1,3მ) ჯვარედნულად (საშუალო დიამეტრის მისაღებად) ზუსტად გავეზომოთ ტაქსაციური დიამეტრი, შემდეგ წრის ფართობის განმსაზღვრელი ფორმულის გამოყენებით განვსაზღვროთ განივკვეთის ფართობი და მისი გადამრავლებით სახის რიცხვზე და ხის სიმაღლეზე მივიღებთ ხის მოცულობას.

თუმცა ამ მეთოდის გამოყენება ზრდადი ხის მოცულობის, ან კორომში მარაგის დასადგენად ყოველთვის სასურველ შედეგს არ იმლევს, მისი სიზუსტე დამოკიდებულია ხის (ან ხეების) მერქანსრულობაზე და ფორმაზე. როგორც ჩანს (gfh)-ის ფორმულით ხის მოცულობის განსაზღვრა უმჯობესია მაღალი სიხშირის კორომში გაზრდილი ხეებისათვის, რომლებსაც ახასიათებს საშუალო ატანწვრილება და მოკლე ვარჯი.

გარდა ამ ფორმულისა ზრდადი ხის მოცულობის განსაზღვრისათვის არსებობს სხვადასხვა ავტორის ფორმულები, რომლებიც ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან თავისი სიზუსტით, სირთულით, თეორიული და პრაქტიკული მოქნილობით.

ბ. ა. შუსტოვმა ხის მოცულობის განმსაზღვრელი საერთო ფორმულა $V_b = gfh$, ფორმის კოეფიციენტის q_2 და სახის რიცხვის (f) ურთიერთთანაფარდობიდან გამომდინარე ($q_2: f$) გარდაქმნა, განივკვეთის ფართობი (g) და სახის რიცხვის (f) სიდიდეები ჩაანაცვლა მუდმივი სიდიდის კოეფიციენტებით, რომელიც ფიჭვისათვის $q_2: f=1,468$ მუხისათვის $q_2: f=1,476$, ხოლო იმავე პრინციპით ზახაროვის მონაცემებით ნამვისათვის $q_2: f=1,450$.

აქედან გამომდინარე ფორმულა მიიღება სამი სიდიდის განზომილებიდან - $D_{1,3}; d_{1/2}; H$, რომელთა საფუძველზე:

$$\frac{d_{1/2}}{d_{1,3}} : \frac{V_b}{\frac{\pi d^2}{4} H} = 1,468$$

პროპორციის ამოხსნით მივიღებთ V-მნიშვნელობას:

$$V = \frac{d_{1/2} \frac{\pi d^2}{4} H}{d_{1,3} \times 1,468} = 0,534 d_{1/2} \times d_{1,3} \times H,$$

საბოლოოდ ფორმულა ასეთ სახეს მიიღებს:

$$V = 0,534 \times D_{1,3} \times d_{1/2} \times H \quad [113]$$

სადაც,

$D_{1,3}$ -ხის ღეროს მკერდის სიმაღლის დიამეტრია;

$d_{1/2}$ -ხის ღეროს შუადიამეტრია;

H -ხის ღეროს სიმაღლეა.

ამ ფორმულით სარგებლობისას დიამეტრის მნიშვნელობას გამოსახვენ მეტრებში, ხოლო მოცულობას დებულობენ კუბურ მეტრებში ($მ^3$).

მაგ:დავუშვათ ხის ღეროს ტაქსაციური დიამეტრი $D_{1,3} = 24$ სმ, შუალა დიამეტრი $d_{1/2} = 16$ სმ, ხოლო სიმაღლე $H = 24$ მ. მოცემული სიდიდეები ჩავსვათ [113] ფორმულაში მივიღებთ: $V = 0,534 \times 0,24 \times 0,16 \times 24 = 0,49მ^3$

ფორმულა საკმაოდ ზუსტ პასუხს იძლევა, მაგრამ მოუხერხებელია ძირზე მდგომი ხის შემთხვევაში, რადგან მოითხოვს ხის ღეროს შუადიამეტრის გაზომვას, რაც დამატებითი ხელსაწყო-იარაღების გარეშე შეუძლებელია.

ანალოგიური მიზეზების გამო ზრდადი ხის მოცულობის განსაზღვრისათვის არ გამოიყენება სხვა ავტორის ფორმულები, რომლებიც განვიხილეთ მოჭრილი ხე-ტყის მოცულობის განსაზღვრისას.

ზრდადი ხის მოცულობის განსაზღვრისთვის საინტერესოა დენცინის, დემენტევისა და აფციაურის ფორმულები.

გერმანელმა მეტყევე მეცნიერმა დენცინმა $V_b = gfh$ - ფორმულის საფუძველზე ზრდადი ხის მოცულობის განსაზღვრელად მიიღო გამარტივებული სახის ფორმულა. მან 25 -26 მეტრი სიმაღლის ხეებისათვის სახის რიცხვი f -გაუტოლა 0,5-ს, ანუ ფორმულაში, რომელშიც ვაწარმოებდით სახის რიცხვის f -ის გადამრავლებას სიმაღლეზე h -ზე, ამ ორი ფაქტორის ნაცვლად, 0,5 სიდიდის გადმრავლებით ხის სიმაღლეებზე ($h=25-26$ მ) მიიღო საშუალო სიმაღლე, ე.ი. $0,5 \times 25 = 12,5$ მ და $0,5 \times 26 = 13$ მ, ამ ორი სიდიდის საშუალოა - 12,75 მ.

რაც შეეხება ხის ღეროს განივკვეთის ფართობს ვიცით, რომ იგი ტოლია:

$$g = \frac{\pi}{4} D^2 = \frac{3,14}{4} D^2 = 0,785 D^2$$

როგორც წესი ხის ღეროს დიამეტრს ზომავენ სანტიმეტრებში, ხოლო ხის ღეროს განივკვეთის ფართობს კვადრატულ მეტრებში. ეს განსხვავებები, რომ მოვიყვანოთ წესრიგში, ამისათვის საჭიროა ხის ღეროს განივკვეთის ფართობის განმსაზღვრელ ფორმულას შევუცვალოთ სახე:

$$g = \frac{0,785 D^2}{10\ 000}$$

ხის მოცულობის დასადგენად, ხის ღეროს განივკვეთის ფართობი გადავამრავლოთ სახის რიცხვზე მივიღებთ:

$$V_b = \frac{0,785 \times 12,75D^2}{10\,000} = \frac{10D^2}{10\,000} = \frac{D^2}{1000} = 0,001D^2$$

$$V_b = 0,001D_t^2 \quad [114]$$

დენცინის ეს ფორმულა სახეობების მიხედვით სწორ პასუხს იძლევა შემდეგ შემთხვევაში როცა: ფიჭვი 30 მეტრი სიმაღლისაა, ნაძვი 26 მეტრის, სოჭი 25 მეტრის, მუხა და წიფელი 26 მეტრის, ამიტომ სხვა სიმაღლის ხეების პასუხის შესწორებისათვის მანვე შეიმუშავა შესწორების კოეფიციენტი.

თუ დასახელებული ჯიშების სიმაღლე ამ სიდიდეებზე მეტია, მაშინ ყოველ მეტრზე ფიჭვის, ნაძვისა და სოჭისათვის იღებენ მოცულობის დანამატს - 3%, მუხისა და წიფლისათვის - 5%, ხოლო თუ სიმაღლე ერთ მეტრზე ნაკლებია, მაშინ აკლდება ფიჭვს ყოველ მეტრზე 3%, ნაძვს და სოჭს 4%. ეს ფორმულა მეტად მარტივი იქნებოდა, მას რომ ნაირგვარი შესწორებები არ ართულვდნენ. ამასთანავე იგი სიმაღლის აზომვასაც საკმაოდ ზუსტად მოითხოვს ყოველი ცალკეული სახეობისათვის.

ნ. ნ. დემენტიევმა საშუალო ფორმის კოეფიციენტის - 0,65-სთვის, სახის რიცხვად 0,425 - მიიღო. ჩასვა ეს სიდიდე ხის ღეროს განმსაზღვრელ მირითად ფორმულაში, მიიღო სრულიად ახალი გამარტივებული სახის ფორმულა:

$$V_b = gfh = \frac{\pi D_t^2}{4} 0,425h = \frac{3,14 \times 0,425 d_t^2 h}{4} = \frac{1,3345}{4} d_t^2 h = 0,334 d_t^2 h = \frac{1}{3} d_t^2 h \quad [115]$$

ეს ფორმულაც მარტივია და თანაც შედარებით ზუსტი, მაგრამ შესწორებები აქაც საჭიროა q_2 -ის მიხედვით, როცა: $q_2=0,65$, მაშინ $K=0$ და ხის ღეროს მოცულობა განისაზღვრება ტაქსაციური დიამეტრის კვადრატის (ცხადია, კვადრატულ მეტრებში გადაყვანილი) ნამრავლით სიმაღლის მესამედზე:

$$V = D_t^2 \frac{H \pm K}{3} \quad [116]$$

ყოველ 0,05-ის ფორმულის კოეფიციენტისთვის შესწორების სიდიდე შეადგენს 3-მ. 0,70 ფორმის კოეფიციენტის დროს შესწორება დადებითნიშნის იქნება:

$$V = d_t^2 \frac{h + k}{3} \quad [117]$$

ხოლო 0,60 ფორმის კოეფიციენტისთვის უარყოფითნიშნისანი

$$V = d_t^2 \frac{h - 3}{3} \quad [118]$$

სადაც,

K შესწორების კოეფიციენტი q_2 –ის მიხედვით;

H- ხის სიმაღლე;

d_t -ტაქსაციური დიამეტრი.

შედარებამ გვიჩვენა, რომ ნ. დემენტიევის ფორმულით გამოანგარიშებული მოცულობა ემთხვევა, ან მლიერ უახლოვდება ცხრილებში მოცემულ მოცულობას, რაც ამ ფორმულის ვარგისობას ადასტურებს.

საქართველოს დამსახურებულმა მეტყვემ და ცნობილმა მეცნიერმა შ. აფციაურმა, ხის ღეროს მოცულობის მირითადი ფორმულის $V_b = gfh$ -ის მცირედი გარდაქმნით მიიღო ხის მოცულობის მიახლოებით განმსაზღვრელი მარტივი ფორმულა:

$$V = KD_t^2 H \quad [119]$$

სადაც,

K -შესწორების კოეფიციენტი ხის სიმაღლის მიხედვით;

H- ხის სიმაღლე;

d_t -ტაქსაციური დიამეტრი.

ამ ფორმულის მიხედვით, ხის ღეროს მოცულობა განისაზღვრება ტაქსაციური დიამეტრის კვადრატის (კვადრატულ მეტრებში გადაყვანილი) ნამრავლით სახეობების მიხედვით მონახული კოეფიციენტის სიდიდეზე.

თუ ფოთლოვანი სახეობებისთვის: H=25 მეტრია, მაშინ K=9,8; თუ H=25 მეტრზე მეტია ყოველ ერთ მეტრზე კოეფიციენტი +0,4 -ით უნდა შესწორდეს და პირიქით, როცა H=25 მეტრზე ნაკლებია ყოველ ერთ მეტრზე კოეფიციენტი -0,4 -ით უნდა შესწორდეს,

თუ წიწვოვანი სახეობებისათვის: H=25 მეტრის, მაშინ K=9,0; თუ H=25 მეტრზე მეტია ყოველ ერთ მეტრზე კოეფიციენტი +0,3 -ით უნდა შესწორდეს და პირიქით, როცა H=25 მეტრზე ნაკლებია ყოველ ერთ მეტრზე კოეფიციენტი -0,3 -ით უნდა შესწორდეს.

ზრდადი ხის მოცულობის განმსაზღვრელი ფორმულა დამუშავებული აქვს ჰოსფელდსაც, რომლის მიხედვით, მთლიანი ხის, ან მისი ნაწილის მოცულობას საზღვრავენ წვრილი თავისა და სიმაღლის 1/3-ზე აღებულ კვეთის ფართობით. ღეროსთვის წვრილი თავის დიამეტრი გაქრება და დაგვრჩება:

$$V = \frac{3P_1 H}{4} \quad [120]$$

სადაც,

P_1 – ხის ღეროს სიმაღლის 1/3-ზე აღებული დიამეტრის კვეთის ფართობია;

H – ხის ღეროს სიმაღლე უკენწეროდ;

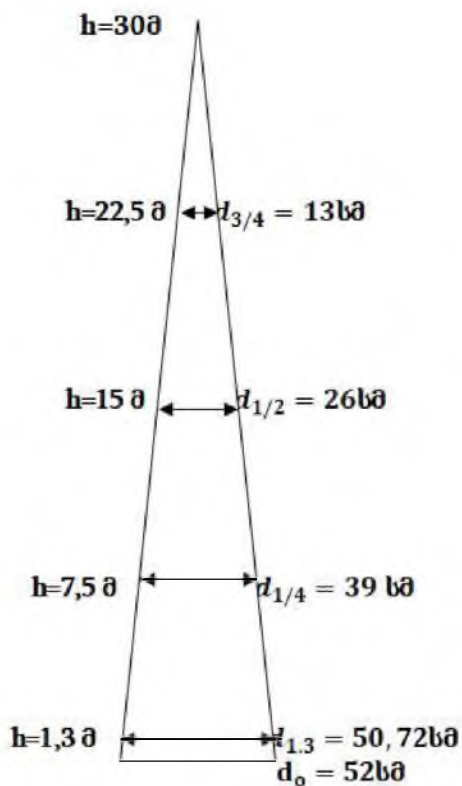
თუმცა, ამ ფორმულის გამოყენება შეიძლება იმ შემთხვევაში, როცა ზრდადი ხის სიმაღლის 1/3 ასე თუ ისე, მისაწვდომია დიამეტრის ასაზომად.

პახლერის ფორმულა ითვალისწინებს ისეთ გარემოებას (რაც მწიფე და მომწიფარი ხეებისათვის არც ისე იშვიათი მოვლენაა), როცა $f=0,477$. ამ შემთხვევაში $\pi f=3/2$ აქედან სახის რიცხვის ფორმულაში πf -ის მნიშვნელობის ჩასმით მივიღებთ:

$$V = g h f = \frac{\pi d_t^2}{4} h f = \left(\frac{d_t}{2}\right)^2 \pi f h \text{ და } V = \left(\frac{d_t}{2}\right)^2 \times \frac{3}{2} h \quad [121]$$

ყველა ეს განხილული ზრდადი ხის ღეროს განმსაზღვრელი ფორმულები ძირითადად გამოიყენება ერთეული ხეებისათვის, დანარჩენ შემთხვევაში გამოიყენება მასობრივ-მოცულობათა ცხრილები, რომლებიც შედგენილია სიმაღლის თანრიგების მიხედვით და გვამლევს ხის ღეროს მოცულობას, ხის ტაქსაციური დიამეტრისა და სიმაღლის მიხედვით.

ფორმის კოეფიციენტის განსაზღვრა



ხის ღეროს მოცულობის შედარებით ზუსტი განსაზღვრისათვის ერთ-ერთი ძირითადი ფაქტორია თვით ღეროს ფორმა და მოყვანილობა, რომლის დასახასიათებლად მიჩნეულია ხის ნებისმიერ სიმაღლეზე აღებული დიამეტრის შეფარდება ტაქსაციურ დიამეტრთან. ეს მოსაზრება წამოყენებულ იქნა შიფელის მიერ. სატყეო ტაქსაციის პრაქტიკაში უფრო ხშირად, სატაქსაციო დიამეტრთან შედარება ხდება ხის ღეროს ოთხ მონაკვეთზე აღებული დიამეტრისა: ფესვის ყელისა, რომელიც აღინიშნება d_0 -ით, ხის სიმაღლის $h_{1/4d}$ -ისა, რომელიც აღინიშნება d_1 -ით, ხის შუაწელისა $h_{1/2d}$, რომელიც აღინიშნება d_2 -ით და ხის $h_{3/4d}$ სიმაღლის დიამეტრისა, რომელიც აღინიშნება d_3 -ით.

ამ დიამეტრების შეფარდება მკერდის

სიმაღლის (d_t) დიამეტრთან გვამლევს გარკვეულ სიდიდეებს, რომელიც შესაბამისად q_0 -ით, q_1 -ით, q_2 -ით, q_3 -ით აღინიშნება (ნახ. 16).

$$d_0:d_t=q_0; \quad d_{1/4}:d_t=q_1; \quad d_{1/2}:d_t=q_2; \quad d_{3/4}:d_t=q_3 \quad \text{და} \quad q_n = d_n:d_t \quad [122]$$

q_0, q_1, q_2, q_3 , ან სხვა რომელიმე q -ფორმის კოეფიციენტებად იწოდება. რა თქმა უნდა, რამდენადაც მეტი თანმიმდევრული დიამეტრი იქნება შედარებული სატაქსაციო დიამეტრთან, იმდენად უკეთესად დახასიათდება ხის ღეროს ფორმა, მაგრამ დიამეტრების მომატებას გაანგარიშების გართულება მოსდევს და ამიტომ სატაქსაციო პრაქტიკა ზემოჩამოთვლილ ოთხ ფორმის კოეფიციენტზე შეჩერდა.

ამ საკითხებზე ბევრი სამეცნიერო კვლევითი ხასიათის ნაშრომი იქნა გამოცემული რომელთაგან ცნობილია: კოზიცინი, ტრეტიაკოვი, მოისენკო, ტიურინი ფოკინი, ბერნშტაინი, რიჟკოვი და განსაკუთრებით ზახაროვი, მაგრამ მრავალმხრივი და საფუძვლიანი დამუშავებით შიფელის ნაშრომები გამოირჩევა კვლევებმა დაადასტურა, რომ მაღალი სიხშირის გარემოში გაზრდილი ხეების, ფორმის კოეფიციენტი მაღალია, ხოლო რაც უფრო დაბალია სიხშირე მით უფრო დაბალია ფორმის კოეფიციენტი.

ზახაროვის მიერ დადასტურებულია, რომ კანონზომიერება კოეფიციენტის ხეების საფეხურებად პროცენტული განაწილებისა, ერთნაირად დადასტურდა როგორც ცალკეულ კორომებში, ისე ხეების მასობრივად აზომვის დროს, ამასთანავე q_2 -ის ცვალებადობა კორომის ცალკეულ საფეხურებში ისეთივეა, როგორც q_2 –ის ცვალებადობა თვით კორომში. ფორმის კოეფიციენტის (q_2) საფეხურებად განაწილების მწკრივები შეესაბამება თეორიულ მწკრივებს. ამ მწკრივების ვარიაციის კოეფიციენტი საშუალოდ $\pm 6-8\%$ -ის ფარგლებს შორის ირხევა.

VI თავი. სახის რიცხვი და ფორმის კოეფიციენტი

სახის რიცხვისა და ფორმის კოეფიციენტის ცვლადობის კანონზომიერება და მათი ურთიერთკავშირი

როგორც უკვე აღვნიშნეთ ხის ღეროს ფორმისა და მისი მოყვანილობის სრული დახასიათებისათვის გამოიყენება სახის რიცხვი და ფორმის კოეფიციენტი. ხის ღეროს ნებისმიერი მონაკვეთის დიამეტრს თუ შევადარებთ ტაქსაციურ დიამეტრზე მივიღებთ ფორმის კოეფიციენტს. სატყეო ტაქსაციის პრაქტიკაში ფორმის კოეფიციენტის მისაღებად ძირითადად გამოიყენება ფესვის ყელის, ანუ მიწის ზედაპირის (d_0), ხის ღეროს ერთი მეოთხედი ($d_{1/4}$), და $d_{3/4}$.

ძველი სახის რიცხვი კი მიიღება ხის ღეროს ნამდვილი მოცულობის შეფარდებით ცილინდრის მოცულობასთან, რომელიც განისაზღვრება ფორმულით: $V_6 = gh$, სადაც g -ცილინდრის ფუძეა. ჩავსვათ (107) მიღებული სიდიდეები სახის რიცხვის ფორმულაში მივიღებთ:

$$f = \frac{V_b}{V_6} = \frac{\gamma h}{gh} = \frac{\frac{\pi}{4} \delta^2 h}{\frac{\pi}{4} D^2 h} = \frac{\delta^2}{D^2} \quad [123]$$

სადაც,

δ -ხის ღეროს შუაწელის დიამეტრია;

D -ხის ღეროს ტაქსაციური დიამეტრი.

ფორმულაში (123) შევცვალოთ ხის ღეროს შუაწელის დიამეტრის შეფარდება, ტაქსაციურ დიამეტრზე ფორმის კოეფიციენტით მივიღებთ:

$$f = \frac{\delta^2}{D^2} q_2^2$$

როგორც ვხედავთ, მიღებული ფორმულის თანახმად სახის რიცხვსა და ფორმის კოეფიციენტს (q_2) შორის არის გარკვეული დამოკიდებულება, ანუ სახის რიცხვი ტოლია ფორმის კოეფიციენტის კვადრატისა ესეიგი:

$$f = q_2^2 \quad [124]$$

ეს ფორმულა ცნობილია ვაიზეს სახელით და უახლოვდება სტრუელეცკის ფორმულას.

თუ ავაგებთ გრაფიკს, მის აბსცისთა ღერძზე მოვნიშნავთ (ნახ.17.) ხის სიმაღლეს, ხოლო ორდინატთა ღერძზე სახის რიცხვებს დავინახავთ, რომ სახის რიცხვი პირდაპირ დამოკიდებულია ხის სიმაღლეზე და ფორმის კოეფიციენტზე,

რასაც ცხადყოფს გრაფიკზე აგებული ჰიპერბოლური მრუდები, რომელიც ტოლობით შემდეგნაირად შეიმლება გამოვსახოთ:

$$y = a + bx^2 + \frac{C}{XL} \quad [125]$$

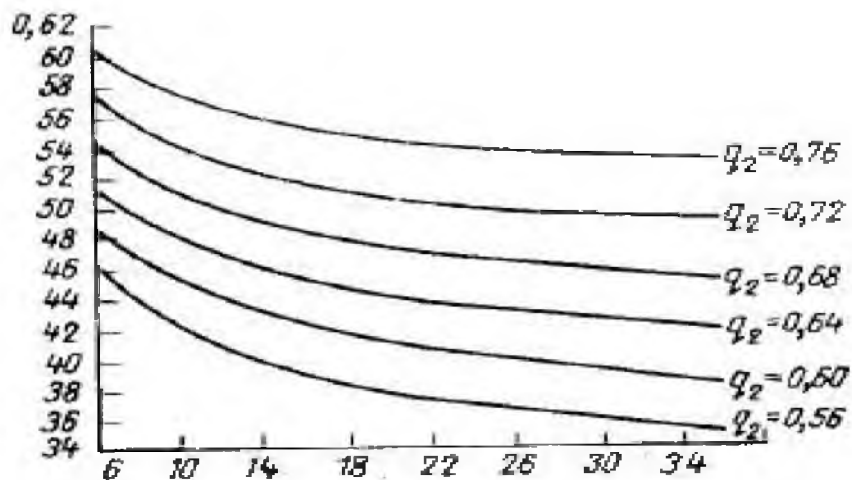
სადაც,

y - სახის რიცხვია;

X - ფორმის კოეფიციენტი;

L - ხის სიმაღლე;

a, b, c - მუდმივი კოეფიციენტები.



ნახ.17. სახის რიცხვის დამოკიდებულება ხის სიმაღლეზე და ფორმის კოეფიციენტზე.

მუდმივი კოეფიციენტი b, შიფელის მიხედვით ნაძვისთვის ტოლია b=0,66, კოეფიციენტი a=0,14 და კოეფიციენტი c=0,32. ამ სიდიდეების ჩასმით ზედა განტოლებაში შიფელმა სახის რიცხვის განსაზღვრის ახალი ფორმულა მიიღო:

$$f = 0,66q_2^2 + \frac{0,32}{q_2h} + 0,14 \quad [126]$$

ამ ფორმულით სახის რიცხვი ყველა სახეობისთვის მიიღება ±3%-ის ცდომილებით.

ცოტა მოგვიანებით სახის რიცხვსა და ფორმის კოეფიციენტის კავშირზე ახალი ფორმულა წარმოადგინა ბ. ა. შუსტოვმა:

$$f = 0,60q_2 + \frac{1,04}{q_2h} \quad [127]$$

აქაც გამოიყენება მუდმივი კოეფიციენტები სახეობების მიხედვით: ფიჭვისთვის - 0,65 არყისთვის - 0,66; მუხისთვის - 0,68 ნაძვისთვის და ვერხვისთვის 0,7. ამ, მუდმივი კოეფიციენტების შესაბამისად კი ცალკეული სახეობებისათვის განისაზღვრება სახის რიცხვი შემდეგი ფორმულებით:

$$\text{არყისთვის } f = 419 + \frac{0,49}{h} \quad [128]$$

$$f = 0,428 + \frac{0,48}{h} \quad [129]$$

$$\text{მუხისთვის } f = 0,445 + \frac{0,47}{h} \quad [130]$$

$$\text{ნაძვისთვის და ვერხვისთვის } f = 0,463 + \frac{0,46}{h} \quad [131]$$

თუ გვეცოდინება ხის სიმაღლე მოცემული ფორმულების გამოყენებით ადვილად მოვნახავთ სახის რიცხვს.

სახის რიცხვების ახლო კავშირს ფორმის კოეფიციენტთან მათი ცვალებადობის კანონზომიერების საკითხს, საფუძვლიანად გაეცნო მ. ტკაჩენკო. მან მრავალი ანაზომის საფუძველზე დაადასტურა, რომ მკერდის სიმაღლის დიამეტრის აზომვის დროს 1 სმ ოდენობით მიღებული განსხვავება იწვევს სახის რიცხვის გამომანგარიშებაში 5%-მდე ცდომილებას. თავისი მრავალმხრივი გამოკვლევებით მ.ტკაჩენკო იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ ხის ღეროები განურჩევლად სახეობისა და იმის მიუხედავად, თუ როგორ ბუნებრივ-ისტორიულ პირობებში უხდებოდათ მათ ზრდა განვითარება, ერთსა და იმავე კანონს ემორჩილება, სახელდობრ: თანაბარი სიმაღლისა და თანაბარი ფორმის კოეფიციენტის (q_2) დროს ყველა მერქანი სახეობის ხის ღერო ხასიათდება ახლო თანაბარი სახის რიცხვით. სწორედ ამ კანონზე დაყრდნობით მან შეადგინა ზოგადი სახის რიცხვების ცხრილი, (ცხრ.№14). მოყვანილ ცხრილში მოინახება ყველა სახეობის სიმაღლისა და ფორმის კოეფიციენტის სახის რიცხვი. ამ ცხრილის მიხედვით, შეგვიძლია გავაკეთოთ შემდეგი დასკვნები:

სახის რიცხვების ცხრილი ტკაჩენკოს მიხედვით

ცხრილი №14

H- მ	სახის რიცხვი ფორმის q_2 კოეფიციენტის დროს					
	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80
12	0,405±0,018	0,438±0,010	0,471 ±0,0042	0,509±0,0026	0,550±0,0052	0,592±0,0107
16	0,389±0,0166	0,422 ±0,0077	0,457 ±0,0037	0,498±0,0039	0,540±0,0056	0,584±0,0123
20	0,379±0,0156	0,413 ±0,0061	0,450 ±0,0034	0,491±0,0031	0,534±0,0052	0,579±0,0138
24	0,371 ±0,0138	0,406 ±0,0048	0,444 ±0,0023	0,485±0,0029	0,529±0,0049	0,575±0,0148
28	0,364 ±0,0108	0,401 ±0,0044	0,439 ± 0,0022	0,481±0,0033	0,527±0,0048	0,575±0,0108
32	0,359 ±0,0083	0,396 ±0,0025	0,436 ±0,0028	0,479±0,0034	0,524±0,0044	0,573±0,0111
36	0,356 ±0,0076	0,393 ±0,0022	0,433 ±0,0036	0,476±0,0045	0,522±0,0048	0,561±0,0072

ა) ყველა მერქნიანი სახეობის ხის ღეროსათვის, როგორც საარსებო პირობებშიც არ უნდა იყოს იგი გაზრდილი, თუ ერთიანი ფორმის კოეფიციენტი აქვთ სიმაღლის გადიდებასთან ერთად სახის რიცხვები მცირდება;

ბ) 20 მეტრამდე სიმაღლის ხისათვის ეს კლება პირველად სწრაფად მიდის, შემდეგ შენელებულად;

გ) ღეროს ერთი და იმავე სიმაღლის დროს სახის რიცხვები კანონზომიერად მატულობენ ფორმის კოეფიციენტის გადიდებასთან ერთად:

დ) სახის რიცხვები ფორმის კოეფიციენტებზე უფრო მეტად არიან დამოკიდებული, ვიდრე სიმაღლეებზე.

მ. ტკაჩენკოს გამოკვლევებმა დაადასტურა, რომ ყველა ბუნებრივ ფაქტორთა გავლენა მჟღავნდება მერქნიანი სახეობების სიმაღლისა და ფორმის კოეფიციენტზე, თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ თუ ღეროებს თანაგვარი სიმაღლე და ფორმის კოეფიციენტი აქვთ, სახის რიცხვები მლიერ უახლოვდება ერთმანეთს რა ნაირგვარ ფაქტორთა ზეგავლენასაც არ უნდა ემორჩილებოდნენ ისინი.

მ.ე. ტკაჩენკოს მიერ ცხრილით მონახული და შიფელის მიერ ფორმულით მიღებული სახის რიცხვები ერთმანეთთან მაღიან ახლოსაა, მაგრამ ტკაჩენკოს ცხრილში უარყოფითია ის, რომ ფორმის კოეფიციენტის 0,05 გრადაციით ზრდა დიდია და დიდ ცდომილებასთან არის დაკავშირებული, მოითხოვს ინტერპოლაციას რაც თავისთავად წარმოშობს სირთულეს. ამ საქმის გაიოლების მიზნით მეტყვევებ მეცნიერის ჯურჯუს მიერ დამუშავებული იქნა სპეციალური ნომოგრამა (სურ.34.), რომლის მეშვეობით ყოველგვარი გართულების გარეშე შეგვიძლია მივიღოთ სახის რიცხვი. ნომოგრამაზე ფორმის კოეფიციენტის სკალა მრუდი ხაზითაა წარმოდგენილი, ხოლო დანარჩენი ორი წრფივი ხაზით.

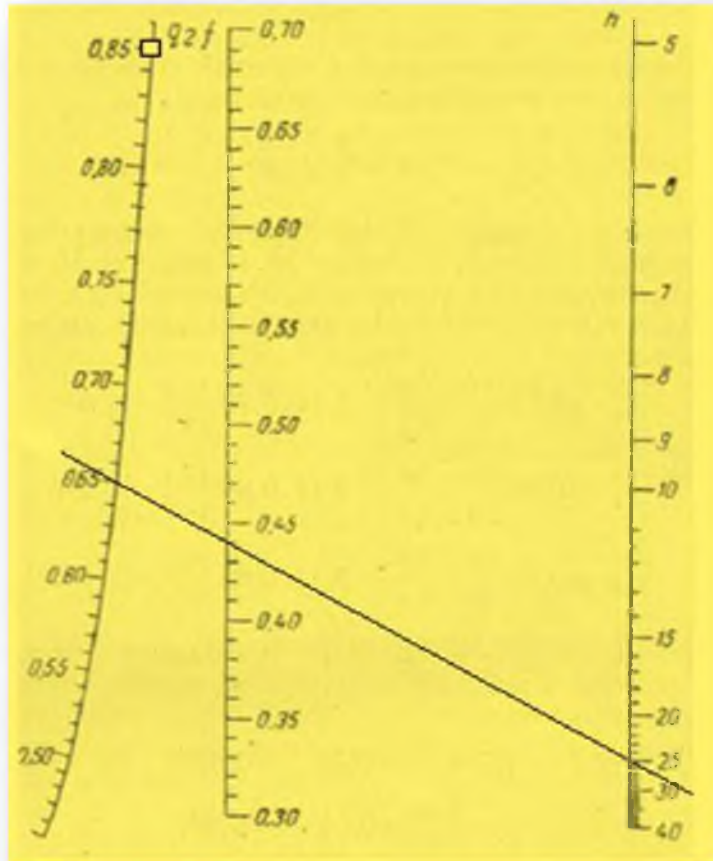
მაგ: თუ ხის სიმაღლე 25 მეტრია და ფორმის კოეფიციენტი $q_2 = 0,65$ მაშინ ნომოგრამის თანახმად სახის რიცხვი 0,44-ის ტოლია. მიღებული პასუხი ზუსტად ემთხვევა შიფელის ფორმულით მიღებულ პასუხს ტრეტიაკოვი სახის რიცხვს q_1 და q_2 შემწეობით საზღვრავს:

$$f=0,738q_1 \sqrt{q_1q_2} \quad [132]$$

თუ ამ ფორმულაში q_2 -ს ანუ $d_{1/2}$ -ის შეფარდებას d_m -თან აღვნიშნავთ t -ასოთი, მაშინ $f=0,738q^2\sqrt{t}$; ხოლო თუ დავუშვებთ, რომ $\sqrt{t} = n$ მაშინ $f=0,738q^2n$ -ს, და თუ 0,738-ს აღვნიშნავთ l -ასოთი, მაშინ ზემოაღნიშნული სახის რიცხვის გამსაზღვრელი ფორმულა ასეთ სახეს მიიღებს:

$$f= q_1^2 l \quad [133]$$

ამ ფორმულით პირდაპირ სარგებლობა შეუძლებელია, ამიტომ ავტორმა t -ს მიხედვით l -ის სპეციალური ცხრილი შეადგინა, რომელიც ამ ფორმულით სარგებლობის დროს, თან უნდა ვიქონიოთ.



სურ.34. ხის სიმაღლისა და ფორმის კოეფიციენტით სახის რიცხვის განმსაზღვრელი ნომოგრამა ვ. ჯურჯუს მიხედვით.

საინტერესო სამუშაო ჩაატარა ფრიკემ ფიჭვის ხნიერ კორომში სახის რიცხვისა და ფორმის კოეფიციენტის ურთიერთდამოკიდებულების გასაშუქებლად. მან გამოარკვია, რომ თუ ფიჭვის ხის ღეროს სიმაღლის ყელი ყოველი 0,1 ის დიამეტრს ამავე ხის მკერდის სიმაღლის დიამეტრს შევუფარდებთ, ე.ი. თუ ყოველი ასეთი ადგილისათვის ღეროზე ფარდობით დიამეტრს გამოვიანგარიშებთ - შესაძლებელია ასეთი მწკრივი მივიღოთ :

საერთო სიმაღლის:	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
ფარდობითი დიამეტრი იქნება:	0,90	0,84	0,78	0,73	0,67	0,60	0,57

წარმოვიდგინოთ ფიჭვის ღერო, გაცოფილი 5 თანასწორ ნაწილად. ყოველი ასეთი სექციის შუა დიამეტრი ნაჩვენები კოეფიციენტის შემწეობით გამოვხატოთ მკერდის სიმაღლის მესამე ნაწილებში, ე.ი. ძირიდან პირველი სექციისათვის— $Dq_{0,1}$ მეორისათვის — $Dq_{0,3}$, მესამესათვის— $Dq_{0,5}$

მეოთხისათვის $-Dq_{0,7}$ და ბოლო სექციისათვის $-Dq_{0,9}$ სექციის სიგრძე კი იქნება $\frac{H}{5}$. ამ მონაცემების საფუძველზე ჩვენ შეგვიძლია ამ ხის ღეროს მოცულობის გამომანგარიშება :

$$V = \frac{\pi D^2}{4} (q_{0,1}^2 + q_{0,3}^2 + q_{0,5}^2 + q_{0,7}^2 + q_{0,9}^2) \frac{H}{5} \quad [134]$$

თუ ხის ამ მოცულობას გავყოფთ ამავე ხის მკერდის სიმაღლის დიამეტრზე აგებულ მოცულობაზე $\left(\frac{\pi D^2}{4} H\right)$ მივიღებთ სახის რიცხვს :

$$f = \frac{q_{0,1}^2 + q_{0,3}^2 + q_{0,5}^2 + q_{0,7}^2 + q_{0,9}^2}{5} \quad [135]$$

გამოდის რომ სახის რიცხვი ტოლია შესაბამისი ფორმის კოეფიციენტების კვადრატთა საშუალო არითმეტიკულია. აღსანიშნავია, რომ ამ ფორმულაში სახის რიცხვის დამოკიდებულება სიმაღლესთან ჰქრება, რაც თავის დროზე ვიმენაურის მიერაც იყო შემჩნეული.

სახის რიცხვისა და ფორმის კოეფიციენტის ურთიერთკავშირის დასახასიათებლად გუტენბერგმა ფორმის ფაქტორი გამოიყენა, რომელსაც საზღვრავდა სახის რიცხვის გაყოფით q -ზე;

$$r = f : q_2 \quad [136]$$

აქედან,

$$f = q_2 : r \quad [137]$$

ე.ი. თუ ვიცით ფორმის ფაქტორი და q_2 , შეგვიძლია განვსაზღვროთ სახის რიცხვი. მანვე დაამუშავა ამ სამი სატაქსაციო ნიშნის ცვლა ნაძვის კორომში ბონიტეტისა და ხნოვანების მიხედვით. მისი მონაცემები მოგვყავს ქვემოთ (ცხრ.15, 16, 17).

ამ ცხრილის მიხედვით სახის რიცხვებიც, ფორმის კოეფიციენტებიც და ფორმის ფაქტორიც, არც ხნოვანების და არც ბონიტეტის ცვლასთან დაკავშირებით მნიშვნელოვან ცვლილებებს არ განიცდიან. შედარებით შესამჩნევია ეს ცვლილებები ახალგაზრდა კორომებში.

ამ სამი სატაქსაციო ელემენტის უფრო მჭიდრო კავშირი გამოჩნდა ხის რანგსა (გაბატონების ხასიათი) და ვარჯის გაშლილობასთან დაკავშირებით, რაც კარგად ჩანს ქვემოთ 15, 16, 17 ცხრილში.

სახისრიცხვი-f

ცხრილი №15

ხნოვ. ბონიტ.	40	50	60	70	80	90	100	110	120	60-120 წ.საშ.	
	უქერქოდ								ქერქით		
I	0,45	0,45	0,46	0,47	0,47	0,47	0,47	0,465	0,46	0,47	0,47
II	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,47	0,47	0,475	0,475	0,48	0,48
III	0,49	0,47	0,46	0,47	0,475	0,48	0,48	0,48	0,475	0,48	0,47
IV	0,51	0,50	0,49	0,49	0,485	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
საშუალო	0,48	0,48	0,47	0,48	0,48	0,475	0,475	0,47	0,47	0,48	0,475

ფორმის კოეფიციენტი - q_2

ცხრილი №16

I	0,64	0,70	0,66	0,67	0,70	0,70	0,69	0,69	0,69	0,70	0,69
II	0,70	0,66	0,66	0,66	0,66	0,67	0,68	0,67	0,67	0,69	0,67
III	0,67	0,67	0,67	0,67	0,69	0,68	0,68	0,68	0,68	0,69	0,68
IV	0,71	0,70	0,70	0,68	0,69	0,68	0,68	0,68	0,68	0,69	0,68
საშუალო	0,68	0,67	0,67	0,67	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,69	0,68

ფორმის ფაქტორი $r=f:q_2$

ცხრილი №17

I	0,70	0,68	0,70	0,69	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,68
II	0,68	0,72	0,73	0,72	0,71	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,71
III	0,72	0,71	0,69	0,70	0,70	0,70	0,69	0,69	0,69	0,70	0,70
IV	0,72	0,71	0,70	0,72	0,71	0,71	0,70	0,70	0,70	0,70	0,71
საშუალო	0,70	0,70	0,70	0,71	0,70	0,70	0,69	0,69	0,69	0,69	0,70

სამივე სატაქსაციო ნიშანი მმლავრიდან სუსტისკენ მატულობს, თუმცა ნაირგვარად: სახის რიცხვები 0,047-ით; ფორმის კოეფიციენტი 0,044-ით და ფორმის ფაქტორი უფრო უმნიშვნელოდ 0,020-ით.

ცხრილი-№17

სატაქსაციო ნიშანი, ხის რანგი	მაღალი	საშუალო	სუსტი
სახის რიცხვი	0,465	0,498	0,512
ფორმის კოეფიციენტი	0,696	0,725	0,740
ფორმის ფაქტორი	0,670	0,685	0,690

როგორც საკითხის შემდგომმა შესწავლამ აჩვენა ამ სატაქსაციო ნიშნებს (ფიჭვზე) უფრო შესამჩნევი კავშირი ხის ხნოვანებასა და მის ქერქთან აქვს. ეს ცნობები ქვემოთ ცხრილშია (ცხრილი№18) მოცემული:

ცხრილი-№18

ხნოვ. სატაქსაცი. ელემენტ.	70-100 წ		100-120 წ		170-200 წ	
	ქერქით	უქერქოდ	ქერქით	უქერქოდ	ქერქით	უქერქოდ
სახის რიცხვი	0,457	0,508	0,463	0,488	0,481	0,520
ფორმ. კოეფ.	0,684	0,720	0,674	0,710	0,700	0,732
ფორმ. ფაქტ.	0,67	0,69	0,68	0,69	0,69	0,71

ამ ცხრილში ჩანს, რომ ხნოვანების მატებასთან ერთად სახის რიცხვი მატულობს, მაგრამ ქერქიანი ღეროსი 0,024 -ით, უქერქოსი კი 0,012 -ით. ფორმის

კოეფიციენტიც ასეთივე კანონზომიერებით ხასიათდება, თუმცა სხვაობა ქერქიანისა და უქერქოებს შორის გაცილებით მცირეა, სახელდობრ, ქერქიანი ღეროს 0,016-ია, უქერქოსი კი 0,012. ფორმის ფაქტორი კი, მიუხედავად იმისა რომ ხნოვანების მატებასთან ერთად იგიც , როგორც ორი წინა სატაქსაციო ნიშანი, მატულობს, მაინც ქერქიანი და უქერქო ღეროები სხვაობას აღარ იმღევიან და ორივე შემთხვევაში სხვაობა 0,002 აღინიშნება .

ამგვარად გუტენბერგის დაკვირვებამ გამოამჟღავნა, რომ მცირე კოეფიციენტი ფიჭვის ღეროებს ახასიათებს (0,68-0,69), ნამვისა მასზე მეტია -(0,70) ხოლო სოჭისა და წიფლისა უფრო მეტი (0,72): გამოდის, რომ ფიჭვისა და ნამვის შუა დიამეტრი რამდენადმე მეტია მკერდის სიმაღლის დიამეტრის 2/3 ზე, ხოლო სოჭისა და წიფლისა მლიერ უახლოვდება მკერდის სიმაღლის დიამეტრის 3/4-ს. აღმოჩნდა აგრეთვე, რომ ფორმის ფაქტორი (r) ძლიერ უმნიშვნელოდ იცვლება და ორ დანარჩენ სატაქსაციო ნიშანთან (f, q₂) შედარებით, დიდ მდგრადობას იჩენს (საშუალოდ ფიჭვის, ნამვისა და წიფლისთვის იგი 0,68-უდრის, ხოლო სოჭისთვის, 0,70-ს) რის გამო, იგი გამოსაყენებელია ფორმის კოეფიციენტის დახმარებით სახის რიცხვის განსაზღვრებისთვის და თვით ღეროს მოცულობის გამოსაანგარიშებლად.

სახის რიცხვისა და ფორმის კოეფიციენტის კავშირზე ბევრი სამეცნიერო, კვლევითი ხასიათის ნაშრომია გამოქვეყნებული სხვადასხვა დროს, როგორცაა: ა. კონდრატიევი, პ. გავრილოვი, ვ. ზახაროვი, დ. ტოვსტოლესი, ფ. მოისეენკო, ა. ტიურინი, ვიდემანი, ბუხჰოლცი, ა. კარპოვი, მ. ტკაჩენკო, და სხვა.

ა. კარპოვი მრავალი კვლევის საფუძველზე იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ თუ სახის რიცხვს (f), განვსაზღვრავთ ფორმის კოეფიციენტით q₂, მაშინ ხის ღეროს სიმაღლისა და მერქანსრულობის შესაბამისად ფორმის კოეფიციენტი აყვანილი უნდა იქნას ამ თუ იმ ხარისხში და ფორმულა ასეთ სახეს მიიღებს:

$$f = q_2^x \quad [138]$$

ხარისხის მაჩვენებლის კავშირი ღეროს სიმაღლის და ფორმის კოეფიციენტთან შემდეგი აღმოჩნდა :

$$X = \pi q_2 \frac{H - 2,6}{H - 1,3}$$

ამ ფორმულის სახის რიცხვები ახლოს არის მ. ტკაჩენკოს ზოგადი სახის რიცხვების ცხრილებთან.

ვ. ზახაროვისა და ტიურინის შრომებით გამოირკვა, რომ სხვადასხვა სახეობის ცალკეული ხეების ფორმის კოეფიციენტი მნიშვნელოვან ფარგლებში

იცვლება, სახელდობრ 0,45 -დან 0,87 -მდე ამასთან, ხეების დიდ უმრავლესობას ახასიათებს საშუალო ოდენობის ფორმის კოეფიციენტები (0,60-დან 0,75 -მდე, მეტადრე 0,65 - დან 0,70 - მდე)

ამ საკითხის შესწავლამ ა.ტიურინი დაარწმუნა იმაში, რომ ხეთა განაწილების ასეთი კანონზომიერება ფორმის კოეფიციენტებში საერთოა, როგორც ყოველ ცალკეულ კორომში, ისევე დიდ მასივებში და მთელ ტყეებში.

როგორც ა. ტიურინის ისე ვ.ზახაროვის და ფ.მოისეენკოს მიერ საბოლოოდ დადასტურებულია, რომ ფორმის კოეფიციენტები ძლიერ ახლოს არიან ერთმანეთთან ძლიერ დაშორებული საარსებო პირობებით მნიშვნელოვნად განსხვავებულ რაიონებში, რაც საშუალებას გვაძლევს გამოვიყენოთ მათში საერთო ნორმატივები და მაჩვენებლები.

სახის რიცხვისა და ფორმის კოეფიციენტის ურთიერთკავშირი მრავალმხრივ შეიძლება დადასტურდეს, თუ სახის რიცხვის განსაზღვრის დროს სხვადასხვა ხერხს გამოვიყენებთ და თუ ღერო განაწილებული იქნება სხვადასხვა ზომის კოტრებად. ასე, მაგალითად, თუ ღეროს მოცულობას გუბერის გამარტივებული ხერხით განვსაზღვრავთ, ე.ი. ღეროს გავყოფთ წაგ: 2 კორტად მაშინ მისი მოცულობა იქნება :

$$V = \frac{\pi}{4} (d_1^2 + d_3^2) \frac{H}{2} \quad [139]$$

სადაც,

d_2 და d_4 პირველი და მეორე კოტრის შუაწელის დიამეტრია,
H- ხის სიგრძე.

ვინაიდან:

$$f = \frac{V_b}{V_g} = \frac{\pi}{4} (d_1^2 + d_3^2) \frac{H}{2} : \frac{\pi D_t^2}{4}$$

$$f = \frac{1}{2} (q_1^2 + q_3^2) \quad [140]$$

ნიუტონ რიკეს მარტივი ფორმულით მივიღებთ:

$$V = \frac{\pi}{4} (d_0^2 + 4d_2^2) \frac{H}{6} \quad [141]$$

სადაც,

d_0 - ფუძის დიამეტრია;

d_2 შუაწელის დიამეტრი, ხოლო d კენწეროსი უდრის 0-ს.

ვინაიდან,

$$f = \frac{V_b}{V_g} = \frac{\pi}{4} (d_0^2 + 4d_2^2) \frac{H}{6} : \frac{\pi D_t^2}{4} H$$

აქედან,

$$f = \frac{1}{6}(q_0^2 + 4q_2^2) \quad [142]$$

ამ ფორმულით სარგებლობა ერთგვარ უხერხულობას ქმნის რომ მასში მონაწილეობს ფუძის დიამეტრი. თუ დავუშვებთ, რომ ხის გეომეტრიული ფუძე ტოლია მკერდის სიმაღლის დიამეტრისა, მაშინ ღეროს მოცულობა იქნება:

$$V = \frac{\pi}{4}(d_1^2 + 4d_2^2) \frac{H}{6} \quad [143]$$

აქედან,

$$f = \frac{V_b}{V_g} = \frac{\pi}{4}(d_1^2 + 4d_2^2) \frac{H}{6} : \frac{\pi D^2}{4} H = \frac{1}{6}(1 + 4q_2^2)$$

$$f = \frac{1}{6} + \frac{2}{3}q_2^2 \quad [144]$$

თუ ღეროს მოცულობას სმალიანის გამარტივებული ფორმულით ვიანგარიშებთ, იმგვარად, რომ ხის ღერო ორ კორტად იქნეს გაყოფილი, მაშინ მივიღებთ რომ:

$$V = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_0^2 + d_2^2}{2} + \frac{d_2^2}{4} \right) \frac{H}{2} \quad [145]$$

აქედან,

$$f = \frac{V_b}{V_g} = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_0^2 + d_2^2}{2} + \frac{d_2^2}{2} \right) \frac{H}{2} : \frac{\pi D^2}{4} H$$

$$f = \frac{1}{2} \left(\frac{q_0^2}{2} + q_2^2 \right) \quad [146]$$

თუ, ზემოთ აღნიშნული ფორმულის ანალოგიურად ხის ღეროს გეომეტრიულ ფუძედ მკერდის სიმაღლის დიამეტრს მივიჩნევთ და იმავე წესით ჩავატარებთ გამოანგარიშებას, მივიღებთ რომ:

$$V = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_1^2 + d_2^2}{2} + \frac{d_2^2}{2} \right) \frac{H}{2} \quad [147]$$

ვინაიდან,

$$f = \frac{V_b}{V_g} = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_1^2 + d_2^2}{2} + \frac{d_2^2}{2} \right) \frac{H}{2} : \frac{\pi d_1^2}{4} H = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} + q_2^2 \right)$$

და

$$f = \frac{1}{4} + \frac{q_2^2}{2} \quad [148]$$

იმ შემთხვევაში თუ ხის ღეროს მოცულობას სმალიანის ფორმულით ოთხ სექციად ვიანგარიშებთ მისი მოცულობა იქნება:

$$V = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_0^2 + d_1^2}{2} + \frac{d_1^2 + d_2^2}{2} + \frac{d_2^2 + d_3^2}{2} + \frac{d_3^2}{2} \right) \frac{H}{4} \quad [149]$$

საიდანაც,

$$f = \frac{V_b}{V_\phi} = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_0^2}{2} + d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 \right) \frac{H}{4} : \frac{\pi D^2}{4} H$$

$$f = \frac{1}{4} \left(\frac{q_0^2}{2} + q_1^2 + q_2^2 + q_3^2 \right) \quad [150]$$

ხოლო, თუ ღეროს გეომეტრიულ ფუძედ მისი მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობს წარმოვიდგენთ, მაშინ ანალოგიურად:

$$f = \frac{V_b}{V_\phi} = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_t^2}{2} + d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 \right) \frac{H}{4} : \frac{\pi D^2}{4} H = \frac{1}{4} \left(\frac{1}{2} + d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 \right) \quad [151]$$

$$f = 0,125 + 0,25(q_1^2 + q_2^2 + q_3^2) \quad [152]$$

თუ, ღეროს მოცულობას სიმპსონის გამარტივებული ფორმულით განსაზღვრავთ, ისე რომ ღერო 2 სექციად იყოს გაყოფილი, მაშინ ასეთი ღეროს მოცულობად იქნება:

$$V = \frac{\pi}{4} [(d_0^2 + 4(d_1^2 + d_3^2) + 2d_2^2)] \frac{H}{12} \quad [153]$$

აქედან,

$$f = \frac{V_b}{V_\phi} = [d_0^2 + 4(d_1^2 + d_3^2) + 2d_2^2] \frac{H}{12} : \frac{\pi d_t^2}{4} H$$

$$f = \frac{1}{12} [q_0^2 + 4(q_1^2 + q_3^2) + 2q_2^2] \quad [154]$$

ხოლო თუ, ღეროს გეომეტრიულ ფუძედ მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობს მივიჩნევთ, მაშინ:

$$f = \frac{1}{12} [1 + 4(q_1^2 + q_3^2) + 2q_2^2] \quad [155]$$

როგორც მოტანილი ფორმულები მოწმობენ სახის რიცხვსა და ფორმის კოეფიციენტს შორის სავსაოდ მჭიდრო კავშირი არსებობს და ხშირად ისინი ერთიმეორეს საზღვრავენ, ერთიმეორეს აპირობებენ და წარმოდგენას გვაძლევენ ხის მოცულობას და ღირსების ერთ ერთ მწარმოებელ ფაქტორზე ხის მერქანსრულობაზე ანუ ატანწვრილებაზე.

სახის რიცხვებისა და ფორმის კოეფიციენტების ურთიერთკავშირის შესწავლის დროს, კუნცემ შენიშნა, რომ 18 მეტრზე გრძელი ღეროებისთვის (ე.ი. მომწიფარი და მწიფე ხეებისთვის) სახის რიცხვისა და ფორმის კოეფიციენტებს შორის გარკვეული და თანაგვარი სხვაობა არსებობს. მან ემპირიულად გამოივლია ეს სხვაობა და იმ დასკვნამდე მივიდა რომ: ფიჭვისთვის $f=q_2-0,20$,

ნამვისთვის და ცაცხვისთვის $f=q_2-0,21$ წიფლისთვის, ვერხვისთვის და შავი მურყნისთვის $f=q_2-0,220$.

თუ, ამ სხვაობას სახის რიცხვსა და ფორმის კოეფიციენტებს შორის ავღნიშნავთ C-თი, მაშინ ზემომოყვანილ კერძო ფორმულებს შეიძლება ასეთი ზოგადი გამოხატულება მივცეთ:

$$f=q_2 - c \quad [156]$$

ამ ფორმულის საფუძველზე შეიძლება შედგეს ამა თუ იმ სახეობისათვის სახის რიცხვის ცხრილი, მაგალითად, ნამვისთვის გვექნება (იხ.ცხრილი-№19).

ამ ხერხით გამოანგარიშებული სახის რიცხვი სწრაფი მუშაობისთვის სავსებით დამაკმაყოფილებელ შედეგს იმლევა. იგი ახლოსაა მ. ტკაჩენკოს სახის რიცხვებთანაც და უნდა ვიფიქროთ, ერთი საერთო საშუალო C-ს მონახვის შემთხვევაში გამოყენებული იქნება ყველა სახეობისათვის (იხ. სახის რიცხვის ცხრილები-№ 20, 21, 22, 23.).

სახის რიცხვისა და ფორმის კოეფიციენტის ცვალეზ. კანონზომიერება ცხრილი-№19

ხის ღეროს ნომერი	q_2	G	f	
			კუნცეს მიხედვით	ზუსტი
1	0,639	0,210	0,429	0,448
2	0,700		0,490	0,493
3	0,779		0,569	0,569
4	0,639		0,429	0,431
5	0,680		0,470	0,463
6	0,719		0,509	0,496
7	0,759		0,549	0,538
8	0,641		0,431	0,419
9	0,699		0,489	0,472

ხის ღეროს მსხვილი მერქნისა და მთელი ხის სახის რიცხვები												
h- ხის სიმაღლე მეტრობით: f ₂ - ხის ღეროს სახის რიცხვი f ₁ - მსხვილი მერქნის სახის რიცხვი: f ₃ - მთელი ხის.												
	ნ ა მ ვ ი			ფ ი ჭ ვ ი			ს ო ჭ ი			წ ი ფ ე ლ ი		
	f ₁	f ₂	f ₃	f ₁	f ₂	f ₃	f ₁	f ₂	f ₃	f ₁	f ₂	f ₃
3	—	0,66	0,99	0,07	0,70	0,93	—	0,67	0,97	—	0,64	0,84
6	0,02	0,63	0,92	0,14	0,66	0,84	—	0,64	0,89	—	0,61	0,79
7	0,08	0,61	0,86	0,21	0,61	0,78	0,31	0,62	0,83	0,01	0,58	0,75
8	0,21	0,60	0,82	0,27	0,58	0,73	0,35	0,60	0,79	0,07	0,57	0,72
9	0,37	0,59	0,78	0,34	0,56	0,68	0,42	0,59	0,76	0,14	0,55	0,69
10	0,43	0,59	0,75	0,36	0,55	0,65	0,47	0,58	0,73	0,20	0,54	0,66
11	0,47	0,58	0,73	0,40	0,53	0,63	0,50	0,57	0,71	0,28	0,53	0,64
12	0,49	0,57	0,71	0,45	0,52	0,61	0,51	0,57	0,69	0,36	0,52	0,62
13	0,51	0,56	0,69	0,47	0,51	0,59	0,52	0,56	0,68	0,41	0,51	0,61
14	0,51	0,55	0,68	0,48	0,50	0,58	0,53	0,56	0,67	0,43	0,51	0,60
15	0,52	0,55	0,67	0,48	0,49	0,57	0,53	0,55	0,66	0,44	0,50	0,59
16	0,53	0,55	0,66	0,48	0,49	0,56	0,53	0,55	0,65	0,46	0,50	0,58
17	0,53	0,54	0,64	0,47	0,48	0,55	0,53	0,55	0,64	0,47	0,50	0,58
18	0,52	0,54	0,63	0,47	0,48	0,54	0,53	0,54	0,63	0,47	0,49	0,58
19	0,52	0,53	0,62	0,47	0,47	0,53	0,53	0,54	0,63	0,48	0,49	0,57
20	0,52	0,53	0,62	0,46	0,47	0,53	0,53	0,54	0,62	0,48	0,49	0,57
21	0,52	0,52	0,61	0,46	0,46	0,52	0,53	0,53	0,62	0,49	0,49	0,57
22	0,51	0,52	0,60	0,46	0,46	0,52	0,53	0,53	0,61	0,49	0,49	0,57
23	0,51	0,52	0,60	0,46	0,46	0,51	0,52	0,53	0,61	0,49	0,49	0,57
24	0,51	0,51	0,59	0,45	0,46	0,51	0,52	0,52	0,60	0,49	0,49	0,57
25	0,51	0,51	0,59	0,45	0,45	0,50	0,52	0,52	0,59	0,50	0,49	0,57
26	0,51	0,51	0,59	0,45	0,45	0,50	0,51	0,52	0,59	0,50	0,49	0,56
27	0,50	0,51	0,58	0,45	0,45	0,50	0,51	0,51	0,58	0,50	0,49	0,56
28	0,50	0,50	0,57	0,45	0,45	0,49	0,51	0,51	0,58	0,50	0,49	0,56
29	0,50	0,50	0,56	0,45	0,45	0,49	0,50	0,50	0,57	0,50	0,49	0,56
30	0,49	0,50	0,56	0,45	0,45	0,49	0,50	0,50	0,57	0,50	0,49	0,56
31	0,49	0,49	0,56	0,45	0,45	0,49	0,49	0,49	0,56	0,50	0,48	0,56
32	0,49	0,49	0,55	0,45	0,45	0,49	0,49	0,49	0,55	0,50	0,48	0,56
33	0,49	0,49	0,55	0,45	0,45	0,49	0,48	0,48	0,55	0,50	0,48	0,56
34	0,49	0,49	0,55	0,45	0,45	0,49	0,48	0,48	0,54	—	—	—
35	0,49	0,49	0,54	—	—	—	0,47	0,47	0,53	—	—	—
36	0,48	0,49	0,54	—	—	—	0,47	0,47	0,52	—	—	—
37	0,48	0,48	0,54	—	—	—	0,46	0,46	0,51	—	—	—
38	0,48	0,48	0,54	—	—	—	0,45	0,45	0,50	—	—	—
39	0,48	0,48	0,53	—	—	—	0,45	0,45	0,49	—	—	—
40	0,48	0,48	0,53	—	—	—	0,44	0,44	0,48	—	—	—

ამიერკავკასიის ტყის ძირითადი სახეობების სახის რიცხვები პირობითი ნიშნები										
q ₂ - ფორმის კოეფიციენტი: h - ხის სიმაღლე მეტრობით: f - სახის რიცხვები.										
	ს რ ჭ ი									
	q ₂									
h	0,51	0,54	0,57	0,60	0,63	0,66	0,69	0,72	0,75	0,78
16	0,39	0,39	0,41	0,45	0,46	0,49	0,49	0,54	0,54	0,57
17	0,38	0,38	0,40	0,44	0,45	0,48	0,49	0,53	0,54	0,56
18	0,38	0,38	0,40	0,44	0,45	0,48	0,49	0,53	0,53	0,56
19	0,37	0,38	0,40	0,44	0,45	0,48	0,49	0,53	0,53	0,56
20	0,37	0,38	0,40	0,43	0,45	0,47	0,48	0,52	0,53	0,56
21	0,36	0,38	0,40	0,43	0,45	0,47	0,48	0,52	0,52	0,56
22	0,36	0,38	0,40	0,43	0,45	0,47	0,48	0,52	0,52	0,56
23	0,35	0,37	0,40	0,42	0,45	0,46	0,48	0,52	0,52	0,56
24	0,35	0,37	0,39	0,42	0,45	0,46	0,48	0,52	0,52	0,56
25	0,35	0,37	0,39	0,42	0,45	0,46	0,48	0,51	0,52	0,56
26	0,35	0,37	0,39	0,42	0,45	0,46	0,48	0,51	0,52	0,56
27	0,34	0,37	0,39	0,42	0,44	0,46	0,48	0,51	0,52	0,56
28	0,34	0,37	0,39	0,42	0,44	0,46	0,48	0,51	0,52	0,55
29	0,34	0,37	0,39	0,41	0,44	0,46	0,48	0,51	0,52	0,55
30	0,34	0,37	0,39	0,41	0,44	0,45	0,48	0,51	0,52	0,55
31	0,34	0,36	0,39	0,41	0,44	0,45	0,48	0,50	0,52	0,55
32	0,34	0,36	0,39	0,41	0,44	0,45	0,48	0,50	0,52	0,55
33	0,33	0,36	0,39	0,41	0,44	0,45	0,48	0,50	0,52	0,55
34	0,33	0,36	0,39	0,41	0,44	0,45	0,48	0,50	0,52	0,55
35	0,33	0,36	0,39	0,41	0,44	0,45	0,48	0,50	0,52	0,55
36	0,33	0,36	0,39	0,40	0,44	0,45	0,48	0,50	0,52	0,55
37	0,33	0,36	0,39	0,40	0,44	0,45	0,48	0,50	0,52	0,54
38	0,33	0,36	0,38	0,40	0,44	0,45	0,48	0,50	0,52	0,54
39	0,33	0,36	0,38	0,40	0,44	0,45	0,48	0,50	0,52	0,54
40	0,32	0,36	0,38	0,40	0,44	0,44	0,48	0,50	0,52	0,54
41	0,32	0,36	0,38	0,40	0,44	0,44	0,48	0,50	0,52	0,54
42	0,32	0,36	0,38	0,40	0,44	0,44	0,48	0,50	0,52	0,54
43	0,32	0,36	0,38	0,40	0,44	0,44	0,48	0,50	0,52	0,54
44	0,32	0,36	0,38	0,40	0,44	0,44	0,48	0,50	0,52	0,54
45	0,32	0,36	0,38	0,40	0,44	0,44	0,48	0,49	0,51	0,54
46	0,32	0,36	0,38	0,40	0,44	0,44	0,48	0,49	0,51	0,54
47	0,32	0,36	0,38	0,40	0,44	0,44	0,47	0,49	0,51	0,54
48	0,32	0,36	0,38	0,40	0,44	0,44	0,47	0,49	0,51	0,54
49	0,32	0,36	0,38	0,40	0,44	0,44	0,47	0,49	0,51	0,54
50	0,32	0,36	0,38	0,40	0,44	0,44	0,47	0,49	0,51	0,54
51	0,32	0,36	0,38	0,40	0,44	0,44	0,47	0,49	0,51	0,54
52	0,32	0,36	0,38	0,40	0,44	0,44	0,47	0,49	0,51	0,54
53	0,32	0,36	0,38	0,40	0,44	0,44	0,47	0,49	0,51	0,54
54	0,32	0,35	0,38	0,40	0,44	0,44	0,47	0,49	0,51	0,54
55	0,31	0,35	0,38	0,40	0,44	0,44	0,47	0,49	0,51	0,54

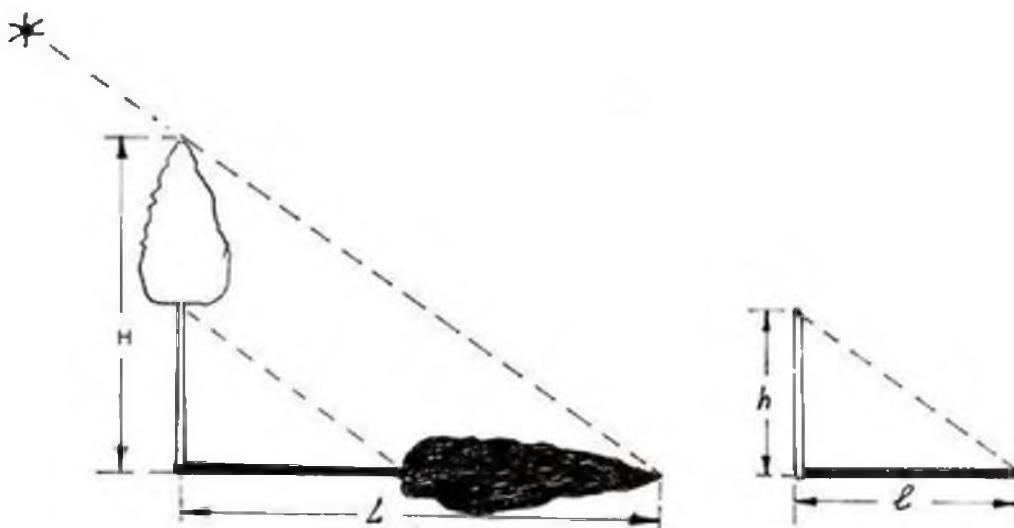
ცხრილი-№22

h	ბ ა მ ვ ი						ო უ ა ნ ი							h
	q ₂						q ₂							
	0.57	0.60	0.63	0.66	0.69	0.72	0.57	0.60	0.63	0.66	0.69	0.72	0.75	
15	0.42	0.44	0.47	0.47	0.48	0.52	0.38	0.43	0.43	0.45	0.46	0.48	0.52	20
16	0.42	0.44	0.46	0.47	0.48	0.52	0.38	0.42	0.43	0.45	0.46	0.48	0.51	21
17	0.42	0.43	0.46	0.47	0.48	0.51	0.38	0.42	0.43	0.44	0.46	0.48	0.51	22
18	0.41	0.43	0.46	0.47	0.48	0.51	0.38	0.41	0.43	0.44	0.46	0.47	0.51	23
19	0.41	0.43	0.45	0.46	0.48	0.51	0.38	0.41	0.42	0.44	0.46	0.47	0.51	24
20	0.41	0.42	0.45	0.46	0.48	0.51	0.38	0.40	0.42	0.44	0.46	0.47	0.50	25
21	0.40	0.42	0.45	0.46	0.48	0.51	0.38	0.40	0.42	0.43	0.46	0.47	0.50	26
22	0.40	0.42	0.44	0.46	0.48	0.51	0.37	0.40	0.42	0.43	0.46	0.47	0.50	27
23	0.40	0.42	0.44	0.46	0.48	0.51	0.37	0.40	0.42	0.43	0.46	0.46	0.50	28
24	0.40	0.42	0.44	0.46	0.48	0.51	0.37	0.39	0.42	0.43	0.46	0.45	0.50	29
25	0.40	0.42	0.44	0.46	0.47	0.51	0.37	0.39	0.42	0.42	0.46	0.46	0.50	30
26	0.40	0.41	0.44	0.46	0.47	0.51	0.37	0.39	0.42	0.42	0.46	0.46	0.50	31
27	0.40	0.41	0.44	0.46	0.47	0.51	0.37	0.38	0.42	0.42	0.46	0.46	0.50	32
28	0.40	0.41	0.43	0.46	0.47	0.51	რ ვ ბ ი ლ ა						h	
29	0.39	0.41	0.43	0.46	0.47	0.51	0.51	0.54	0.57	0.60	0.63	0.66		0.69
30	0.39	0.41	0.43	0.46	0.47	0.50	0.37	0.39	0.40	0.42	0.45	0.49	0.49	15
31	0.39	0.41	0.43	0.46	0.47	0.50	0.37	0.39	0.40	0.42	0.44	0.48	0.49	16
32	0.39	0.41	0.43	0.46	0.47	0.50	0.37	0.38	0.40	0.42	0.44	0.47	0.48	17
33	0.39	0.41	0.43	0.46	0.47	0.50	0.37	0.38	0.40	0.42	0.43	0.47	0.48	18
34	0.39	0.41	0.43	0.46	0.47	0.50	0.37	0.38	0.40	0.42	0.43	0.46	0.48	19
35	0.39	0.41	0.43	0.46	0.47	0.50	0.37	0.38	0.40	0.41	0.43	0.46	0.48	20
36	0.39	0.40	0.42	0.46	0.47	0.50	0.37	0.38	0.40	0.41	0.42	0.46	0.48	21
37	0.39	0.40	0.42	0.46	0.47	0.50	0.37	0.38	0.40	0.41	0.42	0.45	0.47	22
38	0.39	0.40	0.42	0.46	0.47	0.50	0.37	0.38	0.40	0.41	0.42	0.45	0.47	23
39	0.39	0.40	0.42	0.46	0.47	0.50	0.37	0.38	0.40	0.41	0.42	0.45	0.47	24
40	0.38	0.40	0.42	0.46	0.47	0.50	0.37	0.38	0.40	0.41	0.42	0.45	0.47	25
41	0.38	0.40	0.42	0.46	0.47	0.50	0.37	0.38	0.40	0.41	0.42	0.44	0.47	26
42	0.38	0.40	0.42	0.46	0.47	0.50	0.37	0.38	0.40	0.41	0.41	0.44	0.47	27
h	ფ ი ჯ ჳ ი						0.37	0.37	0.40	0.41	0.41	0.44	0.47	28
	0.57 0.60 0.63 0.66 0.69 0.72						0.37	0.37	0.40	0.41	0.41	0.43	0.47	29
							0.37	0.37	0.40	0.41	0.41	0.43	0.47	30
							0.37	0.37	0.40	0.41	0.41	0.43	0.47	31
							0.37	0.37	0.40	0.41	0.41	0.43	0.47	32
							0.37	0.37	0.40	0.41	0.41	0.43	0.47	33
15	0.42	0.44	0.45	0.46	0.47	0.52	ბ ლ რ ყ ა ბ ი						h	
16	0.41	0.43	0.45	0.46	0.47	0.51	0.57	0.60	0.63	0.66	0.69	0.72		0.75
17	0.41	0.43	0.44	0.45	0.47	0.51	0.42	0.42	0.46	0.46	0.48	0.50	0.53	16
18	0.41	0.43	0.44	0.45	0.47	0.51	0.41	0.42	0.45	0.47	0.49	0.52	17	
19	0.41	0.42	0.44	0.45	0.47	0.50	0.40	0.41	0.43	0.45	0.47	0.49	0.52	18
20	0.40	0.42	0.44	0.45	0.47	0.50	0.39	0.41	0.43	0.44	0.47	0.48	0.52	19
21	0.40	0.42	0.44	0.45	0.47	0.50	0.38	0.41	0.43	0.44	0.47	0.48	0.52	20
22	0.40	0.42	0.43	0.45	0.47	0.49	0.38	0.40	0.43	0.44	0.47	0.48	0.52	21
23	0.40	0.42	0.43	0.45	0.47	0.49	0.38	0.40	0.43	0.44	0.47	0.48	0.52	22
24	0.40	0.41	0.43	0.45	0.47	0.49	0.38	0.40	0.43	0.44	0.47	0.48	0.52	23
25	0.40	0.41	0.43	0.45	0.47	0.49	0.38	0.40	0.43	0.44	0.47	0.48	0.52	24
26	0.39	0.41	0.43	0.44	0.47	0.49	0.38	0.40	0.43	0.44	0.47	0.48	0.52	25
27	0.39	0.41	0.42	0.44	0.47	0.49	0.37	0.40	0.43	0.43	0.47	0.47	0.52	26
28	0.39	0.41	0.42	0.44	0.47	0.49	0.37	0.40	0.43	0.43	0.47	0.47	0.52	27
29	0.39	0.41	0.42	0.44	0.47	0.49	0.37	0.40	0.43	0.43	0.47	0.47	0.52	28
30	0.39	0.41	0.42	0.44	0.47	0.49	0.37	0.40	0.42	0.43	0.47	0.47	0.52	29
31	0.39	0.40	0.42	0.44	0.47	0.49	0.36	0.40	0.42	0.43	0.46	0.47	0.52	30
32	0.39	0.40	0.42	0.44	0.47	0.49	0.36	0.40	0.42	0.43	0.46	0.47	0.52	31
33	0.39	0.40	0.42	0.44	0.47	0.49	0.36	0.39	0.42	0.43	0.46	0.47	0.52	32
34	0.39	0.40	0.42	0.44	0.47	0.49	0.36	0.39	0.42	0.43	0.46	0.47	0.52	33
35	0.38	0.40	0.42	0.44	0.47	0.49	0.35	0.39	0.42	0.42	0.46	0.47	0.52	34

h	ფ ი ზ ძ ლ ი										18 3
	g ₁										
	0,54	0,57	0,60	0,63	0,66	0,69	0,72	0,75	0,78	0,81	
16	0,41	0,42	0,43	0,43	0,46	0,50	0,51	0,53	0,55	0,59	16
17	0,41	0,42	0,43	0,45	0,45	0,50	0,50	0,53	0,54	0,58	17
18	0,40	0,41	0,42	0,44	0,45	0,49	0,50	0,53	0,54	0,57	18
19	0,40	0,41	0,42	0,44	0,45	0,49	0,50	0,52	0,54	0,56	19
20	0,40	0,41	0,42	0,44	0,45	0,48	0,49	0,52	0,53	0,56	20
21	0,40	0,41	0,42	0,43	0,45	0,48	0,49	0,52	0,53	0,55	21
22	0,40	0,40	0,42	0,43	0,45	0,48	0,49	0,52	0,53	0,55	22
23	0,40	0,40	0,41	0,43	0,45	0,47	0,49	0,52	0,53	0,54	23
24	0,40	0,40	0,41	0,43	0,45	0,47	0,49	0,51	0,52	0,54	24
25	0,39	0,40	0,41	0,43	0,45	0,47	0,49	0,51	0,52	0,53	25
26	0,39	0,40	0,41	0,42	0,45	0,46	0,49	0,51	0,52	0,53	26
27	0,39	0,40	0,41	0,42	0,44	0,46	0,49	0,51	0,52	0,53	27
28	0,39	0,40	0,41	0,42	0,44	0,46	0,48	0,51	0,52	0,52	28
29	0,39	0,40	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,51	0,52	0,52	29
30	0,39	0,40	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,51	0,52	0,52	30
31	0,39	0,39	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,52	31
32	0,39	0,39	0,40	0,42	0,44	0,45	0,48	0,50	0,51	0,52	32
33	0,39	0,39	0,40	0,42	0,44	0,45	0,48	0,50	0,51	0,52	33
34	0,38	0,39	0,40	0,41	0,44	0,45	0,48	0,50	0,51	0,51	34
35	0,38	0,39	0,40	0,41	0,44	0,45	0,48	0,50	0,51	0,51	35
36	0,38	0,39	0,40	0,41	0,44	0,45	0,48	0,50	0,51	0,51	36
37	0,38	0,39	0,40	0,41	0,44	0,45	0,48	0,50	0,51	0,51	37
38	0,38	0,39	0,40	0,41	0,44	0,45	0,48	0,50	0,51	0,51	38
39	0,38	0,39	0,40	0,41	0,44	0,45	0,48	0,50	0,51	0,51	39
40	0,38	0,39	0,40	0,41	0,44	0,44	0,48	0,50	0,51	0,51	40
h	ა ბ გ დ ე										h
	f										
	0,51	0,54	0,57	0,60	0,63	0,66	0,69	0,72	0,75	0,78	
16	0,38	0,40	0,41	0,43	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	16
17	0,38	0,40	0,41	0,43	0,43	0,46	0,47	0,50	0,52	0,54	17
18	0,38	0,40	0,41	0,42	0,43	0,46	0,47	0,50	0,52	0,53	18
19	0,38	0,40	0,40	0,42	0,43	0,45	0,47	0,49	0,52	0,53	19
20	0,38	0,39	0,40	0,42	0,43	0,45	0,47	0,49	0,51	0,53	20
21	0,38	0,39	0,40	0,42	0,43	0,45	0,46	0,49	0,51	0,53	21
22	0,37	0,39	0,40	0,41	0,43	0,44	0,46	0,49	0,51	0,53	22
23	0,37	0,39	0,40	0,41	0,43	0,44	0,46	0,49	0,51	0,53	23
24	0,37	0,38	0,39	0,41	0,43	0,44	0,46	0,48	0,51	0,53	24
25	0,37	0,38	0,39	0,41	0,43	0,44	0,46	0,48	0,51	0,53	25
26	0,37	0,38	0,39	0,40	0,43	0,44	0,46	0,48	0,51	0,53	26
27	0,37	0,38	0,39	0,40	0,43	0,43	0,46	0,48	0,51	0,52	27
28	0,37	0,38	0,39	0,40	0,43	0,43	0,46	0,48	0,51	0,52	28
29	0,37	0,38	0,39	0,40	0,43	0,43	0,45	0,48	0,51	0,52	29
30	0,37	0,38	0,39	0,40	0,43	0,43	0,45	0,48	0,51	0,52	30
31	0,37	0,37	0,39	0,40	0,43	0,43	0,45	0,48	0,51	0,52	31
32	0,37	0,37	0,38	0,40	0,43	0,43	0,45	0,48	0,51	0,52	32
33	0,36	0,37	0,38	0,40	0,43	0,43	0,45	0,47	0,51	0,52	33
34	0,36	0,37	0,38	0,40	0,43	0,43	0,45	0,47	0,51	0,52	34
35	0,36	0,37	0,38	0,39	0,42	0,42	0,45	0,47	0,50	0,52	35
36	0,36	0,37	0,38	0,39	0,42	0,42	0,45	0,47	0,50	0,52	36
37	0,36	0,37	0,38	0,39	0,42	0,42	0,45	0,47	0,50	0,52	37
38	0,36	0,37	0,38	0,39	0,42	0,42	0,45	0,47	0,50	0,52	38
39	0,36	0,37	0,38	0,39	0,42	0,42	0,45	0,47	0,50	0,52	39
40	0,36	0,37	0,39	0,39	0,42	0,42	0,45	0,47	0,50	0,52	40

სატყეო სატაქსაციო სიმაღლმზომები და მათი კონსტრუქციები

ვიდრე განვიხილავდეთ ხისა და ზოგადად ნებისმიერი სხეულის სიმაღლის განსაზღვრის თანამედროვე მეთოდებსა და ხელსაწყოებს, ზედმეტი არ იქნება თუ გავიხსენებთ, რომ სხეულის სივრცობრივი გაზომვის პრიმიტიული მეთოდები ჯერ კიდევ ჩვენს წელთაღრიცხვამდე მე-6 საუკუნეში იყო ცნობილი, როცა ბერძენმა, ბრძენმა ფალესმა „ჩრდილი“-ს მეთოდით გაზომა და განსაზღვრა ეგვიპტის პირამიდების სიმაღლე. ცნობილია, რომ საკუთარი ჩრდილის ან ნებისმიერი სხეულის ჩრდილის სიმაღლეს განსაზღვრავენ გეომეტრიაში ცნობილი პროპორციით: $AB:ab=BC:bc$ ე.ი. თუ გავზომავთ ხის ჩრდილის სიგრძეს, შემდეგ 1 ან 2 მეტრიანი ხის (ჯოხის) სიგრძის ჩრდილს, მაშინ ხის სიგრძე ტოლი იქნება (სურ.35.):



სურ. 35. ხის სიმაღლის განსაზღვრა ჩრდილის მეთოდით

$$H = \frac{Lh}{l} \quad [157]$$

H-ხის სიმაღლე, მ;

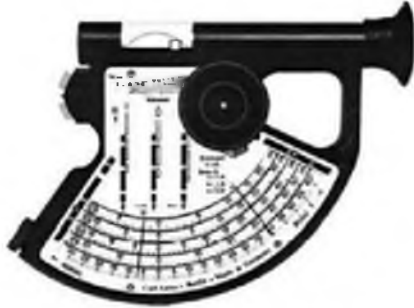
h-ხის (ჯოხის) სიგრძე მ;

L-ხის ჩრდილის სიგრძე მ;

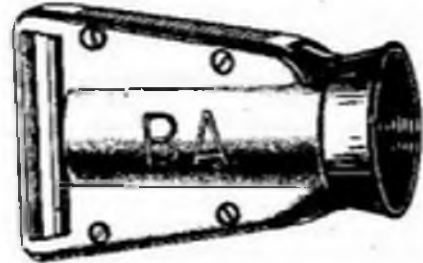
l-1 ან 2 მეტრიანი ხის (ჯოხის) ჩრდილის სიგრძე მ.

ხის სიმაღლის განსაზღვრელი ხელსაწყოები ანუ „დენდრომეტრები“ გვხვდება, როგორც მექანიკური, ასევე ელექტრონული და ლაზერული ტიპის. მექანიკური ტიპის სიმაღლმზომების მრავალი კონსტრუქცია გვხვდება, როგორცაა: ბლუმე-ლეისის სიმაღლმზომი (სურ.36.37.) ანუჩინის ოპტიკური სიმაღლმზომი,

ნიკიტინის სიმაღლმზომი BKH-1 (სურ.38.), ჯურჯუს კონსტრუქციის ეკლიმეტრ-სიმაღლმზომი (სურ.39.), ფაუსტმანის სარკიანი სიმაღლმზომი (სურ.40.), სიმაღლმზომი-ეკლიმეტრი ЭТ-1М (სურ.41.), მაკაროვის (სურ.42.), ქანქარიანი სიმაღლმზომი, ქრისტენის სიმაღლმზომი (სურ.43.)



სურ.36. ბლუმე-ლეისის სიმაღლმზომი



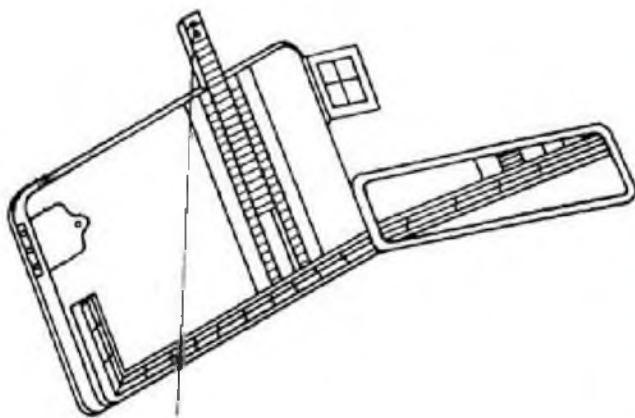
სურ.37. ანუჩინის ოპტიკური სიმაღლმზომი



სურ.38 ნიკიტინის სიმაღლმზომი BKH-1



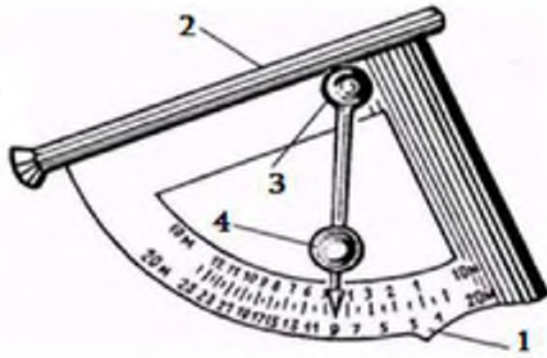
სურ.39. ჯურჯუს სიმაღლმზომი



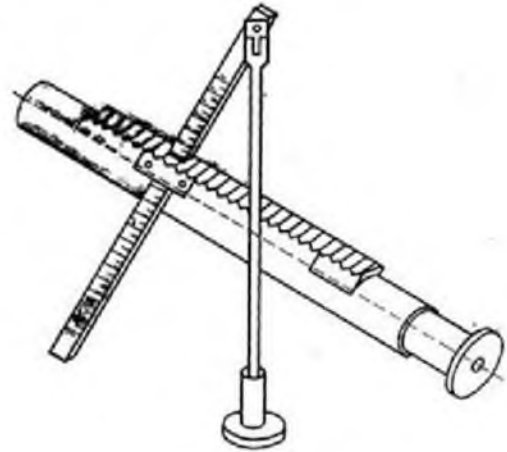
სურ.40. ფაუსტმანის სარკიანი სიმაღლმზომი



სურ.41. სიმაღლმზომი-ეკლიმეტრი ЭТ-1М



სურ.42. მაკაროვის ქანქარიანი სიმაღლმზომი:
 1. საზომი სკალა. 2.სავიზირე მილი
 3.ფიქსატორი 4. ქანქარიანი ისარი



სურ.43. ქრისტენის სიმაღლმზომი

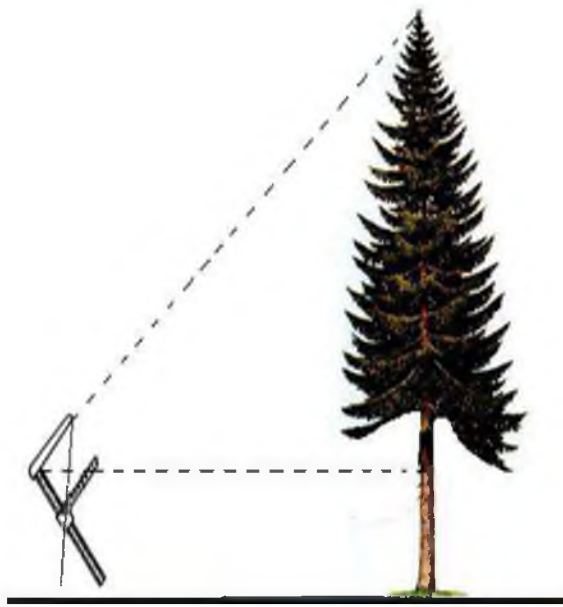
(1949წ), ვზიატიშევისა და ჩეხოსლოვაკიელი მეტყევეების მიერ შექმნილი სიმაღლმზომი „მეტრა“ და სხვა.

დასახელებული სიმაღლმზომები დაფუძნებულია გეომეტრიაში და ტრიგონომეტრიაში გამოყენებულ მარტივ მეთოდებზე და ბაზისიანი სიმაღლმზომების რიცხვს ეკუთვნიან ანუ ხის სიმაღლის გასაზომად ისინი წინასწარ მოითხოვენ ხიდან დამკვირვებლამდე მანძილის ზუსტ გაზომვას.

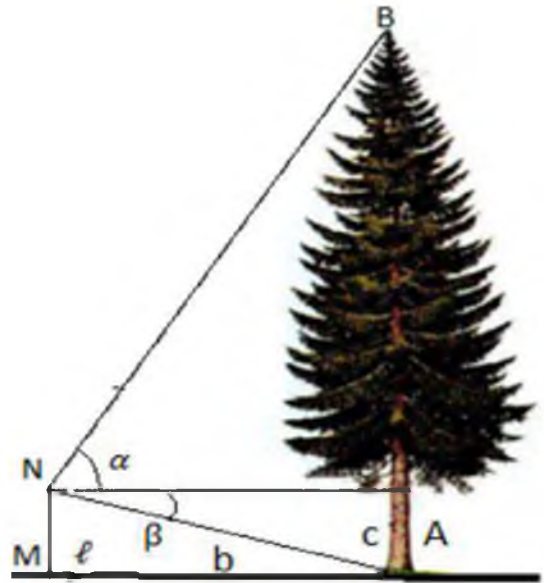
ხის სიმაღლის გაზომვა მარტივი მეთოდებითაცაა შესაძლებელი, მაგალითად სტანდარტული ორთითას გამოყენებით, ბუსეს ყავარჯენით, ქრისტენის სიმაღლმზომით, და სხვა, რომლებიც უბაზისო სიმაღლმზომების რიცხვს განეკუთვნებიან.

ქვემოთ მოგვყავს ზოგიერთი მათგანის დახასიათება და მათი გამოყენების წესები. თუ ხის სიმაღლეს განვსაზღვრავთ სატაქსაციო სტანდარტული ორთითას მეშვეობით (სურ.44.), რომელსაც ხშირად გამოიყენებენ საველე პირობებში, ამისათვის საჭიროა უძრავი თათის ბოლოზე დავამაგროთ შვეული, რომელიც ჰორიზონტალურ მდგომარეობაში მოძრავი თათის დანაყოფზე ნულს ემთხვევა. გასაზომ ხეს დავცილდეთ ხის სიმაღლის ტოლი მანძილით და ორთითას მოძრავი თათიც დავაცილოთ იმდენი სანტიმეტრით, რამდენი მეტრითაც დავცილდით ხეს (სურ.45.). ამის შემდეგ უძრავი თათის ქვედა სწორი მხრიდან გავხედოთ ხის კენწეროს მოძრავ თათზე, ავითვალოთ შვეულით გადაკვეთილი დანაყოფი. ანათვალთა რიცხვის სიმაღლეს დავამატოთ მიწის პირიდან დამკვირვებლის თვალთახედვამდე სიმაღლე და მივიღებთ ხის მთლიან სიმაღლეს ვაკე რელიეფის პირობებში.

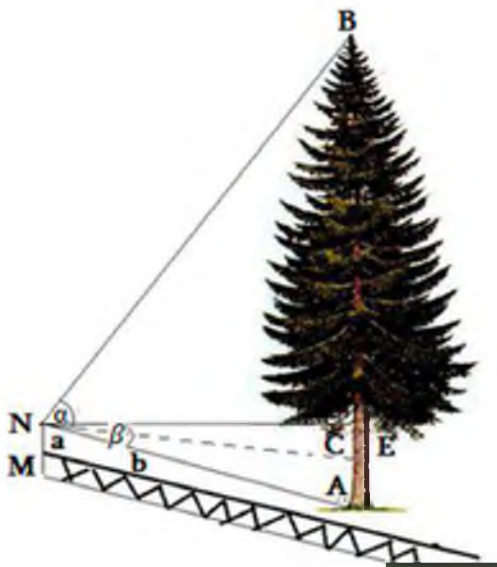
თუ ხე ჩვენზე დაბლა დგას, მაშინ შევასრულებთ ორ ათვლას ხის წვეროსა და ძირზე გამზერით და ამ ორი ანათვალის ჯამი მოგვცემს ხის სიმაღლეს (სურ.46), ხოლო თუ ხე ჩვენზე მაღლაა, მაშინ ორ ანათვალს ვაკლებთ ერთმანეთს (სურ.47.) ცდომილება სიმაღლეში $\pm 0,5$ მ.



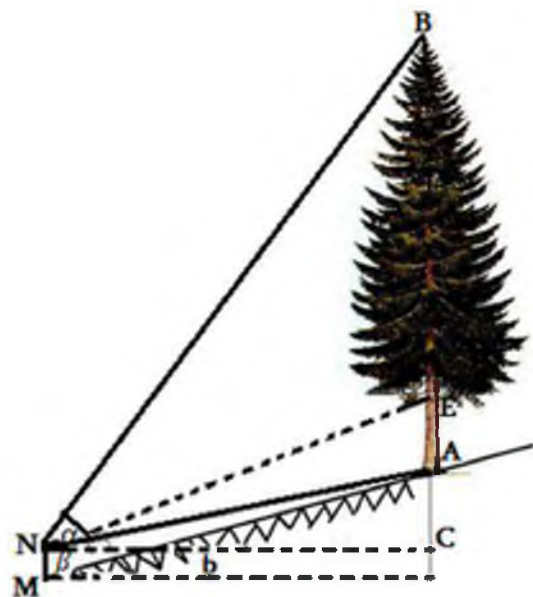
სურ.44. ხის სიმაღლის გაზომვის სქემა სატაქსაციო სტანდარტული ორთითას გამოყენებით



სურ.45. ხის სიმაღლის ტრიგონო მეტრიული მეთოდით გაზომვა ვაკე რელიეფის პირობებში



სურ.46. ხის მდებარეობა დამკვირვებლიდან დაბლა



სურ.47. ხის მდებარეობა დამკვირვებლიდან მაღლა

ბაზისიანი სიმაღლზომებისათვის საველე პირობებში სატაქსაციო სამუშაოების უფრო სწრაფად და მოხერხებულად ჩატარების მიზნით კუთხის დახრილობის გრადუსების გამოსარკვევად ხიდან დამკვირვებლამდე (10, 15, 20 მ) მანძილის

შესაბამისად შედგენილია სპეციალური ცხრილები (ცხრ. №24), რომლის მიხედვით დავადგენთ H და h.

ხის სიმაღლე განისაზღვრება ორი ანათვალის სხვაობით H - h ან მათი ჯამით H + h. ნაკლებობის ან მეტობის შემთხვევაში აუცილებელია მიუახლოვდეთ ან დავცილდეთ ხეს, ამის შემდეგ დამკვირვებელსა და ხეს შორის მანძილს დავამატოთ მიწის პირიდან დამკვირვებლის თვალთახედვამდე სიმაღლე და მივიღებთ ხის მთლიან სიმაღლეს. თანამედროვე სიმაღლმზომების გამოყენებით ხის სიმაღლის განსაზღვრა მირითადში დაფუძნებულია მართკუთხა სამკუთხედის ან რომელიმე სხვა სამკუთხედის ერთი გვერდისა (კათეტის) და მახვილი კუთხის გაზომვის პრინციპზე.

დავუშვათ გვინდა ხის სიმაღლის გაზომვა, რომელიც 45 სურათზეა ნაჩვენები.

ამისათვის საჭიროა ხეს დავცილდეთ ხის სიმაღლის ტოლი მანძილით და რომელიმე ინსტრუმენტით გავზომოთ სიმაღლე, $AM=b$, სამიეხელ სიმაღლეზე ჰორიზონტალურ NC და სავიზირო NB ხაზს შორის $MN=l$, კუთხე $\alpha = \angle BNC$, მაშინ:

$$AB=H=NCtg\alpha + l=btg\alpha + l$$

$l = CA$ სიდიდის პირდაპირი გაზომვის ნაცვლად, შეგვიძლია გავზომოთ კუთხე $\beta = \angle CNA$, მაშინ $AC = NC \times tg\beta = b \times tg\beta$, სიმაღლე $H = BC + CA$, მაშასადამე

$$AB = b \times tg\alpha + b \times tg\beta = H = b(tg\alpha + tg\beta)$$

თუ ხე დამკვირვებლიდან დაბლა დგას (ცხრ. №25), მაშინ სიმაღლმზომით უნდა გავხედოთ ჯერ ხის ფუმეს, ხოლო შემდეგ კენწეროს, გავზომოთ AM-სიგრძის α და β კუთხეები. მივიღებთ:

$$AB=H=NC \times tg\alpha + NC \times tg\beta = NC tg\alpha + tg\beta$$

NC სიდიდის განსაზღვრის მიზნით გავიანგარიშოთ სამკუთხედი AMN, სადაც,

$$\angle MNA = 90^\circ - \beta$$

აქედან,

$$\sin \angle NAM = \frac{NM}{AM} = \frac{l}{b} \sin \alpha$$

$$AN = \frac{b \times \sin \angle NMA}{\sin \alpha}$$

და ბოლოს $\triangle ANC$ -დან მივიღებთ $NC=AN \cos \beta$

ბაზისიანი სიმაღლმზომებისთვის კუთხის დახრილობა გრადუსებში
 ხიდან დამკვირვებლამდე (10, 15, 20 მ) მანძილზე (H და h).

ცხრილი-№24

კუთხის დახრ. გრადუსებში	H-ხისა, ხიდან დაცილების მიხედ.			კუთხის დახრ. გრადუსებში	H-ხისა, ხიდან დაცილების მიხედ.		
	10	15	20		10	15	20
30	7,3	10,1	13,0	45	11,5	16,6	21,5
31	7,5	10,5	13,5	46	11,9	17,0	22,2
32	7,8	10,9	14,0	47	12,2	17,6	22,9
33	8,0	11,2	14,5	48	12,6	18,2	23,7
34	8,3	11,6	15,0	49	13,0	18,8	24,5
35	8,5	12,0	15,5	50	13,4	19,4	25,3
36	8,8	12,4	16,0	51	13,9	20,0	26,2
37	9,0	12,8	16,6	52	14,3	20,7	27,1
38	9,3	13,2	17,1	53	14,8	21,4	28,0
39	9,6	13,6	17,7	54	15,3	22,1	29,0
40	9,9	14,1	18,3	55	15,8	22,9	30,1
41	10,2	14,5	18,9	56	16,3	23,7	31,2
42	10,5	15,0	19,5	57	16,9	24,6	32,3

თუ ხე დამკვირვებლიდან მაღლა დგას (ცხრ. №24), მაშინ ხის სიმაღლე:

$$AB=BC - AC, BC=NC \operatorname{tg} \alpha, AC=NC \operatorname{tg} \beta$$

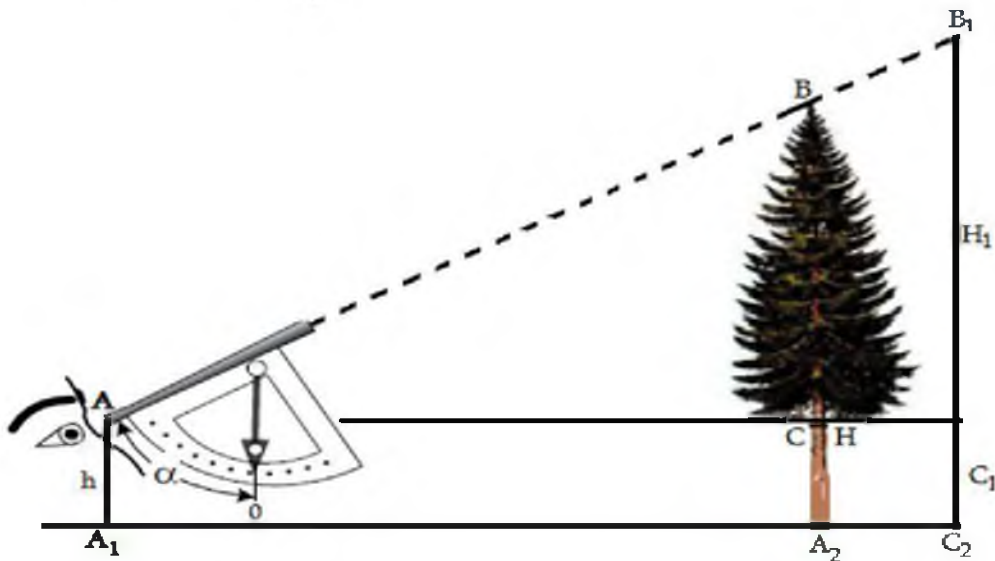
NC სიდიდე განისაზღვრება იგივე მეთოდით, რაც წინა შემთხვევაში, ოღონდ გავითვალისწინოთ, რომ:

$$\angle MNA = 90^\circ + \beta$$

მაკაროვის ქანქარიანი სიმაღლმზომი - ტრიგონომეტრიულ პრინციპზეა აგებული (1949). ზომით 8X10X1,5 სმ-ია და მოყვანილობით წრის ოდნავ შეცვლილ სექტორს მოგვაგონებს. კუთხის წვერიდან ცოტა დაშორებით დამაგრებულია ქანქარისებური შვეული. ქანქარის ღერძი უკანა მხრიდან აღჭურვილია ფიქსატორით, რომელიც შედგება მილაკისაგან, რომელშიც მოთავსებულია ქანქარის ღერძი და სპირალური ზანზარაკი. სექტორის რკალზე მოთავსებულია სიმაღლეთა ორი სკალა. ზემო 10 მეტრიანი ბაზისის დროს და ქვემო 20 მეტრიანი. სექტორის მოგრძო მხარეზე მიმაგრებულია სავიზორო მილაკი.

ხის სიმაღლის CD-ს აზომვისთვის დადგებიან ხიდან 10, 20 ან 30 მეტრზე, სიმაღლმზომს აიღებენ მარჯვენა ხელში, ცერს მოათავსებენ სექტორის ქვემო ამონაკვეთში, ხოლო სალოკ თითოს მოათავსებენ სავიზირე მილაკზე. სავიზირე მილაკს განიერი მხრით მიიდებენ თვალზე და გამზერენ ხის ვენწეროს, რომელიც უნდა მოთავსდეს სავიზირე მილაკის ნასვრეტის ცენტრში. სექტორის

სიბრტყე ამ დროს შვეულ მდგომარეობაში უნდა იყოს. ამის შემდეგ მარცხენა ხელის სალოკ თითს დააჭერენ ჭიკარტზე; ამით ქანქარა მიიღებს შვეულ მდგომარეობას და დანაყოფის სკალაზე გაჰყოფს სიმაღლეს, რომელიც ტოლი იქნება ხის სიმაღლისა მზომელის თვალის ზევით. ამის შემდეგ ნელა აცლიან მარცხენა ხელის სალოკ თითს ფიქსატორის ჭიკარტს და ქანქარა რჩება უძრავ მდგომარეო- ბაში. თუ გამზერა ხიდან 10 ან 20 მეტრის დაცილებით წარმოებს, მაშინ ხის სიმაღლე ისაზღვრება, სიმაღლმზომის შესაბამის სკალაზე და მას მიემატება მიწის პირიდან დამკვირვებლის თვალთახედვამდე სიმაღლე. 30 მეტრიდან გამზერის დროს კი საჭიროა ზემო და ქვემო სკალის ანათვალთა შეკრება და ჯამისთვის მზომელის თვალის სიმაღლის მიმატება. თუ გამზერა ხდება ხიდან 40 მეტრის მანძილიდან მაშინ საჭიროა ქვემო სკალის ანათვალის გაორკეცება და მზომელის თვალის სიმაღლის მიმატება. თუ ხიდან დაცილების მანძილი 10 ის ჯერადი არ არის მაშინ ზემო სკალის ანათვალი უნდა გაიყოს ათზე და ნაწილადი გამრავლდეს ხიდან დაცილების მეტრებში გამოხატულ მანძილზე. უფრო ზუსტ შედეგებს ღებულობენ მაშინ როცა ბაზისი ხის საძიებელ სიმაღლეს უახლოვდება. დაცილების მანძილს ყოველთვის ჰორიზონტალური ხაზით საზღვრავენ.



სურ. 48. ხის სიმაღლის გაზომვის სქემა მაკაროვის სიმაღლმზომით

$$BA_2 = BC + CA_2 = H\text{-ხის სიმაღლეა;}$$

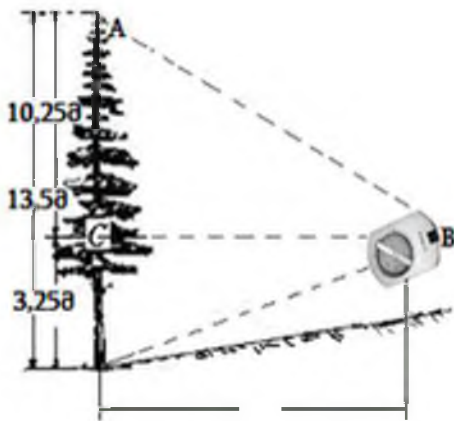
$$AC = A_1A_2 \text{ -ბაზისია. } \Delta ABC\text{-დან გვაქვს:}$$

$$BC = AC \operatorname{tg} \beta = AC \operatorname{tg}(90 - \alpha) = AC \operatorname{ctg} \alpha; H = AC \operatorname{ctg} \alpha + h$$

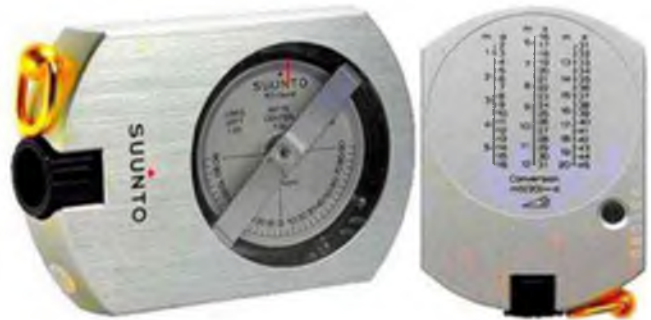
მაგალითი. დავუშვათ საბაზისო სიგრძე $A_1A_2 = 20\text{მ}$, კუთხე $ABC = \alpha = 39^\circ$, კუთხე $BAC = \beta = 90 - \alpha = 51^\circ$. $\operatorname{tg} 51^\circ = 1,26$. $BC = AC \operatorname{tg} \beta = 20 \cdot 1,26 = 25,2\text{მ}$. ხის სიმაღლე $H = BC + CA_2 = 25,2 + h$; $H = 25,2 + 1,4 = 26,6\text{ მ}$.

h-მიწისპირიდან დამკვირვებლის თვალთახედვამდე სიმაღლეა $\approx 1,4\text{მ}$
 რაც შეეხება დამკვირვებლიდან ხის მდებარეობას მათი განსაზღვრის
 პრინციპი განხილულია ზევით, ოღონდ ამ შემთხვევაში $\angle\beta = 90^\circ - \alpha$.

მექანიკური ტიპის ოპტიკური სიმაღლმზომი Suunto- ფინური წარმოებისაა,
 რომელიც სატყეო პრაქტიკაში 1970 წლიდან გამოიყენება და დღემდე დიდი
 მოწონებით სარგებლობს. ზომით 75X55X15 მმ-ია, ხოლო წონით 115გრ, სკალა 20მ
 და 15 მ. გამოიყენება ხის სიმაღლისა და კუთხის დახრილობის გასაზომად.
 საკმაოდ მოხერხებული, მსუბუქი და კომპაქტური ხელსაწყოა (სურ.49, 50) კუთხის
 დახრილობას განსაზღვრავენ ხელსაწყოს მარცხენა 20 მეტრიან სკალაზე (სურ.51.),
 რომელიც შემდგომ, ხელსაწყოზე მონიშნული ცხრილის მიხედვით გადაჰყავთ
 გრადუსებში. გაზომვის ცდომილება $\pm 1-2\%$,



სურ.49. ხის სიმაღლის გაზომვის სქემა



სურ.50.მექანიკური ტიპის ოპტიკური სიმაღლმზომი PM-5/1520

ხელსაწყოს კორპუსზე წინა მხრიდან მოთავსებულია ჰერმეტიულად
 დახურული გამჭირვალე სკალა. ყინვისაგან დაცვისა და შიგნით მოთავსებული
 დისკის მდოვრედ მოძრაობის უზრუნველსაყოფად კორპუსში ჩასხმულია
 ყინვაგამძლე სითხე. გასაზომ ობიექტზე გამზერა და მაჩვენებლის აღება ხდება
 ერთდროულად. ხელსაწყოზე დატანილია 15 და 20 მეტრის საბაზისო სკალა.

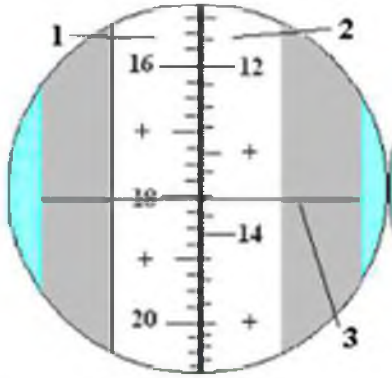
სიმაღლის გაზომვა ხდება შემდეგნაირად:

- გაზომავენ საბაზისო მანძილს დამკვირვებლიდან ხემდე;
- ხელსაწყოს ოკულარში გამზერით ერთდროულად ჩანს ხის კენწერო,

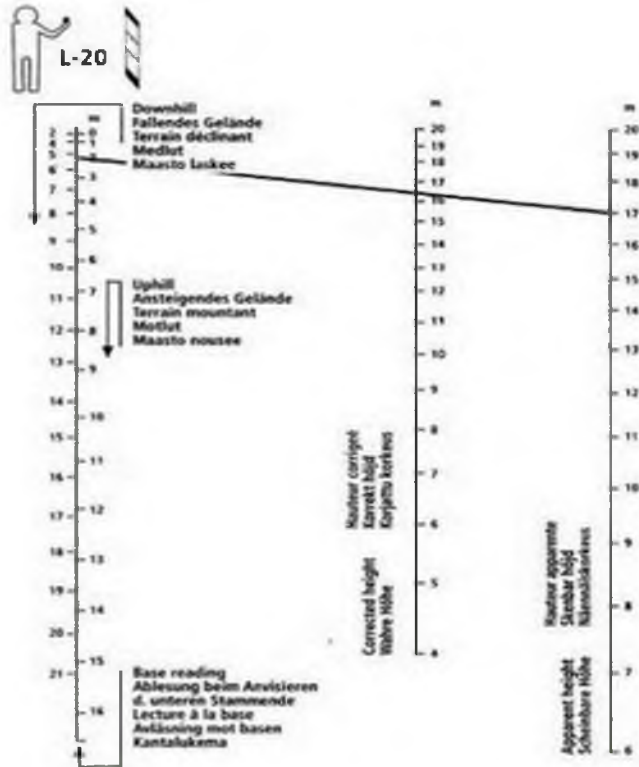
სიმაღლის სკალა და წვრილი ზომის ხაზი, რომელიც ხის სიმაღლის მაჩვენებელია;

თუ ხე ჩვენზე დაბლა დგას, მაშინ შევასრულებთ ორ ათვლას ხის წვეროსა და
 ძირზე გამზერით და ამ ორი ანათვალის ჯამი მოგვცემს ხის სიმაღლეს, ხოლო თუ
 ხე ჩვენზე მაღლაა, მაშინ ორ ანათვალს ვაკლებთ ერთმანეთს. ხშირად წერტილების
 არასწორად მონიშვნის, კუთხის გადაადგილების ან სხვა მიზეზის გამო ადგილი

აქვს ცდომილება, რომლის გასასწორებლად შექმნილია სპეციალური ნომოგრამა (სურ.52.), რომელზეც ათვლას აწარმოებენ ხის ფუძეზე. მანძილის საზომი ლენტით გაზომვისას საჭიროა ვიხელმძღვანელოთ 52-ე ნომოგრამით.



სურ. 51. სიმაღლის სკალა.
 1. ბაზისიანი-20მ;
 2. ბაზისიანი 15მ;
 3. სიმაღლის მაჩვენებელი ხაზი.



სურ. 52. ნომოგრამა

ნომოგრამის გამოყენება ხდება შემდეგნაირად:

I. ნომოგრამის ოთხი ბარათიდან, ირჩევენ ერთს, რომელიც ყველაზე მეტად შეესაბამება დამკვირვებლიდან ხემდე მანძილს და ხის სიმაღლეს.

II. მონიშნულ ხეს გაუზომავენ სიმაღლეს, ისე როგორც ეს „ბ“ პუნქტშია მითითებული. ნომოგრამის მარჯვენა მხარეს სკალაზე ირჩევენ წერტილს (მაგალითად 17 მ), რომელიც შესატყვის სიმაღლეს შეესაბამება;

III. ნომოგრამის მარცხენა მხარეს სკალაზე ირჩევენ წერტილს, რომელიც ხის ფუძის სიდიდეს შეესაბამება. აღმავალი და დაღმავალი სამიბელო სიდიდეები სკალის სხვადასხვა მხარეზე მდებარეობენ. მაგალითად მოცემულ შემთხვევაში ხის ფუძის ეს სიდიდე სკალის მარცხენა მხარეს 2მ-ია;

IV. ამ ორი წერტილის სწორი ხაზით, ერთმანეთთან შეერთებით შუა სკალაზე გადაკვეთის წერტილი იქნება ხის ნამდვილი სიმაღლე, ე.ი. მოცემულ შემთხვევაში ხის ნამდვილი სიმაღლე უდრის 16,5 მ-ს.

ლაზერული და ელექტრონული ტიპის სიმაღლმზომები-სიგრძის, სიმაღლის, კუთხის, აზიმუტის და სხვა ფუნქციებით აღჭურვილი სიმაღლმზომები მრავალგვარია. თითოეული მათგანი თავისი ფორმის, ზომის, სავსე პირობებში სხვადასხვა კლიმატურ პირობებში გამოყენების თვალსაზრისით და ობიექტის გაზომვის მაღალი სიზუსტით გამოირჩევა. ქვევით მოგვყავს ზოგიერთი მათგანის დახასიათება, ხოლო წიგნის ბოლოში თანდართულია სურათები და ზოგიერთი მათგანის გამოყენების სქემა და ინსტრუქცია.

ლაზერული ტიპის ხელსაწყო Nikon Forestry Pro (სურ.53.)-თავისი ზომისა და მრავალფუნქციური დანიშნულების თვალსაზრისით სატყეო საქმიანობაში მეტად პრაქტიკულია, რომლის უპირატესობა ის არის, რომ მისი კონსტრუქცია მეტად მარტივია და ხელსაწყოს ღილაკზე თითის ერთი დაჭერით შეგვიძლია გავზომოთ 10-დან 500 მეტრამდე სიგრძე და კუთხე, ხოლო ხელსაწყოზე მოთავსებული კლინომეტრით ხის სიმაღლე და სივრცეში ხის ნებისმიერ სიმაღლეზე ხეებს შორის მანძილი.



სურ. 53. ლაზერული ტიპის სიგრძის, სიმაღლის, კუთხისა და აზიმუტის გაზომი ხელსაწყოები: Trupulse-200 Trupulse - 360

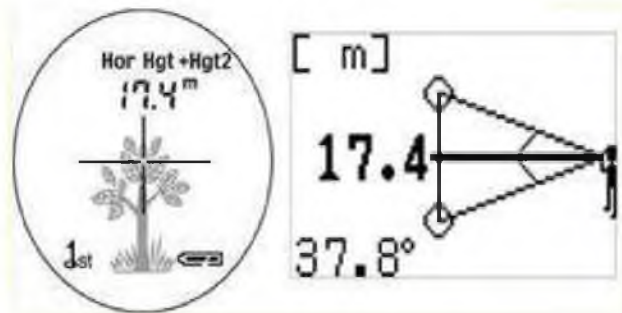
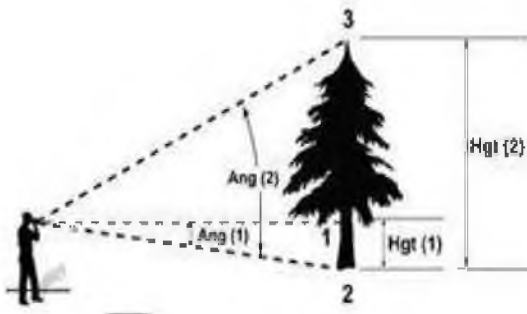
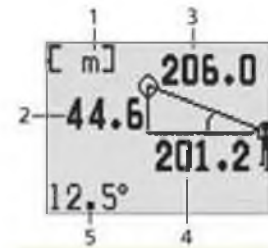
ხელსაწყოზე მოთავსებული მონიტორის შიდა სკალაზე აისახება ცალკეული აზომვის მონაცემები, ხოლო გარე სკალაზე ყველა მონაცემი ერთდროულად. ქვევით მოცემულია ხელსაწყოს სქემა. (სურ. 54.) ხის სიმაღლის გაზომვის სქემა ლაზერული და ელექტრონული ტიპის სიმაღლმზომებით).

- 1.ფაქტიური მანძილი;
- 2.ჰორიზონტალური მანძილი;
- 3.სიმაღლე;
- 4.კუთხე;

5. ორი ხის ღეროს სამიზნე წერტილებს შორის მანძილი;
6. სამიზნე წერტილის შერჩევის მეთოდი (ახლო სამიზნე წერტილი);
7. სამიზნე წერტილის შერჩევის მეთოდი (შორი სამიზნე წერტილი);
8. ელემენტის (ბატარეა) დასამუხტი ინდიკატორი;
9. მანძილი;
10. ზომის ერთეული (მეტრი, იარდი);
11. სამიზნე;
12. ინდიკატორის სამუშაო ლაზერი.



1. ზომის ერთეული (მეტრი, იარდი);
2. სიმაღლე;
3. ჰორიზონტალური მანძილი;
4. ფაქტიური მანძილი;
5. კუთხე;



სურ. 54. ხის სიმაღლის გაზომვის სქემა ლაზერული და ელექტრონული ტიპის სიმაღლზომებით

უნიკალური ლაზერული ტიპის Trupulse-360. (სურ.55.) გამოიყენება სიგრძის, სიმაღლისა და კუთხის ასაზომად. მასზე მოთავსებული ინკლინომეტრით რთულ და მოუხერხებელ საველე პირობებშიც კი შესაძლებელია 2000 მეტრი სიგრძის ფარგლებში მანძილის დადგენა, როგორც ვაკე, ასევე დახრილი რელიეფის ტერიტორიაზე. ცდომილება 30 სმ. ხელსაწყოს გააჩნია ელექტრონული კომპასი, რომლის მეშვეობით ხდება ვერტიკალური კუთხეების (აზიმუტი) აზომვა.

ხელსაწომ დიდი მოწონება დაიმსახურა სატყეო ტაქსაციასა და ტყეთმონწობაში. მისი გამოყენებით ზუსტად ხდება სანიმუშო ფართობების გამოჯგენა, პერიმეტრის დადგენა, ხის სიმაღლისა და ხეებს შორის დამორებული მანძილის დადგენა, ასევე ხის მოჭრა-წაქცევამდე შესაძლებელია განვსაზღვროთ ხის დაცემის წერტილი, რაც აუცილებელია, არამარტო უსაფრთხოებისათვის, არამედ კორომში აღმონაცენ-მოზარდი დაცული იქნება წაქცეული ხეების დაცემისაგან.



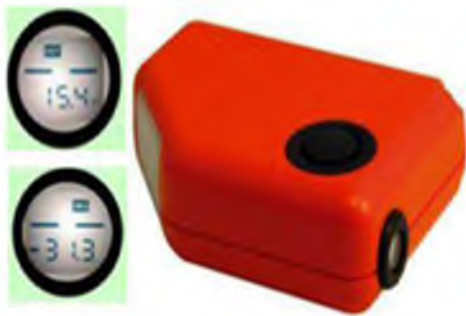
სურ. 55. Trupulse - 360 ლაზერული ტიპის სიგრძის, სიმაღლის, კუთხისა და აზიმუტის გამზომი ხელსაწყო

გარდა აღნიშნული ლაზერული ტიპის ხელსაწყოსი, არსებობს უფრო მარტივი ტიპის ხელსაწყოები, როგორიცაა: ელექტრონული სიმაღლმზომი და კუთხმზომი HEC – Haglof და ლაზერული ტიპის სიგრძმზომი Vartex Lazer L-402, რომლებიც საველე პირობებში სატყეო სატაქსაციო სამუშაოების ჩასატარებლად ძალზე პრაქტიკული და მოსახერხებელია.

Haglof Electronic Clinometer (სურ.56 ელექტრონული სიმაღლმზომის (HEC-Hagloh)-ის გამოყენების პრინციპი: გვ.424-425) საველე პირობებში იოლად გამოსაყენებელი და მსუბუქი კონსტრუქციის ელექტრო სიმაღლმზომია, რომელიც გამოიყენება კუთხის დახრილობის, ხის სიმაღლისა და სივრცობრივად განლაგებული სხეულების სიმაღლის გასაზომად.

- ზომა: 20X66X44 მმ;
- გასაზომი ობიექტების სიმაღლე: 999მ;

გაზომილი ობიექტების სიზუსტე: 100 მეტრამდე 0,1 მ სიზუსტით, ხოლო 100 მ-ზე ზევით 1მ-ის ცდომილებით.
 გასაზომი კუთხეები: $-55^{\circ} \dots +85^{\circ}$.
 ცდომილება კუთხის გაზომვის დროს: 0,2°.
 კუთხის სიზუსტე: 0,1°.



სურ.56. Haglof Electronic Clinometer



სურ.57 Vertex IV/360

სამუშაო რეჟიმი:
 DIST-სიგრძისა და სიმაღლის არჩევა;
 HGT-სიმაღლის გაზომვა
 DEG-კუთხის გაზომვა

ელექტრონული ულტრაზმოვანი სიმაღლმზომი Vertex IV/360 Haglof

გამოიყენება ნებისმიერი სახის სივცობრივად განლაგებული ობიექტის სიმაღლის, სიგრძის, კუთხისა და დახრილობის დასადგენად (სურ.57.) უფრო მეტად მას იყენებენ სატყეო საქმეში ხის სიმაღლის დასადგენად. მისი უპირატესობა მექანიკური და ელექტრონული ტიპის ხელსაწყოებისაგან განსხვავებით იმაში მდგომარეობს, რომ მისი გამოყენება მოსახერხებელია ნებისმიერი სიხშირის ქვეტყეში.

სანიმუშო ფართობების გამოყოფისას, ხშირია შემთხვევა, როცა ხეები სავიზირო ხაზს ემთხვევა, რითაც სწორხაზობრიობა ირღვევა და ტაქსატორი იძულებულია სავიზირო ხაზი ხის გვერდის შემოვლით გაატაროს, შემდგომ კი სირთულეს წარმოადგენს ასეთი ხეები შევიდეს თუ არა აღრიცხვაში. ეს კი ცხადია იწვევს ცდომილებას სატყეო სატაქსაციო მაჩვენებლების ზუსტი დადგენისას.

ელექტრონული ულტრაზმოვანი სიმაღლმზომის Vertex IV - ის გამოყენებით ტაქსატორი მსგავსი შეცდომებისგან დაზღვეულია. ხელსაწყო ზუსტად განსაზღვრავს მსგავსი ხეები სანიმუშო ფართობის სააღრიცხვო ბარათში შევიდეს,

თუ არა. Vertex IV-შიედლება გამოვიყენოთ მოჭრილი ხის ღეროს სიგრძისა და ჰორიზონტალურ მდგომარეობაში არსებული სხვადასხვა სხეულების სიგრძეზომდაც. საჭიროების შემთხვევაში ხელსაწყო შეიძლება მივაერთოთ სატყეო სატაქსაციო ელექტრონულ ორთითას Digitech Professional-ის კომპიუტერს, რომლის საშუალებით მოვახდენთ ინფორმაციის დამუშავებას.

ლაზერული ტიპის სიმაღლემზომი (სიგრძემზომი) **Vartex Lazer L-402** –

გამოიყენება სიმაღლის, კუთხის, დახრილობის, მოჭრილი ხის დაცემის წერტილისა და ელექტრო გადამცემი ხაზების სწორხაზობრიობის დასადგენად (სურ.61. Vartex Lazer L-402.).

350 მეტრის ფარგლებში ობიექტებს შორის ზუსტად განსაზღვრავს მანძილს, ხოლო არეკვლით 900 მეტზე. საველე პირობებში სატყეო სატაქსაციო სამუშაოების შესასრულებლად თავისი ზომის, წონისა და სიზუსტის გამო ძალზედ მოსახერხებელია.

ზომა: 95X72X58მმ;

წონა 290გრ;

გასაზომი ობიექტების სიმაღლე და სიგრძე: 999მ;

მანძილი გასაზომი ობიექტებს შორის არეკვლის გარეშე 350 მ;

გაზომილი ობიექტების სიზუსტე: ყოველ 100 მეტრზე ± 1 მმ;

გასაზომი კუთხეები: -55° ... $+85^{\circ}$.

ცდომილება კუთხის გაზომვის დროს: $0,1^{\circ}$.

კუთხის სიზუსტე: $0,1^{\circ}$.

ლაზერული ტიპის სიმაღლემზომი (სიგრძემზომი) **Vartex Lazer L-5**. (სურ.62.) გაუმჯობესებული ხელსაწყოა, თანაც უფრო მსუბუქი, წონით - 243 გრამი, ხოლო ზომით პატარაა 93x63x72 მილიმეტრი და საველე პირობებში გამოსაყენებლად მოსახერხებელი. Vartex Lazer L-402-საგან განსხვავებით ის შეიძლება გამოვიყენოთ დასაწყობებული ხე-ტყის მოცულობის განსაზღვრისთვისაც.



სურ.61. ლაზერული ტიპის
Vartex Lazer L-402



სურ.62. ლაზერული ტიპის
Vartex Lazer L-5

III ნაწილი

კორომის ტაქსაცია.

VII თავი. კორომის სატაქსაციო მაჩვენებლები და მათი განსაზღვრა

ზოგადი ცნობები

წიგნის პირველი და მეორე ნაწილი ძირითადად მოიცავდა სატყეო სატაქსაციო ხელსაწყო-იარაღებს, მათ დანიშნულებასა და გამოყენების წესებს, აგრეთვე განიხილებოდა მერქნის მასის განსაზღვრის ფიზიკური და სტერეომეტრიული ხერხები, მრგვალი დამუშავებული ხე-ტყის ტაქსაცია და ზრდადი ხე-ტყის ტაქსაცია, რომელთა შესწავლის ძირითად ობიექტს ცალკეული ხე შეადგენდა, პირველში მოჭრილ, ხოლო მეორეში მოუჭრელ მდგომარეობაში. ორივე შემთხვევაში სატყეო სატაქსაციო მაჩვენებლებისა და მოცულობების განსაზღვრელად გამოყენებული იყო სხვადასხვა ავტორის მიერ მეცნიერულად დამუშავებული მეთოდები და ხერხები.

პირველი და მეორე ნაწილისაგან განსხვავებით სახელმძღვანელოს მესამე ნაწილი ცალკეული ხიდან კორომის მასობრივ ტაქსაციაზე გადადის. მართალია სატაქსაციო ხერხები კორომის ტაქსაციის შემთხვევაშიც ნაწილობრივ იგივე რჩება, რადგან სატაქსაციო ხერხები ცალკეული ხეების მიმართაა დამუშავებული და ხეთა სიმრავლეზე გადასვლა ამ ხერხებში არავითარ ცვლილებებს არ იწვევს, მაგრამ კორომის ტაქსაცია მარტო მირზე მდგომი ხის მოცულობის განსაზღვრით, ან ხის ღეროს აღნაგობითა და ატანწვრილებით როდი შემოიფარგლება. ჩვენ აქ საქმე გვაქვს ტყით დაფარული და ტყით დაუფარავი ფართობების დეტალურ შესწავლასთან, მისი ადგილსამყოფელისა და ტყის ტიპების მიხედვით, ზღვის დონიდან სიმაღლისა და ექსპოზიციების, ნიადაგის სისქის, ფერდობის დახრილობის, ნიადაგის ფიზიკური თვისებების, ქიმიური და მექანიკური შემადგენლობის მიხედვით, ხოლო თუ ფართობი ტყითაა დაფარული უნდა განისაზღვროს კორომის ყველა სატყეო სატაქსაციო მაჩვენებლები და ნიშან-თვისებები, რომელიც თვით კორომს ახასიათებს, როგორცაა: კორომის წარმოშობა, ფორმა, შემადგენლობა, ხნოვანება, ბონიტეტი, სიხშირე, სიმაღლე, დიამეტრი, კორომის ხეთა რიცხვი, კვეთის ფართობები, სახის რიცხვი, კორომის მარაგი, საქონლიანობა, ტყის ტიპები, ტყის ელემენტები, ტყის განახლება, ქვეტყე, ბალახოვანი საფარი და სხვა. რაღა თქმა უნდა აღნიშნული სატაქსაციო მაჩვენებლების განსაზღვრისათვის ის მეთოდები საკმარისი არ არის, რასაც ცალკეული ხეების ტაქსაციის დროს გამოვიყენებდით, ამიტომ კორომის ტაქსაციის დროს ახალ მეთოდებს უნდა მივმართოთ.

ვიდრე სატაქსაციო მაჩვენებლებს ცალკე-ცალკე განვიხილავდეთ, გავარკვიოთ თუ რა არის კორომი.

ტყე, როგორც რთული ცოცხალი ორგანიზმი, მისი წარმოშობიდან სრულ კვდომამდე განუწყვეტლივ ვითარდება შინაგანი და გარეგანი პროცესების წინააღმდეგობათა საფუძველზე, განიცდის წინსვლას დაბლიდან მაღალი საფეხურისკენ, მარტივიდან რთულისაკენ. ხნოვანების მატებასთან ერთად ტყის სხვადასვა უბანზე იცვლება, როგორც ხეთა რაოდენობა და მათი ზომები სიმსხოსა და სიმაღლეში, ასევე იცვლება სახეობრივი შემადგენლობა, სიხშირე, თითოეული ხის ვარგისიანობა, ნიშან-თვისებები და სხვა მაჩვენებლები. რაც უფრო იზრდება ტყით დაფარული ფართობის არეალი სივრცობრივი გაადგილებით ჰორიზონტალური და ვერტიკალური მიმართულებით, მით უფრო იზრდება სხვაობა სატყეო სატაქსაციო მაჩვენებლებს შორის. ასეთი განსხვავებული ნიშნების მიხედვით საჭიროა ტყის ფართობების დანაწილება და ერთმანეთისაგან გამოყოფა.

ამგვარად გამოყოფილ ტყის ცალკეულ მონაკვეთს ტყის უბანი ეწოდება და თუ იგი ტყითაა დაფარული კორომის სახელს ატარებს; ის ნიშნები კი, რის მიხედვითაც ჩვენ ტყის ცალკეულ ნაწილებს ერთიმეორისაგან გამოვყოფთ-სატაქსაციო მაჩვენებელი ან სატაქსაციო ნიშანი ეწოდება. ტყის იმ ნაწილს, რომელიც თავისთავად ერთგვარია და მკვეთრად განსხვავდება მოსაზღვრე ნაწილისაგან, სატაქსაციო მაჩვენებლებითა და ნიშან-თვისებებით მეტყვეობაში კორომს უწოდებენ.

ესე იგი კორომის დამახასიათებელ თვისებას შეადგენს მისი შინაგანი თანაგვარობა (მოთესვა, განახლება, თვითგამოხშირვა) და გარეგანი განსხვავება ტყის თანასაზოგადო- ებასა და გარემოს შორის, მაგალითად ტყის სიხშირე და სიმაღლე. ტყე თავისი ვერტიკალური გავრცელების ზედა საზღვართან მთებში თანდათან კარგავს, როგორც სიხშირეს, ისე სიმაღლეს, რომლის ნათელი მაგალითია სუბალპური მეჩხერები, ან კიდევ ვერტიკალური გავრცელების ქვედა საზღვართან, ნახევარუდაბნოს ზონასთან მიახლოებისას ტყე კარგავს, როგორც სიხშირეს, ისე სიმაღლეს, რაც დამახასიათებელია აქ გავრცელებული ე. წ. ნათელი ტყეებისათვის, რომლებიც ხეების ერთმანეთისაგან დაშორებით და მცირე სიმაღლით ხასიათდება. ტყის ზონაში განვითარების ოპტიმალურ პირობებში, ყველა ხე ერთნაირი სიმაღლის არ არის. გარდა სიხშირისა და სიმაღლისა გარეგანი განმასხვავებელი მაჩვენებელია ხნოვანება. ტყის ერთ რომელიმე უბანზე შეიძლება იყოს ლატნარი, მის მომიჯნავედ კი მწიფე და გადაბერებული ან აღმონაცენ-მოზარდი, ხოლო შემადგენლობის თვალსაზრისით შეიძლება იყოს წმინდა ან შერეული და ასე შემდეგ. სწორედ ამ ნიშან-თვისებებისა და მაჩვენებლების მიხედვით ხდება ტყის ერთი უბნისაგან, მეორეს გამოყოფა, მაგრამ გამოყოფილი ცალკეული უბანი არ შეიძლება სატაქსაციო ნიშნების მიხედვით უსაზღვროდ ქუცმაცდებოდეს; იგი ფართობის ისეთ გარკვეულ მინიმუმს უნდა მოიცავდეს, რომლის იქით მისი დაქუცმაცება მას სამეურნეო მნიშვნელობას დაუკარგავდა.

სატაქსაციო ნიშნების მიხედვით წარმოებს კორომის გამოყოფა, მათი აღწერა, დახასიათება და გეგმაზე აღნიშვნა. კორომის სატაქსაციო ნიშნების დახასიათებას სატაქსაციო აღწერა ეწოდება. ეს აღწერა უნდა იყოს ლაკონური, გარკვეული და ამავე დროს სრული, რადგან ტყის ცალკეულ უბანზე სატაქსაციო აღწერის მიხედვით ხორციელდება შემდგომში გასატარებელი ტყის აღდგენითი, მოვლითი და სხვა სახის სამეურნეო საქმიანობა.

ამასთან დაკავშირებით უბნის ან კორომის ერთმანეთისაგან გამოყოფას ტყეთმოწყობა სპეციალურად შედგენილი ინსტრუქციებით ახორციელებს და ტყეთმოწყობის თანრიგების სახელითაა ცნობილი. თანრიგები დგინდება მოსაწყობი ობიექტის ტყეების მნიშვნელობის მიხედვით, რაც უფრო მეტი ეკონომიკური და სამეურნეო მნიშვნელობა აქვს ტყეს, მით უფრო მეტი სიზუსტით ტარდება ტყეთმოწყობა. ამ მხრივ მნიშვნელოვანი ფაქტორი ტყის ფუნქციონალური დანიშნულებაა.

ტყეთმოწყობის თანრიგების დადგენის სხვა ნიშანთა შორის, საერთოდ, ერთ-ერთ მნიშვნელოვანს მერქნის გამოყენების ინტენსივობა წარმოადგენს:

I - თანრიგით ეწყობა მცირეტყიანი რეგიონები, სადაც მთავარი და შუალედური ჭრებით მიღებული მერქანი ადგილობრივი მოსახლეობის მოსამარაგებლად გამოიყენება;

II-თანრიგით ეწყობა ის ტყეები, სადაც მთავარი და შუალედური ჭრებით მიღებული მერქნის სრულად გამოყენება ხდება;

III-თანრიგით ეწყობა ის ტყეები, სადაც მერქნის გამოყენება წლიური ტყეკაფის 75% - მდე გამოიყენება;

IV - თანრიგით ეწყობა ის ტყეები, სადაც მერქნის გამოყენება წლიური საანგარიშო ტყეკაფის 25- 75%-ს შეადგენს. მიეკუთვნება მცირედ დასახლებული რაიონების ტყის მასივები, რომლებიც ჯერ კიდევ ტყის ექსპლოატაციას მთლიანად არ ექვემდებარებიან.

რუკაზე დატანილი ტყის რომელიმე მასივი ან სატყეო მეურნეობის მთელი ტერიტორია, ტყის სატაქსაციო სამუშაოთა დაწყებამდე საჭიროა დანაწილდეს კვარტლებად, რომელიც სატყეო მეურნეობის მუდმივ სამეურნეო ერთეულს წარმოადგენს და გვამლევს საშუალებას ისეთი სატყეო-სამეურნეო ღონისძიებების დაპროექტება-განხორციელებისთვის როგორცაა: ტყის ჭრა, მოვლა, დაცვა, ბუნებრივი განახლება და ა. შ. კვარტლის ფართობის სიდიდე ტყეთმოწყობის თანრიგზეა დამოკიდებული, რომლის მოქმედი ინსტრუქციის თანახმად რეკომენდირებულია შემდეგი სიდიდის კვარტლები (ცხრ. №25).

კვარტლების ნორმალური ფართობები და სატაქსაციო ვიზირებს შორის მანძილები თანრიგებთან დაკავშირებით

ცხრილი №25

ტყეთ-მოწყობის თანრიგი	კვარტლის ნორმალური სიდიდე		ნორმალური მანძილი სატაქსაციო ვიზირებს შორის (მ-ობით)		სატაქსაციო უბნის საშუალო სიდიდე (ჰა-ობით)
	სიგრძე და სიგანე (კმ-ობით)	ფართობი ჰა	აეროფოტო სურათების გამოყენებით	აეროფოტო სურათების გარეშე	
I	1,0X0,5	50	-	125	2-5
	1,0X1,0	100			
II	1,0X1,0	100	-	250	6-15
	2,0X1,0	200			
III	2,0X2,0	400	1000	500	16-35
	4,0X2,0	800			
IV	4,0X4,0	1600	2000	1000	36-80
	8,0X2,0	1600			

მთის ტყეებში, კვარტლის სიდიდე, ტყეთმოწყობის ინსტრუქციის თანახმად, თანრიგების მიხედვით 200 ჰექტრიდან 4500 ჰექტრამდეა დასაშვები, ხოლო მწვანე ზონისა და საკურორტო ტყეების საპარკო და ტყეპარკით მეურნეობებში, კვარტლის სიდიდე შეიძლება 25 ჰექტარიც იყოს.

ვაკე პირობებში კვარტალი, ჩვეულებრივ, სწორკუთხი, ხშირად კვადრატული ფორმისაა და მისი საზღვრები ხელოვნურად გაჭრილ სირონებს წარმოადგენს; მთიან პირობებში სირონების გაჭრა არ ხდება და კვარტლის საზღვრად იყენებენ მთის ქედებსა და სერებს, ხევებს, მდინარეებს, მუდმივ გზებს და ა. შ., ამიტომ მთიან პირობებში კვარტლის სიდიდე თანაგვარი არ არის და მოყვანილობაც უფორმო და ნაირგვარი აქვს.

ველად სატყეო სატაქსაციო სამუშაოები კვარტლის ფარგლებში მისი ტერიტორიის დანაწილებით იწყება. პირველი დანაწილებით ერთმანეთს უნდა გამოეყოს ბიოლოგიური და სამეურნეო ნიშნებით მკვეთრად განსხვავებული მიწის კატეგორიები - სატყეო და არასატყეო.

არასატყეო ფართობს ეკუთვნის: სატყეო გზები, სირონები, ხანმარსაწინააღმდეგო გარღვევები, ელექტროგადაცემის ტრასა, სამოსახლო ადგილები, სახნავ-სათიბი მიწები, ის სატყეო ფართობები, რომელიც დროებით სხვა დანიშნულებით გამოიყენება, მაგრამ სატყეო ფონდის შემადგენლობაში

რჩება. მაგალითად უბნები, რომლებზეც წარმოებს წიაღისეულის ამოღება, ტყის არამაპროდუცირებელი ფართობები (პიტალო კლდეები და მისი ნამზღვლევეები, ტბები, ქვიშები, ხევეები და მისთანანი), რომელნიც უახლოესი სარევიზიო პერიოდისთვის არ არიან გათვალისწინებულნი ტყის კულტურების გასაშენებლად, დიდი და პატარა მდინარეები, საგუბრები და სხვა.

სატყეო ფართობს ეკუთვნის კვარტლის შიგნით მოქცეული მიწის ყველა ის ნაკვეთი, რომელიც განკუთვნილია ტყის აღსაზრდელად.

სატყეო ფართობი თავის მხრივ იყოფა ტყითდაფარულ და ტყითდაუფარავ ფართობებად.

ტყითდაუფარავ სატყეო ფართობს მიეკუთვნება გაუტყიანებელი ტყეკაფები, ნახანძრალეები, უშენი ადგილები, ველობები და აგრეთვე მიწის ის ნაკვეთები, რომელნიც წარსულში ტყის არამაპროდუცირებელ ფართობებს ეკუთვნოდა და ტყეთმოწყობის მიმდინარეობის მომენტში გათვალისწინებულია გატყიანებისათვის. ამას გარდა, ამავე კატეგორიას მიეკუთვნება ტყის ის უბნები, რომელნიც განკუთვნილი არიან პირწმინდა ჭრებისათვის თყეთმოწყობის საველე სამუშაოებისა და მისი მომდევნო წლისთვის. I და II კლასის ხნოვანების ნორჩნარები 0,3-მდე სიხშირისა, III კლასის და მეტი ხნოვანების კორომები, თუ ისინი გამეჩხერებული არიან, 0,2 სიხშირემდე და 0,3-მდე სიხშირის ბუჩქნარ-ჯაგნარები.

ტყითდაფარულ სატყეო ფართობებში გაერთიანებულია ბუნებრივი და ხელოვნური (კულტურები) წარმოშობის ყველა კორომი, გარდა ისეთისა, რომელნიც მოხსენებული იყო ტყითდაუფარავ სატყეო ფართობის კატეგორიაში.

სატყეო ტაქსაციის ძირითად შესასწავლ ობიექტს სწორედ ტყითდაფარული სატყეო ფართობი წარმოადგენს. მაგრამ ეს ფართობი, როგორც ზემოთ დავინახეთ, საკმაოდ რთული ობიექტია და მისი შესწავლა მოსახერხებელია მხოლოდ მისი ცალკეულ მცირე უბნებად განაწილების შემდეგ. ეს უბნები, როგორც ვიცით, ცალ-ცალკე უნდა ხასიათდებოდეს შინაგანი ერთგვაროვნებით და განსხვავდებოდეს ერთიმეორისაგან ერთი ან რამდენიმე სატაქსაციო ნიშნით. უბანი კვარტლის ფარგლებში იყოფა და მის შემადგენელ ნაწილს წარმოადგენს; ამიტომ უბანი კვარტალზე მცირე უნდა იყოს. იშვიათად მოსალოდნელია, უბანი ტოლი იყოს კვარტლისა. უბნის (ლიტერი) სიდიდეც ტყეთმოწყობის თანრიგზეა დამოკიდებული და ჰექტრობით შემდეგი სიდიდით გამოიხატება:

ტყეთმოწყობის თანრიგი	I	II	III	IV
ტყით დაფარული უბნის მინიმალური სიდიდე	1	3	10	20

ტყითდაუფარავი სატყეო და არასატყეო ფართობი (გარდა სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების) გამოიყოფა შემდეგი მინიმალური სიდიდეების დროს ჰექტრობით თანრიგების მიხედვით:

ტყეთმოწყობის თანრიგი	I	II	III	IV
უბნის მინიმალური ფართობი	0,5	1,0	3,0	10,0

სასოფლო სამეურნეო სახმარი ადგილები გამოიყოფა პლანშეტზე მათი გამოსახვის შესაძლებლობის გათვალისწინებით, სახელდობრ, არანაკლები 10 კვ. მმ-სა.

ტყითდაუფარული სატყეო უბნის ან კორომის გამოყოფა, როგორც აღნიშნული გვექონდა, სატაქსაციო მაჩვენებლების მიხედვით ხდება.

უბანი ყველაზე ზუსტად ინსტრუმენტულად გამოიყოფა. ამ მეთოდს, ჩვეულებრივ, ტყით დაუფარავი უბნების გამოყოფის დროს მიმართავენ.

კორომი ჩვეულებრივ რეკოგნოსცირების მეთოდით გამოიყოფა; ამისთვის ტაქსატორი საკვარტლე სირონებითა და ვიზირებით სარგებლობს.

დამზერის მესამე მეთოდი მირითადად მთიან პირობებშია გამოსაყენებელი; ტაქსატორი წყალგამყოფ ქედებზე შემოვლის დროს აწარმოებს მოპირდაპირე ფერდობზე უბნების გამოყოფას რელიეფური რუკის მომარჯვებითა და მანიშნებელი პუნქტების (კლდეები, ნამზღვლევეები, ისტორიული ნაშთები და სხვა) გამოყენებით.

უკანასკნელ ხანებში ფართოდ სარგებლობენ აეროფოტოაგეგმვითაც. ტაქსატორი აღჭურვილია აეროფოტოსურათით, რომელზეც განსაკუთრებით რელიეფურად მოჩანს ტყით დაუფარავი უბნები, მასზე კარგად სხვაგვარად წიწვოვანი, ფოთლოვანი ტყეებისაგან და სხვა; ტაქსატორი სწრაფად ამოწმებს ჰაერიდან მონიშნულ საზღვრებს, აზუსტებს მას და გადადის ცალკეული უბნის დეტალურ ტაქსაციაზე, რომლის საფუძველზეც დგება სანიმუშო ფართობების უწყისები და სხვა დანართები, რომელნიც საფუძველად ედება სატყეო მეურნეობის საორგანიზაციო გეგმას.

მეურნეობის საორგანიზაციო გეგმასთან ერთად დგება მეურნეობის კორომთა რუკა; მასზე აღინიშნება ის მაჩვენებლები, რომელნიც ტყეთმოწყობის სამუშაოთა პროცესში გამოიყენებენ.

კორომის წარმოშობა

წარმოშობის მიხედვით კორომი ორი სახისაა: ბუნებრივი და ხელოვნური.

ბუნებრივი წარმოშობის კორომებში ბუნების კანონზომიერებიდან გამომდინარე, კორომის ერთდამივე ფართობზე ერთდროულად შეიძლება შეგვხდეს სხვადასხვა სახეობებისაგან შემდგარი ყველა ხნოვანებისა და ზომის ხეები, დაწყებული აღმონაცენ-მოზარდით, დამთავრებული უხნესი ხეებით, სადაც ხეებს შორის დაშორების მანძილი, სიმაღლე, დიამეტრი, სიხშირე, ფორმა და სხვა სატაქსაციო მაჩვენებლები ერთმანეთისაგან მკვეთრად განსხვავდება.

ბუნებრივ კორომში ხეები შეიძლება წარმოშობილი იყოს თესლიდან, მირკვის ამონაყარიდან ან ფესვის ნაბარტყიდან. თესლით წარმოშობილ კორომს მაღალღეროვანი, ანუ მაღლარი ეწოდება, ამონაყრით ან ნაბარტყით მიღებულ კორომს კი-დაბალღეროვანი, ანუ დაბლარი კორომი.

სამეურნეო ღონისძიებების სწორად დასახვის მიზნით აუცილებელია ვიცოდეთ ბუნებრივი წარმოშობის კორომებში ამონაყრითი და ვეგეტაციური (თესლით) წარმოშობის განმასხვავებელი ნიშნები:

წიწვოვანი სახეობები უთხოვრის, ჭაობის კვიპაროსისა და მარადმწვანე სექვოიას გარდა, მხოლოდ თესლით მრავლდება და თავისი ზრდა-განვითარების სარტყელში მაღალტანოვან კორომებს ქმნის, ამიტომ მათ მაღლარ კორომებს მიაკუთვნებენ.

ფოთლოვანი კორომი გვხვდება, როგორც თესლით, ასევე ვეგეტაციური წარმოშობისა. ფოთლოვნებიდან ვეგეტაციური გამრავლება ცუდი კლიმატური პირობების გამო ძირითადად დამახასიათებელია სუბალპური მეჩხერებისათვის - არყის, ჭნავის, მთის ნეკერჩხლისა და იქ გავრცელებული სხვა სახეობებისათვის, ასევე მთის კალთების ქვედა ნაწილში, ნათელ ტყეებში, რომლებიც ნახევრად უდაბნოს ზონას ესაზღვრება და ხშირად შემდგარია სალსაღაჯით (კვეის ხით), აკაკით, ღვით, ბროწეულითა და სხვა.

ხელოვნური წარმოშობის კორომები-ადამიანის ჩარევით არიან წარმოშობილი და მათი კარგი ზრდა-განვითარებისათვის, ცალკეული სახეობების ბიოეკოლოგიური თავისებურებებიდან გამომდინარე ყველა პირობაა დაცული: ნიდაგების ნაყოფიერება, ზღვის დონიდან სიმაღლე, რელიეფი, ექსპოზიცია, ხეებსა და მწკვრივებს შორის მანძილი, სახეობათა შემადგენლობა, ხნოვანება, ფორმა, სიხშირე კულტურების მოვლითი ღონისძიებები და სხვა. ის ძირითადი ნიშან-თვისებები, რაც ხელოვნური წარმოშობის კორომებისთვისაა დამახასიათებელი, არ ახასიათებს ბუნებრივი წარმოშობის კორომებს.

თესლით წარმოშობილ კორომში ხეები ხასიათდებიან ახალგაზრდობაში ნელი ზრდით, ხოლო შემდეგში მათი ზრდა უფრო ინტენსიური და ხანგრძლივია. ვეგეტატურად წარმოშობილ კორომში კი, ხეები ახალგაზრდობაში ინტენსიურად იზრდებიან, შემდეგში კი ნელა. ამასთან მათი ზრდა სიმაღლეზე შედარებით ადრე

მთავრდება. დაბლარი კორომებისთვის ჭრის ბრუნვა მაღლარ კორომებთან შედარებით დაბალია, ე. ი. დაბლარ კორომებს უფრო ახალგაზრდა ხნოვანებაში ჭრიან და ამიტომ ისინი თესლით წარმოშობილ კორომებზე დაბალია. სწორედ აქედან წამოდგა ეს სახელწოდება „მაღალღეროვანი“, ე. ი. თესლიდან წარმოშობილ და „დაბალღეროვანი“, ე. ი. - ვეგეტატური გზით წარმოშობილი კორომები. ამონაყრით წარმოშობილი ხეები ადვილი გასარჩევია ბუდობრივი განლაგებითა და სიცოცხლის საწყის პერიოდში განიერი წლიური რგოლებით, რაც ადვილი შესამჩნევია ღეროს გადანაჭერზე.

ფესვის ნაბარტყიც ადვილი საცნობია ახალგაზრდობაში. დედახის ჰორიზონტალური ფესვის საშუალებით, შემდეგში კი ივითარებს საკუთარ ფესვთა სისტემას, კავშირი დედახის ფესვთან იკარგება და ამ ნიშანთვისებით უკვე ძნელია მისი წარმოშობის დადგენა. მხოლოდ მისი სიცოცხლის დაწყებითი პერიოდის განიერი წლიური რგოლებით შეიძლება დადგენილ იქნეს მისი წარმოშობის ვეგეტატური ხასიათი.

ვეგეტატური წარმოშობის ხეები, სწრაფად ზრდის გამო, ხასიათდება განიერი წლიური რგოლებითა და ფაშარი მერქნით, იგი ადვილად ავადდება და ამიტომ მეურნეობაში ნაკლებად ფასობს, ვიდრე თესლით წარმოშობილი ხეების, რომელთა მერქანი ნელა ზრდისა და ვიწრო წლიური რგოლების მეშვეობით სიმკვრივითა და მაღალი ტექნიკური თვისებებით ხასიათდება. მაგრამ როგორც მაღალღეროვანი, ისე დაბალღეროვანი კორომების მერქანი სათანადო გამოყენებას პოულობს სახალხო მეურნეობის სხვადასხვა დარგში.

რაც შეეხება უშუალოდ ბუნებრივი და ხელოვნური წარმოშობის კორომების განმასხვავებელ მირითად ნიშანთვისებებს შემდეგია:

1. ბუნებრივი კორომი, გარკვეული სინათლის სახეობების გარდა, ნაირხნოვანია, ხელოვნური კი, ერთხნოვანი. ბუნებრივ ერთხნოვან კორომში იგულისხმება ერთი ხნოვანების კლასი, ხელოვნურში კი ერთი წელი.

2. ბუნებრივ კორომში ხეები უწესრიგოდაა მოფანტული ფართობზე, ხელოვნურში კი მათ ჩვეულებრივ მჭკრივული, ზოლებრივი ან ჯგუფური განწყობა აქვთ.

3. ბუნებრივ კორომში, ერთი რომელიმე სახეობის ბატონობის დროს, სხვა სახეობები მეტნაკლებად შერეულია და მათი შერევა, არავითარ წესებს არ ემორჩილება, ხელოვნურში კი ნამდვილად წმინდა კორომი გვაქვს, ან თუ რომელიმე სახეობა ან სახეობებია შერეული, მაშინ ისინი შერევისა და განლაგების მხრივ გარკვეულ წესს ექვემდებარებიან.

4. თესლითი წარმოშობის კორომში ხეები, ჩვეულებრივ, თითოეულად დგანან, ამონაყრითი წარმოშობის კორომებში კი მათი განწყობა ჯგუფობრივია, ვინაიდან ისინი თავმოყრილი არიან დედა-მირკვთან.

5. თესლითი წარმოშობის კორომი, ჩვეულებრივ, ნელა იზრდება ამონაყრით წარმოშობილთან შედარებით, განსაკუთრებით თავისი სიცოცხლის პირველ ეტაპზე.

6. ზრდის ხანგრძლივობა თესლით წარმოშობის კორომებს მეტი აქვთ, ვიდრე ამონაყრით წარმოშობილ კორომს.

7. თესლით წარმოშობილ კორომში ხეები, ჩვეულებრივ, სწორტანოვანნი იზრდება, ამონაყრით წარმოშობილ კორომში კი ერთი მხრით ხეებს ძირის ნაწილი აქვთ მოღუნული და მეორე მხრით თვითონ ღეროებია გადახრილი ყოველ ჯგუფში განზე მათი მჭიდროდ დგომის გამო.

8. სხვა პირობითი იგივეობის დროს, ჩვეულებრივ, თესლითი წარმოშობის კორომი უფრო ფასიან მერქანს გვამლევს, ვიდრე ამონაყრითი.

9. ნელი ზრდის გამო, პირველ ხანებში თვითგამოხშირვა თესლითი წარმოშობის კორომში უფრო ნელა მიმდინარეობს, ვიდრე ამონაყრითში.

10. სამაგიეროდ, სწრაფი ზრდის გამო ამონაყრითი კორომი უფრო ადრე საჭიროებს ჭრების ჩატარებას, ვიდრე თესლითი წარმოშობის კორომი.

11. ბუნებრივი სიმწიფის გამო ხეტა კვდომა თესლითი წარმოშობის კორომში უფრო გვიან იწყება, ვიდრე ამონაყრითში.

12. საბოლოო ჯამში თესლითი წარმოშობის კორომში მარაგი უფრო დიდი წარმოიქმნება, ვიდრე ამონაყრითში.

13. ამასთან ერთად, თესლითი წარმოშობის კორომი, საერთოდ, უფრო მდგრადი არის, ვიდრე ამონაყრითი კორომი.

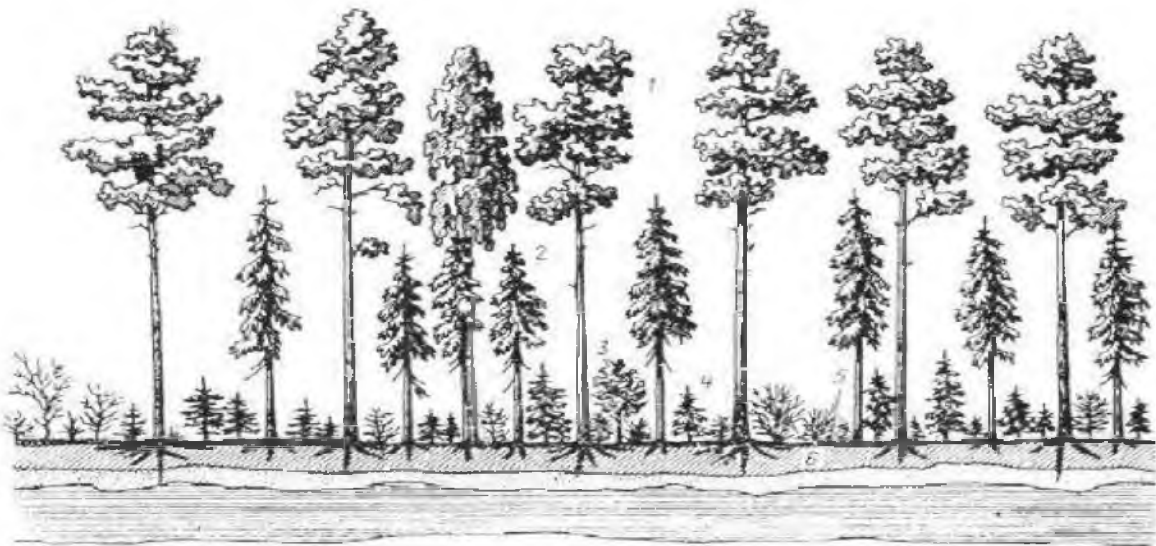
14. ფოთლოვან კორომში, სადაც ორივე წარმოშობის ხეები გვხვდება, როგორც წესი, ხანდაზმულობის ზრდასთან ერთად, თესლითი წარმოშობის ხეების რაოდენობა თანდათან ამეტებს ამონაყრით წარმოშობილ ხეებს.

კორომის ფორმა

ერთ-ერთი სატაქსაციო ნიშანი, რომლის მიხედვით უბანი უბანს გამოეყოფა, არის კორომის ფორმა. ფორმის მიხედვით კორომი მარტივი და რთულია. მარტივ კორომად იწოდება ისეთი, რომელიც მხოლოდ ერთი იარუსისაგან შედგება; რთული კი ისეთია, რომელიც ორი ან მეტი იარუსისგანაა შექმნილი.

ტყეში ბალახისგან, ქვეტყისა და მოზარდისაგან ან თვით ხეებისაგან შექმნილ კალთას იარუსს, ანუ სართულს უწოდებენ.

ამ გაგებით ყველაზე დაბალი იარუსი ბალახები, გვიმრა და ხავსებია, რომელიც ნიადაგის ზემოთ საფარველს (კალთას) ქმნის, მომდევნო მაღალი იარუსი ქვეტყისა და ხეების მოზარდისგან იქმნება; უფრო ზემოთ კი მოთავსებულია მერქნიანი მცენარეების იარუსი, რომელიც თავის მხრივ ერთი ან რამდენიმე იარუსისაგან შედგება (სურ.63.).



სურ. 63. ტყის კომპონენტები. რთული კორომომი: I-იარუსი; II-იარუსი; III-იარუსი; IV-იარუსი; V-იარუსი ცოცხალი საფარი; VI-იარუსი ნიადაგი.

ბუნებრივი წარმოშობის მარტივ კორომებს ძირითადად სინათლის ერთი სახეობისაგან შემდგარი ცენოზები ქმნიან, ხოლო ხელოვნური წარმოშობის კორომებში ერთხნოვანი სახეობები.

რთული აღნაგობის ფორმა ძირითადად ჩრდილისამტან სახეობებს ახასიათებს, სადაც ერთდროულად კორომში გვხვდება ერთი, ან რამოდენიმე სახეობა სხვადასხვა სიმაღლისა და ხნოვანების, რომლებიც სივრცობრივად სხვადასხვა სიბრტყეში არიან განთავსებული. რთულ კორომებში

დაძახასიათებელი ელემენტების - სიმაღლის, დიამეტრის, ხნოვანებისა და სხვათა აღწერა თითოეული სართულისთვის ცალკე წარმოებს.

კორომის ზრდისა და განვითარების პროცესში იარუსების რიცხვი და განწყობა შეიძლება შეიცვალოს. ასე, მაგალითად. გარკვეულ პერიოდში თუ დღეს ორიარუსიანი ფიჭვნარ-ნამვნარი გვაქვს, რამდენიმე ათეული წლის შემდეგ სურათი შეიძლება შეიცვალოს და ნამვის იარუსი, რომელიც ადრე მნიშვნელოვნად ჩამორჩებოდა თავისი საშუალო სიმაღლით ფიჭვის იარუსს, დაეწიოს მას და ფიჭვთან ერთად ერთი იარუსი შექმნას. მოსალოდნელია აგრეთვე ორიარუსიანი წიფლნარ-ნამვნარი, ნამვის განათების მიზნით. წიფლის ხეების მოჭრის შედეგად ერთიარუსიან ნამვნარად ვაქციოთ. ასევე მოსალოდნელია კორომის სიხშირის თანდათან აწევით მივალწიოთ ბალახოვანი საფარის სრულიად მოსპობას და კორომში იარუსების რიცხვის შემცირებას.

კორომის იარუსებად დაყოფა აადვილებს მის შესწავლას, აზუსტებს მიღებულ შედეგებს და ხელს უწყობს მართებულ სატყეო-სამეურნეო ღონისძიებათა დასახვასა და განხორციელებას.

კორომის იარუსებად დაყოფას საფუძვლად უდევს ხეთა ერთობლიობის საბურველის შეკრულობა, რაც უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ ძირითად პირობებს:

1. თუ კორომის საშუალო სიმაღლე 15 მეტრზე მეტი არ არის, იარუსებად დაყოფა არ ხდება;

2. ძირითად და დაქვემდებარებულ სართულთა საშუალო სიმაღლეებს შორის განსხვავება 15-20% უნდა იყოს;

3. დაქვემდებარებულ სართულს უნდა ჰქონდეს მარაგი 30 მ³ და ეს ძირითადი სართულის 20%-ს მაინც უნდა შეადგენდეს.

კორომში, პირველ ყოვლისა, უნდა გამოიყოს მთავარი იარუსი. მთავარ ან ძირითად იარუსად იწოდება ისეთი, რომელიც კორომის უდიდეს მარაგს მოიცავს. დანარჩენი იარუსები დამატებითს ან დაქვემდებარებულ იარუსებადაა მიჩნეული.

ვერტიკალურ ჭრილში მარტივი კორომი ადვილად სხვაგვდება რთული კორომისაგან. მარტივი კორომის კალთა ასეთ ჭრილში, ჩვეულებრივ, ერთი ჰორიზონტალური ტალღისებრი ზოლით აღინიშნება, რთული კორომი კი ორგვარი ხასიათისა შეიძლება იყოს. თუ ყოველი მისი ცალკეული კალთა ჰორიზონტალური შეკრულობით ხასიათდება, მაშინ ვერტიკალურ ჭრილში იგი ერთმანეთის გასწვრივ განლაგებული ორი ან რამდენიმე ჰორიზონტალური ტალღისებრი ზოლით აღინიშნება; თუ კალთის შეკრულობა ვერტიკალურია, მაშინ ამ ჭრილში იგი ერთი, მაგრამ ტეხილი, უსწორმასწოროდ და ანაზღვეულად ხან კორომის უმაღლეს წერტილამდე აზიდული ხან მიწამდე დაშვებული ზოლით აღინიშნება. ამ შემთხვევაში არცერთი კალთა გარკვეულად გამოსახული არ არის,

თუმცა შესამლებელია ასეთი შეკრულობა მოგვცეს ერთმა სახეობამაც. უკანასკნელ შემთხვევაში ჩვენ საქმე გვექნება ჩრდილის სახეობასთან: ნაძვთან, სოჭთან, წიფელთან და სხვ. კორომის კალთის ვერტიკალური შეკრულობის წარმოქმნას ხელს უწყობს მეურნეობის ამორჩევითი ხასიათის სისტემები. ვერტიკალური შეკრულობის კორომებში ჩვენ საქმე გვაქვს არა კალთებთან, არამედ ხეების ხნოვანების თაობებთან, სადაც ყველაზე ხნიერი თაობა მოთავსებულია ზემო კალთაში და თანმიმდევრობით მომდევნო ხნოვანებითი თაობები კიბისებრ განწყობილია ქვევით, მიწის პირამდე. ასეთ კორომში ცოტად თუ ბევრად ხელმოსაკიდი კალთის ან კალთების გამოყოფა საკმაოდ რთულ საქმეს წარმოადგენს. ამიტომ შემდეგნაირად იქცევინ: პირველ ყოვლისა მონახვენ კორომის ისეთ ნაწილს, რომელიც კორომის უდიდეს ნაწილს მოიცავს; ასეთ, საკმაოდ პირობითად შექმნილ ნაწილს, გამოყოფენ, როგორც კორომის მირითად იარუსს. ასეთივე მიდგომით, პირობითად კორომის დანარჩენ ხეებს თავს მოუყრიან ცალკეულ, მარაგის მიხედვით დაქვემდებარებულ, მეორეხარისხოვან იარუსებად. ამის შემდეგ მათი აღწერა და ანალიზი მიჰყავთ ჩვეულებრივი წესით.

იარუსების დადგენის დროს თავისთავად დგება საკითხი იმის შესახებ, თუ როგორ მოვექცეთ კორომში მოზარდსა და ქვეტყეს. ჩავთვალოთ თუ არა ისინი იარუსებად და რა პირობებში.

მ. ორლოვი ფიქრობდა, რომ იმ შემთხვევაში, როცა კორომში მოზარდი ან ქვეტყე სუსტადაა გავრცელებული და არ ჰქმნის ცოტად თუ ბევრად შეკრულ კალთას, ასეთი მოზარდი ან ქვეტყე არ უნდა ჩაითვალოს დამოუკიდებელ იარუსად, მაგრამ თუ ისინი იმდენად მომმლაგრებული არიან, რომ საკმაოდ შეკრულ კალთასა ქმნიან (როგორც მაგალითად, დასავლეთ საქართველოს ტყეების მომეტებულ ადგილებში გაუვალი მარადმწვანე ქვეტყე წყავისა, შქერისა და ჭყორისა), მაშინ ასეთი მოზარდი ან ქვეტყე მიჩნეული უნდა იქნეს დამოუკიდებელ იარუსად.

მაგრამ ასეთი განმარტებით როდი იფარგლება იგი. პრაქტიკული მიზნით საჭიროდ თვლის გაირკვეს რა პირობებში შეიძლება მოზარდი ან ქვეტყე მიჩნეულ იქნას დამოუკიდებელ იარუსად და როდის უნდა ჩაითვალოს ისინი მოზარდად ან ქვეტყედ. მისი თვალსაზრისით, მოზარდი და ქვეტყე ნამდვილ დამოუკიდებელ იარუსად მიჩნეული უნდა იქნან მაშინ, როცა ზემოპირობებთან ერთად (გავრცელების ხასიათი და კალთის შეკრულობის ხარისხი) მათ მიერ შექმნილი კალთის სიმაღლე, ზემო იარუსის ნახევარ სიმაღლეს აღემატება; სხვა შემთხვევაში ისინი აიწერება, როგორც მოზარდი ან ქვეტყე.

კორომის იარუსებად დანაწილება გულისხმობს მის ანალიზურ ტაქსაციას, მაგრამ იმის გამო, რომ კორომი რთული ორგანიზმია და არა ცალკეული ხეების ან მათი ჯგუფების უბრალო ჯამი, კორომის ტაქსაცია საბოლოოდ მაინც მოითხოვს სინთეზს ანალიზური ტაქსაციის მასალების საფუძველზე, აქედან ნათლად ჩანს,

რომ იარუსებად დანაწილება და ანალიზური ტაქსაცია გვიადვილებს კორომის, როგორც რთული ორგანიზმის, სინთეზურ სატაქსაციო შესწავლას.

ამისდა მიხედვით, რთული კორომის ანალიზური შესწავლა კორომის მნიშვნელოვანი ნაწილიდან იწყება და მთავრდება უმნიშვნელო მისი ნაწილით. ნაწილის მნიშვნელობა კი, თავის მხრივ, ისაზღვრება იმ სამეურნეო ღონისძიებებით, რომელიც გათვალისწინებულ უნდა იქნეს კორომის ამა თუ იმ ნაწილისთვის-იარუსისთვის. აშკარაა პირველ ადგილზე წარმოდგება კორომის მწიფე, საექსპლუატაციო ნაწილი. ასეთი თანმიმდევრობით წარმოებს კორომის სატაქსაციო აღწერაც.

კორომის შემადგენლობა

კორომი სახეობრივი შემადგენლობის მიხედვით შეიძლება იყოს წმინდა და შერეული.

წმინდაა კორომი, როცა მის შემადგენლობაში ერთი რომელიმე სახეობის გარდა სხვა სახეობები არ მონაწილეობენ, ხოლო შერეული კორომი წარმოდგენილია ორი, ან ორზე მეტი სახეობებით.

კორომის შემადგენლობის გამოსახატავად გარკვეული წესი არსებობს. კორომის შემადგენელი სახეობის აღსანიშნავად, როგორც წესი ხმარობენ მოცემული სახეობის პირველ ასოს, მაგრამ ხშირ შემთხვევაში სახეობების სახელების პირველი ასო ერთმანეთს ემთხვევა, რაც საქმეს ართულებს, ამიტომ კორომის შემადგენელი სახეობის აღსანიშნავად უმჯობესია გამოვიყენოთ ორი ან სამი ასო, მაგალითად: ფიჭვი-ფჭ, ნაძვი-ნძ, სოჭი-სჭ, წიფელი-წფ, მუხა-მხ, რცხილა-რცხ, თელა-თლ, თელამუში-თმ, ნეკერჩხალი-ნკ, ქორაფი-ქ, ლეკის ხე-ლხ, ბოყვი-ბყ, მთის ნეკერჩხალი-მნ, მურყანი-მყ, მაჟალო-მჟ, მდგნალი-მდ, ჭნავი-ჭნ, მთის მუხა-მმ, დათვის თხილი-დთ, ურთხელი-ურთ, მელქვა-ძქ, ბალამწარა-ბმ, უხრავი-უხრ და სხვა.

კორომში შერეული სახეობის პირველი ასოს დასახელებასთან აღნიშნული უნდა იყოს ყოველი მათგანის შერევის ხარისხიც. შერევის ხარისხის დასადგენად მთლიან კორომს მიიჩნევენ 100-ად, ხოლო ცალკეული სახეობის მასში მონაწილეობას გამოხატავენ პროცენტებად.

აღწერის გამარტივების მიზნით, სატაქსაციო პრაქტიკაში მიღებულია კორომის მთლიანი შემადგენლობის 1-ით აღნიშვნა, ხოლო ცალკეული სახეობის მონაწილეობისა ერთის მეათედ ნაწილებში გამოხატვა. ასე, მაგალითად, თუ კორომში ფიჭვის მონაწილეობა 70%-ს შეადგენს, ნაძვისა-20%, ხოლო სოჭისა 10%-ს,

ერთის მეათედ ნაწილებში ისინი გამოიხატება შემდეგნაირად: 7/10 ფიჭვი, 2/10 ნაძვი და 1/10 სოჭი.

სატაქსაციო პრაქტიკა ცდილობს მაქსიმალურად გაამარტივოს და შეკვეცოს თავისი პირობითი ნიშნები, ამიტომ იგი თავიდან იცილებს ყოველივე იმას, რაც ზედმეტია და არ არის აუცილებელი გამოხატულების შინაარსის გასაგებად. ასე მოიქცა იგი კორომის სახეობრივი შემადგენლობის გამოხატულებისთვის და ზემომოყვანილი ფორმულა უფრო ლაკონიური და გასაგები გახდა მით, რომ მას შემდეგი გამოხატულება მისცა:

7 ფიჭვი 2 ნაძვი და 1 სოჭი = 7 ფ 2 ნ 1 ს. [158]

მოყვანილი მაგალითის ანალოგიურად სახეობათა შემადგენლობა კორომში მრავალნაირი შეიმლება იყოს, მაგრამ უფრო ხშირად ჩვენ წავაწყდებით ისეთ შემთხვევას, როცა ერთი რომელიმე სახეობა მეტად მონაწილეობს კორომის შემადგენლობაში დანარჩენებთან შედარებით.

ისეთ სახეობას, რომელიც კორომის შემადგენლობაში შერევის ყველაზე მაღალი ხარისხის მაჩვენებლითაა წარმოდგენილი, გაბატონებული სახეობა ეწოდება, დანარჩენი დაქვემდებარებულთა ჯგუფს მიეკუთვნება.

მაგრამ ერთი რომელიმე სახეობა კორომში შეიძლება ხასიათდებოდეს აბსოლუტური ან ფარდობითი გაბატონებით.

იმ შემთხვევაში, როცა ერთი რომელიმე სახეობის შერევის ხარისხის მაჩვენებელი აღემატება ყველა დანარჩენი სახეობის მაჩვენებელთა ჯამს, მაშინ იგი აბსოლუტურად გაბატონებული სახეობაა. მაგრამ თუ იგივე სახეობა შერევის ხარისხის მაჩვენებლით მეტია ყოველი ცალკეული სახეობის ხარისხის მაჩვენებელზე, მაგრამ ნაკლებია მათ ჯამზე - ფარდობითი გაბატონების სახეობად იწოდება.

კორომის შემადგენლობა განისაზღვრება სამი ძირითადი მეთოდით:

1. თვალზომით ანუ ხეთა რიცხვით;
2. განივკვეთის ფართობების ჯამით;
3. მარაგებით.

მოვიყვანოთ მაგალითები:

კორომის შემადგენლობის განსაზღვრა თვალზომით, ანუ ხეთა რიცხვით ხორციელდება შემდეგნაირად: დავუშვათ სანიმუშო ფართობზე აღრიცხული ხეების მთლიანი რაოდენობა შეადგენს 316 მირს, საიდანაც 253 ძირი სოჭია, ხოლო 63 ძირი ნაძვი. პროპორციის თანახმად მივიღებთ შემდეგ თანაფარდობას:

$$316:10=253:X$$

$$316:10=63: X,$$

აქედან,

$$X_{\text{სოჭ.}} = \frac{253 \times 10}{316} = 8,0$$

$$X_{\text{ნაძვ.}} = \frac{63 \times 10}{316} = 1,99 \approx 2,0$$

ე.ი. მივიღეთ, რომ სანიმუშო ფართობზე ხეების საერთო რაოდენობიდან 80% სოჭია, ხოლო 20% ნაძვი. ფორმულით ასე გამოისახება:

8სჭ2ნძ;

2. კორომის შემადგენლობის განსაზღვრა განიკვეთის ფართობების ჯამით: მთლიანი განიკვეთის ფართობების ჯამი უდრის 37,4557მ², მ.შ. სოჭი-29,0085მ² ნაძვი-8,4472მ². პროპორციის თანახმად გვექნება:

<p>სოჭისათვის</p> $37,4557:10 = 29,0085 : X, \text{ აქედან}$ $\bar{x}_s = \frac{29,0085 \times 10}{37,4557} = 7,7 \approx 8;$

<p>ნაძვისათვის</p> $37,4557:10 = 8,4472 : X, \text{ აქედან}$ $x_n = \frac{8,4472 \times 10}{37,4557} = 2,3 \approx 2$

ფორმულის თანახმად გვექნება: 8სჭ2ნძ

3. კორომის შემადგენლობის განსაზღვრა მარაგებით:

სანიმუშო ფართობზე აღრიცხული მარაგი, რომლის მთლიანი მოცულობა სახის რიცხვის ფორმულით შეადგენს 486,21 მ³, მ. შ. სოჭის 380,32მ³ ნაძვის 105,89მ³. პროპორციის თანახმად გვექნება:

<p>სოჭისათვის</p> $486,21 : 10 = 380,32 : X, \text{ აქედან}$ $x_{sჭ} = \frac{380,32 \times 10}{486,21} = 7,8 \approx 8$

<p>ნაძვისათვის</p> $486,21:10 = 105,89 : X, \text{ აქედან}$ $x_n = \frac{105,89 \times 10}{486,21} = 2,2 \approx 2$

ფორმულის თანახმად გვექნება: 8სჭ2ნძ

როგორც ჩანს განიკვეთის ფართობით და მარაგებით განსაზღვრულ შემადგენლობას შორის სხვაობა უმნიშვნელო და ზუსტია, მაგრამ მარაგით დადგენილი კოეფიციენტი 8სჭ2ნძ უნდა მივიჩნიოთ ყველაზე ზუსტ კოეფიციენტად, რადგან განიკვეთის ფართობით და მარაგებით განსაზღვრულ შემადგენლობას შორის განსხვავების სიმკვეთრე იმდენად მეტი იქნება, რამდენად მკვეთრი იქნება განსხვავება შემადგენელ ხეთა საშუალო დიამეტრებს შორის.

ხეების რიცხვითა და კვეთის ფართობებით სახეობათა შერევის კოეფიციენტის დადგენა დასაშვებია იმ შემთხვევაში, როცა ვორომის შემადგენელი სახეობების ზომებში განსხვავება მკვეთრი არაა. ერთი იარუსის ფარგლებში ცალკეული სახეობების მარაგები ჩვეულებრივ პირდაპირ პროპორციულია ამ სახეობების კვეთის ფართობების ჯამისა, და ამის გამო, ასეთ შემთხვევაში კვეთის ფართობებით სახეობათა შერევის დადგენა სავსებით სანდოა.

ამასთან დაკავშირებით, რთულ კორომებში მიზანშეწონილია ვორომის სახეობათა შემადგენლობა ცალკეულ იარუსებად განისაზღვროს.

დავუშვათ, რომ ორიარუსიანი კორომი გვაქვს, რომლის პირველ იარუსში აღმოჩნდა 8 ფიჭვი და 2 ვერხვი, და მათი საერთო მარაგი შეადგენს 270მ^3 -ს ჰექტარზე. მეორე იარუსი კი შედგება 5 ნაძვისა და 5 სოჭისაგან და მათი საერთო მარაგი შეადგენს 90მ^3 -ს. კორომის საერთო მარაგი იქნება 360მ^3 და შემადგენლობა—პირველი იარუსისა 8 ფ 2 ვ, მეორე იარუსისა—5 ნ 5 ს.

იარუსებად სახეობათა შემადგენლობის დადგენა გამოსაყენებელია არა მარტო მერქნის სამრეწველო გამოყენების, არამედ ღონისძიებათა შემუშავებისა და განხორციელების თვალსაზრისით.

გაბატონებული სახეობა, ჩვეულებრივ, სატაქსაციო აღწერის დროს თავისი შერევის ხარისხის აღმნიშვნელი კოეფიციენტით პირველ ადგილზე თავსდება, ისე, როგორც ზემოთ სოჭნარ-ნაძვნარი კორომისთვის იყო აღნიშნული (8სჭ2ნძ). ხშირია შემთხვევა, როცა კორომში მონაწილეობს მთავარი სახეობა და იგი არაა გაბატონებული, მაგრამ სამეურნეო თვალსაზრისით ის მაინც უნდა ჩაითვალოს ისეთ სახეობად რომლის გაბატონება მოცემულ პირობებში ყველაზე მეტად სასურველია, მაგალითად, ფიჭვი-საკურორტო ადგილებში, მუხა-ფოთლოვან ტყეებში, ნაძვი-სარეზონანსო წარმოებისათვის და სხვა.

თუ რომელიმე გაბატონებულ სახეობასთან შედარებით ნაკლები პროცენტით შერეულია ისეთი, რომელიც მოცემულ პირობებში მიჩნეულია მთავარ სახეობად, მაშინ სატაქსაციო აღწერის დროს იგი იწერება პირველ ადგილას მაშინაც კი, როცა მისი შერევის ხარისხის კოეფიციენტი 0,2-ს უდრის, მაგალითად:

2ფჭ7ვრხ1ნძ ან 2მხ7რცხ1ვრხ

იმ შემთხვევისთვის, როცა მთავარი სახეობის შერევა ნაკლებია, ან რაიმე სხვა მიზეზით მნელდება ამ საკითხის გადაჭრა ნ. ანუჩინი გვირჩევს ვიხელმძღვანელოთ მერქნის ღირებულებით, რასაც მოცემული სატყეო მასივისთვის მოქმედი ნიხრები განსაზღვრავენ. დაუშვათ, რომ მუხის მერქნის 1მ^3 ღირებულება 42 ლარია, ვერხვისა და ცაცხვისა ცხრა-ცხრა ლარი. თუ მოცემული კორომის შემადგენლობა ასეთია: 2მხ8ვრხ1ცხ, მაშინ გაანგარიშება შემდეგს მოგვცემს:

42 ლარი X 0,2 = 8,4 ლარი;

9 ლარი X 0,7 = 6,3 ლარი;

9 ლარი X 0,1 = 0,9 ლარი.

ღირებულების მიხედვით, მუხის მერქანი ჰირველ ადგილზე გამოდის, ვერხვის მეორეზე და ცაცხვისა მესამეზე. ასეთი თანმიმდევრობითვე უნდა მოთავსდეს ეს სახეობები თავისი კოეფიციენტებით სატაქსაციო აღწერაში. მართალია ასეთი გამოანგარიშება საველე მუშაობის დროს რამდენადმე საწვალბელია, მაგრამ ავტორი ურჩევს ასეთი გაანგარიშებანი წინასწარ ტყეში გასვლამდე იქნას ჩატარებული.

ამორჩევით მეურნეობაში (სადაც კორომი გართულებულია მრავალი, ვერტიკალურ სიბრტყეში მიჯრილი იარუსით) შემადგენლობის განსაზღვრა ისეთივე წესით უნდა წარმოებდეს, როგორც საერთოდ რთული კორომებისთვის იყო მითითებული, ოღონდ იმ განსხვავებით, რომ აქ გამოყოფილი იქნება არა ცალკეული იარუსი, არამედ ცალკეული ხნოვანებითი თაობები.

მთელი კორომის ან ცალკეული იარუსის შემადგენლობა 10 ერთეულით გამოიხატება. ყოველი ერთეული 10%-ს გულისხმობს და ცალკეულ ერთეულებს შემდეგი ოდენობის პროცენტი შეესაბამება:

კორომის მარაგი პროცენტობით:	6—15	16—25	26—36	...76—85	86—95	96 და >
შემადგენლობის კოეფიციენტი:	1	2	3 8	9	10

1-დან 5-მდე პროცენტი სატაქსაციო აღწერაში კოეფიციენტის ერთეულით აღარ გამოიხატება. ამ პროცენტით შერეული სახეობა თავისებური ნიშნით მოიხსენება, სახელდობრ, ის სახეობა რომლის მარაგი იარუსში ან კორომში 2-დან 5%-მდე შეადგენს, აღინიშნება პლუს (+) ნიშნით შემადგენლობის ფორმულის ბოლოში, ხოლო 2%-ზე ნაკლები მარაგი, მეტადრე როცა ასეთი ხეების ცალკე აღრიცხვა რაიმე მიზნით აუცილებელია (თითოეული ძვირფასი სახეობის ხე, სათესლე ხე და სხვა), მაშინ ასეთი სახეობა აღინიშნება შემცირებული სიტყვით “თითოეული” (თით). ამრიგად, თუ, მაგალითად, გვაქვს კორომი, რომლის მარაგი წარმოდგენილია სახეობრივად შემდეგი პროცენტებით: წიფელი—58%; რცხილა—37%, ნეკერჩხალი—4% და უხრავი—1%, ასეთი კორომის შემადგენლობის ფორმულა ასე გამოიხატება: 6წფ4რცხ+ნკ,უხრ.

თვალზომურად სახეობათა შემადგენლობა 10%-ის სიზუსტით ისაზღვრება. არის ხოლმე ცალკეული შემთხვევა, როდესაც ორი ან მეტი თანაგვარი სამეურნეო მნიშვნელობის სახეობა კორომში ცალ-ცალკე იმდენად მცირე პროცენტით არიან წარმოდგენილი, რომ არცერთი მათგანი კოეფიციენტ “1”-ს ვერ იმსახურებს.

ზემოთქმულის მიხედვით ასეთი სახეობები პლუს ნიშნით ან “თით” მიწერით უნდა შესულიყო კორომის შემადგენლობის ფორმულაში და ხშირად ასეც იქცევინ, მაგრამ სატაქსაციო პრაქტიკაში დასაშვებია მათი შეჯამება და კოეფიციენტი “1”-ით აღნიშვნა.

შემადგენლობის დასადგენად ნ. ა ნ უ ჩ უ ნ ი ს მიერ (16) შემუშავებულია სპეციალური ნომოგრამა. რომლის მიხედვით, თუ გვეცოდინება ცალკეული სახეობების საშუალო დიამეტრიც და ხეთა რიცხვი. ადვილად ვარკვევთ კორომის შემადგენლობას. თვით ავტორი აღნიშნავს, რომ გამოცდილი ტაქსატორი იშვიათად მიმართავს ნომოგრამას და მას უმთავრესად იყენებენ მხოლოდ თვალზომური ტაქსაციის შედეგების შესამოწმებლად.

კორომის სიმაღლე

კორომის საშუალო სიმაღლის განსაზღვრა ერთ-ერთი ძირითადი სატაქსაციო მაჩვენებელია, რომელიც საჭიროა, როგორც ცალკეული ხეების მოცულობის დასადგენად, ასევე მოცულობათა ცხრილების შესადგენად, ბონიტეტის კლასის, სიმაღლის თანრიგის, ხის ზრდის მსვლელობის, კორომის ფორმის, კორომში ცალკეული ხისა და მთლიანი კორომის ხარისხის შესაფასებლად.

თუმცა უნდა გვახსოვდეს, რომ რთულ და ნაირხნოვან კორომებში, საშუალო სიმაღლე ვერ იძლევა კორომის აღნაგობის სრულ დახასიათებას. ასეთი კორომებისთვის საჭიროა ვიცოდეთ კორომის გაბატონებული იარუსი, გაბატონებული სახეობა, ხნოვანების გაბატონებული თაობა, გაბატონებული სიმაღლე, მისი ცალკეული ნაწილის (იარუსის, სახეობის, თაობისა და სხვა) საშუალო სიმაღლეები, ამ ნაწილის მარაგისა და კორომის ბონიტეტის განსაზღვრისთვის. რაც შეეხება მარტივ, ერთხნოვან კორომებში ბონიტეტისა და მარაგების, აგრეთვე სხვა სახის სატაქსაციო მაჩვენებლების განსაზღვრას, საშუალო სიმაღლე აბსოლუტურად საკმარისია მათ დასახასიათებლად. თუმცა მეტნაკლებად მსგავს კორომებში შეიმჩნევა სიმაღლისა და დიამეტრის ურთიერთდამოკიდებულება, რაც იმას ნიშნავს, რომ ხის ღეროსა და სხვა ნაწილების სისქეში (დიამეტრში) მატების პარალელურად მიმდინარეობს სიმაღლეში (სიგრძეში) ზრდაც, რომელთა კავშირს ჰოპენადლი, კრენი და სხვა მეცნიერ-მკვლევარები პარაბოლოიდის მეორე რიგის განტოლებით ახასიათებდნენ:

$$h = a_0 + a_1 d_{1,3} + a_2 d_{1,3}^2 \quad [159]$$

ჰაზლუნდმა ამ დამოკიდებულების განსასაზღვრელად გამოიყენა ტოლობა:

$$h - 1,3 = d_{1,3}^2 \div (a + b d_{1,3})^2 \quad [160]$$

ხოლო კოპეცკიმ და გერჰარდმა ეს დამოკიდებულება განიკვეთის ფართობთან პირდაპირ კავშირში შემდეგი ტოლობით გამოსახეს:

$$g_{1,3}h = a + bg_{1,3} \quad [161]$$

$$h = \frac{a}{g_{1,3}} + k = \frac{b}{d_{1,3}^2} + k \quad [162]$$

მეცნიერების ნაწილი ამ დამოკიდებულების განსასაზღვრელად იყენებდა ხარისხის მაჩვენებელს და ლოგარითმს:

$$h = ad_{1,3}^b \quad [163]$$

$$\lg h = \lg a + b \lg d_{1,3} \quad [164]$$

$$h = a \lg d_{1,3} + b \quad [165]$$

კორომის საშუალო სიმაღლის განსასაზღვრელად პროფესორ ლორეს მიერ შემოთავაზებული იქნა შემდეგი სახის ფორმულა:

$$h_L = \frac{h_1g_1 + h_2g_2 + h_3g_3 + \dots + h_n g_n}{g_1 + g_2 + g_3 + \dots + g_n} \quad [166]$$

სადაც,

h_L -საშუალო სიმაღლეა;

$h_1 \dots h_n$ - ცალკეული სიმაღლის საფეხურის სიმაღლეა;

$g_1 \dots g_n$ - სიმაღლის საფეხურების ხეტა კვეთის ფართობია.

ამ ფორმულით გამოანგარიშებული სიმაღლე კორომის საშუალო სამოდელო ხის სიმაღლედ უნდა იქნას მიჩნეული და ამ ხის სხვა სატაქსაციო ელემენტებიც, როგორცაა: მკერდის სიმაღლის დიამეტრი, ამავე სიმაღლის კვეთის ფართობი, სახის რიცხვი, ფორმის კოეფიციენტი, მოცულობა, ნამატი და სხვა კორომის საშუალო სამოდელო ხის დამახასიათებელი უნდა ჰქონდეს.

ფორმულის გამოყვანისას ლორეს მიაჩნდა, რომ სახის რიცხვები $f_1, f_2 \dots f_n$ მუდმივი სიდიდეებია და $f_1 = f_2 = \dots = F = \text{const}$, აქედან

$$h_L = \frac{n_1 h_1 g_1 F + n_2 h_2 g_2 F + n_3 h_3 g_3 F + \dots + n_n h_n g_n F}{n_1 g_1 F + n_2 g_2 F + n_3 g_3 F + \dots + n_n g_n F} = \frac{n_i h_i g_i}{\sum g} \quad [167]$$

სადაც,

n -სიმაღლის საფეხურებში ხეტა რიცხვია;

$g_1 \dots g_i$ -სიმაღლის საფეხურში თითოეული ხის კვეთის ფართობია.

კორომში საშუალო სიმაღლის უფრო იოლი განსაზღვრის მიზნით სასურველია ხეები, რომლებსაც ერთნაირი განივკვეთი აქვთ ხუთ კლასად დაიყოს, მაშინ ლორეს ფორმულა ასეთ სახეს მიიღებს:

$$h_L = \frac{0,2g h_1 + 0,2gh_2 + 0,2g h_3 + 0,2g h_4 + 0,2g h_5}{\sum g} =$$

$$= \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5}{5} [168]$$

როცა თითოეულ კლასში ხეებს, ერთნაირი განივკვეთის ფართობი აქვთ ან ხეების ერთნაირი რაოდენობაა, მაშინ საშუალო ხის სიმაღლე თითოეულ კლასში არსებული ხეების საშუალო სიმაღლის ტოლი უნდა იყოს. ამ შემთხვევაში კი შესაბამის კლასებში დასაშვებია, რომ სიმაღლე და სახის რიცხვი მუდმივი (constata) იყოს, მაშინ ამ ხეების მოცულობაც ამ კლასისათვის საშუალოა, ვინაიდან მათი განივკვეთები ერთნაირია. აქედან გამომდინარე შეიძლება დავასკვნათ, რომ თითოეულ კლასში შერჩეული ხე, რომელსაც გააჩნია დანარჩენი ხეების მსგავსი დიამეტრი და განივკვეთი შეიძლება მივიჩნიოთ ეტალონად, რომლითაც შეიძლება განვსზღვროთ ამ კლასის საშუალო სიმაღლე. კლასში საშუალო სიმაღლის (h_L) დასადგენად ხეების ერთნაირი რაოდენობა და ერთნაირი განივკვეთის ფართობები ერთნაირ შედეგს გვაძლევს, რასაც მოწმობს შემდეგი:

$$V = 0,2N(g_1h_1f_1 + g_2h_2f_2 + \dots + g_5h_5f_5)$$

$$V = 0,2Gh_1f_1 + 0,2Gh_2f_2 + \dots + 0,2Gh_5f_5)$$

h_1 და f_1 განსხვავდებიან h'_1 და f'_1 -საგან.

$$\frac{V}{GF} = \frac{GHF}{GF} = \frac{0,2N(g_1h_1 + g_2h_2 + \dots + g_5h_5)}{G} = \frac{0,2G(h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5)}{G}$$

$$= h_L [169]$$

კორომის საშუალო სიმაღლე სხვადასხვა ფაქტორზეა დამოკიდებული, სახეობის ბიოეკოლოგიურ თავისებურებაზე, ეკოტოპში ზრდის პირობებზე, ხნოვანებაზე, გატარებულ და გასატარებელ სამეურნეო ღონისძიებებზე და სხვა. ხეების განსხვავებულ სიმაღლეს კორომის ფარგლებში განაპირობებს აგრეთვე სინათლე, სახეობების შერევის ხარისხი, ნიადაგის სხვადასხვაობა და სხვა ფაქტორები, რის გამოც კორომში ერთნაირი დიამეტრის ხეებს შეიძლება განსხვავებული სიმაღლე ჰქონდეს.

კორომში ჩატარებული ჭრების შედეგად ყველა სატაქსაციო მაჩვენებლები იცვლება, მ. შ. სიმაღლეც. აქედან გამომდინარე ლორეს ფორმულით განსაზღვრულ კორომის საშუალო სიმაღლეს, როგორც ტაქსაციურ მაჩვენებელს გარკვეული ნაკლი გააჩნია.

დაბლითი ჭრის შემთხვევაში, როდესაც ზრდაში ჩამორჩენილი წვრილი ხეები იჭრება, მაშინ კორომში პირობების გაუმჯობესების გამო კორომის საშუალო სიმაღლე იზრდება და პირიქით, მაღლითი ჭრების ჩატარების შემთხვევაში, როდესაც დიდი ზომის ხეები იჭრება კორომის საშუალო სიმაღლე კლებულობს.

ამ მიზეზის გამო დასავლეთ ევროპის ქვეყნებში კორომის საშუალო სიმაღლის დასადგენად, უპირატესობას „დომინირებული სიმაღლის“ მქონე ხეებს ანიჭებენ, რომელზეც მოვლითი ღონისძიებების ჩატარება, კორომში სატაქსაციო მაჩვენებლების ცვლილებებზე არსებით ზეგავლენას ვერ ახდენს.

„დომინირებული სიმაღლის“ მქონე ხეებს სხვადასხვა ქვეყანაში, სხვადასხვა სახელი ჰქვია და სხვადასხვანაირად აღნიშნავენ. ფრანგულად მისი სახელია „hauteur dominante“, გერმანიაში „Oberhöhe“, ხოლო საერთაშორისო სატყეო ტაქსაციის პრაქტიკაში „დომინირებული სიმაღლის“ მქონე ხეებს - h_{dom} -ით აღნიშნავენ. ქვეყნების მიხედვით სხვადასხვაა „დომინირებული სიმაღლის“ მქონე ხეების შერჩევის წესი და მათი რაოდენობაც. ინგლისში კორომის საშუალო სიმაღლის დასადგენად დომინირებულ ხეებად 1 აკრა ფართობზე 100 მირი ყველაზე მსხვილ ხეებს არჩევენ (1 ჰა ფართობი 2,47-ჯერ მეტია აკრაზე), ასევე შვეიცარიაში, სადაც ამორჩევითი ჭრები ტარდება დომინანტად ყველაზე მსხვილ ხეებს არჩევენ.

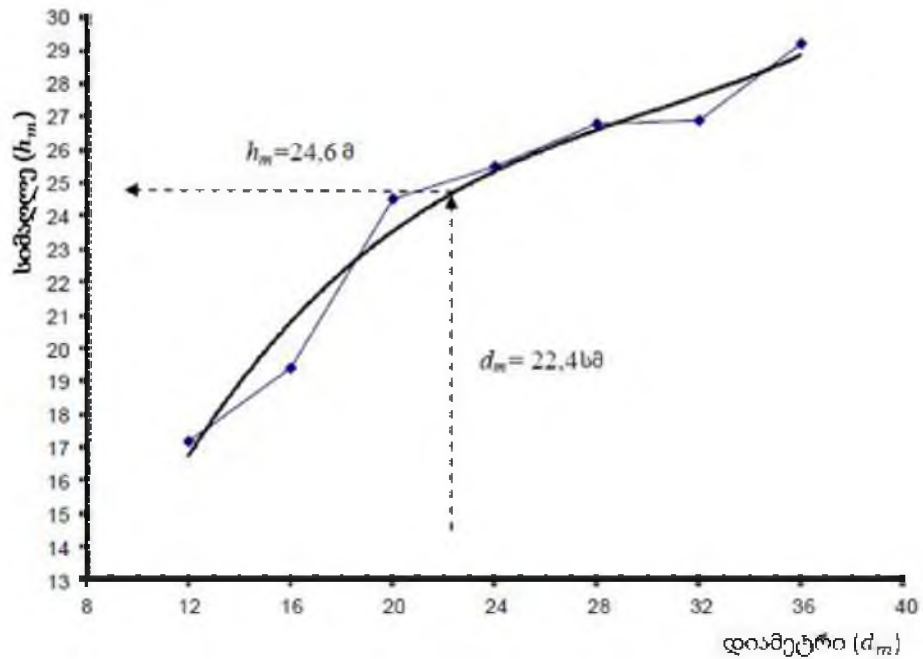
სუსმელს კორომში საშუალო სიმაღლის დასადგენად ყველაზე მაღალი ხეების შერჩევა მიაჩნია საჭიროდ, სადაც ამორჩევითი ჭრები ტარდება.

მეცნიერების უმეტესობა თვლის, რომ კორომში საშუალო სიმაღლის დასადგენად სრულიად საკმარისია 100 მირი ყველაზე მსხვილი ხეების შერჩევა 1 ჰა ფართობზე.

საშუალო სიმაღლესა (h) და დომინირებულ სიმაღლეს (h_{dom}) შორის არსებობს გარკვეული სტატისტიკური კავშირი, რაც საშუალებას იძლევა განვსაზღვროთ სიმაღლე (h), (h_{dom})-ით და პირიქით.

ვაიზეს გამოკვლევით კორომის საშუალო სამოდელო ხე თავისი მკერდის სიმაღლის დიამეტრით ყველაზე წვრილი ხიდან 60 %-ზე ხოლო ყველაზე მსხვილი ხიდან 40% -ით გამოიყოფა. თუ კორომის ყველა ხეები ერთ მწვრივად დავალაგეთ, ყველაზე წვრილი ხიდან დაწყებული აღმავალი სიმსხოებით ყველაზე მსხვილი ხისკენ მათი საშუალო არითმეტიკულის ტოლი დიამეტრის ხე მოთავსდება მე -60%-ზე წვრილი ხიდან.

გრაფიკული მეთოდით კორომის საშუალო სიმაღლის განსაზღვრა შემდეგნაირად ხდება: აბსცისთა ღერძზე მონიშნავენ დიამეტრებს სიმსხოს საფეხურებად, ხოლო ორდინატთა ღერძზე მათ შესაბამის სიმაღლეებს (ნახ.18.).



ნახ.18. სიმაღლის მრუდი

ამის შემდეგ სხვადასხვა სიმაღლის ხეებს უზომავენ სიმაღლეებს და დააქვთ იგი მოცემული დიამეტრის ასწვრივ სათანადო სიმაღლეზე წერტილების ან მცირე რგოლების სახით. მრავალი ასეთი ანაზომის შემდეგ მივიღებთ წერტილების ერთგვარ მრუდს. სიმაღლის მრუდის აგების შემდეგ საკმარისია გამოვიანგარიშოთ კორომის საშუალო დიამეტრი, მოვწახოთ იგი აბსცისთა ღერძზე და ამ წერტილზე აღვმართოთ პერპენდიკულარი მრუდის გადაკვეთამდე.

ამ გადაკვეთიდან აბსცისთა ღერძის პარალელურად გავლებული ხაზი ორდინატთა ღერძის გადაკვეთაზე გვიჩვენებს გამოანგარიშებული საშუალო დიამეტრის შესაბამის სიმაღლეს, რაც მიჩნეულ უნდა იქნეს კორომის საშუალო დიამეტრად.

ამ წესით ჩვენ შეგვიძლია კორომის ნებისმიერი სიმაღლის ხის შესაბამისი სიმაღლის მონახვა ამ ცხრილში. ეს წესი სატყეო ტაქსაციაში გამოყენებულია აგრეთვე კორომის სიმაღლეთა თანრიგის დადგენის დროს. იმ შემთხვევაში, როცა საშუალო სიმაღლის განსაზღვრა ნაირხნოვან შერეულ, ან რთულ კორომებში ხდება, ამ წესით ცალკეული იარუსის, სახეობის ან ხნოვანებითი თაობისათვის საშუალო სიმაღლე ცალ-ცალკე ისაზღვრება. ასეთი კორომების საშუალო სიმაღლეების დასადგენად უნდა აიგოს ისეთივე სახის სისტემა: აბსცისთა ღერძზე აქაც მოინიშნება დიამეტრები სიმაღლის საფეხურებად, ხოლო ორდინატთა ღერძზე სიმაღლეები. ხეების სიმაღლეების აზომვა იწარმოებს ცალკე ნაწილებად: იარუსებად, სახეობებად ან ხნოვანების თაობებად. დავუშვათ რომ ტაქსაცია მიმდინარეობს სოჭნარ-ნაძვნარ კორომში, სადაც პირველი იარუსი დაკავებული აქვს 100 წლის სოჭს, ხოლო მეორე იარუსი 80 წლის ნაძვს. პირველ რიგში ჩვენ ჩავატარებთ სათანადო ხეების აზომვას პირველ იარუსში და ყოველ მათგანს

დავიტანთ შესატყვისი სიმსხოს ასწვრივ იმ სიმაღლეზე, რომელსაც უპასუხებს მოცემული ხის სიმაღლე. ამით ჩვენ მივიღებთ წერტილების განლაგებას მრუდე ზოლის სახით, რომელშიც გავატარებთ, ისე, როგორც ეს ზემოთ იყო აღნიშნული, მდოვრულ მრუდ ხაზს. ამით ჩვენ შეგვიძლია მოცემული კორომის პირველი იარუსის ნებისმიერი სიმსხოს ხის სიმაღლე მოვნახოთ და მათ შორის პირველი იარუსის საშუალო სიმაღლეს ამის შემდეგ ანალოგიურად მოვიქცევით მეორე იარუსის მიმართ. მისი ხეებიც თავისი სიმაღლეებითა და დიამეტრებით მრუდე ზოლად გაეწყობიან ჩვენს ნახაზზე და აქაც ჩვენ გავავლებთ მრუდ ხაზს. აღმოჩნდება, რომ მეორე იარუსის მრუდი ხაზი თითქმის პარალელურად გაივლის პირველი იარუსის მრუდის ქვეშ რამდენადმე დაბლა.

მეორე იარუსის ნებისმიერი სიმსხოს ხის სიმაღლე, იმავე წესით, ჩვენ შეგვიძლია მოვნახოთ ამ ქვემო მრუდი ხაზის შემწეობით. ფორმულით საშუალო სიმაღლის გამოანგარიშებას კორომის ყველა ხის ათვლა და აზომვა სჭირდება. ამის შემდეგ საჭიროა მთელი რიგი გამოანგარიშებანი, რაც ფორმულაში ნათლად მოსჩანს. ეს საკმაოდ ზუსტი, მაგრამ იმავე დროს საკმაოდ რთული ხერხია. ამასთან შედარებით გრაფიკული ხერხი მნიშვნელოვნად გამარტივებულია. აქ საჭირო აღარ არის კორომის ყოველი ხის აზომვა, კვეთის ფართობების გამოანგარიშება და რიგ არითმეტიკულ მოქმედებათა ჩატარება. აქ თვალდათვალ დადგენილ საშუალო ზომის რამდენიმე ხის აზომვა საკმარისია თითოეულ სიმსხოს საფეხურში. მაგრამ ამაზე უფრო გამარტივებულ მეთოდად შემთხვევითი შერჩევის ხერხი უნდა ჩაითვალოს. ეს მეთოდი შემდეგში მდგომარეობს: სატაქსაციო კორომში, თვალდათვალ, სრულიად მალდაუტანებლად შეარჩევენ შემდეგისდაგვარად საშუალო სიმაღლის ხეებს. საშუალო სიმაღლის შერჩევის დროს, ასევე თვალდათვალ კორექტირებისთვის სარგებლობენ საშუალო დიამეტრებითაც. ასე შერჩეულ ხეებს უზომავენ სიმაღლეს და გამოჰყავთ საშუალო არითმეტიკული სიმაღლე, როგორც კორომის საშუალო სიმაღლე. ამ შემთხვევაში ნაპოვნი სიმაღლის სიზუსტე დამოკიდებული იქნება აზომილი ხეების რაოდენობაზე (რაოდენობის გაზრდასთან ერთად სიზუსტე მოიმატებს), კორომის ხეთა სიმაღლეების ვარიაციის კოეფიციენტთან (კოეფიციენტის ზრდასთან ერთად სიზუსტე დაიკლებს) და ხეების სიმაღლის აზომვის ცდომილებასთან. ვ.ზახაროვმა გამოიკვლია ეს საკითხი და იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ მწიფე ფიჭვნარების სიმაღლეთა ცვალებადობა ხასიათდება 6-8%-ის ტოლი ვარიაციის კოეფიციენტით. ასეთი ცვალებადობის დროს საშუალო სიმაღლის $\pm 1\text{მ}$ სიზუსტით განსაზღვრისათვის საკმარისია თვალდათვალ შემთხვევით შერჩეული 5 ხის სიმაღლის ცოდნა. საშუალო სიმაღლის $\pm 2\%$ -ის სიზუსტით განსაზღვრისათვის საჭიროა 12-15 თვალდათვალ შერჩეული ხის სიმაღლის ცოდნა, ხოლო თუ ეს პროცენტი 5-მდე იქნება გაზრდილი, მაშინ საკმაოა 3 ხის სიმაღლის ცოდნა. სიმაღლეთა ვარიაციის კოეფიციენტი სხვადასხვა ხნოვანებისა და სახეობის

კორომში სხვადასხვაა. ახალგაზრდა კორომებში იგი მეტია, ვიდრე ხნიერში, ჩრდილის სახეობებში უფრო მეტი, ვიდრე სინათლისაში და სხვ. ამასთან დაკავშირებით ერთი და იმავე სიზუსტით საშუალო სიმაღლის დადგენისათვის ხეების სხვადასხვა რაოდენობის სიმაღლის ცოდნა იქნება საჭირო. კორომის საშუალო სიმაღლის დასადგენად იყენებენ აგრეთვე ყველაზე მარტივ-თვალზომით მეთოდს. ეს მეთოდი გამოსაყენებელია იმ შემთხვევაში, როცა აწარმოებენ მოზრდილი ტყის მასივების ტაქსაციას, ან ისეთი მცირე უბნების თვალზომით ტაქსაციას, რომელნიც მომავალ სარევიზიო ათწლიან პერიოდში გათვალისწინებული არ არის საექსპლოატაციოდ. ამ შემთხვევაშიც ტაქსატორი ზომავს ან თვალთ საზღვრავს კორომის საშუალო სიმაღლის ხეების სიმაღლეებს და მათი საშუალო არითმეტიკული შეაქვს

შერეულ კორომში საშუალო სიმაღლის განსასაზღვრავად მეტყვევ ვ. სემენიუტი გვთავაზობს სხვა ვარიანტსაც: ცალკეული სახეობების ხის სიმაღლეები მრავლდება შემადგენლობის შესატყვის კოეფიციენტზე და მიღებული ჯამი იყოფა 10-ზე. ჩვენს შემთხვევაში სანიმუშო ფართობზე აღრიცხულია 2-სახეობა სოჭი, რომლის სიხშირეა-7,9, ხოლო სიმაღლე-28,02 მ და ნაძვი, რომლის სიხშირეა-2,1, ხოლო სიმაღლე- 25.89 მეტრი 8სჭ 2ნძ. ფორმულით ასე გამოისახება:

$$H_{საშ} = \frac{(28,02 \times 7,9) + (25,89 \times 2,1)}{10} = 27,57 \text{ მ}$$

ყველა შემთხვევაში კორომში საშუალო სიმაღლის ზუსტი განსაზღვრა დამოკიდებულ- ღია შემდეგ ფაქტორებზე: 1)გასაზომი ხეების რიცხვზე; 2)კორომში სიმაღლის კოეფიციენტის ვარიაციაზე და 3)სამუშაოების შესრულების დროს სხვადასხვა სახის დაშვებულ შეცდომებზე. ამიტომ ამ ცდომილებების მოსანახად შეიძლება გამოვიყენოთ ფორმულა:

$$p_h = \sqrt{\frac{c^2}{n} + \frac{p_n^2}{n}} \quad [170]$$

სადაც,

p_h -კორომში საშუალო სიმაღლის გაზომვის დროს დაშვებული შეცდომა;

C - ვარიაციის კოეფიციენტი;

n - ხეტა რიცხვი, რომლებსაც გაეზომა სიმაღლე;

p_n -ცალკეული გაზომვის დროს საშუალო ფარდობითი შეცდომა

კორომის ხნოვანება

ისე, როგორც სხვა დანარჩენი სატაქსაციო მაჩვენებლები, კორომის ხნოვანებაც ერთ-ერთი მირითადი სატაქსაციო ნიშანია, რომლის მიხედვით კორომები ერთმანეთს გამოეყოფა. ხნოვანების მიხედვით კორომს სამ კატეგორიად ყოფენ: აბსოლუტურად ერთხნოვანი, პირობითად ერთხნოვანი და ნაირხნოვანი.

აბსოლუტურად ერთხნოვანი ტყის კორომები ხელოვნური წარმოშობისაა, რომელიც თესვით, ან დარგვით მიიღება და ხეებს შორის ხნოვანებაში სხვაობა არ არის;

კორომი, რომლის ხეთა ხნოვანება ერთი კლასის ფარგლებს არა სცილდება, პირობითად ერთხნოვანი კორომების სახელს ატარებს;

კორომი, რომლის ხეთა ხნოვანება, ორი, სამი და მეტი ხნოვანების ვლასითაა წარმოდგენილი, ნაირხნოვანი კორომის სახელს ატარებს.

ბუნებრივი წარმოშობის კორომებში თვალის ერთი გადავლებითაც შეიმჩნევა, რომ ხეები ერთმანეთისაგან მკვეთრად განსხვავდებიან ასაკით. ერთდამავე ტერიტორიაზე ერთდროულად გვხვდება, როგორც აღმონაცენ-მოზარდი, ასევე მომწიფარი, მწიფე და გადაბერებული ხეები, რომლებსაც გააჩნიათ სხვადასხვა სისქე და სიმაღლე. თუ შევეცდებით კორომში თითოეული ხის ხნოვანების განსაზღვრას საქმე ძალიან გართულდება, რადგან ყველა ის მეთოდი, რომლის მიხედვითაც ხის ფესვის ყელზე ყოველწლიური რგოლების დათვლა ხდება და შემდგომ მისი მეშვეობით ხნოვანების განსაზღვრა, დიდ ფიზიკურ შრომასთან ერთად დიდ დროს მოითხოვს, ამიტომ ყოველგვარი სირთულეების თავიდან აცილების მიზნით, სატაქსაციო პრაქტიკაში ახლობელი ხნოვანების ხეებს თავისი წარმოშობისა და მერქნის სიმკვრივის მიხედვით აერთიანებენ ხნოვანების შედარებით მომსხო ერთეულებად, ისე როგორც ეს ქვემოთ ცხრილშია ნაჩვენები და (ცხრილი №26) ასეთ ერთეულებს ხნოვანების კლასი ეწოდება.

ტყისშემქმნელი მერქნიანი სახეობების ხნოვანების კლასები ზრდის ინტენსივობის მიხედვით

ცხრილი №26

ხნოვანების კლასები	წელთა რიცხვი ხნოვანების კლასში		ხნოვანების კლასები	წელთა რიცხვი ხნოვანების კლასში	
	თესლითი წარმოშობის წიწვოვანი და მკვრივმერქნიანი სახეობები	ამონაყრითი წარმოშობის ფოთლოვანი სახეობები		თესლითი წარმოშობის წიწვოვანი და მკვრივმერქნიანი სახეობები	ამონაყრითი წარმოშობის ფოთლოვანი სახეობები
I	1-20	1-10	IV	61-80	31-40
II	21-40	11-20	V	81-100	41-50
III	41-60	21-30	VI	101-120	51-60

კორომში არჩევენ გაბატონებულ და საშუალო ხნოვანებას, რომელსაც ხეების რაოდენობის მიხედვით განსაზღვრავენ. ასე მაგალითად, ხეებს დააჯგუფებენ ხნოვანების კლასების მიხედვით და რომელ კლასშიც თავმოყრილია ხეთა უმრავლესობა, მას მიიჩნევენ გაბატონებული ხნოვანების კლასად.

მიუხედავად იმისა, რომ ხნოვანების კლასებად დაყოფამ რამდენადმე შეამსუბუქა კორომში გაბატონებული და საშუალო ხნოვანების დადგენა, ანალიზური ტექსაციის თვალსაზრისით გარკვეული სირთულეები მაინც არსებობს, რადგან სათანადო მასალის მოსაპოვებლად საჭიროა, კორომში იმდენი ხე მოიჭრას, რამდენიც ხნოვანების კლასი არსებობს.

პირობითად ერთხნოვანი კორომში, სადაც ხნოვანება ერთი კლასის ფარგლებს არა სცილდება, საშუალო ხნოვანების დადგენა შედარებით იოლია. აქ, შეიძლება გამოვიყენოთ მექანიკური, ან ტიპური შერჩევის წესი. შეირჩევა 3-5 ხე და მათი ხნოვანების საშუალო არითმეტიკული, ჩაითვლება კორომის საშუალო ხნოვანებად, სადაც საშუალო და გაბატონებული ხნოვანება ერთი და იგივე იქნება.

ნაირხნოვან კორომში კი საშუალო ხნოვანების დასადგენად საჭიროა ე. წ. საშუალო შეწონილი მეთოდი, რისთვისაც საჭიროა ტყის განსაზღვრულ ფართობზე (სანიმუშო ფართობზე) აღირიცხოს ყველა ხის ტექსაციური დიამეტრი სისქის საფეხურების მიხედვით. თითოეულ სისქის საფეხურში საშუალო ხნოვანების დასადგენად უნდა მოიჭრას 2-3 ხე;

თუ კორომის ხეების ცალკეული ჯგუფის მარაგი იქნება $M_1, M_2, M_3, \dots, M_n$, ხოლო მათი ხნოვანებები შესატყვისად იქნება $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$, მაშინ ამ კორომის საშუალო ხნოვანება ფორმულით ასე შეიძლება გამოვსახოთ:

$$A = \frac{A_1M_1 + A_2M_2 + A_3M_3 + \dots + A_nM_n}{M_1 + M_2 + M_3 + \dots + M_n} \quad [171]$$

ხეების ცალკეული ჯგუფების მარაგი, თავის მხრივ, შემდეგნაირად განისაზღვრება:

$$M = \sum Ghf$$

მომწიფარ და მწიფე კორომში, რომელსაც სიმაღლე დიდი აქვს და რომელთა მიმართაც უფრო მეტად გვჭირდება გამოანგარიშებათა ჩატარება, h-ისა და f-ის ნამრავლი, ე.ი. სახის სიმაღლეები არ იცვლება და თითქმის თანაგვარნი არიან, ამიტომ ამ ფორმულაში იგი შეიძლება ამოღებული იქნას. ამის შედეგად ეს ფორმულა გამარტივებული სახით გამოყენებული საშუალო ხნოვანების განმსაზღვრელ ფორმულაში ასე შეუცვლის მას გამოხატულებას:

$$A = \frac{A_1g_1 + A_2g_2 + A_3g_3 + \dots + A_ng_n}{\sum G}$$

მაშასადამე, კორომის საშუალო ხნოვანების დასადგენად საჭიროა ყოველი მოჭრილი მოდელის ხნოვანება გამრავლდეს ხეების იმ ჯგუფის კვეთის ფართობების ჯამზე, რომლის წარმომადგენელიც ის არის, ეს ნამრავლები შეჯამდება და გაიყოფა კორომის ყველა ხის კვეთის ფართობების ჯამზე.

როგორც ჩანს, საშუალო ხნოვანება ამ ფორმულით კვეთის ფართობების პროპორციულად ისაზღვრება.

კორომის საშუალო ხნოვანების განსაზღვრა, როგორც კორომის შემადგენელი ჯგუფების ხნოვანებათა საშუალო არითმეტიკულია, შესაძლებელია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როცა ცალკეული ჯგუფის კვეთის ფართობი ერთმანეთის ტოლია, ე.ი. როცა

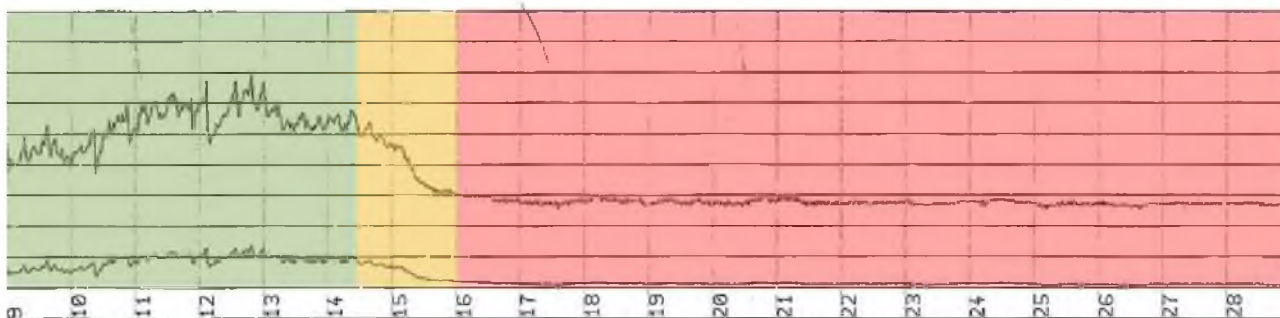
$$G_1 = G_2 = G_3 = \dots = G_n.$$

რთული კორომის სატაქსაციო აღწერის დროს, თუ მასში ცალკეული იარუსის ხნოვანებანი მკვეთრად განსხვავდება ერთიმეორისგან, საჭიროა ვუჩვენოთ გაბატონებული ხნოვანება, როგორც იარუსებად, ისე სახეობების მიხედვით; ასევე მოვიქცევით იმ შემთხვევაში, როცა ვაწარმოებთ აღწერას ვერტიკალური მიჯრილობის რთულ კორომში მისი ცალკეული ხნოვანების თაობებზე დაყოფის დროს.

კორომის საშუალო ან კორომში ცალკეული იარუსის ხნოვანების დასადგენად შერჩეულ სამოდულო ხეებზე, ხის მოუჭრელად ყოველწლიური რგოლების დასათვლელად გამოიყენება ელექტრონული ხელსაწყო RESISTOGRAPH-445x (სურ.63,64,65.) და ტომოგრაფიული ტიპის იმპულსური ხელსაწყო-„ARBOTOM” (სურ.66 „არბოტომ“-ი), აგრეთვე პრესლერის ბურღი (სურ.67, 68.).



სურ.63, 64. ხის ხნოვანების, შემატებისა და ხის სადიანობის ხარისხის განმსაზღვრელი ელექტრო ხელსაწყო RESISTOGRAPH-445x



სურ.65. მწვანე ფერით გამოსახულია ჯანსაღი ნაწილი, წითელი ფერით დამბალი, ყვითელი ფერით დაზიანებულ და საღ მერქანს შორის გარდამავალი.

კორომის ხნოვანების დასადგენად, ასევე შეიძლება გამოვიყენოთ ტყეკაფზე მოჭრილი ხის ძირკვები, თუ ტყეში იმ დროს ჭრა მიმდინარეობს, ასევე ცალკეული ხეების გარეგნული



სურ.66. ხის ხნოვანების, შემატებისა და ხის საღიანობის ხარისხის განმსაზღვრელი ელექტრო ხელსაწყო „ARBOTOM“ („არბოტომ“-ი).

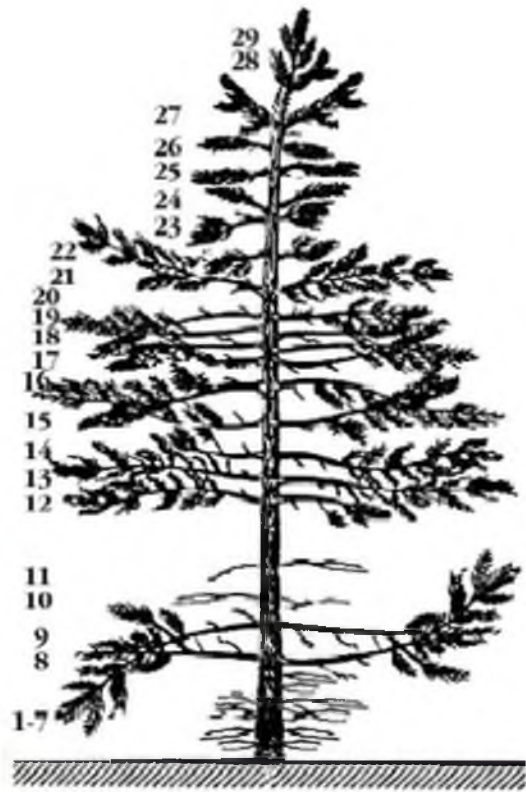
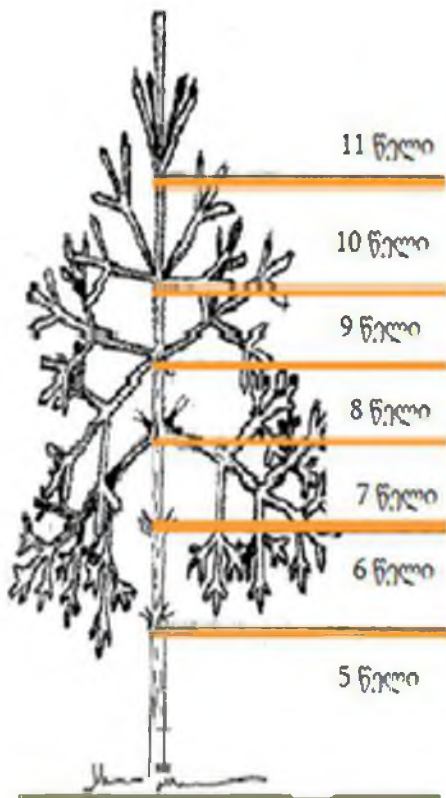
ნიშნები, როგორცაა, მაგალითად, კენწეროს ფორმა (იარუსებური თუ მომრგვალებული), ქერქის ფერი, დაშაშრულობის ხასიათი, აგებულება, ხის ტანზე ქერქის ნაპრალებსა და ნახეთქებში მღიერების, ხავსის და წყალმცენარეთა დასახლებულობისა და ბობოწვერას განვითარების ხარისხი და სხვ., ფიჭვნარ, ახალგაზრდა კორომებში ხნოვანების განსაზღვრა მუტოვკებითაც შეიძლება (სურ.69.), მაგრამ ეს ნიშნები ცოტად თუ ბევრად ხნოვანების დაზუსტების საშუალებას ვერ იძლევიან, ამიტომ მათი საშუალებით დადგენილი ხნოვანებანი მეტად მიახლოებული ხასიათის იქნება.



სურ.№67.პრესლერის ბურღი დაშლილ მდგომარეობაში



სურ.№.68. ხის დეროს მერქნის ყოველწლიური რგოლები



სურ.№69. ფიჭვის ხნოვანების განსაზღვრის სქემა მუტოვებით

ტექსატორს შეუძლია აგრეთვე ისარგებლოს დამხმარე სატექსაციო ცხრილების მონაცემებით, სადაც სხვადასხვა მერქნიან სახეობათა ზრდის მსვლელობის ცხრილებში მოცემულია საშუალო ცნობები ხეების სიმაღლისა და სიმაღლის შესახებ, შესაბამისი საშუალო ხნოვანების მიხედვით, (იხ.ცხრილი №27-33.)

წიფლნარების ზრდის მსვლელობა (ნ. მარგველაშვილის მიხედვით ცხრილი №27

სიმაღლე	I ზონიტები				II ზონიტები				III ზონიტები				IV ზონიტები				V ზონიტები			
	ჩ(მ)	ძ(მ)	Σ(მ ²)	მ ³ (მ ³)	ჩ(მ)	ძ(მ)	Σ(მ ²)	მ ³ (მ ³)	ჩ(მ)	ძ(მ)	Σ(მ ²)	მ ³ (მ ³)	ჩ(მ)	ძ(მ)	Σ(მ ²)	მ ³ (მ ³)	ჩ(მ)	ძ(მ)	Σ(მ ²)	მ ³ (მ ³)
30	10.0	8.4	71.6	100	7.4	7.1	16.0	63	6.1	6.2	14.1	46	4.8	5.0	10.0	26	4.1	4.0	7.1	16
40	13.6	12.2	28.8	180	11.6	10.9	24.8	133	9.2	9.7	20.3	88	7.6	8.4	15.9	58	6.4	7.4	13.2	65
50	17.3	16.0	33.9	270	15.0	14.8	30.8	212	11.8	13.3	25.0	136	9.9	12.1	21.0	97	8.2	10.8	18.7	73
60	21.3	21.0	37.3	360	17.9	18.9	34.3	279	14.3	17.1	30.0	200	11.8	13.6	25.0	136	9.9	13.9	21.3	99
70	24.3	26.0	38.9	450	20.4	23.0	36.6	340	17.0	21.1	33.4	260	13.6	18.9	28.4	178	11.1	16.7	24.3	125
80	26.3	30.0	39.7	670	22.3	27.0	38.1	388	18.8	24.1	35.2	302	15.0	22.3	30.9	213	12.2	20.2	26.4	149
90	27.9	33.1	40.2	900	23.7	30.0	38.8	414	20.3	27.3	36.3	337	16.3	25.4	32.8	248	13.2	23.2	28.3	172
100	29.0	36.0	40.3	120	25.0	31.8	39.1	441	21.4	30.4	37.2	361	17.6	28.4	34.3	272	14.1	26.0	29.8	193
110	30.0	39.0	40.7	156	26.1	36.1	39.3	464	22.3	33.3	37.9	383	18.3	31.3	35.0	295	14.8	29.0	31.1	211
120	31.0	41.9	41.1	192	27.0	39.0	39.8	483	23.2	36.3	38.5	404	19.4	34.0	35.7	316	15.4	31.3	31.4	222
130	32.0	44.7	41.3	228	27.9	41.3	40.1	501	24.1	39.1	38.8	422	20.1	36.6	36.3	332	15.8	33.8	32.0	231
140	33.0	47.3	41.3	267	28.7	44.2	40.4	518	24.8	41.3	39.1	437	20.3	38.8	36.3	341	16.0	35.9	32.2	236
150	34.0	50.1	41.9	307	29.3	46.2	40.7	533	25.4	44.0	39.3	449	20.8	41.0	37.0	349	16.2	37.8	32.3	240
160	34.8	52.3	42.0	346	30.1	48.4	40.8	547	25.9	46.1	39.3	460	21.1	43.0	37.2	356	16.3	39.7	32.4	243
120	35.3	53.0	42.1	399	30.7	52.0	40.9	579	26	48.3	39.6	470	21.4	44.8	37.2	361	16.3	41.3	32.7	246
180	36.0	57.0	42.3	470	31.2	54.1	41.1	609	26.2	50.3	39.7	478	21.4	46.3	37.2	363	16.4	43.3	32.8	246
190	36.3	58.7	42.4	478	31.6	56.0	41.1	576	27.1	52.2	39.8	484	21.7	47.1	37.4	368	16.3	44.9	32.7	247
200	36.6	60.1	42.3	484	31.8	57.4	41.2	581	27.2	54.0	39.9	488	21.8	48.9	37.4	370	16.3	46.4	32.7	247

მუხნარების ზრდის მსვლელობა (თესლითი წარმოშობის)

ცხრილი №28

სიმაღლე	I ზონიტები				II ზონიტები				III ზონიტები				IV ზონიტები			
	ჩ(მ)	ძ(მ)	Σ(მ ²)	მ ³ (მ ³)	ჩ(მ)	ძ(მ)	Σ(მ ²)	მ ³ (მ ³)	ჩ(მ)	ძ(მ)	Σ(მ ²)	მ ³ (მ ³)	ჩ(მ)	ძ(მ)	Σ(მ ²)	მ ³ (მ ³)
20	9.3	6.5	16.0	100	7.5	5.2	14.3	79	5.4	3.7	11.8	55	3.8	2.6	9.0	44.0
25	11.8	8.7	18.5	134	9.5	7.2	16.7	104	6.9	5.2	14.0	72	4.8	3.5	11.5	56.0
30	14.1	11.0	20.4	170	11.4	9.2	18.7	131	8.3	6.7	16.0	92	5.9	4.6	13.5	68.0
35	16.2	13.2	22.0	209	13.2	11.2	20.5	161	9.8	8.3	17.8	113	7.0	5.9	15.3	81.0
40	18.3	15.5	23.6	250	14.9	13.3	22.1	193	11.2	10.0	19.5	135	8.0	7.3	17.0	94.0
45	20.2	18.0	25.1	288	16.5	15.4	23.5	226	12.6	11.8	21.0	159	9.0	8.6	18.4	108.0
50	21.8	20.5	26.4	325	17.9	17.5	24.8	258	13.9	13.8	22.4	184	10.0	10.0	19.6	124
60	24.2	25.0	28.08	320	20.3	21.2	27.0	313	16.2	17.2	27.6	232	12.0	13.0	22.0	159
70	26.3	29.0	30.6	450	22.4	24.8	28.8	363	18.2	20.4	26.5	278	13.8	16.0	24.0	195
80	28.1	32.5	32.2	506	24.1	28.3	30.3	411	19.9	23.6	28.2	321	15.4	18.8	25.7	231
90	29.6	36.0	33.4	555	25.6	31.7	31.7	475	21.4	26.7	29.6	361	16.9	21.4	27.1	266
100	3.9	39.5	34.3	600	26.9	35.0	33.0	500	22.3	29.7	31.0	400	18.3	24.0	28.4	300
110	32.0	43.0	35.2	640	28.1	38.3	34.1	539	24.1	32.7	32.2	436	19.6	26.5	29.7	332
120	32.9	46.5	36.0	676	29.2	41.6	43.9	574	25.2	35.6	33.2	469	20.7	29.0	30.9	362
130	33.7	50.0	36.7	709	30.1	44.6	35.5	606	26.2	38.5	34.0	500	21.7	31.5	31.9	391
140	34.4	53.3	37.4	700	30.9	47.5	36.1	637	27.1	41.3	34.7	530	22.7	34.0	32.7	419
150	35.0	56.5	38.0	770	31.7	50.4	36.6	666	27.9	43.9	35.3	558	23.6	36.5	33.4	446
160	35.9	59.5	38.6	799	32.4	52.3	37.1	694	28.6	46.4	35.8	585	24.5	39.0	34.0	472

თესლითი რცხილნარების ზრდის მსვლელობა (ნ. მარგველაშვილის მიხედვით)
ცხრილი № 29

ხროვანება	I ზონიტები				II ზონიტები				III ზონიტები				IV ზონიტები			
	H(მ)	D(სმ)	ΣG(ტ²)	M-(ტ³)	H(მ)	D(სმ)	ΣG(ტ²)	M-(ტ³)	H(მ)	D(სმ)	ΣG(ტ²)	M-(ტ³)	H(მ)	D(სმ)	ΣG(ტ²)	M-(ტ³)
20	8.5	3.7	14.5	70	7.0	3.2	11.0	60	5.5	2.6	5.75	50	6.5	3.3	10.0	53
30	12.3	6.0	2.6	125	10.1	5.0	19.0	102	8.3	4.6	14.0	82	8.2	5.8	16.0	76
40	15.6	8.9	29.5	198	13.1	8.0	25.2	144	10.6	6.3	20.7	90	10.0	10.1	18.6	80
50	18.7	15.0	33.4	266	15.9	13.4	29.5	205	12.9	12.0	24.9	141	11.8	15.9	24.0	115
60	21.5	22.1	36.7	327	18.1	20.3	33.0	253	14.8	18.0	28.9	182	13.6	22.0	27.2	184
70	23.7	33.4	38.8	375	20.2	28.4	35.3	297	16.8	25.5	31.3	244	15.1	28.5	29.5	189
80	25.6	43.1	40.2	415	22.1	36.1	37.3	337	18.6	32.4	33.6	264	16.4	34.4	31.3	220
90	27.2	52.4	41.1	450	23.7	44.0	39.1	371	20.1	39.0	35.2	297	17.6	40.0	33.0	243
100	28.5	60.0	41.8	478	24.9	51.0	39.6	397	21.2	45.0	36.7	320	18.4	45.2	33.6	262
110	29.6	66.6	442.2	500	25.8	57.8	40.2	418	22.1	50.6	37.7	339	19.0	50.4	34.0	275
120	30.3	71.8	42.5	518	26.5	62.7	40.6	433	22.7	55.9	38.4	352	19.7	53.6	55.0	286
130	31.1	75.1	42.7	536	27.1	66.5	41.0	447	23.3	58.8	38.6	364				
140	31.5	77.8	42.9	548	27.6	68.4	41.3	459	23.7	61.7	39.2	373	19.9	56.4	35.5	293

მურყნარების ზრდის მსვლელობა (შვაკახის მიხედვით)
ცხრილი №30

ხროვანება	I ზონიტები				II ზონიტები				III ზონიტები			
	H(მ)	D(სმ)	ΣG(ტ²)	M-(ტ³)	H(მ)	D(სმ)	ΣG(ტ²)	M-(ტ³)	H(მ)	D(სმ)	ΣG(ტ²)	M-(ტ³)
20	15.1	10.6	13.5	83	11.1	9.4	11.8	50	8.6	8.0	9.3	26
25	17.3	14.1	14.7	115	13.1	11.4	12.5	69	10.2	9.3	10.1	37
30	18.5	16.8	16.2	140	14.7	14.3	13.9	93	11.5	11.0	11.4	54
35	19.7	18.8	17.6	164	16.0	16.6	15.3	116	12.6	13.3	12.9	71
40	20.8	20.6	18.9	187	17.1	18.4	16.7	140	13.5	15.3	14.3	89
45	21.9	22.3	20.1	211	18.2	19.9	18.0	163	14.4	16.8	15.6	108
50	22.9	24.1	21.2	234	19.1	21.4	19.1	182	15.2	18.1	16.8	125
55	23.8	26.1	22.3	256	19.9	22.8	20.0	217	16.0	19.3	17.8	139
60	24.7	28.0	23.1	276	20.7	24.2	20.7	232	16.7	20.5	18.6	151
65	25.5	29.9	23.7	292	21.4	25.6	21.2	244	17.4	21.6	19.2	161
70	26.3	31.9	24.2	307	22.1	27.0	21.5	254	18.0	22.7	19.5	168
75	27.0	33.9	24.4	316	22.8	28.4	21.6	262	18.6	23.8	19.5	172
80	27.7	36.0	24.4	322	23.4	29.8	21.6	267	19.2	24.8	10.3	174

ნაძენარების ზრდის მსვლელობა
(საყოველთაო ცხრილები ტიურინის მიხედვით)

ცხრილი № 31

ზრდასწრაფა	I ბონიტეტი				II ბონიტეტი				III ბონიტეტი				IV ბონიტეტი				V ბონიტეტი							
	H(მ)	D(სმ)	ΣG (ტ ²)	M-(ტ ³)	H(მ)	D(სმ)	ΣG (ტ ²)	M-(ტ ³)	H(მ)	D(სმ)	ΣG (ტ ²)	M-(ტ ³)	H(მ)	D(სმ)	ΣG (ტ ²)	M-(ტ ³)	H(მ)	D(სმ)	ΣG (ტ ²)	M-(ტ ³)				
20	6.5	5.8	22.1	100.6	5.0	4.3	17.0	66.5	3.6	2.8	11.4	37.5	2.6	1.8	7.2	20.7	1.8	-	4.4	11.2	1.3	-	2.9	6.8
30	11.0	10.4	35.0	226.4	8.3	7.6	26.9	142.8	6.4	5.8	21.3	96.1	4.8	4.0	15.6	59.3	3.7	2.9	11.1	37.0	2.8	1.9	7.5	21.9
40	16.1	16.0	45.3	391.4	12.3	11.8	36.5	256.2	9.6	9.0	29.5	173.2	7.8	6.8	22.7	112.4	5.7	5.0	17.6	73.7	4.4	3.6	13.2	48.2
50	20.6	21.0	52.8	556.0	16.3	16.1	43.5	378.9	13.0	12.6	36.0	263.6	10.3	9.6	29.2	180.2	8.2	7.4	23.1	121.7	6.4	5.7	18.5	83.2
60	24.2	25.6	58.4	706.6	19.9	20.3	48.9	510.7	19.2	16.2	40.8	357.0	13.2	12.6	36.3	252.7	10.6	10.0	28.2	177.4	8.5	7.8	22.8	123.1
70	27.2	29.6	62.5	836.3	22.9	24.0	52.6	606.5	19.2	19.5	44.4	463.2	15.9	15.2	37.8	320.7	12.8	12.4	31.9	228.6	10.4	9.8	26.3	160.0
80	29.8	33.0	65.6	949.6	25.4	27.2	55.4	699.1	21.6	22.4	47.2	517.2	18.0	18.2	40.1	379.7	14.7	14.4	34.4	276.2	11.9	11.4	29.0	198.9
90	31.8	35.9	68.0	1043.8	27.5	30.0	57.6	778.2	23.6	24.9	49.2	583.0	19.9	20.3	41.9	400.3	16.4	16.2	36.3	317.9	13.3	12.8	30.9	289.5
100	33.5	38.4	70.1	1126.5	29.3	32.3	59.3	845.6	25.4	27.2	50.8	640.4	21.5	22.2	43.4	474.4	17.8	17.8	37.8	353.0	14.4	14.0	32.3	254.8
110	35.8	40.1	71.7	1195.8	30.8	34.4	60.6	904.2	26.8	29.1	51.8	686.0	22.8	23.9	44.5	510.3	18.9	18.9	38.8	380.5	15.2	14.9	33.2	274.2
120	36.1	42.1	72.9	1251.6	32.0	36.2	61.6	952.3	28.1	30.8	52.6	725.0	22.8	25.2	45.2	539.2	19.8	19.8	39.6	404.7	15.8	15.6	33.8	283.0

სოქნარების ზრდის მსვლელობა (საყოველთაო ტაბულები პროფ. პერკარდტის მიხედვით)
ცხრილი №32

ზრდასწრაფა	I ბონიტეტი				II ბონიტეტი				III ბონიტეტი				IV ბონიტეტი			
	H(მ)	D(სმ)	ΣG (ტ ²)	M-(ტ ³)	H(მ)	D(სმ)	ΣG (ტ ²)	M-(ტ ³)	H(მ)	D(სმ)	ΣG (ტ ²)	M-(ტ ³)	H(მ)	D(სმ)	ΣG (ტ ²)	M-(ტ ³)
10	1.0	-	-	-	0.7	-	7.2	-	0.5	-	-	-	0.3	-	-	-
20	3.7	3.2	13.4	16	2.9	2.0	9.7	6	2.0	1.0	5.4	5.4	1.1	-	-	-
30	7.6	6.9	25.2	88	6.0	4.9	20.6	52	4.0	2.8	15.2	15.2	2.6	1.2	8.3	4
40	12.1	11.3	34.6	210	9.6	8.6	29.6	139	7.1	5.5	23.8	23.8	4.6	2.5	16.8	28
50	16.6	16.3	42.1	357	13.4	12.7	36.7	252	10.2	9.0	30.6	30.6	7.0	4.6	23.7	72
60	20.7	21.69	48.3	508	17.0	17.0	42.6	373	13.3	12.9	36.4	36.4	9.6	7.8	29.8	136
70	24.2	26.6	53.3	648	20.2	21.6	47.6	490	16.2	16.9	41.3	41.3	12.2	11.6	34.7	212
80	27.1	31.0	57.3	771	25.0	25.8	51.6	596	18.8	21.0	45.3	45.3	14.6	15.6	38.8	290
90	29.45	34.8	60.5	876	25.3	29.5	54.8	689	21.0	24.7	48.6	48.6	16.7	19.7	42.2	362
100	31.35	38.4	63.1	964	27.1	32.7	57.4	768	22.85	28.0	51.3	51.3	18.5	23.1	45.0	426
110	32.9	41.4	65.2	1040	28.6	35.7	59.5	836	24.3	30.9	53.5	53.5	20.0	26.1	47.2	481
120	34.2	44.3	66.9	1106	39.9	38.4	61.2	895	25.55	23.5	55.2	55.2	21.2	28.8	48.9	527
130	35.32	47.1	68.3	1163	31.0	41.0	62.6	946	26.6	36.0	56.6	56.6	22.2	31.3	50.3	567
140	36.25	49.7	69.5	1212	31.9	43.4	63.8	990	27.5	38.3	57.8	57.8	23.1	33.6	51.5	602
150	37.05	52.1	70.1	1254	32.7	45.6	64.8	1027	28.3	40.4	58.8	58.8	23.9	35.7	52.9	633

ფიქვენარების ზრდის მსვლელობის საყოველთაო ცხრილები ა. ტურინის მიხედვით
ცხრილი № 33

მსოფლიო	I ბონიტატი				II ბონიტატი				III ბონიტატი							
	H(ტ)	D(ბმ)	ΣG(ტ ²)	M(ტ ³)	H(ტ)	D(ბმ)	ΣG(ტ ²)	M(ტ ³)	H(ტ)	D(ბმ)	ΣG(ტ ²)	M(ტ ³)	H(ტ)	D(ბმ)	ΣG(ტ ²)	M(ტ ³)
20	9.6	9.6	74.3	112	8.4	8.4	22.0	91	7.2	7.2	19.6	72	5.6	5.9	17.0	59
30	14.3	14.5	33.8	224	12.3	12.6	30.0	176	10.6	10.6	25.7	136	8.7	8.8	22.2	100
40	18.4	19.0	40.6	339	16.2	16.6	35.0	267	14.0	14.2	30.2	208	11.7	11.8	26.2	154
50	22.2	23.3	45.0	447	19.6	20.4	39.2	353	17.0	17.5	33.3	274	14.3	14.5	29.0	206
60	25.3	27.2	47.9	538	22.4	23.8	41.7	426	19.5	20.6	35.6	332	16.5	17.2	31.1	251
70	27.9	30.8	50.0	616	24.8	27.0	43.5	487	21.7	23.4	37.2	383	18.5	19.5	32.4	290
80	30.0	34.1	51.4	680	26.7	30.2	44.9	540	23.4	26.0	38.6	426	20.0	21.8	33.7	325
90	31.9	37.2	52.6	736	28.4	33.0	46.0	585	24.9	28.4	39.6	463	21.4	24.1	34.6	354
100	33.6	40.0	53.3	785	29.9	35.5	46.7	625	26.2	30.6	40.4	494	22.5	26.1	35.3	380
110	34.8	42.4	54.2	825	31.0	37.6	47.4	660	27.2	32.6	41.1	520	23.4	27.9	35.9	402
120	36.0	44.5	54.6	857	32.0	39.4	47.9	684	28.0	34.3	41.6	542	24.0	29.4	36.4	418
130	36.8	46.0	55.0	881	32.7	40.8	48.2	705	28.6	35.6	42.6	558	24.6	30.7	36.8	432
140	37.5	7.40	55.0	895	33.3	41.8	48.4	716	29.1	36.6	42.2	570	25.0	31.6	37.0	442

ცხრილის გაგრძელება № 33

IV ბონიტატი				V ბონიტატი				Va ბონიტატი			
H(ტ)	D(ბმ)	ΣG(ტ ²)	M(ტ ³)	H(ტ)	D(ბმ)	ΣG(ტ ²)	M(ტ ³)	H(ტ)	D(ბმ)	ΣG(ტ ²)	M(ტ ³)
4.7	4.5	14.2	38	3.5	3.2	11.3	18	2.2	1.9	-	-
7.2	7.0	18.7	72	5.4	5.2	14.1	43	3.8	3.2	12.0	28
9.6	9.3	22.4	112	7.4	7.1	19.3	77	5.4	4.5	16.5	51
11.8	11.6	25.5	153	9.7	9.0	22.5	109	6.8	5.9	20.0	75
15.4	15.9	29.2	224	12.3	12.2	26.5	168	9.3	8.5	24.1	121
16.7	17.8	30.4	251	13.4	13.7	27.7	191	10.2	9.7	25.3	137
17.8	19.6	31.2	274	14.3	15.1	28.4	207	10.9	10.8	25.9	149
18.7	21.3	31.8	293	15.1	16.4	28.9	221	11.5	11.9	26.2	158
19.5	22.7	32.2	308	15.6	17.5	29.7	231	11.9	12.7	26.4	165
20.0	24.0	32.5	318	16.0	18.4	29.4	238	12.0	13.0	26.4	167
20.4	24.9	32.8	325	-	-	-	-	-	-	-	-
20.7	25.6	32.8	328	-	-	-	-	-	-	-	-

კორომში სატყეო სატაქსაციო მაჩვენებლების დახასიათებისას, გრაფა, რომელშიც მითითებულია „კორომის ხნოვანება“, შემოკლებით უნდა აღვნიშნოთ ხნოვანების კლასი და გაბატონებული ხნოვანება მაგ. IV-65, V-90 და ა.შ., ხოლო სხვადასხვა სახეობებისგან შემდგარ კორომში, როცა გვაქვს 100 წლის ნაძვი, 80 წლის სოჭი და 60 წლის წიფელი შეიმლება მოვაქციოთ ერთ ფორმულაში:

6ნძ(100)2სჭ(80)1წფ [172]

თუმცა ასეთ შემთხვევაში უნდა დავაზუსტოთ ფოთლოვნების წარმოშობა რადგან ამონაყრით და თესლით წარმოშობილი სახეობების ხნოვანების კლასები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან.

ვ. მირზაშვილი მიიჩნევს, რომ საქართველოს მირითადი ტყის შემქმნელი სახეობებისთვის ხნოვანებითი ეტაპები შემდეგნაირად ჩამოყალიბდეს: I. ნორჩობის--(1---20 წ.), II. ახალგაზრდობის--(21---40 წ.), III. შუახნოვანების (ან ლატნარობის)--(41---60 წ.), IV. მომწიფარობის--(61---80 წ.), V. სიმწიფის--(80---140 წ.), VI. ხნიერების--(141---200 წ.) და VII. გადაბერებულობის--(200---ზე>წ.) ეტაპი (1959).

ტყის ელემენტები

ცნება, „ტყის ელემენტი“ ნ. ტრეტიაკოვს (1927), ეკუთვნის, რომლის მიხედვით ტყის ელემენტად იწოდება წმინდა, თანაგვარი ერთხნოვანი კორომი, ან შერეული, რთული ან ნაირხნოვანი კორომის ისეთი ნაწილი, რომელიც შედგება ერთი სახეობისაგან, განლაგებულია ერთ იარუსში, მიეკუთვნება ერთ ხნოვანების თაობას და მოთავსებულია ზრდისა და განვითარების ერთნაირ პირობებში (სურ. 70. სურ. 71.).

როგორც ნ. ანუჩინი, ასევე მ. ორლოვი კრიტიკულად განიხილავდნენ, ნ. ტრეტიაკოვის ამ ახალ იდეას ტყის ელემენტის შესახებ და მიიჩნევდნენ, რომ ტყის ტაქსაციის დროს კორომის დაყოფა „ტყის ელემენტებად“, რაიმე სიახლეს არ იმღევა და მას არანაირი პრაქტიკული გამოყენება არა აქვს, რადგან:

ა) თუ ტყის ელემენტად წარმოვიდგენთ წმინდა ერთხნოვან კორომს, რომელსაც დაკავებული აქვს ფართობი ზრდის ადგილის თანაგვარი პირობებით, მაშინ ასეთი „ტყის ელემენტი“, „კორომის“ სინონიმად უნდა წარმოვიდგინოთ;

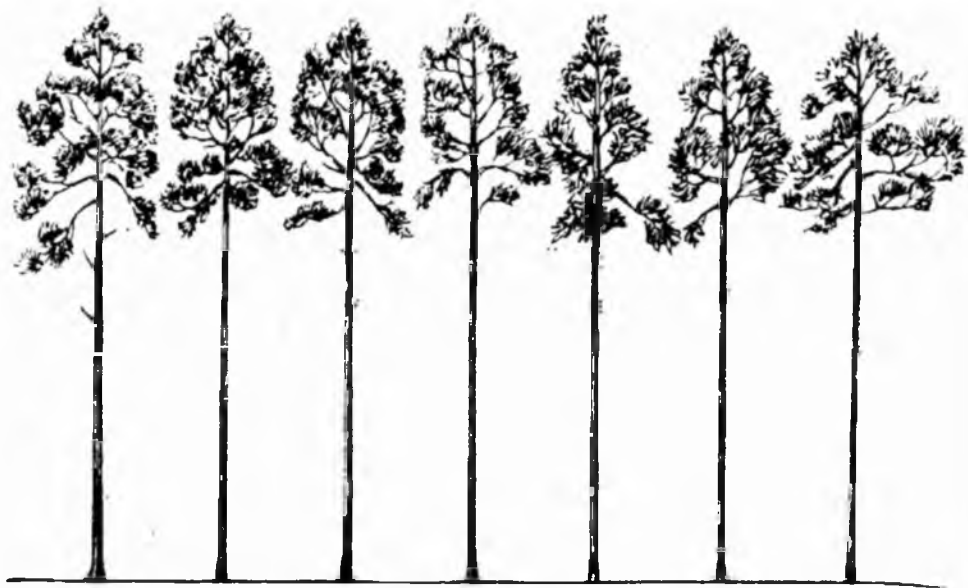
ბ) თუ ტყის ელემენტად წარმოვიდგენთ მარტივ, მაგრამ შერეული კორომის ერთ რომელიმე შერეულ ტყის სახეობას, მაშინ „ტყის ელემენტი“ სინონიმი იქნება „მერქნიანი სახეობისა“ და საქმე გვექნება იმდენ ტყის ელემენტთან რამდენი ტყის სახეობაც აღმოჩნდება კორომში.

გ) თუ ტყის ელემენტად ვიგულისხმებთ რთული კორომის რომელიმე ცალკეულ იარუსს, მაშინ „ტყის ელემენტი“ სინონიმი იქნება „კორომის

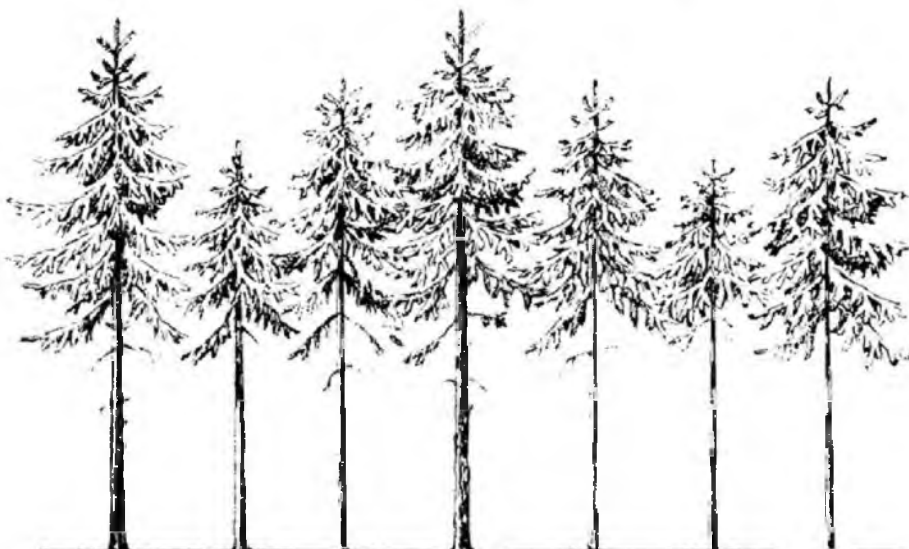
იარუსისა“ და საქმე გვექნება იმდენ ტყის ელემენტთან რამდენი იარუსიც გვექნება მოცემულ კორომში.

დ) თუ ტყის ელემენტად წარმოვიდგენთ ნაირხნოვან კორომის ხნოვანების რომელიმე ცალკეულ თაობას, „მაშინ ტყის ელემენტი“, სინონიმი იქნება ტყის ხნოვანებითი თაობისა და აქ საქმე გვექნება ტყის იმდენ ელემენტთან, რამდენი ხნოვანებითი თაობაც იქნება მოცემულ კორომში;

მიუხედავად ასეთი კრიტიკისა ნ. ტრეტიაკოვის იდეამ „ტყის ელემენტი“-ს შესახებ მხარდაჭერა მოიპოვა და დღესაც გამოიყენება ტყის მოწყობის პრაქტიკაში, როგორც ჩვენს ქვეყანაში, ასევე საზღვარგარეთის ბევრ ქვეყნებში, მ. შ. რუსეთში.



სურ. 70. მარტივი კორომის აღნაგობის სქემა, რომელიც წარმოადგენს ცალკე ტყის ელემენტს



სურ.71. სხვადასხვა ხნოვანების ნაძვნარი კორომის აღნაგობის სქემა

კორომის ბონიტეტი

ტყისშემქნელი მერქნიანი სახეობების ზრდა-განვითარებას, მრავალფეროვნებას და შემდგომ მათ წარმადობას მრავალი ფაქტორი განაპირობებს: ეკოტოპი (ადგილსამყოფელი), ნიადაგის ნაყოფიერება, ნიადაგის სისქე, ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები, მორფოლოგიური ალნაგობა, ქიმიური შემადგენლობა, ჰიდროლოგიური, კლიმატური, ბიოლოგიური პროცესები და სხვა. ამ და სხვა ფაქტორების ზემოქმედების შედეგად, როგორც ტყის კორომები, ასევე კორომში ცალკეული ხეები მკვეთრად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან სატაქსაციო მაჩვენებლებით, წარმოშობით, შემადგენლობით, ხნოვანებით, სიმაღლით, სისქით, ფორმით და სხვა. ამ საარსებო პირობების შეფასება კორომის ბონიტეტის მიხედვით ხდება.

სიტყვა „ბონიტეტი“ წარმოდგება ლათინური სიტყვისგან „Bonitas“, რაც ქართულად „ვარგისობას, „კარგხარისხოვნებას“ ნიშნავს. იმდენად, რამდენადაც სიტყვა „Bonitas“-ის ძირი „Bonus“-ია, რაც „კარგს“ ნიშნავს, „ბონიტეტი“— „ვარგისობასა“ და „ხარისხოვნებასთან“ ერთად შესაძლებელია გვესმოდეს, როგორც საარსებო პირობების „ავკარგობა“. გერმანულ სატყეო ლიტერატურაში სიტყვა ბონიტეტში გულისხმობენ ზრდის ადგილის ან საარსებო პირობების ვარგისობას ან ხარისხს და აღნიშნავენ სიტყვით „Standortsgute“, რასაც ანსხვავებენ კორომის ვარგისობის ცნებისგან—„Bestandesgute“-გან.

სატყეო ტაქსაციის პრაქტიკაში ბონიტეტის შეფასების ხუთი მირითადი კლასია მიღებული, რომელსაც რომაული ციფრებით I კლასი მაღალი ბონიტეტის მაჩვენებელია, ხოლო V-დაბალი კლასისა, მაგრამ ხშირია შემთხვევა, როცა კრიტერიუმები რომლის მიხედვითაც ხდება ბონიტეტის შეფასება I კლასზე მაღალია ან V-კლასზე დაბალი, ამიტომ ბონიტეტის კლასების რაოდენობა ხუთით არ იზღუდება და გამოიყენებენ შესაბამისი კლასის ქვეკლასებს I^a, I^b, V^a, V^b და ა.შ.

თავდაპირველად მეცნიერები შეეცადნენ ტყის ბონიტირება ნიადაგის ნაყოფიერების, ფიზიკურ-მექანიკური თვისებებისა და ქიმიური შემადგენლობის მიხედვით განესაზღვრათ, ხოლო შემდგომ პერიოდში კორომის წლიური ნამატისა და საერთო მარაგის მიხედვით, მაგრამ ამ მეთოდების გამოყენებამ შედეგი არ გამოიღო და იდეამ დასახულ მიზანს ვერ უპასუხა. ცოტა მოგვიანებით გერმანელი მეცნიერის ბაურის მიერ წამოყენებული იქნა იდეა ტყის ბონიტირება ხნოვანებისა და სიმაღლის მიხედვით განსაზღვრულიყო. ხანგრძლივმა დაკვირებებმა იდეის სანდოობა დაადასტურა და აღმოჩნდა, რომ რაც უფრო ოპტიმალური და უკეთესია საარსებო გარემო, მით უფრო უკეთესად მიმდინარეობს ხეების ზრდა, სიმსხოსა და სიმაღლეში, ამასთანავე ამ მეთოდით ტყის ბონიტეტის კლასებად დაყოფა შედარებით იოლი და მოსახერხებელია. ბაურის მიერ წამოყენებულ იდეას მხარი რუსეთის მეცნიერებამაც დაუჭირა და ამ მეთოდით 1911 წელს მ. ორლოვის მიერ შედგენილი და გამოცემული იქნა ყველა სახეობისთვის ერთნაირი სპეციალური ცხრილები კორომების ბონიტეტის კლასებად დანაწილების შესახებ (ცხრ. №34, 35, 36.), თესლითი და ამონაყრითი წარმოშობის კორომებისათვის ცალ-ცალკე, სადაც წმინდა, მარტივი და ერთხნოვანი კორომებისათვის ბონიტეტის განსაზღვრა წარმოებს კორომის ხნოვანებისა და მისი საშუალო სიმაღლის მიხედვით, ნაირხნოვანი

კორომების განაწილება ბონიტეტის კლასებად სიმაღლისა და ხნოვანების მიხედვით
(ცხრილი №34 თესლით, №35 ამონაყრით)

H - თესლითი კორომის სიმაღლე მეტრობით;
H₁ - ამონაყრითი კორომის სიმაღლე მეტრობით;
A - კორომის ხნოვანება;
I, I^a, V^a - ბონიტეტის კლასები.

ცხრილი №34

A	I ^a	I	II	III	IV	V	V ^a
	H						
10	6-5	5-4	4-3	3-2	2-1	-	-
20	12-10	9-8	7-6	6-5	4-3	2	1
30	16-14	13-12	11-10	9-8	7-6	5-4	3-2
40	20-18	17-15	14-13	12-10	9-8	7-5	4-3
50	24-21	20-18	17-15	14-12	11-9	8-6	5-4
60	28-24	23-20	19-17	16-14	13-11	10-8	7-5
70	30-26	25-22	21-19	18-16	15-12	11-9	8-6
80	32-28	27-24	23-21	20-17	16-14	13-11	10-7
90	34-30	29-26	25-23	22-19	18-15	14-12	11-8
100	35-31	30-27	26-24	23-20	19-16	15-13	12-9
110	36-32	31-29	28-25	24-21	20-17	16-13	12-10
120	38-34	33-30	29-26	25-22	21-18	17-14	13-10
130	38-34	33-30	29-26	25-22	21-18	17-14	13-10
140	39-35	34-31	30-27	26-23	22-19	18-14	13-10
150	39-35	34-31	30-27	26-23	22-19	18-14	13-10
160	40-36	35-31	30-27	26-23	22-19	18-14	13-10
180	40-36	35-31	30-27	26-23	22-19	18-14	13-10
200	40-36	35-31	30-27	26-23	22-19	18-14	13-10
240	40-36	35-31	30-27	26-23	22-19	18-14	13-10
280	40-36	35-31	30-27	26-23	22-19	18-14	13-10

ცხრილი №35

A	I ^a	I	II	III	IV	V	V ^a
	H ₁						
5	5	4	3	2	1,5	1	-
10	7	6	5	4	3,0	2	1
15	11	10-9	8-7	6	5,0	4-3	2-1,5
20	14	13-12	11-10	9-8	7-6	5-4	3-2
25	16	15-13	12-11	10-9	8-7	6-5	4-3
30	18	17-16	15-13	12-11	10-8	7-6	5-4
35	20	19-17	16-14	13-12	11-10	9-7	6-5
40	21	20-19	18-16	15-13	12-11	10-8	7-5
45	23	22-20	19-17	16-14	13-11,5	11-8,5	8-5,5
50	25	24-21	20-18	17-15	14-12	11-8,5	8-6
55	26	25-23	22-19	18-16	15-13	12-9	8-6
60	27	26-24	23-20	19-16,5	16-13,5	13-9,5	9-6,5
65	28	27-24,5	24-21	20-17	16-13,5	13-10	9-7
70	28,5	28-25	24-21,5	21-18	17-14	13-10,5	10-7,5
75	29	29-25,5	25-22	21-18,5	18-14,5	14-11	10-8
80	30	29-26	25-23	22-19	18-15	14-12	11-8,5
85	31	30-27	26-23,5	23-20	19-15,5	15-13	12-8,5
90	31	30-27	26-23,5	23-20	19-15,5	15-13	12-8,5
100	31	30-28	27-24	23-21	20-16	15-13	12-8,5
110	32	31-28,5	28-25	24-21	20-17	16-13,5	13-9,0

მაგალითი: კორომის სიმაღლე უდრის H=28მ, ხნოვანება A=120 წელს. პირველ სვეტში ვეძებთ 120, ხოლო მე-4 სვეტში 28-ს, მათი გადაკვეთის სვეტის თავზე ბონიტეტის II კლასია.

ცხრილი №36

A	I ^h	I ^b	I ^a	I	II	III	IV	V	V ^a
10	8-7	7-6	6-5	5-4	4-3	3-2	2-1	-	-
20	16-15	14-12	12-10	9-8	7-6	6-5	4-3	2	1
30	22-19	18-16	16-14	13-12	11-10	9-8	7-6	5-4	3-2
40	25-23	23-21	20-18	17-15	14-13	12-10	9-8	7-5	4-3
50	30-27	27-24	24-21	20-18	17-15	14-12	11-9	8-6	5-4
60	33-30	30-27	26-23	23-20	19-17	16-14	13-11	10-8	7-5
70	36-33	32-29	29-26	25-22	21-19	18-16	15-12	11-9	8-6
80	37-34	34-31	31-28	27-24	23-21	20-17	16-14	13-11	10-7
90	39-36	35-32	32-29	29-26	25-23	22-19	18-15	14-12	11-8
100	40-37	37-34	33-30	30-27	26-24	23-20	19-16	15-13	12-9
110	41-38	38-35	35-32	31-29	28-25	24-21	20-17	16-13	12-10
120	42-39	39-36	36-33	33-30	29-26	25-22	21-18	17-14	13-10
130	43-40	40-37	37-34	33-30	29-26	25-22	21-18	17-14	13-10
140	44-41	41-38	38-35	34-31	30-27	26-23	22-18	17-14	13-10
150	45-42	42-39	38-35	34-31	30-27	26-23	22-19	18-14	13-10
160	46-43	43-40	39-36	35-32	31-28	27-24	23-20	19-15	14-11
170	47-44	43-40	39-36	35-32	31-28	27-24	23-20	19-15	14-11
180	47-44	44-41	40-37	36-33	32-29	28-25	24-21	20-16	15-11
190	48-45	44-41	40-37	36-33	32-29	28-25	24-21	20-16	15-11
200	49-46	45-42	41-38	37-34	33-30	29-26	25-22	21-17	16-11
220	50-47	46-43	42-39	38-35	34-31	30-27	26-23	22-17	16-11
240	51-48	47-44	43-40	39-36	35-32	31-28	27-23	22-17	16-11
260	52-49	48-45	44-41	40-37	36-33	32-29	28-24	23-17	16-11
280	52-49	48-45	44-41	40-37	36-33	32-29	28-24	23-17	16-11
300	53-50	49-46	45-42	41-38	37-34	33-29	28-24	23-17	16-11
320	53-50	49-46	45-42	41-38	37-34	33-29	28-24	23-17	16-11
340	53-50	49-46	45-42	41-38	37-34	33-29	28-24	23-17	16-11

კორომებისთვის ყველაზე მაღალი ხეების სიმაღლითა და მათი ხნოვანებით, შერეულ კორომში კი გაბატონებული სახეობების მიხედვით.

ამ მეთოდით შედგენილმა სკალურმა ცხრილებმა დიდი პრაქტიკული გამოხმაურება მოიპოვა და სატყეო სატაქსაციო პრაქტიკაში წარმატებით დაინერგა. თუმცა საკითხის ირგვლივ კვლევა არ შეწყვეტილა და შემდგომში ფ. კორსუნის, პ. ვ. ვოროპანოვის, ვ. ი. ლევიჩის, ს. ს. შანიჩის, ვ. ვ. ზაგრეევის, ნ. ნ. სვალოვის, კ. ე. ნიკიტინის და სხვების მიერ გამოკვლეული იქნა, რომ ორლოვის მიერ შედგენილი სკალა გადამწიფებული (140 წელი და მეტი) და დაბალპროდუქტიული კორომებისთვის არ იძლევა ბონიტირების საშუალებას, რადგან ამ სკალის შედგენის საფუძვლად 100 წლიანი კორომის სიმაღლეა მიღებული, ასევე არ ასახავს საშუალო სიმაღლის ცვლილებებს I და II კლასის ხნოვანების ლატნარებში

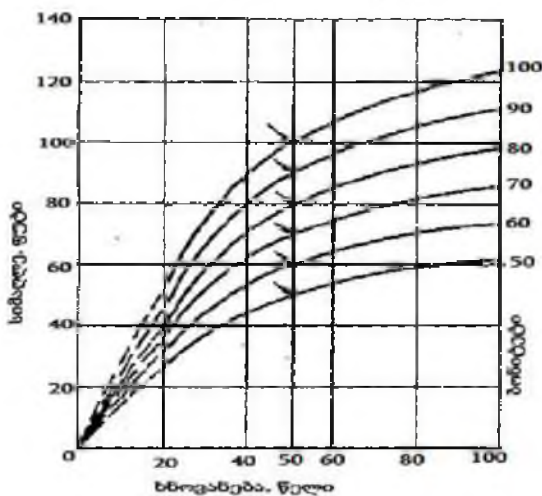
და საჭიროა არა ერთიანი ცხრილებით სარგებლობა ყველა სახეობისათვის, არამედ ეს სკალა უნდა იყოს ინდივიდუალური ყველა სახეობისთვის ცალ-ცალკე, რადგან ტყისშემქმნელი მერქნიანი სახეობების მოთხოვნა საარსებო გარემო პირობებისადმი სხვადასხვაა. ასე მაგალითად ნაძვნარები, რომლებიც მათი 'ზრდა-განვითარების სარტყელში იძლევა მაღალი წარმადობის კორომებს, იმავე სარტყელში მუხა დაბალწარმადია, ან კიდევ გადატენიან- ბულ ნიადაგებზე, სადაც წარმატებით იზრდება თხმელა, ცუდი ზრდა ახასიათებს ნაძვს და ა. შ., ამიტომ საერთო საბონიტეტო სკალა ყველა სახეობისთვის ერთნაირი, საკმარისი და შედეგიანი არ არის.

ბეთრამ ხრუში მიუთითებს, რომ ტყის კორომების ბონიტირების შესწავლა ერთი, ან ორი რომელიმე ფაქტორის საფუძველზე დაუშვებელია, რადგან გარემოსა და ხის ზრდის მსვლელობა მუდმივ კავშირშია ერთმანეთთან, რომელიც თავის მხრივ მოიცავს არამარტო ჰავასა და კლიმატურ პირობებს, არამედ ნიადაგს, მის ნაყოფიერებას, ადგილსამყოფელს და სხვა ფაქტორებს, ამიტომაც ეს საკითხი ყოველთვის კომპლექსური ფაქტორების გათვალისწინებით უნდა შეისწავლებოდეს.

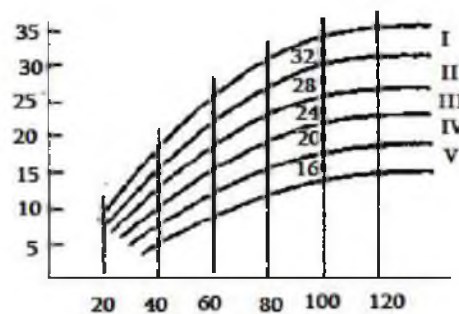
დაკვირვება უზენებდა, რომ რამდენადაც უკეთესია საარსებო პირობები (ბონიტეტი), იმდენად მეტი სიმაღლე ჰქონდა ხეებს მკერდის სიმაღლის ერთი და იმავე სიმახოს დროს. ამიტომ იყო ცდა ბონიტეტის საზომად მიეღოთ კორომის ხეების სიმაღლეებისა და დიამეტრების თანაფარდობა. მაგრამ, როგორც შემდეგში აღმოჩნდა, ეს ხერხი ყოველთვის არ იძლეოდა მართებულ პასუხს, ვინაიდან ხის სიმაღლისა და მისი მკერდის სიმაღლის დიამეტრის თანაფარდობა დამოკიდებულია არა მარტო სახეობასა და საარსებო პირობებზე, არამედ ხნოვანებასა და კორომის სიხშირეზეც.

მიუხედავად იმისა, რომ ბონიტეტის შესაფასებლად აზრთა სხვადასხვაობა დღესაც არსებობს, მისი მნიშვნელობა და აუცილებლობა სატყეო ტაქსაციაში აღიარებულია საერთაშორისო დონეზე.

მაგალითად ამერიკელებს მიაჩნიათ, რომ (ნახ.19) კორომში ხეების ბონიტეტის შეფასების მიზნით უნდა გაიზომოს ყველაზე მსხვილი ხეების საშუალო სიმაღლე ან ყველაზე მაღალი



ნახ № 19. ამერიკული საბონიტეტო სკალა



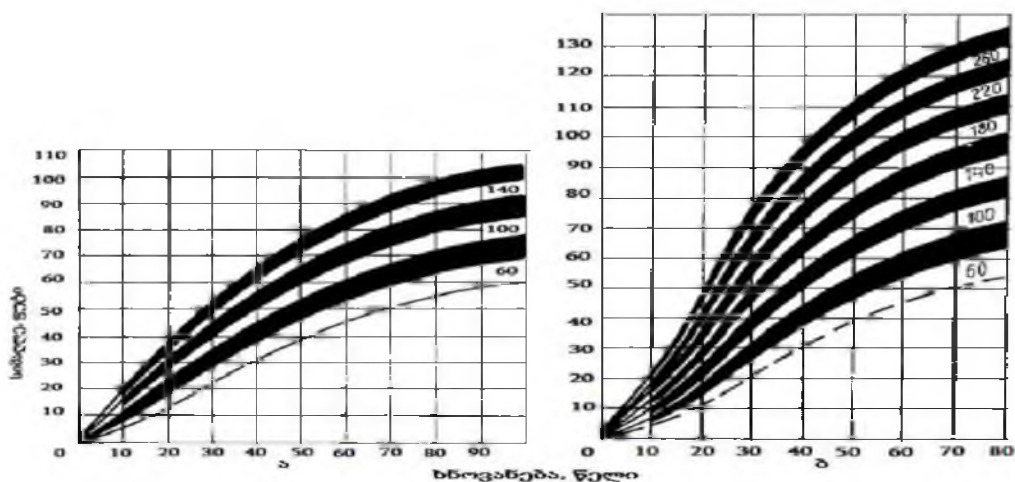
ნახ.№20.დანის საბონიტეტო სკალა

ხის სიმაღლე. უფრო მეტად კი 50 ან 100 წლის ასაკში საზღვრავენ გაბატონებული და თანაგაბატონებული ხეების საშუალო სიმაღლეს. მაგალითად ბონიტეტის მაჩვენებელი 70 ნიშნავს რომ გაბატონებულმა და თანაგაბატონებულმა ხეებმა სიმაღლეში მიაღწია 70 ფუტს, ხოლო 100 წლის ასაკში 120 ფუტს. კორომში ბონიტირების საბაზისო მაჩვენებლად მიღებულია 50 წელი, ე.ი. ამ ასაკში თუ ხის საშუალო სიმაღლემ მიაღწია 100 ფუტს მიეკუთვნება უმაღლეს ბონიტეტს „Site index 100“, ხოლო საბაზისო ხნოვანების ქვევით კლებულობს 10 ფუტით.

საფრანგეთში დანიელი მეცნიერის პროფესორ მოლლერის წინადადებით საბონიტეტო სკალის ხუთი კლასია მიღებული, რომლის შედგენის საბაზისო ხნოვანებად 100 წელი ითვლება და საბონიტეტო სკალა ასე გამოიყურება: I-ბონიტეტის სიმაღლე 32 მ; II-ბონიტეტი-28 მ; III-ბონიტეტი-24მ; IV-ბონიტეტი 20 მ; V-ბონიტეტი-16 მ. ნებისმიერი სახეობის საშუალო სიმაღლე მისი სრული საბოლოო სავეგეტაციო პერიოდის დასასრულს ტოლი უნდა იყოს იმავე ხნოვანების ბონიტეტის I კლასის სიმაღლის ნახევრისა, რომელიც ბოლო საბონიტეტო კლასის სიმაღლეების ინტერვალის თანაბარი დაყოფით მიიღება.

კლასს შორის სხვაობა 1 აკრი (0,405 ჰა) ფართობზე 20 კუბ. ფუტს შეადგენს. ინგლისური ცხრილების თანახმად ფიჭვის ყოველწლიური მაქსიმალური შემატება 65-70 წლის ასაკში, 1 აკრა (0,405 ჰა) ფართობზე 160 კუბური ფუტის ტოლია (ნახ.21).

მ. ორლოვის მიერ შედგენილი საბონიტეტო სკალა და ინგლისური სკალა თითქმის ერთმანეთის მსგავსია, სხვაობა მხოლოდ მათ შედგენაშია. ორლოვის საბონიტეტო სკალის შესადგენად გამოყენებულია კორომის საშუალო სიმაღლე და შესაბამისი ხნოვანება, ხოლო ინგლისური საბონიტეტო სკალის, შესადგენად, ასევე გამოყენებულია კორომის საშუალო სიმაღლე, შესაბამისი ხნოვანება და ყოველწლიური ზრდის მაქსიმალური საშუალო შემატება.



ნახ. №21. ინგლისის საბონიტეტო სკალა ძირითადი ტყისშემქმნელი მერქნიანი სახეობებისთვის:
 ა) ჩვეულებრივი ფიჭვის; ბ) ნაძვის

იტალიაში საბონიტეტო კლასის საბაზისო მაჩვენებლად 60 წელია მიღებული, ცენტრალური ევროპის ზოგიერთი ქვეყანა (გერმანია და სხვები) ინგლისის საბონიტეტო სკალის იდეას უჭერს მხარს და უმაღლეს საბონიტეტო კლასს მიაკუთვნებენ კორომებს, სადაც საბაზისო ხნოვანების პერიოდში მისი მარაგის საშუალო შემატება 10 მ³-ის ტოლი იქნება, ხოლო ყოველი მომდევნო საბონიტეტო კლასის ყოველწლიური მარაგის ნამატი 1 მ³-ით ნაკლები. საბონიტეტო სკალის შედგენისას კი ყველა შემთხვევაში გამოიყენება კორომის საშუალო სიმაღლე და ხნოვანება.

ფინეთსა და კანადაში ბონიტეტის ცალკეულ კლასებად დაყოფისათვის სხვადასხვა მერქნიანი სახეობების ქვეშ განვითარებული ცოცხალი საფარის არსებობა, ანუ კაიანდერის ტიპოლოგია გამოიყენება. აკადემიკოს ილვესსალოს მიხედვით სხვადასხვა ტიპის ნიადაგებზე 90 წლის ასაკში დადგენილია შემდეგი სიმაღლეები მეტრებში:

ცხრილი №37

ტყის ტიპი	ფიჭვი	ნამვი	არყი
Oxsalis myrtillus	25,1	17,7	23,8
Myrtillus	24,1	15,8	21,6
Vaccinium	19,8	-	16,6

კორომის სიხშირე

ტყის არსებითი გარეგანი ნიშან-თვისებებიდან ერთ-ერთი ძირითადი სატაქსაციო მაჩვენებელი კორომის სიხშირეა. მასთან პირდაპირ კავშირშია ტყის განახლება, ღეროს მერქანსრულობა, ტოტებისაგან გაწმენდა, სიმაღლეზე ზრდის ინტენსივობა, მარაგის განსაზღვრა და სხვა. ამიტომ კორომის სიხშირის სწორად განსაზღვრას უაღრესად დიდი ბიოლოგიური, სამეურნეო და პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს.

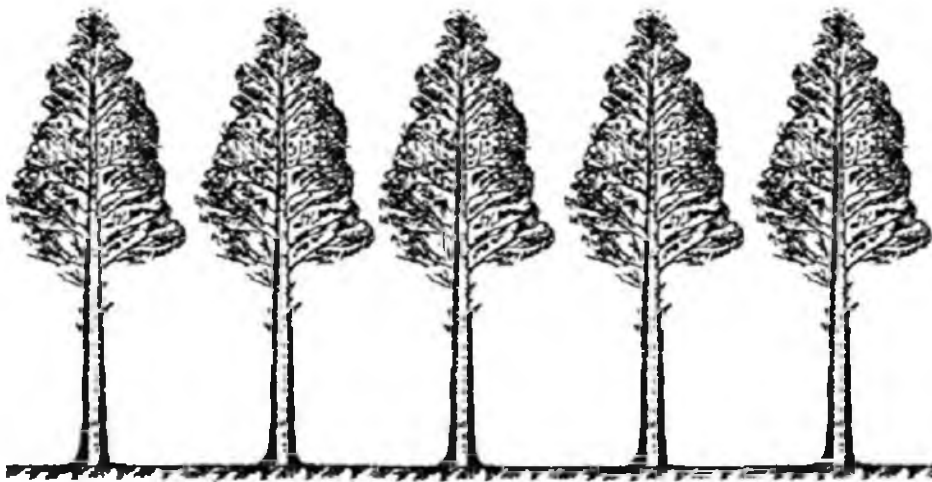
ტყის ბუნებრივი წარმოშობის პირველი საფეხური მოთესვაა. უხვი მოთესვა უზრუნველყოფს განახლების მაღალ სიხშირეს. ზრდასთან ერთად ხეების ნაწილი კონკურენციის შედეგად კვდება, რასაც განაპირობებს მერქნიანი ჯიშების ბიოლოგიური თავისებურება, სახეობრივი შემადგენლობა, ადგილსამყოფელი, ნიადაგი, ხნოვანება, გარემო ფაქტორები და სხვა. ყველაზე მეტად ბუნებრივი თვითგამოხშირვა (ხეთა კვდომა) კორომში შეიმჩნევა ლატნარობის პერიოდში 20-

დან 40 წლამდე, რასაც ძირითადად ხეებს შორის კონკურენცია განაპირობებს. შემდგომში კონკურენციის ინტენსივობა თანდათანობით მცირდება, შესაბამისად მცირდება თვითგამოხშირვის ინტენსივობაც, მაგრამ იზრდება დარჩენილი ხეების განივკვეთის ფართობი და მარაგი.

სიხშირე ფარდობითი ცნებაა და ერთეულ ფართობზე ხეთა დგომის სიმჭიდროვეს განსაზღვრავს. საერთაშორისო სატაქსაციო პრაქტიკაში სულ 10 სხვადასხვა სიხშირეა მიღებული. ყველაზე მაღალი აღინიშნება 1,0-ით, დანარჩენები, დაღმავალი ხაზით მეათედებად აღინიშნება: 0,9—0,8—0,7—0,6—0,5—0,4—0,3—0,2 და 0,1. აღნიშნულ სიხშირეთა ურთიერთმესადარებელ ეტალონად ე.წ. ნორმალური კორომია მიჩნეული.

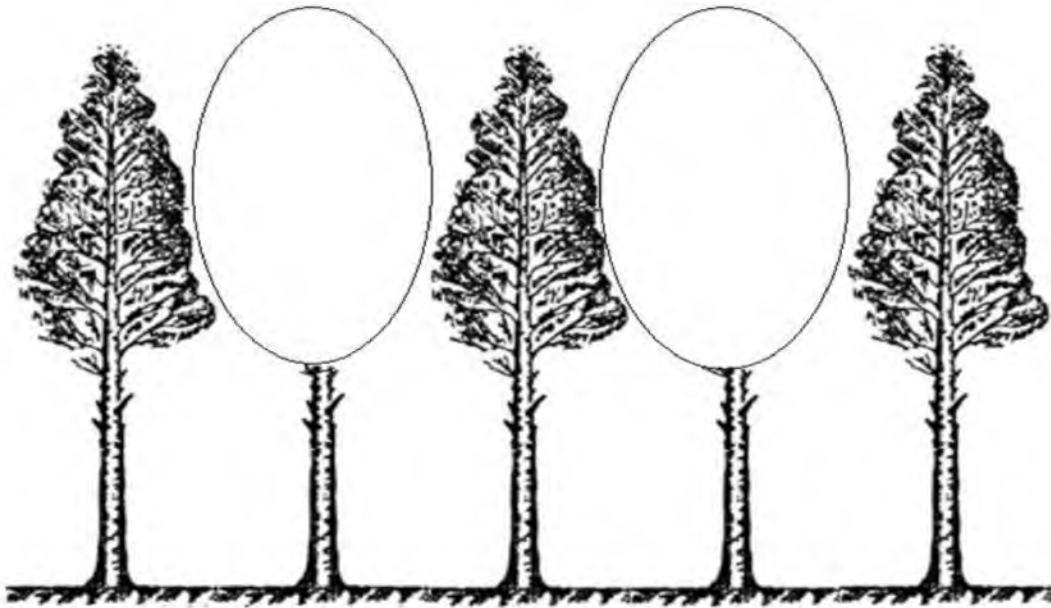
ნორმალურ კორომად იწოდება ისეთი, რომელიც მოცემული ფორმის, სახეობის, ხნოვანებისა და ბონიტეტის დროს სრულყოფილია და ბუნების ძალები გამოყენებული აქვს ზღვრული სისრულით.

ნორმალურ კორომში წარმოუდგენელია ერთი ზედმეტი ხეც კი, მაგრამ ამავე დროს მას არ უნდა აკლდეს არცერთი ხე (სურ.№72.), ასეთი იდეალური შემთხვევის დროს ხევნარი მაქსიმალური სიმჭიდროვით ხასიათდება, ტყის კალთა მთლიანად შეკრულია და ჰვარავს ნიადაგს, ხის ვარჯები მიჯრილია ერთმანეთთან უკიდურესობამდე და მოცემულ ფართობზე ამ სახეობისა და ხნოვანების არც ერთ ხეს აღარა აქვს არსებობის პირობები.



სურ.№72. ნორმალური კორომის სიხშირე უმაღლესი მაჩვენებლით 1,0.

თუ ყოველ 10 ხეში მოთავსდება კიდევ ერთი, მაშინ სიხშირე 0,9-ის ტოლია, ორი ხის მოთავსების შემთხვევაში 0,8-ის ტოლია და ა.შ., ხოლო თუ კორომში ხეებს შორის იმდენი ხე მოთავსდება, რამდენიც გვაქვს, მაშინ სიხშირე 0,5-ის ტოლია (სურ.№73.).



სურ.№73. კორომი 0,5 სიხშირის მაჩვენებლით.

ამგვარად, ნორმალური კორომი იდეალურად სავსე და სრულყოფილი კორომია და მისი სიხშირე უმაღლესი მაჩვენებლით 1,0-ით აღინიშნება.

იმისდა მიხედვით, თუ რა სიზუსტით ისაზღვრება კორომის სიხშირე, შესაძლებელია მოვახდინოთ სიხშირეთა საფეხურების ასე თუ ისე დაჯგუფება.

ასე, მაგალითად, შესაძლებელია ორი სიხშირის კორომი - 1,0—0,9 გაერთიანდეს უმაღლესი სიხშირის ჯგუფში, მომდევნო სიხშირისა 0,8—0,7-მაღალი სიხშირის ჯგუფში, 0,6—0,5 - საშუალოში, 0,4—0,3-დაბალში, ხოლო 0,2—0,1 უდაბლესი სიხშირის ჯგუფში.

მ. ორლოვი თვალზომური ტაქსაციის დროს კორომებს სიხშირის სამ ჯგუფად ჰყოფს: ა) მაღალი(1,0-0,9-0,8) სიხშირის; ბ) საშუალო (0,7-0,6-0,5) სიხშირის; გ) დაბალი (0,4-0,3) სიხშირის ჯგუფებად.

0,2 და 0,1 სიხშირის კორომს იგი კორომების კატეგორიიდან თიშავს, ვინაიდან ასეთი სიხშირის დროს მას სრულიად დაკარგული აქვს კორომის არსებითი ნიშნები და მხოლოდ მეჩხერს წარმოადგენს.

ერთეულ ფართობზე ხეთა სიმჭიდროვე, ხეთა რიცხვით, საბურველის შეკრულობით, მარაგით ან კვეთის ფართობების ჯამით განისაზღვრება. განიკვეთის ფართობით განსაზღვრულ სიხშირეს ტაქსაციურ სიხშირეს უწოდებენ, რომლითაც შემდგომში მერქნის

მარაგსაც განსაზღვრავენ, ხოლო საბურველის შეკრულობით განსაზღვრულ სიხშირეს მეტყევეობით უწოდებენ, რომლის მიხედვით კორომში სატყეო-სამეურნეო ღონისძიებების დაგეგმარება ხდება. კორომის სიხშირის ყველაზე ზუსტი განსაზღვრა

მარაგის საშუალებით არის შესამღებელი. სატაქსაციო პრაქტიკა სწორედ ამ მეთოდით უფრო ხშირად სარგებლობს. საამისოდ საჭიროა ფართობის ერთეულზე აიზომოს ყველა ხის ტაქსაციური დიამეტრი, წრის ფართობის ფორმულის ($g = \pi r^2$) გადაყვანით ტაქსაციურ დიამეტრზე ($g = \frac{\pi D^2}{4}$), განისაზღვრება განივკვეთის ფართობი ან დამხმარე ცხრილებით (განივკვეთის ფართობები სიმსხოს საფეხურების მიხედვით ცხრილი №6.) უნდა მოინახოს ყველა ხის კვეთის ფართობი მკერდის სიმაღლეზე შეჯამდეს და მარაგების ანალოგიურად, გაიყოს ამავე სახეობის ბონიტეტისა და ხნოვანების ნორმალური კორომის ხეთა კვეთის ფართობების ჯამზე, რომელიც მოცემულია სახეობათა ზრდის მსვლელობის ცხრილებში (ცხრილი №27,28, 29,30,31,32, 33.).

სიხშირის განსაზღვრის ფორმულა ორივე შემთხვევაში ანალოგიური იქნება და შემდეგნაირად გამოიხატება:

მარაგებით: $PL = \frac{M}{M_1}$ [173]

კვეთის ფართობებით. $PL = \frac{G}{G_1}$ [174]

სადაც,

PL (Plenitas)– საძიებელი სიხშირეა;

M და G მოცემული კორომის მარაგი და კვეთის ფართობი;

M_1 და G_1 შესატყვისად შესაბამისი ნორმალური კორომის მარაგი და კვეთის ფართობი.

მოვიყვანოთ მაგალითი. დავუშვათ ნამდნარ კორომში, რომლის ხნოვანება 120 წელია და ბონიტეტის კლასი II, სიხშირის დასადგენად სანიმუშო ფართობზე (1 ჰა-ზე გადაყვანით) მივიღეთ კვეთის ფართობების ჯამი, $\Sigma G = 35,19 \text{ მ}^2$, მარაგი $M = 514 \text{ მ}^3$, მიღებული მონაცემების საფუძველზე ნამდნარების ზრდის მსვლელობის ცხრილებში (გვ.176), ვპოულობთ ნორმალური კორომის მარაგს და კვეთის ფართობს, სადაც 120 წლის II ბონიტეტის ნამდნარების კვეთის ფართობის ჯამი $\Sigma G = 52,6 \text{ მ}^2$, (გრაფა-VI) ხოლო მარაგი $M = 725 \text{ მ}^3$, (გრაფა-VIII) ამ მონაცემების ფორმულაში შეტანით მივიღებთ:

კვეთის ფართობით $PL = \frac{G}{G_1} = \frac{35,19}{52,6} = 0,67 \approx 0,7$

მარაგით - $PL = \frac{M}{M_1} = \frac{514}{725} = 0,7 \text{ მ}^2$.

ანალოგიურად შეიძლება მოვიქცეთ შერეულ კორომში, მეტადრე თუ თითო სახეობას თითო ცალკეული იარუსი უკავია. მათი სიხშირის განსაზღვრის დროს მირითად იარუსის ან გაბატონებული სახეობის კვეთის ფართობების ჯამი მოცემულ კორომში უნდა შევუფარდოთ იმავე სახეობის ბონიტეტისა და

ხნოვანების ნორმალური კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილში მონახულ კვეთის ფართობების ჯამს.

პირველად სიხშირე განისაზღვრება, მირითადი იარუსისთვის, ხოლო შემდეგ დანარჩენი იარუსებისთვის. ასე განსაზღვრული იარუსების (კერძო) სიხშირეების შეჯამებით მივიღებთ მთლიანი კორომის (საერთო) სიხშირეს.

პირველად სიხშირე განისაზღვრება, მირითადი იარუსისთვის, ხოლო შემდეგ დანარჩენი იარუსებისთვის. ასე განსაზღვრული იარუსების (კერძო) სიხშირეების შეჯამებით მივიღებთ მთლიანი კორომის (საერთო) სიხშირეს.

უფრო მარტივად ეს შეიძლება შემდეგნაირად შესრულდეს: კორომი სამიარუსიანია. პირველი იარუსის სიხშირე ჩვეულებრივ წესით დავადგინეთ და მივიღეთ 0,6. ამავე დროს ამ იარუსის მარაგი 300 მ³-ს შეადგენს. მეორე იარუსის მარაგი აღმოჩნდა 100 მ³, ხოლო შესაბამისად 50 მ³. იმის გამო, რომ პირველი იარუსის სიხშირის თითო მეათედზე 50 მ³ მოდის, მეორე იარუსის 100 მ³ -ორ მეათედ სიხშირეს, ხოლო მესამე იარუსის 50მ³ ერთ მეათედ სიხშირეს შეესაბამება; სამი კერძო სიხშირის (0,6+0,2+0,1) შეჯამებით მთლიანი კორომის საერთო სიხშირეს-0,9-ს მივიღებთ.

საქმე უფრო მეტად რთულდება იმ შემთხვევაში, როცა სატაქსაციო კორომი უფრო ხნიერი აღმოჩნდება, ვიდრე ცხრილებში ნორმალური კორომებია მოცემული. ასე, მაგალითად, ცხრილებში ფიჭვისა და წიფლის ზრდის მსვლელობა 140 წლამდე ხნოვანების კორომებს ითვალისწინებს, ნამვისა და იფნისა-120 წლამდე, სოჭისა-150 წლამდე, მუხისა-160 წლამდე და სხვა. ამ შემთხვევაში ექსტრაპოლირება ყოველთვის დადებით შედეგს ვერ მოგვცემს და გამოცდილი ტაქსატორი თვალზომურათ უფრო სწორად დაადგენს სიხშირეს, ვიდრე გამოანგარიშებით.

ამ შემთხვევაში (და სხვა შემთხვევაშიც) შესაძლებელია სიხშირე 1,0-ზე მეტი მივიღოთ, ეს კი შეუსაბამოა. ამ საკითხს ეხება ა. ტიურინიც და მ. ორლოვიც. ა. ტიურინი სწერს: „მეტისმეტად შეკრულ კორომებში შეიძლება სიხშირე 1,0-ზე მეტიც იყვესო“. მაგრამ მ. ორლოვს ეს დაუშვებლად მიაჩნია. და მართლაც, სიხშირის განმარტებიდან ჩვენ ვიცით, რომ ერთ მთლიან სიხშირედ ჩვენ ვთვლით ისეთი უაღრესად სრულყოფილი კორომის სიხშირეს, რომელიც კი შესაძლებელი იყო გაზრდილიყო მოცემული ბონიტეტის სახეობისა, და ხნოვანების პირობებში. თუ მსგავს პირობებში მსგავსი კორომი 1,0-ზე მეტ სიხშირეს გვიჩვენებს, ეს მიგვითითებს არა იმაზე, რომ ჩვენს მიერ ზრდის მსვლელობის ცხრილების შედგენის დროს ყველა შესაძლებელი შემთხვევები არ გამოგვიყენებია და 1,0 სიხშირედ მიგვიჩნევია შედარებით დაბალი სიხშირის კორომი.

როცა სიხშირის დადგენა დიდი სიზუსტით არ სჭირდებათ, მას თვალზომურათ საზღვრავენ. თვალზომურათ სიხშირის 0,1-მდე სიზუსტით განსაზღვრა მწელია. მართალია, თვალის ჩვევას გარკვეული მნიშვნელობა აქვს, მაგრამ სიხშირის შეფასების დროს სუბიექტურობის მომენტი მაინც თავისას აკეთებს. ამიტომ თვალზომური ტაქსაციის დროს ხუთკლასიანი სიხშირით უნდა ვიხელმძღვანელოთ.

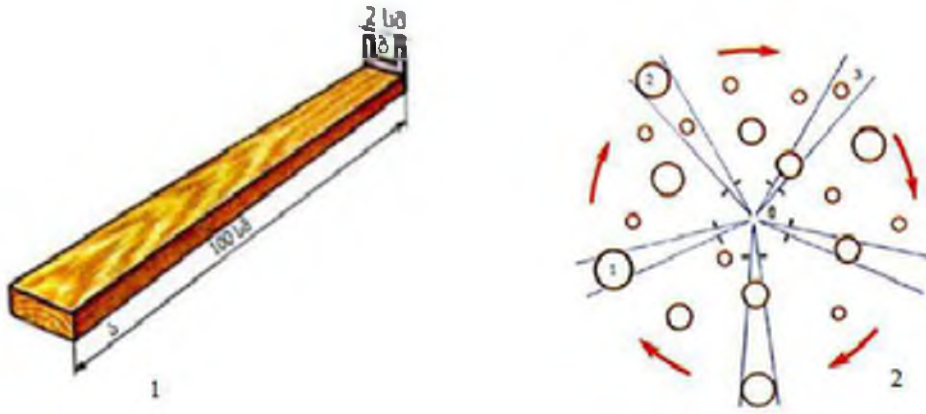
სიხშირის თვალზომური განსაზღვრისათვის ჩვევების გამომუშავება კორომის ხეთა კვეთის ფართობების სახეობის მიხედვით ვერაფერს მოგვცემს. კვეთის ფართობების ჯამი მცირე სიდიდეა ჰექტარის ფართობთან შედარებით, და მით სიხშირის გააზრება შეუძლებელი იქნება. ჩვეულებრივ უმაღლესი სიხშირის დროსაც კი კორომის ხეთა კვეთის ფართობების ჯამი ჰექტარის 0,3-0,5%-ს შეადგენს. ასეთი შეუსაბამო სიდიდეებით სიხშირის გააზრება ძნელი მისაღწევია.

თვალისთვის უფრო ადვილი ასათვისებელია ტყის კალთის შეკრულობის ხარისხი და ხევნარის სიმჭიდროვე. პირველი ათეული პროცენტობით გამოიხატება. მაგალითად, განახევრებული სიხშირის კორომში მისი კალთა ჰექტარის 50-40%-ს შეადგენს, ორი მეათედით შეთხლებული ხშირი კორომის კალთა 80-70%-ს და სხვ. ასეთი მეთოდით კორომის სიხშირის თვალზომურათ დადგენა დიდ სიმწელეს აღარ წარმოადგენს. თვალის მიჩვევის შემდეგ კი ტაქსატორი ხევნარის სიმჭიდროვის მიხედვითაც ადვილად ამჩნევს სიხშირის ხარისხს.

თვალზომით ტაქსაცია ზუსტ და მყარ ხელმოსაკიდებელ რიცხობრივ მაჩვენებლებს მაინც მოკლებულია და ამით ბევრ შემთხვევაში უნდობლობას იმსახურებს, ამიტომ ზემომოყვანილი ფორმულის მიხედვით სიხშირის განსაზღვრა უფრო ზუსტი და დამაჯერებელია.

ტყის სიხშირზომი ხელსაწყო-იარაღების დახასიათება და მათი გამოყენების პრინციპი

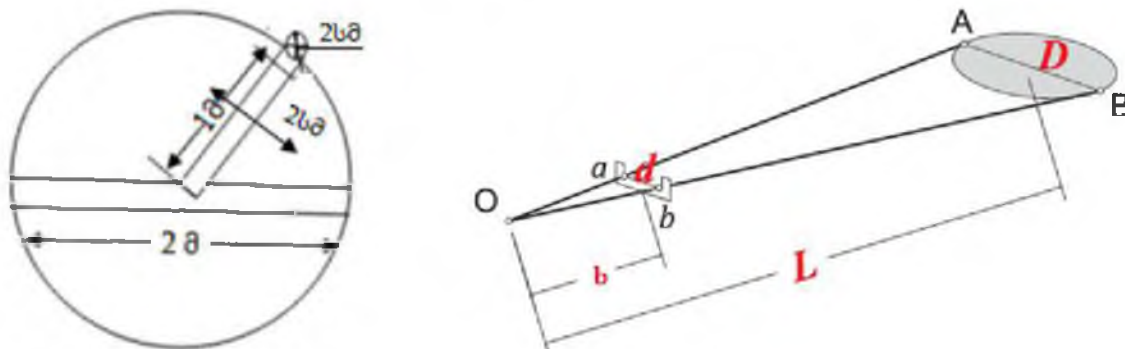
კორომის კვეთის ფართობების ჯამის განსაზღვრის ზუსტ მეთოდად ითვლება აღრიცხვით ტაქსაციის მთლიანი გადათვლა, მაგრამ მისი გამოყენება ყოველთვის შესაძლებელი არ არის და საკმაოდ შრომატევადიცაა. ამ სამუშაოს გამარტივების მიზნით კორომში სიხშირის დასადგენად გამოიყენება სხვადასხვა ავტორის მიერ შექმნილი სპეციალური ხელსაწყოები, რომელთაგან ცნობილია ავსტრიელი მეცნიერის ვალტერ ბიტერლიხის ხელსაწყო (1948 წელი), რომელსაც მან სიხშირზომი უწოდა (Winkel-zahlprobe). სიხშირზომი ხისგანაა დამზადებული და სიგრძით 1მეტრისაა, რომელსაც ბოლოში უმრავად დამაგრებული აქვს ლითონის ფირფიტა 2 სმ სიგანის ჭრილით და ის სამიებელი საგნისკენ მიმართულ სამიზნეს წარმოადგენს, რითაც დაცულია ფარდობა მრგვალი სანიმუშო ფართობის რადიუსსა და ამ სანიმუშო ფართობზე საშუალო ხის დიამეტრს შორის 1:50-თან. (სურ.№74, 75.). ჭრილის (2 სმ) დამოკიდებულება, ხის სიგრძესთან (100 სმ) შეადგენს $a:b=2:100=1:50$.



სურ.№74, 75. ბიტერლიხის სიხშირზომი.

1) ხელსაწყოს ფორმა; 2) ხელსაწყოს მეშვეობით სიხშირის დადგენის სქემა.

სანიმუშო ფართობის ცენტრიდან, სურათზე მოცემული სქემის მიხედვით (სურ.№76.) თითოეული ხის ტაქსაციურ დიამეტრზე ხელსაწყოს თავისუფალი ბოლოდან გამზერით განისაზღვრება ამ ხეების კვეთის ფართობთა ჯამი, მეტრკვადრატობით (m^2). ხელსაწყოს გამოყენება საკმაოდ მარტივია და იგი შემდეგში მდგომარეობს:



სურ.76. 1მ წრიული რადიუსის ფართობზე ვიზირების სქემა ბიტერლიხის ხელსაწყოთი

სატაქსაციო შერჩეულ ფართობში ვდგებით შუა ადგილას, თვალთან მიგვაქვს ხელსაწყოს თავისუფალი ბოლო და სათითაოდ გავუმზერთ ჩვენს ირგვლივ ყველა ხეს, მიწის პირიდან (1,3 მეტრზე) ტაქსაციურ დიამეტრზე. გამზერის დროს სამიზნეში მოხვდება სხვადასხვა დიამეტრის (D) ხეები, რომლებიც დამკვირვებლიდან სხვადასხვა მანძილზე მდებარეობენ.

როგორც ქვემოთ მოცემული სურათიდან ჩანს (იხ.სურ.77.), ამ სიდიდეების თანაფარდობა ქმნის სამკუთხედს, რომლის თანახმად შეგვიძლია შევადგინოთ პროპორცია:

$$D:d=L:b,$$

აქედან

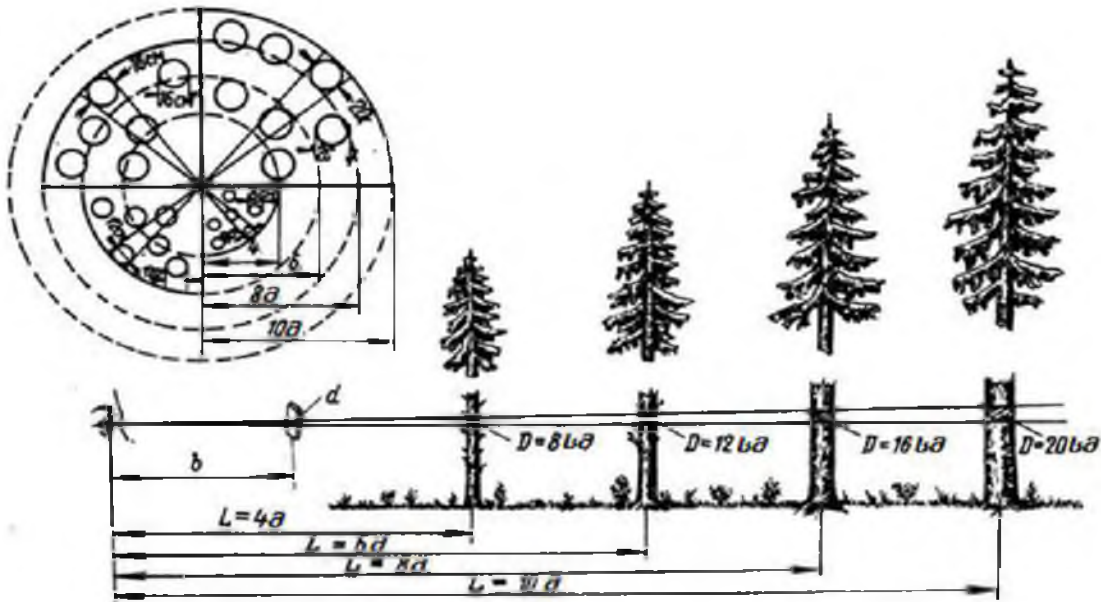
$$L = \frac{b}{d} \times D \quad [175]$$

ვიზირებისას ჩვენს ირგვლივ წარმოიქმნება L რადიუსის წრე, რომლის ფართობი ფორმულის თანახმად ტოლი იქნება:

$$F = \pi L^2 = \pi \left(\frac{b}{d}\right)^2 \times D^2 \quad [176]$$

დაუშვათ სააღრიცხვო ხეების რაოდენობა წრეში შეადგენს N , მაშინ ამ ხეთა კვეთის ფართობების ჯამის ΣG თანაფარდობა, აღრიცხული წრის S ფართობთან ტოლი იქნება:

ათვლას ექვემდებარება ფართობზე წრის შიგნით მოხვედრილი ყველა დიამეტრის ხე, ხოლო მათ ახლოს მდებარე ხეებს შეეცვლება მხოლოდ აბსოლუტური სიდიდეები (d , b და L), ურთიერთდამოკიდებულება კი იგივე რჩება.



სურ.77. თანაფარდობა წრიულ რადიუსებსა და საძიებელი ხის დიამეტრებს შორის

სანიმუშო ფართობზე მიღებული სიდიდის გადაყვანით ($S_{g^2/3s}$) 1 ჰა-ზე მივიღებთ:

$$(S_{g^2/3s}) = 10\,000 \times \frac{N}{4\left(\frac{b}{d}\right)^2} = 2500 \times \frac{N}{\left(\frac{b}{d}\right)^2} = 2500 \left(\frac{d}{b}\right)^2 \times N$$

თუ მიღებულ გამოსახულებას $2500 \left(\frac{d}{b}\right)^2 \times N$ აღვნიშნავთ K -კოეფიციენტით, მაშინ $S_{g^2/3s}$ ტოლი იქნება:

$$S_{g^2/3s} = K N \quad [178]$$

გამარტივების მიზნით აუცილებელია K მთელი რიცხვი იყოს, ამისათვის კი საჭიროა შემდეგი თანაფარდობა d:b.

$$S = \frac{\sum G}{F} = \frac{N \times \frac{\pi D^2}{4}}{\pi \left(\frac{b}{d}\right)^2 \times D^2} = \frac{N}{4 \left(\frac{b}{d}\right)^2} \quad [177]$$

თუ კოეფიციენტი K-ს გავუტოლებთ 1-ს (K=1), მაშინ $\left(\frac{d}{b}\right)^2$ ტოლი იქნება $\frac{1}{2500}$, ამ შემთხვევაში $\frac{d}{b} = \frac{1}{50}$, როგორც ვიცით სამზერის ჭრილის ფართი d=2სმ, ამის შესაბამისად ხის სიგრძე b, რომელზეც სამიზნეა დამაგრებული ტოლი იქნება:

$$\frac{d}{b} \cdot \frac{1}{50} = \frac{2}{100}$$

ე.ი. ტოლია 100 სმ-ის.

ზემოთ მოცემული მათემატიკური ანგარიშის უფრო გამარტივებაც შეიძლება: დავუშვათ დამკვირვებლიდან 1 მეტრში ძირზე მდგომი ხის დიამეტრია 2სმ. თუ სამზერის 2 სმ ჭრილს მჭიდროდ მივადებთ ღეროზე, ღერო მთლიანად დაფარავს ჭრილს, ამ შემთხვევაში კი ხის განივკვეთი ტოლი იქნება:

$$\pi R^2 = \pi r^2$$

თუ დამკვირვებელი ხელსაწყოს ადგილზე შემობრუნებით აღრიცხავს წრეს, მაშინ ამ წრის დიამეტრი იქნება 2 მ, ხოლო რადიუსი 1 მ, მაშინ ასეთი წრის ფართობი ტოლი იქნება:

$$\pi R^2 = \pi 100 \text{ სმ}^2$$

თუ აღრიცხული წრის ფართობზე აღმოჩნდება 3 ხე, დიამეტრებით 2 სმ, მაშინ მათი განივკვეთის ფართობები ტოლი იქნება:

$$3 \times \pi \times 1 \text{ სმ}^2 = 3 \times \pi \times 1 \text{ სმ}^2$$

წრის ფართობის რადიუსი და 3 ხის 2 სანტიმეტრიანი განივკვეთის ფართობის ჯამთა თანაფარდობა, ტოლი იქნება:

$$S = \frac{3\pi r^2}{\pi R^2} = \frac{3 \times \pi \times 1^2}{\pi \times 100^2} = \frac{3}{10\,000} = 0,0003$$

თითოეული ხის განივკვეთის ფართობი წრიულ ფართობზე ტოლი იქნება: $0,0003:3 = 0,0001$. დაუშვათ, რომ დამკვირვებელსა და 4 სმ ხეს შორის მანძილი 2 მეტრია. მაშინ 4 სმ-იანი ხის ღერო მთლიანად დაფარავს 2 სმ-იან გასამზერ ჭრილს ხელსაწყოზე, მაშინ ამ ხის განივკვეთის ფართობი ტოლი იქნება:

$$\pi 2^2 = \pi 4$$

თუ სავიზირო წერტილიდან აღვრიცხავთ წრეს 2მ რადიუსით, მაშინ მისი ფართობი ტოლი იქნება:

$$\pi \times 200^2 = \pi \times 40\,000$$

4 სმ-იანი ხის დიამეტრის განივკვეთის ფართობის თანაფარდობა წრის ფართობთან შეადგენს:

$$\frac{\pi \times 4}{\pi \times 40\,000} = \frac{1}{10\,000} = 0,0001$$

რა თქმა უნდა ამ შემთხვევაშიც 1 ჰა ფართობზე ანალოგიური ხეების განივკვეთის ფართობი 1მ^2 -ის ტოლია.

თუ სავიზირო ფართობზე ტაქსატორის მიერ ჩატარებული ვიზირებისას მის ირგვლივ აღმოჩნდა, რომ ხელსაწყოს სამიზნე ჭრილს 20 ხის ღერო ფარავს, ეს იმას ნიშნავს, რომ 1 ჰა ტყის ფართობზე განივკვეთის ფართობების ჯამი 20მ^2 – ის ტოლია.

განხილული მაგალითების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ შემდეგი:

1. ყოველი ხე, რომლის დიამეტრი მკერდის სიმაღლეზე დაფარავს 2 სმ სამიზნეს, ჩაითვლება სრულ 1მ^2 ;

2. ხე, რომლის დიამეტრი მკერდის სიმაღლეზე ზუსტად მოთავსდება სამზერში, მივიჩნევთ $0,5\text{მ}^2$;

3. ხეები, რომლებიც ლაღად, თავისუფლად მოთავსდება სამზერში, არ აითვლება;

თუ ხეები ერთიმეორეს ფარავს, შეიძლება გადავდგეთ ცენტრიდან ერთი ან ორი მეტრით და შევხედოთ დაფარულ ხეს;

სანიმუშო ფართობზე ხეები თითოეულ გამოყოფილ წრეში სიმსხოს საფეხურის მიხედვით აღირიცხება და ყოველი აღრიცხული ხის დიამეტრი პროპორციულია, ამ ხის დიამეტრის სიგრძისა გამოხატული სანტიმეტრებში, მაგალითად ხეები დიამეტრით 8 სმ, მიეკუთვნება 8მ სიგრძის წრეს, 12სმ, 12მ სიგრძის წრეს და ა.შ., ისე, როგორც ეს ნახაზზეა ნაჩვენები.

იმის გამო, რომ სატაქსაციო ხეები ერთმანეთისაგან დიამეტრით განსხვავდებიან, ამიტომ სანიმუშო წრის რადიუსებიც შესაბამისად შეიცვლებიან.

ხის განივკვეთის ფართობის უფრო ზუსტი და მარტივად განსაზღვრის მიზნით ვ. ბიტერლიხმა სრულყო თავისი ხელსაწყო და შემოგვთავაზა უნივერსალური ტიპის ხელსაწყო ე. წ. სარკიანი რელასკოპი (სურ.78.), რომლის გამოყენებით შეიძლება განვსაზღვროთ არამარტო ხის განივკვეთის ფართობი, არამედ ხის დიამეტრი, კორომის სიმაღლე, სახის რიცხვი, მოკლე მანძილზე სიგრძე, დახრილობის კუთხე და სხვა სახის სატაქსაციო მაჩვენებლები.

რელასკოპი პირამიდული ფორმისაა, რომელიც სიგრძით შეადგენს 13 სმ, სიგანით 6 სმ და სისქით 3,5 სმ-ია. შიდა კამერის გასანათებლად, გააჩნია პატარა ზომის სარკმელები, ზედა ნაწილში კი შუშის ოპტიკური „სამიზნე“, რომლის მეშვეობით ხდება სატაქსაციო ობიექტზე გამზერა.

ხელსაწყოს ქვედა ნაწილში განთავსებულია დანაყოფებიანი სკალა, რომლის მიხედვით ხდება ხის განივკვეთის ფართობის განსაზღვრა. ჭრილზე დატანილია ორი ვერტიკალური ზოლი. ერთ მათგანზე აღნიშნულია ციფრი-1, მეორეზე-2. პირველს ეწოდება „ერთეულის ზოლი“, მეორეს „ორეულის“. ხელსაწყოს მუშა მდგომარეობაში მოსაყვანად საჭიროა თითო დავაჭიროთ ღილაკზე და ქანქარა დაიწყებს მოძრაობას. გავუმზერთ ხეებს ტაქსაციურ დიამეტრზე ხის ღეროები, რომლებიც აღემატებიან სკალაზე მოთავსებულ ერთეულის ზოლს ჩაითვლება სრულ 1მ², თუ ზუსტად მოთავსდება ერთეულის ზოლში მივიჩნევთ 0,5მ²;

თუ გამოვიყენებთ ორეულის ზოლს, მაშინ მიღებული სიდიდე უნდა გავამრავლოთ ორზე და მივიღებთ იგივე მაჩვენებელს, რასაც მივიღებდით ერთეული ზოლის შემთხვევაში.



სურ. № 78. ბიტერლიხის რელასკოპი

აზომვების დროს მოსალოდნელია, როგორც მცირე, ასევე დიდი შეცდომები. დაშვებული შეცდომების განსაზღვრისათვის აბსოლუტურად საკმარისია 20-30 ხეზე განმეორებით განვსაზღვროთ საძიებელი მაჩვენებელი, რისთვისაც რელასკოპს „ერთეული ზოლის“ მარჯვენა მხარეს გააჩნია ოთხი ერთნაირი ზომის თეთრი და შავი ხაზი, რომელთა საერთო ფართი ტოლია ერთეული ზოლის სიფართისა. ეს ხაზები საშუალებას გვაძლევს გამოვიყენოთ სხვადასხვა მამრავლი. თუ აღრიცხვას ვახდენთ ორეული ზოლის გამოყენებით, მაშინ მამრავლი ორის ტოლია, ერთეული ზოლის გამოყენების შემთხვევაში კი ერთის. ხოლო რომელიმე

ვიწრო ზოლის გამოყენების შემთხვევაში მამრავლი 1/16-ის ტოლია, ორის გამოყენების შემთხვევაში 1/4-ის, სამის გამოყენების შემთხვევაში 9/16--ს, ხოლო თუ ერთდროულად ვახდენთ ერთეული ზოლის და მის გვერდით განთავსებული ხაზის გამოყენებას მაშინ მამრავლი ტოლი იქნება $1 + \frac{9}{16}$.

რელასკოპით სიმაღლის გასაზომად გამოიყენება ვერტიკალური სამი სკალა, რომლის თითოეული დანაყოფი სიმაღლის განსაზღვრის დროს 1მ-ის ტოლია. ხელსაწყოს სამიზნეს ჯერ მიმართავენ ვენწეროსკენ, შემდეგ ფესვის ყელზე. თუ მიღებული მაჩვენებელი ხელსაწყოს ნულოვანი დანაყოფიდან აღმოჩნდება სხვადასხვა მხარეს, მაშინ ეს მაჩვენებლები უნდა შეივრიბოს, ხოლო თუ ერთ მხარეს აღმოჩნდება მაშინ პირველს უნდა გამოვაკლოთ მეორე.

რელასკოპით დიამეტრის გაზომვა ნებისმიერ სიმაღლეზე ხდება ხიდან განსაზღვრული მანძილის დაშორებით, რისთვისაც გამოიყენება ხელსაწყოს „ერთეული ზოლი“ და ოთხი ვიწრო ვერტიკალური ზოლი. „ერთეული ზოლი“-ს სიგანე შეესაბამება სამიებელი საგნის სიგანეს, სადაც დაცულია ფარდობა სამიებელ ხესა და დამკვირვებელს შორის 1:50-თან, ამ ზოლის ნახევრის (ორი ვიწრო ზოლი) შემთხვევაში თანაფარდობა ტოლია 1:100, ერთი ვიწრო ზოლის შემთხვევაში-1:200.

დიამეტრის ორი ვიწრო ვერტიკალური ზოლით გაზომვის შემთხვევაში, კუთხე რომელიც ფარავს სამიზნეს ტოლია იმდენი სანტიმეტრის რამდენი მეტრიცაა დამკვირვებელიდან სავიზირო ხემდე.

„ერთეული ზოლი“-ს სიგანე, 20 მ მანძილზე შეესაბამება სამიებელი ხის დიამეტრს და 40 სმ-ის ტოლია, ხოლო ყოველი ვიწრო ზოლი დიამეტრის 10 სმ-ის ტოლია.

მაგალითად. ხის ღერომ, რომელმაც 20 მ მანძილზე დაფარა რელასკოპის სკალაზე „ერთეულის ზოლი“ და სიგანით ორნახევრიანი ვიწრო ზოლი, ამ შემთხვევაში ხის ღეროს დიამეტრი ტოლია $40 + 2 \times 10 + 0,5 \times 10 = 65$ სმ.

რელასკოპით შეიძლება განვსაზღვროთ აგრეთვე ხის სიმაღლის სახის რიცხვი (fH), რომლისთვისაც გამოიყენება „ერთეულის ზოლი“ და ოთხი ვიწრო ზოლი. დამკვირვებელი ხიდან მოშორებით ისე უნდა გაჩერდეს, რომ მისი თვალთახედვის სიმაღლიდან ხის ღერომ მთლიანად უნდა დაფაროს რელასკოპის სკალაზე „ერთეულის ზოლი“ და ოთხი ვიწრო ზოლი. შემდეგ რელასკოპს ნელა ამომრავებენ ზევით მანამ-სანამ არ გამოჩნდება მხოლოდ „ერთეულის ზოლი“. თვალთახედვის არიდან იმ წერტილამდე სადაც გამოჩნდა მხოლოდ „ერთეულის ზოლი“. სიგრძეს განსაზღვრავენ სიმაღლის სკალაზე, რომელსაც გაამრავლებენ კოეფიციენტზე 2/3-ზე და მიიღებენ შემდეგი სახის გამოსახულებას:

$$\frac{fH}{D} [178]$$

D-ხის ღეროს დიამეტრია დამკვირვებლის თვალთახედვამდე.

მიღებულ სიდიდეს ამრავლებენ ამ დიამეტრზე და საბოლოოდ ღებულობენ სიმაღლის სახის რიცხვს:

$$\frac{fH}{D} D = fH \quad [179]$$

თუ გვეცოდინება სიმაღლის სახის რიცხვი fH და ყველა ხის განივკვეთის ფართობი შეგვიძლია დავადგინოთ მარაგი:

$$M = \sum G \times fH \quad [180]$$

ბიტერლიხის ხელსაწყოთა გამოყენებით სატყეო სატაქსაციო მაჩვენებლების განსაზღვრის სიზუსტე დამოკიდებულია კორომის ერთგვაროვნებაზე და ჩატარების ხარისხზე, რისთვისაც საკმარისია 2-3 წრიული სანიმუშო ფართობის გამოყოფა, მაჩვენებლების სწორად განსაზღვრა და საშუალო სიდიდის გამოყვანა.

თუმცა უფრო მეტი სიზუსტის მისაღწევად მეტყევე ი. პარდეს მიაჩნია განსხვავებულ, სხვადასხვა ადგილზე წრიული სანიმუშო ფართობების რიცხოვნების გაზრდა შემდეგი ნორმის ფარგლებში:

წვრილი სანიმუშო ფართობების რაოდენობა ტარდესა და ბიტერლიხის მიხედვით ცხრილი №38

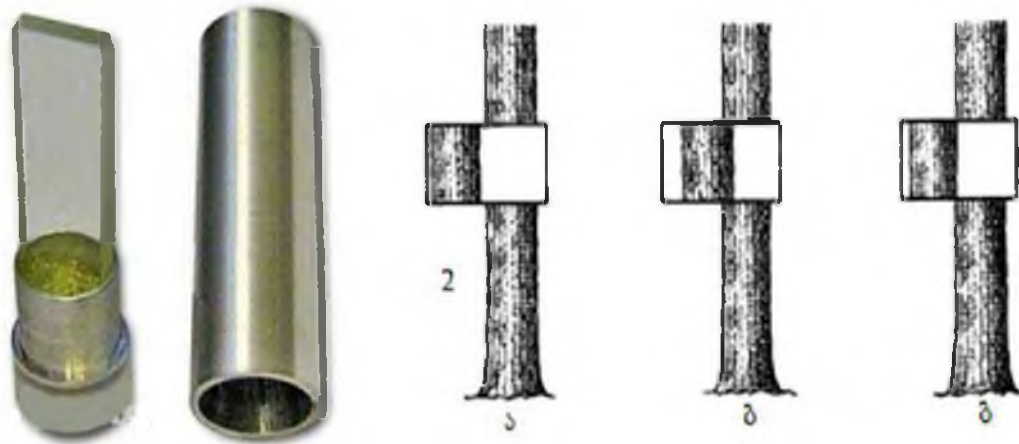
		ბიტერლიხი	
ჰექტარი	წრიული სანიმუშო ფართობების რაოდენობა	ჰექტარი	წრიული სანიმუშო ფართობების რაოდენობა
3	12	3	6
5	16	5	9
10	28	10	15
20	48	20	22
30	60	30	25

სიხშირის განსაზღვრა ნ. ანუჩინის სამზერი ლინზის გამოყენებით

კორომში კვეთის ფართობის ჯამის დასადგენად ნ. ანუჩინმა შექმნა სპეციალური ხელსაწყოები-სატაქსაციო სამზერი ლინზა (სურ. 79.) და სატაქსაციო სიხშირმზომი სამზერი (სურ.80.). ორივე ხელსაწყო აგებულია ბიტერლიხის ხელსაწყოთა საფუძველზე 1:50 - თან, იმ განსხვავებით, რომ სატაქსაციო სამზერი ლინზაში გამოყენებულია სხივთა გარდატეხის წესი. ლინზაში გამზერის სხივთა დახრილობის კუთხე ისეა შერჩეული, რომ იგი ყოველი ხის დიამეტრთან ქმნის ფარდობას 1:50- თან.

სატაქსაციო სამზერი ლინზის გამოყენების წესი შემდეგია: გამოყენების გაადვილების მიზნით ლინზას მარჯვენა მხარეს აქვს შეფერადებული წერტილი, რომელიც ემთხვევა ხის ღეროს ცენტრს. კვეთის ფართობების ჯამის განსაზღვრის პირობები იგივეა, მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ ლინზაში ხის ღეროს გამოსახულება ორად ჩანს, და თუ ხის ღეროს გამოსახულება ერთიმეორეს არ გასცდა, იგი 1 მ^2 -ად ითვლება. თუ ორი გამოსახულება ერთიმეორეს ზუსტად შეუთავსდა, ასეთი ხე გვამღვეს $0,5 \text{ მ}^2$ -ს, ხოლო, თუ ხის მეორე გამოსახულება

გაცილდა მის ღეროს, ასეთი ხე არ აითვლება. სრული და ნახევარი მ²-ის ჯამი მოგვეცემს კვეთის ფართობთა ჯამს 1,0 ჰა-ზე.



სურ.№79. ნ. ანუჩინის სიხშირეზომი ლინზა.

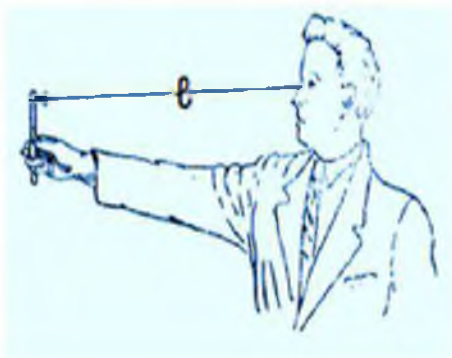
ა)ხეები, რომლებიც არ აითვლება; ბ)ხეები, რომლის განივკვეთი 0,5 მ²-ის ტოლია; გ)ხეები, რომლის განივკვეთი 1,0 მ²-ის ტოლია;

სატაქსაციო სამზერო დამკვირვებელმა უნდა მოიზღოს თავისი გაშლილი მკლავის სიგრძის მიხედვით. მაშასადამე, თუ დამკვირვებლის მკლავის სიგრძე 80 სმ -ია, მაშინ სამზერის სიგანე უნდა ავიღოთ 1,6 სმ, ე. ი. დავიცვათ ფარდობა 1:50 -თან; სამზერი შეიძლება გამოთვალოს უშუალოდ ტყეში. ათვლის წესი კი შემდეგია: გაშლილი მკლავით სამზერში გავხედავთ ჩვენს ირგვლივ ყველა ხეს; ხე, რომელიც სამზერით ვერ დაიფარება. 1,0 მ² -ია, ხოლო ხე, რომელიც ზუსტად დაიფარება, იძლევა 0,5 მ²-ს. ის ხე, რომელიც სამზერში თავისუფლად მოთავსდება, არ აითვლება: აქაც საერთო ჯამი გვაძლევს კვეთის ფართობების ჯამს 1,0 ჰა-ზე.

ჯაჭვური რელასკოპი

ჯაჭვური ტიპის სიხშირეზომი რელასკოპები (სურ.81.) თავისი ფორმითა და ზომით სხვადასხვაა, მაგრამ მათი გამოყენების პრინციპი და დანიშნულება ერთი და იგივეა. ზოგიერთ მათგანს ჩარჩოზე გააჩნია ელექტრონული მრიცხველი და ყველა მათგანის ჩარჩოზე მიბმულია 650 მმ სიგრძის ჯაჭვი. ისევე როგორც ბიტერლიხის სიხშირეზომ ხელსაწყოზე აქაც, ჩარჩოზე ამოჭრილია 1,3 სმ სიმაღლისა და 2 სმ სიგანის ჭრილი, რომელიც ჯაჭვის სიგრძესთან ქმნის თანაფარდობას 1:50- თან.

ხეების ათვლა-აღრიცხვა იწყება სატაქსაციოდ შერჩეული ფართობის ცენტრიდან, ისე, რომ შერჩეული პირველი ხიდან, კარგად ჩანდეს დანარჩენი სავიზირო ხეების ტაქსაციური დიამეტრი. თვალთან მიგვაქვს ხელსაწყოთა თავისუფალი ბოლო და ვახდენთ გამზერას ხის ტაქსაციურ დიამეტრზე. აღრიცხვაში შევა მხოლოდ ის ხეები, რომლებიც თავისი სისქით აღემატებიან ჩარჩოზე 2 სმ სიგანის ჭრილს. თუ ვიზირებისას საეჭვოა რომელიმე ხის აღრიცხვაში მოხვედრა, საჭიროა საზომი ლენტით გაიზომოს მანძილი ფართობის ცენტრიდან სავიზირო ხემდე და ასევე გაიზომოს ხის ტაქსაციური ($d_{1.3}$ მ) დიამეტრი. თუ ამ ორი მაჩვენებლის თანაფარდობა ნაკლებია ან ტოლია 50-ზე, მაშინ ასეთი ხეები აღრიცხვაში არ შევა. სხვა ხელსაწყოებისგან განსხვავებით ჯაჭვური ტიპის სიხშირეზომი რელასკოპით, სრული მ²-ის ჯამი გვამლევს კვეთის ფართობთა ჯამს 1,0 ჰა-ზე.



სურ.80. სატაქსაციო სამზერი



სურ. 81. ჯაჭვური სიხშირეზომი

დახასიათებული სიხშირეზომი ხელსაწყოების გამოყენებისას ერთი პირობა საერთოა, რომ ერთი და იმავე ხის განმეორებით აზომვის თავიდან აცილების მიზნით სასურველია საწყის ხედ შევარჩიოთ ყველაზე ნიშანდებული გინდაც ყველაზე მსხვილი, რომელიც ჩვენთან ახლოა და, ცხადია, 360° შემობრუნებისას საწყის ხესთან დავამთავრებთ ათვლას.

კორომის დიამეტრი

კორომის სიმაღლის მსგავსად მისი საშუალო დიამეტრიც საშუალო სიმაღლეზე უფრო მეტად ყურადსაღები სატაქსაციო ნიშანია. კორომის საშუალო დიამეტრი პირველ ყოვლისა კორომის მერქნის განსაზღვრაში უშუალოდ მონაწილეობს; ამასთან ერთად იგი კორომთა ურთიერთშედარების ან დაპირისპირების დროს ერთ-ერთ თვალსაჩინო სატაქსაციო ნიშანს წარმოადგენს. თუ მხედველობაში ვიქონიებთ იმასაც, რომ საშუალო დიამეტრის სიდიდე მეტნაკლებად პირდაპირ დამოკიდებულებაშია კორომის საშუალო ხნოვანებასთან, აშკარა გახდება მისი როლი ცალკეულ კორომთა საშუალო დიამეტრების მიხედვით შედარების დროს.

ადგილი შესამჩნევია, რომ ტყეში ხეები სხვადასხვა სიმსხოსი მოიპოვება. ეს შეიძლება გამოწვეული იყოს არა მარტო მათი ხნოვანების განსხვავების გამო, არამედ ერთხნოვან კორომებშიც, ერთი სახეობისგანაც რომ იყოს იგი შემდგარი, ხეების სიმსხოებს შორის მაინც მნიშვნელოვან განსხვავებას ექნება ადგილი, ვინაიდან ერთნი თავიდანვე უკეთეს გარემო პირობების გამო წინაურდებიან და მეტ ზომებს აღწევენ, მეორენი, პირიქით, ცუდი გარემოების გამო უკან რჩებიან, იზრდილებიან და ზომებსაც მცირეს აღწევენ, როგორც სიმაღლეზე, ისე სიმსხოზე ზრდაში. მაგრამ ყოველ კორომში ყველაზე მსხვილი და ყველაზე წვრილი ხის შორის გარკვეული ფარგლები არსებობს. რამდენადაც მარტივია კორომი და თანაგვარი, იმდენად ნაკლებია ეს ფარგლები, და პირიქით, რამდენადაც რთულდება კორომი სართულოვნებით, სახეობათა შერევით, თუ ხნოვანებით, იმდენად იზრდება ეს ფარგლები. ყველაზე დიდი სხვაობა ყველაზე მსხვილ და ყველაზე წვრილ ხეს შორის ნაირხნოვან, ამორჩევითი მეურნეობის კორომშია. ასევე ითქმის სხვა სატაქსაციო ნიშნების მიხედვითაც (სიმაღლე, ხეების ფორმა და სხვ.). ჩვეულებრივ, გარკვეული სხვადასხვაობაა კორომის სხვადასხვა სიმსხოს საფეხურის ხეების რიცხვებს შორის. ყველაზე დაბალი და მეტადრე ყველაზე მაღალი სიმსხოს საფეხურის ხეები კორომში, ჩვეულებრივ, ნაკლებია, ვიდრე საშუალო სიმსხოს საფეხურების ხეები. ამის გამო, ყველაზე მარტივი, წმინდა და ერთხნოვანი კორომის სატაქსაციო დამუშავების დროს, ჩვენ აუცილებლად დაგვჭირდება ერთ რომელიმე საშუალო მაჩვენებლამდე მიყვანა. სიმაღლის მსგავსად ჩვენ აქაც დაგვჭირდება საშუალო დიამეტრის გამოანგარიშება, როგორც მარაგის დადგენისათვის, ისე კორომთა ურთიერთშედარებისათვის, კორომთა ზოგადი დახასიათებისათვის.

კორომის საშუალო დიამეტრის განსაზღვრის ყველაზე ზუსტ ხერხად მიჩნეული უნდა იქნეს ის ხერხი, რომლის მიხედვით კორომში აიზომება და აღირიცხება ყველა ხე თავისი მკერდის სიმაღლის (სატაქსაციო) დიამეტრის მიხედვით, ყოველი მათგანი ჩაიწერება შესაბამის სიმსხოს საფეხურში, ყოველი სიმსხოს საფეხურისათვის მასში მოქცეულ ხეთა რაოდენობის შესაბამისად მოინახება მათი კვეთის ფართობები მკერდის სიმაღლეზე, ეს კვეთის ფართობები შეჯამდება მთელი კორომისთვის და გაიყოფა კორომის ხეების ჯამზე. ეს პროცესი ფორმულით ასე შეიძლება გამოვხატოთ: თუ G -ით აღვნიშნავთ კორომის საძიებელი კვეთის ფართობების ჯამს, $g_1, g_2, g_3, \dots, g_n$ -ით ცალკეული სიმსხოს

საფეხურის კვეთის ფართობების ჯამს, ხოლო $n_1, n_2, n_3, \dots, n_n$ ცალკეული სიმსხოს საფეხურის ხეთა რიცხვს, მაშინ:

$$G = g_1 n_1 + g_2 n_2 + g_3 n_3 + \dots + g_n n_n \quad [181]$$

აქედან
$$g = \frac{G}{n} \quad [182]$$

სადაც

g -კორომის საშუალო სიმსხოს ხის კვეთის ფართობია;

G -კორომის კვეთის ფართობების ჯამი;

N -კორომის ხეთა რიცხვი.

როცა კორომის საშუალო კვეთის ფართობი (g) ცნობილია, მისი შესაბამისი დიამეტრის (D) გამოანგარიშება დიდ სიძნელეს აღარ წარმოადგენს;

თუ
$$g = \frac{\pi D^2}{4},$$

მაშინ
$$D = \sqrt{\frac{4g}{\pi}} = 2\sqrt{\frac{g}{\pi}} \quad [183]$$

მოცემული ფორმულით სარგებლობისას ცალკეულ სიმსხოს საფეხურში ცდომილების კორექტირებისათვის გამოიყენება ფორმულა:

$$d_g = \sqrt{d_n^2 + \sigma^2}$$

სადაც

d_g - საშუალო დიამეტრის განივკვეთის ფართობია;

d_n -საშუალო არითმეტიკული დიამეტრია მიღებული ხეების საერთო რაოდენობიდან;

σ - დიამეტრთა საშუალო კვადრატული გადახრა (გადახრის ზღვარია 5-10)

ნაპოვნი დიამეტრი კი იქნება კორომის საშუალო ხის დიამეტრი, მაგრამ სატაქსაციო პრაქტიკაში მუშაობის გასამარტივებლად ასეთ გამოანგარიშებასაც თავს არიდებენ. საშუალო დიამეტრის მონახვას გამოანგარიშებული საშუალო კვეთის ფართობის მიხედვით, ჩვეულებრივ, სპეციალურ ცხრილებში აწარმოებენ. ამ უკანასკნელი ფორმულის მიხედვით შედგენილია ცხრილი, რომლითაც დიამეტრის ცოდნის დროს მონახება მისი შესაბამისი კვეთის ფართობი და პირუკუ (იხ.ცხრ. №-6,გვ.46.), სადაც იგივე ცნობები შეიმლება იქნეს მოპოვებული. კორომის საშუალო დიამეტრი შეიმლება გამოანგარიშებულ იქნეს, აგრეთვე ა.კარპოვის მიერ შედგენილი სპეციალური სქემით, რომელიც აქვე მოგვყავს (ცხრილი №39).კორომის ხეები აზომილია სიმსხოს ოთხსანტიმეტრიანი საფეხურებით (8,12,16...და ა.შ.). სიმსხოს საფეხურების გასწვრივ, მეორე სვეტში მოცემულია ყოველი სიმსხოს საფეხურის ხეების რიცხვი (40,120,220...და

ა.შ.)მესამე სვეტში მოცემულია გადახრები პირობითი საშუალო დიამეტრიდან საფეხურების ოდენობით;

სახელდობრ, 20 სანტიმეტრიანი საფეხური მიღებულია, როგორც საშუალო დიამეტრი, ვინაიდან მასში თავმოყრილია ყველაზე მეტი რაოდენობა ხეებისა (280); მისგან ზევით და ქვევით მოცემულია გადახრები,-ასე მაგალითად, 16 სმ-იანი საფეხური გადახრილია 20 სანტიმეტრიდან ერთი საფეხურით შემცირებისკენ და აღნიშნულია -1-ით, 24-სანტიმეტრიანი გადახრილია 20-სანტიმეტრიდან ისევე 1 საფეხურით, ოღონდ გადიდებისაკენ და აღნიშნულია 1-ით, 8-სანტიმეტრიანი-სამი საფეხურით შემცირებისკენ და აღნიშნულია 3-ით და ა.შ. უკანასკნელ სვეტში მიღებულია გადახრათა ჯამი (nk), რომელიც მიღებულია ამა თუ იმ საფეხურის ხეთა რიცხვის გადამრავლებით შესაბამისი გადახრის რიცხვზე თავისი ნიშნით.

ცხრილი № 39

სიმსხოს საფეხ. სმ-ით	ხეთა რიცხვი ცალობით	პირობით საშუალო დიამეტრიდან გადახრა (k)	გადახრათა ჯამი (nk)
8	40	-3	-120
12	120	-2	-240
16	220	-1	-220
20	280	0	0
24	130	1	130
28	70	2	140
32	30	3	90
36	10	4	40
სულ	900	-	180

საშუალო დიამეტრის (20 სმ) შესწორების გამოსაანგარიშებლად გვმართებს გადახრათა საერთო ჯამი (-180) გავამრავლოთ სანტიმეტრთა რაოდენობაზე თითოეულ საფეხურში (4-ზე) და მიღებული ნამრავლი გავყოთ კორომის ხეთა რიცხვზე (900-ზე):

$$\frac{-180 \times 4}{900} = \frac{-720}{900} = -0,8 \text{ სმ}$$

ამგვარად, ნამდვილი საშუალო დიამეტრი ამ მაგალითისთვის იქნება:

$$20 + 0,8 = 19,2 \text{ სმ,}$$

ხოლო ა.კარპოვის სქემით ხევნარის ნამდვილი საშუალო დიამეტრი გამოიანგარიშება შემდეგი ფორმულით:

$$D = D_p + a(nk:n) \quad [184]$$

სადაც,

D_p -პირობითი დიამეტრია;

a-სანტიმეტრთა რაოდენობაა სიმსხოს საფეხურში;

nk-გადახრათა ჯამი პირობითი საშუალო დიამეტრიდან;

n-ხეების საერთო რიცხვი ხევნარში.

კორომის საშუალო დიამეტრი შეიძლება გაანგარიშებულ იქნას როგორც საშუალო არითმეტიკული შემდეგი ფორმულით:

$$D = \frac{d_1 n_1 + d_2 n_2 + d_3 n_3 + \dots + d_n n_n}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_n} \quad [185]$$

სადაც $d_1, d_2, d_3 \dots d_n$ სიმსხოს საფეხურებია;
 n_1, n_2, n_3, n_n ცალკეული სიმსხოს საფეხურის რიცხვია.

აქედან ხევნარის საშუალო არითმეტიკული დიამეტრი იქნება:

$$D=17,280:900=19,2$$

მაგრამ, თუ იგივე მაგალითი გამოვიყენებთ კვეთის ფართობების ჯამით ხევნარის საშუალო დიამეტრის დასადგენად, მას საფუმვლად უნდა დაედოს ფორმულა:

$$g = \frac{g_1 n_1 + g_2 n_2 + g_3 n_3 + \dots + g_n n_n}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_n} \quad [186]$$

თუ ა.კარპოვის მონაცემებით ვისარგებლებთ, ასეთი ცხრილი შედგება:

ცხრილი №40

სიმსხოს საფეხ. სმ-ობით	ხეტა რიცხვი ცალობით (n)	ნამრავლი სიმსხოს საფეხურისა ხეტა რიცხვზე (gn)
8	40	320
12	120	1440
16	220	3520
20	280	5600
24	130	3120
28	70	1960
32	30	960
36	10	360
სულ	900	17280

რომლის მიხედვით დადგენილი იქნება ხევნარის საშუალო ხის კვეთის ფართობი, ხოლო ცხრილებში უშუალოდ მოინახება მისი შესაბამისი დიამეტრი, რომელიც იმავე დროს ხევნარის საშუალო დიამეტრი იქნება.

ცხრილის სახით ა.კარპოვის მონაცემების გამოყენებით ასეთ სურათს მივიღებთ:

ცხრილი №41

სიმსხოს საფეხ. სმ-ობით	ხეტა რიცხვი ცალობით (n)	სიმსხოს საფეხურის ხეების კვეთის ფართობების ჯამი (gn)
8	40	0,201
12	120	1,356
16	220	4,422
20	280	8,793
24	130	5,877
28	70	4,310
32	30	2,413
36	10	1,018
სულ	900	28,390

ხევნარის საშუალო ხის კვეთის ფართობი იქნება:

$$g=28,390:900=315,5 \text{ სმ}^2,$$

ხოლო ასეთი კვეთის ფართობის შესაბამისი დიამეტრი ცხრილებში აღმოჩნდება 20,05სმ. საშუალო არითმეტიკულიდან განსხვავებით ხევნარის საშუალო დიამეტრის გამოსაანგარიშებლად შემდეგი, შედარებით გამარტივებული, ფორმულითაც სარგებლობენ:

$$D=\sqrt{\frac{d_1^2 n_1+d_2^2 n_2+d_3^2 n_3+\dots+d_n^2 n_n}{n_1+n_2+n_3+\dots+n_n}} \quad [187];$$

ამ ფორმულის მასალები ცხრილის მიხედვით ასე დალაგდება:

ცხრილი N-42

სიმსხოს საფეხურები	მათი კვადრატები	ხეების რიცხვი სიმსხოს საფეხურებში	სიმსხოს საფეხურის კვადრატებისა და შესაბამის ხეთა რიცხვის ნამრავლი
8	64	40	2560
12	144	120	17280
16	256	220	56320
20	400	280	112000
24	576	130	74880
28	784	70	54880
32	1024	30	30720
36	1296	10	12960
სულ		900	361 600

ხევნარის საშუალო დიამეტრი იქნება:

$$D=\sqrt{\frac{361\ 600}{900}} = 20,05 \text{ სმ} \quad [188];$$

ამ უკანასკნელი ფორმულით ხევნარის საშუალო დიამეტრი რამდენადმე მეტი გამოდის საშუალო არითმეტიკულთან შედარებით (იხ. ზემოთ). ამის გამო ა. კარპოვი საჭიროდ თვლის საშუალო არითმეტიკულს დაემატოს ერთგვარი შესწორება და ამრიგად მიღებული დიამეტრი ჩაითვალოს ხევნარის საშუალო დიამეტრად. ა. კარპოვის სქემით გამოანგარიშებული დიამეტრი, როგორც ზემოთ გამოჩნდა, ჩვენს მიერ გამოანგარიშებულ საშუალო არითმეტიკულ დიამეტრს დაემთხვა (19,2 სმ). ამიტომ შესწორებული დიამეტრისათვის იგი ასეთ ფორმულას იძლევა:

$$D=D_0+ b \quad [189],$$

სადაც D_0 -პირობითი საშუალო დიამეტრია მისი სქემის მიხედვით (ან საშუალო არითმეტიკული დიამეტრი ხევნარისა), ხოლო b -შესაბამისი შესწორება; შესაბამისი იმიტომ, რომ თუ საშუალო არითმეტიკული დიამეტრი 16 სმ-ზე ნაკლები იქნება, მაშინ $b=0,5$ სმ-ს, თუ 16-დან 26 სმ-მდე იქნება, მაშინ $b=1$ სმ-ს, ხოლო თუ საშუალო არითმეტიკული დიამეტრი 26 სმ-ზე მეტი აღმოჩნდება, მაშინ $b=1,5$ სმ.

ყოველი ამ მეთოდთაგანი კორომის საშუალო დიამეტრის განსაზღვრისათვის საკმაოდ რთულ საადრიცხვო სამუშაოს მოითხოვს, მათ შორის კორომის ყველა ხეების აზომვას სპეციალური ფორმის მიხედვით და შემდეგ ამა თუ იმ წესით სათანადო გამოანგარიშებას. ამიტომ დიდ ფართობებზე ტაქსაციის დროს, როცა სამუშაო ნაკლები სიზუსტით ტარდება ან ისეთ მცირე უბნების ტაქსაციის დროს, რომელნიც მომავალ სარევიზიო ათი წლის მანძილზე საექსპლოატაციოდ არ არის გათვალისწინებული, კორომის საშუალო დიამეტრს შედარებით გამარტივებული წესით ადგენენ. მათ შორის საკმაოდ მიღებული სატყეო-სატაქსაციო პრაქტიკაში, ისე როგორც ეს კორომის საშუალო სიმაღლის განსაზღვრის დროს იყო აღნიშნული, შემთხვევითი შერჩევის ხერხი ითვლება, ვინაიდან იგი საკმაოდ სანდო შედეგს იძლევა.

როგორც ვიცით, ეს ხერხი მოითხოვს შერჩეული ხეების საჭირო რაოდენობის კარგად გამორკვევას და მათი დიამეტრის წესიერად აზომვას, მაგრამ ხეების საჭირო რაოდენობის გამორკვევა შეიძლება მაშინ, როცა ჩვენ კორომში ხეების დიამეტრების ცვალებადობის დამახასიათებელი ვარიაციის კოეფიციენტი და გამოანგარიშების სიზუსტე გვეცოდინება. ამ საკითხების გადაჭრა ყველაზე უკეთესად შეიძლება ფორმულით:

$$n = \frac{k^2}{p^2} \quad [190],$$

სადაც,

k -ვარიაციის კოეფიციენტი;

p -სიზუსტე პროცენტობით, რომლითაც უნდა განისაზღვროს კორომის საშუალო დიამეტრი.

ეს ფორმულა შეიძლება გამოყენებულ იქნეს კორომის საშუალო სიმაღლის განსაზღვრისთვისაც. ვ.ზახაროვის მიხედვით დადასტურებულია, რომ დიამეტრების ვარიაციის კოეფიციენტი შედარებით დიდია ამავე კორომის ხეების სიმაღლეების ვარიაციის კოეფიციენტზე და ახლოსაა, მაგალითად, ფიჭვნარებისთვის 25%-თან, მაშინ, როცა მათი სიმაღლეების ვარიაციის კოეფიციენტი 6-8%-ს უდრიდა (იხ. ზემოთ). ამ ფორმულით ადვილად შეგვიძლია გამოვარკვიოთ ასაზომი ხეების რიცხვის (n) რაოდენობა თუ საშუალო დიამეტრს მაგალითად, 4%-ის სიზუსტით ვემბთ:

$$n = \frac{25^2}{4^2} = \frac{625}{16} = 39.$$

მარტივ თანაგვარ კორომებში აღწერილი ოპერაციების შესრულება მნელი არ არის; აქ ვარიაციის კოეფიციენტიც ადვილი დასადგენია, ვინაიდან კორომის აღნაგობა ასეთ კორომებში გარკვეულ კანონზომიერებას ემორჩილება (ამაზე ქვემოთ). მაგრამ საქმე რთულდება, როცა საშუალო დიამეტრის დადგენას ვაპირებთ რთულ, შერეულ და მეტადრე ნაირხნოვან კორომებში. ზემომოყვანილი ფორმულა ასეთ კორომებში მთლიანი კორომის მიმართ მისი გამოყენების დროს დამაკმაყოფილებელ შედეგს ვერ მოგვცემს. ამიტომ საჭიროა ასეთ კორომებში ამ ხერხის გამოყენებით საშუალო დიამეტრი განვსაზღვროთ ყოველი სართულის, ყოველი სახეობისა და ხნოვანების ყოველი თაობისთვის ცალ-ცალკე, იმ ვარაუდით, რომ კორომის ცალკეული ნაწილი, რომლისთვისაც ისაზღვრება საშუალო დიამეტრი, კორომის მთლიანი მარაგის 20%-ს მაინც შეადგენდეს. თუ კორომის ცალკეული ნაწილი ამაზე ნაკლები აღმოჩნდება, იგი უნდა გაერთიანდეს ბიოლოგიურად ახლობელ სხვა სახეობასთან. ყველაზე მარტივ და იმავე დროს ნაკლებად ზუსტ მეთოდად, რა თქმა უნდა, აქაც თვალზომითი მეთოდი უნდა ჩაითვალოს, მაგრამ კარგი თვალზომის გამოსამუშავებლად ხანგრძლივი პრაქტიკული მუშაობაა საჭირო.

კორომის მარაგი

როცა სატაქსაციო კორომში ცნობილია შემადგენლობა, ხნოვანება, ბონიტეტი და სიხშირე, მარტივად განისაზღვრება კორომის მარაგი, რომელიც საბოლოო მიზანს წარმოადგენს, როგორც სატყეო-ტაქსაციის ასევე თვით სატყეო მეურნეობის.

კორომში არჩევენ მთლიან, საექსპლოატაციო და სალიკვიდო მარაგს.

კორომის მერქნის მარაგი, რომელიც კორომში არსებულ ყველა ზომის, ხნოვანებისა და სორტიმენტის ხეს მოიცავს ზრდადი და ზეხმელი ხეების ჩათვლით მერქნის მთლიანი ანუ საერთო მარაგი ეწოდება.

საექსპლოატაციო, ანუ სასაქონლო მერქნის მარაგი მოიცავს კორომში იმ ხეების მარაგს, რომელიც თავისი ტექნიკური მონაცემებით გამოსადეგია სხვადასხვა დანიშნულებით სამეურნეო დარგში. ასეთს მირითადად მიეკუთვნება ხნოვანების პირველი კლასის ზევით მოთავსებული მწიფე ხე-ტყე, რომლისგანაც სხვადასხვა სახის მზა პროდუქცია მიიღება.

სალიკვიდაციო მარაგში იგულისხმება საექსპლოატაციო მარაგი ნარჩენების გარეშე, როგორცაა: ქერქი, ძირკვი, კენწერო, დაზიანებული გამოუყენებადი ნაწილები დასხვათა სახით პლუს შემა.

გარდა ამისა ტყის მასივებზე მარაგების დადგენის დროს საექსპლოატაციო მარაგში არ შედის დაბალი სიხშირის იმ კორომების მარაგები, რომელნიც მომავალ 10-წლიან სარევიზიო პერიოდში არ არის გათვალისწინებული საექსპლოატაციოდ, ასევე შედარებით მაღალი სიხშირის, მაგრამ მიუდგომელი ციცაბოებისა და კლდიანების ნარგავები, სათესლე ხეები, ყველა უაღრესად დაცვითი მნიშვნელობის კორომის ხე-ტყისა და ნაკრძალი სახეობის მარაგი.

თუ ტყის მოწყობის მასალებში მოგვეპოვება ცალკეული სახეობის დაწვრილებითი მარაგები, მაშინ სახეობრივ ამ მარაგების უბრალო დაჯამებით ჩვენ ადვილად შევძლებთ ყოველი სახეობის მარაგის საკმაოდ ზუსტად დადგენას, მაგრამ თუ ჩვენ ხელთ გვექნება ცალკეული უბნების მხოლოდ საერთო მარაგები და სახეობათა შერევის კოეფიციენტები, მაშინ ცალკეული სახეობის მარაგის დასადგენად მთელ კორომში ან ტყის მასივში შემდეგნაირად უნდა მოვიქცეთ: იმ უბნის მარაგებს, რომელშიც მოცემული სახეობა გაბატონებულია უნდა გამოვაკლოთ შერეული სახეობის მარაგები შერევის კოეფიციენტის შესაბამისად და მივუმატოთ ამავე (გაბატონებული) სახეობის მარაგები, ასევე მათი შერევის კოეფიციენტის შესაბამისად იმ უბნებიდან, სადაც იგი შერეულადაა გავრცელებული.

პირველი მეთოდით შეიძლება იმ სახეობების მარაგის გამოკვლევა, რომლებიც კორომში 5 და ნაკლები პროცენტით არიან შერეული და ნიშნით პლუს ან „თითოეული“ არიან მიწერილნი დანარჩენი სახეობის ბოლოში. მეორე მეთოდით ასე მცირე რაოდენობით მინარევი სახეობების მარაგების დადგენა შეუძლებელი ხდება, ვინაიდან ისინი შერევის კოეფიციენტს მოკლებულნი არიან.

მარაგების დიფერენციალური აღრიცხვა სახეობრივად ან მეტადრე პირველი მეთოდით აღრიცხვა განსაკუთრებით საჭიროა ისეთ ტყეებში, სადაც სახეობათა შერევის დიდი ნაირგვარობაა და სადაც მეტადრე შერეულ სახეობებში, ძვირფასი მაგარმერქნიანი ფოთლოვანი სახეობები ღებულობენ მონაწილეობას.

ასეთ აღრიცხვას განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ისეთ ტყეებში, სადაც მრავლად მოიპოვება ყველა სიმსხოს საფეხურის ხეები ნორჩი ხნოვანებიდან დაწყებული გადაბერებულ ხეებამდე.

კორომებში მარაგების შედარებით ზუსტი განსაზღვრა სანიმუშო ფართობზე ცალკეული სახეობების, სიმსხოს საფეხურების, ბონიტეტის, ხნოვანების კლასების და სხვა სატაქსაციო ნიშნების მიხედვით წარმოებს, რომლის განსაზღვრის მიზნით გამოიყენება მარტივი და რთული მეთოდები.

მარტივი მეთოდებიდან აღსანიშნავია: სიხშირეზე რედუქციის მეთოდი, ანუ თვალზომითი მეთოდი, საშუალო სამოდელო ხის მეთოდი, სახის რიცხვის ფორმულით, გერდინგისა და ბორგრევეს ფორმულით, ტრეტიაკოვის ფორმულით სხვადასხვა სახეობებისთვის მუდმივი კოეფიციენტების მეთოდით;

რთული მეთოდებიდან აღსანიშნავია: საშუალო მოდელის მეთოდი კლასებად, პროპორციულ საფეხურეობრივი წარმომადგენლობის მეთოდი კლასებად, პროპორციულ-კლასობრივი წარმომადგენლობის მეთოდი ხეების რიცხვის მიხედვით, სახის რიცხვის ფორმულა, სახეობების, კლასების ან სისქის საფეხურების მიხედვით, მოცულობათა მასობრივი ცხრილების გამოყენებით, მოცულობის სწორი და მრუდის მეთოდით.

კორომის ხეთა რიცხვი, მათი კვეთის ფართობები, სახის რიცხვები

კორომის ხეთა რიცხვი ფართობის ერთეულზე ერთ-ერთი სატაქსაციო ნიშანთაგანია ისევე, როგორც მათი კვეთის ფართობები. თანაგვარ კორომში, მეტადრე თუ იგი ნამდვილად მარტივი აღნაგობისაა, წმინდაა და ერთხნოვანი, სხვა პირობათა იგივეობის დროს ხეთა რაოდენობა ფართობის ერთეულზე გარკვეულ კანონზომიერებას ემორჩილება. ეს კანონზომიერება ტყის შემქმნელ ძირითადი სახეობების მიმართ საკმაოდ შესწავლილია და მოყვანილია ცალკეული სახეობის ზრდისმსვლელობის ცხრილებში (იხ.ცხრ.№32-38; გვ.342). ამ ცხრილების განხილვა გვიჩვენებს, რომ, როგორც წესი, ხეების რიცხვი, კორომის ხნოვანების ზრდასთან ერთად, კლებულობს, -ბონიტეტის გაუარესებასთან ერთად მატულობს და სახეობის მიხედვით იცვლება იმ მხრივ, რომ სხვა პირობათა იგივეობის დროს სინათლის სახეობის ხეები ნაკლებია, ვიდრე ჩრდილის სახეობისა. ხეთა რიცხვი ფართობის ერთეულზე, სხვა პირობათა იგივეობის დროს, კორომის სიხშირის კლებასთან ერთად მცირდება და ამით უშუალო კავშირშია მარაგთან და სხვა სატაქსაციო ნიშნებთან.

ხეთა რიცხვის ცოდნა კორომში საჭიროა სხვადასხვა საკითხის გადასაჭრელად, მაგალითად, სახეობათა შერევის კოეფიციენტების დასადგენად იმ შემთხვევაში, როცა შერეული სახეობები ერთმანეთში სიმსხოვითა და სიმაღლით დაახლოებით თანაგვარია. ხეების რიცხვი საჭიროა კორომის საშუალო დიამეტრის დასადგენად სათანადო ფორმულით; ამის გარდა იგი საჭიროა სამოდელიო ხეების გამოსაანგარიშებლად და სხვა.

თვალზომური ტაქსაციის დროს ხევნარში მუშაობის დროს თვალის ჩვევას სწორედ ხეების რიცხვი და მათი დგომის ხასიათი იმუშავებს. კორომში ხეთა რიცხვის ზუსტად დადგენა მათი ხეობრივი ათვლა-აზომვით ხდება.

ხეების რიცხვზე არანაკლებ მნიშვნელოვანია კორომის ხეთა კვეთის ფართობების ჯამი მკერდის სიმაღლეზე. ზემოთ, კორომის სიხშირის განმარტების დროს ჩვენ გავეცანით სიხშირის ზუსტად განსაზღვრის წესებს, სადაც აღმოჩნდა, რომ სიხშირის ყველაზე ზუსტი განსაზღვრის ხერხი სწორედ ხეების კვეთის ფართობებით განსაზღვრის ხერხია. ამ ამოცანის გადასაწყვეტად საჭიროა გამოირკვეს მოცემული კორომის შემადგენელი ხეების კვეთის ფართობების ჯამი მკერდის სიმაღლეზე ფართობის ერთეულზე (13ა-ზე). როცა ეს მაჩვენებელი გამორკვეულია, სიხშირის დასადგენად საჭიროა იგი გაიყოს ამავე სახეობის ბონიტეტის და ხნოვანების იდეალური კორომის ხეების კვეთის ფართობების ჯამზე, რაც მოცემულია შესაბამის ზრდის მსვლელობის ცხრილში (იხ.ცხრ.№27-33.გვ.175-178).

კვეთის ფართობებით ჩვენ ვადგენთ აგრეთვე შერეული კორომების სახეობათა შემადგენლობას. მთლიანი კორომის კვეთის ფართობების ჯამი, ამ დროს, უტოლდება 100-ს, და ყოველი ცალკეული სახეობის კვეთის ფართობებისთვის ისაზღვრება მათი კორომში მონაწილეობა პროცენტებად.

კვეთის ფართობებით ჩვენ ვადგენთ კორომის საშუალო სამოდელიო ხის (ან ხეების) საშუალო დიამეტრს და შემდეგ ვემებთ ასეთ ხეს (ან ხეებს) კორომში მოსაჭრელად და გასაანალიზებლად. ამ ამოცანის გადასაწყვეტად კორომის კვეთის ფართობების ჯამს ვუფარდებთ მის ხეთა რიცხვს, ამით ვსაზღვრავთ კორომის

საშუალო სამოდულო ხის კვეთის ფართობს, რომლის შესაბამის დიამეტრს ვეებთ ცხრილებში (იხ.ცხრ.№27-33.გვ.175-178).

განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს კვეთის ფართობებს სატყეო ტაქსაციაში კორომის მარაგის განსაზღვრისას. როგორც ქვემოთ დავინახავთ, მარაგის განსაზღვრის მირითად ხერხებში კვეთის ფართობები თითქმის ყველგან მონაწილეობენ. თუ გავიხსენებთ ზემომოყვანილ ფორმულას (109), კვეთის ფართობი იქ დაგვხმარა კორომის საშუალო სიმაღლის დასადგენად;

მარტივ, წმინდა და ერთხნოვან კორომებში კვეთის ფართობებიც გარკვეულ კანონზომიერებას ემორჩილება. ეს კანონზომიერება, რომელზეც ჩვენ ლაპარაკი გვექნება მოგვიანებით, ტყის შემქმნელი ძირითადი სახეობებისთვის საკმაოდ შესწავლილია და მოყვანილია ცალკეული სახეობის ზრდის მსვლელობის ცხრილებში (იხ.ცხრ.№27-33.გვ.175-178).

როგორც ამ ცხრილებში ჩანს, კორომის კვეთის ფართობების ჯამი კორომის ხნოვანების ზრდასთან ერთად მატულობს, ეს მატება პირველ ათწლეულებში ინტენსიურია, შემდეგ შუახანში რამდენადმე კლებულობს, ხოლო ბოლოს სიმწიფისა და გადაბერებულობის პერიოდში ძლიერ უმნიშვნელოდ იცვლება და თითქმის წყდება. ამასთან, კვეთის ფართობების ჯამი ბონიტეტის გაუარესებასთან ერთად კლებულობს. საინტერესო ცვლილებებს გვიჩვენებს იგი ცალკეული სახეობების მიხედვით. სინათლის სახეობებს (ფიჭვი) ახალგაზრდობაში კვეთის ფართობების ჯამი, სხვა პირობათა იგივეობის დროს, რამდენადმე მეტი აქვთ ჩრდილის სახეობებზე, სამაგიეროდ, სიმწიფის პერიოდში, სურათი იცვლება და ჩრდილის სახეობებს მნიშვნელოვნად მეტი აქვთ, ვიდრე სინათლის სახეობებს.

ნათქვამის საილუსტრაციოდ ზედმეტი არ იქნება რამდენიმე დამახასიათებელი მონაცემის მოტანა ცხრილის სახით, როგორც ხეების რიცხვის ისე კვეთის ფართობების შესახებ ნორმალური კორომების ზრდის მსვლელობის ცხრილებიდან.

ხეების რიცხვი და კვეთის ფართობების ჯამი ფიჭვისა და ნამვის ნორმალურ კორომებში I, III და V ბონიტეტებში 20,60 და 120 წლის ხნოვანებაში:

კორომის კვეთის ფართობების ჯამის დასადგენად საჭიროა კორომში ყოველ ხეს მკერდის სიმაღლის დიამეტრი აეზომოს, დაჯგუფდნენ ისინი სიმსხოს საფეხურებად, ყოველ სიმსხოს საფეხურს მოენახოს ცხრილში ან გამოენაგარიშოს ფორმულით თავისი კვეთის ფართობი, გადამრავლდეს ყოველი სიმსხოს საფეხურისთვის მონახული კვეთის ფართობი ამავე სიმსხოს საფეხურის ხეების რიცხვზე და ამგვარად გამოირკვეს ყოველი სიმსხოს საფეხურის ხეების კვეთის ფართობების ჯამი. მათი შეჯამება მოგვცემს მთლიანი კორომის კვეთის ფართობების ჯამს. იმავე ზრდის მსვლელობის ცხრილებში ხეების რიცხვისა და კვეთის ფართობების შემდეგ, მომდევნო სვეტში მოცემულია კორომის სახის რიცხვი.

კორომის სახის რიცხვი, ისევე როგორც კორომის სხვა სატაქსაციო ნიშნები, კორომის სატაქსაციო დახასიათებისთვის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან სატაქსაციო ნიშანს წარმოადგენს. სახის რიცხვი, კორომის დახასიათების გარდა, გამოყენებას პოულობს კორომის მარაგის დადგენაში ზოგიერთი ხერხით სარგებლობის დროს,

მეტადრე იმ შემთხვევაში, როცა კორომის მარაგი ისაზღვრება ზეზემდგომი სამოდელო ხის შემწობით, ან კვეთის ფართობების ჯამით.

ცხრილი N-43

სატაქსაციო ნიშნები	ფ ი ჭ ვ ი								
	I-ბონიტეტი			III-ბონიტეტი			V-ბონიტეტი		
	20	60	120	20	60	120	20	60	120
ხეების რიცხვი (n)	3970	935	392	6200	1340	535	14000	2820	1170
კვეთის ფართ-ბი-მ ²	20,0	41,7	47,9	17,0	31,1	36,4	10,2	24,9	29,4

ნ ა მ ვ ი

ხეები რიცხვი (n)	11700	1500	600	28300	2660	900	58000	4770	1770
კვეთის ფართ-ბი-მ ²	17,0	48,8	61,6	7,2	34,2	45,2	2,9	22,8	33,8

სახის რიცხვების განხილვა ზრდის მსვლელობის ცხრილებში გვიჩვენებს, რომ მათაც გარკვეული კანონზომიერება ახასიათებთ. ასე, მაგალითად, სახეობისა და ბონიტეტის ფარგლებში ისინი ხნოვანების მატებასთან ერთად მცირდებიან და ეს შემცირება მაღალი ხნოვანებისკენ თანდათან უმნიშვნელო ხდება და ბოლოს სიმწიფისა და ხნიერების პერიოდში თითქმის აღარ იცვლება.

ბონიტეტის გაუარესებასთან ერთად სახეობისა და ერთი ხნოვანების ფარგლებში სახის რიცხვები მატულობს, ხოლო სახეობების მიხედვით იგი მაღალია ჩრდილისა და დაბალია სინათლის სახეობებში.

კორომის სახის რიცხვი უნდა გვესმოდეს, როგორც ამ კორომის საშუალო სამოდელო ხის სახის რიცხვი.

კორომის საქონლიანობა

ტყეთმცოდნეობიდან ცნობილია, რომ ყველა ტყისშემქმნელი მერქნიანი სახეობები მაღალი წარმადობის კორომებს მირითადში თავისი ზრდა-განვითარების სარტყელში, მაღალი სიხშირის, ღრმა და ჰუმუსით მდიდარ ნიადაგებზე გვამლევენ. მიუხედავად ამისა წმინდა, ერთხნოვან კორმებშიც კი, ხეები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან, ფორმით, აღნაგობით, როკიანობით, სისქით, სიმაღლით და სხვა ნიშან-თვისებებით, რაც შეიძლება გამოწვეული იყოს სხვადასხვა მიზეზით, მაგალითად მავნებელ-დაავადებების ზემოქმედებით, ხის ღეროს მექანიკური დაზიანებით, სინათლის უკმარისობით, ან კიდევ ჭარბი

განათებით დაბალ სიხშირეში და ღია ადგილებში და ა. შ. სხვადასხვა ფაქტორების ასეთი უარყოფითი ზემოქმედება ზეგავლენას ახდენს, როგორც მთლიანი კორომის ხარისხზე და წარმადობაზე, ასევე კორომში ცალკეული ხეების ხარისხზეც. ამიტომ აუცილებელია განისაზღვროს, როგორც კორომის, ასევე ცალკეული ხის საქონლიანობა.

თავდაპირველად სატაქსაციო ნიშანი-კორომის საქონლიანობა (1933 წლამდე) კორომის ვარგისობის სახელით იყო ცნობილი და მის შემფასებელ ფაქტორად კორომის სიხშირე იყო მიჩნეული. ყოველი ვარგისობის, ანუ ღირების კლასს სიხშირის ორ კლასი შეესაბამებოდა, რომელიც ასე გამოიყურებოდა:

სიხშირე	1,0-0,9	0,8-0,7	0,6-0,5	0,4-0,3	0,2-0,
ვარგისიანობა:	1	2	3	4	5

მიუხედავად იმისა, რომ მაღალი სიხშირის (0,7-1,0) კორომებში ხეები მართლაც გამოირჩევიან სწორტანოვნებით, კარგი ხარისხით, მდგრადობით და საუკეთესო ნიშან-თვისებებით, ვარგისობის შეფასებისთვის ეს საკმარისი უნდა ყოფილიყო, მაგრამ იმის გამო, რომ კორომში ჭრების ჩატარების შემდეგ სიხშირე დაბლა იწევდა, ამიტომ კორომის ვარგისობაც ზემოთ აღნიშნული შესაბამისი სკალის მიხედვით უნდა განსაზღვრულიყო, რაც პრაქტიკული თვალსაზრისით გაუმართლებელია.

ამ მიზეზის გამო ვარგისობის კლასი, როგორც სატაქსაციო ნიშანი, ხმარებიდან გავიდა და იგი ახალმა სატაქსაციო ნიშანმა „ღირსებამ“ შეცვალა. კორომები ღირსების ხუთ კლასად დაიყო იმავე მნიშვნელობით: პირველი ღირსების კორომი საუკეთესო მაჩვენებლებით ხასიათდება, მეხუთე-ვეელაზე უარესით. კლასებად დაყოფა წარმოებდა კორომის ფაუტიანობის პროცენტის მიხედვით.

თუმცა პრაქტიკული გამოყენება ვერც ახალმა სატაქსაციო ნიშანმა-„ღირსებამ“ ჰპოვა, რადგან კორომში ცალკეულ ხეების შინაგანი ხასიათის მანკიერების (სიდამპლე, ფაუტიანობა) დადგენა და ფაუტიანობის პროცენტის განსაზღვრა, როგორც ცალკეული ხის, ასევე მთლიანად კორომის დიდ სირთულეს წარმოადგენს.

შემდგომში წიწვოვანი და ფოთლოვანი სახეობებისათვის ცალ-ცალკე შემოდებული იქნა ახალი სატაქსაციო ნიშანი კორომის საქონლიანობა, რომლის განსაზღვრის ორი მეთოდი არსებობს: 1) მთლიანი მარაგიდან საქმისი მარაგის პროცენტული რაოდენობით და 2) აღრიცხულ ხეთა შორის საქმისი და საშეშე ღეროების თანაფარდობით.

ამ მეთოდით კორომის საქონლიანობა, სამი კლასით განისაზღვრა და კლასებად დანაწილების გრადაციები წიწვოვანი და ფოთლოვანი სახეობებისათვის შემდეგია (იხ.ცხრ.№44).

საქონლიანობის კლასის გამოსარკვევად კორომში საჭიროა გამოირკვეს მერქნის მანკიერების გავრცელების ხარისხი და მისი გავლენა საქმისი მერქნის გამოსავალზე. როცა ამ ნიშნებით გამოსარკვევენ საქონლიანობის კლასს, მხოლოდ

მას შემდეგ საზღვრავენ კორომიდან მაქნისი მერქნის გამოსავალს ზემომოყვანილი ცხრილის მიხედვით.

კორომის სასაქონლო კლასებად დანაწილება

ცხრილი №44

საქონლიანობის კლასი	მაქნისი მერქნის პროცენტული გამოსავალი მარაგიდან	
	წიწვოვანი	ფოთლოვანი
I	70-ზე მეტი	50-ზე მეტი
II	51-დან 70-მდე	31-დან 50-მდე
III	50-მდე	30-მდე

ნ. ანუჩინი კრიტიკულად განიხილავს ამ გარემოებას და მიიჩნევს, რომ საქონლიანობის შესაფასებელი სკალა ყოველი სახეობისთვის ცალკე შეიქმნას, რადგან კორომის საქონლიანობის კლასებად დაყოფა იმისდა მიხედვით ხდება, თუ რა თანაფარდობებში აღმოჩნდება კორომში საშეშე და მაქნისი ხეები. ამ თვალსაზრისით მან 1949 წელს ფიჭვის, ნაძვის, არყისა და ვერხვისათვის დაამუშავა ეს სკალა და გამოაქვეყნა, რომელიც მოცემულია ცხრილში ფიჭვისა და არყისათვის.

თვით ამ სკალის ავტორი საქონლიანობის კლასებად დაყოფის მაქნისი მერქნის პროცენტული გამოსავლის საზღვრებს პირობითად თვლის და მიაჩნია, რომ ისინი შეიძლება შეიცვალოს ამა თუ იმ მიმართულებით. ამ წესით კორომის ხეების მაქნის და კატეგორიებისთვის მიკუთვნება დიდ სიმწიფეებს არ წარმოადგენს.

კორომის სასაქონლო კლასებად დანაწილება ნ. ანუჩინის მიხედვით

ცხრილი № 45

საქონლიანობის კლასი	მაქნისი მერქნის პროცენტული გამოსავალი მარაგიდან	
	ფიჭვი	არყი
I	90-ზე მეტი	60-ზე მეტი
II	71-დან 90-მდე	41-დან 60-მდე
III	70-მდე	40-მდე

იგი ადვილდება აგრეთვე თვალზომიური ტაქსაციისთვის ცალკეულ მცირე ჯგუფებში ხეების მაქნის და საშეშე კატეგორიად დანაწილების შემწიფობით.

ტყის ტიპები

სატყეო ტიპოლოგია ანუ სატყეო ბიოგეოცენოლოგია წარმოადგენს ტყეთმცოდნეობის ნაწილს, რომელიც გარემო პირობებისა და ტყის ბიოგეოცენოზების ურთიერთკავშირს შეისწავლის. სატყეო ტიპოლოგიის ძირითადი მიზანია მოახდინოს ბიოლოგიურად ერთგვაროვანი ტყის უბნების დაჯგუფება მსგავსი კლიმატური, ოროგრაფიული და ედაფური ფაქტორების მქონე ადგილსამყოფელის პირობებში (ეკოტოპში), რომლის ფარგლებში ინიშნება კონკრეტული სატყეო სამეურნეო ღონისძიებები.

XIX საუკუნის დასაწყისში დასავლეთ ევროპაში გაჩნდა ზოგადი მეცნიერება - ბოტანიკური გეოგრაფია. მას შემდეგში გამოეყო გეობოტანიკა, რომელიც სწავლობდა მდელოების, ველებისა და ნახევრად უდაბნოების მცენარეულობას. ცოტა მოგვიანებით ჩამოყალიბდა სატყეო გეობოტანიკა, რომელიც უშუალოდ ტყის მცენარეულობას შეისწავლის კლიმატთან, რელიეფთან, ნიადაგთან და სხვა ეკოლოგიურ ფაქტორებთან კავშირში.

გეობოტანიკის განვითარებაში დიდი წვლილი მიუძღვით კერნერს (ავსტრია - 1863), ჰულტს (ფინეთი-1887), დრუდეს (გერმანია 1890-1896), გრიზებახს (გერმანია 1872), ნილსონს (შვედეთი 1902). თითქმის ამავე პერიოდში განვითარდა სატყეო ტიპოლოგია რუსეთში (1897) და საქართველოში (რადე-1901).

ცნება ტყის ტიპი პირველად კაინდერმა შემოიტანა და მან ტყის კორომები და კორომის ცალკეული უბნები, სხვადასხვა მერქნიანი სახეობების ქვეშ განვითარებული ცოცხალი საფარის ერთი წარმომადგენლის დომინანტობით გამოყო. მაგ.,-სოჭნარ-ნაძვნარი გვიმრის საფარით-*Abieto-Piceetum struthiopteris*, სოჭნარ-ნაძვნარი წივანას საფარით-*Abieto-Piceetum festucosum*, სოჭნარ-ნაძვნარი შქერის ქვეტყით-*SAbieto-Piceetum rhododendrosium*, ფიჭვნარი წივანას ცოცხალი საფარით-*Pinetum festucosum*, წიფლნარი წივანას საფარით-*Fagetum festucosum*, სუბალპური წიფლნარი-*Fagetum subalpinum*, და ა.შ.

სატყეო ტიპოლოგიის საკითხებმა ღრმა წინსვლა ჰპოვა გ. მოროზოვის შრომებში (1931,1970). მოროზოვის მიხედვით კორომის ანუ ტყის ტიპები გამოიყოფა ნიადაგ-გრუნტისა (ადგილსამყოფელის პირობები) და მერქნიანი სახეობების ერთობლიობის საფუძველზე. მოროზოვის სწავლება კორომების ტიპებზე განავითარა ვ. სუკაჩოვმა (1922-1964), რომელიც ტყის ტიპსა და მცენარეთა ასოციაციას სინონიმებად თვლიდა. ცოტა მოგვიანებით მან უარყო თავისი პირვანდელი შეხედულება და ტყის ტიპს იგი სატყეო ბიოგეოცენოზის ტიპად თვლიდა. ტყის ტიპის გამოყოფის პრინციპად იგი, ერთის მხრივ, რელიეფისა და ნიადაგ-გრუნტის ერთგვაროვნებას თვლიდა (მოროზოვის პრინციპი), მეორე მხრივ, როგორც ადგილსამყოფელის ინდიკატორს, ბალახეულ საფარს იყენებდა (კაინდერის პრინციპი).

საქართველოს ტყეების ტიპოლოგიურ შესწავლა სწორედ სუკაჩოვის პრინციპით განვითარდა, რომლის განვითარებაში დიდი წვლილი მიუძღვით ა. დოლუხანოვს (1931-1989), ი. თუმაჯანოვს (1934-1966), ლ. მახათამეს (1938-1989), ბ. სუჯაშვილს (1961, პ. მეტრეველს (1964), ტ. ბახსოლიანს (1964-2002), მ. სვანიძეს (1964-2003), რ. ქვაჩაკიმეს (1965-2002), რ. ვასამეს (1999-2005).

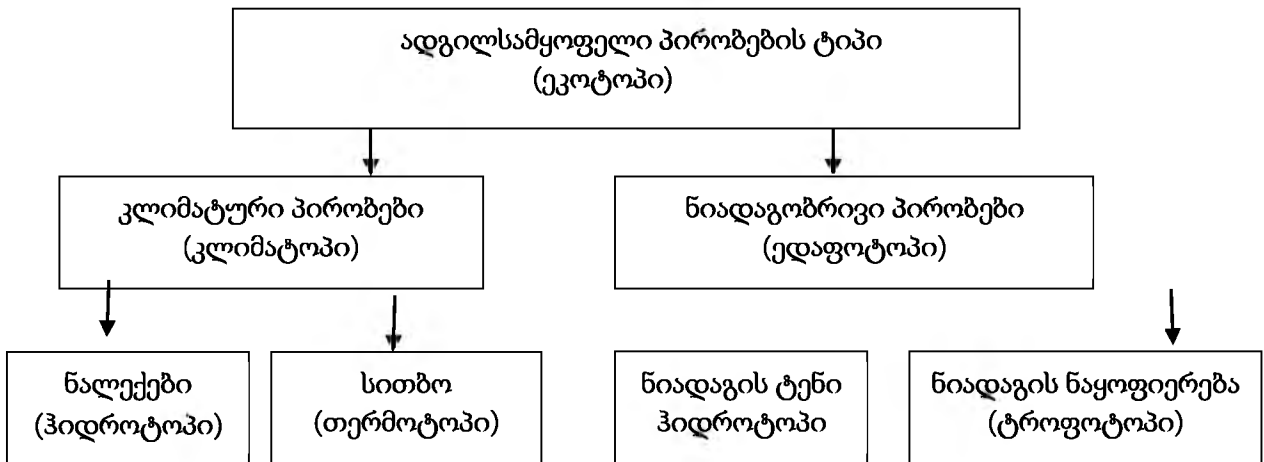
ვ. სუკაჩოვის მიხედვით ტყის ტიპი არის-„ტყის უბნების (ანუ ცალკეული ბიოგეოცენოზების) გაერთიანება ტყის ჯიშთა ერთგვაროვანი შემადგენლობით, მცენარეულობის სხვადასხვა სართულებით, ფაუნით, მიკრობული დასახლებით, კლიმატით, ნიადაგური და ჰიდროლოგიური პირობებით. მცენარეთა და გარემოს შორის ნივთიერებათა და ენერჯის ცვლით, აღდგენითი პროცესებით და მათში სახეობათა ცვლის მიმართულებით. ბიოგეოცენოზების ეს ერთგვაროვნება, რომელიც გაერთიანებულია ერთ ტიპში, ერთნაირი ეკონომიკური პირობების დროს თხოულობს ერთგვაროვანი სამეურნეო ღონისძიებების გამოყენებას. ტყის ტიპს, რომელიც მიჩნეულია როგორც ტყის ბიოგეოცენოზის ტიპი, უდიდესი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს“ (ვ. სუკაჩოვი-1964).

ამრიგად, ტყის ტიპი წარმოადგენს ტყის უბნების ერთობლიობას მათი ბუნებრივი თავისებურებების მსგავსებით და ერთგვაროვანი სამეურნეო ღონისძიებების ჩატარებით.

ტყის ტიპის განმარტების თანახმად, მისი გამოყოფისათვის საჭიროა ატმოსფეროს, ლითოსფეროს, პედოსფეროს, ჰიდროსფეროს და ბიოსფეროს ფაქტორების კომპლექსური შესწავლა, რასაც პრაქტიკული ტაქსაციის დროს ჩვეულებრივი მეტყევე-ტაქსატორი ვერ შემლეს ამ კლასიფიკაციის დროს მათში მსგავსებისა და სხვაობის მკვეთრი ნიშნების მონახვას; მით უმეტეს, ვერ შემლეს ამ ელემენტთა შორის მოქმედ ურთულეს ურთიერთკავშირისა და ურთიერთმოქმედების ამოხსნას. ამიტომ ნ. ანუჩინი საბოლოოდ ასეთ შეხედულებას გამოთქვამს: „ტყის ტიპების დადგენის დროს ყურადღება უნდა მიექცეს რელიეფს, ნიადაგის სიმდიდრეს, ნიადაგის ტენიანობას, ცოცხალი საფარის ფარდობით მსგავსებას და ხევნარის მირითადი იარუსის შემადგენლობას, ბონიტეტის კლასისა და კორომის წარმოშობას“.

ჩამოთვლილთაგან ყველაზე მთავარია მცენარეული საფარი (ფიტოცენოზი), რადგან ტყის ტიპის საზღვარი მხოლოდ ფიტოცენოზის გავრცელებისა და მისი დაფარულობის ინტენსივობით დგინდება. ამიტომ სანიმუშო ფართობების გამოყოფის დროს ტყის ტიპის დასადგენად ა. დოლუხანოვის მიხედვით (1970) ერთხნოვან კორომებში „ასოციაციის დამახასიათებელი ნიშნების გამოსავლენად ცენოზით დაკავებული უბნის სიგანე კორომის სიმაღლეზე მეტი უნდა იყოს, ხოლო ნაირხნოვან ტყეში - კორომის I სართულის ორმაგ სიმაღლეზე მეტი. ეკოტოპი გამოიყოფა როგორც ტყით დაფარულ, ისე ტყით დაუფარავ ფართობებზე, მაგრამ ტყის ტიპები დგინდება მხოლოდ ტყით დაფარულ

ტერიტორიაზე, ასევე ორივე კატეგორიის ტერიტორიისათვის გამოყოფენ ადგილსამყოფელი პირობების ტიპს (სქემა №1).



სქემა. №1 ეკოტოპის კომპონენტების სქემა

ცოცხალი საფარი და ქვეტყე როგორც ინდიკატორი და დიაგნოსტიკური მაჩვენებელი მათი მეშვეობით განისაზღვრება აგრეთვე ნიადაგის ნაყოფიერება, წყლის რეჟიმი (ტენიანობის ხარისხი) და თვით კორომის პროდუქტიულობა. მცენარისადმი მისაწვდომი წყლის რაოდენობა ნიადაგის ტენიანობის ხარისხს განსაზღვრავს.

ნიადაგის ტენისადმი დამოკიდებულების მიხედვით ცნობილია მცენარეთა შემდეგი კლასიფიკაცია:

- ქსეროფიტები - მშრალ ეკოტოპთან შეგუებული მცენარეები;
- ჰემიქსეროფიტები - ნახევრად მშრალი ეკოტოპის მცენარეები;
- მეზოფიტები - საშუალო ტენიანობის (გრილი) ეკოტოპის მცენარეები;
- მეზო - ჰიგროფიტები - საკმაოდ ტენიანი ეკოტოპის მცენარეები;
- ჰიგროფიტები - ჭარბტენიანი ეკოტოპის მცენარეები;
- ჰიდროფიტები - წყლის მცენარეები, რომელთა ღეროს ნაწილი წყალშია ჩაძირული;

ნიადაგის ნაყოფიერებისადმი დამოკიდებულების მიხედვით მცენარეები დაჯგუფებულია შემდეგნაირად:

- ოლიგოტროფები - ნიადაგის მინერალური საკვები ნივთიერებების ნაკლებად მომთხოვნი მცენარეები. გვხვდება მშრალ, მინერალური საკვების სუსტი შემცველობის თხელ (30 სმ-მდე სიღრმის) ნიადაგებზე;

- მეზოტროფები - ნიადაგის ნაყოფიერებისადმი საშუალო მოთხოვნილების მცენარეები. გვხვდება მინერალური საკვების საშუალო შემცველობის გრილ, საშუალო სიღრმის (31-60 სმ) და ღრმა (61 სმ და მეტი) ნიადაგებზე;

ეუტროფები ანუ მეგატროფები - ნიადაგის მდიდარი ნაყოფიერების მომთხოვნი მცენარეები. გვხვდება მხოლოდ ჰუმუსით და მინერალური საკვებით მდიდარ ღრმა (61 სმ და მეტი) ნიადაგებზე;

ტყის ტიპების გამოსაყოფად მ. სვანიძის მიერ შედგენილია მთის ტყეების ზრდის ადგილსამყოფელის ტიპების (ეკოტოპების) შიფრობრივი სქემა ფერდობის დაქანების, ნიადაგის სიღრმისა და ტენიანობის მიხედვით:

A. ქსეროფილური ეკოტოპი:

A_1 - ციცაბო (21-35⁰) ფერდობები პრიმიტიული, თხელი (15 სმ-მდე სიღრმის) მშრალი, ხირხატიანი ნიადაგებით;

A_2 - დაფერდებული (11-20⁰) ფერდობები მცირე (16-30 სმ-მდე) და საშუალო სიღრმის (31-60 სმ) მომშრალი ნიადაგებით;

A_3 - დამრეცი (10⁰ – მდე) ფერდობები საშუალო (31-60 სმ) და ღრმა (61 სმ და მეტი) მომშრალი ნიადაგებით.

B. მეზოფილური ეკოტოპი

B_1 - ციცაბო (21-35⁰) ფერდობები საშუალო (31-60 სმ) სიღრმის ზომიერად ტენიანი ნიადაგებით;

B_2 - დაფერდებული (11-20⁰) ფერდობები საშუალო (31-60 სმ) სიღრმის და ღრმა (61 სმ და მეტი) ზომიერად ტენიანი ნიადაგებით;

B_3 - დამრეცი (10⁰-მდე) ფერდობები საშუალო სიღრმის (31-60 სმ) და ღრმა (61 სმ და მეტი) ზომიერად ტენიანი ნიადაგებით;

C. მეზოჰიგროფილური ეკოტოპი

C_2 - დაფერდებული (11-20⁰) ფერდობები საშუალო (31-60 სმ) სიღრმის და ღრმა (61 სმ და მეტი) ტენიანი ნიადაგებით;

C_3 - დამრეცი (10⁰-მდე) ფერდობები ღრმა (61 სმ და მეტი) ტენიანი ნიადაგებით;

მეზოფილური (ზომიერად ტენიანი) ეკოტოპის (B), II-ბონიტეტის 0,8 სიხშირის ჩიტისთვალისანი წიფლნარისთვის, რომელსაც უკავია ზღვის დონიდან 1400 მეტრზე ჩრდილოეთის ექსპოზიციის დამრეცი (10⁰-მდე) ფერდობები, ღრმა (61 სმ-ზე მეტი) ზომიერად ტენიანი ნიადაგებით B_3 - ეკოტოპისა, ტყის ტიპის ინდექსი ფორმულით ასე შეიძლება გამოვსახოთ:

$$B_3 \frac{\text{წფ. ჩიტისთვ.} - II}{0,8 - \text{ჩრ.} - 1400} [191]$$

ტყის განახლება

ტყის ტაქსაციის ჩატარების დროს განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს კორომში მოზარდისა და აღმონაცენის გავრცელების ინტენსივობას და ხასიათის გამორვევას. მათი ვარგისობისა და საიმედოობის გამორკვევას, მათი სახეობრივი შემადგელობის დადგენას და სხვა. ყოველივე ეს საჭიროა მოცემული კორომის დღევანდელი მდგომარეობის შესწავლისა და მასში მომავალი სამეურნეო ღონისძიებათა დასახვისათვის.

მოზარდად მიჩნეულია კორომის ის ახალგაზრდა და ნორჩი თაობა, რომელიც ხევნარის სახეობებს მიეკუთვნება. ე.ი. შეუძლია მიაღწიოს მომავალში ხევნარის ამა თუ იმ იარუსის სიმაღლეს, მაგრამ ტაქსაციის ჩატარების მომენტში სიმაღლის ნახევარს ვერ აღწევს.

კორომი მოზარდი თანაბარი ან ჯგუფური გავრცელებით ხასიათდება. ჯგუფური გავრცელება მირითადში დამახასიათებელია კორომის ყალთალებში.

საშუალო სიხშირის კორომებში მოზარდის ვარჯი კარგადაა განვითარებული და ინტენსიური ზრდის გამო კენწერო წაწვეტებულია. ასეთი მოზარდი ტყის მთავარი საბურველის შექმნილი ხეების მოჭრის შემდეგ ინტენსიურად იზრდება და ქმნის კორომს. „უიმედო მოზარდი“, როგორც წესი, გვხვდება მაღალი სიხშირის ტყის საბურველის ქვეშ, სინათლის ნაკლებობის გამო, მოზარდი სუსტად ვითარდება. ნამვისა და სოჭის არასაიმედო მოზარდს კენწერო ქოლგისმაგვარი აქვს.

აღმონაცენი, მოზარდის უფრო ნორჩი ნაწილია. მიღებულია, რომ 1-დან 5 წლამდე მცენარეებს ეწოდოს აღმონაცენი, ხოლო 6-დან 10 წლამდე (ზოგჯერ 15 წლამდე) მოზარდი. უფრო სწორი იქნებოდა აღმონაცენად გამოყოფილიყო 1-2 წლიანი მცენარენი, ხოლო 3 და მეტი წლისა მიკუთვნებოდა მოზარდს.

ტყის ბუნებრივი განახლების შესწავლა წარმოებს სპეციალურად გამოყოფილ სანიმუშო ფართობებზე ე.წ. საალრიცხოვო ბაქმებზე, საქართველოს მთავრობის 2010 წლის 20 აგვისტოს № 242 დადგენილების შესაბამისად - („ტყითსარგებლობის წესის დამტკიცების შესახებ“), რომლის თანახმად ტყის აღდგენის უზრუნველყოფისთვის საჭიროა (ცხრილი 46):

საქართველოს მთავრობის 2010 წლის 20 აგვისტოს № 242 დადგენილებით
ტყის ბუნებრივი განახლების სკალა

ცხრილი №46

კორომის სიხშირე	მოზარდის სიმაღლე მეტრობით		
	0,5-1,0	1.1-3,0	3,1 და მეტი
მოზარდის რაოდენობა ცალობით			
0,3-0,4	7000	4000	2000
0,5-0,6	4000	2000	1000

მოცემული სიხშირის კორომებში სიმაღლის ნებისმიერ გრადაციაში თუ გვაქვს ცხრილში (ცხრილი №46) ნაჩვენები რაოდენობის ან მეტი მოზარდი, ის ჩაითვლება საკმარისად ტყის აღდგენის უზრუნველყოფისათვის. იმ შემთხვევაში, როცა კორომში მოზარდის რაოდენობა სიმაღლის ყველა გრადაციაში ნაკლებია ცხრილში ნაჩვენებ რაოდენობაზე, ტყის აღდგენისათვის საკმარისი მოზარდის საერთო რაოდენობა დგინდება შემდეგნაირად: იანგარიშება მოცემული სიხშირის კორომების თითოეული სიმაღლის გრადაციაში არსებული მოზარდის რაოდენობის პროცენტი ცხრილის შესაბამის მაჩვენებლებთან შედარებით, მიღებული პროცენტები შეიკრიბება და მათი ჯამი თუ 100-ის ტოლია ან მეტი, მოზარდის რაოდენობა ჩაითვლება საკმარისად ტყის აღდგენის უზრუნველყოფისთვის.

მაგალითი: 0.3-0.4 სიხშირის კორომში მოზარდის რაოდენობა შეადგენს 0.5-დან 1 მეტრამდე – 2000 ცალს, 1.1-დან 3 მეტრამდე – 1500 ცალს, 3.1 მეტრი და მეტი – 1000 ცალს, მაშინ მათი პროცენტები ცხრილის შესაბამის მონაცემებთან შეადგენს 28-ს, 37-სა და 50-ს. მათი ჯამი ტოლია 115 %-ის, ე.ი. მოზარდის საერთო რაოდენობა საკმარისია ტყის განახლების უზრუნველყოფისათვის.

სატყეო სატაქსაციო პრაქტიკაში აღმონაცენისა და მოზარდის რაოდენობას ჰა-ზე საზღვრავენ შემდეგი ფორმულით:

$$N = 10\,000 \frac{n}{s} \quad (192)$$

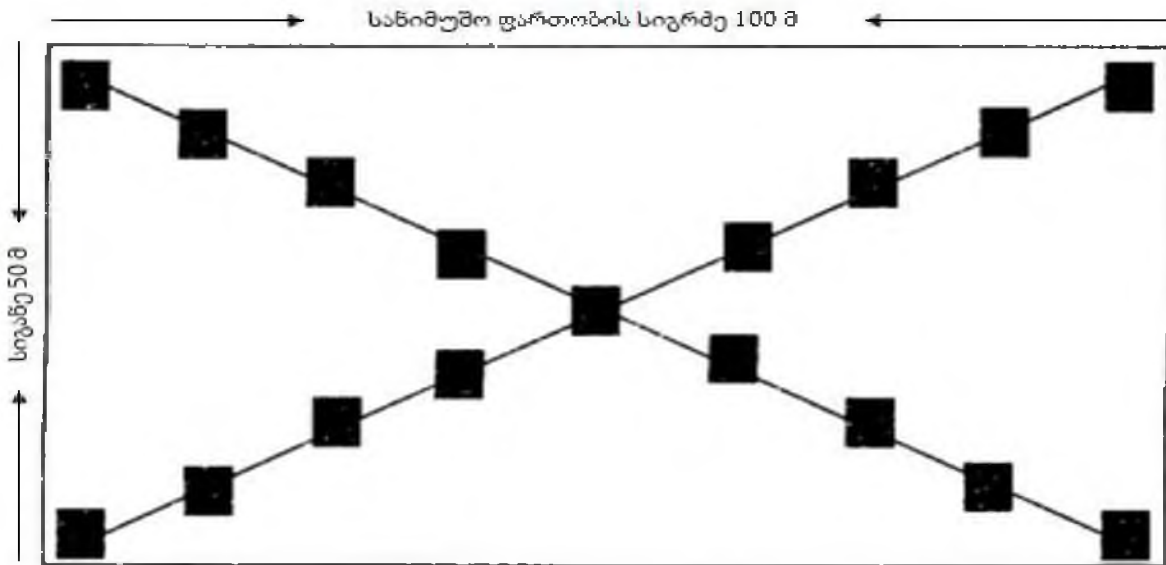
n -აღმონაცენისა და მოზარდის რიცხვია სააღრიცხვო ბაქნებზე;
 S -სააღრიცხვო ბაქნების ფართობი მ²-ობით.

სანიმუშო ფართობი სხვადასხვა ზომისაა 1 ჰა (100X100 მ), 0,5 ჰა (50X100 მ), 0,25 ჰა (50X50 მ). მთიან პირობებში რელიეფის სირთულის გამო მიღებულია 0,5 ჰა სიდიდის მართკუთხა სანიმუშო ფართობი (50X100 მ), რომელსაც ფერდობის გასწვრივ ან განივად იღებენ. რაც შეეხება სანიმუშო ბაქნებს, იგი შეიძლება იყოს 1X2მ, 2X2მ, 2X4მ და ა. შ.

სააღრიცხვო ბაქნების ფართობი უნდა შეადგენდეს სანიმუშო ფართობის არანაკლებ 3%-ს. ბაქნები ერთიმეორისაგან თანაბარი მანძილით უნდა იყოს დაცილებული და ისე უნდა განვალაგოთ, რომ სანიმუშო ფართობის მაქსიმუმს მოიცავდნენ. გ. გიგაურის მიხედვით ბაქნების განლაგების ყველაზე პრაქტიკული ვარიანტი კონვერტისებური ფორმაა (ნახ.№22). სანიმუშო ფართობზე მიღებული აღმონაცენ-მოზარდის რაოდენობა გადაყვანილი უნდა იქნას ჰექტარზე.

აღწერის დროს წინ უნდა წავიდეს ის მერქნიანი სახეობა, რომელიც განახლებაში ყველაზე მეტი პროცენტითაა წარმოდგენილი, ბოლოში მოექცევა ის სახეობა, რომელიც ყველაზე ნაკლებადაა წარმოდგენილი, დანარჩენი ამავე პრინციპით მათ შორის მოთავსდება.

მოზარდი ეწოდება მერქნიანი ჯიშების ახალგაზრდა ხეებს, რომლებიც მომავალში შექმნის კორომის მთავარ საბურველს.



ნახ.№22 სანიმუშო ფართობზე სააღრიცხვო ბაქნების განლაგების სქემა

ტყის განახლებით აღრიცხვა წარმოებს თვალზომიურად ან სააღრიცხვო ბაქნების შემოწმებით. ბაქნების სიდიდე დამოკიდებულია განახლების ხნოვანებაზე. ამა თუ იმ განახლების ხნოვანება 5 წელს არ აღემატება, მაშინ სააღრიცხვო ბაქნის საკმარისია მიეცეს მცირე ზომები, -სახელდობრივ: 1×1 ; 1×2 ; 2×2 . თუ განახლება 6-10 წლისაა, ბაქნების 2-2 და 5-5 -მდე შეიძლება იყოს. ამაზე მეტი ხნის განახლება უფრო დიდი ზომის ბაქნებზე უნდა იქნეს შესწავლილი. ბაქნები თანაბარზომიერად უნდა განლაგდეს შესასწავლ უბანზე; ჰექტარზე მათი რიცხვი დამოკიდებულია ტყის მოწყობის თანრიგზე. საკვლევი მუშაობის დროს მეტი სიზუსტით შედეგების მიღების მიზნით ბაქნების რიცხვი უნდა გადიდდეს.

განახლება შესწავლილ უნდა იქნეს სახეობად, სიმაღლის ჯგუფებად, წარმოშობის მიხედვით და მოზარდის მდგომარეობის მიხედვით. სიმაღლეთა ჯგუფები შემდეგნაირად მყარდება:

ა) თესლითი განახლებისათვის: 10სმ-მდე, 11დან 30სმ-მდე, 31დან 50სმ-მდე და 50 სმ ზე >;

ბ) ამონაყრითი განახლებისთვის კი 50 სმ-მდე, 51 და 125 სმ-მდე და 125 სმ-ზე >. ხნოვანება ისაზღვრება ფესვის ყელის გადანაჭრებზე წლის რგოლების დათვლით. ასეთი გადანაჭერი უნდა გაუკეთდეს თითოეული სიმაღლის ჯგუფში ყოველი სახეობის სამ მცენარეს მაინც.

ინსტრუქციის ასეთი მოთხოვნების მიხედვით ზემოთმოყვანილი ცხრილები ძლიერ ღარიბად გამოიყურება და როგორც ჩანს, საჭირო იქნება მათი გაფართოება ყველა მაჩვენებლის ცხრილში ჩართვის მიზნით, განსაკუთრებით მოზარდის სახეობების სიმაღლის ჯგუფებისა და მოზარდის ვარგისიანობის მიხედვით. ცხრილი მოითხოვს აგრეთვე 15 წელზე მეტი ხნოვანების ჩართვასაც.

მოყვანილი ცხრილის ნაკლად უნდა ჩაითვალოს ისიც, რომ იგი ერთნაირ შეფასებას აძლევს ერთსა და იმავე რიცხვის განახლებას, როგორც ტყეკაფზე, ისე ტყის კალთის ქვეშ ამას გარდა, აქ არ ჩანს საერთო შეფასების დროს, ხნოვანების

ყველა გრადაციის მაჩვენებლები ჯამდება, თუ ერთი მათგანითაც შეიმლება განახლების შეფასება. ყველა ეს საკითხი მოითხოვს შემდგომ დამუშავებასა და დაზუსტებას.

სატაქსაციო აღწერის დროს მოზარდის შესახებ უნდა აღინიშნოს მისი ხნოვანება, მდგომარეობა, გავრცელების ხასიათი და ინტენსივობა. ხნოვანება აღინიშნება 5 წლის სიზუსტით; მდგომარეობის მიხედვით-თანაბარზომიერია თუ ჯგუფობრივი, ხოლო ინტენსივობის მიხედვით- ხშირია, საშუალო სიხშირისაა თუ თხელი.

ქვეტყე და ბალახოვანი საფარი

კორომის ქვედა სართულში მოზარდ მერქნიან სახეობებს, რომლებიც მომავალში არასოდეს შექმნის ტყის მთავარ საბურველს, ქვეტყე ეწოდება.

საერთოდ ქვეტყე ხევნარის სიმაღლის ნახევარზე დაბალია და ბუჩქის სახითაა წარმოდგენილი. გარემო პირობებში ამა თუ იმ მიზეზის გამო ხშირია შემთხვევა, რომ ტყის შემქმნელი მთავარი სახეობები ქვეტყედ იქცევა. უმთავრესად ეს გამოწვეულია მწირი ნიადაგობრივი და ცუდი კლიმატური პირობებით.

ტყის ინვენტარიზაციის ან სხვა სახის სატაქსაციო სამუშაოების დროს ქვეტყის აღწერა ცალკეული სახეობების, სიხშირის, სიმაღლისა და გავრცელების (თანაბარია თუ ჯგუფური) მიხედვით აუცილებელია, რადგან, თუ ერთის მხრივ ქვეტყე კორომში ნიადაგს იცავს ჩამორეცხვისაგან და ზოგიერთი ქვეტყის სახეობა (მაგ. შინდი, ზღმარტლი, ჭანჭყატი) იცავს და ხელს უწყობს აღმონაცენის განვითარებას, მეორეს მხრივ ქვეტყის სახეობათა უმრავლესობა უარყოფით გავლენას ახდენს და ხელს უშლის ბუნებრივ განახლებას, მაგ. ქვიშა ნიადაგებზე, ცაცხვისა და თხილის, ხშირი შეფოთვლა და ზედაპირული ფესვთა სისტემა უარყოფითად მოქმედებს აღმოცენებასა და მოზარდზე, ასევე ითქმის მაღალი სიხშირის მარადმწვანე ქვეტყის-შქერის, წყავის, ჭყორის და სხვა სახეობების შემთხვევაში. განსაკუთრებით, მაშინ როცა მაღალი სიხშირითაა გავრცელებული. ამიტომ ტაქსაციის დროს ქვეტყის სიხშირე სამნიშნაანი სისტემით უნდა აღირიცხოს: ხშირი, საშუალო და თხელი. სახეობა, რომელიც ყველაზე მეტი პროცენტითაა მოცემული კორომში აღწერის თავში წავა, რომელიც ყველაზე მცირე პროცენტით-ბოლოში, დანარჩენები მათ შორის განლაგდება.

საქართველოს იმ რაიონებისთვის სადაც მარადმწვანე ქვეტყე გაუვალია, შეიძლება ინსტრუქციით გათვალისწინებულ სამ კატეგორიას მეოთხეც დაემატოს - გაუვალი, ვინაიდან ხშირად ვერ გამოხატავს იმ მდგომარეობას, რომელიც გაუვალი მარადმწვანე ქვეტყის პირობებში იქმნება.

საბოლოო ანგარიშში ქვეტყისა და საფარის დაწვრილებითი შესწავლა კარგ მასალას იძლევა ცალკეულ კორომში ან ტყის ტიპში ამა თუ იმ სამეურნეო ღონისძიების დასასახავად, იგი ავსებს და ამდიდრებს სხვა სატაქსაციო მასალას და დახმარებას გვიწევს სატყეო სამეურნეო გეგმების დამუშავებაში.

რაც შეეხება კორომში ბალახოვანი საფარის არსებობას, მას მრავალმხრივი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგწარმოქმნისა და ეროზიული პროცესებისაგან ნიადაგის დაცვაში, ასევე დიდ გავლენას ახდენს მერქნიან მცენარეთა თესლით განახლებაზე. ბალახოვანი საფარი წარმოადგენს ნიადაგის ზედა ფენების ერთგვარ ინდიკატორს, რომლის მიხედვით შეიძლება დავადგინოთ ტყის ტიპი.

ტაქსაციის დროს ბალახოვანი საფარის დადგენა თვალზომურად წარმოებს და გამოსახება ერთის ათეული ნაწილებით. თუ ნიადაგის ზედაპირი მთლიანად ცოცხალი საფარით არის დაფარული მაშინ დაფარულობის ხარისხი, 1,0 უდრის, ნიშანი 0,5 გვიჩვენებს, რომ ნიადაგის ზედაპირის ნახევარი ბალახოვანი საფარითაა დაფარული და ა.შ. ბალახოვანი საფარის სახეობითი შემადგენლობისას, ცალკეული სახეობის სიუხვეს დრუდეს მეთოდით განსაზღვრავენ და აღინიშნება შემდეგნაირად:

Soc (Socialis)-მცენარის მიწისზედა ნაწილები უმეტესად შეკრულია და ფარავს ფართობის არა ნაკლებ $\frac{3}{4}$ ნაწილს;

Cop (Copiosus)-მცენარე ფონს არ ქმნის, მაგრამ ფარავს ფართობის არა ნაკლებ 1/20 ნაწილს;

Sp (Sparsus)-მცენარე მნიშვნელოვანი რაოდენობითაა, მაგრამ ფარავს ფართობის 1/20-ზე ნაკლებს;

Sol (Solitarius) -მცენარე ერთეულებად გვხვდება;

Unc (Unicum) -ნაპოვნია ამა თუ იმ სახეობის მხოლოდ ერთი ეგზემპლარი.

კორომის ხეების კლასიფიკაცია

ბუნებრივი წარმოშობის კორომები და თვით კორომში არსებული ხეები თავიანთი არსებობის პერიოდში ყოველთვის განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან სატყეო სატაქსაციო მაჩვენებლებით-ხნოვანებით, სიმაღლით, სისქით, სიხშირით, ვარჯისა და ღეროს ფორმით, სანიტარული მდგომარეობით, ტექნიკური ღირსებით, მოცულობითა და სხვა. ასეთი მრავალფეროვანი სატაქსაციო ნიშნების მქონე კორომების დახასიათება და ანალიზი ცალკეული სატაქსაციო მაჩვენებლების მიხედვით რთულია, ამიტომ ამ ნაირგვარობის ერთ სისტემაში მოყვანისა და საქმის გამარტივების მიზნით კორომში ხეებს, მსგავსი ნიშნებისა და თანაგვარობის მიხედვით აჯგუფებენ, რასაც სატყეო ტაქსაციის პრაქტიკაში ხეების კლასებს უწოდებენ.

მეთოდმა მეცნიერების მხარდაჭერა და მოწონებაც დაიმსახურა, მაგრამ უშუალოდ ხეების კლასებად დანაწილებასთან დაკავშირებით მეცნიერების აზრი და შეხედულებები მკვეთრად განსხვავდებოდა ერთმანეთისაგან.

მ. ორლოვს მიაჩნდა, რომ კორომში ხეები სამ კლასად ყოფილიყო დაჯგუფებული:

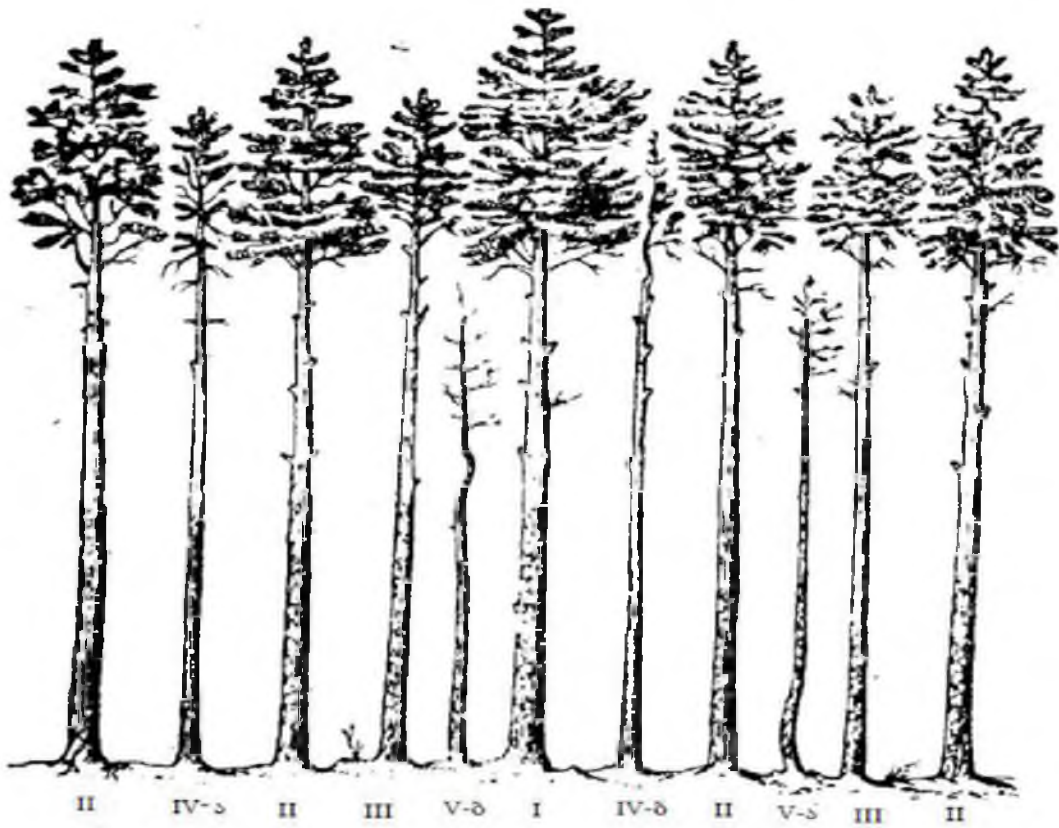
I-კლასში ტყის გაბატონებული კალთის ხეები;

II-კლასში ზეგაბატონებული ხეები, რომელნიც თავისი სიმაღლით გაბატონებული ხეების კალთის სიმაღლეს 10% -ით მაინც აჭარბებს;

III-კლასში თავს მოიყრიან ზრდაში ჩამორჩენილი ხეები, რომელთა სიმაღლე გაბატონებული ხეების კალთის სიმაღლეს 10%-ით მაინც ჩამორჩება.

ეს კლასიფიკაცია მარტივია, თავისი ნორმატივებით ობიექტური, ამასთან ფართო სამეურნეო საქმიანობაში ხერხიანიც. მაგრამ სატყეო-სატაქსაციო მრავალმხრივი საქმიანობისათვის ყოველთვის ვერ მოგვემს დადებით შედეგს. განსაკუთრებით გამოუყენებელი იქნება იგი კვლევითი სამუშაოებისათვის.

მეტყევე კრაფტი (1884) კორომში ხეებს ხუთ მირითად კლასად ჰყოფს (სურ.81.):



სურ. №81. კორომის ხეების კლასიფიკაცია კრაფტის მიხედვით

- I-გაბატონებული ხეები, ძლიერ განვითარებული ვარჯებით;
 - II-გაბატონებული ხეები, კარგად განვითარებული ვარჯებით;
 - III-თანაგაბატონებული ხეები, სუსტად განვითარებული ვარჯებით;
 - IV-დაქვემდებარებული ხეები მთლად ან ნაწილობრივ მიტკეცილ - დეფორმირებული ვარჯებით:
 - ა) ჩამორჩენადი, გაბატონებულ კალთაში წვერშერგული ხეები; ბ) ჩამორჩენილი ხეები.
 - V-დაჩაგრული ხეები:
 - ა) სიცოცხლისუნარიანი ვარჯებით (მხოლოდ ჩრდილის სახეობები);
 - ბ) თითქმის ან მთლიანად გამხმარი ვარჯებით.
- როგორც ჩანს კრაფტის მიხედვით კორომში ხეების კლასიფიკაცია ძირითადად ხეების ვარჯის განვითარების ხარისხზეა დამყარებული, რომელშიც ხეების სიმაღლე, სიმსხო, ატანწვრილება და მათი წარმადობაც იგულისხმება.

კორომის ხეთა კლასიფიკაციას კრაფტის მიხედვით დიდი კრიტიკა მოჰყვა, მაგრამ მანამდე არსებულ ყველა მეთოდთან შედარებით იმდენად მარტივი და პრაქტიკული იყო, რომ მას ზოგიერთი ქვეყნები დღესაც გამოიყენებენ.

1897 წელს ჰევმა კრაფტის კლასიფიკაცია ცოტათი შეცვალა და კორომის ხეხის შემდეგი კლასები წამოაყენა:

- ა)სწორი, გრმელი, კარგი ფორმის მაქნისი ღეროები;
- ბ)მაქნისი, საშუალო სიგრძის ან მოკლე ღეროები;
- გ)მრუდე არასწორი, მსხვილროკიანი ღეროები;
- დ)კაპებიანი ღეროები;
- ე)მმლავრად განტოტვილი ღეროები და აგრეთვე I და II კლასის მგლები;
- ვ)ამონაყრითი ღეროები;
- ზ)ავადი ღეროები.

1902 წელს საერთაშორისო სატყეო საცდელი საქმის ასოციაციამ კრაფტისა და ჰევის კლასების საფუძველზე მიიღო შემდეგი კლასიფიკაცია:

- I-კორომის ზემო კალთის გაბატონებული ხეები;
- 1.ნორმალურ ვარჯიანი და კარგი ფორმის ხეები;
- 2. არანორმალურ ვარჯიანი ან ცუდ ფორმიანი კარგი ხეები.-ამათში შედის:
 - ა)მიტკეცილ-დეფორმირებული ხეები;
 - ბ)ცუდფორმიანი ხეები;
 - გ)სხვა ცუდფორმიანი ხეები, განსაკუთრებით კაპიანები;
 - დ)ე.წ. „მგლები“ (მშოლტველები);
 - ე)ყველა სახის ავადი ხეები.

II. - დაქვემდებარებული ხეები, რომლებიც ზემო კალთაში არ შედიან, მიეკუთვნება:

- 3.ჩამორჩენადი, ჯერ კიდევ თავისუფალ ვარჯიანი ხეები.
- 4.ჩამორჩენილი, დაჩრდილული, მაგრამ ჯერ კიდევ სიცოცხლის უნარიანი ვარჯიანი ღეროები;
- 5. გამხმარი ან თითქმის გამხმარი ან ძლიერ დახრილი ლატნისებური ღეროები.

საერთაშორისო სატყეო საცდელი საქმის ასოციაციის მიერ მიღებული კლასიფიკაციის შემდეგ, ამ საკითხის ირგვლივ მუშაობა, კვლევა და კრიტიკა დღემდე არ შეწყვეტილა.

1912 წელს შვეციის მეტყევე სკოტმა გამოაქვეყნა ახალი რთული კლასიფიკაცია. ეს კლასიფიკაცია ეყრდნობოდა ვორომის კალთის სიმაღლეთა ჰორიზონტებს, ხოლო ყოველ ცალკეულ ჰორიზონტში ღეროების თავისებურებებს.

სკოტმა სულ ოთხი სიმაღლეთა ჰორიზონტი გამოყო. მათში პირველი კალთა ყველაზე მაღალი იყო, მეორე პირველს სიმაღლის 1/6 ჩამორჩებოდა, მესამე პირველზე 2/6-ით დაბალი იყო, ხოლო მეოთხე ვალთის ჰორიზონტი პირველის 1/2-ს შეადგენდა. (ცალკე ხდებოდა გადაბერებული ხეებისა და მოზარდის აღრიცხვა).

ყოველი ჰორიზონტის ხეები, თავის მხრივ, ნაწილდებოდა შვიდ კლასად ვარჯის განვითარების, ღეროს ფორმის, მისი ხარისხის ავადობისა და სხვა სამეურნეო ნიშნების მიხედვით.

1925 წელს ფინეთის მეტყევე-მკვლევარმა ლიონთორმა, სკოტის კლასიფიკაციაში ზოგიერთი ცვლილება შეიტანა. მან სკოტის 4 ჰორიზონტი ორი იარუსით ან სართულით შეცვალა. თითოეულ კატეგორიაში, თავის მხრივ, სამი ქვეკატეგორია შეიქმნა.

ამ კლასიფიკაციების მოკლე, მაგრამ საფუძვლიანი ანალიზის შემდეგ მ. ორლოვი შემდეგ დასკვნამდე მიდის:

1.მარტივი ფორმის კორომის სატაქსაციო ანალიზისთვის სრულიად საკმარისია პირველი ზემოხსენებული კლასიფიკაციის გამოყენება, რომლის მიხედვით გამოიყოფა ტყის კალთის სამი ჰორიზონტი ხეების-მაქნის, ნახევარმაქნის და საშუალო კატეგორიებად დანაწილებით;

2.რთული ფორმის კორომის სატაქსაციო ანალიზისთვის და სამეცნიერო - სატაქსაციო გამოკვლევების დროს საჭიროა გამოვიყენოთ სკოტის კლასიფიკაცია, ამასთან ამ კლასიფიკაციას შეიმლება დაემატოს ღეროების დახასიათება მათგან ნაირგვარი სორტიმენტების გამოსავლის შესახებ;

3.კრაფტის კლასიფიკაცია მოძველდა და ხმარებიდან უნდა გავიდეს, ვინაიდან იგი ზედმეტად რთულია და გაურკვეველი პირველი მითითებული შემთხვევისთვის და არასაკმარისი -მეორესთვის.

თავის დროზე ამ საკითხზე იმუშავა შედელინმაც (1931) და თავისი კლასიფიკაცია წიგნშიც შეიტანა-„The practice of silviculture” 5 გამ. 1946 წ. ნიუ-იორკი. შედელინის კლასიფიკაციის სქემა ასე გამოიყურება (ცხრილი. №47)

კორომის ხეების კლასიფიკაცია შედელინის მიხედვით

ცხრილი. №47

ღეროს ხარისხი	(ხეების კლასები)											
	გაბატონ.			თანაგაბატონ.			საშ.			დაქვემდ.		
	ღეროს ხარისხი			ღეროს ხარისხი			ღეროს ხარისხი			ღეროს ხარისხი		
	კარგ	საშ	ცუდ	კარგ	საშ	ცუდ	კარგ	საშ	ცუდ	კარგ	საშ.	ცუდ
კარგი	111	112	113	211	212	213	311	312	313	411	412	413
საშ	121	122	123	221	222	223	321	322	323	421	422	423
ცუდი	131	132	133	231	232	233	331	332	333	431	432	433

კორომის აღნაგობის კანონზომიერება

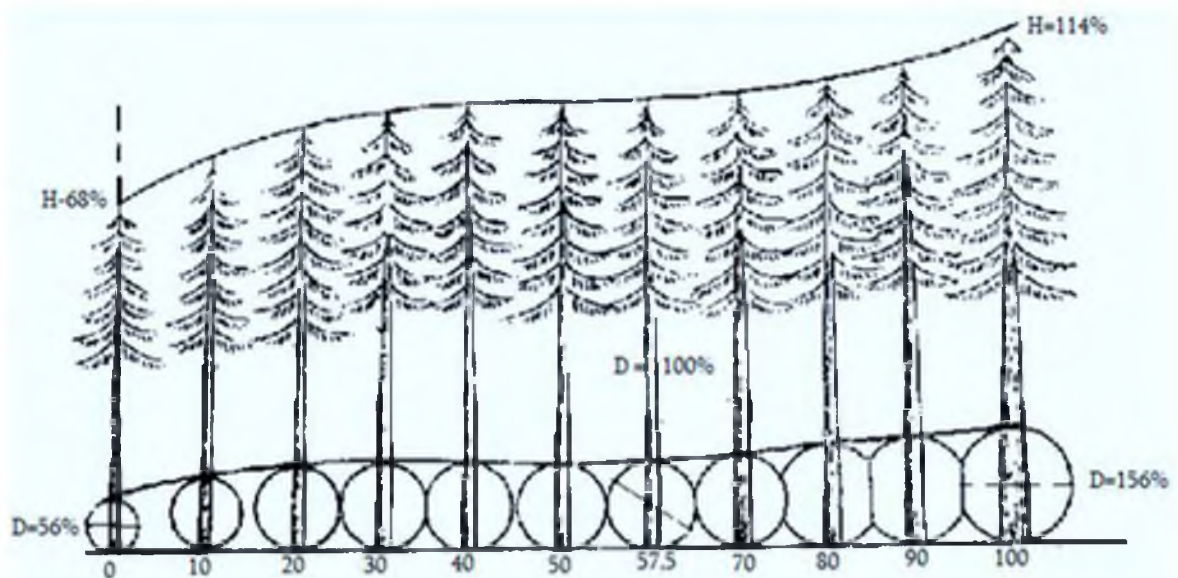
ხეების განაწილების კანონზომიერება ერთგვაროვან კორომებში სისქის მიხედვით

როდესაც საუბარია კორომის აღნაგობაზე, მხედველობაში უნდა ვიქონიოთ, რომ საქმე გვაქვს ხელოვნური წარმოშობის, წმინდა შემადგენლობის მარტივი ტიპის, ერთხნოვანი და ერთი სიმაღლის კორომებთან, სადაც ცალკეული ხეების ზრდა-განვითარებისთვის გარემო ფაქტორების ზემოქმედება თითქმის თანაბარია. ასეთ ერთგვაროვან კორომებში ეს პროცესი საკმაოდ დიდხანს გრძელდება, ვიდრე არ მოხდება ადამიანის ხელოვნური ჩარევა (ჭრები) ან გარემოს უარყოფითი ზემოქმედება, მაგალითად მავნებელ-დაავადებები, ხანმარი, ყინვა, ეროზია და სხვა, რომელთაც შეუძლია კორომში ძირეულად შეცვალოს სტრუქტურა და თუ მანამდე ერთხნოვან კორომში გვექონდა თითქმის ერთნაირი მოცულობისა და სიმაღლის ხეები, ცვლილებების შედეგად შეიძლება მივიღოთ ორ და მეტ იარუსიანი კორომი. ასეთივე ცვლილებები შეეხება სხვა სატაქსაციო მაჩვენებლებსაც როგორცაა: სიხშირე, მარაგი და სხვა. ამიტომ როგორც ბუნებრივი ასევე ხელოვნური წარმოშობის კორომში სატყეო სატაქსაციო მაჩვენებლების სწორად განსაზღვრა აუცილებელ საჭიროებას წარმოადგენს, რადგან ეს სატაქსაციო ნიშნები სრულ წარმოდგენას გვამლევს კორომზე, რომლის მიხედვითაც ხდება ტყის უბნების ერთიმეორისგან გამოყოფა და სამეურნეო ღონისძიებების დაგეგმარება. მაგალითად კორომის სიმაღლე და დიამეტრი მარაგის განმსაზღვრელი ერთ-ერთი ელემენტია, სიმაღლე და ხნოვანება საბონიტეტო კლასების დასადგენადაა აუცილებელი და ა.შ., მაგრამ ამ ნიშნების სწორად განსაზღვრა მეტად რთულია და დიდ დროს მოითხოვს, ამიტომ სატყეო ტაქსაციაში საერთაშორისო დონეზე მიღებულია „საშუალო სატაქსაციო მაჩვენებლი“-ს განსაზღვრა სხვადასხვა მეთოდებით, მაგალითად სანიმუშო ფართობზე სამოდელო ხეების შერჩევით.

თავის მხვრივ თვით საშუალო (სამოდელო) ხის შერჩევაც ძალზე რთულია, რომელიც რაიმე განყენებული ცნება კი არ არის, რომელიც გამოანგარიშებათა შედეგად მიიღება, არამედ იგი რეალურად არსებოს და თავისი ადგილმდებარეობით დანარჩენ ხეთა შორის გარკვეული და მყარი ადგილი უკავია, რომელსაც დიდი თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს.

1880 წელს, ამ საკითხით პირველად დაინტერესდა გერმანელი მეცნიერი ვაიზე. მისი გამოკვლევით გამოირკვა, რომ კორომის აღნაგობაში გარკვეული კანონზომიერება არსებობს, რომლის მიხედვით კორომის საშუალო სამოდელო ხე რაიმე განყენებული ცნება კი არ არის, რომელიც გამოანგარიშებათა შედეგად მიიღება, არამედ იგი რეალურად არსებოს და თავისი ადგილმდებარეობით დანარჩენ ხეთა შორის გარკვეული და მყარი ადგილი უკავია: ვაიზეს გამოკვლევით კორომის საშუალო სამოდელო ხე თავისი მკერდის სიმაღლის დიამეტრით

ყველაზე წვრილი ხიდან 57,5 %-ზე, ხოლო ყველაზე მსხვილი ხიდან 42,5% -ით გამოიყოფა. თუ კორომში ყველა ხე ერთ მწკრივად დავალაგეთ, ყველაზე წვრილი ხიდან დაწყებული აღმავალი სიმსხოებით ყველაზე მსხვილი ხისკენ, მათი საშუალო არითმეტი- კულის ტოლი დიამეტრის ხე მოთავსდება 57,5 %-ზე წვრილი ხიდან. ასეთივე ადგილს დაიკავენ იგი, თუ კორომის ყველა ხე, ხეების თანაბარიცხვიან ხუთ კლასად გავყავით, სადაც I კლასი ყველაზე წვრილი ხეების, ხოლო V კლასი ყველაზე მსხვილი ხეების კლასი იქნება. ამ შემთხვევაში საშუალო სამოდელო ხე III და IV კლასის ხეებს შორის მოთავსდება და იგი III კლასის ყველაზე მსხვილი, ანდა IV კლასის ყველაზე წვრილი ხე იქნება (სურ.№82.).



საშუალო სამოდელო ხე

სურ.82.კორომში ხეების განაწილების სქემა ა. შიფელის მიხედვით

მაგალითი: დავუშვათ კორომში ხეების გაზომვის შედეგად, თითოეულ სიმსხოს საფეხურში მივიღეთ შემდეგი რაოდენობა:

სიმსხოს საფეხური	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
ხეთა რიცხვი	15	45	100	190	215	195	120	80	30	10
	სულ 1000									

ზემოთ აღნიშნული კანონზომიერების თანახმად აღრიცხული 1000 ხიდან, 575 ხე სისქით ნაკლები უნდა იყოს საშუალო დიამეტრზე, ხოლო 425 ხე საშუალო დიამეტრზე

მეტი. ამისათვის შევკრიბოთ ხეები დამეტვრის მიხედვით ყველაზე დაბალი საფეხურიდან მაღალი საფეხურისკენ, ვიდრე არ მივიღებთ 575 მირ ხეს, გვექნება: $15+45+100+190+215=565$, გვაკლდება 10 მირი, ავიღოთ 32 სიმსხოს საფეხურიდან, რომელშიც შედის ხეები 30,1 სმ-დან 34 სმ-მდე. შესაბამისად ბოლო 10 ხე, რომელთა დიამეტრი ნაკლებია საშუალოზე, მათი დამრგვალებით ტოლი იქნება 30 სმ-ის, ხოლო ყველა დანარჩენი ხის დიამეტრი საშუალოზე მეტია, ესე იგი საზღვარი ამ ორ ჯგუფს შორის ახლოა 30 სმ-თან. აქედან გამომდინარე ჩანს, რომ საშუალო დიამეტრი, რომელიც ყოფს ამ ორ ჯგუფს სისქის საფეხურებში ტოლია ან ახლოსაა 30 სმ-თან.

დავუშვათ კორომში საშუალო ხის დიამეტრი 25 სმ-ია, მაშინ ფეკეტეს ცხრილის მიხედვით ყველაზე წვრილი ხის დიამეტრი 13,8 სმ. იქნება, ხოლო ამავე 10%-ში ყველაზე მსხვილი ხის დიამეტრი 17,3 სმ იქნება, მაშინ 20%-ში 19,3 სმ, 30%-ში 20,8 სმ და ა. შ.

კიდევ უფრო დაწვრილებით შეისწავლეს ეს საკითხი ავსტრიელმა მეცნიერმა შიფელმა და უნგრელმა მეცნიერმა ფეკეტემ (1902). მათ ნაძვნარ კორომში ჩატარებული კვლევებისა და დაგროვილი მასალის საფუძველზე შეადგინეს ცხრილი (ცხრილი. №48.), რომელშიც ხუთსანტიმეტრიანი გრადაციით (5, 10, 15, 20, 25, და სხვ) მოცემული იყო კორომის საშუალო დიამეტრები და მასთან დაკავშირებით აგრეთვე ყველაზე წვრილი ხის დიამეტრი და კორომის ხეთა 10%, 20%, 30%-სა და სხვა ყოველი 10%-იანი გრადაციის მსაზღვრელი ხის დიამეტრი, რომლითაც მიიღეს რედუქციული რიცხვების ცხრილი ანუ მკერდის სიმაღლის დიამეტრის პროცენტებით გამოხატული შეფარდება ისეთი ხეების დიამეტრისა, რომელსაც გარკვეული ადგილი უჭირავს დიამეტრის აღმავალ წესიერ მწკრივში.

ეს განმარტება შემდეგი ფორმულით შეიძლება გამოიხატოს:

$$R_d = (d_n : d_m) 100 \quad [193]$$

d_n - რომელიმე ჯგუფის დიამეტრია;

d_m - საშუალო მოდელის მკერდის სიმაღლის დიამეტრი.

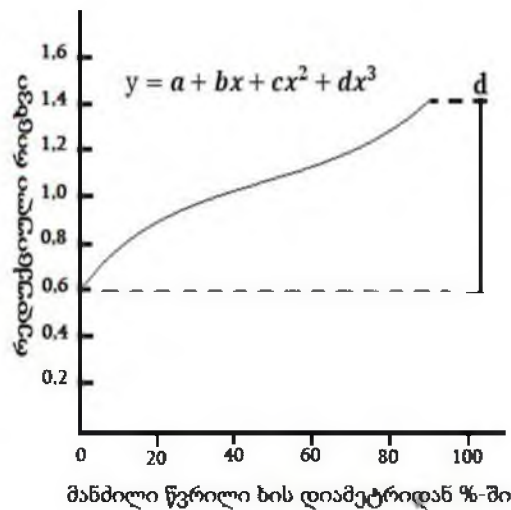
დიამეტრების თანაფარდობის პროცენტულ გამოხატულებას R_d - რედუქციული რიცხვი ეწოდება.

ცხრილიდან ჩანს, რომ ხეები რომლებიც ერთნაირ გარემოში იმყოფებიან, გააჩნიათ ერთნაირი რედუქციული რიცხვი. ამ კანონზომიერებიდან გადახრა შეინიშნება მხოლოდ 20 სმ დიამეტრის მქონე ხევნარში, ამიტომ საშუალო სიდიდის გამოსაყვანად პირველი ორი მწკრივის რიცხვები მხედველობაშიც არ იყო მიღებული.

დიამეტრთა რედუქციული რიცხვი ნაძვნარი კორომებისთვის (შიფელით)
ცხრილი №48

d. საშ.	კორომში ხეების საერთო რაოდენობიდან საშუალო სამოდელო ხის მდებარეობა პროცენტულად, აღმავალი გრადაციით წვრილი დიამეტრებიდან მსხვილისკენ										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
10	0,540	0,710	0,770	0,810	0,850	0,910	0,970	1,07	1,15	1,28	1,95
15	0,547	0,700	0,766	0,827	0,871	0,933	0,983	1,07	1,17	1,28	1,77
20	0,550	0,695	0,770	0,830	0,885	0,940	1,005	1,07	1,17	1,29	1,67
25	0,552	0,692	0,772	0,832	0,892	0,948	1,010	1,08	1,17	1,28	1,61
30	0,553	0,690	0,771	0,838	0,893	0,953	1,010	1,08	1,17	1,28	1,57
35	0,555	0,689	0,771	0,838	0,897	0,958	1,010	1,08	1,17	1,28	1,52
40	0,555	0,687	0,772	0,840	0,900	0,960	1,020	1,08	1,17	1,28	1,51
45	0,557	0,687	0,771	0,842	0,902	0,962	1,020	1,08	1,17	1,28	1,59
50	0,556	0,686	0,774	0,842	0,900	0,964	1,020	1,09	1,17	1,28	1,45
საშ.	0,555	0,689	0,771	0,837	0,895	0,955	1,010	1,08	1,17	1,281	1,55
ფორმულით	0,555	0,680	0,771	0,841	0,898	0,948	1,006	1,078	1,173	1,302	1,475

ხეთა განლაგება, დიამეტრების თანაფარდობა და მათი ურთიერთდამოკიდებულება კორომში გრაფიკულადაც შეიძლება გამოვსახოთ (ნახ.23.)



ნახ.23. დიამეტრების ფარდობითი სიდიდეების ურთიერთდამოკიდებულება მათი კორომში მდებარეობის მიხედვით

ამისათვის, აბსცისთა ღერძზე მონიშნავენ დიამეტრებს, ყველაზე წვრილი ხიდან დაწყებული აღმავალი სიმსხოვებით ყველაზე მსხვილი ხისკენ, ხოლო ორდინატთა ღერძზე რედუქციულ რიცხვებს და მიიღებენ მრუდს, რომლის გასაანალიზებლად გამოიყენება კუბური პარაბოლოიდის ფორმულა:

$$y = a + bx + cx^2 + dx^3$$

y-რედუქციული რიცხვია;
 x-ხეტა საერთო რაოდენობიდან შესაბამისი %;
 abcd- მუდმივი კოეფიციენტები.

კორომში ხეების განაწილებას სისქის, სიმაღლისა და ღეროს ფორმის მიხედვით სატყეო ტაქსაციაში, კორომის აღნაგობის კანონზომიერებას უწოდებენ.

შიფელის მსგავსად 1951 წელს მ. ვ. დავიდოვის მიერ მიღებული იქნა რედუქციული რიცხვების საშუალო მწკრივი კარპატის წიფლნარებისთვის, რომელიც ასე გამოიყურება (ცხრილი № 50)

თუ ცნობილია კორომის საშუალო დიამეტრი, მაშინ რედუქციული რიცხვის გამოყენებით შეგვიძლია მოვნახოთ ხის დიამეტრი, რომელსაც კორომში სხვადასხვა ადგილმდებარეობა უკავია.

დავუშვათ ტაქსაციას ვატარებთ წიფლნარ კორომში, სადაც ამ კორომის საშუალო დიამეტრი 30სმ-ია. ჩვენ გვინტერესებს დიამეტრი, რომელიც ყველაზე წვრილი ხიდან იმყოფება 40%-ზე.

კორომის რედუქციული რიცხვები სატაქსაციო მაჩვენებლების მიხედვით
 ცხრილი №49

სატაქსაც. ნიშანი	კორომში ხეების საერთო რაოდენობიდან რედუქციული რიცხვი პროცენტულად											
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
დიამეტრი	0,555	0,689	0,771	0,837	0,895	0,955	1,010	1,08	1,17	1,281	1,55	
სიმაღლე	0,680	0,788	0,866	0,911	0,947	0,978	1,004	1,030	1,056	1,092	1,140	
სახის რიცხვ	1,105	1,074	1,052	1,037	1,025	1,010	1,000	0,980	0,960	0,925	0,870	
განიკვ ფართ	0,308	0,475	0,595	0,702	0,802	0,913	1,020	1,170	1,370	1,640	2,430	
ღეროს მოც.	0,231	0,405	0,545	0,676	0,791	0,907	1,020	1,170	1,380	1,650	2,450	

ცხრილის მიხედვით ასეთი ხის რედუქციული რიცხვი ტოლია 0,863. თუ ამ რიცხვს გავამრავლებთ კორომის საშუალო დიამეტრზე, მივიღებთ საძიებელი ხის დიამეტრს:

$$d_{40} = R_d D = 0,863 \times 30 = 25,9 \text{ სმ}$$

რედუქციული რიცხვების საშუალო მწკრივი კარპატის წიფლნარებისთვის, დავიდოვის მიხედვით.
 ცხრილი № 50

ხეების რიცხვი საფეხურში, კორომში მათი საერთო რიცხვის %-ად...	რედუქციული რიცხვი R_d	ხეების რიცხვი საფეხურში, კორომში მათი საერთო რიცხვის %-ად...	რედუქციული რიცხვი R_d
0	0,474	60	1,00
10	0,611	70	1,08
20	0,715	80	1,18
30	0,787	90	1,39
40	0,863	100	1,85
50	0,935	-	-

შიფელის მსგავსად, ა. ტიურინიც კორომის აღნაგობის კანონზომიერებების გამოსამყლავნებლად ხეებს სიმსხოს საფეხურებად ანაწილებდა არა მარტო აბსოლუტური გამოხატულებით (სმ-ობით), არამედ კორომის საშუალო დიამეტრის მეათედ ნაწილებად. ასეთი საფეხურები საერთო იყო ყველა კორომისათვის და არ იყო დამოკიდებული კონკრეტულ დიამეტრზე. ამ საფეხურებს მან სიმსხოს ბუნებრივი საფეხურები უწოდა. ცხრ.№53.

მრავალი ნაირგვარი მასალის ანალიზის საფუძველზე, რომელიც მან დასავლეთ ევროპის საცდელი ცხრილებისა და რუსეთის სატაქსაციო დაკვირვებათა წყაროებში მოახა, მივიდა იმ დასკვნამდე, რომ ხეების სიმსხოს საფეხურებად განაწილება პირობდება კორომის საშუალო დიამეტრით და დამოკიდებული არ არის კორომის არც ხნოვანებაზე, არც სიხშირეზე, არც ბონიტეტზე და არც სახეობაზე.

ტიურინის ცხრილის მიხედვით კორომში ყველაზე წვრილი ხიდან დაწყებული აღმავალი სიმსხობით ყველაზე მსხვილი ხისკენ პროცენტულად საშუალო დიამეტრის ხე მოთავსდება 57,25 %-ზე წვრილი ხიდან, ხოლო ყველაზე მსხვილი ხიდან 42,75% -ით, რაც ძალიან ახლოსაა ვაიზეს მონაცემებთან.

ცხრილში (ცხრ.№51) 1,0 სიმსხოს საფეხურში ხეთა რიცხვი გაყოფილია შუაზე, (ისე როგორც ნაჩვენებია ქვემოთ მაგალითში), რადგან მასში გაერთიანებული საშუალო დიამეტრის ხეები სისქით 0,96-დან 1,05-მდე, ნახევარი საშუალო დიამეტრზე ნაკლებია, ნახევარი მეტი.

სიმსხ. ბუნებრ. საფეხ. საშ.

დიამეტრის მეათედ ნაწილებად: 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 1,0

ხეების რიცხვი საფეხურში,

კორომში მათი საერთო რიცხვის %-ად... $0,7 + 3,5 + 9,5 + 16,1 + 18,4 + \frac{18,1}{2} = 57,25$

სიმსხოს ბუნებრივი საფეხურები ა. ტიურინის მიხედვით ცხრილი№51

სატაქსაციო მაჩვენებლები	სიმსხ. ბუნებრ. საფეხ. საშ. დიამეტრის მეათედ ნაწილებად													
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	
ხეების რიცხვი საფეხურში, კორომში მათი საერთო რიცხვის %-ად...	0,7	3,5	9,5	16,1	18,4	18,1	13,1	8,9	6,3	3,3	1,5	0,5	0,1	
ხეთა საერთო რაოდენობა სიმსხ. საფეხურებში წვრ-დან მსხვ	0,25	0,36	0,49	0,64	0,81	1,00	1,21	1,44	1,69	1,96	2,25	2,56	2,89	
ცალკ. ხეების ფარდ. კვეთის ფართობები	0,80	0,85	0,89	0,93	0,97	1,00	1,03	1,05	1,08	1,08	1,12	1,14	1,15	
ფარდობითი სახის რიცხვები	1,10	1,08	1,06	1,04	1,02	1,00	0,98	0,96	0,94	0,94	0,90	0,88	0,87	
ცალკეული ხეების ფარდობითი მოცულობები	0,221	0,332	0,462	0,619	0,802	1,000	1,221	1,465	1,715	1,715	2,268	2,584	2,891	

კორომის აღნაგობის კანონზომიერება ტიურინის მიერ განიკვეთის ფართობების მიხედვითაც იყო შესწავლილი და თითქმის იგივე პროცენტული განაწილება მიიღო ყველაზე წვრილი ხიდან 40,35%, ხოლო ყველაზე მსხვილი ხიდან 59,65%. რიცხვების დამრგვალებით კი 40% წვრილი ხიდან და 60% მსხვილი ხიდან.

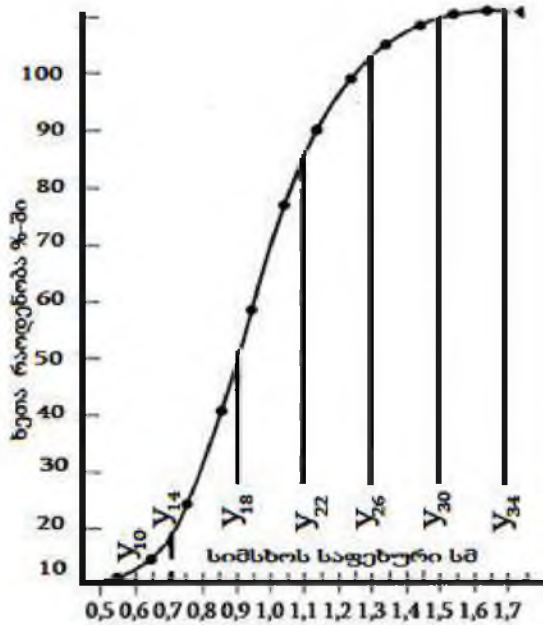
ხეების განაწილებას ბუნებრივი სიმსხოს საფეხურების მიხედვით ის უპირატესობა აქვს, რომ საერთოა ყველა სახის კორომისთვის და საჭიროების შემთხვევაში პირდაპირ შეიმლება გადასვლა ნებისმიერი სიმსხოს საფეხურზე.

ამისათვის საჭიროა ავაგოთ გრაფიკი და მის აბსცისთა ღერძზე მოვნიშნოთ ბუნებრივი სიმსხოს საფეხურები, ხოლო ორდინატთა ღერძზე ხეები თანმიმდევრული მზარდი ჯადით.

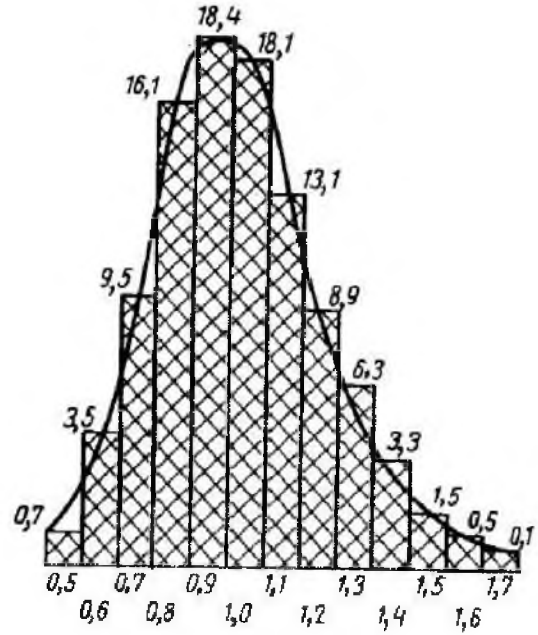
როგორც ცხრილიდან ჩანს ორდინატთა ღერძის ზედა მხრიდან მონიშნულია 1სმ-იანი სიმსხოს საფეხურები, ხოლო ქვედა მხრიდან სიმსხოს ბუნებრივი საფეხურები საშუალო დიამეტრის მეათედ ნაწილებად, სადაც ყველაზე დაბალი სიმსხოს საფეხურია 0,5 ხოლო ყველაზე მაღალი 1,7 ანუ სულ 13 სიმსხოს საფეხური. თუ გვეცოდინება კორომის საშუალო დიამეტრი და ხეთა საერთო რაოდენობა, მაშინ ა. ვ. ტიურინის (53) ცხრილის საფუძველზე შეგვიძლია ხეების აღრიცხვა სიმსხოს საფეხურების მიხედვით.

ცხრილის ორდინატთა ღერძის ქვედა მხარეზე, სადაც მონიშნულია ყველაზე დაბალი სიმსხოს საფეხურია 0,5 მის მოპირდაპირედ ზედა მხარეზეა 0,55; 0,6-ზე 0,65 და ა. შ. 0,5; 0,6 და 0,7 სიმსხოს საფეხურებში ხეების სუმარული პროცენტი, რომელიც მონიშნულია წერტილებით, მათი თანმიმდევრული შეერთებით მივიღებთ მრუდს, რომელსაც ოგივას უწოდებენ. ამავე მეთოდით ჩვენ შეგვიძლია მოვინახოთ საშუალო ხე ცალკეული სიმსხოს საფეხურში, რისთვისაც საჭიროა ორდინატის გარე საზღვრებში მოქცეული აბსცისთა მონაკვეთის დიაპაზონი წვრილი ხიდან, მსხვილ ხემდე დავყოთ იმდენ წვრილ ნაწილად რამდენ სანტიმეტრსაც მოიცავს ეს დიაპაზონი ისე, როგორც ეს გრაფიკზეა ნაჩვენები (ნახ.24).

დავუშვათ გვესაჭიროება ხეების დანაწილება სიმსხოს საფეხურების მიხედვით, რომლის საშუალო დიამეტრი 20 სმ-ის ტოლია. ზევით მოცემული დაანგარიშების თანახმად ყველაზე დაბალი სიმსხოს საფეხურში, წვრილი ზომის ხეების საშუალო დიამეტრი ტოლია 0,45 ხოლო ყველაზე მსხვილი 1,75-ჯერ მეტია საშუალო დიამეტრზე, ე.ი. ჩვენი მაგალითისთვის გვექნება: $20\text{სმ} \times 0,45 = 9\text{სმ}$ ხოლო ყველაზე მსხვილი კი $20\text{სმ} \times 1,75 = 35\text{სმ}$. ამ ორი სიდიდის გარე საზღვრების დიამეტრების სხვაობა ერთსანტიმეტრიანი საფეხურებით იქნება $35 - 9 = 26$ სმ. შესაბამისად აბსცისთა ღერძის ეს მონაკვეთი, რომელიც მრუდითაა შემოსაზღვრული უნდა დავყოთ ოცდაექვს ნაწილად. აბსცისთა ღერძზე მრუდის გადაკვეთის წერტილზე დავსვათ რიცხვი 9, ხოლო ორდინატის საპირისპიროდ მრუდის ბოლოში რიცხვი-35, ხოლო მათ შუალედში მოვნიშნოთ 1 სმ-ანი სიმსხოს საფეხურები. აბსცისთა ღერძზე დანაყოფები შესაბამისი რიცხვებით 10, 14, 18, 22, 26 სმ და ა.შ. იქნება 4 სმ საზღვრები სიმსხოს საფერებში.



ნახ.24. ბუნებრივი სიმახის საფეხურები



ნახ 25. ხეების განაწილება სიმახის საფეხურების მიხედვით, %-ში

ოორდინატის სიგრძე, რომელსაც შეესაბამება აბსცისთა ღერძზე 10 სმ დანაყოფები, განსაზღვრავს 8სმ სიმახის საფეხურებში ხეთა რაოდენობას. იმისათვის, რომ განვსაზღვ- როთ 12 სმ სიმახის საფეხურში ხეთა პროცენტი, საჭიროა ოორდინატის ღერძზე სიგრძეს y_{14} გამოვაკლოთ y_{10} ისე, რომ y_{14} შეესაბამებოდეს აბსცისთა ღერძის დანაყოფს:

$$P_{12} = y_{14} - y_{10}$$

16 სმ-იან სიმახის საფეხურში ხეების პროცენტი ოორდინატის ღერძზე 18 და 14 -ის სხვაობის ტოლია:

$$P_{16} = y_{18} - y_{14}$$

ამავე პრინციპით, რომ განვსაზღვროთ მომდევნო სიმახის საფეხურში ხეების პროცენტული რაოდენობა საბოლოოდ ფორმულა ასეთ სახეს მიიღებს:

$$P_n = y_n - y_{n-1} \quad [194]$$

ყველა შემთხვევაში ოორდინატის სიგრძე გრაფიკის მასშტაბის მიხედვით იზომება.

განსაზღვრა სხვადასხვა საშუალო დიამეტრის კორომებშიც ანალოგიური პრინციპით ხდება. კორომის საშუალო დიამეტრის, ასევე წვრილი და მსხვილი დიამეტრების სხვაობიდან გამომდინარე აბსცისთა ღერძს ყოფენ რამდენიმე ნაწილად და მიღებული სიდიდეები საშუალო დიამეტრიდან გამომდინარე სიმახის საფეხურების ოთხსანტიმეტრიანი გრადაციით შეაქვთ სპეციალურ ცხრილში:

თუ ავაგებთ მეორე გრაფიკს და მის ოორდინატთა ღერძზე დიამეტრების მზარდი თანმიმდევრობით მოვნიშნავთ კვეთის ფართობების ჯამს, შეგვიძლია შევადგინოთ კორომის გაბატონებული ნაწილის ხეებისა და კვეთის ფართობების განაწილების ცხრილი ოთხსანტიმეტრიანი სიმახის გრადაციით ერთგვაროვან კორომში სიმახის საფეხურების კვეთის ფართობების ჯამი თითქმის

პირდაპირპროპორციულია მერქნის მარაგისა, ამავე სიმსხოს საფეხურებში. აქედან გამომდინარე ცხრილი-53 შეიძლება გამოვიყენოთ არამართო კორომში ხეებისა და კვეთის ფართობების განაწილებისათვის, არამედ კორომში არსებული მარაგების დასადგენად. ამ ცხრილის თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობა ის არის, რომ კორომში თვალზომური ტაქსაციის დროს, ხეთა გადათვლის გარეშე შეგვიძლია ხეების დანაწილება და მარაგების დადგენა.

კორომის გაბატონებული ნაწილის ხეებისა და კვეთის ფართობების განაწილების ცხრილები ა. ტიურიჩის მიხედვით

ცხრილი № 52

d _{საგ.} სიმსხ. საფეხურში	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60
	სიმსხოს საფეხური სმ-ში													
20	0,5	8,7	30,1	33,9	18,5	7,1	1,2	-	-	-	-	-	-	-
22	-	4,9	19,0	31,9	26,7	12,7	4,5	0,3	-	-	-	-	-	-
24	-	2,0	12,2	27,5	29,3	17,6	8,7	2,4	0,3	-	-	-	-	-
26	-	0,7	7,8	21,7	27,7	21,5	12,5	12,5	5,7	2,4	-	-	-	-
28	-	0,4	4,6	15,3	24,4	24,3	16,0	9,5	4,2	1,2	0,1	-	-	-
30	-	-	2,7	10,5	19,7	24,7	19,2	12,6	6,6	3,2	0,8	-	-	-
32	-	-	1,3	8,8	15,4	22,6	21,4	15,6	9,3	5,2	1,8	0,5	0,1	-
34	-	-	0,6	4,7	11,8	19,7	21,2	17,5	11,4	7,2	3,8	1,6	0,5	-
36	-	-	0,2	3,1	8,7	16,2	19,6	19,1	13,8	9,2	5,7	2,8	1,1	0,5

მაგალითად. გვაქვს კორომი, რომლის საშუალო დიამეტრია 20სმ, ხოლო მარაგი 1 ჰექტარზე 200მ³.

20 სმ სიმსხოს საფეხურის მწკრივში მოვმეზნოთ მარაგების პროცენტული განაწილება 12-დან 48 სმ-მდე და განვსაზღვროთ მარაგი თითოეული სიმსხოს საფეხურში ფორმულის მიხედვით:

კორომის გაბატონებული ნაწილის ხეებისა და კვეთის ფართობების განაწილების ცხრილი ოთხსანტიმეტრიანი სიმსხოს გრადაციით

ცხრილი № 53

d _{საგ.} სიმსხ. საფეხურში	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60
	კვეთის ფართობების ჯამი %-ში													
20	0,1	3,1	19,3	33,9	26,6	19,9	3,1	-	-	-	-	-	-	-
22	-	1,4	10,0	26,3	31,5	20,5	9,5	0,8	-	-	-	-	-	-
24	-	0,5	5,4	19,0	29,4	24,0	15,5	5,4	0,8	-	-	-	-	-
26	-	0,2	2,9	12,8	23,6	24,8	19,0	11,0	5,7	-	-	-	-	-
28	-	0,1	1,5	7,8	17,9	24,4	20,8	15,7	8,6	2,9	0,3	-	-	-
30	-	-	0,8	4,7	12,6	21,4	21,8	18,1	11,7	6,9	2,0	-	-	-
32	-	-	0,3	2,7	8,6	17,3	21,4	19,8	14,5	9,8	4,0	1,3	0,3	-
34	-	-	0,1	1,6	5,9	13,4	18,8	19,6	15,8	12,1	7,6	3,7	1,4	-
36	-	-	-	0,9	3,9	9,8	15,4	19,1	17,0	13,8	10,2	5,8	8,7	1,4

$$M_d = \frac{M_p}{100};$$

$$M_{12} = \frac{200 \times 0,1}{100} = 0,2\text{მ}^3$$

$$M_{32} = \frac{200 \times 20,8}{100} = 41,6\text{მ}^3$$

$$M_{16} = \frac{200 \times 1,5}{100} = 3\text{მ}^3$$

$$M_{36} = \frac{200 \times 15,7}{100} = 31,4\text{მ}^3$$

$$M_{20} = \frac{200 \times 7,8}{100} = 15,6\text{მ}^3 \\ = 17,2\text{მ}^3$$

$$M_{40} = \frac{200 \times 8,6}{100}$$

$$M_{24} = \frac{200 \times 24,4}{100} = 48,8\text{მ}^3$$

$$M_{44} = \frac{200 \times 2,9}{100} = 5,8\text{მ}^3$$

$$M_{28} = \frac{200 \times 24,4}{100} = 48,8\text{მ}^3 \\ = 0,6\text{მ}^3$$

$$M_{48} = \frac{200 \times 0,3}{100}$$

მოცემული ცხრილის გამოყენებამდე, ზრდის მსვლელობის ცხრილების მიხედვით (იხ.ცხრ.№27-33.გვ.174-178). უნდა განვსაზღვროთ ხეთა რიცხვი და დავანაწილოთ სიმსხოს საფეხურების მიხედვით ისე, როგორც მარაგები.

მოხსენებული დასკვნების საფუძველზე ა. ტიურინმა შეადგინა კორომის გაბატონებული ნაწილის ხეების რიცხვისა და მათი კვეთის ფართობების განაწილების ცხრილები 2 და 4 სანტიმეტრიან საფეხურებად პროცენტებში; ეს ცხრილები მ. ორლოვის შეხედულებით მიჩნეული უნდა იქნან ზრდის მსვლელობის ცხრილების დამატებად. ეს ცხრილები (№52-53) ძირითადია ასევე სასაქონლო ცხრილების შესადგენადაც.

ერთგვაროვან კორომში ხეების კანონზომიერი ცვლილება სიმაღლეში

ხელოვნური წარმოშობის ერთხნოვან და ერთგვაროვან კორომში ხეების განსხვავება დიამეტრის მსგავსად სიმაღლეშიც შეინიშნება, დაახლოებით 6-10%-ის ფარგლებში. ამ განსხვავებას, როგორც გ. მ. კოზლენკო აღნიშნავს უფრო მეტად მთლიან კორომზე შეიმჩნევა, ვიდრე კორომის ცალკეულ სიმსხოს საფეხურში.

საშუალო სიმაღლე, რომელიც გაანგარიშებულია ცალკეული სიმსხოს საფეხურების მიხედვით, თანდათანობით იზრდება წვრილიდან მსხვილისაკენ. სიმაღლისა და სიმსხოს კავშირი განისაზღვრება მრუდით, რომლის დასახასიათებლად შეიძლება გამოვიყენოთ მეორე რიგის პარაბოლოიდის ტოლობა:

$$h = a + bd + cd^2 \quad [195]$$

h - სამიებელი სიმაღლე;

d - ხის დიამეტრი;

abc - მუდმივი კოეფიციენტები.

საინტერესოა ტიურინის, ტრეტიაკოვის, ლევინის, შიფელისა და დავიდოვის მიერ კორომის ხეების უდიდესი და უმცირესი სიმაღლის შესწავლის მასალები. მათი მონაცემები ძლიერ უახლოვდება ერთმანეთს და ცალკე შემთხვევებში ემთხვევა კიდევ ერთმანეთს. თუ ამ სიმაღლეებს გამოვხატავთ საშუალო სიმაღლით, შეგვიძლია ვთქვათ, რომ უმცირესი სიმაღლე კორომის ხისა 30%-ით ნაკლებია საშუალო ხის სიმაღლეზე და 15%-ით მეტია უდიდესი ხის სიმაღლე კორომის საშუალო ხის სიმაღლეზე.

საინტერესოა კიოლერის მიერ აღმოჩენილი თავისებურება კორომის აღნაგობაში, სახელდობრ, კორომის ხეთა საერთო რიცხვის კავშირი კორომის საშუალო სიმაღლესთან. მან მრავალი კვლევის შედეგად შეიმუშავა ფორმულა, რომლის შემწეობით კორომის საშუალო სიმაღლის ცოდნის შემთხვევაში ადვილდება კორომის ხეთა რაოდენობის დადგენა ფართობის ერთეულზე. ფორმულა ასეთი სახისაა:

$$N = S: \left(\frac{h}{6}\right)^2 \quad [196]$$

სადაც, საძიებელი ხეთა რიცხვი (N) ისაზღვრება ფართობის (S) გაყოფით (კვადრატული მეტრობით) კორომის საშუალო სიმაღლის (h) ექვსთან შეფარდების კვადრატზე.

კორომში ხეების სიმაღლე მის მდებარეობაზეა დამოკიდებული და ისე, როგორც დიამეტრის შემთხვევაში აქაც ამ კავშირის დასახასიათებლად სიმაღლის რედუქციული რიცხვის R_h -ის გამოყენებით ხდება, ანუ კორომის ცალკეული ხეების, საშუალო სიმაღლეზე გაყოფით.

აქვე მოგვყავს ა. შიფელისა და მ. დავიდოვის მიხედვით ისეთი ხეების სიმაღლის რედუქციული რიცხვები, რომლებსაც კორომში სხვადასხვა ადგილმდებარეობა უკავიათ ცხრილი №54.

ხეების სიმაღლის რედუქციული რიცხვები ა. შიფელისა და მ. დავიდოვის მიხედვით ცხრილი №54

%ხეების საერთო რაოდენობიდან	რედუქციული რიცხვი		%ხეების საერთო რაოდენობიდან	რედუქციული რიცხვი	
	შიფელის მიხედვით	დავიდოვის მიხედვით		შიფელის მიხედვით	დავიდოვის მიხედვით
0	0,680	0,725	60	1,004	1,000
10	0,788	0,819	70	1,030	1,020
20	0,866	0,870	80	1,056	1,050
30	0,911	0,910	90	1,092	1,100
40	0,947	0,915	100	1,140	1,140
50	0,978	0,970			

როგორც ცხრილიდან ჩანს სხვადასხვა სახეობების ორი მწკრივის სიდიდეები, წვრილი ხეების გარდა ერთმანეთთან ახლოსაა. ქვემოთ მოცემულია სხვადასხვა მკვლევარების მიერ, სხვადასხვა სახეობების უდიდესი და უმცირესი ხეების საერთო რაოდენობიდან საშუალო ხის სიმაღლე პროცენტულად.

თუ კორომის საშუალო სიმაღლეს აღვნიშნავთ 1-ით, მაშინ მისი უმცირესი და უდიდესი სიმაღლეები ერთის ნაწილებად გამოიხატება 0,80 და 1,15 -ით.

ახალგაზრდა კორომებში იგი ამ საზღვრებს აფართოვებს 0,75 დან-1,20-მდე, ხოლო ხნიერ კორომებში კუმშავს 0,85-დან 1,1-მდე.

საშუალო სიმაღლის ფარდობით სიმაღლეზე გამრავლებით მივიღებთ აბსოლუტურ სიმაღლეს სიმსხოს საფეხურების მიხედვით ცხრილი №55.

სხვადასხვა სახეობის უდიდესი და უმცირესი ხეების საერთო რაოდენობიდან
საშუალო ხის სიმაღლე პროცენტულად

ცხრილი № 55

მკლევარები	სიმაღლე	
	უმცირესი	უდიდესი
ტიურინი	0,80	1,15
ტრეტიაკოვი	0,68	1,15
ლევინი	0,69	1,16
შიფელი	0,68	1,14
დავიდოვი	0,72	1,19
საშუალო	0,69	1,16

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ერთგვაროვან კორომში სიმაღლეში ცვლილება შეიმჩნევა, როგორც მთლიანად კორომში, ასევე სიმსხოს საფეხურებში, სადაც ხშირ შემთხვევაში ხეების უდიდესი სიმაღლე 15-16%-ით მეტია საშუალო სიმაღლეზე.

ნ. ვ. ტრეტიაკოვის მიერ ფიჭვნარ კორომში ჩატარებული კვლევების საფუძველზე შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ხეების კანონზომიერი განაწილება სიმაღლეში სიმსხოს საფეხურების შიგნით და მთლიანი კორომის მიხედვით ხასიათდება ნორმალური განაწილების მრუდით. მოცემულ შემთხვევაში მთლიანი კორომის სიმაღლის ვარიაციის კოეფიციენტი $\pm 8,5\%$ – ის, ხოლო ცალკეული სიმსხოს საფეხურებისათვის $\pm 8,0\%$ – ის ტოლია.

ხეების სიმაღლეში ცვლილება ერთგვაროვან კორომში

ცხრილი №56

ხის h მ-ში	ხეთა რაოდენობა სიმსხოს საფეხურების მიხედვით სმ-ში											
	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	სულ
29	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2
28	-	-	-	1	2	4	3	6	2	1	1	20
27	-	-	-	1	8	12	16	8	4	2	1	52
26	-	-	-	7	20	20	21	12	3	1	-	84
25	-	-	4	14	22	24	11	3	1	-	-	79
24	-	1	7	19	21	15	2	1	1	-	-	67
23	-	2	12	14	12	3	2	-	-	-	-	45
22	-	4	10	10	3	1	-	-	-	-	-	28
21	-	6	7	3	-	-	-	-	-	-	-	16
20	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	6
19	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	6
18	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
17	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
სულ	5	20	43	69	88	79	56	31	11	4	2	408
საშ. ართმეტ. სიმაღლე	18,6	21,2	23	24,2	25,2	25,7	26,2	26,8	27	27,4	27,8	24,8

ხეების მოცულობის კანონზომიერი ცვლილება ერთგვაროვან კორომში

ერთგვაროვან კორომში, ისე როგორც სიმაღლე და დიამეტრი ასევე ცვალებადია მოცულობა, რომლის საზღვრები სიმსხოს საფეხურებში თანდათანობით მცირდება, ასევე თანდათანობით კლებულობს ფორმის კოეფიციენტისა და სახის რიცხვის საშუალოები, სიმსხოს დაბალი საფეხურებიდან ზევით (ცხრილი № 57).

სიმაღლის სახის fh ფარდობითი სიდიდეების ცვალებადობა სიმსხოს საფეხურებში
ა.ვ. ტიურინის მიხედვით.

ცხრილი № 57

ბუნებრ. სიმსხ. საფეხ.	სახის რიცხვი პროცენტულად საშუალო სახის რიცხვიდან	სიმაღლის სახის რიცხვი პროცენტულად, საშუალო სიმაღლის სახის რიცხვიდან	ბუნებრ. სიმსხ. საფეხ.	სახის რიცხვი პროცენტულად საშუალო სახის რიცხვიდან	სიმაღლის სახის რიცხვი პროცენტულად, საშუალო სიმაღლის სახის რიცხვიდან
0,5	1,105	0,88	1,2	0,960	1,02
0,6	1,085	0,92	1,3	0,940	1,02
0,7	1,060	0,94	1,4	0,920	1,01
0,8	1,040	0,97	1,5	0,900	1,01
0,9	1,020	0,99	1,6	0,885	1,01
1,0	1,000	1,00	1,7	0,875	1,00
1,1	0,980	1,0,1	-	-	-

როგორც ცხრილიდან ჩანს მარაგების 94% ბუნებრივი სიმსხოს საფეხურის 0,8-დან 1,7 -მდე მოდის. ამ სიმსხოს საფეხურებში სიმაღლის სახის მნიშვნელობები ერთმანეთთან ძალიან ახლოსაა, ამიტომ ერთგვაროვან კორომში სიმაღლის სახის რიცხვი მუდმივი სიდიდე იქნება.

მთლიანად კორომში და ცალკეულ სიმსხოს საფეხურებშიც სახის რიცხვის ცვალებადობა განისაზღვრება ა. ტრეტიაკოვის მიხედვით, სადაც ვარიაციის კოეფიციენტი საშუალოდ $\pm 8\%$ -ის ტოლია.

ბუნებრივი სიმსხოს საფეხურებში რედუქციული რიცხვების ცვალებადობა განიკვეთის ფართობისა და მოცულობის მიხედვით (ა.ვ. ტიურინი)

ცხრილი № 58

ბუნებრ. სიმსხ. საფეხ.	რედუქციული რიცხვები განივ კვეთის ფართობის მიხედვით	რედუქციული რიცხვები მოცულობის მიხედვით	ბუნებრ. სიმსხ. საფეხ.	რედუქციული რიცხვები განივ კვეთის ფართობის მიხედვით	რედუქციული რიცხვები მოცულობის მიხედვით
0,5	0,25	0,22	1,2	1,44	1,46
0,6	0,36	0,33	1,3	1,69	1,71
0,7	0,49	0,46	1,4	1,96	1,98
0,8	0,64	0,62	1,5	2,25	2,27
0,9	0,84	0,80	1,6	2,56	2,58
1,0	1,00	1,00	1,7	2,89	2,89
1,1	1,21	1,22	-	-	-

თუ ცალკეული ხის განივკვეთის ფართობს გავყოფთ კორომის საშუალო ხის განივკვეთის ფართობზე, მივიღებთ განივკვეთის ფართობის რედუქციულ რიცხვს R_g , ხოლო მისი ფარდობითი სახის რიცხვზე გავამრავლებთ მივიღებთ მოცულობის რედუქციულ რიცხვს R_v .

როგორც ცხრილიდან ჩანს რედუქციული რიცხვები მოცულობისა და განივკვეთის ფართობის მიხედვით თითქმის ემთხვევა ერთმანეთს, რაც იმით უნდა აიხსნას, რომ ხის ღეროს მოცულობა მიღებულია განივკვეთის ფართობისა და სიმაღლის სახის რიცხვის ნამრავლით.

ერთგვაროვან კორომში იცვლება განივკვეთის ფართობი და ხის მოცულობა, სადაც ყველაზე წვრილი ხის მოცულობა და განივკვეთის ფართობი 12-ჯერ ნაკლებია, ვიდრე ყველაზე მსხვილისა.

ერთგვაროვან კორომში მოცულობისა და განივკვეთის ფართობის მაღალი დამთხვევა მიგვანიშნებს, რომ მათ შორის არსებობს პირდაპირი კავშირი, რასაც ადასტურებს ცხრილში მოყვანილი მაჩვენებლები მ. ლ. დვორეცკის მიხედვით ფიჭვნარ კორომში:

მოცულობისა და განივკვეთის ფართობის ცვლილება მ. ლ. დვორეცკის მიხედვით:
ცხრილი №59

ტაქსაციური მაჩვენებელი	ვარიაციის კოეფიციენტი, %, კორომის ხნოვანების მიხედვით, წელი					
განივკ. ფართ	26	45	60	64	80	155
მოცულობა	72	73	62	73	48	36

ცხრილში მოცემული მაჩვენებლებიდან ჩანს, რომ დიამეტრების ვარიაცია 2-ჯერ ნაკლებია, ვიდრე მოცულობისა და განივკვეთის ფართობისა. კორომის ხნოვანების ზრდასთან ერთად მოცულობისა და განივკვეთის ფართობის ვარიაცია კლებულობს.

ამრიგად, მოცულობა განივკვეთის ფართობისა და სიმაღლის სახის რიცხვებით gh , განივკვეთის ფართობისა და სახის რიცხვებით gf , ფორმის კოეფიციენტით q_n გ პირდაპირ წრფივ დამოკიდებულებაში არიან და შემდეგი ტოლობებით გამოისახება:

$$V = ag + b \quad [197]$$

$$gh = ag + b \quad [198]$$

$$gf = ag + b \quad [199]$$

$$q_n g = ag + b \quad [200]$$

სადაც a და b მუდმივი კოეფიციენტებია.

ანალოგიური იქნება დიამეტრისა და სიმაღლის, დიამეტრისა და სახის რიცხვის შემთხვევაშიც:

$$dh = ad + b \quad [201]$$

$$df = ad + b \quad [202]$$

ხის დიამეტრების ლოგარითმი პირდაპირ კავშირშია მათ სიმაღლესთან:

$$h = \text{algd} + b \quad [203]$$

მაღალი კორელაციური დამოკიდებულებით ხასიათდება სიმაღლისა და დიამეტრის კავშირი და ის 0,95-ის ტოლია. ასევე მჭიდრო კავშირშია ხის განივკვეთის ფართობები და მოცულობები, რომელთა კორელაციური კოეფიციენტი 0,92-დან 0,98-მდე იცვლება.

ამრიგად, კორომის აღნაგობის კანონზომიერების საკითხის შესწავლას გარკვეული პრაქტიკული და თეორიული მნიშვნელობა აქვს. ამ კანონზომიერებაზე დაყრდნობით თვალზომითი ტაქსაციის მონაცემებთან ერთად შეგვიძლია წარმოდგენა ვიქონიოთ მთელი კორომის ან მისი ცალკეული ნაწილის საშუალო სატაქსაციო მაჩვენებელზე და მათი ცვალებადობის ფარგლებზე.

ამასთან ერთად უნდა გვახსოვდეს, რომ ეს კანონზომიერება არ შეიძლება გაუტოლდეს ზუსტი მეცნიერების აბსოლუტურ კანონებს, როგორც ამას აშუქებდა ნ. ტრეტიაკოვი 1927 წელს თავის ნაშრომში „ერთიანობის კანონი კორომის აღნაგობაში“.

პროფესორი მ. ორლოვი ასეთ შეხედულებას გამოთქვამს კორომის აღნაგობის კანონზომიერებაზე: „-არ შეიძლება ზედმეტად შეფასდეს ყველა ზემოხსენებული სატაქსაციო კანონზომიერებათა მნიშვნელობა და მათი ჩათვლა ბუნების კანონებად; ეს ბოლოს და ბოლოს ერთგვარი განზოგადება და მიახლოებაა, ნაწილობრივი გახსნაა ზოგიერთი მეორეხარისხოვანი ფუნქციონალური დამოკიდებულებისა“.

შიფელი ანალოგიურ აზრს გამოთქვამს, როცა წერს: „სატაქსაციო კანონზომიერებათა ამა თუ იმ მრუდით დახასიათების დროს, სულ ბევრი, რაზეც ჩვენ პრეტენზია შეგვიძლია ვიქონიოთ, ეს- მრუდის ტიპის დადგენაა; ფორმულაში შემავალი მუდმივი კომპონენტები კი ცვალებადნი არიან ბუნებრივ და სამეურნეო პირობებთან დაკავშირებით.“

1922 წელს დიტერიხი აღნიშნავდა, რომ: „ცოცხალი ბუნების ობიექტები, ხეებისა და კორომების ზუსტი კანონებისა და მათემატიკური ფორმულებისადმი დამორჩილება ისე ადვილი არ არის, როგორც მკვდარი ბუნების ობიექტებისა საინჟინრო ტექნიკაში. აქედან გამომდინარეობს ამა თუ იმ სატაქსაციო შედეგების მიახლოებითობა და ალბათობა..... მეტყვევის გამოცდილი თვალი, რომელიც ხანგრძლივი დროის განმავლობაში აწარმოებდა მოჭრილი თუ ზრდადი ხეების ტაქსაციას, უფრო საიმედოა, ვიდრე ყველაზე უკეთესი მასობრივი და სასორტიმენტო ცხრილები.“

ამ სიტყვებში მოცემულია გაფრთხილება ტაქსაციაში მოცემული ფორმულებისა და კანონზომიერებათა ზედმეტად შეფასების შესახებ, მითითებულია ყველა სატაქსაციო სამუშაოთა შედარებითი სისწორისა და სიზუსტის შესახებ და იმაზე, რომ ჩვენ ყოველთვის ანგარიშს უნდა ვუწევდეთ ამ

მეთოდების რყევადობას, სიზუსტის ხარისხს და უნდა ვცდილობდეთ შეცდომათა სათავეების შემცირებას მარტივი და ზუსტი ხერხების გამოყენებით.

კორომის აღნაგობის საკითხს საქართველოს პირობებში შეეხნენ, აგრეთვე, კ.მეტრეველი და გ. გიგაური (1959). მათი გამოკვლევით, საქართველოს ნაძვნარები ნაირხნოვანი კორომებით ხასიათდებიან. ერთი და იმავე ფართობზე გვხვდება ნაძვის, როგორც ნორჩი და ახალგაზრდა, ისე შუახნის, მომწიფარი, მწიფე და გადაბერებული თაობის ხეები. ამასთან გამოირკვა, რომ სიმსხოს საფეხურისა და ხნოვანებას შორის კანონზომიერი დამოკიდებულება არ არსებობს.

VIII თავი. კორომის მარაგის განსაზღვრის წესები კორომის ხეების ნაწილობრივი და მთლიანი გადათვლის ხერხი

მარაგის განსაზღვრის ერთ-ერთ ზუსტ ხერხად სანიმუშო ფართობებისა და სამოდელო ხეების ხერხი ითვლება. ამიტომ ზუსტი სატაქსაციო სამუშაოებისა და საკვლევი ხასიათის სამუშაოთა ჩატარების დროს, სწორედ ამ ხერხს მიმართავენ.

ტყის სანიმუშო ფართობი, ეს არის მთლიანი ტყით დაფარული ფართობის გამიჯნული ნაწილი, რომელიც ეტალონია დანარჩენი ტყით დაფარული ფართობისა, ნიადაგის ფიზიკური თვისებებით, ქიმიური და მექანიკური შემადგენლობით, ცოცხალი ორგანიზმების სახეობრივი (ცოცხალი ბალახეული საფარი, მკვდარი საფარი, სოკო, მღიერი, ქვეტყე), რაოდენობრივი, ხნოვანებითი შემადგენლობით და სხვა სატაქსაციო მაჩვენებლებითა და ნიშან-თვისებებით, რომლებიც ხდება იქ არსებული ცოცხალი და არაცოცხალი ორგანიზმების დეტალური აღრიცხვა, დათვლა, გაზომვა და დახასიათება.

ასეთ სანიმუშო ფართობზე შესწავლილი სატაქსაციო მაჩვენებლების დანარჩენ ტყით დაფარულ ფართობზე გადაყვანით განისაზღვრება: ცოცხალი საფარის სახეობრივი და რაოდენობრივი შემადგენლობა, მათ მიერ ფართობზე დაფარულობის ინტენსივობა, აღმონაცენ-მოზარდის წარმოშობა და რაოდენობა, მათი მომავალი საიმედოობა, ხეთა ზრდის მსვლელობა, ხის ფორმა, კორომის ფორმა, სიხშირე, ხნოვანება, კორომის საშუალო სიმაღლე, დიამეტრი, კვეთის ფართობი, სასორტიმენტო და სასაქონლო სტრუქტურა, მარაგი და სხვა.

თუმცა, ასეთი მსგავსი სიზუსტით სანიმუშო ფართობების შერჩევა ბუნებრივი წარმოშობის ნაირხნოვან, რთული აღნაგობის კორომებში, რომელიც ეტალონი იქნება დანარჩენი ტყის მასივისა, ძნელი და თითქმის შეუძლებელია, მაგრამ იმის გამო, რომ ზუსტი სატაქსაციო მაჩვენებლების მოსაპოვებლად ტყის დიდი

მასივების ხეობრივი ტაქსაცია, დიდ დროს მოითხოვს, შრომატევადია და დიდ ხარჯთანაა დაკავშირებული, ამიტომ მიმართავენ სანიმუშო ფართობების გამიჯვნას დანარჩენი ტყის მასივისაგან. აქედან გამომდინარე ცხადია, რომ რამდენადაც თანაგვარი იქნება ტყის მასივი, იმდენად ადვილი იქნება მისი ნიმუშის სწორად გამიჯნვა და შესწავლილი სატაქსაციო მაჩვენებლების სიზუსტე.

ერთი რამ ცხადია, თუ კორომი მთელ თავის ფართობზე იმდენად თანაგვარია, რომ მის ცალკეულ ნაწილებში არავითარ სხვაობას ადგილი არ აქვს, მაშინ გამიჯნული სანიმუშო ფართობის სრულიად მცირე მონაკვეთიც კი, აბსოლუტურად საკმარისია დანარჩენი მასივის სრული დახასიათებისათვის და პირიქით, რაც უფრო დიდია სატაქსაციო მაჩვენებლებისა და ნიშან-თვისებების განსხვავება კორომში, მაშინ სანიმუშო ფართობი ისე უნდა გადიდდეს, რომ მან, როგორც ნიმუშმა მნიშვნელობა დაკარგოს და უმჯობესია ტყის მთლიან მასივში ხეობრივი ტაქსაცია ჩავატაროთ.

ამრიგად, ზემონათქვამიდან შეიმლება დავასკვნათ, რომ ტყის მთლიანი ფართობის ზუსტი დახასიათება სანიმუშო ფართობების სწორად შერჩევასა და გამიჯვნაზეა დამოკიდებული, ხოლო სანიმუშო ფართობების სწორად შერჩევა და გამიჯვნა კი ტაქსატორის პროფესიონალურ გამოცდილებაზეა დამოკიდებული.

სანიმუშო ფართობი-ტყით დაფარული ფართობის ნაწილია, რომელზეც ტარდება ტყის ზრდის ადგილსამყოფელის დეტალური აღწერა და ხეთა პირწმინდა აზომვა. სანიმუშო ფართობი გამოიყოფა ტყის კულტურების ინვენტარიზაციის მიზნით, კორომის ზრდისა და კორომში არსებული ცალკეული ხეების ზრდის მსვლელობის შესასწავლად, კორომის სასაქონლო და სასორტიმენტო სტრუქტურის შესასწავლად, სატყეო სამეურნეო ღონისძიებების შესაფასებლად და სამეცნიერო კვლევითი სამუშაოების განსახორციელებლად.

სანიმუშო ფართობების გამიჯვნა და ხეების აღრიცხვა

სანიმუშო ფართობის გამოყოფას თავისი მიზანი უნდა ჰქონდეს და იგი იმ კატეგორიის კორომების წარმომადგენელი უნდა იყოს, სადაც ამა თუ იმ სატყეო-სამეურნეო ღონისძიების დაპროექტებაა გათვალისწინებული. ამის მიხედვით სანიმუშო ფართობები შეიძლება იყოს: დროებითი და მუდმივი.

დროებითი სანიმუშო ფართობები გამოიყენება კორომების თანამედროვე დახასიათებისათვის, კერძოდ:

1. მოწმდება თვალზომური ტაქსაციით მიღებული მაჩვენებლები, სიმაღლე, დიამეტრი, ბონიტეტი და სხვა, ასევე გამოიყენება აეროფოტოსურათების დეშიფრებისათვის;

2. მოწმდება, თუ რამდენად განსხვავდებიან შესასწავლი ობიექტის სატაქსაციო მაჩვენებლები ზრდის მსვლელობის, სიხშირეებისა და მარაგების სტანდარტული ტაბულებისაგან.

3. მეურნეობაში ტიპობრივი და მნიშვნელოვნად წარმოდგენილი ფართობების კორომების დახასიათებისთვის;

4. საექსპლოატაციო კორომებში მარაგებისა და სასორტიმენტო სტრუქტურის შესწავლისთვის;

5. ჩატარებულ სამეურნეო ღონისძიებების ეფექტიანობისა და მათი განხორციელების ხერხების შესწავლისთვის;

6. ტყის სიმწიფის ხნოვანების დასაბუთებისა და მასალების შესაგროვებლად.

დროებით სანიმუშო ფართობზე მოზარდის გარეშე ძირითადი სახეობიდან მინიმუმ 200 ხე უნდა იყოს, რომლის მიხედვით განისაზღვრება მისი სიდიდე. ფართობის სიდიდე კი, გამოიანგარიშება შემდეგი ფორმულით:

$$F = Nl^2 \quad [204]$$

სადაც,

N -ფართობზე საჭირო ხეების რაოდენობაა;

l -ხეებს შორის მანძილი მ-ობით.

მაგალითად, როცა $N = 200$, მაშინ ხეებს შორის სხვადასხვა სიდიდის მანძილის დროს სანიმუშო ფართობის სიდიდე იქნება:

ხეებს შორის საშუალო მანძილი მ-ობით:	10	8,7	7,0	5,0	3,5	0,7	0,5
სანიმუშო ფართობის სიდიდე ჰექტ-ბით:	2	1,5	1,0	0,5	0,25	0,1	0,05

სანიმუშო ფართობის რაოდენობა დამოკიდებულია თვით კორომის სატაქსაციო მაჩვენებლების ნაირგვარობაზე. ცალკეულ შემთხვევაში ამა თუ იმ სიდიდის სანიმუშო ფართობების რაოდენობა (n) სამეურნეო სექციის ერთგვაროვან კორომებში უნდა დადგინდეს იმასთან დაკავშირებით, თუ რა სიზუსტითაა (p) საჭირო მარაგის ან სორტიმენტის საშუალო მნიშვნელობა (W). ამ მიზნით გამოიყენება ფორმულა:

$$n = \frac{W^2}{p^2} \quad [205]$$

თუ მარაგების ვარიაცია $W=30\%$ -ს შეადგენს, ხოლო საჭირო სიზუსტე $p=10\%$ -ს, მაშინ აღებული უნდა იქნეს $n = \frac{30^2}{10^2} = 9$ სანიმუშო ფართობი.

სადაც,

- n- სანიმუშო ფართობების რაოდენობა;
- W-მარაგების სავარიაციო კოეფიციენტი.
- P-ცალკეული სორტიმენტის მარაგი;

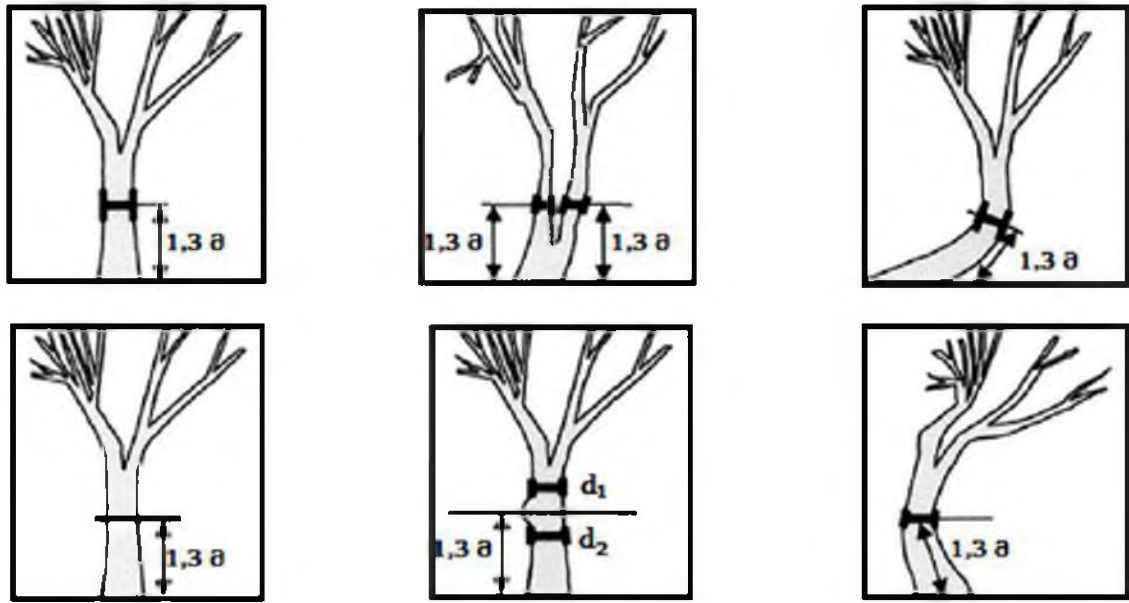
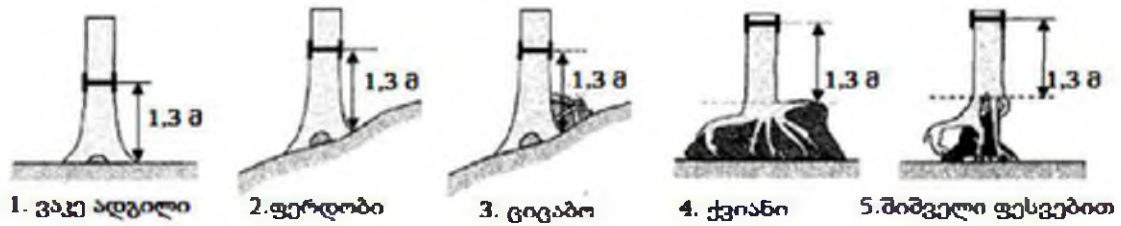
კორომის სრული სატაქსაციო აღწერის დროს სანიმუშო ფართობზე გადაითვლება ყველა ზომის ხე, გარდა მოზარდისა, ცალკეული სორტიმენტის მიხედვით ელექტრონული, ან ლაზერული ტიპის ორთითასა და ხის სიმაღლემზომის ერთდროული გამოყენებით გაიზომება ყველა ხის სიმსხოს საფეხურის დიამეტრი და სიმაღლე. სიმსხოს საფეხური დგინდება თითოეული იარუსისთვის ცალ-ცალკე, მისი საშუალო დიამეტრის მიხედვით. ეს უკანასკნელი კი თვალზომურად ისაზღვრება: თუ იარუსის საშუალო დიამეტრი 16 სმ-ზე ნაკლებია, მაშინ სიმსხოს საფეხურად 2 სმ მიიღება, ხოლო თუ იარუსის საშუალო დიამეტრი 16 სმ-ის ტოლი და მეტია, მაშინ სიმსხოს საფეხურად 4 სმ მიიღება. გადაბერებული ტყის აღრიცხვისთვის დასაშვებია 5 სმ-იანი საფეხურებიც, თუ სათანადოდ მონიშნული ორთითი მოეპოვებათ.

მარტივ, წმინდა ერთხნოვან კორომში სანიმუშო ფართობზე ხეების გაზომვა უბრალოდ სრულდება. რთულ, შერეულ და ნაირხნოვან კორომში საჭირო ხდება აზომვა-აღრიცხვის იარუსებად, სახეობებად ან ხნოვანობის თაობებად ჩატარება.

ხის დიამეტრის გაზომვას ფესვის ყელიდან ღეროს გვერდის სიმაღლეზე, მიწის პირიდან 1,3 მეტრის სიმაღლეზე აწარმოებენ (სურ. №83.) და მას ტაქსაციურ დიამეტრს უწოდებენ, რომელსაც აღნიშნავენ d_t –თი.

დიამეტრების გაზომვა სწორედ ამ სიმაღლეზე უნდა წარმოებდეს, ვინაიდან ამ ზომიდან ზევით ან ქვევით გადახრას აუცილებლად ცდომილება მოჰყვება, მართალია მასობრივი აზომვის დროს ქვევით (პლუსით) და ზევით (მინუსით) ანაზომებმა თითქოს ერთმანეთი უნდა გააბათილონ, მაგრამ ასეთ მუშაობაში, ჯერ ერთი 1,3 მ-ზე ქვევით აზომვა გაცილებით მეტ ცდომილებას მოგვცემს, ვიდრე ზევით აზომვა, იმიტომ, რომ ქვევით უსწორმასწორობანი მატულობს და ხის მრუდიც უფრო მეტად არაწესიერი ხდება, მეორეც და ეს მთავარია, ტაქსატორი, თავისდაუნებურად, ორთითის სიმძიმის გავლენით ქვევით უფრო ხშირად აზომავს ხეს, ვიდრე 1,3 მ-ის ზევით, რაც ცდომილებას გადიდების მიმართულებით გაზრდის.

საკმაო დაკვირვებას მოითხოვს აზომილი ხის ამა თუ იმ კატეგორიისთვის მიკუთვნება, მით უმეტეს, რომ ცალკეულ სახეობას თავისებური დაზიანება, ან მანკიერება ახასიათებს. ხეების მაქნის, ნახევრად მაქნის და საშემე კატეგორიებად განაწილება მათი გარეგნული ნიშნებით და შინაგანი მანკიერებით ხდება. გარეგანი ნიშნების მაჩვენებლად გამოსადეგია ორკაპიანობა, მრავალკაპიანობა, ღეროს დაბრეცილობა, მოღუნულობა, მნიშვნელოვანი მსხვილროკიანობა, ძირხმელობა, გვერდხმელობა, მექანიკური დაზიანება, ცეცხლით შერუჯულობა და სხვა.



სურ.83. ძირზე მდგომი სხვადასხვა ფორმის ხის ღეროს აზომვის სქემა
ფესვის ყელიდან ტაქსაციურ დიამეტრზე სხვადასხვა გარემოში

რაც შეეხება შინაგანი მანკიერების დადგენას ეს საქმე, წინა პერიოდისაგან განსხვავებით გაიოლებულია. რეზისტოგრაფის (RESISTOGRAPH-445x), ან იმპულსური ტიპის ულტრახმოვანი ტომოგრაფიული ხელსაწყოს არბოტომის (ARBOTOM) გამოყენებით ზუსტად და მარტივად შეიძლება დავადგინოთ, ხის ღეროს შიგნით არსებული მალული მანკიერების (სიდამპლე, ფაუტიანობა, ახლად წარმოშობილი ღრუიანობა) ხარისხი და სიდიდე. ARBOTOM-ით ჩატარებული კვლევის შედეგად კომპიუტერის მონიტორზე გამოსახული მუქი წითელი ფერით წარმოდგენილია ღეროს შუა ნაწილზე საკმაოდ დიდი ზომის ღრუ, მწვანესა და წითელ ფერებს შორის გვიჩვენებს, დაქვეითებულ სიმკვრივეს და ზოგან მცირე ზომის სიცარიელეს ანუ ღრუიანობას, ხოლო მწვანე ფერით ნაჩვენებია სალი, მკვრივი ნაწილი.

მსოფლიოს ბევრ ქვეყანაში მაქნის კატეგორიას მიეკუთვნება ხეები, რომელთა მაქნისი ნაწილის სიგრძე 6,5 მეტრის ან მასზე მეტია, 18 მეტრზე დაბალი ხეებისთვის, მაქნისი ნაწილის სიგრძე 6 მეტრი. ნახევრად მაქნისის კატეგორიას

მიეკუთვნება ხეები, რომელთა მაქსისი ნაწილის სიგრძე 2-დან 6,5 მეტრს შეადგენს, ხოლო საშუალო კატეგორიას მიეკუთვნება ხეები სიგრძით 2 მ-ზე ნაკლები.

ჩვენს ქვეყანაში ხე-ტყის აღრიცხვა და კატეგორიებად (სამასალე, საშუალო) განსაზღვრა ხდება საქართველოს მთავრობის 2010 წლის 20 აგვისტოს №242 დადგენილების შესაბამისად, „ტყითსარგებლობის წესის დამტკიცების შესახებ“, მუხლი 8. ტყეკაფის მონიშვნა და გამოყოფა. ხე-ტყის აღრიცხვა ხორციელდება ხის შემდეგი ხარისხების შესაბამისად:

- ა) I ხარისხის ხეს მიეკუთვნება ხე, რომლის ღეროს სწორი ნაწილის (დაუზიანებელი, სწორი ღერო) სიგრძე შეადგენს 4 მეტრსა და მეტს;
- ბ) II ხარისხის ხეს მიეკუთვნება ხე, რომლის ღეროს სწორი ნაწილის (დაუზიანებელი, სწორი ღერო) სიგრძე შეადგენს 4 მეტრზე ნაკლებს.

სანიმუშო ფართობის სააღრიცხვო უწყისის ფორმა
ცხრილი №60

სახეობა და კატეგ.	ფიჭვი					ნაბვი					წიფელი			
	სამასალე	ნ/სამასალე	საშუალო	ხისტექნიკ. დახას	საფეხურის სიმაღლე	სამასალე	ნ/სამასალე	საშუალო	ძირხმელი	საფეხურის სიმაღლე	სამასალე	ნ/სამასალე	საშუალო	ძირხმელი საფეხურის სიმაღლე
12	·-1	·-2	·-3											
16	·-4													
20														
24	5	6	7											
28						8	9							
32							10							
სულ N/G														
სულ N/G														
სულ N/G														

სანიმუშო ფართობზე აღრიცხული ყველა მონაცემი შეაქვთ წინასწარ გამზადებულ სანიმუშო ფართობის სააღრიცხვო უწყისის ფორმაში, (ცხრილი №60), სადაც ხის მოცულობის გაანგარიშება ხორციელდება 0,01 კუბ.მ. სიზუსტით.

ყოველი აზომილი ხე შესაბამის უჯრედში წერტილის სახით შეაქვთ. როცა ოთხი ხე ოთხი წერტილის სახით კვადრატს შექმნის, შემდგომი ხეების შეტანა

ამავე უჯრედში წერტილებს შორის შემაერთებელი ხაზით გრძელდება. როცა ოთხი ხაზი ოთხ წერტილს ერთმანეთთან დააკავშირებს და ხეების რიცხვი რვამდე ავა, მომდევნო ორ ხეს კვადრატის შიგნით დიაგონალებზე გაავლებენ და ამით შეიკვრება კონვერტი, რომელშიც მოთავსებულია 10 მირი ხე.

მუშაობის დამთავრების შემდეგ ყოველ უჯრედში ჩვენ მივიღებთ შესაბამისი სახეობის სიმსხოს საფეხურისა და კატეგორიის ხეებს, თავმოყრილს შევსებული თუ შეუვსებელი კონვერტების სახით, რომელთა მიხედვით ადვილად შეგვძლია დავადგინოთ ხეების რაოდენობა ცალკეულ უჯრედში.

სანიმუშო ფართობის მოყვანილობა, სიდიდე და დანიშნულება

სანიმუშო ფართობის მოყვანილობაზე მსჯელობის დაწყების დროს მხედველობაში უნდა ვიქონიოთ მისი ამა თუ იმ მოყვანილობის დადებითი თუ უარყოფითი თვისებანი ამა თუ იმ საკითხის გადაჭრის დროს და უპირატესობა მივანიჭოთ მის ისეთ მოყვანილობას, რომელიც დასახული ამოცანის გადაჭრაში უკეთეს შედეგს მოგვცემს.

სანიმუშო ფართობის მოყვანილობა გავლენას ახდენს მის პერიმეტრზე. ამასთან დაკავშირებით სანიმუშო ფართობის მოყვანილობამ, განსაკუთრებით ამ მოყვანილობის თავისებურებამ, შეიძლება მეტნაკლებად გავლენა იქონიოს სანიმუშო ფართობის და იმ ფართობის შეხამებაზე, რომლის ნაწილსაც იგი წარმოადგენს.

რამდენადაც მოკლე იქნება პერიმეტრი, იმდენად სწრაფად მოხდება სანიმუშო ფართობის გამიჯნვა კორომის დანარჩენი ნაწილისაგან, ეს მოხდება არა მარტო იმიტომ, რომ პერიმეტრი მოკლეა არამედ, იმიტომაც, რომ მოკლე პერიმეტრზე დასარვის ხაზზე ქვეტყე და მოზარდი, რომელიც გაჭრას აუცილებლად მოითხოვს ნაკლები შეგვხვდება; ნაკლები შეგვხვდება ამ ხაზზე მსხვილი ხეები, რომლებიც შეიძლება არ მოიჭრას, მაგრამ ამავე დროს უნდა ვერიდოთ დასასარი ხაზის გამრუდებას. ამის მიხედვით, ყველა ეცდება სანიმუშო ფართობისათვის ისეთი მოყვანილობის მიცემას, რომელიც პერიმეტრის ერთი და იმავე სიგრძის დროს უფრო მოზრდილ ფართობს შემოზღუდავდა. ამ მოთხოვნილებას ყველაზე კარგად სანიმუშო ფართობის წრისებური მოყვანილობა აკმაყოფილებს. შერჩეულ და გამოყოფილ სანიმუშო ფართობის ცენტრში

სატაქსაციო მაჩვენებლების უფრო ზუსტი და სწრაფი განსაზღვრის მიზნით გამოყოფენ წრიული ფორმის ბაქნებს, რომლის რადიუსის სიდიდე დამოკიდებულია კორომის ხნოვანებაზე. ახალგაზრდა კორომებში ასეთი წრიული ფორმის ბაქნების რადიუსი $R=2\text{მ}$, შუახნოვანი კორომებისთვის $R=5\text{მ}$, ხოლო მომწიფარი და მწიფე კორომებისთვის $R=10\text{მ}$. დაბალი სიხშირის კორომებში შეიძლება რადიუსი გავზარდოს.

წრიული ბაქნები ერთმანეთისაგან უნდა გაიმიჯნოს მკვეთრად და საზღვრები მოინიშნოს საღებავით, ფერადი ლენტით, ცარცით და ა.შ. გამოყოფილ ბაქნებზე უნდა ჩატარდეს ხეთა პირწმინდა აღრიცხვა სახეობების, იარუსების, სიმსხოს საფეხურების, სორტიმენტის (საქმისი, ნახევრად საქმისი, სამეშე) მიხედვით. ცალკეულ ბაქანზე ჩატარებული აღრიცხვით მიღებული მაჩვენებლები შეგვაქვს სპეციალურ უწყისის ფორმაში, ვაჯამებთ და მიღებული სიდიდე კოეფიციენტის გამოყენებით გადაგვყავს ჰექტარზე. გადასაყვანი კოეფიციენტი ტოლია:

$$K = \frac{\sum S_i}{10\ 000} \quad [206]$$

S_i - წრიული ფორმის ბაქნის ფართობია (j -ბაქნის ნომერი);

როდესაც სანიმუშო ფართობზე ბაქნის რადიუსი $R=10\text{მ}$, მაშინ სანიმუშო ფართობის სიდიდე ტოლია:

$$S_i = \pi R_i^2 = 3,14 \times 100 = 314\text{მ}^2$$

თუ სანიმუშო ფართობზე აღებულია ასეთი ტიპის 7 წრიული ბაქანი, მაშინ ჰა-ზე გადასაყვანად საჭიროა კოეფიციენტი (K) გავამრავლოთ ბაქნების რაოდენობაზე, მოცემულ შემთხვევაში 7-ზე და მივიღებთ:

$$K = 7 \times \frac{314}{10\ 000} = 0,22 \text{ ჰა}$$

ხეთა რაოდენობის გასაგებად ცალკეულ სიმსხოს საფეხურში (n_j) საჭიროა ხეთა საერთო რაოდენობა გავყოთ კოეფიციენტზე

$$n_i = \frac{\sum n_i}{K} \quad [207]$$

სადაც,

n_i-1 ჰექტარ ფართობზე ცალკეულ სიმსხოს საფეხურში ხეთა რაოდენობაა;
 Σn_i -ცალკეული სიმსხოს საფეხურებიდან მიღებული საერთო ხეთა რაოდენობაა;

მაგრამ, მეორე მხვრივ ტყის პირობებში წრისებური მოყვანილობის სანიმუშო ფართობის გამოყოფა ძნელი და თითქმის შეუძლებელია. ამის გამო უპირატესობა კვადრატულ ან სწორკუთხა მოყვანილობას ეძლევა.

კვადრატული მოყვანილობის სანიმუშო ფართობის პერიმეტრი მოკლეა ყველა სახის სწორკუთხა მოყვანილობის სანიმუშო ფართობის პერიმეტრზე ერთი და იმავე ფართობის დროს. ასე მაგალითად, კვადრატული ჰა-ს პერიმეტრი 400 ჯერ მეტია, მაგრამ თუ მისი სიგრძე სიგანის ხარჯზე ერთიორდ გავზარდეთ და მისი გვერდები 100X100 კი არა, როგორც კვადრატული მოყვანილობის დროს ჰქონდა არამედ 200X50-ზე გავზარდეთ, ასეთი ჰექტარის პერიმეტრი უკვე 500 მეტრის სიგრძეს შეადგენს და იგი იმდენად გაიზრდება, რამდენადაც დიდი სხვაობები იქნება სიგრძე სიგანეს შორის; ასე მაგალითად, 500 მეტრის სიგრძისა და 20 მეტრის სიგანის დროს ჰექტარის პერიმეტრი 1040 მეტრს, მაშინ როცა წრისებური მოყვანილობის ჰექტარის დიამეტრი 113 მეტრი და მისი პერიმეტრი მომრგვალებით 355 მეტრი იქნება.

მაგრამ, როგორც ზემოთაც აღვნიშნეთ, მარტო ერთი რომელიმე ნიშნით არ შეიძლება გადაწყდეს ეს საკითხი. როგორც დავინახავთ, ზოგ შემთხვევაში კვადრატულს მიეცემა უპირატესობა, ზოგში გაგრძელებულს და შეიძლება ძლიერ გაგრძელებულ მოყვანილობასაც კი ეს დაპირობებული იქნება იმაზე ,თუ რა მიზნით გამოვყოფთ სანიმუშო ფართობს და რა სახის მუშობის ჩატარებას ვაპირებთ მასზე.

სანიმუშო ფართობები თავისი მოხმარებისა და არსებობის დროს ხანგძლივობის მიხედვით ორგვარი შეიძლება იყოს მუდმივი (რა თქმა უნდა ფარდობითი გაგებით) და დროებითი.

მუდმივი სანიმუშო ფართობი, როგორც სახელწოდებაც მიგვითითებს, ხანგრძლივი დროისთვისაა განკუთვნილი. მასზე დაყენებული ცდები და დაკვირვებანი ხშირად ათობით წლების მანძილზე გრძელდება და თაობიდან თაობას გადაეცემა. ასეთ სანიმუშო ფართობებზე მუშაობას, ჩვეულებრივ, სპეციალური საცდელი სატყეო სადგურები ეწვეიან და ეს სამუშაოები სამეცნიერო ხასიათს ატარებენ; მათ სტაციონარული დაკვირვებისათვის იყენებენ.

ასეთი სამუშაოები იწყება, მაგალითად, მაშინ როცა მიზნად დასახული აქვთ რომელიმე სახეობის ზრდის მსვლელობის შესწავლა ამა თუ იმ საარსებო პირობებში კორომის წარმოქმნიდან მის სიმწიფემდე ეს პერიოდი კი ჩვენი მირითადი ტყისშემქმნელი სახეობებისთვის 100—200 და ზოგჯერ 140 წლით ისაზღვრება. ამ საკითხის შესწავლის ერთ-ერთი მეთოდი სწორედ მუდმივი სანიმუშო ფართობების შემწეობით ხორციელდება. ამისათვის იქცევიან

შემდეგნაირად: შემოფარგლავენ ფართობის რომელიმე ერთეულს, მაგალითად ჰექტარს, შემოღობავენ მას კარგი ღობით, რომელიც დროთა განმავლობაში შეკეთებული უნდა იქნეს საჭიროებისამებრ იმგვარად, რომ მან განუწყვეტლივ შემლოს მუდმივი სანიმუშო ფართობის წესიერი დაცვა. იმ მიზნით, რომ მუდმივი სანიმუშო ფართობი განუწყვეტლივ ტყის ბუნებრივ რეჟიმში იყოს მოქცეული, მის ირგვლივ შემოღობავენ 60-100 მეტრს სიგანის (რაც მეტი იქნება მით უკეთესი) ტყის ზოლს, რომელიც ისევე დაცული უნდა იყოს, როგორც თვით მუდმივი სანიმუშო ფართობი. ამის შემდეგ ჩატარებენ ხეების პირველ აზომვა-აღრიცხვას და საერთოდ მის ყოველმხრივ შესწავლას. პირველი ასეთი სამუშაო უნდა ჩატარდეს მაშინ, როცა შესწავლილი კორომი 10 ან 20 წლის ასაკისაა (ჩვეულებრივ ასეთ სამუშაოებს ერთხნოვან, წმინდა და მარტივი ხელუხლებელ კორომებში ატარებენ). ვინაიდან ეს პირველი მუშაობაა და აქ გათვალისწინებულია ყოველი ათი ან ოცი წლის შემდეგ ყოველ ხეზე მომხდარი ცვლილებების აღნუსხვა, ამიტომ თავიდანვე საჭიროა ყოველი ხის დანომრვა, მისი სიმაღლის, მკერდის სიმაღლის, დიამეტრისა და ხის კლასის ჩაწერა, რომელიმე კლასიფიკაციის მიხედვით. მკერდის სიმაღლის დიამეტრის აზომვის დროს საჭიროა ის წერტილები, რომლებსაც ორთითი შეეხო (სამი წერტილი) ზეთის საღებავით ხაზით ან ჯვრით აღინიშნოს, რათა განმეორებითი აზომვების ჩატარების დროს (10-20 წლის შემდეგ) დიამეტრი იმავე სიმაღლეზე და იმავე მიმართულებისა აიზომოს. რა თქმა უნდა ის ჯვრები, ხაზები ან ნომრები რომლებიც აზომვის ადგილზე და მიმართულებაზე მიგვითითებს, ჩამორეცხვის შემთხვევაში აღდგენილ უნდა იქნეს. ზოგჯერ მუდმივი სანიმუშო ფართობი გეგმაზე გადააქვთ ხეების დგომის წერტილებისა და მათი პროექციების აღნიშვნით. განმეორებული აზომვები ყოველი 10-20 წლის შემდეგ გვიჩვენებენ იმ ცვლილებებს, რაც მუდმივი სანიმუშო ფართობის ხეებმა ამ გავლილი პერიოდის განმავლობაში განიცადა. ასეთი სამუშაოს დამთავრების შემდეგ დამკვირვებელს თვალწინ ეშლება მოცემული სახეობის კორომი (მუდმივი სანიმუშო ფართობის მასალების მიხედვით) ყველა სატაქსაციო ნიშნის ცვლილების ხასიათი კორომის ზრდისა და განვითარების მთელ მანძილზე მისი წარმოქმნიდან სიმწიფის ასაკამდე. ასეთ ცვლილებებს განიცდის, მაგალითად, კორომის საშუალო სიმაღლე, საშუალო სატაქსაციო დიამეტრი, ხეების რიცხვი ფართობის ერთეულზე მათი კვეთის ფართობების ჯამი მკერდის სიმაღლეზე, მარაგი, წლიური შემატება და სხვ.

ასეთ მასალაზეა აგებული ცალკეული სახეობების ზრდის მსვლელობის ცხრილები, რომელნიც მოფანილია ყველა დამხმარე სატაქსაციო ცხრილებში. ეს ცხრილები გვიჩვენებს ამა თუ იმ სახეობის ზრდის მსვლელობის ხასიათს სხვადასხვა საარსებო გარემოში და ამჟღავნებენ ამით მათ ცალკეულ ბიოლოგიურ თვისებებს, მეორე მხრივ წარმოადგენენ შესადარებელ ერთეულს—ფტალონს. ახალი კორომების სატაქსაციო დახასიათებისთვის იმის გამო, რომ ასეთი სანიმუშო

ფართობი უნდა მოიცავდეს ხელუხლებელ იდეალურ კორომებს, მათი სიხშირე მიჩნეულია უმაღლეს სიხშირედ, რომელიც 1,0-ით აღინიშნება. მუდმივ სანიმუშო ფართობზე კორომის ზრდის მსვლელობის გარდა შესამლებელია სხვა საკითხების შესწავლა. მაგალითად, ამა თუ იმ სახის მოვლითი ჭრის სახის გავლენა ჭრაჩატარებული კორომის შემდგომ ზრდა-განვითარებაზე, მთავარი სარგებლობის ჭრების გავლენა-განახლებაზე და სხვ. ასეთი სახის სამუშაოები დაკვირვების უფრო მცირე პერიოდს მოიცავენ და ზოგჯერ უფრო გამარტივებული მეთოდითაც კმაყოფილდებიან. ასეთ სანიმუშო ფართობებს, ჩვეულებრივ ორ ან უფრო მეტ ნაწილად ყოფენ, რომელთაგან ერთს ტოვებენ ხელუხლებლად, როგორც საკონტროლოს, ხოლო მეორეზე ან დანარჩენებზე ატარებენ ამა თუ იმ სახის ჭრებს. ცდების პროცესში ან დამთავრების შემდეგ ხდება საცდელი ნაწილების შედეგების შედარება საკონტროლო ნაწილთან. მუდმივი სანიმუშო ფართობის მოყვანილობა უმჯობესია იყოს კვადრატული. აქ პერიმეტრის შემცირება კი არ არის მთავარი, არამედ სანიმუშო ფართობის კომპაქტურობა, რაც ხელს უწყობს მის საერთო დაცვას და მასში ტყის ბუნებრივი პირობების უკეთ შენარჩუნებას.

დროებითი სანიმუშო ფართობები, ჩვეულებრივ, მოკლე პერიოდისთვისაა განკუთვნილი. ტყის მოწყობის დროს ცალკეული ტყის უბნების კორომების შესწავლა სწორედ დროებითი სანიმუშო ფართობებით ხდება. ამ სანიმუშო ფართობების შემწეობით ტაქსატორი სწავლობს მოცემული უბნის სატაქსაციო ნიშნებს, მის ფორმას. სახეობათა შემადგენლობას, წარმოშობას სატაქსაციო დიამეტრსა და სხვ. სანიმუშო ფართობის შემწეობით სწავლობს აგრეთვე კორომის მოცულობასა და მის საქონლიანობას.

ამ საკითხის შესწავლა, მუდმივ სანიმუშო ფართობებისგან განსხვავებით, სადაც ჩამოთვლილი და სხვა სატაქსაციო ნიშნები თავის დინამიურობაში შეისწავლება, სტატისტიკურ მდგომარეობაში ხდება იმ სახით, რა სახითაც იგი ტაქსატორს დახვდა მუშაობის დროს. ამ მასალას ტაქსატორისთვის მნიშვნელობა აქვს იმ ღონისძიებათა დასასახავად, რომელთა განხორციელება დაგეგმილი იქნება მომავალი ე.წ. სარეზერვო 10 წლის პერიოდისათვის.

მუდმივი სანიმუშო ფართობები სწორედ იმ ცვლილებათა კანონზომიერების შესასწავლადაა აღებული, რომელიც ამა თუ იმ სახეობის, ამა თუ იმ საარსებო პირობებში ახასიათებს კორომის წარმოქმნიდან სიმწიფის პერიოდამდე, რაც ერთსა და იმავე ფართობზე 100-120 წელსა და მეტხანსაც გრძელდება. სულ სხვა მიზანი აქვს დროებით სანიმუშო ფართობს, იგი ერთხელ და ერთდროულად შეისწავლება იმ სახით, რა სახითაც ტაქსატორს ტყისმოწყობის დროს დახვდება. მაშასადამე, დროებით სანიმუშო ფართობზე ტაქსატორი არკვევს და აღბეჭდავს მოცემული კორომის ერთ სატაქსაციო მდგომარეობას, კორომის სიცოცხლის ერთ რომელიმე მომენტში. როცა სატაქსაციო მასალა მთლიანად აღებულია, ტაქსატორისთვის ამ სანიმუშო ფართობს თითქმის არავითარი მნიშვნელობა აღარა აქვს და ერთი

შეხედვით ასეთი სანიმუშო ფართობი მუშაობის ჩატარების მეორე დღესვე ჰკარგავს თავის მნიშვნელობას, მაგრამ მისი „დროებითი“ ხასიათი მართლა ერთი დღით როდი იწურება. მას ტოვებენ ადგილზე და როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ ერთ-ერთი კუთხის ბომზე აწერენ რიგით ნომერს და უკეთებენ სხვადასხვა წარწერასა და გვერდების მიმართულების ნიშნებს. ეს საჭიროა ერთი მხრით თვით ტაქსატორისთვის იმ შეცდომების გასასწორებლად ან გაუგებრობის გამოსარკვევად, რომლებიც შეიძლება მას აღმოაჩნდეს ამ სანიმუშო ფართობზე სავლელ მასალის კამერალურად დამუშავების დროს ან სხვა პერიოდში შესრულებული სამუშაოს საბოლოო ჩაბარებამდე; მეორე მხრით ეს საჭიროა ჩატარებული სამუშაოს შესამოწმებლად დაინტერესებული ორგანიზაციისათვის. ასეთი შემთხვევა კი მოსალოდნელია წარმოიშვას საორგანიზაციო გეგმის შესრულების ვადის ამოწურვამდე, რაც ტყის მოწყობის სარევიზიო პერიოდის განმავლობაში – ე. ი. 10 წლის განმავლობაში გრძელდება. ამგვარად, დროებითი სანიმუშო ფართობის საჭიროება გათვალისწინებულ უნდა იქნეს სულ ცოტა 10 წლით მაინც. მათი წლის შემდეგ ე.წ. ტყეთმოწყობის რევიზიის (ან განმეორებული ტყის მოწყობის) დამთავრებასთან ერთად დროებითი სანიმუშო ფართობის ვადა სავსებით იწურება.

იმისათვის რომ დროებითი სანიმუშო ფართობი შესწავლილი ტყის უბნის დამახასიათებელ ნამდვილ ნიმუშად იყოს, მას ისეთი მოყვანილობა უნდა ჰქონდეს, რომელიც ამ მოთხოვნილებას უფრო კარგად შეასრულებს. დიდ ფართობზე კვადრატული მოყვანილობის ნიმუში სწორად ასახავს მთელს მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როცა კორომი მთელ ამ ფართობზე ზედმიწევნით ერთნაირი, თანაგვარი იქნება სატაქსაციო ნიშნების მიხედვით. მაგრამ რაკი ასეთი ტყის ცალკეული ნაწილები, რომლებსაც ჩვენ ერთ უბნად ვყოფთ, ძლიერ იშვიათად გვხვდება და უფრო ხშირად მთიანი რელიეფის, მათ შორის საქართველოს პირობებში, ერთ უბნად გამოყოფილი ტყის ნაწილი თავის შიგნით მრავალ მიკროუბნებს მოიცავს, რომელნიც სატაქსაციო ნიშნებით ერთმანეთისგან მეტ-ნაკლებად განსხვავდება. უმჯობესი უნდა იყოს გაგრძელებული ოთხკუთხედის მოყვანილობის სანიმუშო ფართობი. ასეთი ფართობი უბნის მეტ ნაწილს გადასერავს და თავის შიგნით მეტ სხვადასხვაობას მოიცავს. ტაქსატორს გაუადვილებს მიკროუბნების სატაქსაციო ნაირგვარობის უკეთ შესწავლას და ასეთი სანიმუშო ფართობი უფრო მიახლოებული იქნება ნამდვილ ნიმუშთან.

თუ ასეთ მსჯელობას გავაგრძელებთ, იმ დასკვნამდე მივალთ, რომ დროებითი სანიმუშო ფართობების მოყვანილობებში უპირატესობა უნდა მიეცეს ძლიერ ვიწრო და გრძელ ფორმას ე.წ. ლენტისებრ სანიმუშო ფართობებს, რომელიც უბნის სიგნის მიხედვით, ერთხელ ან რამდენიმეჯერ გადასერავს ამ უბანს თავიდან ბოლომდე და უფრო სრულად ასახავს იმ უბნის სატაქსაციო მდგომარეობას, რომლის ნიმუშსაც ის წარმოადგენს. ლენტისებრ სანიმუშო ფართობებიც

სრულიად დამაკმაყოფილებელ შედეგებს მოგვცემენ უბნის სატაქსაციო დახასიათების მხრივ.

უსისტემო ჭრებით დარღვეულ ტყეებში, სადაც სახეობათა შერევა, სიხშირე და სხვა სატაქსაციო ნიშნები მეტად განსხვავდებიან, ან ისეთი, კორომები, რომლებიც ცოტად თუ ბევრად შემონახულია და წარმოდგენილია განსხვავებული სატყეო სატაქსაციო მაჩვენებლების სხვადასხვა სახეობებით, მრავალსართულიანობით და სხვა რა თქმა უნდა, ასეთ ტყეებში ტაქსაციის ჩატარება მეტად რთული ხდება, ამიტომ ასეთ შემთხვევებში სარგებლობენ კორომში გატარებული ყოველი სასვლელი ხაზით, ვიზირით, სირონებით და მათ გასწვრივ აწარმოებენ ე.წ. ლენტისებრ გადათვლას ე.ი ხეების აზომვა-აღრიცხვას ამ ხაზების ვიწრო გასწვრივი ლენტების გაყოლებით. ასეთ ლენტებზე ხეების აზომვა-აღრიცხვის დროს ხეებს ცალკე ჯგუფებად ანაწილებენ იარუსებად, სახეობებად ხნოვანობის თაობებად და სხვ. როცა უბნები ამ მასალის მიხედვით გამოცალკევდება და გამოიყოფა, მისი შესაბამისი ლენტისებრი სანიმუშო ფართობები ნაწილის მთელზე გავრცელებით ადგენენ ცალკეული უბნის ყველა სატაქსაციო ნიშნებს.

გარდა მუდმივი და დროებითი სანიმუშო ფართობებისა, დიდ სატყეო ფართობებზე ნედლეული რესურსების აღრიცხვის მიზნით შემოღებულია ტყის ტაქსაციის სტატისტიკური მეთოდი. ამ მეთოდით აღრიცხვას აწარმოებენ განსაკუთრებული, მცირე ზომის (0,13ა) სანიმუშო ფართობებით. მათი განლაგება სივრცეში მექანიკურად ხდება და ისინი ერთმანეთს ერთ ან რომელიმე მანძილით (1,2,4,5 კმ და სხვა) არიან დაცილებული.

ამ მეთოდით საუკეთესო შედეგებს, როგორც მოსალოდნელი იყო, ღებულობენ თანაგვარ კორომებში. ამასთან, რამდენადაც მეტი იქნება აღებული ასეთი სანიმუშო ფართობები ე.ი. რამდენადაც მცირე იქნება მათი ურთიერთდაცილების მანძილი და რამდენადაც ახლო-ახლოს იქნება გატარებული სასვლელი ხაზები, რომლებზეც მიმაგრებულია ეს ფართობები, იმდენად ზუსტი იქნება შედეგი. აქედან ის დასკვნა უნდა გამოვიტანოთ, რომ რამდენადაც ნაირგვაროვანი იქნება შესწავლილი ობიექტი, იმდენად მეტი უნდა ავიღოთ სანიმუშო ფართობები.

იმ საკითხის გადასაწყვეტად, თუ რა ზომისა უნდა იყოს სანიმუშო ფართობი და რას უნდა უდრიდეს მათი საჭირო რაოდენობა ამ მიზნით ნ. ანუჩინმა, ვ. ლევინმა, ა. ტიურინმა და ა. კონდრატიევმა ჩაატარეს რიგი გამოკვლევები და მივიდნენ შემდეგ დასკვნამდე: კორომში ხეების სიმსხოს საფუძვრებად განაწილებას კარგად დაახასიათებს ისეთი სანიმუშო ფართობი, რომელზეც მოხვდება 200-დან 400-მდე ხე მაშასადამე, ისეთ ახალგაზრდა კორომში, რომელშიც 500-დან 1.000-მდე ხე მოიპოვება, 0,13აზე უკვე აღმოჩნდება ამ ნორმაზე გაცილებით მეტი (500 - 1000) ე. ი. სავსებით საკმარისი ამ ამოცანის შესასრულებლად. 100-120

წლიან მწიფე კორომებში, რომლებშიც ჩვეულებრივ 500—600 ხე მოიპოვება, საჭირო იქნება 0,5 ჰა სიდიდის სანიმუშო ფართობი 250—300 ხით, რომ შეეძლოს ამ კორომის დახასიათება. ა.ტიურინმა გამოარკვია, რომ ერთგვაროვანი კორომის ცალკეულ ნაწილებში მარაგი მერყეობს 3-დან 10%-მდე, ხოლო მირითად სორტიმენტთა გამოსავალი 10 დან 20%-მდე. მანვე გამოიანგარიშა, რომ თუ საჭირო იქნება მარაგის და სორტიმენტთა გამოსავლის $\pm 5\%$ -ის სიზუსტით დადგენა, მაშინ მარაგის განსაზღვრისთვის დაგჭირდება 4 სანიმუშო ფართობის აღება, ხოლო სორტიმენტთა გამოსავლის განსაზღვრისთვის 16 სანიმუშო ფართობი.

ა. კონდრატიევი გამოარკვია, რომ დიდი ტყის მასივის ცალკეულ ნაწილებში საერთო მარაგები მერყეობს 20-დან 50%-მდე, ხოლო ძირითადად სორტიმენტთა გამოსავალი 30-დან 80%-მდე. მანვე გამოიანგარიშა, რომ თუ საჭირო იქნება მარაგისა და სორტიმენტთა გამოსავლის $\pm 5\%$ -ის სიზუსტით დადგენა, მაშინ მარაგის დასადგენად უნდა ავიღოთ 100-დან სორტიმენტთა გამოსავლის დასადგენად 256 სანიმუშო ფართობი. რა თქმა უნდა, ეს სანიმუშო ფართობი თანაბარზომიერად უნდა განლაგდეს მთელ მასივზე, ისე, როგორც ეს ზემოთ იყო ნათქვამი.

აქვე აღსანიშნავია, რომ სატყეო მეურნეობის ცენტრალური საკვლევო ინსტიტუტის მიერ გამორკვეულია, რომ რამდენადაც მცირეა ესა თუ ის სორტიმენტი კორომის მერქნის საერთო მარაგში, იმდენად მეტი სიზუსტით გამოანგარიშება დაგჭირდა, მაშინ საჭირო იქნება სანიმუშო ფართობის რიცხვის შესაბამისი გაზრდა, ამავე ინსტიტუტის მონაცემების მიხედვით, როცა რომელიმე სორტიმენტი საერთო მარაგის 90-ს შეადგენს, მაშინ მისი გამოანგარიშების სიზუსტე საერთო მარაგის სიზუსტესთან შედარებით 0,07-ით ნაკლებია; თუ მისი მონაწილეობა 70%-ს შეადგენს მისი გამოანგარიშების სიზუსტე -0,2-ით ნაკლები იქნება, 50%-ის დროს 0,36; 30%-ისა და 10%-ის დროს მათი გამოანგარიშების სიზუსტე საერთო მარაგის სიზუსტესთან შედარებით შესაბამისად 0,65 და 1,34-ით ნაკლები იქნება.

რაკი სანიმუშო ფართობი, საერთოდ, მოწოდებულია რაც შეიძლება სრულად დაახასიათოს ის კორომი, რომლის ნიმუშადაც ის გვევლინება, აშკარაა რომ მისი სიდიდე დაპირობებული იქნება ორი გარემოებით. იმ კორომის სიდიდით, რომლის ნაწილსაც იგი წარმოადგენს და თავისებურებებით, ე.ი. კორომის სატაქსაციო ნიშნების—ფორმის, შემადგენლობის, ხნოვანობის, სიხშირის და სხვა ნაირგვარობის ხარისხით. ამ გარემოებებთან დაკავშირებით სანიმუშო ფართობის სიდიდე იმ კორომის სიდიდესთან და ნაირგვარობის ხარისხთან, რომელშიც იგი გამოყოფილი როგორც მთელის ნაწილი, ერთგვარ კავშირში უნდა იმყოფებოდეს. ამ კავშირს ან დამოკიდებულებას ჩვეულებრივ, პროცენტობით გამოხატავენ მაგრამ, იმის გამო რომ ამა თუ იმ პროცენტული ნომრის შერჩევა კორომის სიდიდის გარდა მისი ნაირგვარობის ხარისხსაც უკავშირდება, აშკარაა, რომ რამდენადაც თანაგვარი იქნება კორომი, იმდენად მცირე ზომის სანიმუშო

ფართობი შემლეს მის დახასიათებას ან პირუკუ. ამასთან ერთად ორი მსგავსი კორომის დასახასიათებლად სანიმუშო ფართობის იმდენად მცირე პროცენტი იქნება საჭირო, რამდენადაც დიდი იქნება კორომის ფართობი. ტყეთმოწყობის ინსტრუქციის თანახმად სანიმუშო ფართობის სიდიდეს საზღვრავს მასზე მოხვედრილი ხეების რიცხვით. სანიმუშო ფართობი აღებული უნდა იქნეს იმ ვარაუდით, რომ მასზე მოხვდეს სულ ცოტა 200 ხე მაინც (რაც მეტი მოხვდება მით უკეთესი) თუმცა ყველა შემთხვევაში იგი არ უნდა იყოს 0,1 ჰა –ზე ნაკლები, გარდა ნორჩი ტყისა, სადაც სანიმუშო ფართობის სიდიდე 0,05 ჰა –მდე შეიძლება შემცირდეს.

დროებითი სანიმუშო ფართობები შეიძლება გამოვიყენოთ ტყის საექსპლუატაციო საკითხების გამოსარკვევად, კერძოდ, მოცემულ სატყეო უბნიდან სორტიმენტთა გამოსავლის გამოსარკვევად. ამისთვის იქცევთან შემდეგნაირად: საექსპლუატაციო მასივის ცალკეულ უბნებში იღებენ სანიმუშო ფართობებს იმ წესის მიხედვით, როგორც ამაზე ზემოთ იყო მითითებული. ამ სანიმუშო ფართობზე ჭრიან ყველა ხეს და მისგან ამზადებენ სორტიმენტს, ბოლოს, მთელ დამუშავებულ ხე-ტყეს აღრიცხავენ სორტიმენტებად და დაადგენენ მათ გამოსავალს ფართობის ერთეულზე, მაგილითად, ჰა-ზე, ამ მონაცემების გადამრავლება უბნის ჰექტრობით გამოხატულ ფართობზე მოგვცემს ამ სორტიმენტის გამოსავალს მთელ უბანზე.

დროებითი სანიმუშო ფართობები გამოყენებას პოულობენ აგრეთვე დიდი სატყეო მასივის მერქნის მარაგის სორტიმენტაციისთვის სასაქონლო ცხრილების შესადგენად. ასეთი ცხრილები შეიძლება შევადგინოთ სხვა მეთოდითაც- მაგალითად, მრავალი სხვადასხვა სიმსხოს ხეების სორტიმენტებად დამუშავებით, მაგრამ არის ამ საკითხის გადაჭრის სხვა საშუალებაც-სანიმუშო ფართობებზე დაწვრილებითი ტაქსაციის ჩატარება კორომის იარუსებად და ხნოვანობის თაობებად დაყოფით, შემადგენელ სახეობებად და ნაწილებით. ასეთ კატეგორიებად დანაწილების შემდეგ მუშაობას აწარმოებენ კორომის გაბატონებული და დაქვემდებარებული ნაწილისთვის ცალ-ცალკე. სანიმუშო ფართობზე ხეების შემწეობით საზღვრავენ. დროებით სანიმუშო ფართობს იღებენ იმ შემთხვევაშიც, როცა, მაგალითად ახალგაზრდა კორომში სურთ გამომარკვიონ წვრილი ხე-ტყის-შეშის, ფიჩხის, სარის გამოსავლის რაოდენობა. ამ საკითხის გადაჭრა ჩვეულებრივ სანიმუშო ფართობებზე მწელი იქნებოდა ასაზომი ხეების დიდი სიმრავლისა და წვრილი ზომების გამო. ამიტომ იქცევთან შემდეგნაირად: მოზომავენ მცირე ზომის-0,01-დან 0,05-მდე ჰექტარს და მასზე პირწმინდად მოჭრიან ხეებს; დაანაწილებენ ამ ხეებს ან მის ნაწილებს წვრილ სორტიმენტებად, დაადგენენ ამ სორტიმენტთა გამოსავალს და ეს მონაცემები გადაჰყავთ შემდეგ ჰექტარზე და მთელ უბანზეც.

არის კიდევ ერთი სახე დროებითი სანიმუშო ფართობის გამოყენებისა-საწვრთნელი დროებითი სანიმუშო ფართობი. სანიმუშო ფართობებს ღებულობენ ტყის სატაქსაციო საველე მუშაობის დაწყების წინა პერიოდს. ამ სანიმუშო ფართობების აღება-დამუშავების მიზანს შეადგენს ტაქსატორის გაწაფვა თვალზომითი ტაქსაციისათვის. სანიმუშო ფართობებზე სამოდელო ხეები არ იჭრება კმაყოფილდებიან მხოლოდ ხეების აზომვა-აღრიცხვით და მასობრივი ანუ მოცულობითი ცხრილებით, მერქნის მარაგს სხვა სატაქსაციო ელემენტებთან ერთად ადარებენ წინასწარ ჩატარებული თვალზომითი ტაქსაციის შედეგებთან. აქედან ცხადია, რომ საწვრთნელი სანიმუშო ფართობები აღებულ იქნეს ისეთ კორომებში, რომელიც უფრო ხშირად გვხვდება მოცემულ სატაქსაციო ტყის მასივებში. რთულ, შერეულ, ნაირხნოვან კორომებში და მეტადრე ჭრებით დარღვეულ კორომებში. ასეთი სანიმუშო აღება დამუშავება ტაქსატორს მიაჩვევს და გაწაფავს, რთული კორომების შემადგენელ ნაწილებად დაშლაში, შერეული კორომის სახეობებად დანაწილებაში, ნაირხნოვან კორომში ცალკეული ხნოვანობითი თაობების გამოყოფაში და ყოველ მათგანისთვის სწორი სატაქსაციო ნიშნების მონახვაში.

მუდმივი სანიმუშო ფართობი მიმაგრებულ უნდა იქნეს რომელიმე თვალსაჩინო ნიშანზე და დატანილი პლანშეტზე, საიდანაც შემდეგ გადატანილი იქნება კორომთა გეგმაზეც.

ზემოთ ჩვენ გაკვრით ვახსენეთ ე.წ. ხეობრივი ტაქსაცია. ხეობრივი ტაქსაციის მთლიანი გადათვლის წესი ყველაზე ზუსტ ხერხად ითვლება, მაგრამ თუ ამ სამუშაოს მთელ ტექნიკურ მხარეს გავითვალისწინებთ და იმასაც მხედველობაში მივიღებთ, რომ აქ სანიმუშო ფართობების ხერხის მსგავსად, კორომის ან უბნის ნაწილზე (და საკმაოდ მცირე ნაწილზე) კი არ ტარდება ეს სამუშაო, არამედ უბნის მთლიან ფართობზე, აშკარა გახდება, რომ ეს მეთოდი იმავე დროს ყველაზე მეტ შრომასა და დროს მოითხოვს.

ტექნიკურად ხეობრივი ტაქსაციის მთლიანი გადათვლის წესი შემდეგნაირად სრულდება: პირველ ყოვლისა ტარდება ხეების დიამეტრის აზომვა მკერდის სიმაღლეზე, შემდეგ სიმსხოს ყოველი საფეხურისათვის რამდენიმე, თვალდათვალ საშუალო სიმაღლის ხეს ეზომება სიმაღლე, ეს ცნობები შეაქვთ სპეციალურ სააღრიცხვო ფორმაში ყოველი სიმსხოს საფეხურისთვის ანგარიშობენ საშუალო სიმაღლეს, რომლის მიხედვით ადგენენ ხეწარის თანრიგს (ამაზე ქვემოთ) და სასორტიმენტო ცხრილების შემწეობით არკვევენ უბნის მერქნის მარაგისა და სორტიმენტების გამოსავალს ცალ-ცალკე.

ხეობრივი მთლიანი გადათვლისა და დიამეტრის აზომვის წინ, სატაქსაციო კორომის შესაბამისად, წინდაწინ ისაზღვრება სიმსხოს საფეხურების სიდიდე და ის მინიმალური სიმსხოს საფეხური, რომლიდანაც იწყება ხეების აზომვა.

მთლიანი გადათვლის წესი უზნობრივ ტარდება. ცუდი შედეგი მოსდევს რამდენიმე უზნის გაერთიანებულ აღრიცხვას, ვინაიდან ადვილი მოსალოდნელია, რომ ეს გაერთიანებული უზნები სხვადასხვა თანრიგს ეკუთვნოდნენ. აღრიცხული მასალა შეაქვთ სპეციალურ უწყისში რომელიც აქვე მოგვყავს: თუ უზანი შედარებით მცირეა და მეტადრე გაგრძელებული მოყვანილობის, მაშინ შესამლებელია მთელი უზნის ერთჯერად მთლიანი აღრიცხვა; სხვა შემთხვევაში უმჯობესია უზნის ვიწრო ზოლებად დანაწილება და ამ ზოლებზე თანმიმდევრულად ხეების ათვლა-აზომვა.

ყოველი ცალკეული უზნისთვის საზღვრავენ მის საშუალო დიამეტრს, საშუალო სიმაღლეს ან სხვა რომელიმე სატაქსაციო დიამეტრს რომელიმე წინ განხილული მეთოდით, თუ უზანი რთულია, შერეული ან ნაირხნოვანი, მაშინ ყოველი იარუსისათვის, ყოველი სახეობისათვის ხნოვანებითი თაობისათვის ეს ელემენტი ცალკე ისაზღვრება და მარაგი სორტიმენტთა გამოსავალი ამ წესით გამოჰყავთ.

მარაგი და სორტიმენტთა გამოსავალი სახეობრივი გადათვლის დროს, ჩვეულებრივ, სასორტიმენტო ცხრილებით ისაზღვრება. ცხრილებში მოცემულია როგორც ხის ღეროს საერთო მოცულობა ქერქით და უქერქოდ, ასევე სორტიმენტების მოცულობანი სიმსხოს კლასების მიხედვით; იქვეა შეშისა და ნარჩენების მოცულობაც.

ხეობრივი ტაქსაცია, ჩვეულებრივ, ტყეკაფეების ტაქსაციის დროს იხმარება, თუმცა უმთავრესად იმ პირობებში, თუ უზნის სიდიდე 7 ჰა-ს არ აღემატება და გათვალისწინებულია პირწმინდა ჭრა. თუ უზანი 7 ჰა-ს აღემატება, მაშინ ტყეკაფეების ტაქსაციის დროსაც და პირწმინდა ჭრების პირობებში ლენტისებური აღრიცხვის ხერხს იყენებენ. თვით აღრიცხვის მეთოდი კი აღრიცხვითი ტაქსაციის ხერხებს შორის ერთმანეთში დიდად არ განსხვავდება.

მთლიანი თუ ნაწილობრივი გადათვლის ხერხები დროისა და შრომის დიდ ხარჯს მოითხოვს. ამიტომ III ჯგუფის ტყეებში, როცა ტყესაკაფი ფონდი ას და ათას ჰექტრობით აღრიცხება მათი ხეების აზომვა—აღრიცხვა შეუძლებელი ხდება, რის გამო ასეთ შემთხვევაში თვალზომითი ტაქსაციის ხერხით სარგებლობენ სასაქონლო ცხრილების გამოყენებით. სასაქონლო ცხრილებს ძირითად შინაარსს წარმოადგენს მერქნის მარაგის სორტიმენტებად დანაწილება სხვადასხვა სახის ხევნარში, ან სხვა სიტყვებით, მარაგის სასორტიმენტო სტრუქტურის პროცენტობით გამოხატვა.

ხევნარის მარაგის სორტიმენტებად დანაწილება მჭიდრო კავშირი იმყოფება მის საშუალო დიამეტრსა და საშუალო სიმაღლესთან. სასაქონლო ცხრილებით სარგებლობის დროს საჭიროა უზნის თვალსაზრისით ტაქსაციის ჩატარება, ნახაზის და სატაქსაციო აღწერის უწყისის შედგენა, ხოლო შემდეგ საერთო მარაგის

განსაზღვრა და მისი სასაქონლო ცხრილების მიხედვით ცალკე სორტიმენტებად დანაწილება.

თვალზომითი ტაქსაცია უნდა ტარდებოდეს როგორც უბნების საზღვრებზე, ისე შიდა ვიზირების მიხედვით. ამ სამუშაოს ჩატარების დროს განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს სატაქსაციო უბნებს, ამ უბანში ხევნარის მარაგისა და სატაქსაციო ნიშნების განსაზღვრას, ვინაიდან ისინი სასაქონლო ცხრილების შესასვლელებს წარმოადგენენ. ტაქსაციის თვალზომითი ხერხის სიზუსტე მლიერ არის დამოკიდებული ტაქსატორის თვალზომის სიზუსტეზე. ამიტომ განსაკუთრებული ყურადღება უნდა ექცეოდეს ამ დარგში მომუშავე სპეციალისტებში საამისო კაფვის ჩატარებას თვალზომითი ტაქსაციის სწორი ჩვევების გამოსამუშავებლად.

მთლიანი ხეობრივი გადათვლის უწყისი

ცხრილი №61

სიმსხოს საფეხური	ნაძვი				სათესლე ხეები		სიმძალე		
	სპეციალური	მაცნისი	ნახევრად	საშუე	სახეობა	რიცხვი	ნაძვი	სოჭი	წიფვი
8									
12									
16									
20									
24									
28									
32									
36									
40									
.									
.									
.									
სულ									

როგორც ზემო ნათქვამიდან ჩანს, კორომების ტაქსაციის დროს მომატებულ შემთხვევაში სანიმუშო ფართობის ხერხს მიმართავენ. ამიტომ ტაქსატორი სანიმუშო ფართობების ხერხთან დაკავშირებულ სამუშაოებს განსაკუთრებული ყურადღებით უნდა უდგებოდეს. სანიმუშო ფართობების ადგილის შერჩევა კორომში ერთ-ერთ პასუხსაგებ სამუშაოდ ითვლება, ამიტომ ამ საქმეს ტაქსატორი უნდა ასრულებდეს

მხოლოდ იმის შემდეგ, როცა გულდასმით დაათვალიერებს მთელ კორომს და მტკიცე ზოგად შეხედულებას შეიმუშავებს ამ კორომის თანაგვარობისა თუ ნაირგვარობის შესახებ სატაქსაციო ნიშნების კორომში მიკროუზნებად განაწილების მხრივ. ამის შემდეგ იგი ადვილად არჩევს კორომის საშუალო დამახასიათებელ ადგილს, რომელიც სანიმუშო ფართობად გამოდგება. რა თქმა უნდა, ამ საქმისათვის ტაქსატორს მაღალი, კვალიფიკაცია და კარგი გამოცდილება ესაჭიროება. უნდა გვახსოვდეს, რომ არაწესიერად შერჩეული სანიმუშო ფართობი უფრო დიდ ცდომილებას მოგვცემს, ვიდრე მასზე მუშაობის დროს დაშვებული მოსალოდნელი შეცდომები. სანიმუშო ფართობის შერჩევის შემდეგ ასევე სერიოზულ და პასუხსაგებ საკითხად ითვლება კორომის დიფერენციაცია-მისი იარუსებად, ხნოვანებით თაობებად, სახეობებად, გაბატონებულ და დაქვემდებარებულ ნაწილებად და აგრეთვე ხევნარის თანაგვარ კლასებად დაყოფა, ვინაიდან ტაქსაცია სწორედ ასე დიფერენციალურად უნდა ჩატარდეს ყოველ რთულ, ნაირხნოვან, შერეულ კორომში, თუ ჩვენ ზუსტი და გამოსადეგი შედეგები გვინტერესებს. მაგრამ სანიმუშო ფართობების მნიშვნელობა ამით როდი იწურება.

ჩვენ ზემოთ აღვნიშნეთ და ახლაც უნდა გავიმეოროთ, რომ მთელი რიგი მეტად საჭირო საკითხები სანიმუშო ფართობების გარეშე ვერ შეისწავლება. ასე, მაგალითად, კორომების ზრდის მსვლელობის ცხრილები, სასორტიმენტო, სასაქონლო და სხვა. როგორც ქვემოთ დავინახავთ, კორომის მარაგის სამოდელო ხეებით განსაზღვრის დროსაც ჩვენ მაინც სანიმუშო ფართობების მოშველება გვჭირდება, რათა უზნის ნაწილზე დაწვრილებით და ზუსტი ტაქსაციით მიღებული შედეგები შემდეგ მთელ უბანზე გადავიტანოთ.

ერთი სიტყვით არ არის დარგი კორომის სიცოცხლისა და ზრდა-განვითარების შესწავლისა, რომელშიც სანიმუშო ფართობს განსაკუთრებული მნიშვნელობა არ ჰქონდეს საკითხის სწორად შესწავლისა და გადაჭრისათვის.

კორომის მარაგის სამოდელო ხეებით განსაზღვრა, მეთოდის ზოგადი მიმოხილვა ხევნარი ხეებისგან შედგება, მაგრამ ეს ხეები ხევნარში არასდროს იქნება სავსებით ერთმანეთის მსგავსი. ერთად ზრდის გამო ისინი განუწყვეტლივ ახდენენ ერთმანეთზე გავლენას, ხან აუარესებენ ხან აუმჯობესებენ ერთიმეორეს ზრდისა და განვითარების პირობებს. ამის შედეგად, ერთი ხნის ხეების ზომები და სხვა სატაქსაციო ნიშნები საკმაოდ განსხვავებული იქნება ერთიმეორისაგან. ის ხეები, რომლებმაც თავისი სიცოცხლის რომელიმე მომენტში, რაიმე მიზეზის გამო გაასწორეს სხვებს და დაწინაურდნენ, უფრო მაღალი და მსხვილი აღმოჩნდება ზრდაში ჩამორჩენილ ხეებთან შედარებით და ეს მეტ-ნაკლები სატაქსაციო ნიშნები გარკვეული კანონზომიერებით თანმიმდევრულად იქნება განწყობილი ყველზე მცირე ზომიდან ყველაზე მსხვილი ზომის მიმართულებით.

ამგვარად, კორომში იმდენად დიდი რიცხვი შეგვხდება ხეებისა და იმდენად ნაირგვარი იქნება მათი სატაქსაციო ნიშნები, რომ კორომის შესწავლა ყოველი

ცალკეული ხის შესწავლით შეუძლებელი იქნებოდა, თუმცა ასეთი შესწავლის სიზუსტეში ეჭვი გამორიცხულია.

რადგან ჩვენ უკვე დაუფლებული ვართ ნაწილის საშუალებით მთელის შესწავლის მეთოდს, ე.წ. სანიმუშო ფართობებით მთელი სატყეო უბნების შესწავლის მეთოდს, საჭიროა ეს მეთოდი, კორომის ხეთა ერთობლიობა მიჩნეული იქნება როგორც მთელი, მაშინ მის ნაწილად, სანიმუშო ფართობის ანალოგიურად, ერთი ან რამდენიმე ისეთი ხე უნდა წარმოვიდგინოთ, რომელიც მოცემული ხეების ნამდვილ წარმომადგენლად გამოდგება.

მაგრამ ამ ხერხის წესიერად გამოყენებისათვის საჭიროა იმ საფუძვლების გამოჩვენება, რის მიხედვითაც უნდა მოხდეს კორომში ან მის ცალკეულ ჯგუფში წარმომადგენლის სწორად შერჩევა. თუ კორომი თავისი შემადგენელი ხეების ძირითადი სატაქსაციო ნიშნებით საკმაოდ თანაგვარ ხეთა ერთობლიობას ქმნის, მაგალითად, ერთი იარუსიანი, მარტივი კორომია, ერთი რომელიმე სახეობის წმინდა კორომია და ხნოვანებითაც ერთი ხნოვანობის ფარგლებშია მოთავსებული, ამავე დროს მისი ხეების სიმსხოები მკერდის სიმაღლეზე და მათი სიმაღლეები კანონზომიერ ფარგლებში იმყოფება, ასეთი კორომის ხეთა ერთობლიობა ერთ, კარგად შერჩეულ საშუალო ხეს შეუძლია დაახასიათოს. საამისოდ საჭიროა რომ ამ საშუალო ხეს, ყველა ხეების საშუალო დიამეტრიც, საშუალო სიმაღლე, საშუალო ფორმა და აქედან, საშუალო მოცულობა ახასიათებდეს. ეს საშუალო მოდელის ხერხით კორომის ტაქსაციის უმარტივესი ხერხია და მისი შესრულება დიდ სიძნელეს არ წარმოადგენს.

საქმე შედარებით ძნელდება მაშინ, როცა კორომი ხეების ნაირგვარ სატაქსაციო მაჩვენებლიან ცალკეული ჯგუფებისგან შედგება. ეს ნაირგვარობა შეიძლება გამოიხატებოდეს სართულოვნებაში, სახეობაში, ხნოვანობის კატეგორიებში და ამასთან დაკავშირებით მათ სიმსხოს, სიმაღლეს, ფორმასა და მოცულობაში ასეთი ნაირგვარი რთული, შერეული და ნაირხნოვანი კორომის ხეების ერთი სამოდელო ხით დაახასიათება ძლიერ გაძნელდებოდა და მისი შედეგებიც ნაკლებ საიმედო იქნებოდა, ამიტომ, ასეთი კორომის ხეების მარაგის განსაზღვრა, ან სხვა რომელიმე სატაქსაციო მაჩვენებლის დადგენა, აუცილებლად კორომის ხეების თანაგვარ ჯგუფებად დაყოფილ ნაწილებად უნდა ჩატარდეს. თანაგვარ ჯგუფებად კორომის ხეების დაყოფა სხვადასხვანაირად ხერხდება, მაგრამ, ძირითადად, ეს დაყოფა ორი მიდგომით სრულდება: ან სიმსხოს საფუძვრებად, ან კლასებად. უკანასკნელი გულისხმობს კორომში გამოყოფილი თანაგვარი ხეების, კატეგორიას, რომელშიც შეიძლება ვიგულისხმოთ სახეობაც, სართული, ხნოვანებითი თაობაც, სიმსხოც, სიმაღლეცა და სხვა მაჩვენებელიც. მთავარი ამაში ის არის, რომ ყოველი ცალკეული ჯგუფისათვის შეირჩეს ისეთი ხე რომელიც ნამდვილად საშუალო იქნება თავისი ძირითადი სატაქსაციო ნიშნებით (სიმსხოს მკერდის სიმაღლეზე, სიმაღლე და

ფორმა) და რაც შეიძლება სრულიად შეიძლოს იმ ჯგუფის დახასიათება, რომლის წარმომადგენლად იგია გამოყოფილი.

იმ შემთხვევაში, როცა კორომის ტაქსაცია მოდელების მოუჭრელად სრულდება, მაშინ სარგებლობენ მზა ცხრილებით, სადაც მოცემული კორომის შესაბამისი სატაქსაციო მაჩვენებლების მიხედვით ადვილად შეიძლება მოვნახოთ ამა თუ იმ სიმსხოს და სიმაღლის ხის მოცულობა დავიწყოთ კორომის მოდელებით ტაქსაციის მარტივი შემთხვევიდან.

საშუალო მოდელის ხერხი

კორომის ხეების ან მათი ცალკეული ჯგუფის საშუალო საზომად ხედ იწოდება ისეთი ხე, რომლის სატაქსაციო ნიშნები, უმთავრესად კი მარაგის განსაზღვრული სატაქსაციო ნიშნები მოცემული ხეების საშუალო არითმეტიკულ სიდიდეებს წარმოადგენენ. საშუალო დიამეტრისა და საშუალო სიმაღლის დადგენის ხერხებს ჩვენ ზევით გავეცანით; აღწერილი ხერხით ამ საშუალო სიდიდეების განსაზღვრის შემდეგ, იმ ხეებში, რომელთა მოდელები იქნა განსაზღვრული, ემებენ ისეთ სატაქსაციო ნიშნიან ხეს და ჭრიან მას. ტოტებისაგან გაწმენდის შემდეგ ამ საზომად ხის ღეროს მოცულობას ანგარიშობენ რომელიმე რთული ფორმულით; ჩვეულებრივ, ხმარებაშია გუბერის რთული ფორმულა. საზომად ხის მოცულობის ორმეტრიან კორტებად გამოანგარიშების შემდეგ კორომის ხეების ან მათი ცალკეული ჯგუფის მარაგის (M) განსაზღვრისათვის საჭიროა ამ საზომად ხის მოცულობის (V) გადამრავლება კორომის ხეთა ან ცალკეული ჯგუფის ხეების რიცხვზე (N), სახელდობრ.

$$M=VN [207]$$

საშუალო მოდელი, რომლის მკერდის სიმაღლის დიამეტრიც, სიმაღლე და სახის რიცხვი თეორიულადაა განსაზღვრული-გამოანგარიშებულ საშუალო მოდელებად იწოდება.

სწორედ ისეთი ხის მონახვა კორომში სამოდელო ხედ, რომელიც გამოანგარიშებულ საშუალო მოდელის სამივე სატაქსაციო მაჩვენებელს (D_t, H, F) აბსოლიტური სიზუსტით უპასუხებდა, საკმაოდ მწელია. ჩვეულებრივ ასეთი ნაპოვნის ხე თეორიულად გაანგარიშებულისგან ამა თუ იმ სატაქსაციო ნიშნით მეტ-ნაკლებად განსხვავდება. ტაქსატორის მოვალეობას შეადგენს, რომ ეს განსხვავება მაქსიმალურად შეამციროს. ამისთვის კი საჭიროა სამოდელო ხის მუყაითად ძებნა და სანიმუშო ფართობიდან, თუ საჭიროებამ მოითხოვა, კორომის ფარგლებში გასვლა.

მოდელის ძებნის დროს შედარებით ადვილია სატაქსაციო დიამეტრისა და ხის სიმაღლის ასე თუ ისე ზუსტი მონახვა. მწელია და მოუხერხებელი მარაგის მსაზღვრული მესამე სატაქსაციო ნიშნის, სახის რიცხვის (F) მონახვა ხეზე. ამიტომ სახის რიცხვის საკმაოდ მიახლოებული თვალზომური შეფასებისთვის უმჯობესია მისი ვარჯის ფორმა და სიგრძე გამოვიყენოთ იმდენად, რამდენ ხის სიმაღლისა და სიმსხოს იგივობის დროს ატანწვრილებას სწორედ ვარჯიშის სიგრძე ახასიათებს.

რამდენიც არ უნდა ვეცადოთ, თეორიულად გამოანგარიშებულსა და ჩვენ მიერ ამ მონაცემებით მონახულ სამოდელო ხეებს შორის მცირე განსხვავება მაინც იქნება. მათი სრული დამთხვევა თითქმის შეუძლებელია.

ჩვენ მიერ მონახული მოდელი ნამდვილი (ან ფაქტობრივი) მოდელის სახელს ატარებს. გამოანგარიშებული სამოდელო ხის მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობი ($g_{საშ.}$) ისაზღვრება მოცემული ხევნარის ხეების მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობების ჯამის (G) გამყოფით იმავე ხევნარის ხეების მთლიან რიცხვზე (N) სახელდობრ:

$$g_{საშ.} = \frac{\sum G}{N} \quad [208]$$

ამ ფორმულის მიხედვით, ხევნარის ხეების რიცხვი (N) შეიძლება განისაზღვროს ხევნარის ხეების მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობების ჯამის (G) (გამყოფით გამოანგარიშებული მოდელის მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობებზე (g_m) ფორმულით:

$$N = \frac{\sum G}{g_{საშ.}} \quad [209]$$

ხოლო ამ ხევნარის მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობების ჯამი (G) უნდა წარმოვიდგინოთ, როგორც ხევნარის ხეების რიცხვის (N) და გამოანგარიშებული სამოდელო ხის მკერდის სიმაღლის (g_m) ნამრავლი ფორმულით:

$$G = g_{საშ.} N \quad [210]$$

თუ წარმოვიდგინოთ, რომ მოჭრილი ნამდვილი (ფაქტობრივი) სამოდელო ხის განიკვეთის ტოლია γ მაშინ რა თქმა უნდა მონახული ნამდვილი მოდელის მოცულობაც განსხვავებული, ე.ი. მეტი ან ნაკლები იქნება გამოანგარიშებულთან შედარებით, რისთვისაც საჭიროა ხეების რიცხვის (N) შესაბამისი შემცირება ან გადიდება, მაშინ(1) ფორმულაში შევა ცვლილება გამოსახულებით $\frac{\sum G}{\gamma}$ ასეთი ხევნარის ხეების რიცხვი, ამ შემთხვევაში განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

$$M = V \frac{\sum G}{\gamma} \quad [211]$$

უფრო მეტი სიზუსტის მისაღწევად არ კმაყოფილდებიან მხოლოდ ერთი სამოდელო ხის მოჭრითა და გაანგარიშებით. ამისათვის, ჩვეულებრივ გამოანგარიშებულ-ლი მოდელის ზომების მიხედვით, ხევნარში ემებენ არა ერთს, არამედ რამდენიმე ზომებით მლიერ ახლობელ მოდელს. ეს თავიდან აგვაცდენს შემთხვევითი ხასიათის ცდომილებას, რაც მცირე მეტადრე ერთი ნიმუშით კმაყოფილებას შეიძლება მოჰყვეს, ვინაიდან ერთ ნიმუშში ძნელია იმედი იქონიო ყველა სატაქსაციო ელემენტის შესაბამისობისა.

ასეთ შემთხვევაში მარაგი შემდეგი ფორმულით შეიძლება განისაზღვროს:

$$M = \frac{(V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n)G}{\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 + \dots + \gamma_n} = \frac{V \sum G}{G_t} \quad [212]$$

სადაც,

$V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n$ ცალკეული მოდელის მოცულობაა;

$\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3 \dots \gamma_n$ მათი კვეთის ფართობებია;

V- ყველა მოჭრილი მოდელის მოცულობათა საერთო ჯამია;

G_t - მათი კვეთის ფართობების ჯამი მკერდის სიმაღლეზე.

როგორც ფორმულაში ჩანს, სამოდელო ხეების მოცულობათა განსაზღვრის დროს უყურადღებოდაა დატოვებული სამოდელო ხის სიმაღლე და სახის რიცხვი. პრაქტიკა უჩვენებს, რომ თეორიულად გამოანგარიშებულ და ტყეში მონახულ ნამდვილ სამოდელო ხეების სხვაობაზე არც ხის სიმაღლე და არც სახის რიცხვი არსებით გავლენას არ ახდენენ. ეს გავლენა მეტადრე უმნიშვნელოა მწიფე კორომებში, რომლებშიც სიმაღლეს და სახის რიცხვიც თითქმის აღარ იცვლება.

ზედმეტი არ იქნება საშუალო მოდელის ხერხი მაგალითით განვმარტოთ. ეს საშუალო არკვევს ორ სამოდელო ხეს, ჯერ გამოანგარიშებულს, თეორიულს, მეორე ნამდვილს, ტყეში მონახულს პირველის დიამეტრის მიხედვით. ამოცანის შესასრულებლად საჭიროა მოცემულ კორომში ჩატარდეს ხეების ათვლა აზომვა იმ წესითა და ფორმით, როგორც ეს ზემოთ იყო მითითებული. ხეების ათვლა-

აზომვა ხდება სიმსხოს საფეხურებად. ხეების რიცხვი დანაწილდება მოცემულ სიმსხოს საფეხურებად და თავს მოიფრის ცხრილის მე-2 სვეტში. ყოველი სიმსხოს საფეხურისათვის სიმაღლის დასადგენად ამ საფეხურის ხეებს ვუზომავთ სიმაღლეებს და შეგვაქვს მე-3 სვეტში. სიმაღლეს ვსაზღვრავთ იმ წესით, როგორც ეს კორომის საშუალო სიმაღლის განსაზღვრის შესახებ გვქონდა ზემოთ ნათქვამი. მეოთხე სვეტში ყოველი სიმსხოს საფეხურის გასწვრივ ხეების რიცხვის მიხედვით ვწერთ მათი კვეთის ფართობების ჯამს.

ამის შემდეგ, კორომის კვეთის ფართობების ჯამის კორომის ხეების რიცხვზე გაყოფით ვსაზღვრავთ გამომანგარიშებული მოდელის კვეთის ფართობს, რომელიც შეგვაქვს მეხუთე სვეტში, ხოლო სატყეო-სატაქსაციო ცნობარის პირველი ცხრილის შემწეობით ამ კვეთის ფართობის შესაბამის დიამეტრს ვნახულობთ და შეგვაქვს მეექვსე ცხრილში. მეშვიდე ცხრილში კი ვწერთ გამომანგარიშებული მოდელის სიმაღლეს, რომელსაც ჩვეულებრივი წესით ვსაზღვრავთ ზემოთ მოყვანილი ფორმულის [109] მიხედვით. ამგვარად, მეხუთე, მეექვსე და მეშვიდე სვეტებში გვაქვს გამომანგარიშებული საშუალო სამოდელო ხის კვეთის ფართობი, სატაქსაციო დიამეტრი და სიმაღლე.

საშუალო მოდელის ხერხით კორომის მარაგის განსაზღვრა

ცხრილი №62

სიმსხოს საფეხურები	ხეების რიცხვი	სიმაღლე	სატაქსაციო კვეთის ფართ.	გამომანგარიშებული მოდელის			ფაქტობრივი მოდელი				მთელი კორ-ის მარაგი M, მ ³
				g_t	d_t	h	g_t	d_t	h	V	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	18	11	0,2035								3,8113 0,0398
16	40	14	0,8044								
20	55	17	1,7280								
24	60	19	2,7155	0,0417	23	20,2	22,5	0,0398	19,9	0,384	
28	40	21	2,4633								
32	25	22	2,0105								
სულ	238	-	9,9252								

როცა გამომანგარიშებული მოდელის დიამეტრი დადგენილია, მოცემულ კორომში უნდა მოვნახოთ ისეთი ხე, რომელიც რაც შეიძლება ახლო იქნება თავისი მირითადი სატაქსაციო მაჩვენებლებით-სატაქსაციო დიამეტრთა და სიმაღლით-გამომანგარიშებულ სამოდელო ხის ასეთსავე მაჩვენებლებთან. როგორც უ კვე აღნიშნული იყო, ერთის ნაცვლად უმჯობესია რამდენიმე ასეთი ხის მონახვა და მათი საშუალო არითმეტიკული ზომების განსაზღვრა, რომ უფრო ახლო ვიყოთ რეალურ მდგომარეობასთან და უფრო უკეთ დავახასიათოთ კორომის მარაგი. ამ

ხეს ან ხეებს მოვჭრით, გავუზომავთ სატაქსაციო დიამეტრსა და სიმაღლეს და შევიტანთ ცხრილის მერვე და მათე სვეტებში.

რაკი სატაქსაციო დიამეტრი ცნობილია, მის შესაბამის კვეთის ფართობს ვნახულობთ ცხრილში, რომელიც მოცემულია წიგნში (ცხრ.6.გვ.46), ან ვანგარიშობთ ფორმულით და შეგვაქვს ცხრილის მეცხრე სვეტში.

ამის შემდეგ მოჭრილი სამოდელო ხის მოცულობას ვსაზღვრავთ გუბერის რთული ფორმულით და ვწერთ მეთერთმეტე სვეტში, ვორომის საერთო მარაგის დასადგენად კი ორ გზას შეიძლება მივმართოთ: პირველი გზით კორომის მარაგი (M) შეიძლება განისაზღვროს როგორც სამოდელო ხის მოცულობისა (V) და კორომის ხეების კვეთის ფართობების ჯამის (G) ნამრავლის შეფარდება ამავე მოდელის მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობთან (gm):

$$M = \frac{V \sum G}{g_{საშ.}} = \frac{0,384 \times 9,9252}{0,0398} = 96 \text{ მ}^3$$

ხოლო მეორე გზით ეს მარაგი (M) ისაზღვრება საშუალო სამოდელო ხის მოცულობისა (V) და კორომის ხეების რიცხვის (N) ნამრავლით:

$$M = V \times N \quad [213]$$

ამ ორ ხერხში პირველს უნდა მიეცეს უპირატესობა, ვინაიდან იგი გამოანგარიშების პროცესში სპობს იმ აუცილებელ შეცდომას, რომელიც წარმოსდგება გამოანგარიშებული და ნამდვილი (ფაქტობრივი) სამოდელო ხეების სატაქსაციო ნიშნების მეტ-ნაკლები განსხვავებების გამო. ზემოთ მოყვანილ ცხრილში მკაფიოდ მოჩანს ასეთი შემთხვევა. იქ გამოანგარიშებული სამოდელო ხის მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობი 0,0607 მ²-ს უდრის, მაშინ როცა ნამდვილი (მოჭრილი) სამოდელო ხის კვეთის ფართობი 0,0511 მ²-ს შეადგენს. აშკარაა, რომ ეს გარკვეულ გავლენას იქონიებს მარაგის გამოანგარიშებაზეც.

ზედმეტი არ იქნება ყურადღება მივაქციოთ ვ. ბერმელეს მიერ ჩატარებულ საცდელ სამუშაოს მარიაბრუნის საცდელ სადგურში 60-70 წლის ფიჭვნარში, სადაც 1 ჰაზე 342 ხე იყო და მათი საშუალო მოდელის გამოანგარიშებული სატაქსაციო დიამეტრი ზუსტად 31,8 სმ-ს უდრიდა. მოდელეზად მოჭრილი იყო შემდეგი ზომის ხეები: 31,8; 31,8; 31,7; 31,7 31,9; გამოყენებული იყო აგრეთვე ამ ხუთი ხის საშუალო დიამეტრი და იმ 20 ხის საშუალო დიამეტრი, რომელთა სატაქსაციო დიამეტრები მერყეობდნენ 31,1 დან 32,5 სმ-ის ფარგლებში.

ამ შვიდი სამოდელო ხის მიხედვით გამოანგარიშებული იყო კორომის ხეების ღეროს მარაგი და შედარებული კორომის ნამდვილ მარაგთან, რომელიც დადგენილ იქნა კორომის ყველა ხის მოჭრით და მათი ზუსტი მოცულობების

შეჯამებით. ცალკეული სამოდელო ხით გამოანგარიშებულმა მარაგებმა შემდეგი

მოდელის რიცხვი	1	1	1	1	1	5 მოდელების საშუალო	20 მოდელების საშუალო
Di	31,8	31,8	31,7	31,7	31,9	-	-
ცდომილების პროცენტი %	+9,5	-12,0	+4,7	-7,5	-1,1	+3,4	+1,6

გადახრები უჩვენა ნამდვილი მარაგიდან (პროცენტებში):

ეს ციფრები მოწმობენ, რომ მაშინაც კი, როცა მოდელების საშუალო დიამეტრები ზუსტად ემთხვევა ერთიმეორეს (იხ. 1 და 2 ან 3 და 4 ხე), მარაგები საკმაოდ მნიშვნელოვან გადახრებს იძლევა. აქვე ჩანს, რომ თითო მოდელის აღების შემთხვევაში მათი მარაგები (1 და 2 ხე) შეიძლება ერთმანეთისგან 21,5 % განსხვავდებოდნენ. მესამე და მეოთხე ხეებით გამოანგარიშებული მარაგები ერთმანეთისგან 12,2%-ით განსხვავდებიან.

ამ ციფრების მწკრივის ბოლო მონაცემები მიგვითითებენ იმაზე, რომ მხოლოდ მაშინ უნდა ველოდეთ რამდენიმე დამაკმაყოფილებელ პასუხს, როცა მარაგს არა ერთი, არამედ რამდენიმე საშუალო მოდელის საშუალო ხით გამოვიანგარიშებთ. ჩვენს მაგალითში 5 სამოდელო ხის საშუალო გამოყენებით ცდომილების პროცენტი +3,4-მდე შემცირდა, ხოლო 20 სამოდელო ხის საშუალოს მიხედვით მარაგის განსაზღვრის დროს ცდომილება უფრო მეტად შემცირდა და -1,6%-მდე დავიდა. აქედან ცხადი ხდება, რომ რამდენადაც მეტი საშუალო სამოდელო ხე მიიღებს მონაწილეობას კორომის მარაგის განსაზღვრაში, იმდენად შემცირდება სხვაობა კორომის ნამდვილ და გამოანგარიშებულ მარაგებს შორის.

ადვილი გასაგებია, რომ ეს მეთოდი, პირველ ყოვლისა, გამოსადეგია მარტივი, წმინდა და ერთხნოვანი თანაგვარი კორომის მარაგის დასადგენად. რამდენადაც გართულდება კორომი, რამდენადაც მრავალი სხვადასხვა სახეობა იქნება მასში შერეული და რამდენადაც ნაირხნოვანი იქნება იგი, იმდენად მეტ ცდომილებას ექნება ადგილი ამ ხერხით კორომის მარაგის დადგენის დროს. განსაკუთრებით გამოუყენებელია ეს ხერხი, როცა კორომში შერეულია ისეთი სახეობები და ზომის ხეები, რომელთა მერქანს სხვადასხვაგვარი გამოყენება აქვს, ვინაიდან განსხვავებული სიმსხოს ხეების საშუალო სამოდელო ხე შეიძლება აღმოჩნდეს ისეთი ზომისა, როგორც კორომში არც კი მოინახება. ამის გამო ასეთი ხის სორტიმენტების გამოსავალი სრულიადაც ვერ დაახასიათებს კორომის მასზე მსხვილი და მასზე წვრილი ხეების სორტიმენტების გამოსავალს.

საშუალო მოდელის ხერხი კლასებად, ხეების ერთნაირი რაოდენობით

წინა თავში უკვე აღვნიშნეთ, რომ რამდენადმე არათანაგვარი კორომისათვის საშუალო მოდელის ხერხი გამოუსადეგარი ხდება იმდენად, რამდენადაც ერთი საშუალო მოდელით კორომის არათანაგვარობის დახასიათება მოუხერხებელია.

ამიტომ უნდა ვიფიქროთ, რომ არათანაგვარი მთლიანი კორომის რამდენიმე თანაგვარ ნაწილად გაყოფა და ყოველი ასეთი თანაგვარი ნაწილისთვის შესაბამისი სამოდელო ხის გამოანგარიშება და მით კორომის ამ ცალკეული ნაწილის დახასიათება საბოლოო ჯამში უკეთეს შედეგს მოგვცემდა.

კორომის ასეთ ცალკეულ თანაგვარ ნაწილს, კლასს უწოდებენ. ამგვარად, კლასი კორომის ფარგლებში გამოყოფილი თანაგვარი ხეების ისეთი ჯგუფია, რომელიც თავისი სიმსხოთი, სიმაღლითა და ფორმით (სახის რიცხვით) ერთგვარ შესაბამისობას ქმნის; უამისოდ სწორი არ იქნებოდა მათი ერთი სამოდელო ხით დახასიათება.

კორომი თავის შემადგენელ კლასებად შეიძლება დანაწილდეს სახეობის, სიმაღლისა და სიმსხოს მიხედვით.

თუ კორომი ორი ან სამი სახეობისაგან შედგება და სახეობის ფარგლებში ხეები ერთმანეთისაგან სიმსხო - სიმაღლით დიდად არ განსხვავდება, მაშინ კორომი შესაბამისად ორ ან სამ კლასად უნდა გაიყოს და ყოველი კლასისთვის საშუალო სამოდელო ხე ცალკე განისაზღვროს და მოიჭრას. ეს ხერხი გამოსაყენებელია შერეულ კორომებში.

თუ კორომი საგრძნობლად განსხვავებული სიმაღლის ხეებისგან შედგება, მაშინ იგი სიმაღლეების მიხედვით უნდა დანაწილდეს იმ ვარაუდით, რომ სიმაღლის თითო კლასში მოხდეს ისეთი ხეები, რომელთა სიმაღლეები 4-5 მეტრის ფარგლებში მერყეობს, აქაც სიმაღლის ყოველი კლასისთვის თითო ცალკეული სამოდელო ხე მოიჭრება და მარაგიც ცალკე იანგარიშება. ეს ხეები გამოსაყენებელია რთულ, მრავალიარუსიან და აგრეთვე ნაირხნოვან კორომში, რომელსაც კალთის ვერტიკალური მიჯრილობა ახასიათებს. კორომში სიმაღლეების ცვლასთან ერთად, ჩვეულებრივ, შესაბამისი დიამეტრებიც იცვლება. თუ ასეთ ცვლას მნიშვნელოვანი ხასიათი აქვს და დიდ ფარგლებში ხდება, ასეთი კორომი სიმსხოს კლასებად შეიძლება დანაწილდეს, სადაც თითოეულ კლასში სიმსხოს ცოტად თუ ბევრად თანაბარი ხეები იქნება თავმოყრილი. სიმსხოს კლასებად დანაწილება ორნაირად შეიძლება მოხდეს: ან სიმსხოს თითო კლასში (ჯგუფში) სიმსხოს საფეხურების თანაბარი რიცხვი მოყვება, ან არათანაბარი, თუ კი ამ უკანასკნელში თავს მოიყრის ისეთი ხეები, რომელთაგანაც თანაგვარი სორტიმენტის მიღება იქნება შესაძლებელი.

აღსანიშნავია, რომ კორომის სიმაღლის კლასებად დანაწილება, რომელიც იმავე დროს სიმსხოს კლასებადაც მეტ-ნაკლებად თავისთავად ანაწილებს კორომს,

კარგი იქნება გაბატონების კლასებადაც ანაწილებდეს მას. ამ შემთხვევაში კორომის გაბატონების სამ მირითად კლასად დანაწილება სრულიად დააკმაყოფილებდა ჩვენს მოთხოვნილებას, თუ ამ სამ კლასში მ. ორლოვის მიერ მიღებული მარტივი კლასიფიკაციით ვიხელმძღვანელებდით, სადაც I კლასად გამოიყოფა გაბატონებული ვალთის ხეები, II კლასად - ფრიად გაბატონებულნი, რომელთა სიმაღლე I კლასის სიმაღლე 10%-ით მეტია და III კლასად - ჩამორჩენილნი, რომელნიც გაბატონებულ კალთას სიმაღლის ასევე 10%-ზე მეტად ჩამორჩებიან.

კორომის კლასებად დანაწილების ყველა შემთხვევაში, სასურველია ხეების აღრიცხვა - აზომვის დროს ისინი წინდაწინ იწერებოდნენ შესაბამის სვეტებში, რომ აღრიცხვის დამთავრების შემდეგ ისინი უკვე კლასებად დანაწილებულნი აღმოჩნდნენ.

კორომის კლასებად დანაწილებისა და ათვლა - აზომვის ჩატარების შემდეგ საჭიროა ყოველი კლასის ხეებისათვის საშუალო სამოდელო ხის გამოანგარიშება. ამისათვის, პირველ ყოვლისა საჭიროა ყოველი კლასის საშუალო სამოდელო ხის მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობის განსაზღვრა, რაც სრულდება ცალკეული კლასის ხეების მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობის ჯამის ამავე კლასის ხეების რიცხვზე გაყოფით. ამგვარად, თუ კლასის ხეების კვეთის ფართობს აღვნიშნავთ G_1, G_2, G_3, G_n - თ, ხოლო ამავე კლასის ხეების რიცხვს, N_1, N_2, N_3, N_n -ით, მაშინ მათ საშუალო სამოდელო ხის მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობი g_1, g_2, g_3, g_n ასე განისაზღვრება:

$$g_1 = \frac{G_1}{N_1}; \quad g_2 = \frac{G_2}{N_2}; \quad g_3 = \frac{G_3}{N_3}; \quad g_n = \frac{G_n}{N_n} \quad [214]$$

ყოველი კლასის საშუალო დიამეტრს ვნახულობთ სატყეო სატაქსაციო ცნობარის პირველ ცხრილში g_1, g_2, g_3, g_n . შესაბამისად, ვემბთ ამ დიამეტრების ხეებს კორომში და ვჭრით მათ. ამ სამოდელო ხეების მოცულობებს, ჩვეულებრივ, ვსაზღვრავთ გუბერის რთული ფორმულით. დავუშვათ, რომ მათი მოცულობები აღმოჩნდა შესაბამისად $V_1, V_2, V_3 \dots V_n$ და სხვ. მაშინ, ყოველი კლასის მარაგი ასე გამოიხატება:

$$M_1 = V_1 N_1; \quad M_2 = V_2 N_2; \quad M_3 = V_3 N_3; \quad M_n = V_n N_n$$

ან, იმის გამო, რომ $N_1, N_2, N_3 \dots N_n$ შესაბამისად უდრის:

$$\frac{G_1}{g_1}, \frac{G_2}{g_2}, \frac{G_3}{g_3} \dots \frac{G_n}{g_n}$$

შეგვიძლია დავწეროთ, რომ ყოველი კლასის მარაგი შეადგენს:

$$M_1 = V_1 \frac{G_1}{g_1}; M_2 = V_2 \frac{G_2}{g_2}; M_3 = V_3 \frac{G_3}{g_3}; M_n = V_n \frac{G_n}{g_n}$$

ბოლო მთელი კორომის მარაგი:

$$M = M_1 + M_2 + M_3 + M_n$$

$$M = V_1 \frac{G_1}{g_1} + V_2 \frac{G_2}{g_2} + V_3 \frac{G_3}{g_3} + \dots + V_n \frac{G_n}{g_n} \quad [215]$$

ბევრი მტკიცება არ უნდა მოვლენას, რომ ამ საერთო ჯამში ყოველი კლასი თავისებურის სიზუსტით იქნება გამონაგარიშებული იმიტომ, რომ ერთი მხრით, ყოველ კლასში სხვადასხვა რაოდენობის ხეები იქნება და მათში, მოსალოდნელია, უკეთესად დახასიათდეს ის კლასი, რომელიც ხეების ნაკლები რიცხვით იქნება წარმოდგენილი; მეორე მხრით, ყოველი კლასის თითო მოდელით დახასიათებას შეიძლება თან სდევს შეუსაბამობის ისეთი შემთხვევები, რომელზეც ჩვენ ზემოთ უკვე მივუთითეთ. მოვიყვანოთ მაგალითი.

ცხრილში (ცხრილი №63) მოცემულია იგივე მონაცემები, რაც საშუალო მოდელის შემთხვევაში.

ცხრილი №63

ვსსიმსხოს საფეხურები	ხეების რიცხვი სიმსხოს საფეხურში	ხეები სიმალე სიმსხოს საფეხურში	კლასები	სიმსხოს საფეხური სმ	ხეების რიცხვი კლასში	განვიკვეთ. ფართ. მ ²								მარაგი მ ³
							D	γ	h	D'	γ'	h'	V'	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
12	18	11	I	12	18	0,2035	14,6	0,0167	13,2	14,0	0,0154	13,1	0,114	-
					29	0,5832								
სულ					47	0,7867								5,82
16	40	14	II	16	11	0,2212	19,2	0,0288	16,5	20,0	0,0314	17	0,270	-
				20	36	1,1311								
სულ						1,3523								11,62
20	55	17	II	20	19	0,5969	22,5	0,0398	18,4	22,0	0,0380	18	0,353	-
			I	24	29	1,3120								
სულ					48	1,9089								17,72
24	60	19	I	24	31	1,4035	25,5	0,0511	19,8	26,0	0,0531	20	0,491	
			V	28	17	1,0472								
სულ					48	2,4507								22,73
28	40	21	V	28	23	1,4161	30,2	0,0714	21,6	30,0	0,0707	22	0,757	36,70
	25	22		32	25	2,0105								
32					48	3,4266								
Σ	238				238	9,9252					0,2086		1,985	94,59

აღრიცხულია 238 ხე რომელიც დაყოფილია 5 კლასად. პირველ ორ კლასში აღრიცხულია 47 ხე, ხოლო შემდეგ სამ კლასში 48 ხე. 16 სანტიმეტრიანი 29 ხე I-II-III კლასს განეკუთვნება. ხეების ასეთი დაყოფა იმითაა გამოწვეული, რომ ყოველ კლასში, ხეების ერთნაირი რაოდენობა იყოს ან დიდ სხვაობას არ ჰქონდეს ადგილი.

ცალკეული კლასის ხეებისათვის განსაზღვრულია მოდელების სიმაღლე და დიამეტრი, სადაც გამოანგარიშებულ და ნამდვილ (ფაქტობრივი) სამოდელო ხეების სატაქსაციო ნიშნებს შორის ადგილი აქვს სხვაობას. მოჭრილი სამოდელო ხეების მოცულობები განისაზღვრა შუალა დიამეტრის რთული ფორმულით.

თუ მიღებულ სიდიდეებს ჩავსვამთ (215) ფორმულაში მივიღებთ სანიმუშო ფართობზე მარაგს:

$$M = (0,114 + 0,270 + 0,353 + 0,491 + 0,757) \frac{9,9252}{0,2086} \approx 94,578^3$$

თუ მარაგს ყოველი კლასისათვის ცალ-ცალკე განვსაზღვრავთ მაშინ, $M = \frac{V \sum G}{\text{ფსაშ}}$ ფორმულით მარაგი თითოეულ კლასში იქნება:

I	II	III	IV	V
5,82	11,62	17,72	22,73	36,70

ხოლო მარაგი მთლიან სანიმუშო ფართობზე იქნება- **94, 598³**.

პროპორციულ-საფეხურებრივი წარმომადგენლობის ხერხი

წინ განხილულ ხერხში გაუმჯობესების შეტანა შეიმღებოდა იმით, რომ ყოველ კლასში მოვჭრიდით არა ერთს, არამედ რამდენიმე მოდელს. ამ შემთხვევაში, შედეგს უფრო ზუსტს მივიღებდით, ვიდრე თითო კლასში თითო ხის მოჭრის დროს. ისიც აშკარაა, რომ სიზუსტე იმდენად მაღალი იქნებოდა, რამდენადაც თითო კლასში მეტ სამოდელო ხეს მოვჭრიდით. მაგრამ თუ სამოდელო ხეების რიცხვის ასეთ გადიდებაზე წავიდოდით, მაშინ თავისთავად დაგვებადებოდა აზრი - ხომ არ იქნებოდა უკეთესი სამოდელო ხეები მოგვეჭრა არა როგორც ცალკეული კლასის მოდელები, არამედ როგორც ცალკეული სიმსხოს საფეხურის მოდელები. ამით ხომ ჩვენ უფრო მეტ დიფერენციაციას მივცემდით კორომის ხეებს, უფრო დავუახლოვდებოდით ცალკეულ მოდელს, ცალკეული საფეხურის უფრო მცირე რიცხვის ხეებს და უფრო დავაზუსტებდით თვით გამომანგარიშების შედეგსაც, მაგრამ წინა ხერხში ასეთი ცვლილებების შეტანას სრულიად ახალი ხერხის - პროპორციულ საფეხურებრივი წარმომადგენლობის ხერხის - შექმნისკენ მივყავართ. გავცნოთ ამ ხერხს.

კლასობრივი წარმომადგენლობის ხერხთან შედარებით უბრალო, საფეხურებრივი წარმომადგენლობის ხერხი, აუმჯობესებს და აზუსტებს გამომანგარიშებას იმით, რომ სიმსხოს ყოველ საფეხურს თავის წარმომადგენელი ჰყავს, მაგრამ სიმსხოს საფეხურებში ხეების უთანასწორო რიცხვი მაინც რჩება. მაშასადამე, ასეთი ხერხი შედარებით ამცირებს იმ მანკიერებას, რომელიც კლასობრივი წარმომადგენლობის ხერხს ახასიათებს.

სრულიად ახალი მიდგომაა პროპორციულ-საფეხურებრივი წარმომადგენლობის ხერხში. ამ ხერხის ძირითადი იდეა იმაში მდგომარეობს, რომ სიმსხოს ყოველი საფეხურიდან ავიღოთ იმდენი სამოდელო ხე, რამდენიც შეეფერება მისი ხეების რიცხვს; იმ საფეხურისათვის, რომელშიც ბევრი ხეებია. ავიღოთ მეტი სამოდელო ხეები, რომელშიც ნაკლებია-ნაკლები მოდელები, მაგრამ იმგვარად, რომ სიმსხოს ყოველი საფეხური მოდელების ერთი და იგივე პროცენტით იყოს წარმოდგენილი. მოდელების პროცენტი ისეთ დამოკიდებულებაში უნდა იყოს სიმსხოს საფეხურის ხეებთან, როგორც მოდელების საერთო რიცხვი კორომის ხეების საერთო რიცხვთან. მარაგის გაანგარიშების ასეთი იდეა 1860 წელს წამოაყენა დრაუდტმა და მისი სახელითაა ცნობილი სატყეო ლიტერატურაში.

წარმოვიდგინოთ, რომ კორომის ხეების რიცხვი სიმსხოს საფეხურებში არის $N_1, N_2, N_3 \dots N_n$, კორომის ხეების საერთო რიცხვი - N ადებული მოდელების $P\%$, მოდელების რიცხვი ყოველ საფეხურში შესაბამისად შეადგენს $n_1, n_2, n_3 \dots n_n$ - ს და მოდელების საერთო რიცხვი n - ს. პროპორციული წარმომადგენლობის ხერხი მოითხოვს რომ:

$$\frac{n_1}{N_1} = \frac{n_2}{N_2} = \frac{n_3}{N_3} = \dots = \frac{n_n}{N_n} = \frac{n}{N} = \frac{P}{100}$$

ე. ი. ყოველ სიმსხოს საფეხურის მოდელების რიცხვის (n_1, n_2 და სხვ.) შეფარდება იმავე საფეხურის ხეების საერთო რიცხვთან (N_1, N_2 და სხვ.) იყოს ისეთი, როგორც არის მოდელების საერთო რიცხვის (n) შეფარდება ვორომის ხეების საერთო რიცხვთან (N), ან მიღებული პროცენტის (P) შეფარდება 100 თან.

დავუშვათ, რომ ყოველი სიმსხოს საფეხურის საშუალო სამოდელო ხის მოცულობა უდრის: $V_1, V_2, N_3 \dots V_n$ -ს, მაშინ კორომის მარაგი იქნება:

$$M = V_1 N_1 + V_2 N_2 + V_3 N_3 + \dots + V_n N_n \quad [216]$$

ზემო თანაფარდობის მიხედვით:

$$N_1 = \frac{100n_1}{P}, N_2 = \frac{100n_2}{P}, N_3 = \frac{100n_3}{P} \dots \text{და სხვ.}$$

თუ ამ გამოხატულების ზემო, მარაგის ფორმულაში ჩავსვამთ, მივიღებთ, რომ:

$$M = \frac{100}{P} V_1 n_1 + \frac{100}{P} V_2 n_2 + \frac{100}{P} V_3 n_3 + \dots + \frac{100}{P} V_n n_n \quad [217]$$

რაც მოგვცემს:

$$M = \frac{100}{P} (V_1 n_1 + V_2 n_2 + V_3 n_3 + \dots + V_n n_n) \quad [218]$$

თუ მთელი კორომისა და სამოდელო ხეების მარაგების დამოკიდებულება გარკვეულ პროცენტულ ურთიერთობაშია ერთმანეთთან $\frac{100}{P}$, აშკარაა, კორომის ხეების კვეთის ფართობების ჯამი ასეთსავე დამოკიდებულებაში იქნება მოდელების კვეთის ფართობების ჯამთან ($\frac{G}{g}$) ამიტომ პროპორციულ საფეხურებრივი წარმომადგენლობის ხერხით კორომის მარაგი ასეც შეიძლება განისაზღვროს:

$$M = \frac{G}{g} (V_1 n_1 + V_2 n_2 + V_3 n_3 + \dots + V_n n_n)$$

მაშასადამე, ამ ხერხით კორომის მარაგი უდრის მოდელების გაასვეცებულ მოცულობათა ჯამის შეფარდებას მოდელების მიღებულ პროცენტთან; ან სხვა სიტყვებით- მოდელების მოცულობათა ჯამის ნამრავლს კორომის ხეების კვეთის ფართობთა ჯამის შეფარდებაზე მოდელების კვეთის ფართობების ჯამთან.

ეს მეთოდი საინტერესოა იმიტაც, რომ შესაძლებლობას იმლევა ერთად დამუშავდეს ყველა მოდელი და კორომის სორტიმენტთა გამოსავალი, რაც ამსუბუქებს და აჩქარებს სამუშაოს.

მის ერთ-ერთ არსებით ნაკლად შეიძლება ჩაითვალოს ის, რომ იმ საფეხურებში, რომელშიც მცირე რიცხვი აღმოჩნდება ხეებისა და მიღებული

პროცენტის მიხედვით, სადაც ერთი ხეც ვერ მოიჭრება მოდელად, იძულებული ვხდებით ორი ან რამდენიმე ასეთი საფეხური გავაერთიანოთ, რასაც, რა თქმა უნდა თავისი უარყოფითი თვისება ექნება ამ საფეხურების ხეების მარაგისა და სორტიმენტთა გამოსავლის დადგენის დროს.

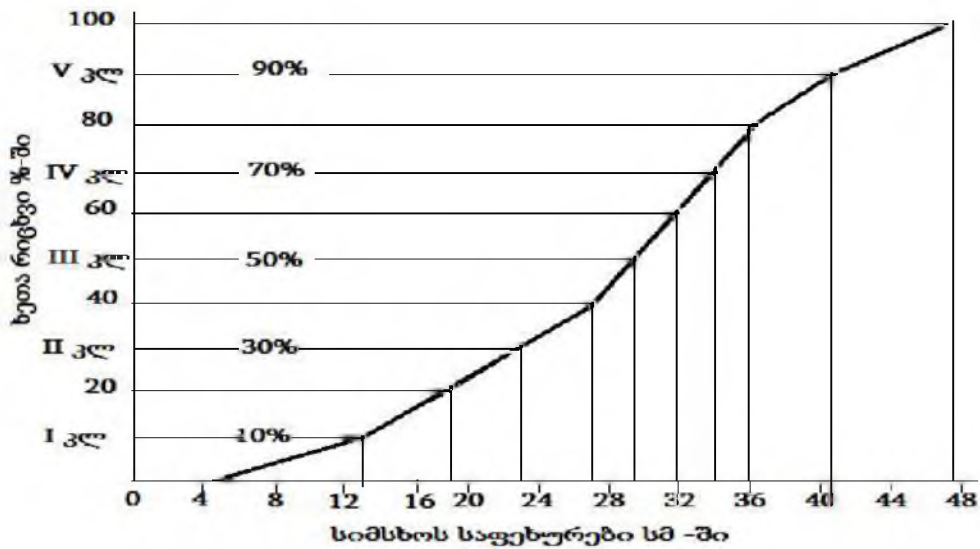
სამოდელო ხეების დანაწილება კლასებად პროპორციულ-საფეხურებრივი წარმომადგენლობის ხერხი

ცხრილი №64

სიმსხოს საფეხურების მ	ხეების რიცხვი სიმსხოს საფეხ-ში	ხეების პროცენტული რაოდენობა, სიმსხოს საფეხ-ში	ხეების დანაწილება კლასებად		
			კლასები	ხეების რაოდენობა კლ-ში	სამოდელო ხეების რაოდ. კლ-ში
12	18	0,90	I	18	1
16	40	2,00	II	40	2
20	55	2,75	III	55	3
24	60	3,00	IV	60	3
28	40	2,00	V	40	2
32	25	1,25	VI	25	1
სულ	238	11,90		238	12

მაგ. დავუშვათ დადგინდა, რომ სანიმუშო ფართობზე უნდა ავიღოთ მთლიანი ხეების 5%, მაშინ ცხრილში მოცემული მაჩვენებლის მიხედვით უნდა მოვჭრათ 12 სამოდელო ხე. კორომში ხეები უნდა დავყოთ 6 - კლასად. ყველა სიმსხოს საფეხურებში ხეების რაოდენობა იმ რაოდენობითაა წარმოდგენილი, რომ მათი ცალ-ცალკე განხილვა და თითოეული კლასისთვის სამოდელო ხეების გამოყოფა აუცილებელია, რაც ერთგვარად გვიადვილებს სატაქსაციო მაჩვენებლების განსაზღვრას:

სამუშაოს გაადვილების მიზნით აგებენ გრაფიკს, რომლის აბსცისთა ღერძზე მონიშნავენ ხეების სიმსხოს საფეხურებს, ხოლო ორდინატთა ღერძზე მზარდი ჯამით ხეების რაოდენობას, შესაბამისი დიამეტრებით. იმისათვის, რომ მოვნახოთ თითოეულ კლასში მოდელი, უნდა დავადგინოთ, კლასებში ხეების რაოდენობა და მათი პროცენტი ხეების საერთო რაოდენობიდან. თუ ყველა ხეს დავანაწილებთ 5 კლასად, მაშინ ეს ხეები ორდინატთა ღერძზე განლაგებული იქნებიან - 10%, 30%, 50%, 70% და 90%-ს შორის. აბსცისთა და ორდინატთა ღერძებზე მონიშნული წერტილების შეერთებით მივიღებთ მრუდს, რომელიც გვიჩვენებს თითოეულ კლასში შემავალი ხეების ტაქსაციურ დიამეტრებს. ჩვენს შემთხვევაში ეს დიამეტრები იქნება: 13,0; 18,0; 23,0; 27,0; 29,1 30,9; 31,9; 34,0; 36,1; 40,9; 47,5 სმ.



ნახ.26.სამოდელო ხეების, დიამეტრის განსაზღვრა გრაფიკულად.

პროპორციულ კლასობრივი წარმომადგენლობის ხერხი ხეების რიცხვის მიხედვით

დრაუდტის ხერხის იმ ნაკლის გამოსასწორებლად, რაც ჩვენ ზემოთ უკვე მოვიხსენიეთ, სახელდობრ, ცალკეული საფეხურების ხეების გაერთიანება საერთო მოდელის გამოსაანგარიშებლად, ან მოდელების არამთელი რიცხვის მთელამდე მომრგვალება, ურიხმა საჭიროდ მიიჩნია პროპორციულ-საფეხურებრივი წარმომადგენლობიდან პროპორციულ-კლასობრივ წარმომადგენლობაზე გადასვლა.

ეს ხერხი გულისხმობს, რომ ყოველი ცალკეული კლასის მოდელების რიცხვისა და ამ კლასის ხეების თანაფარდობა ყველა კლასისთვის ერთნაირი იქნება და გამოხატავს ყველა მოდელისა და კორომის ხეების საერთო რიცხვის თანაფარდობას.

წარმოვიდგინოთ, რომ კორომის ხეები n კლასად გავყავით და ამ კლასებში ხეების რიცხვი შეადგენს: $N_1, N_2, N_3 \dots N_n$ - ს, ყოველი კლასის საშუალო მოდელის მოცულობა არის $V_1, V_2, V_3 \dots V_n$ და კორომის მარაგი (M) ამ მონაცემებით უდრის:

$$M = V_1 N_1 + V_2 N_2 + V_3 N_3 + \dots + V_n N_n \quad [219]$$

პროპორციულ კლასობრივი წარმომადგენლობის ხერხისთვის აუცილებელია ასეთი თანაფარდობა:

$$\frac{n_1}{N_1} = \frac{n_2}{N_2} = \frac{n_3}{N_3} = \dots = \frac{n_n}{N_n} = \frac{n}{N}$$

ამ თანაფარდობიდან გამოდის, რომ:

$$N_1 = \frac{Nn_1}{n}, N_2 = \frac{Nn_2}{n}, N_3 = \frac{Nn_3}{n}, \dots, N_n = \frac{Nn_n}{n};$$

თუ ამ გამოხატულებას ზემო, მარაგის ფორმულაში ჩავსვამთ, მივიღებთ:

$$N_1 = \frac{Nn_1}{n}, N_2 = \frac{Nn_2}{n}, N_3 = \frac{Nn_3}{n}, \dots, N_n = \frac{Nn_n}{n};$$

თუ კორომისა და მოდელების ხეების რიცხვისა და მარაგების დამოკიდებულება გარკვეულ თანაფარდობაშია, მაშინ ასეთსავე თანაფარდობაში უნდა იმყოფებოდნენ კორომის ხეების კვეთის ფართობებისა (G) და სამოდელო ხეების კვეთის ფართობების (g) ჯამები ($\frac{G}{g}$). ამიტომ პროპორციულ-კლასობრივი წარმომადგენლობის ხერხით კორომის მარაგი შეიძლება განვსაზღვროთ:

$$M = \frac{G}{g} (V_1n_1 + V_2n_2 + V_3n_3 + \dots + V_nn_n)$$

მაშასადამე, პროპორციულ - კლასობრივი წარმომადგენლობის ხერხით კორომის მარაგი უდრის მოდელების მოცულობათა ჯამის ნამრავლს კორომის კვეთის ფართობების ჯამის მოდელების კვეთის ფართობების ჯამთან შეფარდებაზე.

როგორც ვხედავთ, ურიხის ხერხი ახლოს დგას დრაუდტის ხერხთან და მათი მარაგის განმსაზღვრელი ფორმულებიც ანალოგიურია.

იმ შემთხვევაში, თუ ყოველ კლასში ხეების თანასწორი რიცხვი გვექნება და ყოველ კლასს თანაბარი მოდელები წარმოადგენენ მაშინ, ზემო ფორმულების ასეთ გამოხატულებას მიიღებენ:

$$M = \frac{N}{n} (V_1n + V_2n + V_3n + \dots + V_nn) = \frac{G}{g} (V_1n + V_2n + V_3n + \dots + V_nn) \quad [220]$$

ხოლო თუ ყოველი ასეთი კლასიდან თითო სამოდელო ხე მოვჭერთ, ეს უკანასკნელი ფორმულა სახეს ასე შეიცვლის:

$$M = \frac{N}{n} (V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n) = \frac{G}{g} (V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n) \quad [221]$$

ურიხის მეთოდი, დრაუდტის მეთოდის მსგავსად, საშუალებას იძლევა მოდელების ერთად დამუშავებისას და სორტიმენტის გამოსვლის განსაზღვრისას.

ეს ხერხი მოწონებული იყო გერმანიის სატყეო-საცდელი სადგურების მიერ და რეკომენდებული საკვლევ-სამეცნიერო ხასიათის სამუშაოებისათვის. ამ ხერხის გამოყენების დროს მიზანშეწონილად იყო ცნობილი კორომის ხუთ თანაბარრიცხვიან კლასად გაყოფა და თითოეულ კლასში ხუთი სამოდელო ხის მოჭრა.

ამ ხერხის ერთ-ერთ არსებით ნაკლად შეიმლება ჩაითვალოს ის, რომ წარმომადგენლობის პროპორციულობა ხეების რიცხვით სრულდება, მაგრამ ხეების რიცხვს მარაგის განსაზღვრაში იმდენი მნიშვნელობა არა აქვს, რამდენიც მათს სიმსხო-სიმაღლეს. აქედან ის დასკვნა უნდა გავაკეთოთ, რომ მარაგის განსაზღვრის დროს წარმომადგენლობის პროპორციულობა უმჯობესია დამყარებული იყოს არა ხეების რიცხვზე, არამედ მოცულობაზე.

პროპორციულ-კლასობრივი წარმომადგენლობის ხერხი კვეთის ფართობებისა და მოცულობების მიხედვით

ეს ხერხი უნდა წარმოვიდგინოთ როგორც წინა ხერხის ანალოგიური, იმ განსხვავებით, რომ აქ ხეების თანაბარრიცხვიანი კლასების ნაცვლად შეიქმნება თანაბარმარაგის კლასები.

ცალკეული კლასის მარაგის გამოანგარიშება შედარებით დიდ დროს მოითხოვს.

ამასთან, კორომის სიმაღლე და სახის რიცხვი, მეტადრე მწიფე კორომში, თითქმის არ იცვლება, ამიტომ, სავსებით დასაშვებად იქნა ცნობილი მოცულობის ან მარაგის განმსაზღვრელი სამი ფაქტორიდან - ghf - ორი უკანასკნელი უყურადღებოდ ყოფილიყო დატოვებული და მარაგის განსაზღვრა

დამყარებულიყო მხოლოდ კვეთის ფართობზე. ამ გადაწყვეტილებას ხელს უწყობდა ის მოსაზრებაც, რომ ცალკეული კლასის მარაგი პროპორციულია ამავე კლასის კვეთის ფართობებისა და შესაბამისად იცვლება.

ამის მიხედვით, ამ ხერხით სარგებლობისთვის კორომის ხეები იყოფა თანაბარკვეთის ფართობიან კლასებად და ყოველი კლასისათვის მოდელის თანაბარი რიცხვი იჭრება. ეს ხერხი ჰარტიგის მიერ 1868 წელს იყო წამოყენებული და იგი მისი სახელითაა ცნობილი სატყეო ლიტერატურაში.

კორომის თანაბარკვეთის ფართობიან კლასებად დანაწილებისთვის საჭიროა კორომის კვეთის ფართობების ჯამი (G) გაიყოს იმდენზე, რამდენ კლასადაც (m) ვაპირებთ კორომის ხეების გაყოფას. ასეთი გაყოფით მივიღებთ თითოეული კლასის ხეების კვეთის ფართობების ჯამს (g).

თუ ცალკეული კლასის ხეების რიცხვი შეადგენს: $N_1, N_2, N_3 \dots N_n$ - ს, მაშინ ცალკეული კლასის კვეთის ფართობის (g) შესაბამის ხეების რიცხვზე გაყოფით მიიღებენ ამ კლასის საშუალო ხის კვეთის ფართობს, რომლის მიხედვით ცხრილებში ნახულობენ შესატყვის დიამეტრს.

თუ ცალკეული კლასის საშუალო სამოდელო ხის მოცულობები უდრის: $V_1, V_2, N_3 \dots V_n$ -ს, მაშინ კორომის მარაგი უნდა უდრიდეს:

$$M = V_1 N_1 + V_2 N_2 + V_3 N_3 + \dots + V_n N_n \quad [222]$$

ხეების რიცხვი ცალკეულ კლასში ისაზღვრება მოცემული კლასის კვეთის ფართობის ჯამის შეფარდებით ამავე კლასის საშუალო ხის კვეთის ფართობზე (γ) და

$$N_1 = \frac{g}{\gamma}, N_2 = \frac{g}{\gamma_2}, N_3 = \frac{g}{\gamma_3}, \dots, N_n = \frac{g}{\gamma_n};$$

ამის გამო მოცულობის ფორმულა ასე შეიცვლება:

$$M = V_1 \frac{g}{\gamma_1} + V_2 \frac{g}{\gamma_2} + V_3 \frac{g}{\gamma_3} + \dots + V_n \frac{g}{\gamma_n} \quad [223]$$

მაგრამ, თუ ყოველ კლასში მოჭრეს არა ერთი, არამედ n მოდელი, მაშინ;

$$M = \frac{V_1 n g}{\gamma_1 n} + \frac{V_2 n g}{\gamma_2 n} + \frac{V_3 n g}{\gamma_3 n} + \dots + \frac{V_n n g}{\gamma_n n} \quad [224]$$

მაგრამ, ჩვენ ვიცით, რომ $g = \frac{G}{m}$ ამიტომ

$$M = \frac{G}{m} \left(\frac{V_1 n}{\gamma_1 n} + \frac{V_2 n}{\gamma_2 n} + \frac{V_3 n}{\gamma_3 n} + \dots + \frac{V_n n}{\gamma_n n} \right) \quad [225]$$

ჰარტიგის განხილული ხერხი თავისი შედეგებით დიდად არ განსხვავდება დრაუდტისა და ურიხის წინ განხილული ხერხებისგან; ისიც უმთავრესად

კვლევითი ხასიათის მუშაობის დროს იხმარება და რაკი მას გამოანგარიშებანი უფრო რთული აქვს, მათზე ნაკლები გამოყენებით სარგებლობს.

მარაგის განსაზღვრის მრავალი ხერხის შედარებითი ანალიზი ჩატარებული აქვს ჰოპენადლს, რომელიც გამოაქვეყნა 1931 წ. სპეციალურ ნაშრომში.

მასათა მრუდისა და სწორის ხერხი

საკმაოდ საინტერესოა და გამოსაყენებლად ხერხიანი მასათა მრუდისა და სწორის ხერხი. ამით პირველად დაინტერესდა და დაამუშავა კოპეკიმ 1891 წელს, ხოლო მომდევნო პერიოდში ეს იდეა განავითარა და საფუძვლიანად დაამუშავა შპაიდელმა, რომელმაც თავისი ნაშრომი 1898 წელს გამოაქვეყნა.

ამ ხერხის გამოყენებისთვის სამოდელო ხეების სპეციალური გაანგარიშება, რომელიც წინგანხილულ ხერხებში იყო საჭირო, სრულიად არ არის.

სამოდელო ხეების მასათა მრუდისა და მასათა სწორის შესადგენად სრულიად თავისუფლად იღებენ. თუმცა მოსაჭრელი ხეების შერჩევა იმგვარად უნდა ჩატარდეს, რომ მათში წარმოდგენილი იყოს სიმსხოს ყველა საფეხური, ან ამ საფეხურების უმრავლესობა მაინც. ხეების ასე შერჩევა საჭიროა იმიტომ, რომ სამოდელო ხეებმა შემლონ კორომისა და მისი ცალკეული საფეხურების რაც შეიძლება სრული დახასიათება. მოჭრილ მოდელებს აზომავენ და მათ მოცულობებს გამოიანგარიშებენ იმავე ფორმულით (გუბერის რთული), რომლითაც სხვა ხერხების დროს სარგებლობენ.

მოდელების სატაქსაციო მონაცემების მიხედვით აგებენ მოცულობათა მრუდს. ამ მრუდის აგება შემდეგნაირად ხდება. აბსცისთა ღერძზე რომელიმე მაშტაბით მონიშნება მოდელების სატაქსაციო დიამეტრები, ხოლო ორდინატთა ღერძზე შესატყვისი მოდელების მოცულობანი.

მოცულობათა მონიშნული წერტილები განლაგდება უსწორმასწოროდ, მაგრამ მათი საერთო ზოლი ქვევიდან ზევით მრუდის ხასიათისა იქნება. ამ წერტილებს თანმიმდევრულად აერთიანებენ მათი შემაერთებელი ხაზი ტეხილი იქნება, მაგრამ შემდეგში, თვალდათვალ, მდოვრული მოხრილობის ხაზით შეიცვლება. მდოვრული მოხრილობის მრუდი უნდა გადიოდეს მონიშნულ

წერტილებს შუა იმგვარად, რომ თუ მათი ერთი ნაწილი მრუდის ზემოთ მოექცევა, მეორე მის ქვემოთ მოექცეს. ამ წესით მიღებული მრუდი მასათა მრუდი იქნება, რომლითაც უკვე შეგვიძლია ვისარგებლოთ კორომის მარაგის განსაზღვრისთვის. ზედმეტი არ იქნება ავაგოთ ასეთივე მრუდი მასობრივი ცხრილების მზა მასალის მიხედვით. ამით მივიღებთ დაახლოებით ისეთივე ხასიათის მრუდს, როგორც ჩვენ მიერ მოჭრილი მოდელების მონაცემების საფუძველზე იყო აგებული; თუმცა მასობრივი ცხრილების მიხედვით აგებული მრუდი უფრო კანონზომიერი იქნება, ვიდრე ჩვენ მიერ აგებული, რაკი მასობრივი ცხრილების შედგენაში უფრო მრუდი ხეები მონაწილეობდა და უფრო საფუძვლიანად იყო დამუშავებული. ამის გამო, ჩვენ მიერ აგებული მრუდის საერთო მოყვანილობას ამოწმებენ და ასწორებენ მასობრივი ცხრილების მიხედვით აგებული მრუდის შესაბამისად, იგი ასე ვთქვათ, საკორექტორო ხაზად უნდა იყოს მიჩნეული.

როცა მასათა მრუდის აგება დამთავრდება, იმით სარგებლობა დიდ სიმწელებს არ წარმოადგენს. თუ ჩვენს სიმსხოს საფეხურებში თავმოყრილია შესაბამისად $N_1 N_2 N_3 \dots N_n$ ხეების რიცხვი, ხოლო მასათა მრუდზე მათი საშუალო მოდელის მოცულობა აღმოჩნდება შესაბამისად: $V_1 V_2 V_3 \dots V_n$ მაშინ კორომის მთლიანი მარაგის განსაზღვრისთვის საჭიროა ყოველი სიმსხოს საფეხურის მოდელის მოცულობის მისი ხეების რიცხვზე გადამრავლება და ამ ნამრავლთა შეჯამება:

$$M = V_1 N_1 + V_2 N_2 + V_3 N_3 + \dots + V_n N_n \quad [226]$$

იმ შემთხვევაში, თუ კორომში რამდენიმე სახეობაა შერეული ან იგი რამდენიმე იარუსისგან შედგება, იმ სახეობისთვის ან იარუსებისთვის მაინც, რომელთა მონაწილეობა ასე თუ ისე მნიშვნელოვანია, საჭიროა მასათა მრუდის ცალ-ცალკე სახეობებად ან იარუსებად აგება და მარაგის ისე განსაზღვრა.

როგორც ვიცით, ხის მოცულობა (V) მისი სატაქსაციო კვეთის ფართობის (g) სიმაღლისა (h) და სახის რიცხვის (f) ნამრავლს წარმოადგენს, მაგრამ, როგორც გამოკვლევამ დაადასტურა, სიმაღლისა და სახის რიცხვის ნამრავლი (hf), რომელიც სახის სიმაღლედ იწოდება, თანაგვარი კორომის სხვადასხვა ზომის ხეებისთვის უცვლელი სიდიდეა. თუ მხედველობაში არ მივიღებთ კორომის ყველაზე წვრილ ხეებს, რომელთა სახის სიმაღლე რამდენადმე მცირეა (6-12%) დანარჩენი ხეების სახის სიმაღლეზე. მაგრამ ასეთი ხეები თავისთავად უმნიშვნელო მოვლენას შეადგენს კორომის საერთო მარაგი (6%-მდე), რის გამო თანაგვარ კორომებში თავისუფლად შეგვიძლია ვერწმუნოთ ხის ღეროების მოცულობათა პირდაპირ პროპორციულობას მათი კვეთის ფართობებისადმი.

ამის გამო, თუ აბსცისთა ღერძზე იმავე მოდელების დიამეტრების ნაცვლად მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობებს მოვნიშნავთ. ხოლო ორდინატთა ღერძზე მათ შესატყვის მოცულობებს, მაშინ მოცულობათა ასე მონიშნული წერტილები

აღმავალ სწორ მწკრივად დალაგდება. მათი შემაერთებელი ხაზი კი მოგვცემს ე. წ. მასათა სწორს.

მასათა სწორის აგების შემდეგ იმავე წესით სარგებლობენ, როგორც მრუდის შესახებ იყო ნათქვამი, ე. ი. კვეთის ფართობების მიხედვით გრაფიკზე ნახულობენ ამა თუ იმ სიმსხოს საფეხურის საშუალო მოდელის მოცულობას (V) ამ მოცულობის გადამრავლებით შესაბამისი სიმსხოს საფეხურის ხეების რიცხვზე საზღვრავენ. ამ საფეხურების მარაგების შეჯამებით არკვევენ მთელი კორომის მარაგს.

ამ ხერხის დროსაც, თუ კორომი რთულია ან შერეული, აუცილებლად საჭიროა მასათა სწორის ცალკე სახეობებად ან იარუსებად შედგენა და მარაგის ცალ-ცალკე გამორკვევა.

ამ წესით განსაზღვრული მარაგები შპაიდელმა შეამოწმა ურიხის მეთოდით მიღებულ მარაგებთან. ამ შედარებამ გამოარკვია, რომ აღწერილი მეთოდებით მარაგების განსაზღვრა ძლიერ უახლოვდება ურიხის მეთოდით მიღებულ შედეგებს. შედარებულ მონაცემთა 46% სხვაგვებოდა 1%-ზე ნაკლებით, 20%-1-დან 2%-მდე, მეორე 20%-2-დან 4%-მდე და მხოლოდ შემთხვევათა 14% ამჟღავნებდა 4%-ზე მეტ სხვაობას. ამგვარად, გამოდის, რომ მასათა მრუდისა და სწორის ხერხი უმეტეს შემთხვევაში, ისევე სანდოა, როგორც ურიხის ან მისი მსგავსი ზუსტი ხერხები. ამიტომ მათი გამოყენება შეიძლება არა მარტო საკვლევ-სამეცნიერო მუშაობის შესრულების დროს, მეტადრე ნაირგვარ კორომებში.

კორომის მარაგის განსაზღვრის სხვა ხერხები

ზრდადი ხის ტაქსაციის დროს ჩვენ აღვნიშნავთ, რომ მოუჭრელი ხის მოცულობის განსაზღვრისათვის ფორმულა $V = ghf$ მიჩნეულ უნდა იყოს მირითად და ყველაზე ზუსტ ფორმულად. სახის რიცხვმა, როგორც ახალმა მოვლენამ, სწორედ ზრდადი ხის ტაქსაციაში იჩინა თავი და იქ შეიქმნა საჭირო.

კორომი მრავალი ხის ერთობლიობას წარმოადგენს. თუ წარმოვიდგენთ, რომ მისი შემადგენელი ხეების კვეთის ფართობები არის g_1, g_2, g_3 და სხვ. ამ ხეების სიმაღლეები f_1, f_2, f_3 და სხვ. მაშინ კორომის საერთო მარაგი ასე შეიძლება გამოიხატოს:

$$M = g_1 h_1 f_1 + g_2 h_2 f_2 + g_3 h_3 f_3 + \dots + g_n h_n f_n \quad [227]$$

თუ g_1, g_2, g_3 - ითა და ა. შ. აღინიშნება არა ცალკეული ხის კვეთის ფართობი კორომში, არამედ ცალკეული სიმსხოს საფეხურების საშუალო ხის კვეთის ფართობი ისევე, როგორც h და f -იც, მაშინ ზემოთ მოყვანილი ფორმულა, იმის გამო, რომ სიმსხოს საფეხურები ხეების სხვადასხვა რაოდენობას ($N_1, N_2, N_3 \dots N_n$) მოიცავენ, კორომის მარაგი ასე გამოიხატება:

$$M = g_1 h_1 f_1 N_1 + g_2 h_2 f_2 N_2 + g_3 h_3 f_3 N_3 + \dots + g_n h_n f_n N_n \quad [228]$$

მაგრამ თუ ამ ფორმულას შევამჭიდროვებთ და კორომის ცალკეული ხეების, ან სიმსხოს საფეხურების კვეთის ფართობებს შევაჯამებთ და აღვნიშნავთ G -თი, კორომის ცალკეული ხეების ან მათი ჯგუფებისათვის განვსაზღვრავთ საშუალო სიმაღლეს (H -ს) და საშუალო სახის რიცხვს (F) მაშინ კორომის მარაგი შეიძლება განვსაზღვროთ, როგორც კორომის ხეების მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობის ჯამის, კორომის საშუალო სიმაღლისა და მისი სახის რიცხვის ნამრავლი, ფორმულით:

$$M = GHF \quad [229]$$

ამ ხერხით ბევრ შემთხვევაში შეიძლება კორომის მარაგის დადგენა, როგორც სიმსხოს საფეხურებად ასევე ცალკეულ კლასებად. მისი ვარგისიანობა მეტადრე მწიფე და ხნიერ კორომებში კვეთის ფართობების ჯამის სწორად დადგენაზე და ხეების ზუსტად ათვლაზეა დამოკიდებული. რა თქმა უნდა საშუალო სიმაღლე და კორომის სახის რიცხვი შესაბამისად უნდა იქნეს მონახული. ამ ფორმულით სარგებლობა მოდელის მოჭრას არ მოითხოვს.

ამ ფორმულის საფუძველზე პერდინგმა და ბორგრევემ დაამუშავეს ფორმულა, რომლის მიხედვით სრული სიხშირის (1,0) კორომის მარაგი ისაზღვრება კორომის სიმაღლის რომელიმე კოეფიციენტზე გამრავლებით. მოცემული კორომის მარაგის დასადგენად კი საჭიროა ეს ნამრავლი გამრავლდეს ამ კორომის სიხშირეზე.

ამ ფორმულას მათ შემდეგი მოსაზრება დაუდეს საფუძვლად კორომის მარაგი, როგორც წინ იყო განხილული უდრის:

$$M = GHF$$

მათი გამოკვლევებით დადასტურდა, რომ კორომის ხეების კვეთის ფართობების ჯამისა და სახის რიცხვის ნამრავლი (GH) თითქმის მუდმივი სიდიდეა და შეადგენს ფიჭვისა და წიფლისთვის (14-18 ს) საშუალოდ 16-ს, ხოლო ნაძვისა და სოჭისთვის (16-22 ს) საშუალოდ 18-ს, თუ ზემო ფორმულაში GH -ის ნაცვლად შესაბამის კოეფიციენტს ჩავსვამთ, მივიღებთ ამა თუ იმ სახეობის სრული უმაღლესი სიხშირის 1,0-ის კორომის მარაგს, სახელდობრ, მარაგი ტოლი იქნება:

ფიჭვისა და წიფლისთვის - **M=16H**

ნაძვისა და სოჭისთვის **M=18H**

თუ ეს მარაგი გადამრავლდება მოცემული კორომის სიხშირეზე მაშინ მივიღებთ ამ კორომის ნამდვილ მარაგს მოცემული სიხშირის დროს, რაც შესატყვისად ზემომოყვანილი წყვილ-წყვილი სახეობისთვის იქნება:

M=16HP და M=18HP.

ამ ფორმულის სხვა სახეობებზე გამოყენების თვალსაზრისით მას ასეთ ზოგად სახეს ამღევენ:

$$M = KHP \quad [230]$$

ამ ფორმულის ვარგისობა საქართველოს ტყეების მაგალითზე (1949) შემდეგში შემოწმებული იყო ვ. მირზაშვილის მიერ, რომელმაც მაინც და მაინც კარგი შედეგი ვერ უჩვენა. მიღებული ციფრობრივი მასალის საფუძველზე მის მიერ აგებული იქნა გრაფიკები. ერთ მათგანზე მოცემული იყო კოეფიციენტის რხევა მოცემული წყვილ - წყვილი სახეობისთვის ბონიტეტის კლასების მიხედვით, ხოლო მეორეზე იმავე სახეობისთვის ხნოვანების კლასების მიხედვით.

ეს გრაფიკები გვიჩვენებს, რომ:

1. კოეფიციენტი (K) რომელიც გერდინგსა და ბორგრევეს თავის ფორმულაში მოჰყავთ, როგორც თითქმის მუდმივი სიდიდე (ფიჭვისა და წიფლისთვის -16, ხოლო სოჭისა და ნაძვისათვის -18) და, რომელიც მათ ფორმულაში წარმოადგენს ერთ-ერთ მამრავლს. სინამდვილეში ერთობ ცვალებადია.

2. კოეფიციენტის (K), ცვალებადობა აღინიშნება კორომის როგორც ბონიტეტის, ისე ხნოვანების კლასებთან დაკავშირებით. ამასთან ა) ბონიტეტის გაუარესებასთან ერთად ($I \rightarrow V$) იგი მცირდება; ბ) იგი აგრეთვე კლებულობს დიდი ხნოვანების კლასიდან მცირისკენ ($VII \rightarrow I$).

3. ამ კოეფიციენტის რხევის ამპლიტუდა თანდათან მცირდება ახალგაზრდა კორომებიდან ხნიერ კორომებისკენ.

4. კოეფიციენტების კლება გაცილებით მეტია ხნოვანების კლასებთან დაკავშირებით.

5. თუ ცდომილების დასაშვებ ოდენობად $\pm 10\%$ მივიჩნევთ. მაშინ, ჩვენ მიერ შემოწმებულ 119 შემთხვევაში მხოლოდ 42 შემთხვევა (35%) გვექნება ცდომილების ფარგლებში მოთავსებული.

6. ვ. მირზაშვილის მიერ ფიჭვისა და წიფლისათვის, როგორც საშუალოთა საშუალო, მიღებული იყო შესატყვისად 16,2 და 15,9 რაც საკმაოდ უახლოვდება გერდინგის კოეფიციენტს 16-ს. რაც შეეხება ნაძვისა და სოჭის ჩვენს მიერ მიღებულ საშუალოთა საშუალოს (შესატყვისად 21,0 და 21,2, ისინი მლიერ არიან დაცილებულნი გერდინგის კოეფიციენტს (18-ს) და ჩვენ ტყეებში მნიშვნელოვანი ცდომილების გამოწვევა შეუძლიათ. ამიტომ, როგორც საშუალოთა საშუალო, ამ სახეობებისათვის ისევ 20 და 21 აჯობებდა.

ვ. მირზაშვილის მიერ ჩატარებულმა კვლევამ აჩვენა, რომ ეს ფორმულა გამოსაყენებელია ისეთ იდეალურ პირობებში, როცა სატაქსაციო კორომები თანაბარი პროპორციითაა წარმოდგენილი ხნოვანების კლასებისა და ბონიტეტების მიხედვით დიდ მასივში, რაც ძნელი წარმოსადგენია, ცალკეულ ობიექტზე მისი გამოყენების დროს კი ცდომილება იმაზე იქნება დამოკიდებული, თუ რომელ ხნოვანების ან ბონიტეტის კლასს ეკუთვნის ეს ობიექტი. ეს რაც შეეხება წმინდა, მარტივ და ერთხნოვან კორომებს.

რთულ, შერეულ და ნაირხნოვან კორომში ხომ იგი სრულად მიღებულად უნდა იყოს მიჩნეული.

ამ საკითხის ირგვლივ მუშაობა გასწია ნ. ტრეტიაკოვმაც მან დაწვრილებით შეისწავლა მარაგის დამოკიდებულება GF -სა და H -ზე და სათანადო ზრდის მსვლელობის ცხრილების ანალიზის შემდეგ იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ გერდინგის ფორმულა ზოგადად შეიძლება ასე გამოიხატოს:

$$M = K(H - a)P \quad [231]$$

სადაც a ცალკეული სახეობისთვის მუდმივი კოეფიციენტია. ამ ფორმულაში კოეფიციენტი- K -ც, a -ს მსგავსად მუდმივია სახეობის ფარგლებში, მაგრამ ცვალებადია ცალკეული სახეობებისათვის, სახელდობრ:

ცხრილი №65

სახეობა	K	a
ფიჭვისთვის	17,5	2
ნაძვისთვის	28,3	6
არყისთვის .	17,5	6
ვერხვისათვის, მურყანისათვის	22,5	7
მუხისთვის, ნეკერჩხლისათვის, თელისთვის	22,0	6
ცაცხვისთვის	30	8

მოსალოდნელია, რომ მან ფორმულის ასეთი დეტალიზაციით ცალკეული სახეობების მიმართ მისი სიზუსტე მნიშვნელოვნად ასწია, მაგრამ, მეორე მხრით,

თვით ფორმულაც და მისი გამოყენებაც ამით იმდენად გართულდა, რომ მან სრულიად დაკარგა თავისი მნიშვნელობა, როგორც მარტივმა ფორმულამ და ამიტომ ხმარებაშიც არ გასულა.

რაკი ამ ფორმულით სარგებლობა ზეპირად მნელია, ნ. ანუჩინმა მის საფუძველზე შეადგინა ნომოგრამა ამ ფორმულის თვალსაზრისით ტაქსაციის დროს გამოყენების გაადვილებისათვის ეს ნომოგრამა შედგება სამი სკალისგან. მარცხენა სკალაზე მოცემულია კორომის საშუალო სიმაღლე (H) სახეობად, მარჯვენა სკალაზე კორომის სიხშირე (P) იმავე სახეობისათვის, შუა სკალაზე კი მოცემულია მარაგი.

კორომის მარაგის ამ ნომოგრამით განსაზღვრისათვის საჭიროა მარცხენა სკალაზე მოინახოს მოცემული ხევნარის საშუალო სიმაღლე, მარჯვენაში ამ ხევნარის სიხშირე. ამ ორ მონახულ წერტილზე სახაზავის შემწეობით ვავლებთ სწორ ხაზს და ამ ხაზის გადაკვეთის წერტილი შუა სკალაზე მოგვცემს საძიებელ მარაგს. უმჯობესია სახაზავი იყოს გამჭვირვალე მის ნაცვლად სარგებლობენ შავი მაფით (ნახ. 51).

კორომის მარაგის განსაზღვრის ერთ-ერთ მარტივ, მაგრამ არაზუსტ ხერხად შეიძლება მივიჩნიოთ აგრეთვე, მისი განსაზღვრის ხერხი ნორმალური კორომის ზრდისმსვლელობის ცხრილების გამოყენებით.

ჩვენ გაკვრით უკვე ვახსენეთ და შემდეგში უფრო დაწვრილებით შევჩერდებით ე. წ. ნორმალური კორომების ზრდისმსვლელობის ცხრილზე. ამ ცხრილში ჩვენ შეგვიძლია მოვნახოთ ამა თუ იმ სახეობის, ბონიტეტის, ხნოვანების კორომის ყველა ძირითადი სატაქსაციო მაჩვენებლის სიდიდე, მათ შორის კორომის მარაგის ოდენობაც, ეს ოდენობა მოცემულია ერთი ჰა ფართობისათვის და 1,0 სიხშირის დროს.

თუ მაგალითად, გვინდა დავადგინოთ რომელიღაც II ბონიტეტის 120 წლის ფიჭვის მარაგი, ამისთვის საჭიროა სატყეო სატაქსაციო ცნობარში მოვნახოთ ამ მოცემული კორომის შესატყვისი ნორმალური კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილი (იხ. „ცნობარის“ 175 გვ. ცხრილი 36), რომელშიც ფიჭვის II ბონიტეტის 120 წლის სტრიქონის გასწვრივ „M“ სვეტში ვნახავთ მზა პასუხს 542 მ³ ს, მაგრამ ეს იქნება 1,0 სიხშირისათვის. ჩვენი კორომის მარაგის დასადგენად საჭიროა ეს მარაგი გადამრავლდეს მის სიხშირეზე. თუ, ვთქვათ, ჩვენი კორომის სიხშირე 0,6 ს უდრის, მაშინ მისი მარაგი (542X0,6) 325,2 მ³ აღმოჩნდება. სიხშირე შეიძლება განისაზღვროს თვალზომურად ან სანიმუშო ფართობის ხეების კვეთის ფართობების მიხედვით ჩვეულებრივ წესით. მარაგის ასეთი წესით გამოანგარიშება შეიძლება გამოვხატოთ შემდეგი ფორმულით:

$$M = M_1 P_1 \quad [232]$$

სადაც,

M - მოცემული კორომის საძიებელი მარაგია;

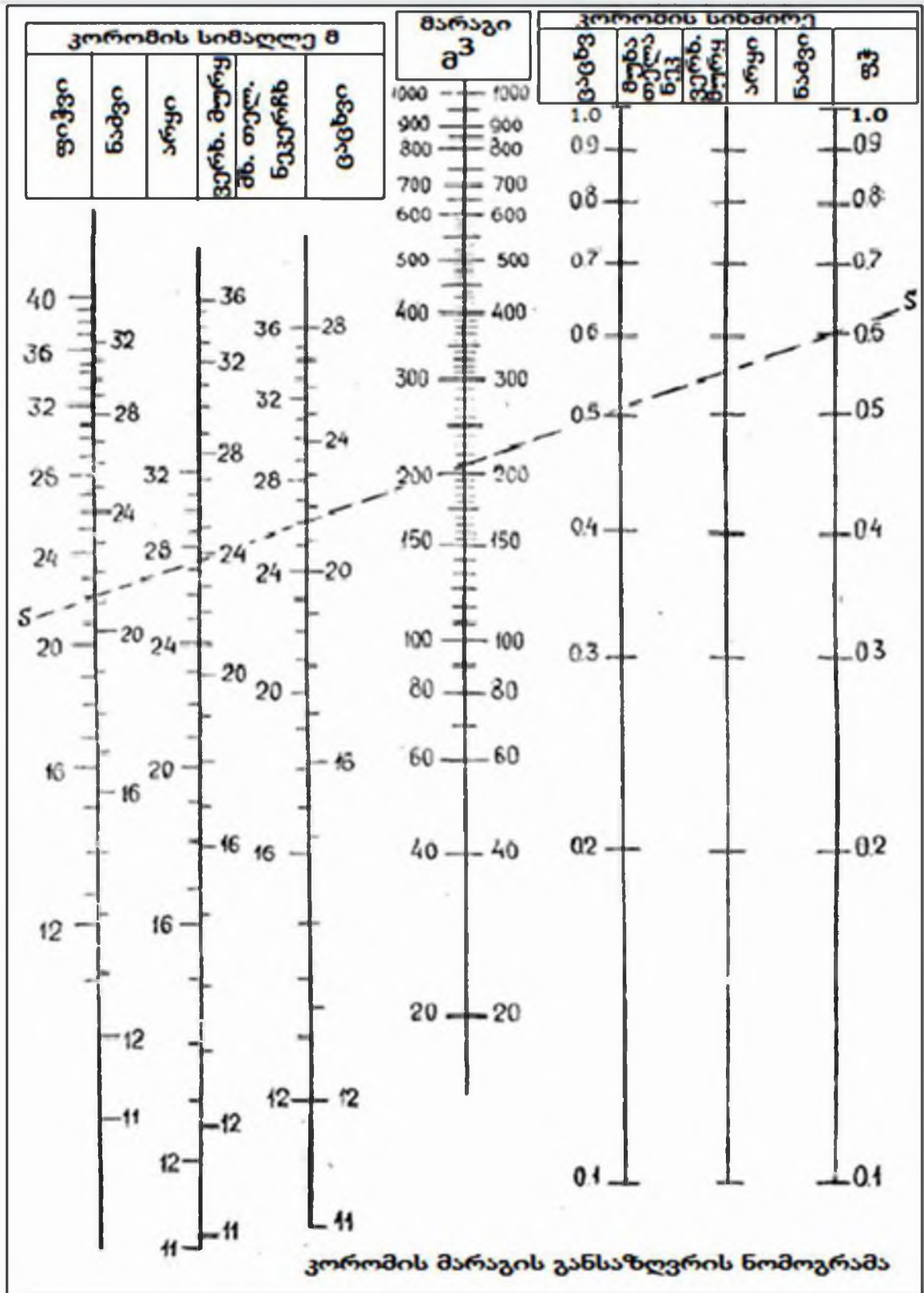
M_1 - ზრდის მსვლელობის ცხრილებში ნაპოვნი შესაბამისი კორომის მარაგი 1,0 სიხშირის დროს;

P -ჩვენი კორომის სიხშირე.

ეს ხერხი გამოსადეგია მარაგის მიახლოებით ან თვალზომური გამოანგარიშების დროს, მეტადრე მარტივ, წმინდა და ერთხნოვან კორომებში, რთული, შერეული და ნაირხნოვანი კორომებისთვის იგი სრულიად გამოუყენებელია, ვინაიდან ასეთი კორომებისთვის ზრდის მსვლელობის ცხრილები არ არსებობს; მისი დიფერენციალურად გამოყენება კი მლიერ დიდ დროს მოითხოვს.

ამ უკანასკნელ ხანს კორომის მარაგის განსაზღვრის ორიგინალური ხერხი შეიმუშავა ავსტრალიერმა მეტყევე ბიტელიხმა; ხელსაწყო ერთი მეტრი სიგრძისა და 2-3 სანტიმეტრი სიგანის ჯოხს წარმოადგენს. მის ბოლოზე მოთავსებულია ორი ერთმანეთისგან 20 მილიმეტრით დაშორებული სამიზნე ქინძისთავი. ტყის მასივში შეარჩევენ დამახასიათებელ უბანს, დადგებიან რომელიმე წერტილზე, ბიტერლიხის ჯოხის თავს მიიტანენ თვალთან, ხოლო ქინძისთავებიან ბოლოს მიმართავენ ხეებისკენ და თანდათან, ერთ წერტილზე 360°-ზე შემობრუნებით გამზერენ და ჩაინიშნავენ ყველა ხეს. რომელიც დაფარავს ორივე ქინძისთავს .წრეში აღრიცხული ხეთა რიცხვი ტოლი იქნება მოცემული უბნის ერთ ჰექტარის ხეების კვეთის ფართობის ჯამისა. სიმაღლმზომით დაადგენენ კორომის საშუალო სიმაღლეს, ზრდისმსვლელობის სათანადო ცხრილებით განსაზღვრავენ კორომის სიხშირეს და ამის მიხედვით მოცემული კორომის მარაგს ერთ ჰექტარზე. გამიზვნისას თუ ერთმა ხემ მეორე დაჰფარა, საჭიროა, მანმილის დაურღვევლად , მარჯვნივ ან მარცხნივ ოდნავ გადაწევა. ბიტელიხის ხერხი მარტივია ,ჯოხის დამზადება ადვილია. საჭიროა წრეში მოყოლილი ხეების ზუსტი აღრიცხვა. საფიქრებელია, რომ ამ წესს მომავალში ფართოდ გამოიყენებენ.

კორომის მარაგის განსაზღვრის ნომოგრამა



ცდომილებანი კორომის მარაგის მოდელების მიხედვით განსაზღვრის დროს

როგორც ზემოთ დავინახეთ, კორომის მარაგის განსაზღვრის ყველა ხერხისა და ფორმულის გამოყენების დროს მოსალოდნელია ცდომილება, თუმცა ეს დამოკიდებულია მათ მეტ-ნაკლებ სიზუსტეზე. მაგრამ, მიუხედავად ამ ფორმულის სიზუსტისა და მეთოდის ხერხიანობისა, ყველა შემთხვევაში მოსალოდნელია გარკვეული ცდომილება, ვინაიდან ყველაზე სრულყოფილი ფორმულის გამოყენების დროსაც კი ცდომილება მოსალოდნელია ამ ფორმულისთვის საჭირო სატაქსაციო ნიშნების განსაზღვრის დროსვე. ასეთი სატაქსაციო ნიშნები ძირითადად არის: სიმაღლე, დიამეტრი, კვეთის ფართობი, ფორმის კოეფიციენტი, სახის რიცხვი და სხვ. ეს ცდომილება პირველ რიგში მოსალოდნელია გამოანგარიშებული და ფაქტობრივ მოჭრილი მოდელების ჩამოთვლილი სატაქსაციო ნიშნების ურთიერთისგან განსხვავებით.

სიმაღლის მიხედვით, ეს განსხვავება გამოანგარიშებულ და მოჭრილ მოდელებს შორის, ჩვეულებრივ, ± 1 მ-ის ფარგლებშია შემჩნეული. მაშასადამე, თუ ჩვენ მიერ შერჩეული მოდელი 20მ-ის სიმაღლისაა, მაშინ მითითებული განსხვავება (± 1 მ) $\pm 5\%$ შეადგენს; 25მ-ის შემთხვევაში განსხვავება $\pm 4\%$ იქნება; 30 მეტრის დროს 3,3% და ა.შ.

თუ კორომისთვის, სიმსხოს საფეხურის ან კლასისთვის რამდენიმე მოდელი დამუშავდა და მათგან საშუალო ხე შეირჩა, მაშინ განსხვავება გამოანგარიშებულ და მოჭრილ მოდელს შორის უფრო შემცირდება. ეს შემცირება მოხდება \sqrt{n} - ჯერ, სადაც n დაკვირვების (ამ შემთხვევაში სამოდულო ხეების) რიცხვია.

დიამეტრების მიხედვით უფრო მეტი შეცდომა შეიძლება გამოიწვიოს ცალკეული დიამეტრების სიმსხოს საფეხურში მომრგვალებამ, ამ შემთხვევაში უდიდესი შეცდომა შეიძლება 0,5-მდე ავიდეს, საშუალო კი სიმსხოს საფეხურის 0,25 იქნება. თუ ხევნარის დიამეტრის აზომვა 4 სანტიმეტრიან საფეხურებად ტარდება, მაშინ დიამეტრის მომრგვალებით გამოწვეული შეცდომა იქნება:

ოთხსანტიმეტრიანი საფეხურების დროს:

$$4 \times 0,25 = 1,0 \text{ სმ}$$

ხუთსანტიმეტრიანი საფეხურების დროს:

$$5 \times 0,25 = 1,25 \text{ სმ}$$

თუ ეს აზომვები ისეთ კორომში ტარდება, რომლის საშუალო დიამეტრი 24 სმ, დიამეტრების მომრგვალებით გამოწვეული შეცდომა პროცენტებად ასე გამოიანგარიშება - ორსანტიმეტრიანი მომრგვალების (სიმსხოს საფეხურის) დროს:

როცა კორომის საშუალო დიამეტრი 24 სმ-ია, მაშინ შეცდომა შეადგენს:

$$\frac{1}{24} \times 100 = \pm 4,2\%$$

ხეების დაანგარიშების დროს, დიამეტრის ცდომილება ტოლი იქნება:

$$P_d = \frac{\pm 4,2}{\sqrt{n}} \% \quad [233]$$

აქაც, თუ მოდელების რიცხვი გაიზარდა და მათგან ერთი საშუალო შეირჩა, მაშინ განსხვავება გამომანგარიშებული და მოჭრილი მოდელების დიამეტრებს შორის შემცირდება. ეს შემცირება, მაგალითად, ოთხსანტიმეტრიანი სიმსხოს საფეხურის მაგალითისათვის (იხ. ზემოთ) ასე გამოიხატება:

$$P_d = \frac{\pm 4,2}{\sqrt{N}} \% \quad [234]$$

სადაც

N - ერთად დამუშავებული მოდელების რიცხვია.

დიამეტრის აზომვაში დაშვებული შეცდომა, რა თქმა უნდა თავს იჩენს კვეთის ფართობების განსაზღვრის დროს და იგი აქ გაორკვედება. ჩვენი მაგალითისათვის:

$$P_g = \frac{\pm 2P_d}{\sqrt{N}} = \frac{\pm 8,4}{\sqrt{N}} \% \quad [235]$$

ასეთივე შემთხვევაში მოსალოდნელია სახის რიცხვისა და ფორმის კოეფიციენტის განსაზღვრის დროს.

მრავალი მკვლევარის (ვ. ზახაროვი, ა. ტიურინი, დ. ტოვსტოლესი და სხვანი) მიხედვით ფორმის კოეფიციენტთა ცვალებადობა $\pm 8\%$ -ის ფარგლების ვარიაციის კოეფიციენტით ხასიათდება, თუ მოდელების შერჩევა მუყაითად ჩატარდა, შეიძლება ეს ფარგლები უფრო შემცირდეს და საშუალოდ $\pm 5\%$ -ზე ჩამოვიდეს. თუ მოდელების რიცხვი გაიზარდა, მაშინ ფორმის კოეფიციენტის შეცდომა ასე გამოიხატება:

$$P_d = \frac{\pm 5}{\sqrt{N}} \% \quad [236]$$

სახის რიცხვის გამომანგარიშების დროს ცდომილება ფორმის კოეფიციენტთან შედარებით თითქმის ორკვედება და ერთი მოდელისთვის ± 10 -ს უდრის, მაგრამ თუ მოდელების რიცხვი გადიდდა, მაშინ მივიღებთ:

$$P_f = \frac{\pm 10}{\sqrt{N}} \% \quad [237]$$

სიმაღლის (H), კვეთის ფართობის (G) და სახის რიცხვის (F) ცდომილებანი საბოლოოდ უნდა გამომჟღავნდნენ კორომის მარაგში, იმდენად რამდენადაც სამივე ფაქტორი უშუალოდ მონაწილეობს მარაგის გაანგარიშებაში.

სანიმუშო ფართობზე, სადც ხეების რაოდენობა შეადგენს 200, 400, 600 ძირს, განიკვეთის ფართობის ცდომილებაც შესაბამისად იქნება:

$$P_g = \frac{\pm 8,4}{\sqrt{200}} = \pm 0,6$$

$$P_g = \frac{\pm 8,4}{\sqrt{400}} = \pm 0,42$$

$$P_g = \frac{\pm 8,4}{\sqrt{600}} = \pm 0,34$$

ქვემოთ მოგვყავს დაშვებულ ცდომილებათა განსაზღვრის ცხრილები, სხვადასხვა რაოდენობის მოდელებისა და კორომში ხეების სხვადასხვა რიცხვის დროს.

ცდომილებათა განსაზღვრის ცხრილი, სხვადასხვა რაოდენობის მოდელებისა და კორომში ხეების სხვადასხვა რიცხვის დროს

ცხრილი №66

ხეის რიცხვი	$(\sum GH)^2 \times (25 \times 0,45)^2$	$(\sum Gf)^2$	$(\sum GH)^2$	$G^2 \sum G$	სამოდელო ხეების რაოდენობა	σ_H	σ_f^2	სანიმუშო ფართობზე მარაგის განსაზღვრა %-ში ხეის შემდეგი რაოდენობის დროს		
								200	400	600
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
200	126,6	16,2	51000	0,003	1	1,000	0,0020	±10,70	±10,70	±10,70
400		65,8	204300	0,006	5	0,202	0,0004	±4,85	±4,83	±4,78
600		587,0	461000	0,0085	10	0,102	0,000196	±3,45	±3,43	±3,40
-	-	-	-	-	15	0,068	0,000114	±2,94	±2,29	±2,85

დავუშვათ, რომ სამივე სატაქსაციო სანიმუშო ფართობზე აღმოჩნდა 200, 400 და 600 ძირი ხე, რომელთა საშუალო დიამეტრი 24 სმ, ხოლო საშუალო სახის რიცხვი 0,45. ყოველ სანიმუშო ფართობზე ტაქსაცია უტარდება 1, 5, 10 და 15 სამოდელო ხეს. მიღებულ შედეგებს ვწერთ ცხრილის 2-7 გრაფაში. მიღებულ სიდიდეებს ჩავსვით 262-ე ფორმულაში, ვპოულობთ აბსოლუტურ შეცდომას მარაგის განსაზღვრაში, გამოვსახავთ მას პროცენტებში და ჩავწერთ 9-11 გრაფაში.

შეცდომები მოსალოდნელია თვით სამოდელო ხეების მოცულობის განსაზღვრის დროსაც. ეს შეცდომები რთული სტერეომეტრიული ფორმულებით ±2% – ს აღწევს, რომლის ცდომილება სამოდელო ხეების რაოდენობის გაზრდით და მათი ერთდროული ტაქსაციით \sqrt{n} – ჯერ მცირდება.

კორომში სამოდულო ხეებით მარაგების განსაზღვრის დროს საერთო ცდომილება ცხრილი №67

ხ ეთა რიცხვი	დამრგვალ ებული შეცდომა მარაგში	შეცდომები მოცულობის განსაზღვრაში ფორმულით $m_v = \pm 2\sqrt{n}$	ცდომილება კორომში საერთო მარაგის განსაზღვრის დროს
1	$\pm 10,7$	$\pm 2,00$	$\pm 12,7$
5	$\pm 4,8$	$\pm 0,89$	$\pm 5,7$
1 0	$\pm 3,4$	$\pm 0,63$	$\pm 4,0$
1 5	$\pm 2,9$	$\pm 0,52$	$\pm 3,4$

სანიმუშო ფართობზე მოყვანილი მაგალითებიდან ჩანს, რომ სიზუსტეზე ზეგავლენას ხეების რაოდენობა კი არ ახდენს, არამედ მოჭრილი სამოდულო ხეების რაოდენობა.

IX თავი. ტყის სორტიმენტაცია

ტყის სორტიმენტაცია სასორტიმენტო და სასაქონლო ცხრილებით სასორტიმენტო ცხრილები და მათი გამოყენება

ტყის საერთო მარაგის კატეგორიებად დანაწილება ყოველთვის შეადგენდა სატყეო ტაქსაციის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან საკითხს. ტყის მეურნეს, ასევე როგორც ტყის მრეწველს, ყოველთვის აინტერესებდა რა პირობებში, რომელი სახეობისგან რამდენი სამასალე ან მაქნისი და რამდენი საშეშე მერქნის მასა გამოვიდოდა. პირველი ასეთი ცხრილები რუსეთში წარსული საუკუნის 80-იან წლებში შედგა.

საერთო მარაგის ცალკეულ ნაწილს, რომელიც დანარჩენი ნაწილებისგან გამოყენების ხასიათით და აგრეთვე ზომებითაც განსხვავდება სორტიმენტი ეწოდება. ხოლო მარაგის ასეთ ნაწილებად დაყოფა ხე-ტყის სორტიმენტაციის სახელს ატარებს. სორტიმენტაციის მთავარ მიზანს ხე ტყის ცალკეული სორტიმენტის გამოსავლის განსაზღვრა შეადგენს. წარსულში მოთხოვნილებებისდა მიხედვით ხე ტყის სორტიმენტთა ნომენკლატურა ნაკლები იყო. ამასთან, ხე-ტყის სორტიმენტაციის საკითხმა ახლა უფრო მეტი ყურადღება მიიქცია. ამასთან დაკავშირებით სასორტიმენტო ნომენკლატურაც გაიზარდა და მათი ძირითადი მაჩვენებლებიც უფრო დაზუსტდა.

უკანასკნელ ხანებში ხე ტყის სორტიმანტაციის საქმე მეცნიერულ საფუძველზე აეგო, რასაც მოჰყვა მრავალი დეტალურად დამუშავებული სასორტიმენტო ცხრილების გამოყენება.

ავტორებს შორის აღსანიშნავია ვ. ზახაროვი, ფ. მოისეენკო, ნ. ანუჩინი, ბ. ივანენკო, ი. ნაუმენკო და სხვანი.

სორტიმენტაციის საკითხის შესწავლამ ნათელი გახადა, რომ როგორც ზომებია კორომში ხეებისა ნაირგვარი, ისე მათი ხარისხიც განსხვავდება ერთიმეორისგან. ამასთან დაკავშირებულია კორომის სორტიმენტთა ნაირგვარი გამოსავალი. სორტიმენტთა გამოსავლის ცოდნა კი საჭიროა ამა თუ იმ სამეურნეო საკითხების გადასაწყვეტად.

არსებობს სორტიმენტთა გამოსავლის დადგენის სხვადასხვა ხერხები. ჩვენ პირველ რიგში, ტყეკაფის ტაქსაციის დროს სორტიმენტთა გამოსავლის ხერხს გავეცნობით. ეს ხდება სასორტიმენტო ცხრილების შემწეობით.

ცხრილი №68

კლასი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
დამეტრი	32და >	28-31,9	24-27,9	20-23,9	18-19,9	16-17,9	14-15,9	12-13,9

სასორტიმენტო ცხრილები (იხ.ცხრ. 70-71, გვ.351.), სახეობის მიხედვით დგება. ეს არც გასაკვირველია ვინაიდან ერთი და იმავე ზომის დროს სხვადასხვა სახეობა სხვადასხვა სახისაა და გამოყენების სორტიმენტს იძლევა. ყოველი სახეობის ფარგლებში მოცემულია შემდეგი ცნობები: პირველ სვეტში (H_K) -სიმაღლის თანრიგი, მომდევნო სამ სვეტში (D_T , H_M , V) - სიმსხოს საფეხურები, კორომის საშუალო სიმაღლე და სიმსხოს საფეხურის შესაბამისი ერთ ღეროს მოცულობა კუბ. მეტრობით. ეს ცნობები უშუალოდ ნასესხებია მასობრივი ცხრილებიდან. მომდევნო სვეტში (D_K) მოცემულია მორების სიმსხოს კლასი. მაშასადამე, ხევნარის სასორტიმენტო ცხრილებით ტაქსაციისთვის უნდა ვიცოდეთ მისი სიმაღლის თანრიგი, საშუალო სიმაღლე და საშუალო სატაქსაციო დამეტრი. ერთი ხის მოცულობიდან ცნობებს გადაიანგარიშებენ საფეხურის ხეების რიცხვზე, გამლიან მას სორტიმენტებად მოცემული ცხრილის მიხედვით და ყველა საფეხურის მონაცემთა შეჯამებით შეადგენენ მთელი ტყეკაფის სორტიმენტების გამოსავალს პროცენტობით.

სატყეო ტაქსაციის პრაქტიკაში მორის სიმსხოს 8 კლასია (D_K) მიღებული. თუმცა აღსანიშნავია, რომ ვ. გორსკისა და გ. სამოილოვიჩის მიერ, ნ. ტრეტიაკოვის (1952) ხელმძღვანელობით კავკასიის სოჭის, წიფლის, მუხისა და რცხილის ხევნარებისათვის შედგენილია სასაქონლო ცხრილები, სადაც მორის სიმსხოს კლასები მიღებულია 7 და წვრილი თვის დამეტრები მოცემულია თითოეული სახეობისათვის ცალკე.

ხევნარი	სიმსხოს კლასები						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
სოჭის	80,1 და >	80-60,1	60-45,1	45-30,1	30-20,1	20-16	-
წიფლის	60,1 და >	60-45,1	45-30,1	30-20,1	20-16	-	-
მუხის	32,1 და >	32-28,1	28-25,1	25-22,1	22-20,1	20-18,1	18-15
რცხილის	24,1 და >	24-20,1	20-16,1	16-12,1	-	-	-

დავუბრუნდეთ სასორტიმენტო ცხრილების (ცხრილი №70-74.გვ.293-300.) შევსების საკითხს. სიმსხოს კლასების შემდეგ მომდევნო სვეტებშიც ცნობები შეაქვთ პროცენტობით. ასე, მაგალითად, Σ_1 - სვეტში იწერება ყველა მორების გამოსავალი, m_1 -ში სახერხი მერქნის გამოსავალი, m_2 - ში მესამე ხარისხის სამშენებლო ხე-ტყე, m_3 - ში წვრილი სასაქონლო მერქანი, Σ_2 - ში - სულ მაქნისი მერქანი, m_4 - ში შეშის გამოსავალი, Σ_3 - ში - სულ სალიკვიდო მერქანი და m_5 - ში დამზადების ნარჩენი.

სახერხი მერქნისა (m_1) და III ხარისხის სამშენებლო ხე-ტყის (m_2) ჯამი მორების მერქნის (Σ_1) გამოსავალს გვამლევს, ხოლო თუ მორების მერქანს, (Σ_1) წვრილი სასაქონლო მერქანი (m_3) მიემატა, მაქნისი მერქნის (Σ_2) ჯამს მივიღებთ. მაქნისი მერქნისთვის (Σ_2) შეშის (m_4) მიმატება სალიკვიდო მერქანს (Σ_3) გვამლევს; რაც სალიკვიდო მერქანს 100 - მდე აკლია, იგი ნარჩენის პროცენტს წარმოადგენს.

სასორტიმენტო ცხრილი შეიმღება სხვა კონსტრუქციითაც შედგეს. ასე მაგალითად, პირველ სამ სვეტში გამეორდება იგივე (კორომის თანრიგი, საშუალო დიამეტრი, საშუალო სიმაღლე და მოცულობა, სიმსხოს შესაბამისი ერთი ხის მოცულობა - ქერქით და უქერქოთ). შემდეგ მიდის სვეტი ღეროთა კატეგორიისა (მაქნისი, საშეშე) შემდეგ - სორტიმენტების ზომები (სიგრძე და წვრილი თავის სიმსხო), - შემდეგ სორტიმენტის კლასი და სორტიმენტების დასახელება. ამის შემდეგ წავა გაშლილი ცხრილი, რომელშიც მოცემულია სორტიმენტების მოცულობანი კუბ. მეტ-ით ყველა ზომისა, ერთიდან ცხრა ხემდე. მაქნისი მერქნის მოცულობა ამ ცხრილებშიც უქერქოდაა მოცემული და ქერქი საბოლოოდ ნარჩენში მიდის. მაქნისი ღეროების წვეროები შეშად გამოიყენება. მათი მოცულობა ქერქსაც მოიცავს. ქერქიანად იანგარიშება აგრეთვე საშეშე ხეების მოცულობაც, რომელიც მთლიანად შეშად მიდის.

მოკლედ შევჩერდეთ თვით სასორტიმენტო შედგენისა და გამოყენების საკითხებზე. ამ დროს ხეების აღრიცხვას, ჩვეულებრივ, 8 სანტიმეტრის სიმსხოდან იწყება და ღეროებს ყოფენ მაქნის, ნახევრადმაქნის და სეშეშე კატეგორიად. მაქნისი კატეგორიის ღეროს დიდი ნაწილი, მეტადრე წიწვიანებში, მაქნისი მერქნის მასას იძლევა. ნახევრად მაქნის კატეგორიაში ათავსებენ ისეთ ღეროებს, რომელთაგან შეიმღება დამზადდეს ერთი მაქნისი მორი ან კოტრი - 1 - დან 6,5 მ სიგრძისა მაინც. სასორტიმენტო ცხრილების გამოსაყენებლად პირველ ყოვლისა უნდა დავადგინოთ მათი თანრიგი. იგი ისიზღვრება მოცემული კორომის საშუალო

ფიჭვის ხელუხლებელი ხევნარის სასაქონლო ცხრილები. საქონლიანობის თანრიგი I																		
პ ი რ ო ბ ი თ ი ნ ი შ ნ ე ბ ი: ცხრილი №70																		
H_m - ხევნარის საშ. სიმაღლე; D_m - ხევნარის საშ. დიამეტრი; D_k - მორის სიმსხოს კლასი; Σ_1 - სულ მორები; m_1 - სახერხი მერქანი;										m_2 - სამშენებლო III ხარისხისა; m_3 - წვრილი სასაქონლო მერქანი; Σ_2 - სულ მაქნისი მერქანი; m_4 - შემა; m_5 - ნარჩენი მერქანი. Σ_3 - სულ სალიკვიდაციო მერქანი								
H_m	D_m	D_k								Σ_1	%			Σ_2	%		Σ_3	%
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		m_1	m_2	m_3		m_4	m_5		
14-15	12	-	-	-	1	2	4	7	3	17	16	1	55	72	14	86	14	
	14	-	-	-	3	3	8	8	4	26	24	2	47	73	13	86	14	
	16	-	-	1	4	4	12	10	3	34	31	3	39	73	13	86	14	
	18	-	-	3	7	6	13	10	3	42	38	4	32	74	13	87	13	
	20	-	1	5	11	8	14	10	2	51	46	5	24	75	13	88	12	
16-17	12	-	-	-	1	2	4	8	4	19	18	1	54	73	13	86	14	
	14	-	-	1	3	4	7	9	5	29	27	2	45	74	13	87	13	
	16	-	-	1	5	5	11	11	5	38	36	2	37	75	12	87	13	
	18	-	1	3	7	7	13	11	4	46	42	4	30	76	12	88	12	
	20	-	1	5	11	8	15	10	3	53	48	5	24	77	11	88	12	
	22	-	2	7	14	8	15	9	3	58	51	7	19	77	11	88	12	
24	1	2	10	16	9	14	8	3	63	54	9	14	77	12	89	11		
18-19	16	-	-	1	5	6	11	12	7	42	40	2	35	77	10	87	13	
	18	-	1	3	8	7	13	11	5	48	45	3	28	76	12	88	12	
	20	-	1	6	11	9	14	10	4	55	50	5	22	77	11	88	12	
	22	-	2	7	14	9	15	9	3	59	53	6	19	78	11	89	11	
	24	1	3	11	16	9	14	7	3	64	56	8	13	77	12	89	11	
	26	2	6	13	16	9	12	6	3	67	58	9	10	77	12	89	11	
	28	3	7	15	17	8	12	6	3	71	61	10	6	77	12	89	11	
20-21	18	-	1	4	8	8	13	12	6	52	49	3	26	78	10	88	12	
	20	-	1	6	12	10	14	11	6	60	56	4	19	79	9	88	12	
	22	-	2	8	15	9	15	9	5	63	57	6	16	79	10	89	11	
	24	1	4	11	17	8	14	8	3	66	59	7	12	78	11	89	11	
	26	3	6	13	18	7	13	7	3	70	62	8	9	79	11	90	10	
	28	5	8	17	17	7	11	5	3	73	64	9	6	79	11	90	10	
	30	6	9	18	17	6	10	5	2	73	63	10	5	78	12	90	10	
	32	7	10	20	16	6	9	4	1	73	61	12	4	77	13	90	10	
22-23	22	1	2	8	15	10	14	10	6	66	61	5	14	80	9	89	11	
	24	2	4	11	17	9	13	9	5	70	64	6	10	80	10	90	10	
	26	4	6	14	18	8	12	7	4	73	66	7	7	80	10	90	10	
	28	5	8	16	18	7	11	6	3	74	66	8	6	80	10	90	10	
	30	7	10	17	17	7	9	5	2	74	65	9	5	79	11	90	10	
	32	9	12	18	16	6	8	4	1	74	64	10	4	78	12	90	10	
	34	13	13	19	14	5	7	3	1	75	64	11	3	78	12	90	10	
	28	6	9	16	17	8	11	6	2	75	68	7	5	80	10	90	10	
	30	9	10	18	16	7	9	5	2	76	68	8	4	80	10	90	10	
	32	10	12	19	16	5	8	4	2	76	68	8	3	79	11	90	10	
24->	34	14	14	19	14	5	7	3	1	77	68	9	2	79	11	90	10	
	36	18	15	18	12	4	6	3	1	77	67	10	1	78	12	90	10	
	38	23	15	16	11	4	5	2	1	77	66	11	-	77	13	90	10	
	40	27	15	15	9	3	4	2	1	76	65	11	-	76	14	90	10	

ფიჭვის ხელუხლებელი ხევნარის სასაქონლო ცხრილები . საქონლიანობის თანრიგი II
პ ი რ ო ბ ი თ ი ნ ი შ ნ ე ბ ი : ცხრილი №71

H_m - ხევნარის საშ. სიმაღლე ;
 D_m - ხევნარის საშ. დიამეტრი;
 D_k - მორის სიმსხოს კლასი;
 Σ_1 - სულ მორები;
 m_1 - სახერხი მერქანი;
 m_2 - სამშენებლო III ხარისხისა;

m_3 - წვრილი სასაქონლო მერქანი;
 Σ_2 - სულ მაქნისი მერქანი;
 m_4 - შეშა;
 m_5 - ნარჩენი მერქანი.
 Σ_3 - სულ სალიკვიდაციო მერქანი;

H_m	D_m	D_k								Σ_1	%			Σ_2	%		Σ_3	%
		I	II	III	IV	V	VI	VI I	VI II		m_1	m_2	m_3		m_4	m_5		
14-15	12	-	-	-	1	1	4	6	3	15	14	1	46	61	25	86	14	
	14	-	-	-	2	3	7	7	3	22	20	2	39	61	25	86	14	
	16	-	-	-	4	4	9	8	3	28	26	2	33	61	26	87	13	
	18	-	-	3	6	5	11	8	2	35	32	3	27	62	26	88	12	
	20	-	1	4	9	6	13	8	2	43	38	5	20	63	25	88	12	
16-17	12	-	-	-	1	1	4	6	4	16	15	1	46	62	24	86	14	
	14	-	-	-	3	3	7	8	4	25	23	2	38	63	24	87	13	
	16	-	-	1	4	4	10	10	4	33	31	2	31	64	23	87	13	
	18	-	1	3	6	5	11	9	3	38	35	3	26	64	24	88	12	
	20	-	1	4	9	7	12	8	3	44	40	4	20	64	24	88	12	
	22	-	2	6	11	7	12	7	3	48	43	5	16	64	25	89	11	
24	-	2	9	13	7	11	7	3	52	45	7	12	64	25	89	11		
18-19	16	-	-	1	4	5	9	10	6	35	33	2	29	64	23	87	13	
	18	-	1	3	7	6	11	9	4	41	38	3	24	65	23	88	12	
	20	-	1	4	9	7	12	8	4	45	41	4	20	65	24	89	11	
	22	-	2	6	12	7	12	8	3	50	45	5	15	65	24	89	11	
	24	-	3	9	13	7	11	7	3	53	47	6	11	64	25	89	11	
	26	2	4	11	14	7	10	6	2	56	49	7	8	64	25	89	11	
	28	4	7	15	14	5	8	4	2	59	51	8	5	64	25	89	11	
20-21	18	-	1	3	7	6	11	10	5	43	40	3	21	64	24	88	12	
	20	-	1	5	10	8	12	9	5	50	47	3	17	67	22	89	11	
	22	-	2	7	12	8	12	8	4	53	49	4	13	66	23	89	11	
	24	-	3	9	14	7	12	7	3	55	50	5	10	65	24	89	11	
	26	2	5	12	15	6	10	6	2	58	52	6	7	65	24	89	11	
	28	4	7	16	14	5	7	4	2	59	52	7	5	64	26	90	10	
	30	5	9	16	13	4	7	3	2	59	51	8	4	63	27	90	10	
	32	6	9	16	13	4	7	3	1	59	50	9	4	63	27	90	10	
22-23	22	-	2	7	13	9	12	8	4	55	51	4	12	67	22	89	11	
	24	-	5	10	14	9	10	7	3	58	53	5	9	67	22	89	11	
	26	3	5	12	15	7	10	6	3	61	56	5	6	67	23	90	10	
	28	5	7	16	15	5	7	4	2	61	55	6	5	66	24	90	10	
	30	6	8	16	14	5	7	3	2	61	54	7	4	65	25	90	10	
	32	7	9	16	14	4	7	3	1	61	53	8	3	64	26	90	10	
34	10	10	16	12	4	6	2	1	61	52	9	2	63	27	90	10		
24->	28	6	8	16	15	5	7	4	2	63	56	7	2	65	25	90	10	
	30	7	10	16	14	4	7	3	2	63	56	7	2	65	25	90	10	
	32	9	10	16	13	4	7	3	1	63	56	7	2	65	25	90	10	
	34	11	11	16	11	4	6	2	1	62	54	8	2	64	27	91	9	
	36	14	12	15	10	3	4	2	1	61	53	8	1	62	29	91	9	
38	17	12	14	9	3	3	1	1	60	52	8	1	61	30	91	9		

ნაძვის ხელუხლებელი ხევნარის სასაქონლო ცხრილები საქონლიანობის თანრიგი I
პ ი რ ო ბ ი თ ი ნ ი შ ნ ე ბ ი: ცხრილი №72

H_m - ხევნარის საშ. სიმაღლე;
 D_m - ხევნარის საშ. დიამეტრი;
 D_k - მორის სიმსხოს კლასი;
 Σ_1 - სულ მორები;
 m_1 - სახეობი მერქანი;

m_2 - სამშენებლო III ხარისხისა;
 m_3 - წვერილი სასაქონლო მერქანი;
 Σ_2 - სულ მაქნისი მერქანი;
 m_4 - მუშა; m_5 - ნარჩენი მერქანი.
 Σ_3 - სულ სალიკვიდაციო მერქანი.

H_m	D_m	D_k								Σ_1	%			Σ_2	%		
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		m_1	m_2	m_3		m_4	Σ_3	m_5
12-13	12	-	-	-	-	2	3	5	2	12	11	1	59	71	15	86	14
	14	-	-	-	3	4	6	7	3	23	21	2	50	73	14	87	13
	16	-	-	2	5	5	10	9	4	35	31	4	40	75	12	87	13
14-15	12	-	-	-	-	2	4	6	4	16	15	1	57	73	13	86	14
	14	-	-	-	4	4	7	8	4	27	25	2	48	75	12	87	13
	16	-	-	2	5	6	11	10	3	37	34	3	39	76	12	88	12
	18	-	1	3	8	7	13	10	3	45	41	4	32	77	12	89	11
16-17	20	-	2	6	11	8	13	9	3	52	45	7	25	77	12	89	11
	14	-	-	-	4	4	9	9	5	31	29	2	46	77	11	88	12
	16	-	-	2	7	6	12	9	5	41	38	3	37	78	10	88	12
	18	-	1	4	10	7	13	10	5	50	46	4	28	78	11	89	11
	20	-	2	6	11	8	13	10	4	55	50	5	23	78	11	89	11
	22	1	3	9	14	8	13	10	3	61	54	7	17	78	11	89	11
18-19	24	1	4	9	15	9	13	8	3	62	55	7	16	78	11	89	11
	16	-	-	2	7	6	13	9	6	43	40	3	35	78	11	89	11
	18	-	1	5	11	8	13	10	6	54	50	4	24	78	11	89	11
	20	1	2	7	13	8	13	10	4	58	53	5	21	79	10	89	11
	22	1	4	9	15	9	13	9	4	64	57	7	15	79	11	90	10
	24	2	4	10	16	9	13	8	3	65	57	8	14	79	11	90	10
	26	3	6	12	16	8	12	8	2	67	59	8	11	78	12	90	10
	28	4	8	14	16	8	12	6	2	70	61	9	8	78	12	90	10
20-21	20	1	2	7	13	9	13	9	6	60	56	4	20	80	10	90	10
	22	1	4	10	16	9	13	8	5	66	61	5	15	81	9	90	10
	24	3	5	11	16	9	13	7	4	68	62	6	13	81	9	90	10
	26	4	6	13	16	9	12	7	3	70	63	7	10	80	10	90	10
	28	6	8	14	16	8	11	6	3	72	64	8	8	80	10	90	10
	30	8	10	15	16	8	10	5	2	74	65	9	5	79	11	90	10
22-23	22	2	5	11	16	9	13	8	4	68	62	6	11	79	11	90	10
	24	4	5	12	16	9	12	7	4	69	63	6	11	80	10	90	10
	26	5	6	13	16	9	11	7	4	71	65	6	9	80	10	90	10
	28	7	8	15	16	8	10	6	3	73	66	7	7	80	10	90	10
	30	8	10	16	16	7	10	5	3	75	68	7	5	80	10	90	10
24->	26	5	7	14	17	9	11	5	4	72	66	6	8	80	10	90	10
	28	7	9	15	17	8	10	5	3	74	67	7	6	80	10	90	10
	30	9	10	16	17	7	9	5	3	76	68	8	4	80	10	90	10
	32	12	11	16	15	7	8	4	3	76	68	8	4	80	11	91	9
	34	16	13	15	14	6	7	4	2	77	68	9	3	80	11	91	9
	36	21	13	15	13	5	6	3	2	78	68	10	2	80	11	91	9

ნაძვის ხელუხლებელი ხევნარის სასაქონლო ცხრილები საქონლიანობის თანრიგი II																		
პ ი რ ო ბ ი თ ი ნ ი შ ნ ე ბ ი: ცხრილი №73																		
H_m - ხევნარის საშ. სიმაღლე; D_m ხევნარის საშ. დიამეტრი; D_k - მორის სიმსხოს კლასი; Σ_1 - სულ მორები; m_1 - სახერხი მერქანი;										m_2 - სამშენებლო III ხარისხისა m_3 -წვრილი Σ_2 - სულ მაქნისი მერქანი; m_4 -შეშა; m_5 - ნარჩენი მერქანი. Σ_3 - სულ სალიკვიდაციო მერქანი.								
H_m	D_m	D_k								Σ_1	%			Σ_2	%		Σ_3	%
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		m_1	m_2	m_3		m_4	m_5		
12-13	12	-	-	-	-	1	3	5	2	11	10	1	50	61	25	86	14	
	14	-	-	-	1	3	6	5	3	18	16	2	45	63	24	87	13	
	16	-	-	1	4	4	9	8	3	29	26	3	36	65	23	88	12	
14-15	12	-	-	-	-	2	4	5	3	14	13	1	49	63	24	87	13	
	14	-	-	-	2	3	8	8	3	24	22	2	40	64	23	87	13	
	16	-	-	1	4	4	11	9	3	32	29	3	34	66	23	89	11	
16-17	18	-	1	2	7	6	11	9	3	39	35	4	27	66	23	89	11	
	20	-	2	5	9	7	12	8	3	46	40	6	21	67	22	89	11	
	14	-	-	-	3	4	9	8	4	28	26	2	37	65	23	88	12	
	16	-	-	1	5	5	10	9	4	34	31	3	33	67	22	89	11	
	18	-	1	3	8	7	11	9	4	43	40	3	25	68	21	89	11	
	20	-	2	5	10	8	11	9	3	48	43	5	20	68	21	89	11	
	22	-	3	7	12	8	12	8	3	53	47	6	15	68	21	89	11	
18-19	24	-	4	9	13	8	12	7	2	55	48	7	13	68	21	89	11	
	16	-	-	2	5	6	10	8	5	36	34	2	31	67	22	89	11	
	18	-	1	4	9	7	12	8	5	46	43	3	22	68	21	89	11	
	20	-	2	6	10	8	12	8	4	50	46	4	18	68	21	89	11	
	22	-	3	7	13	8	12	8	3	54	49	5	14	68	21	89	11	
	24	1	4	9	14	7	12	7	2	56	50	6	12	68	21	89	11	
	26	2	5	11	14	7	11	7	2	59	52	7	9	68	21	89	11	
20-21	28	3	7	12	14	7	10	5	2	60	52	8	8	68	22	90	10	
	20	-	2	6	12	8	12	7	5	52	49	3	17	69	20	89	11	
	22	1	3	8	13	8	12	7	4	56	52	4	13	69	20	89	11	
	24	2	5	9	14	8	11	6	3	58	52	6	11	69	20	89	11	
	26	3	5	11	15	8	10	6	3	61	54	7	8	69	21	90	10	
	28	4	7	12	15	7	10	5	2	62	55	7	7	69	21	90	10	
	30	7	8	13	14	7	8	4	2	63	55	8	6	69	21	90	10	
22-23	22	2	4	9	13	7	12	7	3	57	54	3	12	69	20	89	11	
	24	3	5	10	14	8	11	6	3	60	55	5	9	69	20	89	11	
	26	4	5	11	14	8	10	6	3	61	56	5	8	69	21	90	10	
	28	5	8	12	14	7	9	5	2	62	56	6	7	69	21	90	10	
	30	7	8	13	14	7	9	4	2	64	57	7	5	69	21	90	10	
	26	4	6	12	15	8	10	5	3	63	57	6	6	69	21	90	10	
	28	5	8	12	15	7	9	4	3	63	57	6	6	69	21	90	10	
	30	7	9	13	14	7	8	4	3	65	58	7	4	69	21	90	10	
	32	10	11	13	14	6	6	4	2	66	58	8	3	69	21	90	10	
	34	15	11	13	12	5	5	3	2	66	58	8	2	68	22	90	10	
	36	17	11	13	11	5	5	3	1	66	58	8	2	68	23	91	9	

სოჭის ხელუხლებელი ხევნარის სასაქონლო ცხრილები
საქონლიანობის თანრიგი II
პ ი რ ო ბ ი თ ი ნ ი შ ნ ე ბ ი: ცხრილი №74

H_m - ხევნარის საშ. სიმაღლე;
 D_m ხევნარის საშ. დიამეტრი;
 D_k - მორის სიმსხოს კლასი;
 Σ_1 - სულ მორები;
 m_1 - სახერხი მერქანი;

m_2 - სამშენებლო III ხარისხისა
 m_3 - წვრილი
 Σ_2 - სულ მაქნისი მერქანი;
 m_4 - შეშა; m_5 - ნარჩენი მერქანი.
 Σ_3 - სულ სალიკვიდაციო მერქანი.

H_m	D_m	D_k								Σ_1	%			Σ_2	%		
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		m_1	m_2	m_3		m_4	Σ_3	m_5
13	12	-	-	-	-	1	3	3	2	9	8	1	51	60	26	86	14
	14	-	-	-	2	3	6	5	3	19	17	2	53	62	25	87	13
14-15	12	-	-	-	-	1	4	3	3	11	10	1	50	61	24	85	15
	14	-	-	-	2	3	6	5	3	19	17	2	43	62	24	86	14
	16	-	-	2	5	5	9	6	2	29	26	3	35	64	23	87	13
16-17	14	-	-	-	3	3	7	5	5	23	22	1	41	64	23	87	13
	16	-	-	2	5	5	9	6	4	31	29	2	33	64	23	87	13
	18	-	1	3	8	7	11	6	4	40	36	4	25	65	22	87	13
	20	-	2	4	9	8	11	6	3	43	38	5	21	64	23	87	13
	22	1	2	6	10	9	10	6	2	46	39	7	18	64	24	88	12
18-19	16	-	-	2	5	5	10	7	5	34	32	2	31	65	22	87	13
	18	-	1	3	8	7	11	6	4	40	36	4	25	65	22	87	13
	20	-	2	4	10	8	12	6	4	46	41	5	20	66	22	88	12
	22	1	2	6	11	8	11	6	3	48	41	7	17	65	23	88	12
	24	2	3	7	12	9	10	5	2	50	41	9	14	64	24	88	12
	26	2	4	8	12	9	10	5	2	52	42	10	11	63	25	88	12
20-21	28	3	5	10	12	8	9	4	2	53	42	11	9	62	26	88	12
	20	1	2	4	9	8	11	7	5	47	43	4	19	66	22	88	12
	22	1	3	6	12	8	11	6	4	51	46	5	14	65	23	88	12
	24	2	4	7	12	8	10	6	3	52	45	7	12	64	24	88	12
22-23	26	3	4	9	12	8	9	5	3	53	44	9	10	63	25	88	12
	28	4	5	10	12	8	9	4	2	54	43	11	9	63	25	88	12
	30	5	7	11	12	7	8	3	1	54	42	12	9	63	26	89	11
	32	6	7	12	13	7	7	3	1	56	44	12	8	64	25	89	11
	22	1	3	7	12	8	11	6	4	52	47	5	14	66	23	89	11
	24	2	4	8	13	8	10	6	4	55	48	7	11	66	23	89	11
	26	3	5	9	13	8	9	5	4	56	48	8	9	65	24	89	11
24	28	4	6	10	13	7	9	5	3	57	49	8	7	64	25	89	11
	30	5	7	11	13	7	8	4	2	57	47	10	6	63	26	89	11
	32	7	8	12	13	6	7	3	2	58	46	12	5	63	26	89	11
	26	4	6	10	14	8	9	5	3	59	51	8	9	68	21	89	11
	28	5	7	11	13	7	8	4	3	58	50	8	7	65	24	89	11
	30	5	8	12	13	7	7	4	2	58	49	9	5	63	26	89	11
	8	9	12	12	6	7	3	2	59	49	10	4		26	89	11	

ფიჭვისა და ნამვის ხევნარის სასორტიმენტო ცხრილები
პირობითი ნიშნები: ცხრილი №75

H_k - სიმაღლის თანრიგი ;
 D_t - სიმსხოს საფეხური;
 H_m -საშუალო სიმაღლე;
 V -ერთი ღეროს მოცულობა მ³;
 D_k - მორის სიმსხოს ვლასი;
 Σ_1 - სულ მორები;

m_1 სახერხი მერქანი;
 m_2 -სამშენებლო ხეტყე III ხარისხისა;
 m_3 -წვრილი სასაქონლო მერქანი;
 Σ_2 - სულ მაქნისი მერქანი;
 m_4 -შეშა; m_5 -ნარჩენი;
 Σ_3 - სულ სალიკვიდო მერქანი;

ფიჭვი				D_t								%			%		%		
H_k	D_t	H_m	V	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Σ_1	m_1	m_2	m_3	Σ_2	m_4	Σ_3	m_5
IV	8	13,0	0,037	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72	72	9	81	19
	12	16,5	0,097	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	75	8	83	17
	16	19,0	0,187	-	-	-	-	-	-	14	10	24	24	-	53	77	8	85	15
	20	21,0	0,310	-	-	-	-	4	24	21	8	57	54	3	24	81	7	88	12
	24	22,0	0,470	-	-	-	13	21	24	11	7	76	71	5	7	83	6	89	11
	28	24,0	0,670	-	3	9	37	11	14	6	5	82	75	7	2	84	6	90	10
	32	24,5	0,880	-	20	32	24	7	9	4	3	82	74	8	2	84	6	90	10
	36	25,0	1,140	3	28	31	16	5	6	2	-	83	74	9	2	85	6	91	9
	40	25,5	1,430	16	21	22	10	3	3	2	-	84	73	11	-	84	7	91	9
	44	26,0	1,750	35	17	16	6	2	1	1	-	82	70	12	-	82	9	91	9
	48	26,5	2,110	45	13	13	3	1	1	-	-	80	68	12	-	80	11	91	9
	52	26,5	2,470	54	10	8	3	1	-	-	-	79	65	14	-	79	12	91	9
	56	26,5	2,470	58	7	7	2	-	-	-	-	77	63	14	-	77	14	91	9
60	26,5	2,470	60	-	6	1	-	-	-	-	74	60	14	-	74	17	91	9	
V	8	11,5	0,031	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69	69	11	80	20
	12	15,0	0,087	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74	74	9	83	17
	16	17,0	0,168	-	-	-	-	-	-	13	8	21	21	-	55	76	9	85	15
	20	19,0	0,280	-	-	-	-	3	24	20	6	53	50	3	27	80	8	80	12
	24	20,5	0,420	-	-	-	12	19	25	10	5	71	66	5	11	82	8	90	10
	28	21,5	0,600	-	-	8	36	10	15	6	3	78	70	8	5	83	7	90	10
	32	22,0	0,800	-	3	30	24	8	10	4	2	81	71	10	2	83	7	90	10
	36	22,5	1,030	2	20	30	16	5	6	2	-	81	69	12	2	83	7	90	10
	40	23,0	1,300	13	23	22	11	3	4	2	-	82	69	13	-	82	8	90	10
	44	23,5	1,590	32	20	17	6	2	2	1	-	80	66	14	-	80	10	90	10
	48	23,5	1,880	43	15	14	4	2	1	-	-	79	63	16	-	79	11	90	10
	52	24,0	1,880	50	12	11	3	1	-	-	-	77	61	16	-	77	13	90	10
	56	24,0	1,880	55	10	9	1	-	-	-	-	75	59	16	-	75	16	91	9
60	24,0	1,880	57	8	7	-	-	-	-	-	72	56	16	-	72	19	91	9	
VI	8	10,5	0,027	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68	68	10	78	22
	12	13,5	0,080	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72	72	10	82	18
	16	15,5	0,155	-	-	-	-	-	-	13	6	19	19	-	56	75	10	85	15
	20	17,0	0,260	-	-	-	-	2	22	19	4	47	44	3	32	79	8	87	13
	24	18,5	0,390	-	-	-	10	19	24	10	3	66	60	6	15	81	8	89	11
	28	19,5	0,560	-	-	7	35	10	15	7	3	77	68	9	5	82	8	90	10
	32	20,0	0,750	-	2	28	25	7	12	3	2	79	68	11	3	82	8	90	10
	36	20,5	0,960	2	17	32	16	4	6	2	-	79	66	13	2	81	9	90	10
	40	21,0	1,210	12	25	24	10	3	3	2	-	79	64	15	1	80	10	90	10
	44	21,0	1,460	27	20	21	6	3	2	-	-	79	62	17	-	79	11	90	10
	48	21,5	1,770	37	16	17	4	2	1	-	-	77	58	19	-	77	13	90	10
	52	21,5	1,770	46	13	10	4	1	-	-	-	74	54	20	-	74	16	90	10

Б 0 3 3 0 - №76				D_k								Σ_1	%			Σ_1	%	Σ_2	%
H_k	D_T	H_m	V	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		m_1	m_2	m_3		m_4	Σ_2	m_5
VII	8	9,5	0,027	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65	65	12	77	23
	12	12,0	0,074	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71	71	11	82	18
	16	14,0	0,147	-	-	-	-	-	-	10	5	15	15	-	59	74	11	85	15
	20	15,0	0,250	-	-	-	-	2	21	19	3	45	42	3	33	78	10	88	12
	24	16,5	0,370	-	-	-	9	18	25	10	2	64	58	6	16	80	9	89	11
	28	17,5	0,530	-	-	7	34	10	15	8	2	76	66	10	5	81	9	90	10
	32	18,0	0,700	-	2	27	26	8	10	3	2	78	66	12	3	81	9	90	10
	36	18,5	0,910	1	14	32	17	5	6	3	-	78	64	14	2	80	10	90	10
	40	18,5	1,120	10	24	26	11	2	3	2	-	78	61	17	1	79	11	90	10
	44	19,0	1,390	25	20	22	6	2	3	-	-	78	59	19	-	78	12	90	10
48	19,0	1,390	34	17	18	4	2	1	-	-	76	56	20	-	76	14	90	10	
Б 5 0 3 0				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Σ_1	m_1	m_2	m_3	Σ_2	m_4	Σ_2	m_4
IV	8	11,0	0,029	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69	69	14	83	17
	12	15,0	0,090	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76	76	10	86	14
	16	18,0	0,188	-	-	-	-	-	2	12	8	22	22	-	59	81	7	88	12
	20	20,5	0,320	-	-	-	-	8	26	15	10	59	56	3	25	84	5	89	11
	24	22,0	0,490	-	-	-	20	18	21	11	5	75	71	4	10	85	5	90	10
	28	23,5	0,700	-	-	13	35	9	14	6	4	81	75	6	4	85	5	90	10
	32	24,5	0,940	-	5	33	24	6	9	4	3	84	76	8	1	85	5	90	10
	36	25,5	1,230	3	26	24	15	5	6	3	2	84	75	9	1	85	5	90	10
	40	26,0	1,540	20	23	18	12	4	4	2	1	84	73	11	1	85	6	91	9
	44	27,0	1,880	37	17	14	8	3	3	2	1	85	73	12	-	85	6	91	9
V	8	10,0	0,028	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67	67	15	82	18
	12	14,0	0,084	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	75	10	85	15
	16	16,5	0,172	-	-	-	-	-	1	11	7	19	19	-	61	80	7	87	13
	20	18,5	0,290	-	-	-	-	7	24	19	8	58	55	3	25	83	6	89	11
	24	20,0	0,450	-	-	-	17	18	22	12	5	74	69	5	10	84	6	90	10
	28	21,0	0,630	-	-	12	34	9	15	6	3	79	71	8	5	84	6	90	10
	32	22,0	0,850	-	3	32	24	6	10	4	2	81	72	9	3	84	6	90	10
	36	23,0	1,110	3	25	23	15	5	7	3	2	83	72	11	1	84	6	90	10
	40	23,5	1,400	20	22	17	13	4	4	2	1	83	70	13	1	84	6	90	10
	44	24,5	1,710	36	17	15	7	4	3	1	1	84	69	15	-	84	7	91	9
VI	8	9,0	0,024	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66	66	15	81	19
	12	12,5	0,075	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74	74	11	85	15
	16	15,0	0,155	-	-	-	-	-	1	9	5	15	15	-	64	79	8	87	13
	20	16,5	0,260	-	-	-	-	5	23	19	5	52	48	4	30	82	7	89	11
	24	18,0	0,400	-	-	-	14	17	25	12	4	72	66	6	11	83	6	89	11
	28	19,0	0,570	-	-	10	32	9	16	7	3	77	68	9	6	83	7	90	10
	32	20,0	0,760	-	2	29	24	7	11	5	2	80	70	10	3	83	7	90	10
	36	20,0	0,990	2	24	23	15	5	8	3	1	81	68	13	2	83	7	90	10
	40	21,0	1,240	18	22	16	13	4	5	2	-	80	66	14	2	82	8	90	10
	VII	8	8,0	0,022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65	65	16	81
12		11,5	0,068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73	73	11	84	16
16		13,5	0,139	-	-	-	-	-	-	6	5	11	11	-	66	77	9	86	14
20		15,0	0,230	-	-	-	-	4	20	19	5	48	43	5	32	80	8	88	12
24		16,0	0,360	-	-	-	10	16	26	13	3	68	61	7	14	82	7	89	11
28		17,0	0,510	-	-	8	30	10	17	7	2	74	63	11	8	82	7	89	11
32		18,0	0,680	-	1	26	24	8	12	5	2	78	66	12	4	82	8	90	10
36		18,5	0,880	1	21	22	16	6	9	2	1	78	63	15	4	82	8	90	10

ნაძვის ხელუხლებელი ხევნარის სასაქონლო ცხრილები საქონლიანობის თანრიგი II
პ ი რ ო ბ ი თ ი ნ ი შ ნ ე ბ ი: ცხრილი №77

H_m - ხევნარის საშ. სიმაღლე;
 D_m ხევნარის საშ. დიამეტრი;
 D_k - მორის სიმსხოს კლასი;
 Σ_1 - სულ მორები;
 m_1 - სახერხი მერქანი;

m_2 - სამშენებლო III ხარისხისა
 m_3 - წვრილი
 Σ_2 - სულ მაქნისი მერქანი;
 m_4 - შუმა; m_5 - ნარჩენი მერქანი.
 Σ_3 - სულ სალიკვიდაციო მერქანი.

H_m	D_m	D_k								Σ_1	%			Σ_2	%		Σ_3	%
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		m_1	m_2	m_3		m_4	m_5		
12-13	12	-	-	-	-	1	3	4	2	10	10	-	61	71	14	85	15	
	14	-	-	-	3	4	7	7	2	23	21	2	51	74	12	86	14	
14-15	12	-	-	-	-	1	4	3	4	12	12	-	60	72	13	85	15	
	14	-	-	-	3	5	8	5	4	25	23	2	49	74	12	86	14	
	16	-	-	2	5	7	10	7	5	36	32	4	38	74	12	86	14	
16-17	14	-	-	-	3	5	8	5	5	26	24	2	49	75	11	86	14	
	16	-	-	2	6	6	12	7	5	38	35	3	37	75	11	86	14	
	18	-	1	3	9	10	23	7	5	48	43	5	29	77	10	87	13	
	20	-	1	5	12	11	13	7	5	54	45	9	23	77	10	87	13	
	22	1	2	7	13	11	13	7	3	57	48	9	20	77	10	87	13	
18-19	16	-	-	2	7	6	11	8	6	40	37	3	35	75	12	87	13	
	18	-	1	3	10	10	13	8	5	50	45	5	27	77	10	87	13	
	20	-	2	6	12	10	14	8	5	57	50	7	21	78	9	87	13	
	22	1	3	7	13	10	13	7	4	58	50	8	20	78	9	87	13	
	24	2	3	9	15	10	12	6	3	60	50	10	18	78	10	88	12	
	26	3	4	11	16	10	11	5	3	63	52	11	15	78	10	88	12	
20-21	28	4	6	13	16	9	11	5	2	66	54	12	12	78	10	88	12	
	20	1	2	7	14	10	13	8	5	60	55	5	19	79	9	88	12	
	22	1	3	8	15	10	13	7	5	62	56	6	17	79	9	88	12	
	24	2	4	10	16	10	12	7	3	64	55	9	14	78	10	88	12	
	26	3	6	11	16	10	12	5	3	66	55	11	12	78	10	88	12	
	28	4	7	13	16	9	10	6	3	68	57	11	10	78	10	88	12	
	30	5	8	14	15	9	10	4	2	67	55	12	11	78	10	88	12	
22-23	32	8	12	14	15	9	5	4	2	69	55	14	9	78	10	88	12	
	22	1	3	9	16	10	13	7	5	64	56	8	14	78	10	88	12	
	24	3	4	9	16	10	13	7	4	66	58	8	13	79	10	89	11	
	26	4	6	11	16	10	12	6	3	68	59	9	11	79	10	89	11	
	28	5	8	13	17	9	10	6	3	71	59	12	8	79	10	89	11	
	30	8	8	14	16	9	10	4	2	71	58	13	7	78	10	88	12	
24 და >	32	12	12	15	15	7	4	4	2	71	57	14	7	78	10	88	12	
	26	4	6	12	16	10	11	6	4	69	60	9	9	78	10	88	12	
	28	6	9	13	16	9	10	5	3	71	60	11	7	78	10	88	12	
	30	9	7	14	16	9	10	4	2	71	60	11	7	78	10	88	12	
	32	13	12	15	15	7	4	4	2	72	59	13	5	77	11	88	12	

დიამეტრისა და საშუალო სიმაღლის მიხედვით. ამ საშუალო მონაცემების გამოსარკვევად სიმაღლეები უნდა მოვუნახოთ ხუთი-ექვსი ცენტრალური სიმსხოს საფეხურის ხეებს იმ ანგარიშით, რომ თითო საფეხურში სიმაღლე აეზომოს 3-4 ხეს მაინც. ამ მონაცემებით ყოველი საფეხურისათვის გამოჰყავთ საშუალო არითმეტიკული. ეს სიმაღლეები შეესაბამება გარკვეულ დიამეტრებს. ამ დიამეტრებთან დაკავშირებულ სიმაღლეთა მწკრივს უდარებენ ცხრილების სიმაღლეებს და არჩევენ იმ თანრიგს, რომელთაც უფრო ახლოს უპასუხებენ აზომილი სიმაღლეები.

სასორტიმენტო ცხრილების თანრიგი შეიძლება შეირჩეს სტატისტიკური მეთოდითაც. ეს მეთოდი, როგორც ზემოთ უკვე მოხსენიებული გვექონდა, ემყარება შემთხვევითი შერჩევის ხერხს. ამ ხერხით შერჩეული 15 - ოდე ხის სიმაღლის დადგენით და მათი შემწეობით კორომის საშუალო არითმეტიკული სიმაღლის გამომანგარიშება საკმაოდ დამაკმაყოფილებელ შედეგს იძლევა - ცდომილება ± 2 - ის პროცენტის ფარგლებში მერყეობს. სწორედ ამ საშუალო სიმაღლის ცხრილების სიმაღლეებთან შედარებით არკვევენ მოცემული კორომის თანრიგს. რაკი თანრიგი ნაპოვნი იქნება, სასორტიმენტო ცხრილების შემწეობით ძნელი არაა კორომის ხეტყის სორტიმენტთა გამოსავლის დადგენა, სამოდელო ხის ცნობის გავრცელებით კორომის ყველა ხეზე პროცენტული გამოსავლით ან კატეგორიების ხეების რიცხვით კუბურ მეტრობით.

ტყეკაფების ნივთიერი შეფასების გამარტივებისთვის ხშირად მიმართავენ გამარტივებულ სასორტიმენტო ცხრილებს, სადაც მაქნისი მერქნის შვიდი კლასის ნაცვლად მისი მხოლოდ სამი კატეგორიაა: მსხვილი, საშუალო და წვრილი.

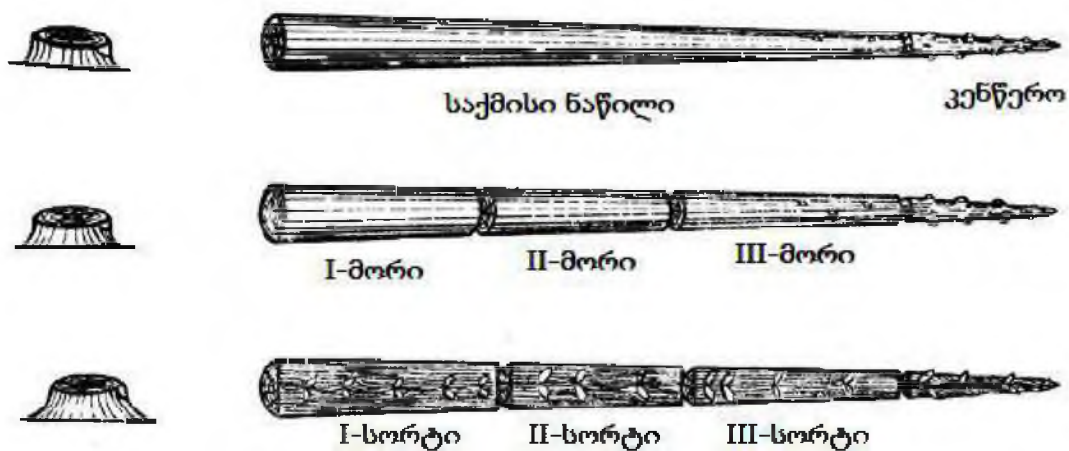
ცალკეულ შემთხვევებში ადგილი აქვს აგრეთვე საკმაოდ გართულებულ სორტიმენტაციასაც, სახელდობრ: ხეები, რომელთა მაღალხარისხოვანი მერქანი განკუთვნილი იქნება განსაკუთრებით პასუხსაგებ და სპეციალური დანიშნულების სორტიმენტების დასამზადებლად შეიძლება დაემქვემდებარონ ინდივიდუალური ტაქსაციის მეთოდს და ამ შეთხვევაში სასურველია ყოველი ხისთვის განისაზღვროს სორტიმენტთა სახელწოდება, სიგრძე და სიმსხო (ნახ.27).

ვინაიდან ხეობრივი სორტიმენტაცია, მეტად შრომატევადი სამუშაოა ნ. ანუჩინის მიერ 1949 წელს გამოქვეყნებულია სპეციალური სასორტიმენტო ცხრილები ფიჭვის, არყის, ნამვის და ვერხვის სიმსხოს საფეხურების მიხედვით.

საბოლოო ანგარიშში ტყეკაფების ტაქსაციის დროს უპირატესობას ამლევენ სასორტიმენტო ცხრილებს, ვინაიდან ხეობრივი სორტიმენტაცია დიდ დროს და შრომას მოითხოვს. იმის გამო, რომ ხეტყის სორტიმენტაცია მასობრივი ხასიათის სამუშაოა და მისი შესრულების დროს მრავალი ჩაწერა და გამომანგარიშება უხდებათ, შრომის გასამარტივებლად, გამომანგარიშების ხერხიანობისა და შედეგების სიზუსტისათვის, საჭიროა ეს სამუშაო გარკვეულ სისტემას

ემორჩილებოდეს. ასეთი სისტემა ყველაზე კარგად შემუშავებულია თვით სასორტიმენტო ცხრილების ფორმებში და ამიტომ სასურველია ყველა ჩანაწერები და გამოანგარიშება ამ ფორმის მიხედვით ხდებოდეს.

სასორტიმენტო ცხრილებით სარგებლობა ადვილია თანაგვარ, მარტივ, წმინდა და ერთხნოვან კორომში. რთულ, შერეულ და ნაირხნოვან კორომში მისი გამოყენება გაცილებით გაძნელებულია. ასეთ კორომში სადაც საერთოდ ტაქსაციაა დიფერენციალური, ასევე მისი სორტიმენტაციაც დიფერენციალური ხასიათისა უნდა იყვეს. სინთეზური სორტიმენტაცია, ე.ი. გაერთიანებული - იარუსების, სახეობების ან ხნოვანების თაობების მიხედვით უმიზნო იქნებოდა.



ნახ. №27. ხის ღეროს სორტიმენტებად დანაწილების სქემა

მაშასადამე, რთული შერეული, ნაირხნოვანი კორომის ხე-ტყის სორტიმენტაციის ჩასატარებლად საჭიროა მის თანაგვარ ნაწილებად დაყოფა (სახეობის, იარუსის, ხნოვანების, თაობისა და სხვ.). ყოველ ასეთ თანაგვარ მარტივ ნაწილს გაერკვევა სიმაღლე სიმსხოს უმთავრეს საფეხურების ფარგლებში, ამ სიმაღლეთა მიხედვით ყოველი ცალკეული მარტივი ნაწილისთვის აიგება სიმაღლეთა მრუდი; ამ მრუდის მიხედვით ყოველი მათგანისთვის საერთო წესით მოინახება თანრიგი და ამ თანრიგის ცხრილებით განისაზღვრება სორტიმენტთა გამოსავალი.

არსებობს როგორც ზოგადი, ასევე ადგილობრივი სასორტიმენტო ცხრილები. ზოგი წინააღმდეგი არიან ადგილობრივი სასორტიმენტო ცხრილებისა და მიზან-შეწონილად მიაჩნიათ ყველგან მხოლოდ ზოგადი ცხრილების გამოყენება; ეს მეტად აადვილებს საქმეს. ნ. ანუჩიანმა შედარებითი ანალიზით დაამტკიცა, რომ ზოგადი და ცალკეული ადგილობრივი სასორტიმენტო ცხრილები დაშორებული გეოგრაფიული რაიონებისაგ კი ახლოს დგანან ერთმანეთთან და მათი შესაბამისი სიმსხოს საფეხურების სორტიმენტთა გამოსავალი 4% - ით განსხვავდება ერთმანეთისაგან.

დიდად ემხრობიან ადგილობრივ სასორტიმენტო ცხრილებს ნ. ტრეტიაკოვი პ. გორსკი და სხვები. მათ დაამუშავეს ასეთი ცხრილები, რომელნიც ფართოდაა მოცემული ნ. ტრეტიაკოვის მიერ 1952 წელს გამოცემულ „ტაქსატორის ცნობარში“.

სასაქონლო ცხრილები და მათი გამოყენება

სასაქონლო ცხრილების შედგენა შედარებით მოგვიანებით დაიწყო. როგორც ნ. ანუჩინი აღნიშნავს, პირველი ასეთი ცხრილი შედგენილი იყო არყის კორომებისათვის. შემდეგ 1934 წელს ნ. ტრეტიაკოვისა და გორსკის მიერ გამოქვეყნდა ფიჭვისა და ნაძვის სახეობებისათვის.

სასაქონლო ცხრილების მირითადი განსხვავება სასორტიმენტო ცხრილებთან ის არის, რომ ისინი შედარებით მარტივნი არიან და სორტიმენტის შეჯამებულ გამოსავალს გვამლევენ მთლიანი კორომიდან.

მოზრდილი მასივების ან მათი ნაწილების სასორტიმენტო ტაქსაციის დროს სასორტიმენტო ცხრილების გამოყენება საკმაოდ ართულებს მუშაობას. ასეთ შემთხვევაში სასაქონლო ცხრილებს კარგი დახმარების გაწევა შეუძლიათ როგორც მუშაობის გამარტივების, ისე დროის შემცირების მხრივ.

სასაქონლო ცხრილების აგების საფუძვლად მიღებულია კორომის აღნაგობის კანონზომიერება, რომლის მიხედვით, კორომით საშუალო დიამეტრის დადგენის შემდეგ, შესაძლებელი ხდება მისგან უფრო წვრილი და უფრო მსხვილი ხეების ჯგუფების საკმაოდ სიზუსტით გამორკვევა. სასაქონლო ცხრილებით სარგებლობის დროს კორომში ხეების სიმსხოს საფეხურებად ათვლა - აზომვა საჭირო აღარ არის. ამ დროს საჭიროა ვიცოდეთ სატაქსაციო კორომის საშუალო დიამეტრი, საშუალო სიმაღლე და მისი საერთო მარაგი. სასაქონლო ცხრილებში კორომის მარაგი ცალკეული სორტიმენტების მიხედვით მოცემულია პროცენტებად. ამ ცხრილებით სატყეო სატაქსაციო პრაქტიკა ბოლო ხანებში ფართოდ სარგებლობს განსაკუთრებით დიდი ტყის მასივების ან მისი ნაწილების საინვენტარიზაციო სამუშაოების ჩატარების დროს, ტყეკაფის ტაქსაციის დროს და სხვ.

სასაქონლო ცხრილები სამ თანრიგად იყოფა: - I, II და III. საქონლიანობის ეს სამი თანრიგი ხევნარის საერთო მარაგიდან ჩვეულებრივ, მაქნისი მერქნის

შემდეგი გამოსავლით ხასიათდება თუ მხედველობაში გვექნება მხოლოდ სამრეწველო სორტიმენტთა გამოსავალი:

I-თანრიგი - წიწვოვნებისთვის 71%-ზე მეტი მაქნისი მერქნის გამოსავალი;
ფოთლოვნებისთვის 31%-ზე მეტი მაქნისი მერქნის გამოსავალი.

II-თანრიგი-წიწვოვნებისთვის 51%-დან-70%-მდე მაქნისი მერქნის გამოსავალი ფოთლოვნებისთვის 10%-დან - 30%-მდე.

III თანრიგი-წიწვოვნებისთვის 31%-დან-50%-მდე მაქნისი მერქნის გამოსავალი ფოთლოვნებისათვის 3%-დან 9%-მდე.

ყოველი, თავის მხრივ, მოიცავს სორტიმენტების ანუ სიმსხოს რვა კლასს. მათი სიმსხოს კლასებად დანაწილება, იმავე მაჩვენებლებით ხდება როგორც ზემოთ სასორტიმენტო ცხრილებისთვის იყო მითითებული და მათ აღარ გავიმეორებთ.

სასაქონლო ცხრილები (იხ.ცხრ.70-74.), ისინი მოყვანილია ასევე სატყეო სატაქსაციო ცნობარშიც (იხ. „ცნობარი“ მირზაშვილი, გ.ყუფარაძე, თბილისი-1955, გვ. 200-215, ცხრ. 54-59), სასაქონლო ცხრილები ნ. ანუჩინისა და ტრეტიაკოვ-გორსკის გარდა სხვა ავტორებმაც გამოაქვეყნეს, მათ შორის გამოაქვეყნა ტყის ავიაციის ტრესტმა და სხვა საწარმოო ორგანიზაციებმა, რომელთაც საქმე აქვთ ტყის აღრიცხვა-აზომვის სამუშაოებთან. ამ ორგანიზაციებმა ცხრილები ცალკეული ოლქებისა და მხარის მიხედვით დაამუშავეს. შედარებითმა ანალიზმა გამოარკვია, რომ მიუხედავად იმისა, რომ ეს ცხრილები სახვადასხვა პირების მიერ მუშავდებოდა და განკუთვნილი იყო სხვადასხვა გეოგრაფიული ადგილისათვის, მათი მონაცემები ძლიერ ახლოს დგანან ერთმანეთთან. ამის გამო, ცალკეული მცირე რაიონებისთვის ასეთი ცხრილების შედგენა მიზანშეწონილად არ უნდა ჩაითვალოს.

სასაქონლო ცხრილებით სარგებლობისათვის საჭირო ხდება ვიცოდეთ საქონლიანობის კლასი. ისეთ წიწვოვან კორომებში, რომელშიც საშუალო ხეების რაოდენობა 10% - მეტს არ შეადგენს, საქონლიანობის I კლასს მიეკუთვნება, რომელშიც საშუალო ხეების რიცხვი საშუალოდ 20% შეადგენს - საქონლიანობის II კლასს, ხოლო ის კორომები რომელშიც საშუალო ხეები 30% - ს აღემატება, საქონლიანობის III კლასს უნდა მიეკუთვნოს.

სორტიმენტები სიმსხოს კლასებად ნაწილდება საშუალო დიამეტრის მიხედვითაც, საშუალო დიამეტრის განსაზღვრა კი, უმეტეს შემთხვევაში, ხეების ნაწილობრივი შერჩევით ხდება იმ ხეებს შორის, რომლებიც თვალდათვალ კორომის საშუალო დიამეტრს უახლოვდება.

მრავალი დაკვირვებით დასტურდება რომ ერთი და იმავე საშუალო დიამეტრის კორომებში, რომელნიც სიმაღლის სხვადასხვა თანრიგს (ბონიტეტს) ეკუთვნოდნენ, მარაგის ცალკეულ სორტიმენტებად განაწილების მიხედვით თანაგვარი სურათი გვექონდა. აქედან ის დასკვნა უნდა გავაკეთოთ, რომ კორომის ბონიტეტი ან სიმაღლის თანრიგი მისი მარაგის სორტიმენტებად განაწილებაზე არსებით გავლენას არ ახდენს და ამიტომ ზეტმეტად უნდა იქნეს მიჩნეული სხვადასხვა ბონიტეტის კორომებისთვის ცალკე სასაქონლო ცხრილების შედგენა. ამას შეუძლია გამოიწვიოს მხოლოდ ცხრილების ზედმეტი სიმრავლე და მუშაობის გართულება. ამასთან დაკავშირებით თუ მუშაობა მოგვიხდება ისეთ კორომში, რომლის სიმაღლის თანრიგისთვის სასაქონლო ცხრილები საერთოდ შედგენილი არ არის, ჩვენ შეგვიძლია მომიჯნავე სიმაღლის თანრიგის სასაქონლო ცხრილებით ვისარგებლოთ იმ იმედით, რომ ეს არსებით გავლენას არ მოახდენს კორომის მარაგის სორტიმენტებად განაწილების საბოლოო შედეგზე.

ჩვენ ზემოთ აღვნიშნეთ, რომ სასაქონლო ცხრილები მნიშვნელოვნად ამარტივებენ სამუშაო პროცესს კორომის მარაგის სორტიმენტაციის დროს იმის გამო, რომ სასაქონლო ცხრილებით სარგებლობის დროს საჭიროა მხოლოდ კორომის საშუალო სიმაღლის, საშუალო დიამეტრისა და მისი მარაგის ცოდნა; ცალკეულ შემთხვევაში შეიძლება საჭირო გახდეს ხევნარის მაქნისი და საშეშე ხეების თანაფარდობის დადგენაც კორომის საქონლიანობის კლასის გამოსარკვევად. მაგრამ მეთოდის გამარტივებას შედეგის სიზუსტის ხარისხის შემცირება მოსდევს.

საქმე იმაშია, რომ სასაქონლო ცხრილებით სარგებლობის დროს, ჩვეულებრივ, არ ვაწარმოებთ ხევნარში ხეების ათვლა - აზომვას, ამასთან დაკავშირებით მის მარაგსაც ვსაზღვრავთ მეტად მარტივად: სიმსხოს კლასებად ხეებს განაწილებთ არა მოცემული კორომის ხეების სიმსხოს საფეხურად აზომვა - ათვლის, არამედ კორომის აღნაგობის საერთო კანონზომიერების საფუძველზე. ყველა შემთხვევაში მოსალოდნელია რეალური და ნაგულისხმევი სატაქსაციო ნიშნების განსხვავება, რაც, თავის დაღს დაასვამს საბოლოო შედეგს - ხევნარის მარაგის სორტიმენტად განაწილების რეალურ და ნავარაუდევ შედეგს. ასეთ შემთხვევაში, დარწმუნებული უნდა ვიყოთ, რომ უფრო დიდ სხვაობას ფაქტობრივ მდგომარეობასა და სასაქონლო ცხრილებით გამოანგარიშებულ სორტიმენტთა გამოსავალს შორის უნდა ველოდეთ სორტიმენტთა იმ კლასებში, რომელნიც მცირე პროცენტით იქმნებიან წარმოდგენილი ხევნარის საერთო მარაგში. ამისდა მიხედვით, სასაქონლო ცხრილებით სარგებლობა უმჯობესია, როგორც ამას ნ. ტრეტიაკოვიც აღნიშნავს თავის „ტაქსატორის ცნობარში“:

1. ტყეკაფითი ფონდის მთლიანი ან ნაწილობრივი აღრიცხვით ტაქსაციის დროს, თუ აღრიცხვა ტარდება მოზრდილ უბნებზე, არანაკლები 25 ჰ-სა.

2. მთელი ტყეკაფითი ფონდის თვალზომით ტაქსაციის დროს.

3. სატყეო ფონდის მარშუტული თვალზომით ტაქსაციის დროს.

4. სასაქონლო ცხრილებით ხევნარის მარაგთა სორტიმენტებად დანაწილების დროს წარსული წლების ტყის მოწყობისა და უკანასკნელი 10-15 წლის ტყის ფონდის ინვენტარიზაციის მოცულობათა მიხედვით და სხვა.

სხვა შემთხვევებში და მეტადრე მცირე უბნების ხევნართა სორტიმენტაციის დროს სასორტიმენტო ცხრილებს უპირატესობა უნდა მიეცეს სასაქონლო ცხრილებთან შედარებით.

რთულ, შერეულ და ნაირხნოვან კორომებში, როგორც ყოველთვის სასაქონლო ცხრილებით სორტიმენტთა გამოსავალი უნდა განვსაზღვროთ იარუსებად, შემადგენელ სახეობებად და ხნოვანებით თაობებად, რისთვისაც ყოველი მათგანისთვის საშუალო სიმაღლე საშუალო დიამეტრი, მარაგი და მაქნისი საშეშე ხეების რიცხვი ცალ-ცალკე უნდა იქნეს დადგენილი.

ტყის ხეობრივი სორტიმენტაცია

ტყის ხეობრივი სორტიმენტაციის მიზანს შეადგენს შეისწავლოს ყოველი ხისგან მიღებული სორტიმენტის დანიშნულება, სიგრძე, სიმსხო და ხარისხი ამ სორტიმენტის ზომებთან, მანკიერებებთან და სხვა სატაქსაციო ნიშნებთან დაკავშირებით.

იმდენად, რამდენადაც ეს ოპერაცია უნდა შესრულდეს ზრდად ხეზე, აშკარაა, რომ გადაჭრა მთელი რიგი საკითხებისა საკმაოდ გაძნელებდა. განსაკუთრებით რთული და მწელი იქნება ხეზე მანკიერებათა გამორკვევა და მეტადრე მათი ადგილმდებარეობისა და გავრცელების ხარისხის დადგენა.

ამ მეთოდით სარგებლობის დროს საკმაოდ დიდი დამახასიათებელი და სპეციფიკური ხასიათის მასალა იყრის თავს. ამიტომ თუ სამუშაო ცოტად თუ ბევრად წესიერად ჩატარდა, მან, სხვა მეთოდებთან შედარებით, უკეთესი შედეგი უნდა მოგვცეს.

ამ მეთოდით ადრეც სარგებლობდნენ; მაშინ იგი კომერციული ტაქსაციის სახელით იყო ცნობილი. ეს კომერციული ტაქსაცია იმითაც იყო მოსაწონი, რომ იგი კორომის ხეობრივი სორტიმენტაციით არკვევდა ყველაზე უფრო ხელსაყრელი სორტიმენტების გამოსავალს, მათს ზომობრივსა და თვისობრივ სპეციფიკაციას, რომლის მიხედვით ყოველი სორტიმენტი ნაწილდებოდა სიგრძის, სიმსხოსი და ღირსების მიხედვით ხარისხებად.

სასორტიმენტო ცხრილების მონაცემები ამა თუ იმ სორტიმენტის პროცენტული გამოსავლიანობის შესახებ მეტად დიდი მასობრივი მასალის

შესწავლაზეა დამყარებული და ხეობრივი სორტიმენტაციის დროს ამ გამოსავლიანობის სიზუსტე ზრდად ხეებზეა დაფუძნებული. ვინაიდან მანკიერებათა გარეგნული ნიშნებით გამოსავლიანობის დადგენა, მათი გავრცელების ხასიათი და ხარისხის გამორკვევა ძნელია, აშკარაა, რომ სასორტიმენტო ცხრილებით მიღებული შედეგი უფრო ზუსტი და სანდო უნდა იყოს ვიდრე ხეობრივი ტაქსაციით მიღებული შედეგი. თუმცა, უნდა ითქვას, რომ ხეობრივი სორტიმენტაციის მეთოდი ყველგან ერთნაირი სიზუსტის შედეგებს როდი იძლევა, რამდენადაც საღია ხევნარი და სწორტანოვანი მისი ღეროები, იმდენად ადვილდება ხეობრივი სორტიმენტაცია და იმდენად უკეთეს შედეგს უნდა ველოდოთ მისგან.

ამისდა მიხედვით ეს მეთოდი საუკეთესო შედეგებს მაღალი სიხშირის საღ წიწვოვან კორომებში მოგვცემს, ყველაზე უარესს - ჭრებით დარღვეულ დაბალი სიხშირის დაავადებულ და დაზიანებულ კორომებში.

ნ. ანუჩინი ხეობრივ-ინდივიდუალური სორტიმენტაციის მეთოდის დაწვრილებითი ანალიზის შემდეგ ასეთ დასკვნამდე მიდის:

ინდივიდუალურ-ხეობრივი ტაქსაცია ტყის სორტიმენტაციის ყველაზე შრომატევად მეთოდს წარმოადგენს; ამ მეთოდის გამოყენება ტყეკაფთა მომეტებული ნაწილისთვის, მეტადრე მირითად სორტიმენტებად დანაწილების დროს ინდივიდუალურ - ხეობრივ ტაქსაციას სასორტიმენტო ცხრილებით ტაქსაციასთან არა აქვს უპირატესობა; ინდივიდუალურ - ხეობრივი ტაქსაცია შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს განსაკუთრებით შერჩეულ საუკეთესო ხეებისგან მაღალხარისხოვანი სპეციალური სორტიმენტის გამოსავლიანობის დასადგენად.

ტყის სორტიმენტაცია მოდელების სორტიმენტებად დანაწილებით

ტყის სორტიმენტაცია მოდელების შემწეობით იმით არის გამოწვეული, რომ ხეების სიმსხოს საფეხურებად დანაწილებაში გარკვეული კანონზომიერებაა შემჩნეული, რომლის მიხედვით მომიჯნავე საფეხურებში ხეების რიცხვი დიდად არ განსხვავდება ერთმანეთისგან; სამაგიეროდ, ასეთ კანონზომიერებას ვერ ვხვდებით ამ საფეხურებიდან სორტიმენტთა გამოსავლიანობის მიხედვით, ხშირად ორი მომიჯნავე სიმსხოს საფეხური სრულიად განსხვავებული ხარისხის ან სახის სორტიმენტს იძლევა. ამასთან, სორტიმენტის მერქნის ღირსება ფასდება გარეგნული ნიშნების მიხედვით (მრუდტანობა, კაპიანობა, როკიანობა და სხვა გარეგანი მანკიერება).

ამიტომ, მერქნის მარაგის განმსაზღვრელი ხერხები ყოველთვის ვერ გამოგვადგება ცალკეული სორტიმენტების გამოსავლიანობის დასადგენად და ხარისხების მიხედვით გასანაწილებლად.

სასორტიმენტო შემადგენლობისა და ხარისხობრივი დახასიათების მეტი სიზუსტისათვის საჭიროა რაც შეიძლება მეტი მოდელის მოჭრა და გაანალიზება. ამ გზით ჩვენ უფრო დაწვრილებით შევძლებთ ყოველი სიმსხოს საფეხურის ხეების მერქნის როგორც შინაგანი ისე გარეგანი მანკიერების გამოვლინებას და იმის დადგენას, თუ რა გავლენის მოხდენა შეუძლია მათ მერქნის სორტიმენტების საბოლოო გამოსავლიანობასა და ხარისხზე.

მაგრამ, იმის გამო, რომ მრავალი მოდელის აღებას და დამუშავებას დიდი დრო, შრომა და სახსრები სჭირდება მისი გამოყენება კარგია დაუკავშირდეს ისეთ დროსა და ადგილს, როცა მიმდინარეობს ტყის დამზადება, ვინაიდან აქ მოდელების შერჩევაც ადვილია და მათი დამუშავებაც არ იქნება შეზღუდული არც მოდელების რიცხვით, არც სიმსხოს საფეხურების მიხედვით.

სხვა შემთხვევაში ტყის მოდელებით სორტიმენტაციის ხერხი შესაძლებელია გამოვიყენოთ ისეთი კორომების სორტიმენტაციის დროს, რომელნიც მაღალხარისხოვან მერქნიან სახეობებს მოიცავენ, აქვთ რთული სასორტიმენტო სტრუქტურა და შესაძლებელი გახდება გაწეული ხარჯების ანაზღაურება. ამ მეთოდის გამოყენება სასურველია მეტადრე მვირფას ფოთლოვან და ხნიერ წიწვოვან კორომებში, რომელნიც მეტწილად ხასიათდება დიდი და ნაირგვარი ფაუტიანობით, და აგრეთვე ისეთ კორომებში, სადაც მიმდინარეობს მიზნობრივი სორტიმენტების დამზადება.

მოდელის შერჩევისათვის უფრო ხშირად მიმართავენ მექანიკური შერჩევის მეთოდს. ასეთ შემთხვევაში ითვალისწინებენ მოსაჭრელი მოდელების გარკვეულ რიცხვს და ამყარებენ თანაფარდობას მოდელების რიცხვსა და კორომის ხეების საერთო რიცხვს შორის. უნდა გვახსოვდეს, რომ ამ მეთოდის გამოყენება კარგ შედეგს მოგვცემს იმ შემთხვევაში, როცა შესაძლებლობა გვექნება მრავალი

მოდელის მოჭრისა და დამუშავების. ეს მეთოდი კარგია იმიტომ, რომ ამ დროს ზედმეტია ხეების ათვლა - აზომვა კატეგორიების მიხედვით და მათი კლასებად დანაწილება. ამასთან, ეს მეთოდი, მოდელების თავისუფალი შერჩევის გამო, სხვებთან შედარებით უფრო ობიექტურად არის.

თავისთავად ცხადია, რომ ტყის სორტიმენტაციის დროს ყველაზე ნაკლებად მისაღებია კორომის საშუალო მოდელით სორტიმენტაცია იმ მიზეზების გამო, რაც მოხსენებული იყო ამ მოდელით ტყის ტაქსაციის შესახებ. მითუმეტეს, დაუშვებელია ამ მეთოდით სარგებლობა რთულ შორეულ და ნაირხნოვან კორომებში.

დანარჩენი მეთოდებით კორომში სორტიმენტაციისთვის მოდელების შერჩევა ისევე დასაშვებია და მიზანშეწონილია, როგორც კორომის მარაგის განსაზღვრისათვის. ყველა მეთოდით სარგებლობის დროს ხეების ათვლა - აზომვას აწარმოებენ ხეების ხარისხობრივი კატეგორიების მიხედვით - მაქნისი, ნახევრადმაქნისი და საშეშე. უკანასკნელ კატეგორიას, აშკარაა, მოდელები არ დასჭირდება. მეორე კატეგორიას მოდელების შერჩევა დასჭირდება მაშინ, თუ ასეთ კატეგორიებში ხეების მნიშვნელოვანი რიცხვი მოიყრის თავს. სხვა შემთხვევაში არც ეს კატეგორია დაისაჭიროებს მოდელებს და მთელი საშუალო მიმართული იქნება პირველი კატეგორიის - მაქნისი ხეებისთვის რაც შეიძლება ტიპობრივი მოდელების შერჩევისკენ იმ მეთოდით, რომლითაც ჩატარდება ტყის სორტიმენტაციის-თვის მოდელების შერჩევა.

მოდელების რიცხვი უშუალო კავშირშია გამომანგარიშებული სორტიმენტის სიზუსტესთან. ამიტომ, საინტერესოა ვიცოდეთ რამდენი მოდელის სორტიმენტებად დამუშავებას რა სიზუსტე ახასიათებს. საქმე იმაშია, რომ სორტიმენტთა გამოსავლის განსაზღვრის სიზუსტე დაკავშირებულია არა მარტო მოდელების რიცხვთან, არამედ თვით სორტიმენტის გამოსავლიანობასთანაც კორომის საერთო მარაგიდან.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ერთი მოდელით მუშაობის დროს მერქნის მარაგი კორომში ისაზღვრებოდა $\pm 12,7\%$ -ის სიზუსტით, 5 მოდელით მუშაობის დროს $\pm 5,7\%$ -ით. 10 მოდელის დროს $\pm 4\%$ და 15 მოდელის დროს $3,4\%$ -ით.

იქვე მითითებულია („ДНИИЛХ“-ის მიერ შემუშავებული) კოეფიციენტები (K), რაც გვიჩვენებს ცდომილების ოდენობის კავშირს სორტიმენტის აღრიცხვის დროს და ამ სორტიმენტის მონაწილეობას კორომის საერთო მარაგში.

ამ ცნობებზე დაყრდნობით მნელი არ არის ამა თუ იმ რიცხვის მოდელისთვის ცდომილების განსაზღვრა სორტიმენტთა გამოსავლის შესახებ.

დავუშვათ, რომ რომელიმე კორომში მოჭრილია 5 მოდელი. მოდელების ასეთი რიცხვის დროს კორომის საერთო მარაგი განისაზღვრება $\pm 5,7\%$ -ით.

იმ კორომში, სადაც მაქნისი მერქანი, მაგალითად, 80%-ს შეადგენს, ზემო-აღნიშნული კოეფიციენტი 1,13-ს უდრის. თუ ჩვენ ამ კოეფიციენტსა და

ცდომილების პროცენტს ერთმანეთზე გადავამრავლებთ, მივიღებთ მაქნისი მერქნის გამოსავლიანობის ცდომილების პროცენტს:

$$\pm 5,7 \times 1,13 = 6,4\%$$

პირველი, მეორე ან ორივე მაჩვენებლის ერთდროული შეცვლით შეიცვლება მაქნისი მერქნის გამოსავლიანობის ცდომილების პროცენტიც.

განვიხილოთ ერთი ასეთი მაგალითიც.

დავუშვათ, რომ რომელიმე სორტიმენტი, რომლის გამოსავლიანობითაც ჩვენ დაინტერესებული ვართ, მერქნის საერთო მარაგში შეადგენს არა 80 - ს, არამედ მხოლოდ 50% - ს, ხოლო ამ სორტიმენტის გამოსავლიანობის დასადგენად მოიჭრა არა 5, არამედ 15 მოდელი. ასეთ შემთხვევაში, იმავე ნორმატივების მიხედვით კორომის საერთო მარაგის გამოსავალი განსაზღვრული იქნება არა $\pm 5,7\%$ - ით არამედ $\pm 3,4\%$ – ით, სორტიმენტის საერთო მარაგში მონაწილეობის მიხედვით მისი შესატყვისი კოეფიციენტი კი (K) იქნება არა 1,13 არამედ 1,36. ამისდა მიხედვით გამოსაანგარიშებელი სორტიმენტის გამოსავლიანობის ცდომილების პროცენტი იქნება:

$$\pm 3,4 \times 1,36 = 3,6\%$$

მაშასადამე, ჩვენ ეს ფორმულა ზოგადი სახით ასე შეგვიძლია დავწეროთ:

$$P_s = \pm P \times K$$

სადაც

P_s - საერთო მარაგიდან განსაზღვრული რომელიმე სორტიმენტის გამოსავლიანობის დადგენის სიზუსტეა პროცენტებად;

p-კორომის მარაგის განსაზღვრის სიზუსტე პროცენტებში სამოდელო ხეების რიცხვთან დაკავშირებით;

K-კოეფიციენტი, რომელიც მიიღება სორტიმენტის აღრიცხვის ცდომილების სიდიდის შეფარდებით საერთო მარაგის აღრიცხვის ცდომილების სიდიდესთან.

სანიმუშო ფართობების მთლიანი დამუშავების მეთოდი

სანიმუშო ფართობების მთლიანი დამუშავების მეთოდი ყველა სხვა მეთოდთან შედარებით უფრო დაწვრილებითია და ამიტომ უფრო ზუსტიც. ეს მეთოდი იმაში მდგომარეობს, რომ საამისოდ შერჩეულ სანიმუშო ფართობზე იჭრება ყველა ხე და ყოველი მათგანი მუშავდება შესაბამის სორტიმენტებად. ამიტომ თუ სანიმუშო ფართობი კარგად შეირჩა, თუ მასზე ხეების აღრიცხვა ჩატარდა იარუსებად, სახეობებად, ხნოვანებით თაობებად, სიმსხოს საფეხურებად და ხარისხობრივ კატეგორიებად, თუ ყოველი ხე დამუშავდა წესიერად, ასეთი დამუშავების შედეგად ფრიად დეტალურად ზუსტ მონაცემებს უნდა ველოდოთ.

ამ მეთოდის უპირატესობა იმაში მდგომარეობს, რომ აქ მუშავდება ყველა ხე და არა შერჩეული, რომელნიც კორომის სორტიმენტის გამოსავლის მთლიან და ზუსტ სურათს ვერასდროს ვერ მოგვცემს, ამ მეთოდით მუშაობის დროს განსაკუთრებით დაწვრილებით მუშავდება კორომის ხეების მანკიერების, მეტადრე შინაგანი მანკიერების საკითხი და ზუსტად ირკვევა მათი გავლენა სორტიმენტების საერთო გამოსავალსა და ხარისხზე.

სანიმუშო ფართობების მთლიანი დამუშავების მეთოდის საბოლოო მიზანს შეადგენს ის, რომ შევძლოთ სორტიმენტების ზუსტი საშუალო გამოსავლიანობის დადგენა ყველა იმ კატეგორიების მიხედვით, რომლის მიხედვითაც ჩატარდება კორომში ხეების ათვლა-აზომვა.

ზემოთქმულის მიხედვით აშკარა ხდება, რომ ამ მეთოდით იმდენად კარგ შედეგს მივიღებთ, რამდენადაც კარგად შევარჩევთ სანიმუშო ფართობების ადგილს, რამდენადაც კარგად დავამუშავებთ ყოველ ხეს და რამდენადაც მეტი გვექნება ასეთი სანიმუშო ფართობი.

ამ მეთოდით სარგებლობის დროს გამორიცხული არ არის სანიმუშო ფართობების ინდივიდუალური შერჩევის გარდა მექანიკური შერჩევის მეთოდიც, თუმცა აქ მტკიცედ უნდა დავიცვათ დაცილების განსაზღვრული მანძილები მათ შორის. აქ, რა თქმა უნდა, პირველ რიგში, სიზუსტის ხარისხს შერჩეული სანიმუშო ფართობების რიცხვი საზღვრავს.

IV-ნაწილი მერქნის ნამატის ტაქსაცია

X თავი. მერქნის ნამატის ტაქსაცია ზოგადი ცნობები ნამატის შესახებ

ადვილი შესამჩნევია, რომ დროის განმავლობაში ზრდად ხეს ეცვლება ზომები; პირველ რიგში ჩვენ თვალში გვეცემა მისი სიმაღლისა და სიმსხოს ცვლილებები. ეს გამოწვეულია იმით, რომ ცოცხალი ხის კამბიალური შრე ყოველწლიურად ამატებს ხეს ახალ-ახალ ნაფენს, როგორც მერქნის ნამატს, რომელსაც გადანაჭერზე რგოლის სახე აქვს და ამიტომ წლიური რგოლი ეწოდება. ხეზე ასეთ ყოველწლიურ მერქნის ნაფენს მერქნის ნამატი ეწოდება. მაშასადამე, მერქნის ნამატი უნდა გვესმოდეს, როგორც მერქნის მასისა და მისი წარმომქნელი ელემენტების ცვლილებები დროის განმავლობაში.

ადვილად შესამჩნევია ისიც, რომ ზოგი მერქნიანი მცენარე, როგორც სიმსხოზე ისე სიმაღლეზე უფრო დიდ ნაზარდს, ნამატს იძლევა, ზოგი კი უმნიშვნელოს. ამ მხრივ ტყის სახეობებს ანაწილებენ სწრაფზრდად და ნელზრდად სახეობებად. მაგრამ სახეობის გარდა ნამატის სიდიდე დამოკიდებულია სხვა ფაქტორებზეც. ასევე მაგალითად, სწრაფზრდადი სახეობები თავის დიდ ნამატს დიდხანს როდი ინარჩუნებენ. მათაც დაუდგებათ ისეთი ასაკი, როცა მათი ნამატი შემცირებას დაიწყებს. მაშასადამე, ნამატის სიდიდე ამ შემთხვევაში, ხნოვანებაზე ყოფილა დამოკიდებული. იგი დამოკიდებულია აგრეთვე საარსებო პირობებზე. თუ, ესა თუ ის სახეობა პირობათა იგივეობის დროს, უკეთესი იქნება იმავე სახეობის ნამატზე, რომელიც მძიმე საარსებო პირობებშია ჩავარდნილი. მაშასადამე, ნამატი დამოკიდებული ყოფილა ბონიტეტზეც. უფრო მეტის თქმაც შეიძლება: ერთი და იმავე ხის რიგი წლების ნამატი რომ შევისწავლოთ, ძნელი მოსანახი იქნება ისეთი ორი წელი, რომელშიც ამ ხეს ერთნაირი ნამატი ჰქონდეს სიმსხოზე ან სიმაღლეზე. მაშასადამე ნამატი ცალკეული წლების მიხედვითაც იცვლება, რაც დამოკიდებული უნდა იყოს ამ წლის ამინდზე. ნალექიან წელიწადს ნამატი მეტი ექნება, გვალვიან წელიწადს ნაკლები. მაგრამ ნამატის ყოველწლიური ცვალებადობა ამინდის გარდა სხვა გარემოებამაც შეიძლება გამოიწვიოს, მაგ. მსხმოიარობამ, რაიმე დაავადებამ, ან მწერების მიერ დაზიანებამ მექანიკურმა ტრამვამ და სხვა. ეს მოვლენა კარგად მოჩანს ხის განივ გადანაჭრებზე წლის რგოლების ნაირგვარ სიმსხოში და ისეთი სახეობის სიმაღლეში ზრდაზე, რომელიც ყოველწლიურ რგოლურ დატოტვას იძლევა: ასეთია მაგ. ფიჭვი. უბრალო დაკვირვებით ემჩნევა, რომ ფიჭვის მუხლშორისები, რომელიც ფიჭვის სიმაღლეზე ზრდის უტყუარი მაჩვენებელია, ნაირგვარი ზომისაანი არიან.

ხის ხნოვანების განსაზღვრა

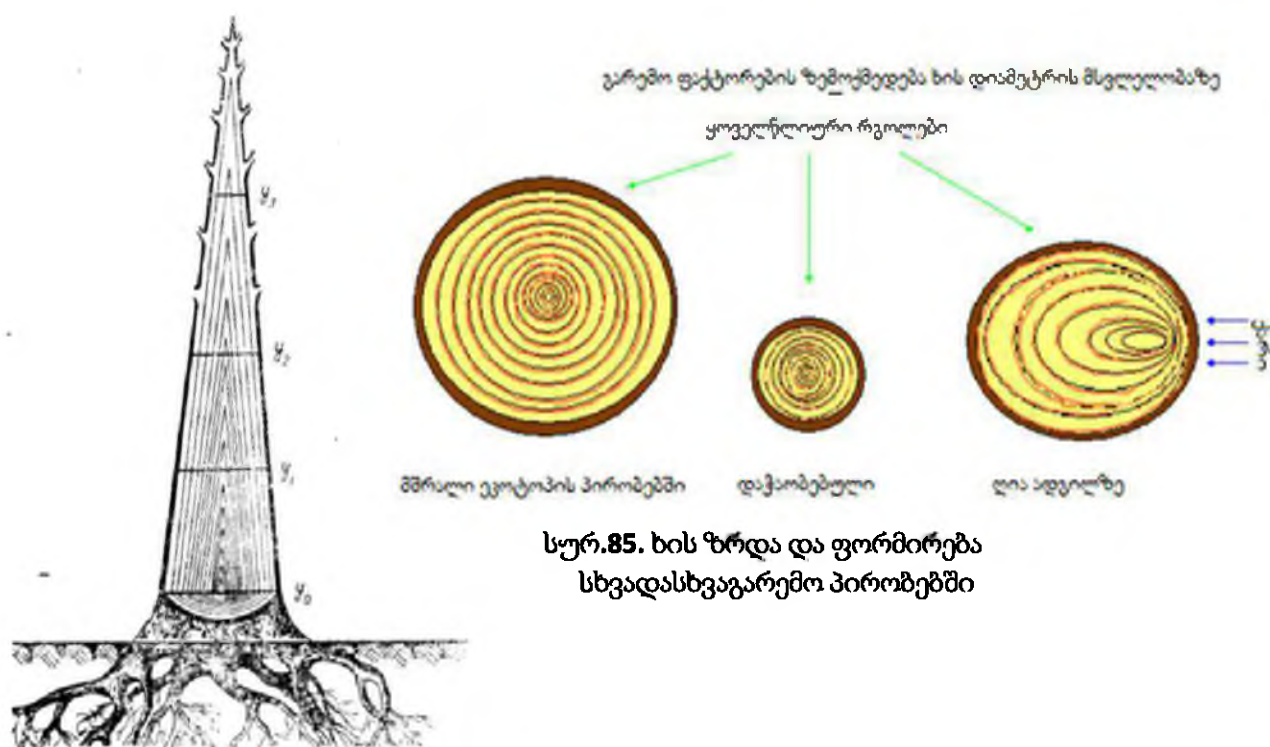
ხის ხნოვანების ზუსტად განსაზღვრა მოუჭრელად შეიძლება მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როცა თვით სახეობა გარეგნული რაიმე ნიშნით მიგვითითებს ასეთ ხნოვანებაზე. მაგ. ფიჭვი, რგოლური დატოტვის გამო თითო მუხლთშორისში თითო წლის სიმაღლეზე ნაზარდს გვიჩვენებს; ამიტომ, საკმარისია მისი მუხლთშორისების დათვლა

მიწისპირიდან კენწერომდე, რომ მისი ხნოვანება ზუსტად დავადგინოთ. ეს ოპერაცია, რა თქმა უნდა, ახალგაზრდა ფიჭვის ხეებზე უფრო ადვილად ხერხდება, ვიდრე ხნიერებზე, ვინაიდან ხნიერი ხე სქელ ფუტს ინვითარებს ქვემო ნაწილში და ზოგჯერ ამ ადგილებში მუხლთშორისების გამორკვევა ძნელდება. ხნიერი ხე ასევე ამნელებს მუხლთშორისების დათვლას კენწეროში, რომელიც დაბლიდან გარკვეულად ვეღარ მოჩანს და საჭირო ხდება ხეზე ასვლა.

სხვა შემთხვევაში, ხის ხნოვანების ზუსტად დადგენა მხოლოდ მისი მოჭრის შემდეგ შეიძლება.

ამ მიზნით, ხე უნდა მოიჭრას ფესვის ყელთან, ე. ი. იმ ადგილას, სადაც ღერო და ფესვები ერთმანეთს უკავშირდება. თუ ხეს მასზე ზემოთ გადაჭრით მისი ხნოვანება შეცდომით იქნება განსაზღვრული. რამდენადაც მაღლა იქნება გადაჭრილი იგი და რამდენადაც ნელზრდადი იქნება სახეობა, იმდენად მეტია მოსალოდნელი შეცდომა ხნოვანების შემცირების მხრივ.

ფესვის ყელთან გადაჭრილი ხის სურათი მოცემულია 84-ე სურათზე (აქვე მოცემულია სხვადასხვა გარემოში გაზრდილი ხის წლიური რგოლების სქემა სურ.85.).



სურ.85. ხის ზრდა და ფორმირება სხვადასხვაგარემო პირობებში

სურ. №84. ხის სიმსხოზე და სიმაღლეზე ზრდის სქემა

სადაც განივჭრილზე მოჩანს 30 რგოლი ხის ცენტრის (გულის) ირგვლივ, მათ შორის 15 ღია ფერის შრეა, 15 მუქი ფერისა. ყოველწლიურად ხე ორ ასეთ შრეს იკეთებს ერთს ღიას, მეორეს მუქს. გაზაფხულზე ისინი ინვითარებენ მერქნის შედარებით მსხვილ, ხოლო ზაფხულში უფრო წვრილ ელემენტებს. გაზაფხულზე მერქნის საერთო ნამატი უფრო ინტენსიურია; გაზაფხულის შრე (წლიური რგოლის პირველი ნაწილი), ჩვეულებრივ, უფრო ფართოცაა და ღია ფერისაც, ზაფხულის შრე (წლიური რგოლის მეორე ნაწილი) შედარებით ვიწრო და მუქი ფერისა. ეს ორი, სხვადასხვა ფერის მომიჯნავე შრე, ერთი წლის რგოლად (ერთი წლის ნამატად) ითვლება. ამიტომ, ფესვის ყელის გადანაჭერზე ხის ხნოვანება ისაზღვრება გადანაჭერის ცენტრიდან პერიფერიამდე (ქერქამდე) ერთი რომელიმე ფერის შრეების ათვლით. ქერქი ხნოვანების განსაზღვრაში მონაწილეობას არ ღებულობს.

ახალგაზრდა ხის ფესვის ყელთან გადაჭრა ადვილია, ხოლო ხნიერი ხისა ძნელი, ვინაიდან მათ ეს ადგილი მეტად გამსხვილებული და ხშირად ნუჟრებით დაფარული აქვთ. ამასთან ერთად, ასეთი ხეების ფესვის ყელი, ხშირად, ღრმადაა ჩაზრდილი მიწაში და საჭირო ხდება მათი გამოჩენა მოსახერხად. ამ შემთხვევაში საჭირო ხდება ძირკვის სიმაღლის რამდენადმე გაზრდა. მაგრამ ჩვენ ვიცით, რომ ძირკვის სიმაღლის გაზრდას ხის ხნოვანების შესაბამისი შემცირება მოსდევს.

სამეურნეო პრაქტიკაში ძირკვის სიმაღლედ ითვლება მოცემული ხის მკერდის სიმაღლის დიამეტრის მესამედი. მაგრამ, სამზე დაყრდნობა ზუსტი კვლევითი მუშაობის დროს კარგ შედეგს ვერ მოგვცემს. თუ ხის მიწისპირზე მოჭრა შეუძლებელი ხდება, მაგრამ მისი ხნოვანების ცოტად თუ ბევრად ზუსტად გამორკვევა საჭიროა, მაშინ შემდეგნაირ ხერხს უნდა მივმართოთ: ამავე ან მომიჯნავე კორომში უნდა მოვჭრათ იმავე სახეობის ახალგაზრდა ხეები მსხვილ ხის ძირკვის სიმაღლეზე, რომლის ხნოვანების გამორკვევასაც ვაპირებთ და დავითვალოთ მათი წლიური რგოლები; შემდეგ ამ ახალგაზრდა ხის ძირკვები გადავჭრათ ფესვის ყელთან და იქაც დავითვალოთ წლიური რგოლების რიცხვი. ამ ორი ცალკეული ხეების შესაბამის ანათვალთა საშუალო სხვაობა მოგვცემს იმ წელთა რაოდენობას, რომელიც მოცემული სახეობისთვის საჭიროა მიწისპირიდან ძირკვის სიმაღლემდე მისაღწევად.

სურათზე (სურ. №85) მოცემულია 15 წლის ღეროს გრმივჭრილი. ასეთი ჭრილი მკაფიოდ გვიხატავს ხის აღნაგობას ყოველწლიური ნამატის მიხედვით. ჩანს, რომ ხე ყოველწლიურ ნამატს იკეთებს წინაწლის ხის მთლიან განზე, ისე რომ მას ერთდროულად ემატება როგორც სიმსხო (მთელ ტანზე). ისე სიმაღლეზე. ერთი შეხედვით ეს სურათი ერთმანეთზე ჩამოცმულ კონუსისებურ სხეულებს გვაგონებს, სადაც ყოველი კონუსის ძირი მიწამდეა ჩამოსული, მაგრამ, ყოველი მომდევნო კონუსის ზედაპირი და სიმაღლე მეტია წინა კონუსისაზე. ასეთი აღნაგობის გამო, იმისდა მიხედვით თუ რა ადგილას გადაიჭრება იგი, წლის

რგოლების შესაბამისი იქნება. ასე, მაგალითად თუ იგი გადავჭერთ y_0 -ის ხაზზე ე. ი. მიწისპირა (ფესვის ყელზე) გადანაჭერზე აღმოჩნდება 15 წლიური რგოლი. თუ იგი გადავჭერთ y_1 - ის ხაზზე (სიმაღლეზე), მაშინ გადანაჭერზე 8 წლიური რგოლი გვექნება, თუ გადავჭერთ, y_2 -ზე, წლიური რგოლები 6 იქნება, ხოლო y_3 -ის სიმაღლეზე, მხოლოდ 3 წლიური რგოლია აღმოჩნდება. y_0 -ის გადანაჭერზე ათვლილი წლის რგოლების რიცხვი, ამ ხის ნამდვილი ხნოვანების მაჩვენებელი იქნება, მასზე ზევით გადანაჭერზე ათვლილი წლიური რგოლების რიცხვი მის ზუსტ ხნოვანებას ვერ მოგვცემს და რამდენიც ზევით ავიწევით, იმდენად მეტად დავცილდებით ხის ნამდვილ ხნოვანებას. წლის რგოლები, რომელიც აღმოჩნდა ამა თუ იმ გადანაჭერზე, მაჩვენებელი იქნება იმ ხნოვანებისა, რაც ხეს დასჭირდა ამ გადანაჭერიდან კენწეროსკენ გაზრდისათვის, ხოლო y_0 -ისა და რომელიმე გადანაჭრის წელთა რიცხვის სხვაობა მოგვცემს იმ ხნოვანებას, რაც ამ ხეს დასჭირდება მიწისპირიდან მოცემულ გადანაჭრამდე გაზრდისათვის.

როცა ხე რამდენადმე მალა გადაჭრილი ფესვის ყელზეა აშკარა ხდება, რომ ამ გადანაჭერზე წლიური რგოლები ნაკლებია, ვიდრე ფესვის ყელზე. ზოგნი, ასეთ შემთხვევაში, მომხრენი არიან რამდენიმე წელი დაუმატონ ძირკვის წელთა რიცხვს და ამით მიუახლოვდნენ ხის ნამდვილ ხნოვანებას. ასეთ წელთა რიცხვად ისინი ასახელებენ 1-დან 5-წლამდე, სახეობისა და წარმოშობის მიხედვით: სწრაფზრდასა და ამონაყრის ეგზემპლარებზე ნაკლები და ნელზრდასა და თესლით წარმოშობილს ეგზემპლარებზე მეტი ასეთი სუბიექტური მიდგომის გამო. ამ მოსაზრებით არ უნდა ვიხელმძღვანელოთ მით უმეტეს, რომ სამეურნეო ხასიათის მუშაობის დროს, წელთა ამ რაოდენობას, თავისი სიმცირის გამო, არსებითი მნიშვნელობა ეკარგება, ვინაიდან სამეურნეო ღონისძიებები გაცილებით მეტი პერიოდისთვის (10-20) წლით მუშავდება და იგეგმება; იმ შემთხვევაში კი, თუ სამეცნიერო მიზნებით ტარდება ამ საკითხის დადგენა, მაშინ ისიც უნდა მოვახერხოთ, რომ საანალიზო ხე მიწისპირას მოვჭრათ.

არის შემთხვევა როცა ტყეში ხეს არ ჭრიან, მაგრამ მისი ხნოვანების დადგენა კი სურთ. ამ შემთხვევაში, მიზანშეწონილია გამოვიყენოთ ამავე კორომში მოჭრილი ხეების მირკვები. ამ ძირკვებზე ხნოვანების განსაზღვრით და ხნოვანებისა და მირკვების დიამეტრების ურთიერთდაპირისპირებით, ჩვენ შეგვიძლია ძირკვის სიმსხოსი და ხნოვანების საშუალო თანაფარდობის დადგენა, რის მიხედვით საკმაო მიახლოებით შევძლებთ მოუჭრელი ხის ხნოვანების დადგენასაც.

ხის ხნოვანების განსაზღვრის საკითხის განხილვის დროს, არ შეიძლება უყურად-ღებოდ დავტოვოთ ერთ-ერთი საინტერესო საკითხი. ხშირია შემთხვევები, მეტადრე ხნიერ ხეებზე, როცა ხე, რამდენადმე მიწაში „ჩაზრდილი“ აღმოჩნდება. ეს შეიძლება გამოწვეული იყოს ხის ტანის სიმძიმით, ფერდობზე ზემო მხრიდან ნიადაგისა და მკვდარი საფარის მიყრით და სხვ. დაკვირვებებით

გამორკვეულია, რომ ასეთ შემთხვევაში, ნაირგვარ ფაქტორებთან დაკავშირებით, შეიმღებება ხის ნამდვილი ხნოვანება ფესვის ყელის ხნოვანებაზე 1-დან 6 წლამდე (ზოგჯერ მეტიც) მეტი იყოს. ასეთ შემთხვევაში საჭირო ხდება ფესვის ყელთან მიწის მოცილება და ხის ნამდვილ ფესვის ყელთან გადაჭრა. მთის ფერდობზე, ჩვეულებრივ, ხეს ზემო მხრიდან ფესვის ყელი დაფარული აქვს ნიადაგითა და მკვდარი საფარით, ქვემომხრიდან, პირიქით, ფესვის ყელიც და მირითადი ფესვის ზემო ნაწილიც, გაშიშვლებულია და ფესვი ღეროს უშუალოდ აგრძელებს. ამ შემთხვევაში, ფესვის ყელის ნამდვილი ადგილი გვერდიდან უნდა მოინახოს, ზემომხარეს ზედმეტი მიწისა და მკვდარი საფარის მოცილების შემდეგ. წლიური რგოლები ყველა მერქნიან სახეობას თანაგვარი სიმკვეთრით არ ემჩნევა. იმ სახეობებს, რომელთა გაზაფხულისა და ზაფხულის შრეები, შეფერვის ნაირი ინტენსივობის გამო, მკაფიოდ სხვაგვარად ერთმანეთში, წლიური რგოლების დათვლა ადვილდება, ასეთებია წიწვოვანები, ფოთლოვანებიდან: მუხა, წაბლი, წიფელი, თელა, იფანი, კაკალი, აკაცია და მისთანანი. პირიქით, ზოგიერთი ფოთლოვანების წლიური რგოლების დათვლა, სწორედ იმის გამო, რომ მათი გაზაფხულისა და ზაფხულის წლიური შრეები შეფერვით თითქმის არა სხვაგვარად ერთმანეთისაგან, საკმაოდ გაძნელებულია. ასეთებია მეტწილად რბილმერქნიანი ფოთლოვანები: ვერხვი, ოფი, ხვალა, ტირიფი, მურყანი, ცაცხვი, არყი და მისთანანი.

ასეთ სახეობებში, წლიური რგოლების დათვლის გაადვილების მიზნით, მიმართავენ ან გამადიდებელ შუშას, ანდა გადანაჭერის მლიერ გაზაფხულები ბაცი საღებავით: რომელიმე ფერის მელნით, ლილით, ანილინით და სხვ. ზოგჯერ, თუ წლიური რგოლები მკაფიოდ არ მოჩანს, უბრალო წყლით გადანაჭერის დასველებაც დახმარებას გვიწევს.

საერთოდ, გადანაჭერზე წლიური რგოლების მკაფიოდ გამოსაჩენად, საჭიროა მისი ბასრი რანდით ან მჭრელი დანით თხლად ათლა. კარგია აგრეთვე, ტორზული გადანაჭერის ცერად ჩაჭრაც.

მირკვის გადანაჭერზე წლების დათვლას, ხის ხნოვანების დასადგენად, საერთოდ, ურჩევენ პერიფერიიდან ცენტრისაკენ. ჩვენი აზრით, ამას მნიშვნელობა არა აქვს, საიდან დავიწყებთ წლის რგოლების ათვლას; მაგრამ, არის ერთი მოსაზრება, რომლის მიხედვით წლის რგოლების დათვლა სჯობია ცენტრიდან პერიფერიისაკენ ვაწარმოოთ. ეს მოსაზრება შემდეგში მდგომარეობს: ცენტრისაკენ მოქცეული წლიური რგოლები უფრო ძველი წარმოშობისაა, ვიდრე პერიფერიისა. ხის სიცოცხლის პირველი წელი ცენტრალური რგოლია, უკანასკნელი წელი-პერიფერიული. მაშასადამე, სჯობია, ათეულებად მონიშნული წლიური რგოლები ისეთი თანმიმდევრობით დალაგდეს, როგორც ეს ხის სიცოცხლის რეალურ მსვლელობას შეესაბამება, - ე. ი. ცენტრიდან პერიფერიისაკენ. მაშინ, ადვილია მსჯელობა იმ მოვლენების შესახებ, რომელიც ამა თუ იმ ასაკში გაიარა მოცემულმა

ხემ. პირველი წლიური რგოლების სიმაღლეც მცირეა და დაბლა რჩება; უკანასკნელისა კი ხის დღევანდელ სიმაღლემდე აღწევს და ხის ხნოვანების დასადგენად, სწორედ ფესვის ყელის გადანაჭერს უნდა მივმართოთ.

როცა ფესვის ყელის გადანაჭერი ელიფსისებურია, ან უსწორმასწორო და მისი რადიუსები ნაირგვარი სიგრძისანი არიან, სჯობია, პირველ რიგში, ხნოვანება განისაზღვროს იმ რადიუსზე, რომელზეც ყველაზე მკაფიოდ მოჩანს წლიური რგოლები. ჩვეულებრივ, ეს ყველაზე გრძელ რადიუსზე სრულდება ხოლმე. შემოწმების მიზნით, საჭიროა წლიური რგოლების სხვა რადიუსებზე გადათვლაც.

შემოწმება იმისათვისაცაა საჭირო, რომ არის შემთხვევები, როცა ხე რაიმე მიზეზის გამო (მწერების მიერ ფოთლების დაზიანება და მოჭმა, ან ყინვებით მათი მოსუსხვა და სხვ.) ერთი სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში ორმაგ წლიურ რგოლს იკეთებს. ამასთან, ეს დამატებითი წლიური რგოლი, ხშირად, ყველა რადიუსზე არ აღმოჩნდება ხოლმე, ვინაიდან იგი მთელ წრეს არ უვლის. სწორედ ეს გარემოებაა მისი გამოსარკვევი ნიშანი. ასეთ ორმაგ წლიურ რგოლებს იკეთებენ სუბტროპიკული სახეობები ამინდის პერიოდებთან დაკავშირებით ან თავისი ბიოლოგიური თვისების გამო, რომელიც მას შორეული წინაპრიდან მოსდევს. ასეთ დამატებით წლიურ რგოლებს, ზოგჯერ, ცრუ წლიურ რგოლებს უწოდებენ. ზუსტი მუშაობის დროს ამ მოვლენას განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს. არის ისეთი შემთხვევა, როცა რიგი წლიური რგოლებისა ხის ტანის ზემო ნაწილში არსებობს და ფესვის ყელთან ისინი ამოვარდნილია. ეს გამოწვეულია ამ წლების მძიმე საამინდო პირობებით (გახანგრძლივებული გვალვები), როცა ხეს არ ჰყოფნის მის მიერ დაგროვილი საკვები ნივთიერება ღეროს მთელ ტანზე მერქნის ფენის განვითარებისათვის. ასეთი შემთხვევები, უფრო ხშირად, მწირ ნიადაგებზე, ხრიოკებზე, მთის ფერდობების კლდიანებსა და მკვეთრ დაქანებებზე გვხვდება. ასეთი წლიური რგოლები თუ მთლად არ არიან ამოვარდნილი, ყოველ შემთხვევაში, ისე არიან გაწვრილებული, რომ მათი დათვლა შეუიარაღებელი თვალითაც გაძნელებულია. ფლიურის დაკვირვებით ირკვევა, რომ ასეთი შემთხვევის გამო, შესაძლებელია მაგ., ნამვის ხეს ამოუვარდეს 14 - წლიურ რგოლამდე.

ხეზე, ასეთი წვრილი წლიური რგოლების განვითარება, დაკავშირებულია არა მარტო ნიადაგობრივისა და ჰავის არახელსაყრელ პირობებთან. იგი შესაძლებელია მოხდეს კარგ ნიადაგზე და კარგი ამინდის პირობებშიც. ცნობილია, რომ ჩრდილის ამტანი მერქნიანი მცენარეები, მაღალი სიხშირის კალთის ქვეშ, ძლიერი დაჩრდილვის პირობებში მოქცევის შემდეგ, ნორმალურად ვეღარ იზრდებიან. ასიმილაციის პირობების გაუარესებასთან დაკავშირებით მათში ორგანული მასის გამომუშავება და წლიურ ფენად განვითარება მეტისმეტად შეფერხებულია; ასეთი მერქნიანი მცენარეები თანდათან კნინდებიან და ბოლოს ხმებიან კიდევ. ასეთ პირობებში მოსალოდნელია მრავალი წლიური რგოლის

ამოვარდნა ფესვის ყელზე, ან მის ცალკეულ რადიუსზე და ხის ხნოვანების შეცდომით განსაზღვრა. ჩვენ შემთხვევა გვქონდა დაკვირვება გვეწარმოებინა ჩვენებური სოჭისა და ნამვის (*A. Nordmanniana* Spoch., *P. Orientalis* Link) ისეთ ეგზემპლარებზე, რომელნიც ძლიერ დიდი ხნის განმავლობაში (120, 150, 180 წელი) მოქცეული იყვნენ ისეთ მდგომარეობაში, რომ მათი წლიური ნამატი განიჭრილზე, გამადიდებელი შუშითაც, მწელად დასანახი და გასარკვევი იყო. 100 წლის ხნოვანებაში ასეთ ხეებს მკერდის სიმაღლის დიამეტრი 3,2 სმ სიმსხო ჰქონდა და მათი სიმაღლე ამავე ხნოვანებაში 3,78 მეტრს აღწევდა.

წლიური რგოლების დათვლისა და ამ ხის ხნოვანების ზუსტად დადგენის გარდა, ეს გარემოება სხვა საინტერესო საკითხებს წარმოშობს.

გამოდის, რომ ერთი და იმავე სიმსხოს და სიმაღლის ერთი და იგივე მერქნიანი სახეობა შეიძლება თავისი ხნოვანებით ძლიერ განსხვავდებოდეს ერთიმეორისაგან. ის ხე, რომელიც შედარებით ნორმალურად, დაუჩრდილავად იზრდებოდა, რომელიც განსაზღვრულ ზომებს მიაღწევდა უფრო მოკლე დროში, ვიდრე ის ხე, რომელიც ათეული და ასეული წლის მანძილზე განუწყვეტლივ დაჩრდილული იყო.

სამეურნეო თვალსაზრისით, ეს ხეები თანაგვარდირებულებიანებია, იმდენად, რამდენად ორივენი ერთი და იმავე ზომისანი არიან, მაგრამ, სამეურნეო თვალსაზრისით ისიც საინტერესოა ვიცოდეთ, თუ სახელდობრ, რომელი პერიოდია საკმარისი მოცემული სახეობისათვის მოცემულ საარსებო პირობებში ამა-თუ იმ სიმსხო-სიმაღლის მისაღწევად. ასეთი შეფასების დროს, დაჩაგრული პერიოდის წელთა რიცხვის მხედველობაში მიუღებლობა ისეთსავე ცდომილებას მოგვცემდა, როგორც მათი სათვალავში უზრალოდ მიღება. საკითხის წესიერად გადაჭრისათვის, საჭიროა გამოირკვეს თუ რა წელთა რიცხვი უნდა დახარჯულიყო ნამდვილად, მოცემული ხის მიერ იმ ზომის მისაღწევად, რომლებსაც მან დაჩაგრულ პერიოდებში მიაღწია. თუ ეს საკითხი გამოირკვა, მაშინ საჭიროა ამ წელთა რიცხვს მიემატოს იმ წელთა რაოდენობა, რომლის განმავლობაში ხე ნორმალურად იზრდებოდა და, საკითხი გადაჭრილად ჩაითვლება.

ამ ორივე ხნოვანების გამორკვევა ტაქსაციას აუცილებლად ესაჭიროება მთელი რიგი საკითხების მოსაგვარებლად, მათ შორის ბონიტეტის დასადგენადაც. ბონიტეტის დასადგენად ჩვენ უნდა გამოვიყენოთ, არა ის ხნოვანება, რომელიც ხეს ფესვის ყელის გადანაჭერზე ნამდვილად აღმოაჩნდება, არამედ ის, რომლის განმავლობაში იგი მოცემულ ზომებს დაჩაგვრის გარეშე მიაღწევდა.

ის ხნოვანება, რომელიც ხეს ფესვის ყელის გადანაჭერზე აღმოაჩნდება, ტაქსაციაში ნამდვილ ხნოვანებად იწოდება, ხოლო ის, რომლის განმავლობაში ამავე ზომებს იგი დაჩაგვრის გარეშე მიაღწევს - სამეურნეო ხნოვანებაა.

ფესვის ყელის მონაცემების მიხედვით, ჩვენ შეგვიძლია გამოვარკვიოთ,

როგორც პირველი, ისე მეორე ხნოვანება. პირველი ირკვევა ფესვის ყელზე წელთა რიცხვის ზუსტი გადათვლით ცენტრიდან პერიფერიისაკენ ერთი რადიუსის ფარგლებში, ხოლო მეორე მოითხოვს განსაზღვრულ ათვლა-აზომვასა და გამომანგარიშებას.

დღეისათვის ჩვენ სამეურნეო ხნოვანების გამომანგარიშების რამდენიმე ფორმულა მოგვეპოვება. ერთი მათგანი მოცემულია ა. ტიურინის სატყეო ტექსტიკის სახელმძღვანელოში(1945), მეორე კრიუდენერს ეკუთვნის, მესამე მოცემულია ა. ტარაშკევიჩის ტყეთმომწყობის სახელმძღვანელოში. პირველი მათგანი განმეორებულია აგრეთვე 1952 წელს გამოცემულ ნ. ანუჩინის სატყეო ტექსტიკის სახელმძღვანელოში.

პირველი ფორმულით ხის სამეურნეო ხნოვანება შემდეგნაირად ისაზღვრება: თუ მოცემული ხის ნამდვილ ხნოვანებას აღვნიშნავთ a ასოთი, ხოლო დაჩაგრულად ნაზარდი ნაწილის წელთა რიცხვს a_1 - ით, მაშინ ნორმალურად ნაზარდი პერიოდის წელთა რიცხვი მიიღება მათი სხვაობით:

$$a - a_1$$

ამ პერიოდში ხის ფესვის ყელის დიამეტრი იზრდება შემდეგი სიდიდით:

$$\frac{d - d_1}{a - a_1}$$

სადაც d ხის დიამეტრია ფესვის ყელზე, ხოლო d_1 დაჩაგრულად ნაზარდი ნაწილის დიამეტრი.

ნორმალურ პირობებში დაჩაგრულად ნაზარდი ნაწილის დიამეტრის ზომას მოცემული ხე მიაღწევდა შემდეგ წელთა განმავლობაში:

$$\frac{d_1}{d - d_1} = \frac{(a - a_1)d_1}{d - d_1}$$

$$a - a_1$$

აქედან, ხის სამეურნეო ხნოვანება განისაზღვრება შემდეგნაირად:

$$\begin{aligned} a_{\text{საშ.}} &= (a - a_1) + \frac{(a - a_1)d_1}{d - d_1} = \frac{(d - d_1)(a - a_1) + (a - a_1)d_1}{d - d_1} = \\ &= \frac{(a - a_1)(d - d_1 + d)}{d - d_1} = \frac{(a - a_1)d}{d - d_1} \quad [238] \end{aligned}$$

მაშასადამე, ამ ფორმულის თანახმად, ხის სამეურნეო ხნოვანება უდრის ხის

ნამდვილი და დაჩაგრულად ნაზარდი ნაწილების ხნოვანებათა სხვაობის ნამრავლს ხის დიამეტრზე, შეფარდებულს ხის დიამეტრისა და დაჩაგრული ნაწილის დიამეტრების სხვაობაზე.

კრიუდენერის ფორმულით სამეურნეო ხნოვანება შემდეგნაირად ისაზღვრება:

$$A_{სამ.} = \frac{A_1 D}{D - d} \quad [239]$$

სადაც,

$A_{სამ.}$ - ხის სამეურნეო ხნოვანებაა;

A_1 დაუჩაგრავად ნაზარდ წელთა რიცხვი; D - ძირკვის დიამეტრი;

d - „გულის” დიამეტრი (დაჩაგრული ნაწილის d).

ტარაშკევიჩის მიერ წამოყენებული იყო ანალოგიური ფორმულა, რომელშიც კრიუდენერის დიამეტრები შეცვლილი იყო რადიუსებით:

$$A = \frac{A_n}{R - r} \quad [240]$$

სადაც,

A - სამიებული ხნოვანებაა;

R - ფესვის ყელის მთლიანი რადიუსი,

n - ნორმალურად ნაზარდი ნაწილის წელთა რიცხვი, ხოლო r - დაჩაგრულად ნაზარდი ნაწილის რადიუსი.

ამ ფორმულებიდან მეორე და მესამე საკმაოდ გამარტივებულია. თუ პირველი ფორმულით სამეურნეო ხნოვანება ოთხი მოქმედებით განისაზღვრება, მეორე და მესამე ფორმულით ამავე მიზანს სამი მოქმედებით ვაღწევთ. ამასთან, მეორე და მესამე ფორმულა იმითაცაა უკეთესი, რომ მას საქმე აქვს ნორმალურად ნაზარდი ნაწილის წლიურ რგოლებთან, რომელთა დათვლა სიმნელეს არ წარმოადგენს. პირველი ფორმულისათვის კი საჭიროა დაჩაგრული ნაწილის წელთა რიცხვიც. რაც ხშირად ძნელი დასათვლელია და მეტ დროსაც მოითხოვს.

სამივე ფორმულის ანალიზის საფუძველზე ჩვენ შევეცადეთ(1952) ხის სამეურნეო ხნოვანების განსაზღვრის მეტი გამარტივებისათვის მიგვეღწია შემდეგი ფორმულით:

$$A = R \frac{n}{r} \quad [241]$$

სადაც

- R - ფესვის ყელის მთლიანი რადიუსი;
- n - ნორმალურად ნაზარდი ნაწილის წელთა რიცხვი;
- r - დაჩაგრულად ნაზარდი ნაწილის რადიუსი.

ეს ფორმულა სამეურნეო ხნოვანებას მხოლოდ ორი მოქმედებით საზღვრავს: ნორმალურად ნაზარდი წელთა რიცხვის (n) შეფარდება სანტიმეტრობით გამოსახულ ნორმალურად ნაზარდი ნაწილის რადიუსთან (r) მოგვცემს წელთა რიცხვს, რომლის განმავლობაშიც რადიუსმა ერთი სანტიმეტრის სიმსხოს მიაღწია.

ამ რიცხვის $\frac{n}{r}$ გამრავლებით სანტიმეტრობით გამოსახულ მთლიან რადიუსზე (R) ვღებულობთ წელთა იმ რაოდენობას (A), რომელიც საჭიროა მთლიანი რადიუსის გაზრდისათვის დაჩაგრვის გარეშე, ე.ი. ხის სამეურნეო ხნოვანებას.

იმის გამო, რომ ჩვენი და ტარაშკევიჩის ფორმულაც დიამეტრების ნაცვლად რადიუსებს ემყარება, იმ შემთხვევაში, როცა ხე ფესვის ყელთან ექსცენტრულად იქნება ნაზარდი, საჭიროა ხის ფესვის ყელის განივჭრილზე აიზომოს არა ნებისმიერი, არამედ საშუალო სიგრძის რადიუსები (R და r) რომლის გარეშე მოსალოდნელია მნიშვნელოვანი ცდომილებანი.

სამეურნეო ხნოვანების განსაზღვრა განსაკუთრებით ხშირად გვიხდება ამორჩევითი მეურნეობის ჩრდილის ამტანი სახეობის კორომებში (ნამვი, სოჭი, წიფელი და მისთანანი).

საანალიზო სამოდელიო ხის ანკეტაში იწერება ხის როგორც ნამდვილი, ისე სამეურნეო ხნოვანება. ისეთი ხის ნამდვილი ხნოვანება, რომელიც წარმოქმნიდან მოჭრამდე მეტ ნაკლებად ნორმალურად იზრდებოდა, დაემთხვევა მის სამეურნეო ხნოვანებას.

ხეს დაჩაგრული პერიოდი ყოველთვის ერთხელ როდი ექნება. შეიძლება, პირველი დაჩაგრული პერიოდის გამოსწორების შემდეგ, ხე ხელმეორედ მოჰყვეს დაჩაგრვის პირობებში. ეს მკაფიოდ გამოჩნდება ფესვის ყელის გადანაჭერზე, სადაც დაჩაგრული პერიოდი, თავის მეტად წვრილი, ძლივს შესამჩნევი წლიური რგოლებით, მუქი შრეების სახით ორჯერ ან მეტჯერაც განმეორდება. ამ შემთხვევაში, როგორც-n, ისე r-ნორმალურად ნაზარდი ნაწილების შეჯამებით უნდა განისაზღვროს.

ეს მეთოდი სახეობის ბიოპოტენციალური ენერჯის შემონახვის საკითხის შესწავლასაც გვიადვილებს (1959).

ნამატის სახეები მათი განსაზღვრა და ურთიერთკავშირი

დროის რომელიმე მონაკვეთში, ხის ან კორომის ყოველი სატაქსაციო ნიშანი, ცვალებადობს. ეს მჟღავნდება მათი სიმაღლისა და სიმსხოს მატებაში, რასაც თან სდევს მათი სახის რიცხვისა და მოცულობის, ან მარაგის, გაზრდაც. ასეთი ცვლილებები სწრაფზრდად ხეებს კარგად ემჩნევა ერთი წლის, ან უფრო ნაკლები დროის მანძილზე; ისინი, ხშირად, ერთი სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში, ერთ მეტრამდე იმატებენ სიმაღლეში და რამდენიმე სანტიმეტრით სიმსხოში. ხის ან კორომის ასეთ ცვლილებებს ნამატი ეწოდება. ნელ ზრდად სახეობას ნამატი ნაკლებ შესამჩნევი აქვს. კორომის ნამატი უფრო მნელად შესამჩნევია და მათი განსაზღვრისათვის გარკვეული აზომვებისა და გამოანგარიშებების ჩატარება საჭირო.

ზრდადი ხის ტაქსაციური დიამეტრისა და მოჭრილი ხის ღეროს ნებისმიერ კვეთზე შემატების დასადგენად იყენებენ პრესლის ბურღს. მისი საშუალებით ადგენენ როგორც დიამეტრისა და კვეთის ფართობს, ისე მოცულობის მიმდინარე შემატებას. ბურღის ძირითადი ნაწილებია ლითონის ღრუ ბურღი, რომლის მეორე ბოლოს ოთხკუთხედის ფორმა აქვს, ბურღის სახელურში მოსარგებად ბურღის ბუდე, რომელიც სახელურის მოვალეობას ასრულებს, და ნახევრად წრიული ლითონის ფირფიტი, რომლის ერთი ბოლო დაკბილულია, ხოლო მეორე ბოლოზე უმრავად მიმაგრებულია ბურღის სარქველი.

გამოყენების წესი. სარქველის მოხსნით ბუდიდან ვიღებთ ბურღს. მას ოთხკუთხედის ფორმის ბოლოთი მოვარგებთ სახელურს (იმავე ბუდეს) და ტაქსაციურ დიამეტრზე ქერქის მოცილების შემდეგ ხის ღეროს ცენტრის მართობულად ჩავბურღავთ 2-3 სანტიმეტრის სიღრმეზე, ამის შემდეგ ბურღის ღრუში შეგვყავს ნახევრად წრიული ლითონის ფირფიტა და მარჯვნიდან მარცხნივ ბრუნვით ფირფიტასთან ერთად გამოგვაქვს ბურღი, შემდეგ კი ფრთხილად ბურღის ღრუდან-ფირფიტა, რომელიც დაკბილული ბოლოთი გამოიტანს ცილინდრული ფორმის მერქნის ნაწილს, რომელზეც აითვლება უკანასკნელ 1,0 სმ-ში წლიური რგოლების რიცხვი ანდა 10 წლის ნაზარდის რადიუსი, რომლის გაორკვევითაც მივიღებთ უკანასკნელი 10 წლის დიამეტრის ნამატს.

ვიდრე ამ განსაზღვრის მეთოდების განხილვაზე გადავიდოდეთ, საჭიროა გავეცნოთ თვით ნამატის სხვადასხვა სახეს.

მეურნეობას ნამატის ორის სახე აინტერესებს. ერთი ისეთი, რომელიც ხის ან კორომის ზრდას, მთელი მისი ზრდის პერიოდს საშუალოდ დაახასიათებს და, მეორე ისეთი, რომელიც მათ ზრდას უკანასკნელი პერიოდისთვის გამოხატავს.

ნამატი, რომელიც ცალკეული ხის, ან კორომის ზრდას რომელიმე საშუალო მაჩვენებლით დაგვიხასიათებს, საშუალო ნამატად იწოდება, ხოლო ის რომელიც

მათი ზრდის უკანასკნელ პერიოდს გვიხატავს მიმდინარე ნამატის სახელითაა ცნობილი.

ხის ან კორომის სიმაღლეზე, თუ სიმსხოზე ზრდა, მისი სახის რიცხვის, მარაგისა თუ სხვა სატაქსაციო ნიშნის ცვლილებები ყოველწლიურად ერთნაირი არ არის. ზოგი წელი კარგი ამინდებით, კარგი ნაზარდით აღინიშნება, ზოგი პირიქით, შეუმჩნეველ ნაზარდს მისცემს, ამის გარდა, ხე ან კორომი, რომელიც კარგ საარსებო პირობებშია მოქცეული, უფრო მნიშვნელოვანი ნაზარდით ხასიათდება, ვიდრე ის ხე ან კორომი, რომელიც მძიმე საარსებო პირობებშია მოქცეული. შენიშნულია აგრეთვე, რომ ახალგაზრდობაში ხეს ან კორომის ძლიერი ნაზარდი ახასიათებს, ხნიერებისა და მეტადრე გადაბერების პერიოდში პირიქით, სრულად უმნიშვნელო. ნამატის ნაირგვარობა მერქნიან სახეობაზეც არის დამოკიდებული. ზოგი სახეობა გამლიერებულ ზრდას 20 - 30 წლის ასაკში ამჟღავნებს, ზოგი გაცილებით გვიან 60 - 80 წლებში და უფრო გვიანაც. ამის გარდა, იმ მიკროსაარსებო პირობების გამო, რომელშიც ესა თუ ის ეგზემპლარია ჩაყენებული, შესაძლებელია მისი ზრდის ხასიათი ძლიერ შეიცვალოს და მაგ., ძლიერი და ხანგმლივი დაჩრდილვის გამო, მისი გამლიერებული ზრდის პერიოდი სულ სხვა ხნოვანებას დაემთხვეს. როგორც ზევით დავინახეთ ჩრდილის ამტან სახეობებში ამან შეიძლება ათეული და ზოგჯერ ასეული წლებითაც გადაინაცვლოს და 60 - 80 წლის ნაცვლად გამლიერებული ზრდის პერიოდი 150 - 200 წელზე მოუვიდეს და სხვა.

ნამატის ასეთი ნაირგვარობის გამო მეურნეობას ერთი მხრივ აინტერესებს თუ, მოცემულ ასაკამდე ხე ან კორომი წარმოშობიდან დღევანდლამდე საშუალოდ როგორ იცვლებოდა და მეორე მხრით ის, თუ უკანასკნელ წელს ან წლებში, როგორია მისი სატაქსაციო ნიშნების ცვლილებები, რამდენს მატულობენ ისინი. პირველი, როგორც ავღნიშნეთ, ს ა შ უ ლ ო ნ ა მ ა ტ ი ა და მისი განსაზღვრა დიდ სიმწელეს არ წარმოადგენს, მეორე - მიმდინარე ნამატია მისი დადგენა, პირველთან შედარებით, რამდენადმე გართულებულია.

ჩვეულებრივ, როგორც პირველი ისე მეორე სახის ნამატს ერთი წლის პერიოდისათვის საზღვრავენ, რათა უფრო ადვილი იყოს როგორც განსაზღვრა, ისე მათი ერთმანეთთან შედარება. თუმცა, ცალკეულ შემთხვევაში, შესაძლებელია ორი ან მეტი ხნის, როგორც საშუალო, ისე მიმდინარე ნამატის განსაზღვრა.

საშუალო ნამატის განსაზღვრისათვის საჭიროა ესა თუ ის სატაქსაციო ნიშანი გაიყოს მოცემული ხის ან კორომის ხნოვანებაზე. მაგალითად, თუ ხე დღეს 18 მეტრის სიმაღლისაა და მისი ხნოვანება 60 წელია, საშუალოდ მას წელიწადში 0,3 მ ნამატი ჰქონია სიმაღლეზე (თუმცა ცალკეულ წლებში შესაძლებელია მისი ნამატი ამაზე მეტი ან ნაკლები იყო.

თუ საშუალო ნამატს აღვნიშნავთ, ϑ ასოთი, მაშინ:

სიმაღლისთვის
$$\vartheta_h = \vartheta \frac{H}{A}$$

დიამეტრისთვის $\vartheta_d = \frac{D}{A}$

კვეთის ფართობისთვის $\vartheta_g = \frac{G}{A}$

მოცულობისთვის $\vartheta_v = \frac{V}{A}$ და სხვა, ხოლო ზოგადად ეს ფორმულა ასეთი გამოხატულებისა შეიძლება იყოს :

$$\vartheta_s = \frac{S}{A} \quad [242]$$

სადაც Q_s - რომელიმე საძიებელი სატაქსაციო ნიშნის საშუალო ნამატია, ხოლო S -ხის ან კორომის რომელიმე აბსოლუტური სატაქსაციო ნიშანი, A - ხნოვანება .

ამ ფორმულით ხნოვანების განსაზღვრაც შეიძლება :

$$A = \frac{S}{\vartheta_s} \quad [243]$$

იმდენად, რამდენად ხე სამი ნაწილისაგან შედგება, შესაძლებელია ყოველი მათგანის ნამატის ცალკე შესწავლა. პრაქტიკული ტაქსაცია მხოლოდ ღეროს, როგორც მისი მირითადი ობიექტის, შესწავლითაა დაინტერესებული. სამეცნიერო მიზნებით, შესაძლებელია საჭირო გახდეს ვარჯისა და ფესვების და ნამატის შესწავლა საამისოდ შესაძლებელია მოხსენებული მეთოდით სარგებლობა, მაგრამ გამოთიშული არაა მათთვის ცალკეული, ახალი მეთოდის შემუშავებაც.

მ ი ნ დ ი ნ ა რ ე ნ ა მ ა ტ ი საბოლოოდ, რომელიმე სატაქსაციო ნიშნის უკანასკნელი წლის ნამატია. მაშასადამე, მიმდინარე ნამატის განსაზღვრისთვის, საჭიროა მოცემული ხის ან კორომის ამა თუ იმ სატაქსაციო ნიშნის უკანასკნელი წლის ნაზარდის აზომვა და გამოანგარიშება.

უკანასკნელი წლის ნამატი, სიმაღლეზე, ახლაგაზრდა ხისთვის ადვილი დასადგენია, მეტადრე, თუ ვიცით წინა წლის საზღვარი. ეს ადვილად შეიძლება შესრულდეს ფიჭვის ახლაგაზრდა ხეზე. მისი უკანასკნელი წლის სიმაღლეზე ნაზარდი უკანასკნელი მუხლთშორისით განისაზღვრება და ამის დასადგენად, მხოლოდ ამ მუხლთშორის საშუალო აზომვა იქნება საკმარისი. შედარებით მწელია სიმსხოზე ნამატის დადგენა, იმდენად, რამდენად ერთი წლიური რგოლის სიგანის გაზომვას, მეტადრე თუ იგი წვრილია, შესაძლებელია მნიშვნელოვანი ცდომილება მოჰყვეს. ამასთან დაკავშირებით არც მოცულობის ნამატის განსაზღვრაა ისე იოლი, როგორც სიმაღლისა .

ჩვეულებრივ ამა თუ იმ სატაქსაციო ნიშნის მიმდინარე ნამატი უნდა განისაზღვროს როგორც მოცემული წლისა და ერთი წლის წინანდელი სატაქსაციო ნიშნის სხვაობა. ამასთან დაკავშირებით, მიმდინარე ნამატის განსაზღვრისათვის,

თუ მიმდინარე ნამატს აღვნიშნავთ Z ასოთი, შემდეგი ფორმულებით უნდა ვისარგებლოთ:

სიმაღლისთვის -	$Z_h = H - H_1$
დიამეტრისთვის -	$Z_d = D - D_1$,
კვეთის ფართობისთვის -	$Z_g = G - G_1$
მოცულობისთვის -	$Z_v = V - V_1$

ხოლო ზოგადად, ეს ფორმულა ასეთ გამოხატულებას მიიღებს :

$$Z_s = S - S_1 \quad [244]$$

სადაც H, D, G, V - დღევანდელი სატაქსაციო ნიშნების სიდიდეებია, ხოლო H_1, D_1, G_1, V_1 და სხვა - იმავე სატაქსაციო ნიშნების ერთი წლის წინანდელი სიდიდეები; S - რომელიმე სატაქსაციო ნიშნის დღევანდელი სიდიდეა ხოლო S_1 - იმავე სატაქსაციო ნიშნის ერთი წლის წინანდელი სიდიდე.

მაგრამ, როგორც ზევით აღვნიშნეთ, ცალკეული სატაქსაციო ნიშნის, მაგალითად, დიამეტრის მოცულობის და სხვათა ერთი წლის ნაზარდის ზუსტად აზომვა (მეტრამდე ნელზრდად სახეობებზე, დაჩაგრული პერიოდის ნაზარდზე და სხვა), მწელია. ამიტომ აზომვისა და გამოანგარიშების გასაადვილებლად, ისევე როგორც შედეგის მეტი სიზუსტის მისაღწევად ზომავენ არა უკანასკნელი ერთი, არამედ რამდენიმე (5, 10 და სხვა) წლის ნაზარდს. სამაგიეროდ, სხვაობასაც ამავე წლების მიხედვით არკვევენ და, უკანასკნელი ერთი წლის ნაზარდის გამოსარკვევად მიღებულ სხვაობას რამდენიმე წელზე ჰყოფენ.

ჩვეულებრივ, ჩრდილოეთ განედის ტყის შემქმნელი სახეობებისთვის ზემომოყვანილი ფორმულები შემდეგნაირად შეიცვლება:

სიმაღლისთვის	$Z_n = \frac{H - H_1}{n}$
დიამეტრისთვის	$Z_d = \frac{D - D_1}{n}$
კვეთის ფართობებისთვის	$Z_g = \frac{G - G_1}{n}$
მოცულობისთვის	$Z_v = \frac{V - V_1}{n}$

აქ H, D, G, V - სატაქსაციო ნიშნების დღევანდელი სიდიდეებია H_1, D_1, G_1, V_1 და სხვა, იმავე სატაქსაციო ნიშნების სიდიდეებია n წლის წინ, n - უკანასკნელი პერიოდის წელთა ნებისმიერი რიცხვია, რომლის მიხედვითაც ირკვევა მათი სატაქსაციო ნიშნის მიმდინარე ნამატი.

ზოგადად, ეს ფორმულა ასე შეიძლება გამოვსახოთ:

$$Z_s = \frac{S - S_1}{n} \quad [245]$$

სადაც,

S - რომელიმე სატაქსაციო ნიშნის დღევანდელი სიდიდეა;

S₁ - იმავე სატაქსაციო ნიშნის სიდიდე n წლის წინ;

იმ შემთხვევაში თუ n=1-ს, ეს ფორმულა ემთხვევა ზემო 244-ე ფორმულას.

სიმაღლის მიმდინარე ნამატის ახლაგაზრდა ხეებზე, ან ხეების იმ ხნოვანების განსაზღვრის დროს, როცა მათ სიმაღლეში ზრდის მლიერი ინტენსივობა ახასიათებთ, საჭიროა ყურადღება მიექცეს ამ სიმაღლის ნამატის ზუსტად დადგენას. ეს მოვლენა ადვილი გასამართია მაგ., ფიჭვის წლიურ ნამატზე, ვინაიდან იგი ორ მუხლთაშორისაა მოთავსებული.

მოზრდილ, მწიფე, ხნიერ და, მეტადრე, გადაბერებულ ხეებზე ამ გარემოებას დიდი მნიშვნელობა აღარ აქვს, ვინაიდან ამ პერიოდში, ხეს სიმაღლეში ზრდა მლიერ უმნიშვნელო, ან თითქმის არა აქვს. ამიტომ, აქ პირველივე ჭრილითვე კმაყოფილდებიან.

თუ, სიმსხოზე მიმდინარე ნამატის განსაზღვრა დიამეტრის აზომვით უშუალოდ სრულდება, მაშინ გადანაჭერის ორ მხარეზე იზომება ორი რადიუსი და მათი ჯამი დიამეტრის ნამატს გვაძლევს n წლის განმავლობაში. ამ შემთხვევაში, დიამეტრის ნამატი შემდეგი ფორმულით გამოიხატება:

$$Z_d = Z_{r_1} + Z_{r_2}$$

საშუალო და მიმდინარე ნამატის არსებით განხილვას იმ დასკვნამდე მიყვავართ რომ მათ შორის გარკვეული კავშირი უნდა არსებობდეს. ეს კავშირი მათ შორის გარკვეულ თანაფარდობას წარმოქმნის, რომელიც სატყეო ტაქსაციაში მერქნის ნამატის ძირითად დებულებად არის მიჩნეული. ეს თანაფარდობა კანონზომიერია, რაც დასტურდება ქვემოთ მოყვანილი გაანგარიშებებით.

ავიღოთ ხის (ან ვორომის) სიცოცხლის ორი მომენტი, დაშორებული ერთმანეთისაგან მხოლოდ ერთი წლით, მაგალითად n და n+1 წელი. აღვნიშნოთ ამ ხის მიმდინარე ნამატი ამ ორ მომენტში Z_n - ით და Z_{n+1} - ით, ხოლო საშუალო ნამატი შესატყვისად Q_n - ით და Q_{n+1} - ით; ამისდა მიხედვით ჩვენ შეგვიძლია დავწეროთ შემდეგი თანაფარდობა:

$$Z_{n+1} = Q_{n+1}(n+1) \cdot Q_n n \quad [246]$$

რაც იმას მოწმობს, რომ მიმდინარე ნამატი n+1 წლის განმავლობაში არის ორი სატაქსაციო ნიშნის სხვაობა მისი სიცოცხლის ორ მომენტში - n+1 - სა და n წელში.

ყოველი სატაქსაციო ნიშანი გამოხატულია შესატყვისი საშუალო ნამატისა და ხნოვანების ნამრავლით.

არართული ალგებრული დამუშავება ამ ფორმულას ასეთ გამოხატულებამდე მიიყვანს:

$$Z_{n+1} - Q_{n+1} = (Q_{n+1} - Q_n)n \quad [247]$$

აქედან, მნელი არ არის იმ დასკვნამდე მისვლა, რომ:

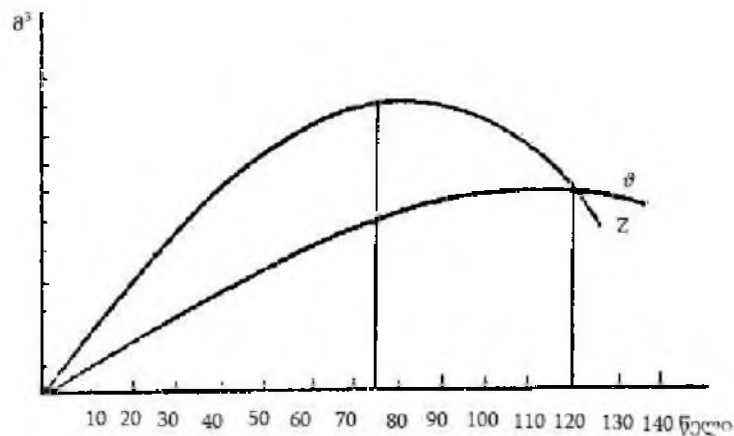
1. თუ $Q_{n+1} > Q_n$ -ზე, მაშინ $Z_{n+1} > Q_{n+1}$ -ზე, რაც იმას ნიშნავს, რომ საშუალო ნამატის გადიდების დროს, მიმდინარე ნამატი საშუალოზე მეტია.

2. თუ $Q_{n+1} < Q_n$ -ზე, მაშინ $Z_{n+1} < Q_{n+1}$ -ზე, რაც იმას ნიშნავს, რომ საშუალო ნამატის შემცირების დროს, მიმდინარე ნამატი საშუალოზე ნაკლებია და -

3. თუ $Q_{n+1} = Q_n$ - ს, მაშინ $Z_{n+1} = Q_{n+1}$ - ს, რაც იმას ნიშნავს, რომ საშუალო ნამატის უცვლელობის დროს, მიმდინარე ნამატი საშუალო ნამატის ტოლია.

ამ მსჯელობის საილუსტრაციოდ, ზედმეტი არ იქნება სათანადო ნახაზის მოტანა (ნახ. 28).

როგორც ნახაზი გვიჩვენებს, ხის ზრდის პერიოდში, საშუალო და მიმდინარე ნამატის ცვლილებათა მსვლელობაში, ორი ძირითადი პერიოდის გამოყოფა არის მოსახერხებელი. პირველ პერიოდში, შესამჩნევია ორივე ნამატის აღმავლობა (ჩვენს ნახაზზე, მიმდინარე ნამატისთვის 70-80 წელია, საშუალო ნამატისთვის 100-120 წელი). აქვე აღსანიშნავია, რომ 70-80 წლამდე, ისევე, როგორც 100-120 წლამდე, მიმდინარე ნამატი უპირატესობას ინარჩუნებს და, იგი მეტია საშუალო ნამატზე.



ნახ.28. საშუალო (Q) და მიმდინარე (Z) ნამატის თანაფარდობა

მეორე პერიოდში, იწყება ორივე ნამატის დაღმავლობა, რაც მიმდინარე ნამატისთვის 70-80 წლიდან იწყება, ხოლო საშუალოსთვის 100-120 წლიდან. ამ

პერიოდში, ვიდრე მათი გადაკვეთის წერტილამდე, მიმდინარე ნამატი მეტია საშუალოზე, ხოლო მათი ურთიერთგადაკვეთის წერტილის შემდეგ (ჩვენს ნახაზზე 100-120 წლიდან) საშუალო ნამატი სჭარბობს მიმდინარეს.

მიმდინარე და საშუალო ნამატის მრუდთა ურთიერთგადაკვეთის წერტილში (ხნოვანებაში), საშუალო ნამატი თავის მაქსიმუმს აღწევს და, ამის შემდეგ, დაღმავალი ხაზით მიემართება.

მიმდინარე ნამატის მაქსიმუმი, როგორც ნახაზზეც მოჩანს, უფრო ადრე დგება, ვიდრე საშუალო ნამატისა. ამასთან ერთად მოჩანს ისიც, მიმდინარე ნამატის მაქსიმუმი მეტია, საშუალო ნამატის მაქსიმუმზე. ეს იმით არის გამოწვეული, რომ მიმდინარე ნამატის მაქსიმუმი დგება მაშინ, როცა საშუალო ნამატი აღმავლობის პერიოდშია, ხოლო საშუალო ნამატის მაქსიმუმი, როცა მიმდინარე ნამატი დაღმავლობის პერიოდში იმყოფება.

ნამატთა ასეთი მსვლელობა იდეალურად უნდა ჩაითვალოს. ასეთი შემთხვევები ბუნებაში იშვიათად შეგვხვდება. უფრო ხშირად ხეების ანალიზი იმ იდეალური მრუდეებიდან გადახრებს გვიჩვენებს.

ჩვეულებრივ, საშუალო ნამატი უფრო მდოვრული მრუდის სახისა გვხვდება. გადახრები, მომეტებულ შემთხვევაში, მიმდინარე ნამატს ახასიათებს. ცალკეული ხეების მიმდინარე ნამატი, ჩვეულებრივ, უსწორმასწორო ტეხილი ხაზით მიემართება. ამასთან მოსალოდნელია ამ ტეხილი ხაზის ანაზღვეული, ძლიერი დაწევა, ისევე, როგორც ძლიერი აწევა. ამით ჩანს, რომ მიმდინარე ნამატი უფრო „მგრძნობიარე“ სატაქსაციო ნიშანია, ვიდრე საშუალო ნამატი, თუმცა ისიც უნდა ითქვას, რომ ამ მდგომარეობას, შესაძლებელია, სხვა გარემოებებიც აპირობებდეს.

ასე, მაგალითად, საშუალო ნამატი, რომელიმე სატაქსაციო ნიშნის, იმ ხნოვანებაზე გაყოფით ისაზღვრება, რომელშიც ამ სატაქსაციო ნიშანმა მოცემულ ზომას მიაღწია. ამგვარად, საშუალო ნამატი, - ნამდვილად საშუალო და ერთი წლის საშუალო ნამატს წარმოადგენს. სხვა მდგომარეობა გვაქვს მიმდინარე ნამატის დადგენის დროს. მას ვსაზღვრავთ არა ნამდვილად, როგორც უკანასკნელი წლის ნამატს, არამედ, ტექნიკური მიზეზების გამო, მას ვსაზღვრავთ, როგორც უკანასკნელი n წლის (მაგალითად 10 წლის) საშუალოს და იგი მიგვაჩნია ნამდვილად უკანასკნელი წლის ნამატად (ე.ი. მიმდინარე ნამატად). მაგრამ ცხადია, რომ უკანასკნელი წელი არ შეიძლება იყოს უკანასკნელი 10 წლის თანაგვარი. ნამდვილად, უნდა ვიფიქროთ, რომ უკანასკნელი 10 წლის მანძილზე ხე ყოველ წელს განსხვავებულ ნამატს იძლეოდა. ჩვენ მიერ ამ ათი წლის გაიგივება ერთ-ერთი მიზეზი უნდა იყოს მოცემული, იდეალური მრუდიდან გადახრისა. როგორც ჩანს, აქ გარკვეული გავლენა აქვს როგორც მუშაობის ტექნიკურ მხარეს, ისევე თვით ხის ზრდის ინდივიდუალურ ხასიათს. აშკარაა, რომ მრავალი, ცოტად თუ ბევრად ნორმალურად ნაზარდი ხის საშუალო მრუდეები, უფრო მეტად მიუახლოვდება იდეალურ მრუდეებს.

ხის ნამატთა განსაზღვრა მოჭრილ ხეზე

როგორც ზემოთ უკვე გამოიკვია, ხის ნამატი ნიშნავს ხის სხვადასხვა სატაქსაციო ნიშნის ცვლას, დროის ამა თუ იმ მონაკვეთში. ასეთი სატაქსაციო ნიშნებია - ხის ღეროს სიმაღლე, დიამეტრი, კვეთის ფართობი, სახის რიცხვი, მოცულობა და სხვა. აშკარაა, ღეროს გარდა სატაქსაციო ნიშნების ცვლა ხის სხვა განაწილებაშიც შეიძლება მოხდეს, მაგალითად, მას შეიძლება შეეცვალოს ფესვთა სიგრძე და სიმსხო, ისევე, როგორც მათი კვეთის ფართობი და მოცულობა, აგრეთვე, ფესვთა სისტემის მიერ დაკავებული ფართობი და პროექცია.

რა თქმა უნდა, სატყეო ტაქსაციას, ისევე როგორც ტყის მეურნეობას, მირითადად ხის ღეროს სატაქსაციო ნიშნების ცვლილებები აინტერესებს, ვინაიდან ხის ღერო მეურნეობის მთავარი ობიექტია; მასშია თავმოყრილი ნაზარდი მერქნის მთავარი ხარისხისა და ზრდის მაჩვენებლები; იგი აპრობებს მეურნეობის მთავარ სარგებლობასა და შემოსავალს. ამისდა მიხედვით, ხის ნამატის შესწავლა, პირველ რიგში, სწორედ ხის ღეროს სატაქსაციო მაჩვენებლების ნამატის შესწავლას ნიშნავს.

მაგრამ, გამოთიშული არაა ფესვთა სისტემის, ვარჯისა და მისი ელემენტების შესწავლა. იმ შემთხვევაში, როცა ერთი ან მეორე იმდენად დიდი ზომისანი არიან, რომ მათი მოცულობანი რაიმე პრაქტიკულ ინტერესს მოიცავენ, მათი სატაქსაციო ნიშნების ნამატი, ისევე საინტერესონი იქნებიან პრაქტიკული ტაქსაციისთვის, როგორც ხის ღეროს სატაქსაციო ნიშნები. სხვა შემთხვევაში კი, მათი ნამატის შესწავლა, მათი სატაქსაციო ნიშნების ცვლილებათა ანალიზი, შესაძლებელია საჭირო გახდეს თეორიული საკითხების გადასაჭრელად. მაგალითად, როცა გვინტერესებს ვარჯისა და ხის ღეროს ზრდის ხასიათის გამორკვევა. საერთოდ, ზედმეტი არ იქნება თანაგვარი ანალიზის ჩატარება, როგორც ღეროზე, ისე ცალკეულ დამახასიათებელ ტიპობრივ ტოტებზე. უფრო საჭირო იქნება ასეთი ანალიზის ჩატარება, თუ საკითხი ეხება სატაქსაციო სიხშირისა (კვეთის ფართობებით) და ტყის კალათის შეკრულობის გამორკვევასა და მათ ცვლილებებს კორომში მოჭრამდე და მოჭრის შემდეგ, გარკვეული ხნის შემდეგ. ასევე შეიძლება შესწავლილ იქნეს ფესვთა სისტემის მიერ დაკავებული ფართობის სიდიდე და მოყვანილობა მოცემული ხის სიცოცხლის სხვადასხვა პერიოდში და სხვა. ამ საკითხზე მუშაობა ჩვენ მოგვიხდა წიფლის კორომებში, სხვადასხვა სისტემის ჭრების ვ:ც'ზზვ:ზ ნამატის განსაზღვრა, მეტადრე მოჭრილ ხეზე, სრულიად უბრალოდ სრულდება, მოჭრილ ხეს აეზომება სიმაღლე (H), შუა დიამეტრი (d). ამ დიამეტრის მიხედვით გამოიანგარიშება, ან ცხრილებში მოინახება შესაბამისი კვეთის ფართობი (y); ამ კვეთის ფართობისა და სიმაღლის ნამრავლი (yH) მოგვცემს მოცემული ხის მოცულობას. ამასთან უნდა გვახსოვდეს,

რომ ნამატის განსაზღვრის დროს, მოცულობა იანგარიშება უქერქოდ, ამიტომ შუაწელის (ან სხვა რომელიმე) დიამეტრი უქერქოდ უნდა აიზომოს. ამისთვის საჭიროა შუა ქერქზე შემოეცალოს ქერქი, ან აიზომოს ქერქიანად და შემდეგ გამოაკლდეს მას ქერქის ორმაგი სისქე. ხნოვანების (A) დასადგენად კი წლის რგოლებს ავთვლით ფესვის ყელზე. ამის შემდეგ, საშუალო ნამატის დასადგენად უნდა ვისარგებლოთ ფორმულით (155), რომლის მრიცხველში ასო S - ის ნაცვლად ჩავსვამთ მოცემული ხის იმ სატაქსაციო ნიშნის მაჩვენებელს, რომლის საშუალო ნამატის განსაზღვრასაც ვაპირებთ, ხოლო მნიშვნელში ყოველთვის დაიწერება მოცემული ხის ხნოვანება.

თუ გვინტერესებს მოცემულ ხეზე საშუალო ნამატის გამორკვევა, არა მარტო მის დღევანდელ ხნოვანებაში, არამედ უფრო ადრე, ერთი წლის წინათ, მაშინ საჭიროა მოვნახოთ ამ ხის ზემოხსენებული სატაქსაციო ნიშნის ზომები n წლის წინათ. ამის დასადგენად იქცევინ შემდეგნაირად: ხის კენწეროდან დაშორებით ვარაუდით მონახავენ ისეთ ადგილს, სადაც გადანაჭერზე აღმოჩნდება სწორედ n წელი და ამ ადგილს ჩაჭრიან ან ჩახერგავენ განივჭრილის ცენტრამდე. თუ რადიუსზე n წელი არ აღმოჩნდა, ჩაჭრა სხვა ადგილას უნდა გაიმეორონ; თუ პირველ გადანაჭერზე n წელზე ნაკლები წელთა რიცხვი აღმოჩნდა, მაშინ მეორე ჩანაჭერი კენწეროდან უფრო მოშორებით უნდა გააკეთონ: თუ n-ზე მეტი წლიური რგოლები აღმოჩნდა, მაშინ, მეორე ჩანაჭერი კენწეროსკენ უფრო ახლოს უნდა ამოჭრან და ასე გაიმეორონ იმდენჯერ, ვიდრე გადანაჭერის რადიუსზე ნამდვილად n წელთა რიცხვი არ იქნება მონახული.

ხის ღეროზე როცა ასეთი ადგილი მოინახება, ეს იქნება ის ადგილი, სადაც n წლის წინ მოცემული სიმაღლე (H) n წლის წინათ. ამ ხანში მოცემული ხის შუა დიამეტრი მოთავსებული იქნებოდა $\frac{H_1}{2}$ - ზე, მაგრამ, თვით დიამეტრის დასადგენად მონახულ შუაწელზე, ღეროს ქერქთან ერთად, უნდა შემოსცილდეს დიამეტრზე n წლის ნაზარდიც. ამისთვის, იქცევინ შემდეგნაირად: მონახულ შუაწელზე ორ მოპირდაპირე მხრიდან მერქანს ჩაჭრიან იმდენზე, რომ n წელი ადვილად დაითვალოს და აიზომოს. n წლის ორი მოპირისპირე მხრის რადიუსი მოგვცემს n წლის დიამეტრს; ეს დიამეტრი უნდა გამოაკლდეს მონახული შუაწელის უქერქო დიამეტრს n წლის წინათ. სახელდობრ, თუ შუაწელის დიამეტრს აღვნიშნავთ D-თი, წლის დიამეტრს D_2 -ით, მაშინ n წლის წინანდელი დიამეტრი D_1 - ით განისაზღვრება ასე:

$$D_1 = D - D_2, \text{ სადაც,}$$

D_2 ამავე დროს უდრის $r_1 + r_2$ -ს.

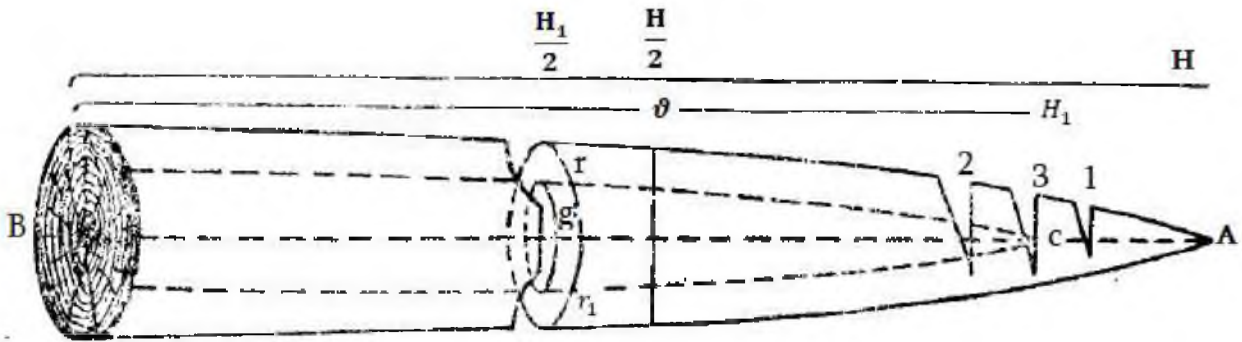
მონახული დიამეტრის კვეთის ფართობს (Y_1) მოვნახავთ, ან გამოვიანგარიშებთ და მისი H_1 -ზე გამრავლებით მივიღებთ მოცემული ხის

მოცულობას n წლის წინათ. რაკი ყველა სატაქსაციო ნიშანი ცნობილია, იმავე (160) ფორმულით შეგვიძლია განვსაზღვროთ ყოველი სატაქსაციო ნიშნის ნამატი n წლის წინა პერიოდისათვის. ამისთვის საჭიროა მრიცხველში ჩავსვათ რომელიმე სატაქსაციო ნიშნის აბსოლუტური გამოხატულება და გავყოთ არა A , არამედ $A-n$ წელზე.

ზემოაღწერილი მეთოდით საშუალო ნამატის განსაზღვრის სიზუსტე დამოკიდებულია აზომვის სიზუსტეზე, მის სისწორეზე და აგრეთვე იმ ადგილის ზუსტად მონახვაზე, რომელშიც ხის კენწერო n წლის წინ იმყოფებოდა. ზემოთ (იხ. ნახ. 29) ჩვენ აღნიშნული გვექონდა, რომ თუ ხის სიმაღლეზე ზრდა ინტენსიურია და, მაგალითად, ხე წელიწადში 40-60 სმ-სა და მეტს მატულობს, ზუსტი მუშაობა მოითხოვს სწორედ ამ ნაზარდის ბოლოში გადაჭრას, ე.ი. იქ, სადაც ყლორტმა მოცემულ წელს სიგრძეზე დაამთავრა ზრდა. ყველაზე მეტი ცდომილება გვექნება მაშინ, როცა გადანაჭერი ყლორტის წლიური ნაზარდის დასაწყისში მოხდება.

ასევე თითქმის დიამეტრის ან რადიუსების აზომვის შესახებაც იმ განსხვავებით, რომ დიამეტრის წლიური ნაზარდი უფრო მეტი დაკვირვებით და მეტი სიზუსტით უნდა იქნეს აზომილი. დიამეტრის აზომვის დროს უფრო მეტი ყურადღება უნდა მიექცეს იმასაც რა დროსაა მოჭრილი ხე, თუ ადრე გაზაფხულზეა მოჭრილი, შესაძლებელია მას გაზაფხულის შრეც არ ქონდეს ჯერ დაფენილი. ამის გამორკვევა ადვილად შეიძლება თუ თვალთ, ან ლუპის საშუალებით უკანასკნელი, პერიფერიული წლიური რგოლის შეფერვას დავუკვირდებით. საანალიზოდ ისეთი ხე სჯობია, რომელიც ვეგეტაციის დამთავრებიდან, მის დაწყებამდეა მოჭრილი; თუ სავეგეტაციო პერიოდში ან მის დასაწყისშია მოჭრილი, მაშინ უმჯობესია ნამატის ანგარიშში უკანასკნელი წლის ნაზარდის ნაწილი სრულიად არ იქნეს შეტანილი.

უმეტესი სიზუსტისათვის, ღეროს სიმაღლეს სანტიმეტრის სიზუსტით საზღვრავენ, დიამეტრს კი - მილიმეტრის. პრაქტიკული ტაქსაციისათვის სიმაღლის განსაზღვრა დიამეტრის სიზუსტის დროსაც დამაკმაყოფილებელ შედეგს იმლევა. თუ სიმაღლე და დიამეტრი წესიერად და ზუსტადაა აზომილი, მაშინ, სხვა სატაქსაციო ნიშნების ნამატის განსაზღვრაც ასევე ზუსტად მოხდება. ჩვენ ვიცით, რომ კვეთის ფართობი თავისი დიამეტრის ფუნქციას წარმოადგენს. ამიტომ, ერთის სიზუსტე და სისწორე თავისთავად მეორის სისწორესა და სიზუსტეს აპირობებს. რაკი კვეთის ფართობის მაღალი სიზუსტე უზრუნველყოფილი იქნება, მისი ნამრავლის სიმაღლეზე მოცულობასაც ზუსტად გაგვისაზღვრავს.



ნახ.29 ხის მარტივი ანალიზის სქემა

შედარებით გამწვანებულია მოჭრილ ხეზე მიმდინარე ნამატის განსაზღვრა. საამისოდ შემდეგნაირად იქცევინან:

მოჭრილ ხეზე საზღვრავენ მისი სატაქსაციო ნიშნების ახლანდელ სიდიდეებს; შემდეგ, ამავე სატაქსაციო ნიშნებს საზღვრავენ n წლის წინათ. სატაქსაციო ნიშნების ამ ორ სიდიდეთა სხვაობა, გაყოფილი n -ზე, იძლევა ამა თუ იმ სატაქსაციო ნიშნის მიმდინარე ნამატს.

განვიხილოთ ეს პროცესი ნახაზის მოშველიებით (იხ. ნახ. 33).

მოჭრილ ხეს აუზომავენ AB სიგრძეს (სიმაღლეს) და აღნიშნავენ H ასოთი. მონახავენ ხის ღეროს შუაწელს, $\frac{H}{2}$ - ზე და აზომავენ ამ ადგილზე S დიამეტრს. დიამეტრის მიხედვით, განსაზღვრავენ ღეროს შუაწელის ფართობს - Y -ს და გუბერის მარტივი ფორმულით განსაზღვრავენ ხის ღეროს დღევანდელ მოცულობას (V):

$$V = \gamma H$$

ამრიგად, ჩვენ, საანალიზო ხის ახლანდელი ოთხი სატაქსაციო ნიშანი ვიცით: ღეროს სიმაღლე, შუაწელის დიამეტრი, კვეთის ფართობი და მოცულობა. ჩვენ ყოველი მათგანის მიმდინარე ნამატი შეგვიძლია განვსაზღვროთ. ამისთვის საჭიროა დავადგინოთ იგივე სატაქსაციო ნიშნები ამ ხეზე n წლის წინათ. ახლანდელი და n წლის წინანდელი სატაქსაციო ნიშნების სხვაობა შეფარდებული n -ზე მოგვცემს ამა თუ იმ სატაქსაციო ნიშნის მიმდინარე ნამატს. n წლის წინანდელი სიმაღლის მოსანახად კენწეროსთან ახლოს ვაკეთებთ ჩანაჭერს, მაგრამ თუ ჩვენი ვარაუდი არ გამართლდა და ამ ადგილას რადიუსზე n -ზე ნაკლები წელთა რიცხვი აღმოჩნდა, უნდა გადავინაცვლოთ ფუძისკენ და ახლა იქ ჩავჭერთ ღერო. ჩავჭერთ (2) და დავუშვათ, რომ აქ წლიური რგოლები n -ზე მეტი აღმოჩნდა; ამის შემდეგ იძულებული ვართ ჩანაჭერი ისევ კენწეროსკენ, მაგრამ პირველ (1) ჩანაჭერამდე გავაკეთოთ (3) და დავუშვათ, რომ მესამე ადგილზე რადიუსმა სწორედ n - წლიური

რგოლი გვიჩვენა. ეს იმას ნიშნავს, რომ ჩვენ ნამდვილად მივაგენით იმ ადგილს, სადაც მოცემული ხის კენწერო იყო მოთავსებული, ე.ი. განვსაზღვრეთ მოცემული ხის n -წლის წინანდელი სიმაღლე H_1 . შუაწელის დიამეტრისა და კვეთის ფართობის მოსანახად ვზომავთ უქერქო დიამეტრს და იქვე, ორივე მხარეს ჩავჭრით ღეროს იმ ზომაზე, რომ ვერტიკალურ ჩანაჭერზე ადვილად აითვალოს და აიზომოს n - წლის რგოლი. დავუშვათ, რომ n - წლის რგოლი მოთავსდა r და r_1 რადიუსებში. ამ ორი რადიუსის ჯამი მოგვცემს n წლის ნაზარდს დიამეტრზე. თუ დიამეტრს გამოვაკლებთ ამ ორი რადიუსის ჯამს, მივიღებთ საძიებელ, n -წლის წინანდელ დიამეტრს, ხის ღეროს n -წლის წინანდელ შუა წელზე

$$S_1 = D - (r + r_2)$$

რომლის მიხედვით, ადვილად შეგვიძლია გამოვიანგარიშოთ, ან სათანადო ცხრილში მოვნახოთ n წლის წინანდელი შუა წლის კვეთის ფართობი (y_1); ამ კვეთის ფართობის n -წლის წინანდელი სიმაღლის (H_1) ნამრავლი კი, მოგვცემს მოცემული ღეროს n წლის წინანდელ მოცულობას:

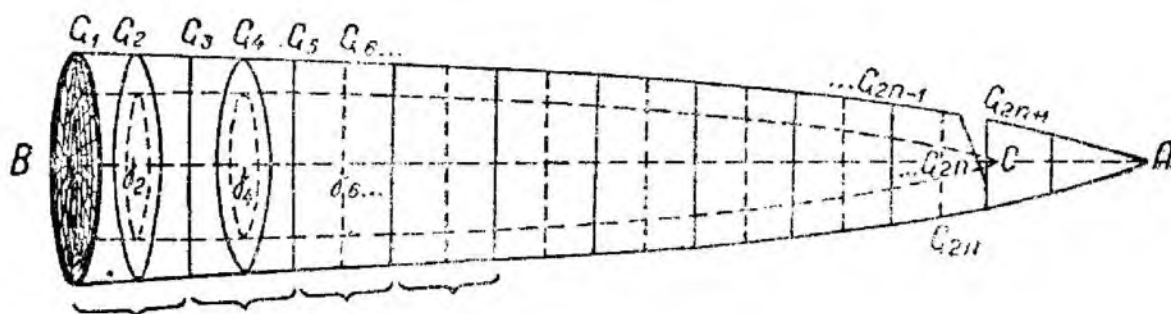
$$v_1 = y_1 H_1$$

ამრიგად, ჩვენც გვაქვს მოცემული ღეროს დღევანდელი და n წლის წინანდელი ძირითადი სატაქსაციო ნიშნები: სიმაღლე, შუაწელის დიამეტრი, მისი კვეთის ფართობი და მოცულობა, რომელთა მიმდინარე ნამატის განსაზღვრა უკვე ადვილად შეიძლება ფორმულის [158] მიხედვით. თუ $n=1$ -ს, მაშინ მოცემული სატაქსაციო ნიშნის მიმდინარე ნამატი პირდაპირ [157] ფორმულით განისაზღვრება.

$$Z_0 = yH - y_1 H_1 \quad [248]$$

როგორც ჩანს, მოცულობის განსაზღვრის ნამატის დადგენის ყველა შემთხვევაში გუბერის მარტივი ფორმულით ვაწარმოებდით. ეს მოვლენა არცაა გასაკვირველი;

ჩვენ არა ერთხელ აღგვინიშნავს ზემოთ, რომ ეს ფორმულა ყველაზე ხერხიანია და ხმარებაში ფართოდაა გასული. ჩვეულებრივი სატაქსაციო მუშაობის დროს, კმაყოფილდებიან გუბერის მარტივი ფორმულით, მაგრამ თუ მუშაობა კვლევითი ხასიათისაა და შედეგები მეტ სიზუსტეს მოითხოვენ, მაშინ საჭიროა გუბერის რთულ ფორმულას მივმართოთ.



ნახ. 30. ხის რთული ანალიზის სქემა

აქაც, პროცესის უფრო ნათელი გაშუქებისთვის მსჯელობა ნახაზის მიხედვით ვაწარმოოთ. დავუშვათ, რომ ღეროზე (AB) საჭიროა მიმდინარე შემატების განსაზღვრა გუბერის რთული ფორმულით. (ნახ. 30).

პირველ ყოვლისა, კენწეროს მახლობლად იმავე მეთოდით, რომელიც გუბერის მარტივი ფორმულით მიმდინარე ნამატის განსაზღვრისთვის იყო გამოყენებული, ღეროზე უნდა მოვნახოთ C წერტილი, ე.ი. წერტილი, რომელშიც n-წლის წინ მოთავსებული იყო ხის კენწერო. ამით დავადგენთ ღეროს სიმაღლის (H) ნამატს, უკანასკნელი n წლის განმავლობაში. ეს იქნება AC. ღეროს დანარჩენი ნაწილი ჩვეულებრივ იყოფა ორმეტრიან სექციებად; ამ სექციების მიხედვით ისაზღვრება როგორც ხის დღევანდელი ისე n წლის წინანდელი მოცულობა. დღევანდელი მოცულობის დასადგენად, ყოველ სექციას შუა წელზე (G_2, G_4, G_6, \dots და სხვა) უნდა აეზომოს უქერქო დიამეტრი; ამ დიამეტრის მიხედვით მოვნახოს შესაბამისი კვეთის ფართობი, რომლის სექციის სიმაღლეზე ნამრავლი სექციის მოცულობას მოგვცემს. მათ ჯამს უნდა დაემატოს აგრეთვე კენწეროს ასეთივე წესით, ან კონკურსი ფორმულით განსაზღვრული მოცულობაც. ამ შეჯამებით მიღებული მოცულობა იქნება ღეროს დღევანდელი მოცულობა უქერქოდ (V).

n-წლის წინანდელი მოცულობის დასადგენად ყოველ სექციის შუაწელზე, ორი მოპირდაპირე მხრიდან, უნდა ჩაიჭრას იმდენზე, რომ ადვილად შევძლოთ n-წლითა რიცხვის ათვლა აზომვა და, გუბერის მარტივი ფორმულისთვის მითითებული მეთოდით განისაზღვროს ყოველი სექციის შუაწელის დიამეტრი n-წლის წინათ. ამ დიამეტრების მიხედვით ცხრილებში მოინახება შესაბამისი კვეთის ფართობები (y_2, y_4, y_6 და სხვა), რომელიც სექციის სიმაღლეზე გადამრავლებით მოგვცემს შესაბამისი სექციის მოცულობას. ამ სექციათა მოცულობების ჯამი კი შეადგენს ღეროს მთლიან მოცულობას (V_1) n-წლის წინათ.

მოცულობითი მიმდინარე ნამატის განსაზღვრისთვის ეს ფორმულა ასეთი სახისა იქნება:

$$Z_n = [(G_2 + G_4 + G_6 \dots + G_{2n}) - (y_2 + y_4 + y_6 \dots + y_{2n})]H + G_{2n} + 1 \frac{h}{3} \quad [249]$$

სადაც,

H -სექციის სიგრძე;

h -კენწეროს სიგრძე;

G_1 -კონუსის ფუძე.

მოცულობათა დადგენისთვის კი, როგორც მარტივი, ისე რთული მეთოდით მუშაობის დროს, ვსარგებლობთ შესატყვისად გუბერის მარტივი [60] და რთული [68] ფორმულით.

ზევით აღწერილი რთული მეთოდი, მიმდინარე ნამატის გარდა, შეიმღება გამოყენებული იქნეს აგრეთვე საშუალო ნამატის დასადგენადაც, დღეს და n -წლის წინანდელი ნამატი შეიმღება გაიყოს, შესატყვისად, ხის დღევანდელ და n -წლის წინანდელ ხნოვანებაზე:

$$V_{\text{დღეს}} = V : A \text{ და } V_{n \text{ წლის წინ}} = V_1 : (A - n).$$

სიზუსტის გარდა, ნამატთა სექციური მეთოდით განსაზღვრას ის უპირატესობაც აქვს, რომ ამ დროს, ჩვენ, ღეროს ატანწვრილების ხასიათსაც ვეცნობით, რაც მისი დღევანდელი და n -წლის წინანდელი სახის რიცხვისა და ფორმის კოეფიციენტის დადგენაში მოგვეხმარება.

მ.ორლოვი აღნიშნავს, რომ მრავალი ცდებითა და დაკვირვებით დამტკიცებულია, რომ სექციური (გუბერის რთული ფორმულით) მეთოდით მუშაობის დროს, მიმდინარე ნამატის განსაზღვრის სიზუსტე 1-დან 5%-მდე მერყეობს. ეს მერყეობა დაკავშირებულია სექციის სიგრძეზე, აზომილ დიამეტრთა და ჩანაჭერთა რაოდენობაზე n -წლის ნაზარდის ასაზომად. თავისთავად ცხადია, რომ ეს სიზუსტე უშუალოდ დაპირობებული იქნება, აგრეთვე, ჩვენ მიერ ჩატარებულ აზომვათა სიზუსტეზე და პირველ რიგში დიამეტრების. ქერქის სისქის და n -წლის ნაზარდის ათვლა-აზომვის ხარისხზე.

გუბერის მარტივი ფორმულის გამოყენების დროს, ცხადია, სიზუსტე ნაკლებია და იგი პირველ რიგში დამოკიდებული იქნება თვით ამ ფორმულით ღეროს მოცულობის განსაზღვრის სიზუსტეზე. ეს სიზუსტე კი, როგორც ვიცით, 5-10%-ის ფარგლებში მერყეობს. ერთი შეხედვით, რაკი ნამატი მოცულობათა სხვაობით ისაზღვრება, ეს ცდომილება აღარ უნდა გავრცელებულიყო მათი მოცულობების სხვაობაზე, მაგრამ, ეს მოსალოდნელი იქნებოდა იმ იდეალურ შემთხვევაში, როცა ერთი და იგივე ხის დღევანდელი და n -წლის წინანდელი მოცულობები ერთი და იმავე სიზუსტით აღმოჩნდებოდა განსაზღვრული. სინამდვილეში ასეთი შემთხვევები თითქმის არ გვხვდება და სწორედ ამიტომ ზემომითითებულ ცდომილებათა ფარგლები შეიმღება გავავრცელოთ აგრეთვე ნამატზედაც.

ნამატთა განსაზღვრის დროს „ყველაზე მეტ სიზუსტეს ვაღწევთ მაშინ, როცა ღეროს ზრდის მსვლელობას რთული ანალიზის მეთოდით შევასრულებთ. მაშინ ცდომილება 1%-ს არა სცილდება, მაგრამ ამაზე-ცოტა ქვემოთ.

როგორც ჩანს, მარტივი მეთოდით მუშაობის დროს, ცდომილება 10%-ს აღწევს. საქმე რომ ამით დამთავრებულიყო, სატყეო ტაქსაციას ეს გარემოება სრულიად დააკმაყოფილებდა; მაგრამ საქმე იმაშია, რომ არ მეთოდით სარგებლობა ცალკეულ შემთხვევებში, როცა ან მოდელია მონახული არაწესიერად, ან ამონაჭერია გაკეთებული არასწორად, ანდა, თუ თვით ხის ზრდის ხასიათს არ უპასუხებს მონახული ადგილი მის ტანზე, მაშინ, ცდომილებამ შესამლებელია იმდენად იმატოს, რომ ამ მეთოდით სარგებლობა სრულიად მიუღებელიც კი აღმოჩნდეს.

ამ მდგომარეობის თავიდან ასაცილებლად მ.ორლოვი გვიჩვენებს ვისარგებლოთ ისეთი შედარებით მარტივი ხერხით, რომელიც იმის იმედს მოგვცემს, რომ სატაქსაციო პრაქტიკისთვის დასაშვებ ცდომილების ფარგლებიდან (10%) არ გამოვალთ. ამისთვის მას მიზანშეწონილად მიაჩნია კენწეროგადაჭრილი ხე გაიყოს არა ორმეტრიან კოტრებად, როგორც ეს გუბერის რთული ფორმულისთვის იყო საჭირო, არამედ მხოლოდ 4 ნაწილის მიმართ გამოვიყენოთ იგივე მეთოდი, რომელიც გამოყენებული იყო გუბერის რთული ფორმულით მიმდინარე ნამატის დასადგენად.

ამ შემთხვევაში, მრავალი ორმეტრიანი კოტრის ნაცვლად გვექნება მხოლოდ ოთხი და ფორმულაც და მუშაობის პროცესიც გამარტივდება:

$$Z_n = [(G_2 + G_4 + G_6 + G_8) - (\gamma_2 + \gamma_4 + \gamma_6 + \gamma_8)]H + \frac{G_8 h}{3} \quad [249]$$

სადაც,

H -სექციის სიგრძეა;

h- კენწეროს (კონუსის) სიგრძე.

მაგრამ უფრო გამარტივებულ მეთოდად მას მიაჩნია ისეთი, როცა კენწეროგადაჭრილი ხე გაიყოფა არა ოთხ, არამედ სამ ნაწილად და ხის ღეროს მოცულობანი დადგენილი იქნებინ [38] ფორმულით. ამ შემთხვევაში მიმდინარე ნამატი განისაზღვრება ასე:

$$Z_n = [(G_{1/6} + G_{1/2} + G_{5/6}) - (\gamma_{1/6} + \gamma_{1/2} + \gamma_{5/6})]H + \frac{G_{7/6} h}{3} \quad [250]$$

სადაც,

H -სექციის სიგრძეა;

h- კენწეროს (კონუსის) სიგრძეზე; ხოლო

G_{7/6}- კონუსის ფუძე.

როგორც ჩანს, ზემოგანხილული ნამატი n -წლის წინანდელ ნამატებს ეხებოდა. იმ შემთხვევაში თუ ჩვენ დაგვანტერესებს n -წლის მომავალი ნამატი, მაშინ იმავე ფორმულების გამოყენებით, შემდეგნაირად მოვიქცევით: ა) ან დავუშვებთ, რომ მომავალ n -წლის განმავლობაში მოცულობის ისეთივე ნამატი გვექნება, როგორც n -წლის წინათ, ბ) ან ნამატის ახალ გამოანგარიშებას ჩავატარებთ. მეორე შემთხვევაში ჩვენ ნავარაუდები გვექნება, რომ მომავალ n -წლის განმავლობაში, თუმცა, უნდა გვახსოვდეს, რომ მეორე შემთხვევაში სამცირებად იქნება არა დღევანდელი კვეთის ფართობები, არამედ მომავალი n -წლის ფართობები, ხოლო მამცირებად კი დღევანდელი კვეთის ფართობები. მომავალი n -წლის ფართობები განისაზღვრება დღევანდელი შესატყვისი დიამეტრების გადიდებით n -წლის წინანდელი ნამატით.

მეორე წესით ნამატის განსაზღვრის დროს შედეგი ყოველთვის მეტი იქნება პირველი წესით ნამატის განსაზღვრასთან შედარებით. ეს გარემოება დამოკიდებულია იმაზე, რომ წლიური რგოლების სიგანის ტოლობისა და პერიფერიისკენ მათი მოთავსების დროს, ნამატი მეტი აღმოჩნდება, ვიდრე მათი ცენტრისკენ მოთავსების შემთხვევაში. მოსალოდნელი ცდომილების შემცირების მიზნით, მომავალი n -წლის ნამატი შესაძლებელია განი-საზღვროს როგორც ორი წესით განსაზღვრული ნამატის საშუალო სიდიდე. მაგრამ მომავალი ნამატის განსაზღვრის ყველა ეს წესი არსებითად წინასწარმეტყველებას წარმოადგენენ, ვინაიდან ისინი დაპირობებული არიან არა მარტო წარსული წლების ნამატით, არამედ ნამატის საერთო მსვლელობითა და იმ თავისებურებით, რომელიც ახასიათებს მოცემულ ხეს მოცემულ მომენტში.

მასის მიხედვით, ნამატი ისაზღვრება, აგრეთვე, სახის რიცხვის მეშვეობით, შემდეგი ფორმულით:

$$Z_n = V - GHF$$

სადაც,

V -ხის ტანის დღევანდელი მოცულობაა, ხოლო GHF -ი მისი მოცულობა n წლის წინ.

ხნიერი ხეებისთვის, რომელთაც n -წლის განმავლობაში F თითქმის არ ეცვლება, ეს ფორმულა უფრო გამარტივდება და მოცულობის ნამატი განისაზღვრება, როგორც კვეთის ფართობისა და სიმაღლის ნამატის ჯამი.

ხის ღეროს ნამატის განსაზღვრისთვის, სარგებლობენ აგრეთვე ნ.ტრეტიაკოვის ფორმულითაც:

$$Z_n = 0,5795HD_1\sqrt{D_1D_2} - 0,5795hd_1\sqrt{d_1 + d_2} - gHZ \quad [251]$$

სადაც,

გ-კენწეროს კოტრის შუაწელის კვეთის ფართობია, რომელიც მთლად n -წლის შემატებას წარმოადგენს;

gHZ - ხნიერი ხეებისთვის შეიძლება არც იქნეს გამოყენებული, ხოლო D_1, D_2, d_1, d_2 უნდა აიზომოს ერთსა და იმავე სიმაღლეზე $h: 4, h: 2$.

პლონსკიმ, 1930 წელს წამოაყენა მოჭრილ ხეზე მიმდინარე ნამატის განსაზღვრის გაუმჯობესებული ხერხი, მაგრამ როგორც შემდეგში აღმოჩნდა, იგი პრაქტიკისთვის ძნელად მოსახმარი გამოდგა. ა.ტარაშკევიჩმა მთელი რიგი შესწორებები შეიტანა მასში პრაქტიკასთან დასაახლოებლად, მაგრამ ამის შემდეგ იგი ჩვენ მიერ ზემოთ გაცნობილ ფორმულას, სექციური მეთოდით ნამატის განსაზღვრის შესახებ ჩამორჩებოდა, როგორც სიზუსტით, ისე მოხმარების ხერხებით. მიმდინარე ნამატის განსაზღვრის ორიგინალური მეთოდი შეიმუშავა ა.ტიურინმა. ამ ნამატს იგი საზღვრავს ხის ღეროს გვერდის ზედაპირთა და წლიური რგოლის სიგანის მიხედვით. მისი ფორმულა საბოლოოდ ასეთი სახისაა:

$$Z_v = \pi(\delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \dots \delta_n)ht \quad [252]$$

$\delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \dots \delta_n$ -სექციის შუაწელის დიამეტრებია,
 h -სექციის სიგრძეა;
 t -წლიური რგოლის საშუალო სიგანეა.

იმ შემთხვევაში თუ ღეროს განვიხილავთ როგორც ცილინდრს, რომლის სიმაღლე ღეროს სიმაღლის, ხოლო ფუძე ღეროს შუაწელის განივჭრილის ტოლია, მაშინ ღეროს ზედაპირის (s) საზღვრავენ გუბერის მარტივი ფორმულის ანალოგიურად:

$$S = \pi\delta H \quad \text{სადაც}$$

δ – ღეროს შუაწელის დიამეტრია;

H -მისი სიგრძე.

მოცულობის მიმდინარე ნამატის დასადგენად კი, საჭიროა გვერდის ზედაპირი გადავამრავლოთ წლიური რგოლის სიგანეზე (t).

$$Z_v = \pi\delta Ht \quad [253]$$

ამგვარად შეიძლება დავასკვნათ, რომ მიმდინარე ნამატის ზუსტი განსაზღვრისთვის აუცილებლად საჭიროა ხის ღეროს დღევანდელ და n წლის წინანდელ მოცულობათა სექციური მეთოდით განსაზღვრა და მათი სხვაობით მიმდინარე ნამატის დადგენა. იმ შემთხვევაში, თუ ნამატის დადგენისთვის დიდი სიზუსტე არაა საჭირო, შეიძლება სექციათა რიცხვი 4 ან 3-ით შეიზღუდოს; ხოლო თუ მიმდინარე ნამატის დადგენა დიდი სიზუსტე არაა საჭირო, მაშინ მარტივი ხერხით შეიძლება მისი განსაზღვრა, რაც მასობრივი მუშაობის დროს, სრულიად დამაკმაყოფილებელ შედეგს იძლევა.

ხის ნამატთა განსაზღვრა ზრდად ხეზე

ზრდად ხეზე, როგორც ყველა სატაქსაციო ელემენტის დადგენა გამწვანებულია მოჭრილთან შედარებით, ასევე გამწვანებულია ნამატთა განსაზღვრაც. მართლაც და თუ ნამატთა განსაზღვრისთვის საჭიროა ხის რომელიმე დიამეტრი, სიმაღლე, კვეთის ფართობი, მოცულობა და სახის რიცხვი, აშკარაა ასეთი ხის ნამატი დადგენილი იქნება იმდენად სწორად, რამდენადაც ჩვენ საშუალება გვქვია ნამატთა მწარმოებელ სატაქსაციო ნიშნების სწორად დადგენისა. ეს კი, დიდადაა დამოკიდებული ამ სატაქსაციო ნიშნების დადგენის ტექნიკაზე, ზრდადი ხეების მიმართ.

პირველი და მთავარი სიმწვანე წარმოიქმნება იმით, რომ ნამატთა განსაზღვრისთვის, სატაქსაციო ნიშნის გარდა, საჭიროა ხის ხნოვანების ცოდნა, რომელიც ზუსტად შეიძლება განისაზღვროს მხოლოდ ხის წესიერად მოჭრისა და ფესვის ყელზე წლიური რგოლების ზუსტად ათვლით. ზრდადი ხის ხნოვანების დადგენა იმ სიზუსტით, რაც ნამატთა ტაქსაციას სჭირდება, მიახლოებით შესაძლებელია მხოლოდ მაშინ, თუ ხეს რგოლური დატოტვა ახასიათებს და მასზე ყოველი წლის ნაზარდი ადვილად გამოიყოფა. ასეთი თვისებით კი მლიერ ცოტა მერქნიანი მცენარე ხასიათდება და ამიტომ, ზრდად ხეზე ნამატის განსაზღვრა, ჩვეულებრივ, მეტნაკლებად მიახლოებითი უნდა იყოს.

შევჩერდეთ ჯერ საშუალო ნამატის საკითხზე. საშუალო ნამატის დადგენა ამა თუ იმ სატაქსაციო ნიშნის მიმართ, დიდ სიმწვანეს არ წარმოადგენს თუკი შესაბამის სატაქსაციო ნიშანთან ერთად ცნობილია ის ხნოვანება, რომელშიც ამ სატაქსაციო ნიშანმა თავის ზომებს მიაღწია.

ზრდადი ხის სიმაღლეს შედარებით ადვილად ვადგენთ სიმაღლმზომების შემწვობით. თუ ხის ხნოვანების დადგენაც ასეთი სიზუსტით შევძელით, მაშინ ხის სიმაღლის საშუალო ნამატის დასადგენად საჭიროა ხის მთლიანი სიმაღლის, მის ხნოვანებასთან შეფარდება. ეს ოპერაცია შედარებით ადვილად სრულდება ახალგაზრდა ფიჭვის ხეებში, მიახლოებით-ფიჭვის მოზრდილ ხეებზე, დანარჩენი სახეობების მიმართ ასე განსაზღვრული ნამატი ერთობ მიახლოებითი იქნება და დიდი ცდომილებაცაა მოსალოდნელი.

ზრდადი ხის დიამეტრს, ჩვეულებრივ მკერდის სიმაღლეზე ასევე ადვილად განვსაზღვრავთ მისი უშუალო აზომვით. ქერქის ორმაგი სიმსხოს გამოკლებაც არაა ძნელი ქერქიანი დიამეტრიდან. უქერქო სატაქსაციო დიამეტრის ხის ხნოვანებაზე გაყოფით ვადგენთ ხის სიმსხოზე ზრდის საშუალო ნამატს. აქაც, ჩვენ მიერ განსაზღვრული ნამატის სიზუსტე დამოკიდებული იქნება ხის ხნოვანების განსაზღვრის სიზუსტეზე.

ასეთივე მიდგომით, დიამეტრის მიხედვით, ვადგენთ მოცემული ხის კვეთის ფართობს, ხოლო კვეთის ფართობისა და სიმაღლის მიხედვით, მოცემული ხის ღეროს მოცულობის საშუალო ნამატს.

ამ მსჯელობიდან ჩანს, რომ ზრდად ხეზე საშუალო ნამატის მეტ-ნაკლები სიზუსტით დადგენა შეიძლება ან იმ შემთხვევაში თუ მოცემული ხის ხნოვანება წინასწარ ვიცით (მაგ. კულტურებში) ან თუ მერქნიანი სახეობის რგოლური დატოტვა მისი ხნოვანების, ცოტად თუ ბევრად, ზუსტი გამორკვევის საშუალებას იძლევა. ყველა სხვა შემთხვევაში ჩვენ მიერ დადგენილი მიმდინარე ნამატი ნაკლებ ზუსტი იქნება.

ამის გამო, კვლევითი მუშაობის დროს, ან იმ შემთხვევაში, როცა ნამატის ზუსტი განსაზღვრა ესაჭიროება, ეს სამუშაო მოჭრილ ხეზე უნდა შესრულდეს იმ წესით, როგორც ეს ზემოთ იყო მოხსენებული.

როგორც ზემოთ გამოიკვავა, ხშირად ერთი და იმავე ზომის ხეები, ხნოვანებით განსხვავებულნი გამოდიან. ეს გარემოება უფრო მეტად ართულებს საქმეს; მაგრამ თუ იმ თვალსაზრისით შევხედავთ საქმეს, რომ მეურნეობას აინტერესებს არა იმდენად ის ხნოვანება, რომელშიც ამა თუ იმ ხემ ფაქტობრივად მიაღწია თავის ზომებს, არამედ ის, რომელშიც იგი მიაღწევდა ამავე ზომებს, მომიჯნავე ხეებისგან დაჩაგვრის გარეშე, მაშინ შესამლებელია მოცემულ კორომში მოჭრილი ხეების ძირკვების სიმსხოსი და ხნოვანების ანალიზით დავადგინოთ მოცემული სახეობის სიმსხოზე ზრდის ხასიათი (ე.ი საშუალო წლიური რგოლის სიგანე) მოცემულ პირობებსა და ხნოვანებაში. ასეთი ანალიზის შედეგები ჩვენ შეგვიძლია მივიჩნიოთ ისეთ მასალად, რომელიც, პრაქტიკული ტაქსაციისთვის საშუალო ნამატის შესახებ დამაკმაყოფილებელ წარმოდგენას მოგვცემს.

თუ სატაქსაციო მონაცემები და ხის ხნოვანება ჩვენი მუშაობისთვის დამაკმაყოფილებელი გვექნება, მაშინ საშუალო ნამატს იმავე ფორმულებით განვსაზღვრავთ, რომლითაც მოჭრილ ხეზე ამავე მიზნისთვის ვსარგებლობდით.

ასევე გართულებულია ზრდად ხეზე მიმდინარე ნამატის განსაზღვრა. აქ, საჭიროა ამა თუ იმ სატაქსაციო ნიშნის დღევანდელი და n-წლის წინანდელი ორი სიდიდის ცოდნა და მათი სხვაობით ამა თუ იმ სატაქსაციო ნიშნის მიმდინარე ნამატის დადგენა.

ზრდად ხეზე მიმდინარე ნამატის დადგენა ყველა იმ ხეებში, რომელიც ჩვენ ზემოთ განვიხილეთ, ყველაზე უფრო მისაღებია გუბერის მარტივი ფორმულა, რისთვისაც ჩვენ დაგვჭირდება ხის შუა დიამეტრის აზომვა უქერქოდ დღეს და n-წლის წინათ. ამ სამუშაოს შესრულება არც ისე ადვილია. საამისოდ ჩვენ მოგვიხდება კიბეების, ან ბრჭყალების გამოყენება ხის შუაწელამდე ასასვლელად. მეორე მხრით, ჩვენ დაგვჭირდება ხის შუაწელზე n-წლის რადიუსის ჩაჭრა და მისი აზომვა. ამიტომ, ასეთი წესით იშვიათად სარგებლობენ.

სხვა წესით, მიმდინარე ნამატს შემდეგნაირად საზღვრავენ: ხის დღევანდელ ისევე როგორც n-წლის წინანდელ მოცულობას არკვევენ ზრდადი ხის მირითად ფორმულით და ნამატს ყველა სატაქსაციო ელემენტისთვის (G, H, F) შემდეგნაირად ანგარიშობენ: დავუშვათ, რომ ღეროს დღევანდელი დიამეტრი მკერდის სიმაღლეზე არის D მისი საერთო სიმაღლე-H და სახის რიცხვი F. ამ შემთხვევაში ამ ხის ღეროს მოცულობა გამოიხატება ფორმულით:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} HF \text{ ან } V = GHF .$$

თუ უკანასკნელი ერთი წლის განმავლობაში დიამეტრი (D) მოიმატებს წლიური რგოლის გაორკვეცებულ სიგანეს ($r_1+r_2=D$) რომელსაც აღვნიშნავთ $2\Delta D$ -თი, სიმაღლისას ΔH -ით და სახის რიცხვის ნამატს ΔF -ით, მაშინ მოცულობის ნამატი შემდეგნაირად გამოიხატება:

$$Z_r = V \left(\frac{2\Delta D}{D} + \frac{\Delta H}{H} + \frac{\Delta F}{F} \right); \quad [254]$$

თუ ახალგაზრდა ხეებისთვის ეს ფორმულაა გამოსაყენებელი, მწიფე ხეებისთვის, რომელსაც სახის რიცხვი არ ეცვლება, ან თითქმის არ ეცვლება, იგი შემდეგნაირად გამოიხატულებას მიიღებს:

$$Z_r = V \left(\frac{2\Delta D}{D} + \frac{\Delta H}{H} \right); \quad [255]$$

თუ იმასაც ვიგულისხმებთ, რომ მწიფე და მეტადრე ხნიერ და გადაბერებულ ხეებს არც სიმაღლე ეცვლებათ ერთი წლის განმავლობაში იმდენად, რომ მისმა ანგარიშში მიუღებლობამ რაიმე არსებითი გავლენა იქონიოს მიმდინარე ნამატის განსაზღვრაზე, მაშინ ფორმულა ასეთი წარმოგვიდგება:

$$Z_r = V \frac{2\Delta D}{D}$$

ეს ფორმულა სატაქსაციო ლიტერატურაში ცნობილია ბრაიმანის სახელით. იგი, რა თქმა უნდა, მიახლოებით ფორმულაა და დიდ სიზუსტის პრეტენზიებს ვერც წავუყენებთ.

დიამეტრის ნამატს ΔD ჩვეულებრივ, ერთი წლის ნაცვლად რამდენიმე წლისთვის (5, 10, და სხვა) საზღვრავენ და წლიურ ნამატს (ΔD) შესაბამის წელთა რიცხვზე (5, 10, და სხვა) გაყოფით გამოითვლიან, ვინაიდან ხშირად ერთი

წლიური რგოლის სიგანის ზუსტად აზომვა ტექნიკურად გამწვანებულია და მოსალოდნელია მნიშვნელოვანი შეცვლა.

ბრაიმანის ფორმულის საფუძველზე ლევაკოვიჩი ზრდადი ხის მოცულობის მიმდინარე ნამატის განსაზღვრისთვის ასეთ ფორმულას იმღევა:

$$Z_V = a \cdot \Delta GHF \quad [256]$$

სადაც ΔG -კვეთის ფართობის ნამატია, H და F სიმაღლე და სახის რიცხვი, ხოლო a-განსაკუთრებული კოეფიციენტი ცხრილების მიხედვით. ფიჭვი I და II კლასისთვის ეს კოეფიციენტი 0,90-1,00-მდე მერყეობს, III და IV კლასისთვის -1,17-1,47-მდე; ნაძვისთვის შესატყვისად 1,23-1,36 და 1,37 2,33. ტიშენდორფის მიხედვით, ამ ფორმულის გამოყენების დროს, მოსალოდნელია $\pm 13\%$ -ის ოდენობის ცდომილება. ცდომილების გარდა ამ ფორმულის გამოყენებას ცხრილების საჭიროებაც საკმაოდ ართულებს.

მ.ორლოვს სატყეო ტაქსაციის თვალსაზრისით, საინტერესო მოვლენათ მიაჩნია მიმდინარე ნამატის შესწავლის ის მიმართულება, რომელიც ნამატი ხის ვარჯს უკავშირდება; ეს მიმართულება წამოაყენა ბუსემ 1929-1930 წლებში.

მიმდინარე ნამატის განსაზღვრა შეიმღება აგრეთვე მიმდინარე ნამატის პროცენტის მიხედვითაც, რომელსაც ჩვენ ქვემოთ შევხებით.

ხის ნამატთა ზრდად ხეზე განსაზღვრისთვის, როგორც ზემოთ დავინახეთ, საჭირო ხდება ხეზე ჩანაჭერის გაკეთება. ეს ჩანაჭერი, ზოგ შემთხვევაში, უნდა გაკეთდეს ზრდადი ხის შუაწელზე, ზოგჯერ სიმაღლის მეოთხედზე და უფრო ხშირად, მკერდის სიმაღლეზე(1,3 მ). ჩანაჭერის სიღრმე ზოგჯერ მნიშვნელოვანია. ჩანაჭერზე უნდა გამოიწეროს n-წელი, რომელიც 5,10 ან შეიმღება 20-იც იყოს. ამის გამო, იმ უხერხულობასაც რომ თავი დავანებოთ, რაც ხის შუა წელზე და სიმაღლის მეოთხედზე ხის ჩაჭრას თან სდევს, იმას მაინც უნდა გაეწიოს ანგარიში, რომ ასეთი ჩაჭერით ხე მექანიკურად ზიანდება და მოსალოდნელია მისი შემდგომი დაავადებაც.

ამ მოვლენის თავიდან ასაცილებლად ტაქსაციაში ხმარებაშია ე.წ. ნამატის ბურღი.

პრესლერის ცნობილი ნამატის ბურღი წარმოადგენს ლითონის მილს, რომლის დიამეტრი 6 მმ-ს უდრის სიგრძე 12სმ. ამ მილს ერთ თავში გარედან ხრახნილისებური მოწყობილობა აქვს, რომლის შემწეობით ხდება მისი ხის ტანში ჩახრახნა. მეორე მხარეს მილი ოთხკუთხი მოყვანილობისაა და, ამის მეშვეობით, იგი მუშაობის დროს ბურღის ტარის მოვალეობას ასრულებს, მუშაობის შემდეგ პირველი მილის ბუდე წარმოადგენს. ხეში ჩახრახნის დროს პირველი მილის ცილინდრულ ღრუში შედის მერქნის ნაწილი. გარკვეულ სიღრმეზე ჩახრახნის შემდეგ, იმ მიზნით, რომ ბურღის უკან დატრიალების დროს შებურღული მერქნის

ნაწილი შიგ ხეშივე არ დარჩეს, საჭიროა, ბურღში მის კედელსა და მასში შებურღულ მერქანს შორის ჩაისვას ლითონის თხელი, ღარისებრი შებრუნებულკბილებიანი თამასა, რომელიც მჭიდროდ ჩაეჭიდება შებურღულ მერქანს და ბურღის უკან დატრიალების დროს მოწყვეტს მერქნის ცილინდრისებურ ნაჭერს და ბურღთან ერთად გარეთ გამოიტანს. ამ გამობურღულ მერქნის ცილინდრზე, ადვილი შესამჩნევია ქერქიც და ქერქიდან ცენტრისკენ მიმართული წლიური რგოლებიც; ამ ნიმუშზე ჩვენ ადვილად შეგვიძლია წრიული რგოლების ათვლაც და მათი სიგანის აზომვაც; საამისოდ, ლითონის თამასას ზურგის მხარეს გაკეთებული აქვს დანაყოფი.

სატაქსაციო პრაქტიკაში ცნობილია აგრეთვე შვედური ნამატის ბურღი. მის კონსტრუქცია ისეთივეა, როგორც პრესლერის ნამატის ბურღისა, მაგრამ შვედური ბურღი გაცილებით გრძელია (27 სმ) პრესლერის ბურღზე და ამიტომ იგი გამოსადეგია ხის ტანში უფრო მეტ სიღრმეზე ჩახრახნისთვის და ნიმუშების უფრო მეტი სიღრმიდან ამოღებისათვის. შვედური ბურღით შეიძლება 20 სმ-ის სიღრმეზე, ე.ი. თითქმის ხის ტანის გულამდე მიიღწევა და ნამატის საკითხის უფრო მეტი პერიოდისთვის შესწავლა. ასეთი ზომის ბურღის ხმარება მაგარმერქნიან სახეობებზე სახიფათოა. შეიძლება, ბურღი შიგვე ჩარჩეს. ამიტომ, შვედური ბურღი უნდა ვიხმაროთ მხოლოდ რბილმერქნიან სახეობებზე.

ნამატის ბურღს, ზოგი ხნოვანების ბურღს უწოდებს და ამ მიზნითაც იყენებს მას, მაგრამ ეს ყოველთვის არ მართლდება, ვინაიდან მნელია ჩახრახნის დროს გარედან ისე დაუმიზნო ბურღი, რომ სწორედ წლიური რგოლების ცენტრთან მიაღწიო. შვედური, ისევე როგორც პრესლერის ბურღით ხნოვანება შეიძლება გამოირკვეს მცირე ზომის ხეებზე; სხვა შემთხვევაში, ამ საკითხის გამორკვევა საეჭვოა, თუმცა საკვლევი ხის ზრდის მსვლელობის ხასიათის საერთოდ გასაშუქებლად ღრმად გამონაბურღი მერქნის ცილინდრი მოგვეხმარება.

გამობურღული ხის შემდგომი დაზიანების თავიდან ასაცილებლად საჭიროა გამობურღულ ადგილს მჭიდროდ დაეცოს მერქნის სალი ნაჭერი.

როგორც წრეხაზის, ისე დიამეტრის მიხედვით ნამატზე ზუსტი დაკვირვების ჩასატარებლად, ტოვსტოლესმა გააკეთა განსაკუთრებული ხელსაწყო-„ნამატზომი“, რომლის შემწეობით შეიძლება დაკვირვების წარმოება ნამატის ყველა ცვლილების მიმართ.

ხის ნამატთა პროცენტის განსაზღვრა მოჭრილ ხეზე

ზემოთ ჩვენ განვიხილეთ ნამატები, აბსოლუტური გამოხატულებით, მაგრამ ამ სახით, ნამატთა ცოდნა ყოველთვის ვერ უპასუხებს სატყეო სატაქსაციო მოთხოვნილებებს. ხშირად, საჭიროა ფარდობითი გამოხატულებით მათი ცოდნა. ფარდობითი ნამატი უმჯობესია გამოიხატოს პროცენტებად, მაგრამ აქ საჭიროა გაირკვეს საკითხი თუ რომელი წესით განისაზღვროს ნამატის პროცენტითული თუ მარტივით. პირველ შემთხვევაში, პროცენტები იანგარიშება როგორც ურთიერთდამოკიდებულებაში, ისე პირველად სიდიდესთან კავშირში, ანუ პროცენტების დარიცხვით პროცენტზე. მეორე შემთხვევაში, პირიქით, პროცენტები ერიცხება უცვლელად პირველად სიდიდეს, დროის ყოველ ცალკეულ მომენტში ისინი დამოუკიდებელი არიან ერთმანეთისგან და შეიძლება პირველად სიდიდეს გამოეყოს.

ხეები ნამატის რთული პროცენტებით განსაზღვრის დროს შემდეგ ფორმულას ემყარება:

$$V = V_n \times 1,0P^n \quad [257]$$

სადაც,

V - ხის მოცულობაა მოცემულ მომენტში;

V_n - ამავე ხის n წლის წინანდელი მოცულობა;

ცალკეულ შემთხვევაში, მოცულობის (V) ნაცვლად ფორმულაში შეიძლება შევიტანოთ ის სატაქსაციო ნიშანი, რომლის ნამატის განსაზღვრაც იქნება საჭირო. ზემო ფორმულის საფუძველზე მიმდინარე ნამატის პროცენტი განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

$$P = 100 \left(\sqrt[n]{\frac{v}{v_n}} - 1 \right) \quad [258]$$

რთული პროცენტების პრინციპი, ყოველ შემთხვევაში, დროის ცალკეული მონაკვეთისთვის მაინც, პროცენტის უცვლელობას გულისხმობს. მიმდინარე ნამატის პროცენტი კი შეიძლება განუწყვეტლივ ცვალებადობდეს. ამიტომ, როგორც ამას შიფელი და ტურსკი (1925) აღნიშნავენ, რთული პროცენტების ზემომოყვანილი ფორმულა სავსებით ვერ უპასუხებს ხის ზრდისა და მისი სატაქსაციო ნიშნების განუწყვეტელ ცვლილებებს და იგი მიჩნეულ უნდა იქნეს როგორც მიახლოებით შემფასებელი ორიენტირი.

მარტივი პროცენტების მეთოდების გამოყენების დროს ჩვენ ვეყრდნობით შემდეგ ფორმულას:

$$p = \frac{100Z}{V} \quad [259]$$

ჩვენ ვიცით, რომ მოცულობის მიმდინარე ნამატი ისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

$$Z = \frac{V - V_1}{n} \quad [260]$$

სადაც

V -ხის დღევანდელი მოცულობა;

V_1 -ამავე ხის n წლის წინანდელი მოცულობა;

n - იმ წელთა რიცხვია, რომლისთვისაც ისაზღვრება ნამატი.

ცალკეულ შემთხვევაში მოცულობის (V) ნაცვლად ფორმულაში შეიძლება შევიტანოთ ის სატაქსაციო ნიშანი, რომლის ნამატის განსაზღვრაც გვექნება გათვალისწინებული.

თუ ზემო ფორმულაში $n=1$ -ს, მაშინ უკანასკნელი წლის ნამატი იმავე დროს მოცემული ხის მიმდინარე ნამატი იქნება და მისი პროცენტის დადგენაც გაადვილდებოდა მიმდინარე ნამატის V – სთან ან V_1 -თან შედარებით; მაგრამ თუ n -ი 1-ზე მეტია და მაგალითად, როგორც ჩვეულებრივ მიღებულია, უდრის 10-ს, მაშინ პირველ (V) ან მეორე (V_1) მოცულობასთან ნამატის შედარება მნიშვნელოვან განსხვავებას მოგვცემდა. აქ უმჯობესია მივმართოთ იმ მოცულობას, რომელიც დროის მოცემულ ფარგლებში უფრო ახლო იქნება საშუალო არითმეტიკულ მოცულობასთან ან $\frac{V+V_1}{2}$ და მოცემულობის მიმდინარე ნამატი გამოვხატოთ ამ საშუალო არითმეტიკული მოცულობის პროცენტებად.

$$P_V = \frac{Z_V \cdot 100}{\frac{V+V_1}{2}} = \frac{\frac{V-V_1}{n} \times 100}{\frac{V+V_1}{2}} \quad [261]$$

ანუ საბოლოოდ

$$P_V = \frac{V - V_1}{V + V_1} \times \frac{200}{n} \quad [262]$$

ასეთივე მიდგომით შეიძლება განისაზღვროს სიმალის მიმდინარე პროცენტის ნამატი:

$$P_H = \frac{H - H_1}{H + H_1} \times \frac{200}{n} \quad [263]$$

სიმსხოზე ნამატის პროცენტი, რომელსაც, ჩვეულებრივ, მკერდის სიმალლეზე საზღვრა ვენ, შესატყვისად იქნება:

$$P_D = \frac{D - D_1}{D + D_1} \times \frac{200}{n} \quad [264]$$

კვეთის ფართობი დიამეტრის ფუნქციას წარმოადგენს. ამისდა მიხედვით, კვეთის ფართობის მიმდინარე ნამატის პროცენტი, ანალოგიურად, განისაზღვრება შემდეგნაირად:

$$P_G = \frac{G - G_1}{G + G_1} \times \frac{200}{n} \quad [265]$$

იმ შემთხვევაში, როცა $n=1$ -ს გაანგარიშება ისევე მიმდინარეობს, როგორც ზემოთაა ნაჩვენები, მხოლოდ მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული ის გარემოება, რომ $n=1$ -ს.

იმ შემთხვევისთვის, როცა ხის მოცულობას განვსაზღვრავთ ფორმულით $V=GHF$ ს, დაგვჭირდება F -ის ნამატის ცოდნაც. სახის რიცხვის ნამატი იმავე მირითადი ფორმულის ანალოგიურად ასე განისაზღვრება:

$$P_F = \frac{F - F_1}{F + F_1} \times \frac{200}{n}$$

მაშინ, ხის მოცულობის ($V=GHF$) პროცენტი იქნება:

$$P_{GHF} = P_G + P_H + P_F \quad [266]$$

როგორც ჩანს, მოცულობის მიმდინარე ნამატის პროცენტის ნამატი უნდა წარმოვიდგინოთ, როგორც კვეთის ფართობის (G) სიმაღლისა (H) და სახის რიცხვის (F) მიმდინარე ნამატთა პროცენტების ჯამი.

დიამეტრისა და სიმსხოს მიმდინარე ნამატის ურთიერთდამოკიდებულების გამორკვევისათვის ჩავატაროთ გამარტივებული გაანგარიშება მათი მიმდინარე ნამატისა, ე.ი. როცა $n=1$ -ს.

თანაფარდობის მიხედვით დიამეტრის ნამატის პროცენტი უკანასკნელი წლისათვის ასე გამოიანგარიშება: თუ $D_n: 100 = Z_D: P_D$, მაშინ:

$$P_D = \frac{100 \times Z_D}{D_a} \quad [267]$$

სადაც,

D_a - ხის ღეროს დიამეტრია მოცემულ მომენტში;

Z_D უკანასკნელი წლის ნამატი სიმსხოზე;

P_D - მიმდინარე ნამატის სამიებული პროცენტი.

265-ე ფორმულის მიხედვით, ე.ი. მისი ერთი წლისათვის გარდაქმნით, ამავე ხის კვეთის ფართობის მიმდინარე ნამატის პროცენტი ასე გამოიხატება:

$$P_G = \frac{\frac{\pi}{4} [D_a^2 - (Z_a - Z_d)^2]}{\frac{\pi}{4} [D_a^2 + (D_a - Z_d)^2]} \times \frac{200}{1} = \frac{D_a^2 - D_a^2 + 2D_a - Z_D^2}{D_a^2 + D_a^2 - 2D_a Z_D + Z_D^2} \times 200 =$$

$$= \frac{2D_a Z_D - Z_D^2}{2D_a^2 - 2D_a Z_D + Z_D^2} \times 200$$

თუ მრიცხველსა და მნიშვნელში უკანასკნელ წევრებს (Z_D^2) მათი მეტისმეტი სიმცირის გამო უყურადღებოდ დავტოვებთ, მაშინ ფორმულა ასეთ სახეს მიიღებს:

$$P_G = \frac{2D_a Z_D \times 200}{2D_a^2 - 2D_a Z_D}$$

დიამეტრის ერთი წლის შემატება - Z_D იმდენად მცირეა, რომ მნიშვნელში მაკლების $2D_a \times Z_D$ მთლიანი სიდიდე საკლებთან - $2D_a^2$ შედარებით, როგორც გამყოფი, არსებითს მნიშვნელობას ჰკარგავს (მაგ. 50 სმ-ის სიმსხო ხისთვის საკლები იქნება 5000, ხოლო მაკლები, წლიური ნამატის 0,2 სმ-ის დროს, მხოლოდ 20), ამიტომ, გამარტივების მიზნით, მაკლები უმტკივნეულოდ შეგვიძლია მნიშვნელში უყურადღებოდ დავტოვოთ; თუ, ამასთან ერთად, სათანადო შეკვეცასაც მოვახდენთ, მაშინ ეს უკანასკნელი ფორმულა ასე წარმოგვიდგება:

$$P_G = \frac{200 \times Z_D}{D_a} \quad [268]$$

267-ე და 268-ე ფორმულების ერთმანეთთან შედარებას იმ დასკვნამდე მივყავართ, რომ კვეთის ფართობის მიმდინარე ნამატის პროცენტი დიამეტრის მიმდინარე ნამატის პროცენტის გაორმაგებულ სიდიდეს წარმოადგენს:

$$P_G = 2P_D \quad [269]$$

თუ ზემომოყვანილ მარტივი პროცენტების განმსაზღვრელ ფორმულას ($P = 100Z:V$) დავეყრდნობით და ვივარაუდებთ, რომ ნამატი (Z), n - წლის მანძილზე უცვლელი რჩება და მივათვლით რა პროცენტებს იმ სიდიდეს, რომელიც მიიღება n - წლის პერიოდის შუაწელზე შემატების გამო, ე.ი. არა პირველადს სიდიდეზე (V), არამედ

$$V + \frac{nZ}{2}$$

მივიღებთ შემდეგ გამოხატულებას:

$$P = \frac{100Z}{2V + \frac{nZ}{2}} = \frac{200Z}{2V + nZ}$$

თუ $V + nZ = V$, ხოლო $Z = \frac{V-v}{n}$ მაშინ $P = \frac{200}{n} \times \frac{V-v}{V+v}$ [270]

ეს ფორმულა სატყეო-სატაქსაციო ლიტერატურაში ცნობილია პრესლერის ფორმულის სახელით.

ამ ფორმულას შიფელი თეორიულად სრულიად დასაბუთებულად და პრაქტიკულად მისაღებ ფორმულად თვლის სხვა მსგავს ფორმულებთან შედარებით უპირატესობას ამლევს. ასევე უყურებს ამ ფორმულას გ.ტურსკი. იგი წერს, რომ მიმდინარე ნამატის პროცენტის მიახლოებითი განსაზღვრის ყველა მეთოდებში პრესლერის მეთოდი უფრო მეტად საიმედო შედეგებს იძლევა“. იმავე ნაშრომში ხსენებული ავტორი ნამატის პროცენტის გამომანგარიშების მეთოდების ღრმა მათემატიკური ანალიზის შედეგად რამდენიმე საგულისხმო დასკვნამდე მივიდა. სახელდობრ, რომ სინამდვილეში. როგორც მარტივი ისე რთული პროცენტების კანონის თანახმად, ნამატის ზრდა არ ხდება; ზრდის დამახასიათებელ სიდიდედ უნდა მივიჩნიოთ ნამატის ფარდობითი სიდიდე; მიმდინარე ნამატის პროცენტის „ზუსტ“ სიდიდედ უნდა ჩაითვალოს პროცენტებში გამოხატული ფარდობითი სიდიდე.

მოჭრილ ხეზე მიმდინარე ნამატის პროცენტის დადგენა შეიძლება (260) ფორმულის გამოყენებითაც. ეს ფორმულა ზემოთ რეკომენდებული იყო მოცულობის აბსოლუტური ნამატის განსაზღვრისთვის;

$$Z_V = V \frac{2\Delta D}{D} \text{ სადაც,}$$

V - ღეროს დღევანდელი მოცულობაა;

ΔD დიამეტრის წლიური ნამატი

D - თვით დიამეტრი მოცემულ მომენტში.

თუ დიამეტრს (D) მივიჩნევთ 100-დ და მასთან შედარებით მოვისურვებთ ნამატის $2\Delta D$ პროცენტის დადგენას, მაშინ მივიღებთ ბრაიმანის ცნობილ ფორმულას:

$$P = \frac{200\Delta D}{D} \quad [271]$$

მაგრამ, თუ უკანასკნელი წლიური რგოლის სიგანეს აღვნიშნავთ r ასოთი, მაშინ $\Delta D = 2r - b$ და ზემო ფორმულა ასეთ სახეს მიიღებს:

$$P = \frac{400r}{D}$$

თუ დიამეტრის საზომ ერთეულში (სანტიმეტრში) n -წლის რგოლია მოთავსებული, მაშინ:

$$P = \frac{400rn}{Dn}$$

მაგრამ, იმის გამო, რომ $rn=1$ -ს, ამიტომ

$$P = \frac{400}{Dn} \quad [272]$$

ეს ფორმულა სატყეო ტაქსაციაში ცნობილია შნაიდერის სახელით. იგი მეტად მარტივია მიმდინარე ნამატის განსაზღვრისთვის.

ჩვეულებრივ, სატყეო ტაქსაციაში მიმდინარე ნამატის პროცენტს საზღვრავენ, მაგრამ შესაძლებელია საშუალო ნამატის პროცენტის განსაზღვრის საჭიროებაც წარმოიშვას.

ჩვენ ზემოთ მოვიხსენიეთ, რომ საშუალო ნამატი რომელიმე სატაქსაციო ნიშნისა ისაზღვრება მოცემული ნიშნის იმ ხნოვანებაზე გაყოფით, რომლის განმავლობაშიც ამ ნიშანმა თავის ზომებს მიაღწია:

$$\vartheta_s = \frac{S}{A} \quad [273]$$

თუ საშუალო ნამატს A წლის განმავლობაში აღვნიშნავთ ϑ –ასოთი, ხოლო რომელიმე სატაქსაციო ნიშანს S -ით, მაშინ შეგვიძლია მივიღოთ საშუალო ნამატის პროცენტის განმსაზღვრელი შემდეგი სახის ზოგადი ფორმულა:

$$P = \frac{100\vartheta_s}{S}$$

სიმაღლის ნამატისთვის იგი მიიღებს ასეთ სახეს:

$$P_H = \frac{100\vartheta_H}{H}$$

დიამეტრისთვის:

$$P_D = \frac{100\vartheta_D}{D}$$

კვეთის ფართობისთვის:

$$P_G = \frac{100\vartheta_G}{G}$$

მოცულობისთვის:

$$P_V = \frac{100\vartheta_V}{V}$$

ვინაიდან

$$\vartheta_s = \frac{S}{A}$$

მისი მნიშვნელობის ჩასმით 187-ე ფორმულაში იგი ასეთ სახე მიიღებს:

$$P = \frac{100S}{AS}$$

ანუ

$$P = \frac{100}{A} [274]$$

ამისდა მიხედვით გ.ტურსკი აღნიშნავს, რომ ამა თუ იმ სატაქსაციო ნიშნის საშუალო ნამატი დამოკიდებულია მხოლოდ ხნოვანებაზე და მაგ. ყველა 50 წლის ხეებისთვის ისინი შეადგენენ 2-ს, 100-წლიანი ხეებისთვის 1-ს, 200-წლიანებისთვის 0,5-ს და სხვა.

ხის ნამატთა პროცენტის განსაზღვრა ზრდად ხეზე

როგორც უკვე აღნიშნული გვქონდა, ზრდად ხეზე ყველა სატაქსაციო ელემენტის განსაზღვრა გართულებულია ზრდადი ხის ტაქსაციის საერთო სპეციფიკურობით, რაც იმაში მდგომარეობს, რომ ზრდად ხეზე გაძნელებულია და ზოგჯერ შეუძლებელიცაა ამა თუ იმ სატაქსაციო ნიშნის ზუსტად აზომვა. ამას, მართალია, ზრდადი ხის ტაქსაციის ახალი მეთოდების გამოუმუშავება დასჭირდა, მაგრამ ჩვენ იძულებული ვიყავით გარკვეულ სიზუსტეს შევლევოდით და ამ მეთოდებით დაგვკმაყოფილებულიყავით. რაკი შემატებისა და მისი პროცენტების განსაზღვრაში ყოველთვის რომელიღაც სატაქსაციო ნიშანი უშუალოდ მონაწილეობს, აშკარაა ზრდადი ხის ტაქსაციის თავისებურება მათ განსაზღვრაზეც იმოქმედებს.

ყველაზე ადვილი დასაძლავი მდგომარე ან ზრდადი ხის ტაქსაციის დროს ჩვენთვის მკერდის სიმაღლის დიამეტრია და სწორედ ამიტომაც ზრდადი ხის მოცულობის განსაზღვრელ მირითად ფორმულად სახის რიცხვის ფორმულაა (GHF) მიჩნეული.

ამ ფორმულის მიხედვით ხის მოცულობა (V) მოცემულ მომენტში შეიმღება ასე გამოიხატოს:

$$V = \frac{\pi}{4} D^2 H F.$$

ერთი წლის წინანდელი ამავე ხის მოცულობა (V_1) ასე შეიძლება დავწეროთ:

$$V_1 = \frac{\pi}{4} D_1^2 H_1 F_1$$

მათი მიმდინარე ნამატი კი გამოიხატება მათი სხვაობით:

$$Z_V = V - V_1$$

ხოლო მიმდინარე ნამატის პროცენტი (Z_V) უნდა უდრიდეს :

$$P_Z = \frac{100 \times (V - V_1)}{V}$$

თუ ამ ფორმულაში V და V_1 -ის ზემომოყვანილ მნიშვნელობებს ჩავსვამთ, მივიღებთ, რომ:

$$P_Z = \frac{100 \times \left(\frac{\pi}{4} D^2 H F - \frac{\pi}{4} D_1^2 H_1 F_1 \right)}{\frac{\pi}{4} D^2 H F}$$

შეიძლება დავუშვათ, რომ ერთი წლის განმავლობაში სახის რიცხვი (F) თითქმის სრულიად უცვლელი დარჩება და არც სიმაღლე მოიმატებს იმდენს, რომ მას რაიმე, არსებითი გავლენის მოხდენა შეეძლოს გამოანგარიშებაზე. ასეთი შემთხვევა ყოველთვის მოსალოდნელია მეტადრე მწიფე, ხნიერ და გადაბერებულ ხეებზე. ამ შემთხვევაში ზემომოყვანილ ფორმულაში სიმაღლესა და სახის რიცხვებს თავისუფლად შეიძლება შეველიოთ და ეს ფორმულა ასეთი სახით წარმოგვიდგება:

$$P_Z = \frac{100 (D^2 - D_1^2)}{D^2}.$$

ამ ფორმულის თანახმად მოცულობის მიმდინარე ნამატის პროცენტი მკერდის სიმაღლის (1,3 მ) კვეთის ფართობის მიმდინარე ნამატის პროცენტის ტოლია.

თუ ერთ სანტიმეტრში მოთავსებული წლიური რგოლების რიცხვი არის n . და ამავე დროს უკანასკნელი წლიური რგოლის სიგანე უდრის $1 : n$ -ზე, მაშინ:

$$D_1 = D - \frac{2}{n} \quad \text{და} \quad P_Z = \frac{100 \left[D^2 - \left(D - \frac{2}{n} \right)^2 \right]}{D^2}$$

ანუ

$$P_z = \frac{400}{D_n} - \frac{400}{D^2 n^2}$$

ნათლად ჩანს, რომ ფორმულის პირველი ნაწილი მეორესთან შედარებით ერთობ უმნიშვნელო რიცხვია და მისი უყურადღებოდ დატოვება პროცენტის გამომანგარიშების შედეგზე არსებით გავლენას არ მოახდენს, ამიტომ ეს ფორმულა ასეთ გამარტივებულ სახემდე შეიძლება მივიყვანოთ:

$$P_z = \frac{400}{D_n}$$

ეს იგივე შნაიდერის ფორმულაა, რომელიც ზემოთ [272] მოჭრილი ხისტვის გამოვიყვანეთ. ზრდად ხეზე ეს ფორმულა ადვილად გამოსაყენებელია, ვინაიდან მისთვის საჭიროა მხოლოდ მკერდის სიმაღლის დიამეტრის (D) აზომვა, რაც არავითარ სიმნელეს არ წარმოადგენს და იქვე, პრესლერის ნამატის ბურღით გამოღებულ მერქნის ცილინდრზე წლიური რგოლების ათვლა რადიუსის უკანასკნელ სანტიმეტრზე.

აქვე საჭიროა აღინიშნოს, რომ თუ მიმდინარე ნამატის პროცენტის განსაზღვრა უკანასკნელი ერთი წლისთვის ხდება და თუ საანალიზო ხეები მწიფე, ხნიერი ან გადაბერებულია, ეს ხერხი საკმაოდ დამაკმაყოფილებელ პასუხს მოგვცემს, სხვა შემთხვევაში მისი შედეგი ყოველთვის საიმედო ვერ იქნება. ამისათვის უმჯობესია ვისარგებლოთ 272-ე ფორმულით, რომელიც, ჩვენ შემთხვევისთვის ასეთ სახეს მიიღებს:

$$P_z = \frac{200}{n} \times \frac{D^2 - D_1^2}{D^2 + D_1^2} \quad [275]$$

გამლიერებული ზრდის შემთხვევაში უკეთესია გამოიყენონ შნაიდერის ფორმულა:

$$P_z = \frac{[D - (D - \frac{2}{n})]^3}{D^3}$$

რომელიც მცირეოდენი დამუშავებისა და ძლიერ მცირე სიდიდეების მოშორების შემდეგ ასეთ გამარტივებულ სახეს მიიღებს:

$$P_z = \frac{600}{D_n} \quad [276]$$

ხოლო ზომიერი ზრდის შემთხვევაში:

$$P_z = \frac{500}{D_n} \quad [277]$$

ამ ფორმულებზე დაყრდნობით შედგენილია სპეციალური დამხმარე ცხრილი, სადაც (ცხრილი №73) ფორმულის მაქსიმალური რიცხვი 800 უდრის.

როგორც ჩანს, ნამატის პროცენტის განმსაზღვრელი ფორმულები ცოტა არ მოგვეპოვება. მთავარია ვიცოდეთ რომელ მათგანს მივცეთ უპირატესობა, რომელი სად და როგორ გამოვიყენოთ.

ყველაზე კარგ ნიშანს იმის შესახებ თუ რომელი ფორმულით უმჯობესია მუშაობა თვით ხე უნდა იძლეოდეს. ხეს გარეგნულად, ცოტად თუ ბევრად, ემჩნევა ხნოვანებაც და ისიც თუ როგორ მდგომარეობაში იმყოფება მისი სატაქსაციო ნიშნები გამლიერებული, ზომიერი და უმნიშვნელო ნამატისა. მაგრამ ამ ნიშნების შეფასების დროს, ობიექტურობის დაცვის მიზნით, პრესლერი გვირჩევს სახელდობრ: ვარჯის მიმაგრების სიმაღლეს ხის ტანზე და ხის ნამატის ინტენსიურობის ხარისხს. პირველ ნიშნისთვის იგი სამ კატეგორიას ამყარებს: გრძელვარჯიანების, საშუალოვარჯიანებისა და მოკლევარჯიანების კატეგორიას, ხოლო მეორე ნიშნისთვის სიმაღლეზე ზრდის ასევე სამ შემდეგ კატეგორიას: სუსტი, საშუალო და ძლიერი ზრდის კატეგორიას.

გრძელვარჯიანებად იგი გამოყოფს ისეთ ხეებს, რომელთა ვარჯი მიმაგრებულია ან იწყება მირიდან ხის ტანის შუაწელამდე, საშუალო ვარჯიანებად ისეთს, რომელთა ვარჯი იწყება ხის ტანის სიმაღლის ნახევრიდან სამ მეოთხედამდე და მოკლევარჯიანებად ისეთს, რომელთა ვარჯების ხის ტანის სიმაღლის სამ მეოთხედზე ზევით იწევს.

თავის მხრივ, სიმაღლეზე ზრდის ინტენსივობა უნდა გვიჩვენოს იმ ნიშნებმა, რომელიც ამ მოვლენას ყველაზე თვალსაჩინოდ ამჟღავნებს, ესენია: კენწეროს ფორმა (ისრისებული თუ მომრგვალებული), ხის ქერქის სახე, ფუტად ქცეული და დაშარული თუ გლუვი, ხის ტანზე ხავსებისა და მღიერების განვითარების ხარისხი, ბობოწვერას გავრცელების ხასიათი და სხვა.

ამ ნიშნებთან დაკავშირებით შნაიდერის ზოგადი ფორმულის

$$P_z = \frac{K}{d \times n} \quad [278]$$

გამოყენების დროს ვოეფიციენტი (K) შესაბამისად უნდა იცვლებოდეს. ამ კოეფიციენტის მოსანახად შედგენილია დაზუსტებული პატარა ცხრილი, რომელიც აქვე მოგვყავს:

K-კოეფიციენტის მონახვის წესი:

ცხრილი №77

თუ ვარჯი იწყება ხის სიმაღლის	რომელიმე კოეფიციენტი (K) უნდა ავიღოთ თუ სიმაღლეზე ზრდა ხისა:					
	შეწყვეტილია	სუსტია	ზომიერია	კარგია	ძლიერ კარგია	შესანიშნავია
1/2 დაბლა	400	470	530	600	670	730
1/2 და 3,4 შუა	400	500	570	630	700	770
3/4 დაბლა	400	530	600	670	730	800

K-რომელიმე კოეფიციენტია, რომელსაც ქვემო ნაჩვენები წესით ვპოულობთ;
 d-ხის დიამეტრია მკერდისსიმაღლეზე უქვერქოდ სმ-ში;
 n-წლიური რგოლების რიცხვია რადიუსის უკანასკნელ სმ-ში

თუმცა დაკვირვება, რომელიც ერთი მხრით ს. ბოგოლოვსკიმ, ხოლო მეორე მხრით შვაპახმა ჩაატარა, გამოარკვია, რომ ამ კოეფიციენტის კავშირი ხის ხნოვანებასთან ყოველთვის არაა შესამჩნევი, რომ იგი ცვალებადობს იმასთან დაკავშირებით თუ რა სიღრმეზე იქნება აღებული n-რიცხვი; ჩვენის მხრით დავუმატებდით, რომ ეს ცვალებადობა დამოკიდებული იქნება იმაზეც, თუ ხის ღეროს რომელ მხარეს იქნება ამობურღული მერქნის ნაწილი n რიცხვის გამოსარკვევად. როგორც შვაპახი ისე შიურფერი მიუთითებენ ამ კოეფიციენტის მეტად დიდ ცვალებადობაზე (187-დან 588-მდე ერთსა და იმავე ნამვნარის ხეებზე) და იმაზეც, რომ ძალიან ძნელი აღმოჩნდა რაიმე კანონზომიერების გამოვლინება მის ცვლილებათა მიმართ. ამიტომ, ამ ხერხს ზუსტი მუშაობის დროს დიდ რეკომენდაციას არ აძლევენ და იმითი შეგვიძლია დაგვამაყოფილდეთ ტყის მარტივი ტაქსაციის დროს.

ყოველ შემთხვევაში, შედეგთა უკეთესი შედარებისთვის, უმჯობესია ეს კოეფიციენტი არა ვცვალოთ და ყოველთვის ვიხმაროთ K-400-ისა, ვინაიდან ასეთი მუშაობის დროს თავიდან ავიცილებთ სიმაღლეზე და ფორმის მიხედვით ზრდის არასარწმუნო შეფასებას და საქმე გვექნება ნამატის მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობის მყარ საფუძველთან.

ამის გამო ორლოვი მიზანშეწონილად თვლის პრესლერის ფორმულისთვის უპირატესობის მინიჭებას, ხოლო შნაიდერის ფორმულით სარგებლობას იმ შემთხვევაში, როცა საამისო ცხრილები ხელთ არ გვაქვს. ამასთან ერთად, შნაიდერის ფორმულის გამოყენების დროს, მისი მრიცხველის (K) ნებისმიერი ცვლის მაგიერ, სჯობია დაგვამაყოფილდეთ კვეთის ფართობის ნამატის პროცენტის

დადგენით და შემდეგ დავუმატოთ მას სიმაღლისა და სახის რიცხვის ნამატის პროცენტი, ვინაიდან ჩვენ უკვე ვიცით [182], რომ:

$$P_V = P_G + P_H + P_F .$$

გაცილებით ძნელია ზრდად ხეზე საშუალო ნამატისა და მისი პროცენტის დადგენა და ეს ძირითადად დამოკიდებულია იმაზე, თუ რამდენად სწორად იქნება ზრდად ხეზე განსაზღვრული ხნოვანება.

ამისდა მიხედვით, ცოტად თუ ბევრად დამაკმაყოფილებელი პასუხი შეიძლება მივიღოთ მაშინ, თუ ხის რგოლური დატოტვა ან სხვა რაიმე გარემოება ხის ხნოვანების რამდენადმე ზუსტად დადგენის საშუალებას მოგვცემს. სხვა შემთხვევაში ჩვენს გაანგარიშებას შეიძლება მხოლოდ საორიენტო მნიშვნელობა ჰქონდეს.

ხის ზრდის მსვლელობის რთული ანალიზი

მეთოდოლოგიის თვალსაზრისით ხის ზრდის მსვლელობის რთული ანალიზი ერთ-ერთი საინტერესო საკითხთაგანია სატყეო ტაქსაციაში და საერთოდ სატყეო მეურნეობის სამეცნიერო დარგში. მეთოდი, რომლითაც ეს ანალიზი სრულდება, სრულიად საიმედო თეორიულ საფუძვლებს ემყარება და თუ ტექნიკურადაც სრულყოფილად შესრულდა იგი სავსებით დამაკმაყოფილებელ შედეგს გვაძლევს არა მარტო პრაქტიკული, არამედ თეორიული ხასიათის საკითხების გადასაჭრელად კვლევითი-სამეცნიერო მუშაობის დროს.

ამ მოვლენას აპირობებს ორი გარემოება: თვით ხის ზრდის ხასიათი და კვლევის მეთოდი.

ის გარემოება, რომ ხის ზრდის დროს, ყოველწლიურად, კენწეროდან ფესვებამდე მერქნის ახალი ნამატი ირგვლივ გარკვეული სისქით ეფინება და ამით ადიდებს ხის სიმსხო-სიმაღლეს, აგრეთვე ის მოვლენა, რომ ყოველწლიური მისი სიმსხოსი და სიმაღლის ზომები, ისევე როგორც მისი ღეროს მოყვანილობა უცვლელად კონსერვირდება ამ ახალი ნაფენის ირგვლივ, საშუალებას იძლევა, სპეციალური მეთოდის მომარჯვებით, აღვადგინოთ მოცემული ხის თითქმის ყველა სატაქსაციო ნიშანი მისი ზრდისა და განვითარების ამა თუ იმ პერიოდში. 85-ე სურათზე 15 წლის ხეა. მასზე, როგორც ფესვის ყელის განაჭრზე ცენტრამდე, ისე ღეროს განაჭრზე კენწეროდან ფესვის ყელამდე გარკვევით მოჩანს 15 მუქი და

15 ბაცი წლიური რგოლის ფენა. ყოველ ხნოვანებაში ეს ხე ერთიდან 15 წლამდე ამ ნახაზზე კონსერვირებულია. აქ მათი სიმსხოვ მოჩანს და სიმაღლეც. რაკი ეს ორი ნიშანი გამორკვეული იქნება, ძნელი არაა დანარჩენი ნიშნების გამორკვევაც. თუ დიამეტრი ცნობილია, კვეთის ფართობის განსაზღვრაც ადვილია. თუ კვეთის ფართობი და სიმაღლე ვიცით, მოცულობასაც ადვილად ვადგენთ, თუ მოცულობები ცნობილი გავხადეთ, ნამატების განსაზღვრა გვიადვილდება და ასე შევძლებთ ყოველი უცნობი სატაქსაციო ნიშნის დადგენას.

ვიდრე თვით მეთოდის დაწვრილებით განხილვაზე გადავიდოდეთ, გავეცნოთ ამ ანალიზის მიზანს და მისი გამოყენების საკითხებს.

ხის ზრდის მსვლელობის რთული ანალიზი სხვადასხვა სატყეო-სამეურნეო მიზნით შეიმღება ჩატარდეს. პირველ რიგში ამ ანალიზით გვინტერესებს გამოვარკვეოთ მოცემული სახეობის ზრდის მსვლელობა, სახელდობრ, მისი ძირითადი სატაქსაციო ნიშნების ცვლის ხასიათი მის ხნოვანების ეტაპებთან(ნორჩობის, ახალგაზრდობის, შუახნოვანების, მომწიფარობის, სიმწიფის, ხნიერებისა და გადაბერებულობის) დაკავშირებით.

ამ საკითხის შესწავლა საშუალებას იძლევა გავეცნოთ მოცემული სახეობის ზრდა-განვითარების ბიოლოგიურ თავისებურებებს; სახელდობრ: მივაკუთვნოთ იგი ამა თუ იმ ჯგუფს ზრდის სისწრაფის მიხედვით, ჩრდილის ამტანობისა თუ სინათლის მომთხოვნელობის მიხედვით, დავადგინოთ მისი ლატნარობის ასაკი, მოვნახოთ მისი ზრდის კულმინაციური პერიოდი და აგრეთვე ის პერიოდები, რომელშიც იგი მიმდინარე ნამატის კლებასა და საშუალო ნამატის გადიდებას იწყებს, პერიოდი, რომელშიც მისი მიმდინარე და საშუალო ნამატი ერთმანეთს ჰკვეთს, ე.ი. რაოდენობითი სიმწიფის ხნოვანება, მოვნახოთ მისი ტექნიკური სიმწიფის ასაკი და აგრეთვე ასაკი, რომელშიც იგი თითქმის წყვეტს ყოველგვარ ნამატს და კვდომის სტადიაში გადადის ანუ აღწევს თავის ბუნებრივ სიმწიფეს.

ყოველივე ამის საფუძველზე ჩვენ გვიადვილდება ისეთი მნიშვნელოვანი საკითხის გადაჭრაც, როგორსაც ჭრის ხნოვანება წარმოადგენს.

სახეობისა და ხნოვანების ასაკების გარდა ზრდის მსვლელობა უშუალო კავშირშია საარსებო პირობებთან-ბონიტეტებთან, ტყის ტიპებთან და სხვა. ამიტომ ხის რთული ანალიზით ამ საკითხების გამორკვევა სახეობისა და ხნოვანების გარდა საარსებო პირობებთან დაკავშირებითაც ტარდება.

საქმე იმაშია, რომ ხე თავისი სიცოცხლის მანძილზე განუწყვეტლივ იმყოფება გარემო პირობების ზეგავლენის ქვეშ არა მარტო ჰავისა და ნიადაგის, არამედ ყოველწლიური ამინდის თავისებურების, უფრო მეტი, იმ მივროგარემოს ზეგავლენის ქვეშ, რომელშიც მას ზრდა უხდება(მომიჯნავე ხეების გავლენა და სხვ.). ყოველივე ამის გარდა, ხის ზრდის ინტენსივობაზე მსხმოიარობაც ახდენს უარყოფით გავლენას. მსხმოიარობის წელს ხის მერქნის ნამატი ნაკლებია და იმდენად ნაკლები, რამდენადაც ძლიერია მსხმოიარობა და ცუდია ამინდის

პირობები(გვალვა და სხვ). ეს გავლენა პოზიტიურად აღიბეჭდება ხეზე, დაკონსერვდება შიგ და თვალნათლივ გამომჟღავნდება ხის ანალიზის მასალებზე-ცხრილებში, დიაგრამებზე, გრაფიკებზე. ეს გავლენა, პირველ რიგში, შესამჩნევი იქნება წლიური რგოლის სიმსხოზე(დიამეტრზე) და სიმაღლის წლიურ ნამატზე. რამდენადაც დადებითი იქნება ზემოხსენებული ფაქტორების გავლენა, იმდენად განიერი იქნება წლიური რგოლი და მეტი იქნება ხის სიმაღლეზე ნაზარდი მოცემულ წელს და პირუკუ.

მაგრამ, ამავე დროს, მიუხედავად იმისა, რომ ეს ფაქტორები ყოველწლიურად მოქმედებენ და ამით ნამატის მსვლელობაში გარკვეულ მერყეობას იწვევენ, ცალკეულ სახეობას, საარსებო პირობებთან დაკავშირებით, თავისი ზრდის მანძილზე, მაინც ზრდის მსვლელობის გარკვეული მრუდი ახასიათებს. ეს მისი ბიოლოგიური, მემკვიდრული თვისებაა და სახეობისთვის უცვლელი რჩება.

აქედან აშკარა ხდება, რომ ამა თუ იმ საკითხის გადასაჭრელად ყველა ხე არ გამოდგება და შესწავლის მიზანთან დაკავშირებით საანალიზო ხის შერჩევაა საჭირო. მაგალითად, თუ ჩვენ სახეობის ზრდის მსვლელობის ბიოლოგიას ვსწავლობთ, მაშინ საანალიზოდ არ გამოგვადგება, ისეთი ეგზემპლარი, რომელიც მაგალითად, დიდი ხნის (100-120 წ.)განმავლობაში, დაჩრდილვის გამო, უდიერად იყო დაჩაგრული და ვერ შესმლო ამ სახეობისთვის დამახასიათებელი ზრდის ხასიათის გამომჟღავნება.

ასეთი საკითხის შესასწავლად ჩვენ უნდა გავაანალიზოთ ისეთი ხე, რომელსაც, პირიქით. ასეთი დამჩრდილავი გავლენა თითქმის სრულიად არ ჰქონია და კორომში სხვა ხეებთან შედარებით გაბატონებული მდგომარეობა ეკავა, ე.ი. იზრდებოდა ისეთ პირობებში, რომელშიც მას მთლიანად შეეძლო გამომჟღავნებინა თავისი ბიოლოგიური თვისებები მოცემულ ეკოლოგიურ გარემოში.

მაგრამ. თუ ჩვენ გვინტერესებს მოცემული სახეობის ჩრდილის ამტანობის უნარის შესწავლა, მაშინ საანალიზოდ უნდა მოვინახოთ ისეთი ხე, რომელიც ყველაზე ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში მოქცეული იყო მაქსიმალურად დაჩრდილულ პირობებში. ეს გარემოება კარგად ეტყობა ხეს ფესვის ყელის განივჭრილზე.

დავუშვათ, რომ ჩვენ გვინტერესებს მსხმოიარობის გავლენის საკითხის შესწავლა ნამატზე(სიმსხოზე, სიმაღლეზე ან მოცულობაზე). ამ შემთხვევაში ჩვენ უნდა შევარჩიოთ ისეთი ხე, რომელზეც წარსულში რამდენიმე მსხმოიარობა (რაც მეტი იქნება მით უკეთესი)აღნუსხული გვაქვს, როგორც თარიღის ისე მსხმოიარობის ინტენსივობის მიხედვით.

როგორც ვხედავთ, ხის რთული ანალიზით მისი ზრდის მსვლელობის შესწავლის საშუალებას თვით ხე იმლევა თავისი იმ თვისებით, რომლის

მიხედვით მისი ყოველი წარსული წლის მოყვანილობა და ზომები იმარხება მიმდინარე წლის ნამატის ქვეშ და იქ უცვლელად კონსერვირდება ხის დაღვობა-დაშლამდე.

ხის ზრდის მსვლელობის რთული ანალიზის მეთოდი ორ ნაწილად შეიძლება გავყოთ: ა)საველე, რომელიც ტყეში სრულდება და მირითად საანალიზო მასალას შეამზადებს და ბ) კამერალური, რომელიც ამ დამზადებულ მასალას საბოლოოდ ამუშავებს.

გავეცნოთ ამ საქმის საველე პროცესს:

საანალიზოდ შერჩეული ხის მოჭრამდე საჭიროა ჩატარდეს მისი ზრდის ადგილის აღწერა, რომელშიც შევა: მეურნეობის დასახელება, კვარტლის ნომერი, უბნის ლიტერი ან ნომერი, კორომის შემადგენლობა, ხნოვანება, სიხშირე, ბონიტეტი, ტყის ეტაპი, საქონლიანობის კლასი, სიმაღლე ზღვის დონიდან, ექსპოზიცია, დაქანების სიმკვეთრე, ნიადაგის საფარი, საანალიზო ხის სახეობა, მისი მიდამოს მიკროსიხშირე(თვალზომით), მისი მომიჯნავე ხეები(სახეობა, სიმსხო, სიმაღლე, დაცილების მანძილი საანალიზო ხიდან, მათი მდებარეობა ქვეყნის მხარეების მიმართ), მისი მომიჯნავე მირკვები(სახეობა, სიმსხო, სიმაღლე მირკვისა და დაცილების მანძილი საანალიზო ხიდან და მათი მდებარეობა ქვეყნის მხარეების მიმართ). ამის შემდეგ საანალიზო ხეს ცარცით უნდა აღვნიშნოს სატაქსაციო დიამეტრის (D_1) სიმაღლე და ჩრდილოეთის მხარე N ასოთი.

ამ სამუშაოს შესრულების შემდეგ უნდა შეირჩეს ხის წაქცევის მიმართულება. უნდა ვეცადოთ, რომ ხე წაქცევის დროს სხვა ხეზე არ გაიხიდოს, ან არ გადატყდეს.

ხის წაქცევის წინ ჩვენ უნდა ვიცოდეთ, რომ მასზე დაგვჭირდება გარკვეულ ადგილებსა და დაშორების მანძილებზე ფირფიტების ამოხერხვა. ფირფიტების ამოსახერხი ადგილები სხვადასხვა შეიძლება იყოს და ეს ჩვენს სურვილზეა დამოკიდებული რამდენ ფირფიტას ამოვხერხავთ ხეზე და რა მანძილით დავაშორებთ მათ ერთიმეორისგან; მაგრამ, ჩვენ აქ აღვნიშნავთ იმ მეთოდს, რომელიც ჩვეულებრივ ხმარებაშია და უპირატესობით სარგებლობს.

თუ განზრახული გვაქვს მთელი ხის ორმეტრიან კოტრებად დაყოფა, მაშინ ჩვენ უნდა ამოვხერხოთ ყოველი ასეთი ორმეტრიანი კოტრის შუაწელის ფირფიტა, რათა შემდეგში საშუალება გვქონდეს ამ ხის მოცულობის გუბერის რთული ფორმულით გამოანგარიშებისა.

პირველი ფირფიტა იხერხება ფესვის ყელთან(0 სიმაღლეზე მიწისპირიდან), მეორე- 1 მეტრზე, მესამე- 1,3 მეტრზე, მეოთხე- 3 მეტრზე, მის შემდეგ ყოველი ორი მეტრის დაცილებით კენწერომდე, აშკარაა რომ პირველი ფირფიტა, რომელიც ფესვის ყელთან იხერხება, ისევე როგორც 1, 3 - მეტრის სიმაღლეზე ამოხერხილი ფირფიტა, შუაწელის ფირფიტებს არ წარმოადგენენ და ამიტომ გუბერის რთული ფორმულით ხის მოცულობის გასაანგარიშებლად საჭირონი არ არიან. მაგრამ

ამოხერხვა ყველა შემთხვევაში აუცილებელია, ვინაიდან ფესვის ყელის ფირფიტა ხნოვანებისთვისაა საჭირო და აგრეთვე იმისათვისაც, რომ ხის სიმსხოზე ზრდა მისი წარმოშობიდან მოჭრამდე დიაგრამაზე ამ ადგილასაც აღინიშნოს; რაც შეეხება მკერდის სიმაღლეზე ამოჭრილ ფირფიტას, იგი საჭიროა სატაქსაციო დიამეტრის ცვლილებების შესასწავლად, რაც თავის მხრივ გამოგვადგება საანალიზო ხის სახის რიცხვებისა და ფორმის კოეფიციენტების დასადგენად. ამავე დროს იგი დახმარებას გაგვიწევს ხის სიმსხოზე ზრდის დაზუსტებისთვის.

იმ შემთხვევაში, თუ მთელი ხე ორმეტრიან კოტრებად უნაშთოდ არ გაიყო, დაგვრჩება ხის კენწერო, რომლის მოცულობა ცალკე უნდა გამოვიანგარიშოთ და ხის საერთო მოცულობას დავუმატოთ. ასეთ ხეზე ჩვენ დაგვჭირდება დამატებითი ფირფიტის ამოხერხვა, მაგრამ ეს ფირფიტა დაცილებული იქნება მის წინ ამოხერხილ ფირფიტიდან არა 2 მეტრით, როგორც დანარჩენი, არამედ მხოლოდ ერთი მეტრით და ეს იმიტომ, რომ უკანასკნელი, კენწეროს კოტრის მოცულობას ჩვენ კონუსის ფორმულით ვანგარიშობთ და კონუსის ფუძე უკანასკნელი ორმეტრიანი კოტრის წვრილი თავი აღმოჩნდება, რომელიც ამ ორმეტრიანი კოტრის შუაწელის ფირფიტიდან ერთი მეტრით იქნება დაშორებული. უკანასკნელი, კენწერული კოტრი ამ შემთხვევაში სიგრძით ყოველთვის 2 მეტრზე ნაკლები იქნება.

II და III ფირფიტა ძლიერ ახლოს მდებარეობენ ერთიმეორესთან; მათ შორის სულ 30 სანტიმეტრია. ვინაიდან ამ ადგილას ხე საერთოდ მსხვილია და ასე ახლოს ორი ფირფიტის ამოხერხვა საკმაოდ მძიმეა, ზოგნი ამჯობინებენ, რომ ამ ადგილას ამოიხერხოს მხოლოდ ერთი ფირფიტა და სახელდობრ, 1,3 მეტრის სიმაღლის, ე.ი. სატაქსაციო დიამეტრის ფირფიტა, ვინაიდან იგი ყველა შემთხვევაში საჭიროა ანალიზისათვის. მაგრამ, თუ მას გუბერის ფორმულისთვის გამოვიყენებთ, მაშინ პირველი მირეული კოტრის სიგრძე უკვე 2,6 მეტრი იქნება, დანარჩენებისა კი, უცვლელად, 2 მეტრი დარჩება, გარდა კენწეროს კოტრისა, თუკი ასეთი გვექნა. ამ შემთხვევაში ფირფიტები ამოიხერხება არა როგორც ეს ზევით იყო მითითებული, არამედ 0 – 1, 3 – 3, 6 – 5, 6 მეტრზე და ამის შემდეგ მანძილებზე; კენწეროს საკითხი აქაც ისე იჭრება, როგორც პირველ შემთხვევაში.

ყოველივე ამას ვითვალისწინებთ და ვჭრით საანალიზო ხეს. მისი მოჭრა ისე უნდა ჩავატაროთ, რომ ფესვის ყელთან არ გადიხლიჩოს, ან გული არ ამოეხლიჩოს. ასეთი ხის ფესვის ყელის ფირფიტა ან ხის სხვა, დაზიანებული ადგილის ფირფიტა საანალიზოდ აღარ გამოგვადგება. ამისთვის უმჯობესია ხე ცულით მოიჭრას 0,5 – 0,6 მეტრის სიმაღლეზე და ფესვის ყელის ფირფიტა მოეხერხოს მირკვს. რაკი, 1,3 მეტრი ხეზე წინასწარ მონიშნული გვაქვს, იქიდან შეიძლება ფირფიტის ამოსახერხი სხვა ადგილების მონიშვნაც. წაქცეულ ხეზე სხვა ფირფიტები უკვე ადვილი ამოსახერხია. ფუძის ფირფიტას ამოხერხვის წინ უკეთდება სპეციალური წარწერები: მასზე აღინიშნება ქვეყნის მხარე (N), კოტრის

რიგითი ნომერი, ამოხერხვის სიმაღლე ფესვის ყელიდან, სახეობა ან საანალიზო ხის რიგითი ნომერი(თუ რამდენიმე საანალიზო ხე იჭრება), კვარტალი და უბნის ლიტერი. ფირფიტების ამოხერხვა იწყება ხის ფუძიდან და მიემართება კენწეროსკენ. სხვა ფირფიტებზე აღინიშნება ჩრდილოეთი, რიგითი ნომერი და ამოხერხვის სიმაღლე.

ფუმის ფირფიტის ამოხერხვასთან ერთად, მიმდინარეობს საანალიზო ხის ტოტებისგან გაწმენდა. ამ დროს უნდა აღინიშნოს ხეზე პირველი ხმელი ტოტის მიმაგრების სიმაღლე, მირითადი განტოტვის (ე.ი. იმ ადგილის სიმაღლე, საიდანაც იწყება ვარჯი) ადგილის სიმაღლე, ის სორტიმენტები, რომელნიც მიიღებიან ღეროსგან და მათი ზომები, აგრეთვე გარეგნული დაზიანების ან სხვა განსაკუთრებული ნიშნები.

თუ მთელი ხის მოცულობის გამორკვევა აქვთ მიზნად, მაშინ საჭიროა ტოტებიც დანაწილდეს შესაბამის სორტიმენტებად და მათი მოცულობაც აღირიცხოს.

ფუმის დიამეტრის ამოსახერხი ადგილი ზუსტად უნდა იქნეს დადგენილი და თუ საჭირო იქნა მიწაც უნდა გაითხაროს მისი წესიერად მოჭრისათვის. ეს საჭიროა პირველ ყოვლისა საანალიზო ხის ხნოვანების სწორად დასადგენად. ფირფიტების სისქე დამოკიდებულია, საერთოდ, ხისა და ამოსახერხი ადგილის სიმსხოზე. ყველაზე სქელი ფირფიტა- ფუძისა იქნება, ყველაზე თხელი - კენწეროსი, ამისდა მიხედვით, 1-დან ფირფიტის სისქე 5 და მეტი სანტიმეტრი შეიმღება იყოს.

ამოხერხილი ფირფიტის ზემო, კენწეროსკენ მიმართულ მხარეზე ჩატარდება წლიური რგოლების ათვლა, დიამეტრების აზომვა და სხვა საანალიზო სამუშაოები; ამიტომ ეს მხარე, ჩვეულებრივ, სუფთად რჩება, ქვემო მხარეზე კი უკეთდება საჭირო წარწერები; ფირფიტები უნდა ამოიხერხოს ხის მთავარი ღერძის პერპენდიკულარულად.

როცა საანალიზო ხეზე ფირფიტები ამოიხერხება და მათ სათანადო წარწერები გაუკეთდება, საჭიროა ვეცადოთ, რომ მათი გადატანა სამუშაო კაბინეტში ისე მოხდეს, რომ ისინი არ დაზიანდეს(გასკდომა, ქერქის დაზიანება ან შემოცლა და სხვა). რა თქმა უნდა, კამერალური სამუშაოს ჩატარება ჯობია ზედ მიჰყვეს საველეს, მაგრამ თუ ეს მოუხერხებელია, მაშინ ხეები შერჩეულ უმზეო და უქარო ადგილას უნდა თანდათან გამოვაშროთ. სწრაფი შრომა ფირფიტების დასკდომას გამოიწვევს. უნდა ვერიდოთ ახლად ამოხერხილი ფირფიტების ერთმანეთზე დაწყობით შენახვას ან მათ ნესტიან ადგილას მოთავსებას, რათა ამით არ გამოვიწვიოთ მათი დაობება.

ზემოაღწერილი სამუშაოებით მთავრდება ხის რთული ანალიზის საველე ნაწილი.

ამ სამუშაოთა კამერალური ნაწილიც, თავის მხრივ, ორად შეიძლება გავყოთ: ა) ფირფიტების შემზადება წლიური რგოლების ასათვლელად, წლიური რგოლების ათვლა ფირფიტებზე და მათი დიამეტრების აზომვა ათწილადებად, ამ ცნობების შეტანა პირველ სპეციალურ ცხრილში, ბ)ცხრილების ანალიზური დამუშავება.

ათვლა-აზომვის სამუშაოს დაწყების წინ ყოველი ფირფიტის ზედა მხარე უნდა სათანადოდ შემზადდეს. ამისათვის საჭიროა გაყვანილ იქნეს მასზე NS-ისა და OW-ს ურთიერთპერპენდიკულარული დიამეტრები და ამ ხაზების გასწვრივ გრძელი, ბასრი დრეკადი დანით გასუფთავდეს ფირფიტის ზედაპირი, რათა მკაფიოდ გამოაჩინოს წლიური რგოლები, რომ მათი ათვლა გაგვიადვილდეს (სურ.87.). როცა ყველა კოტრს ასე შევამზადებთ, შემდეგ საჭიროა კოტრებზე



სურ.86, 87. ხის ხნოვანებისა და შემატების განმსაზღვრელი პრესლერის ბურღი გაუმჯობესებული



სურ. 88. წლიური რგოლების ათვლის სქემა

წლიური რგოლების ათვლა. ათვლას ვიწყებთ პირველი, ნულოვანი ანუ ფუმის ფირფიტიდან. ამ ფირფიტაზე, და მხოლოდ ამაზე, წლიური რგოლების ათვლას ვიწყებთ ფირფიტის ცენტრიდან და მივემართებით პერიფერიისკენ; ათვლას ვაწარმოებთ ათ-ათ წლობით; ყოველ ათეულ წელს რადიუსზე წერტილით ან მცირე ხაზით მოვნიშნავთ და გავუკეთებთ სათანადო წარწერას: 10, 20, 30 წელი და სხვა. თუ ხის ხნოვანება ათის ჯერადაა, მაშინ საქმე ამ უკანასკნელი ათეული წლის აღნიშვნით დამთავრდება უკანასკნელ წლიურ რგოლზე, მაგრამ თუ იგი 10-ის ჯერადი არ არის და უკანასკნელი ათეული წლის მონიშნული ადგილის შემდეგ ქერქამდე რამდენიმე ათეული წელი დაგვრჩა, მაშინ იგი ამ ბოლო წელზე უნდა წაიწეროს, რომ ყოველთვის არ დაგვჭირდეს მათი დათვლა. ასეთი დათვლით ჩვენ დავადგენთ მის ნამდვილ ხნოვანებას და წავაწერთ როგორც ზედა, ისე ქვედა მხარეზე. ამავე სახის ათვლა უნდა გავიმეოროთ დანარჩენი რადიუსების გასწვრივაც ისევ ცენტრიდან პერიფერიის გასწვრივ. ეს, ერთი მხრით, საჭიროა დიამეტრების ასაზომად ათ-ათ წლობით ორივე დიამეტრის გასწვრივ და, მეორე მხრით, ამით ჩვენ ვამოწმებთ წინა რადიუსების ანათვალს. სწორად ათვლილად ხის ხნოვანება მაშინ ჩაითვლება, როცა ოთხივე რადიუსის ანათვალი ერთსა და იმავე ხნოვანებას გვიჩვენებს. ხნოვანების ასეთი დაზუსტება კი, როგორც ზევითაც აღვნიშნეთ, ხის რთული ანალიზის ჩატარების დროს აუცილებელია.

წლიური რგოლების ასეთ ათვლას ჩვენ ვაგრძელებთ თანმიმდევრულად სხვა ფირფიტებზეც, იმ განსხვავებით, რომ დანარჩენ ფირფიტებზე წლიური რგოლების ათვლა იწყება პირიქით - პერიფერიიდან და მიემართება ცენტრისაკენ. პირველ რიგში უნდა გადავთვალოთ პირველ ფირფიტაზე პერიფერიისკენ მორჩენილი ერთეული წლების რაოდენობა. აქედან დაწყებული გადავთვლით ათ-ათ წელს, მოვნიშნავთ და წარწერას გავუკეთებთ დადმავალი ათეული წლების მიხედვით და ასე მივუახლოვდებით ფირფიტის ცენტრს. აქაც წლიური რგოლები ჯერადი აღმოჩნდება 10-სა, ან მოგვრჩება ცენტრის ირგვლივ რამდენიმე ერთეული წელი. პირველ შემთხვევაში უკანასკნელი ათეული წლის წარწერით გათავდება საქმე, მეორე შემთხვევაში, თუ ცენტრთან ერთეული წლები დაგვრჩა, იგი დაიწერება ცენტრთან, რომ საჭიროების დროს მისი ხელახლა ათვლა არ მოგვიხდეს. ამ ფირფიტასაც თავისი ხნოვანება(წლიური რგოლების რაოდენობა) უნდა წაეწეროს. ამისთვის საჭიროა დაითვალოს მონიშნული ათეული წლები და დაემატოს პერიფერიისა და ცენტრის მორჩენილი ერთეული წლები. როცა ასეთი სახის მუშაობა ყველა კოტრზე მოთავდება, საჭიროა, ისევე ძირის პირველი კოტრიდან დავიწყოთ დიამეტრების აზომვა და ჩაწერა სპეციალურ ფორმაში, რომელიც აქვე მოგვყავს:

ეს ფორმა (ცხრ.78) გვიჩვენებს ფირფიტებზე ჯერ NS-ის, შემდეგ OW-ის მიმართულების დიამეტრები აიზომება და ჩაიწერება მასში მითითებული

ათწლედების მიხედვით. ყოველი კოტრი აიზომება ქერქით და უქერქოდ მონიშნული ათწლედების მიხედვით. ქერქი ხის დღევანდელ ხნოვანებას ეკუთვნის, დანარჩენი ათწლედის ზომები მხოლოდ უქერქოა.

ცხრილის მიხედვით ადვილი მისახვედრია, რომ რამდენადაც მაღალია ხე და მრავალი ამონახერხი ფირფიტა აქვს, იმდენად ცხრილი ქვევით გრძელდება, და რამდენადაც ხნირია ხე, იმდენად ცხრილი მარჯვნივ გაფართოვდება.

როცა ცხრილი სათანადო ჩანაწერებით შეივსება, საჭიროა გამოვიანგარიშოთ NS-ისა და OW-ის დიამეტრების საშუალო არითმეტიკული სიდიდეები და ჩავწეროთ ცხრილის სათანადო სტრიქონებში.

თუ ხეს ორმეტრიან კოტრებად დახერხვის შემდეგ მორჩა ორმეტრზე მოკლე კენწერო, მისი მოცულობა კონუსის ფორმულით ცალკე იანგარიშება და დაემატება ხის მთლიან მოცულობას. ამიტომ ამ ფორმაში, სულ ბოლოს, ორმეტრიანი კოტრების შემდეგ, უნდა შევიტანოთ ამ კონუსის მონაცემებიც, ვინაიდან ისინი კონუსის მოცულობის გამოანგარიშების გარდა სხვა საქმეშიც გაგვიწვევენ დახმარებას, მაგ. სიმაღლეების ზუსტად დადგენაში ბოლო წლებში და სხვა.

მუშაობის გამარტივების მიზნით და მეტადრე მაშინ, როცა ფირფიტები წესიერი წრისებრი მოყვანილობისანი არიან, საჭირო არაა ორ მოპირდაპირე დიამეტრის გასწვრივ წლიური რგოლების დათვლა და აზომვა, ცხრილში შეტანა და საშუალო არითმეტიკული დიამეტრის გამოანგარიშება ამას მეტად დიდი დრო სჭირდება.

ასეთ შემთხვევაში, საკმარისია მხოლოდ ერთი დიამეტრის მიხედვით მუშაობა და ამ დიამეტრის საშუალო დიამეტრად მიჩნევა. მაშინაც კი, როცა ფირფიტა უწესო მოყვანილობისაა და ელიფსს უფრო უახლოვდება ვიდრე წრეს, მუშაობის გამარტივების მიზნით შეიძლება ყოველ ფირფიტაზე მოინახოს მისი ნამდვილი საშუალო დიამეტრი და ყველა აზომვა ათვლის სამუშაო მასზე ჩატარდეს. ორივე შემთხვევაში დამაკმაყოფილებელ შედეგს მივიღებთ, თუმცა ასეთი გზა შეიძლება მხოლოდ გამოცდილ სპეციალისტებს მივანდოთ. პირველი ცხრილის დამთავრების შემდეგ ფირფიტებთან საქმე თითქმის აღარა გვაქვს, მაგრამ ისინი საჭიროა ანალიზის მთლიანად დამთავრებამდე, ვინაიდან შესაძლებელია რომელიმე მონაცემის შემოწმება აღმოჩნდეს საჭირო.

ანალიზის მეორე ცხრილი, პირველი ცხრილის შესაბამისად დგება და მის საფუძველზე მუშავდება. მეორე ცხრილში, პირველი ცხრილის დიამეტრების მიხედვით, მათი შესაბამისი კვეთის ფართობები უნდა შევიტანოთ. აქ უკვე ქვეყნის მხარეები აღარ გვჭირდება და კვეთის ფართობები საშუალო დიამეტრების მიხედვით შეგვაქვს. ამასთან დაკავშირებით, ზედმეტი არ იქნება აღვნიშნოთ, რომ პირველ ცხრილში სასურველია საშუალო დიამეტრები განსხვავებული მელნით ან მსხვილი ციფრებით შევიტანოთ, რაც მათს ძებნას გაგვიადვილებს. თვალსაჩინოებისთვის აქვე მოგვყავს მეორე ცხრილიც.

ხის ზრდის მსვლელობის რთული ანალიზის პირველი ფორმა სიმსხოზე ზრდა
ცხრილი №78

	კვეთის სიმაღლე	დიამეტრების მიმართულზე	დიამეტრები ხნოვანების დროს											
			89 წელი		80	70	60	50	40	30	20	10		
			ქერქ.	უქერქ.										
I	$\frac{0}{89}$	NS OW საშუალო												
II	$\frac{1,3}{68}$	NS OW საშუალო												
III	$\frac{3,6}{57}$	NS OW საშუალო												
IV	$\frac{5,6}{51}$	NS OW საშუალო												
V	$\frac{7,6}{47}$	NS OW საშუალო												
VI	42	NS OW საშუალო												
VII	$\frac{11,6}{36}$	NS OW საშუალო												
VIII	$\frac{13,6}{32}$	NS OW საშუალო												
			და სხვა											
კენწ ერო ს	$\frac{28,6}{6}$ h= 0,9 მ	საშუალო												

მეორე ცხრილში, როგორც ჩანს, მას შემდეგ რაც ყოველი კოტრის გასწვრივ სათანადო კვეთის ფართობები დაიწერება, საჭირო იქნება კოტრის სიგრძისა და მისი შუა კვეთის ფართობის გადამრავლებით მათი მოცულობების გამორკვევა. გაადვილების მიზნით, ყველა ორმეტრიანი კოტრის კვეთის ფართობებს აჯამებენ და ჯამის ორზე გადამრავლებით არკვევენ ორმეტრიანი კოტრების მოცულობებს

ათწლიანი პერიოდების მიხედვით; 2,6 სიგრძის მირის კოტრის მოცულობას ანგარიშობენ ცალკე განსხვავებული (2,6 მ) სიგრძის გამო, ისევე როგორც კენწეროს მოცულობასა და მათ მოცულობებს იმავე ათწლიანი პერიოდების მიხედვით უმატებენ ორმეტრიანი კოტრების მოცულობებს. ჯამში ღებულობენ 10- წლიანი, 20 წლიანი, 30 წლიანი და ასე შემდეგ, 89 წლიანი ხის მთლიან მოცულობებს(ქერქით და უქერქოდ). მოცულობათა გამოანგარიშება სრულდება მეორე ცხრილის ბოლოს, სადაც გამოანგარიშებული სიდიდეები შეაქვთ სათანადო უჯრედებში.

მესამე ცხრილი განკუთვნილია საანალიზო ხის ხნოვანების დასადგენად ათწლეულების მიხედვით, რომლის შევსება შემდეგნაირად სრულდება:

ხის ზრდის მსვლელობის რთული ანალიზის მეორე ფორმა.
 კვეთის ფართობებისა და მოცულობის ზრდა

ცხრილი №79

კოტრის N	კოტრის სიგრძე	კვეთის ფართობები წლოვანების მიხედვით									
		89		80	70	60	50	40	30	20	10
		ქერქით	უქერქოდ								
.....											
II	2,6										
III	2										
IV	„										
V	„										
VI	„										
VII	„										
V III	„										
.....										
კენწერო	0,9	და სხვა									
2 მეტრ. კოტრ.Σ G											
2,6 მეტრ. კოტრ. V											
კენწეროს V											
მთელი ხის V											

პირველ სტრიქონზე დაიწერება ყველა ის სიმაღლე, რომელზეც ამოხერხილი გვაქვს ფირფიტები(ჩვენს მაგალითში 0,0 – 1,3 – 3,6 -5,6-7,6 და ა.შ.), მეორე სტრიქონში, ყოველი ფირფიტის ჩამოსწვრივ, დაიწერება წელთა ის რაოდენობა, რომელიც ამ ფირფიტაზე გამოირკვა წლიური რგოლების ათვლით და რომელიც პირველ ცხრილში უკვე მეორე სვეტის მონაცემთა მნიშვნელობებში გვაქვს შეტანილი (ჩვენს მაგალითში 89, 68, 57, 51 და სხვა).

მესამე სტრიქონი ივსება 89-ისა და იმ რიცხვის სხვაობით, რომელიც მისი ყოველი უჯრის თავზეა მოთავსებული(ჩვენს მაგალითში $89-89=0$; $89-68=18$; $89-57=32$ და სხვა). მეოთხე სტრიქონში ასო A-ს გასწვრივ იწერება ხნოვანების ის ინტერვალები, რომლის მიხედვითაც ტარდება ხის ანალიზი (ჩვენს მაგალითში 10, 20, 30, 40 და სხვა), ხოლო მის ქვეშ, H-ის სტრიქონში შეიტანება ის სიმაღლე, რომელიც ჰქონდა საანალიზო ხეს ზემო სტრიქონში (A) აღნიშნული ხნოვანების დროს. ეს ხნოვანება გამოიანგარიშება მესამე სტრიქონის მონაცემთა მიხედვით ინტერპოლირების მეთოდით. მოვიყვანოთ ერთი, რომელიმე მაგალითი. რა სიმაღლისა იქნებოდა საანალიზო ხე, მაგალითად, 40 წლის ხნოვანებაში?

მესამე სტრიქონში ვარკვევთ, რომ 38 წლის ასაკში იგი 5,6 მეტრის სიმაღლისა ყოფილა, ხოლო 42 წლის ასაკში მისი სიმაღლე 7,6 მ იყო. გამოდის რომ 40 წლისა 6,6 მ უნდა ყოფილიყო. მაგრამ, ყოველთვის ამ ორი სიდიდის საშუალო ხომ არ იქნება. ამიტომ უმჯობესია ასე ვიმსჯელოთ: თუ 38 წლისა იგი 5,6 მ სიმაღლისა იყო, ხოლო 42 წლისა უკვე 7,6 მ-ს მიაღწია, ჩანს ოთხი წლის განმავლობაში სიმაღლეში 2 მეტრი მოუმატია. ერთ წელში კი (2:4) 0,5 მეტრი. თუ ორი წლის ნაზარდს ($0,5 \times 2$), 1 მეტრს 38 წლის სიმაღლეს მივუმატებთ($5,6+1$) ან 42 წლის სიმაღლეს გამოვაკლებთ ($7,6-1$), ორივე შემთხვევაში მივიღებთ იმავე პასუხს (6,6 მეტრი), რომელიც პირველი წესით მივიღეთ.

ხის ზრდის მსვლელობის რთული ანალიზის მესამე ფორმა. სიმაღლეზე ზრდა

ცხრილი №80

კვეთის სიმაღლე	0,0	1,3	3,6	5,6	7,6	9,6	11,6	13,6	15,6	17,6	19,6	21,6	23,6	და სხვა
წლიური რგოლების რიცხვი ფირფიტაზე	89	68	57	51	47	და	ა.შ.							
რამდენ წელს გაიზარდა კვეთის სიმაღლემდე	0	18	32	38	42	და	ა.შ.							
სიმაღლე იყო	A	10	20	30	40	50	და	ა.შ.						
	H	0,72	1,34	3,27	6,6	10,6	და	ა.შ.						

საანალიზო ხის სიმაღლე ათწლეულებად შეიძლება გრაფიკულადაც გამოვარკვიოთ. ამისთვის საჭიროა 39-ე ცხრილში მესამე სტრიქონზე მოცემული ხნოვანებები აბსცისთა ღერძზე მოვნიშნოთ, ხოლო ორდინატებზე მათი შესაბამისი სიმაღლეები. მიღებული წერტილები უნდა შევაერთოთ მდოვრული მრუდით, რომელიც საანალიზო ხის სიმაღლეზე ზრდის მრუდს წარმოადგენს. ამ მრუდის

გრაფიკზე 10. 20, 39 და სხვა წლოვანების ორდინატთა გადაკვეთა მათს სიმაღლეს მოგვცემს.

როგორც ჩანს, პირველ ცხრილში ჩვენ ათწლეულებად გამოვარკვით საანალიზო ხის დიამეტრები. აქ ჩვენ განსაკუთრებულ ყურადღებას სატაქსაციო (D_t) დიამეტრს ვაქცევთ, რომელიც მიწისპირიდან 1,3 მეტრზე გვაქვს აღებული, ვინაიდან, ტაქსაციაში სიმსხოში ზრდის დასახასიათებლად სწორედ მას მიმართავენ ხოლმე; მეორე ცხრილში ჩვენ იმავე ხნოვანებითი ეტაპების მიხედვით გამოვარკვით კვეთის ფართობები და მეტადრე საანალიზო ხის მოცულობები, ხოლო მესამე ცხრილში იმავე ხის სიმაღლეები იმავე ათწლეულების მიხედვით.

დარჩა მეოთხე დასკვნითი ცხრილი, რომლის განხილვაზე ახლა გადავალთ. მსჯელობის გარკვეულობისათვის აქვე მოვიყვანთ ამ ცხრილს:

ამ ცხრილის შევსება და დამუშავება შემდეგნაირად ხდება:

პ ი რ ვ ე ლ ს ვ ე ტ შ ი აღინიშნება ხნოვანებათა პერიოდები, რომელიც მიიღება მკვლევარის მიერ ხის ანალიზის ჩასატარებლად (ჩვენს მაგალითში 10, 20, 30 წელი და სხვა).

მ ე ო რ ე ს ვ ე ტ შ ი ხნოვანების გასწვრივ დაიწერება ის სიმაღლეები, რომლებსაც მოცემულმა ხემ ამ ხნოვანებაში მიაღწია (ჩვენს მაგალითში, მაგალითად, 40 წლის ასაკში ხემ მიაღწია 6,6 მეტრს). ეს ციფრები მზა სახით მესამე ცხრილიდან გადმოიწერება.

მ ე ო თ ხ ე ს ვ ე ტ შ ი ცნობები ამოიკრიფება პირველი ცხრილის იმ ფირფიტის მონაცემებიდან, რომელიც 1,3 მეტრ სიმაღლეზეა ამოხერხილი. ეს ცნობებიც პირველ ცხრილში მზადაა მოცემული როგორც მკერდის სიმაღლის საშუალო არითმეტიკული დიამეტრები ათწილადებად.

მ ე ე ქ ვ ს ე ს ვ ე ტ შ ი ჩაიწერება მოცულობები ხნოვანების გასწვრივ, რომლებსაც მზა სახით ვნახავთ მეორე ცხრილის ბოლო სტრიქონში.

დანარჩენ სვეტებში ჩასაწერი მასალა მზა სახით არ მოგვეპოვება და ყოველი მათგანის დასადგენად გარკვეული გაანგარიშების ჩატარებაა საჭირო.

დავიწყოთ მ ე ს ა მ ე სვეტიდან. ვთქვათ მეორე სვეტში 10 წლის გასწვრივ 0,72 მეტრი გვიწერია, ეს იმას ნიშნავს, რომ წარმოშობიდან 10 წლამდე საანალიზო ხემ სიმაღლით 0,72 მ-ს მიაღწია. მაშასადამე, 0 დან 10 წლამდე საშუალოდ წელიწადში იზრდებოდა, 0,07 მ-ს სისწრაფით, ანუ სხვა სიტყვებით - ამ პერიოდში მისი საშუალო წლიური ნამატი 0,072 მ იყო. სწორედ ეს 0,072 მ დაიწერება მესამე სვეტის (ΔH-ის ქვეშ) 10 წლის სტრიქონში. ავიღოთ მომდევნო მაგალითი. თუ 10 წლის საანალიზო ხე 0,72 მ-ის სიმაღლისა იყო, ხოლო 20 წლისამ უკვე 1,34 მეტრს მიაღწია, ეს იმას ნიშნავს, რომ მეორე ათწლეულის განმავლობაში მას (1,34 - 0,72) 0,72 მეტრი მოუმატნია და წელიწადში საშუალოდ 0,072 მ-ს იზრდებოდა. ეს 0,072 მ დაიწერება მეორე სვეტის 20-წლის სტრიქონში. კიდევ ერთი მაგალითი. 30 წლის ხნოვანებაში საანალიზო ხე 3,27 მ სიმაღლისა იყო, 20 წლის ასაკში კი - მხოლოდ

1,34 მეტრი. მაშასადამე, 20-დან 30 წლამდე, ე. ი. მესამე ათწლეულში ხემ სიმაღლეში 1,93 მ მოიმატა, ე. ი. წელიწადში 0,19 მეტრს მატულობდა. ეს 0,19 უნდა ჩაიწეროს მესამე სვეტის 30-ის სტრიქონში და ასე შემდეგ.

ამის მსგავსად შეივსება მეხუთე სვეტიც იმ განსხვავებით, რომ აქ დიამეტრების ნამატის განსაზღვრასთან გვექნება საქმე, რომელიც გამოირკვევა მეოთხე სვეტის მონაცემთა მიხედვით. მ ე შ ვ ი დ ე სვეტის შესავსებად საჭიროა მეექვსე სვეტის მოცულობები გავყოთ შესაბამის ხნოვანებაზე. მ ე რ ვ ე სვეტი შეივსება მესამე და მეხუთე სვეტების ანალოგიურად იმ განსხვავებით, რომ იგი მეექვსე სვეტის მონაცემს დაეყრდნობა. მ ე ც ხ რ ე სვეტის შესავსებად მეექვსე სვეტის მოცულობები ათწლეულებად გაიყოფა შესაბამის ცილინდრების მოცულობებზე, რომელიც გამოანგარიშებული იქნებიან მეორე და მეოთხე სვეტის მოცემულობათა საფუძველზე. მეათე სვეტის შესავსებად საჭიროა პირველ სვეტში ყოველი ათწლეულის შუაწელის დიამეტრის მონახვა(ინტერპოლირებით) და მისი შეფარდება მკერდის სიმაღლის დიამეტრზე, რომელიც მეოთხე ცხრილის მეოთხე სვეტშია მოცემული, მეთერთმეტე-მეთხუთმეტე ცხრილების შესავსებად საჭიროა მესამე, მეხუთე, მეექვსე, მეშვიდე და მერვე ცხრილების მონაცემების გამოყენება იმ აბსოლუტურ სიდიდესთან გაპროცენტებისთვის, რომელიც მას ხნოვანების მიხედვით შეესაბამება.

ხის ზრდის მსვლელობის რთული ანალიზის მეოთხე ფორმა,
დასკვნითი ცნობები ძირითად სატაქსაციო ნიშნებზე

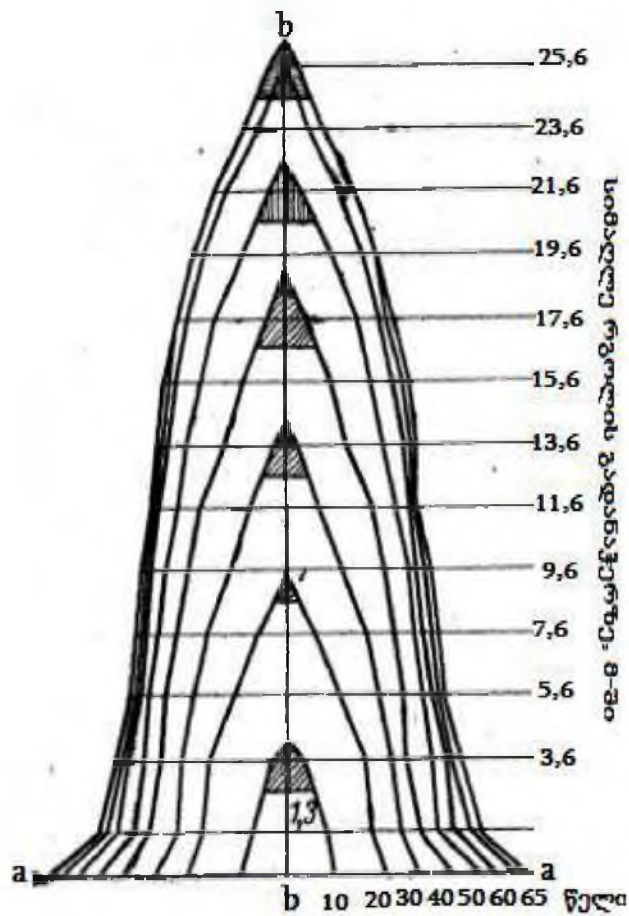
ცხრილი №81

ხნოვანებ. ეტაპები	ზრდა სიმაღლ.		ზრდა სიმაღლზე		V მ ²	ნამატი		F	q ₁	მიმდინარე ნამატის პროცენტები				
	H	ΔH	D	ΔD		θ	Z			Ph	Pd	Pv	Pθ	Pz
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
10														
20														
30														
40														
50														
60														
70														
80														
89														

სურვილის შემთხვევაში, მეოთხე ცხრილი შეიძლება შეივსოს სხვა, დამატებითი სვეტებითაც, მაგალითად, შეიძლება ფორმის კოეფიციენტი ერთის (q₂) ნაცვლად ოთხივე (q₀ q₁ q₂ და q₃) გამოვარკვიოთ, შეიძლება მიმდინარე ნამატი გამოირკვეს სახის რიცხვისთვისაც და ფორმის კოეფიციენტებისთვისაც; მიმდინარე ნამატის პროცენტი შეიძლება გამოირკვეს აგრეთვე კვეთის

ფართობებისთვის (q_0), ფორმის კოეფიციენტები- სთვის (q) და სახის რიცხვისთვის (f). ასეთ შემთხვევაში, ჩვენ შეგვიძლია ნამატის ისეთი პროცენტების ჯამიც დავადგინოთ ($P_g + P_h + P_f$), რომელიც ხის ღეროს მერქნის საერთო ნამატის ტოლი იქნება.

როცა საანალიზო ხის მასალა ამგვარად მთლიანად დამუშავდება, მერე, საჭიროა აიგოს ამ ხის დიაგრამა. დიაგრამის აგება შემდეგნაირად ხდება: პირველყოვლისა გაავლებენ (ნახ.35) სწორ ხაზს (aa) და მის ცენტრში აღმართავენ პერპენდიკულარს (bb). პირველი, საანალიზო ხის ფუძის ხაზი იქნება, მეორე - მისი ცენტრალური ვერტიკალური ღერძის ხაზი. პირველზე მონიშნავენ გარკვეული მასშტაბით საანალიზო ხის დიამეტრებს ათეულ წლებად. დიამეტრებს იღებენ პირველი ცხრილის 0-ვანი ფირფიტის საშუალო მონაცემებიდან და მის ნახევარს მონიშნავენ ვერტიკალური ღერძის მარჯვნივ და მეორე ნახევარს - მარცხნივ. საანალიზო ხის ვერტიკალურ ცენტრალურ ღერძზე კი, ისევ გარკვეული მასშტაბით, მონიშნავენ ხის სიმაღლეებს ისევე ათწლეულებად მესამე ცხრილის მონაცემების მიხედვით. შემდეგ გაავლებენ ფუძის პარალელურ ხაზებს მასშტაბის მიხედვით 1,3 – 3,6 – 5,6 და სხვა მომდევნო სიმაღლეზე, რომელზეც



ნახ.31. ხის ზრდის მსვლელობის ანალიზი

ამოხერხილი იყო ფირფიტები და მონიშნავენ დიამეტრებს ათწლეულებად. პირველი ცხრილის 1,3-3,6-5,6 და სხვა მომდევნო ფირფიტების საშუალო ცნობების მიხედვით. შემდეგ, ფუმიდან დაწყებული, ყველა ფირფიტის კვეთის ფართობზე გავლით გაატარებენ შესაფერისი ათწლეულების ხაზს და შეუერთებენ იმ წერტილს, რომელიც ამ ათწლეულის სიმაღლეს აღნიშნავს. ამით მიიღებენ ერთმანეთზე ჩამოცმულ კონუსებს, რომელნიც წარმოადგენენ საანალიზო ხის ფორმებს ათწლეულების მიხედვით წარმოშობიდან მოჭრამდე. ყველაზე ნაპირა მუქი ზოლი მისი დღევანდელი ქერქის გამომხატველია.

ამით მთავრდება ხის ზრდის მსვლელობის რთული ანალიზი, დამუშავებული ცხრილების მიხედვით შეგვიძლია ყოველნაირი გრაფიკის აგება და ანალიზის საფუძველზე მრავალი დასკვნის გამოტანა.

XI თავი

კორომის ნამატის ტაქსაცია

კორომის ხნოვანების განსაზღვრა

კორომის ხნოვანების განსაზღვრის დროს უნდა გვახსოვდეს, რომ მისი ხნოვანება ისაზღვრება, როგორც კორომში მოცემულ ხეთა ხნოვანება. თუ კორომი ერთხნოვანია, ე.ი. თუ კორომის ხეების წარმოშობის წელი ხნოვანების კლასის(10,20) ფარგლებშია მოქცეული, მაშინ ეს საკითხი უბრალოდ წყდება, მაგრამ თუ იგი ნაირხნოვანია, მაშინ საკითხი შედარებით რთულდება. უფრო მეტად რთულდება საკითხი როცა საქმე რთულ და შერეულ კორომთან გვაქვს, მეტადრე მაშინ, როცა იარუსებისა და სახეობების ხნოვანებაც ამავე დროს განსხვავებულია. ასეა თუ ისე, ასეთ კორომებში ჩვენ მოგვიხდება გარკვეული ჯგუფების ცალკ-ცალკე გამოყოფა, და თუ ასე გამოყოფილი ჯგუფი მაინც ნაირხნოვანი აღმოჩნდა, მათი გაბატონებული ხნოვანების გამორკვევა. ე. ი. ისეთი ხნოვანების გამორკვევა, რომელიც კორომში ან ცალკეულ ჯგუფში ხეების გაბატონებულ ნაწილს ახასიათებს.

ერთხნოვანი კორომის ხნოვანებისა და ნაირხნოვანი კორომის გაბატონებული ხნოვანების განხილვის გარდა, ჩვენ დაგვჭირდება ნაირხნოვანი კორომის საშუალო ხნოვანების დადგენაც. აქ საქმე, ამას გარდა, იმითაც რთულდება, რომ თუ სხვა სამეურნეო საკითხების გადასაჭრელად ჩვენ ხნოვანების კლასით ვკმაყოფილდებით< რომელიც თავისი 10 თუ 20 წლიანი ფარგლებით ამ საკითხის გადაჭრისათვის საკმაო სიზუსტით შეგვეძლო დაგვედგინა, - ნამატა

ტაქსაციის დროს, როცა ნამატის ოდენობა ერთი წლისთვის ისაზღვრება ხნოვანების კლასის ზუსტად დადგენა ვერ გვშეუვლის და ხნოვანება მეტი სიზუსტით უნდა იქნეს გამოიმუშავებული.

სავსებით გასაგებია რომ თვალზომითად ვერც ნაირხნოვანი და ვერც ერთხნოვანი კორომისათვის ასეთი სიზუსტით ხნოვანების დადგენა შეუძლებელი შეიქმნება. ამიტომ, ეს საკითხი მოითხოვს იმ სამუშაოთა პირველ რიგში ჩატარებას, რომელიც საჭიროებს ხნოვანების ასე თუ ისე ზუსტად გამორკვევას, სახელდობრ, სამოდელო ხეების საჭირო რაოდენობით მოჭრასა და გაანალიზებას. არსებული მირკვების საამისოდ გამოყენებასა და სხვა. ამის გარეშე, ნამატთა განსაზღვრა მიახლოებული და მხოლოდ საორიენტაციო მნიშვნელობისა იქნება.

თუ მიმდინარე ნამატი როგორც ცალკეული ხისთვის, ისე კორომისთვის ხნოვანების გარეშეც მეტნაკლებად დამაკმაყოფილებლად შეგვიძლია განვსაზღვროთ უკანასკნელი წლების ნაზარდის მიხედვით, საშუალო ნამატისთვის ხნოვანების ზუსტად გამორკვევა იმისთვის მაინც გვინდა, რომ განვსაზღვროთ კორომის საშუალო ნაზარდი, რომელმაც წარმოდგენა უნდა მოგვცეს კორომის მარაგის ყოველწლიურ საშუალო ნამატზე, მის წარმადობაზე.

ნაირხნოვანი კორომის საშუალო ხნოვანება ჩვენ უნდა გვესმოდეს, როგორც ისეთი ერთხნოვანი კორომის ხნოვანება, რომელიც სხვა პირობათა იგივეობის დროს ფართობის ერთეულზე მოგვცემდა მერქნის ისეთსავე მარაგს, როგორსაც მოცემული ნაირხნოვანი კორომი იმლევა.

თუ საშუალო ნამატი ϑ -თი აღინიშნება, ხოლო კორომის მარაგი- M -ით, 273-ე ფორმულის თანახმად:

$$\vartheta = \frac{M}{A}$$

და კორომის საშუალო ხნოვანება (A) აქედან განისაზღვრება შემდეგნაირად:

$$A = \frac{M}{\vartheta} \quad [279]$$

იმ შემთხვევაში თუ კორომის მარაგს განვსაზღვრავთ სიმსხოს საფეხურებად ან კლასებად, რომელთა კვეთის ფართობებს აღვნიშნავთ $\Sigma g_1, \Sigma g_2, \Sigma g_3$ და სხვა, მათ ხნოვანებებს a_1, a_2, a_3 და სხვა, მათს სიმაღლეებს h_1, h_2, h_3 და სხვა, ხოლო მათს სახის რიცხვებს f_1, f_2, f_3 და სხვა, მაშინ ზემო ფორმულის მიხედვით ($\vartheta = M:A$) კორომის საშუალო ნამატი მიიღება შემდეგნაირად:

$$\vartheta = \frac{\Sigma g_1 h_1 f_1}{a_1} + \frac{\Sigma g_2 h_2 f_2}{a_2} + \dots + \frac{\Sigma g_n h_n f_n}{a_n} \quad [280]$$

ხოლო 193-ე ფორმულის თანახმად კორომის საშუალო ხნოვანება (A) უნდა განისაზღვროს ასე:

$$A = \frac{\sum g_1 h_1 f_1 + \sum g_2 h_2 f_2 + \dots + \sum g_n h_n f_n}{\frac{\sum g_1 h_1 f_1}{a_1} + \frac{\sum g_2 h_2 f_2}{a_2} + \dots + \frac{\sum g_n h_n f_n}{a_n}} \quad [281]$$

მწიფე კორომში ხის სიმაღლე უმნიშვნელოდ იცვლება, ამიტომ იგი სახის რიცხვის ცვლაზე თითქმის არავითარ გავლენას არ ახდენს. ამიტომ, თუ დავუშვებთ, რომ ერთხნოვანი ჯგუფების სახის სიმაღლეთა ცვლა ხნოვანების პროპორციულად ხდება:

$$\frac{h_1 f_1}{a_1} = \frac{h_2 f_2}{a_2} = \frac{h_3 f_3}{a_3}$$

ამ შემთხვევაში შეგვიძლია დავწეროთ, რომ

$$A = - \frac{\sum g_1 h_1 f_1 + \frac{\sum g_2 h_1 f_1 a_2}{a_1} + \dots + \frac{\sum g_n h_1 f_1 a_n}{a_1}}{\frac{\sum g_1 h_1 f_1}{a_1} + \frac{\sum g_2 h_1 f_1 a_2}{a_1 a_2} + \dots + \frac{\sum g_n h_1 f_1 a_n}{a_1 a_n}}$$

საბოლოოდ კორომის საშუალო ხნოვანების ფორმულა ასეთ გამარტივებულ გამოხატულებას მიიღებს:

$$A = \frac{\sum g_1 a_1 + \sum g_2 a_2 + \dots + \sum g_n a_n}{\sum g_1 + \sum g_2 + \dots + \sum g_n} \quad [282]$$

სადაც $\sum g_1, \sum g_2 \dots$ და სხვა სიმსხოს საფეხურის ან კლასის ხეების კვეთის ფართობების ჯამია, ხოლო a_1, a_2 და სხვა - იმავე სიმსხოს საფეხურების ან კლასის ხნოვანება განსაზღვრული მოდელეებით.

იმ შემთხვევაში თუ კორომის მარაგს ვსაზღვრავთ ჰარტიგის მეთოდით, ე.ი. როცა პროპორციულ წარმომადგენლობის დროს ყოველ კლასში თანაგვარი კვეთის ფართობების ჯამი გვაქვს, ე. ი. როცა $\sum g_1 = \sum g_2 = \sum g_3 = \dots = \sum g_n$; n, მაშინ:

$$A = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}{n} \quad [283]$$

მ. ორლოვი ამასთან დაკავშირებით გვიჩვენებს ზუსტი საკვლევი მუშაობის დროს 283-ე ფორმულით ვისარგებლოთ მხოლოდ ჰარტიგის მეთოდის გამოყენების დროს, სხვა შემთხვევებში ვი უპირატესობა 282-ე ფორმულას მივცეთ.

ზემონათქვამიდან ნათლად ჩანს, რომ კორომის საშუალო ხნოვანების განსაზღვრისათვის საჭიროა კორომის მარაგისა (M) და საშუალო შემატების (θ) ცოდნა, ამ ორი ელემენტის ამა თუ იმ მეთოდით, ამა თუ იმ სიზუსტით

განსაზღვრის შესახებ ჩვენ ზემოთ უკვე გვქონდა ლაპარაკი. ამიტომ იმ მეთოდების გამოყენებით, რომლითაც ჩვენ კორომის მარაგს ან საშუალო შემატებას ვსაზღვრავთ, თავისუფლად შეგვიძლია კორომის ხნოვანების განსაზღვრა. ამასთან ერთად უნდა გვახსოვდეს, რომ რამდენადაც ზუსტ მეთოდებს შევარჩევთ მარაგის ან საშუალო შემატების განსაზღვრისათვის, იმდენად ზუსტად შევძლებთ კორომის საშუალო ხნოვანების განსაზღვრას.

საერთოდ, უნდა გვახსოვდეს, რომ როგორც 282-ე, ისე 283-ე ფორმულით მუშაობის დროს მათ მიერ განსაზღვრული საშუალო ხნოვანება თანაგვარ კორომებში ახლოს უნდა იყოს ამ კორომის გაბატონებულ ხნოვანებასთანაც. რამდენადაც არათანაგვარი იქნება კორომის გაბატონებულ ხნოვანებასთანაც. რამდენადაც არათანაგვარი იქნება კორომი და დაშორებული ერთხნოვანების ნამდვილ მდგომარეობას, იმდენად 196-ე ფორმულა ნაკლები სიზუსტის პასუხს მოგვცემს. მართლაცდა თუ წარმოვიდგინოთ კორომში ორ ისეთ ჯგუფს, რომელიც ხნოვანებით მნიშვნელოვნად არიან დაშორებული ერთმანეთისაგან, მაშინ მათი საშუალო ხნოვანება არც პირველს დაახასიათებს, არც მეორეს, იგი რაღაც ისეთ განყენებულ რიცხვს მოგვცემს, რომლის ხნის ხეები კორომში სრულიად არ აღმოჩნდება, ამიტომ, როგორც სხვა სატაქსაციო ელემენტების შესახებ გვქონდა ზემოთ აღნიშნული, ასეთი არათანაგვარი კორომის ხნოვანების განსაზღვრისათვის და, საერთოდ, ამორჩევითი მეურნეობის კორომების ხნოვანების განსაზღვრისათვის, აუცილებლად საჭიროა კორომის ხეების სამ ძირითად ჯგუფად გაყოფა(ხნიერ, საშუალო და ახალგაზრდა) და ყოველი მათგანისთვის შესაბამისი ხნოვანების დადგენა. მთელი კორომის მიმართ კი განისაზღვრება კორომის გაბატონებული ხნოვანება, ე. ი. ისეთი ხეების ხნოვანება, რომელსაც ხეების უდიდესი რაოდენობა იძლევა.

ასევეა რთული კორომის დროსაც. კორომში, მაგალითად, ორი კალთის არსებობის დროს სრულიად უაზრო იქნება რომელიღაც აბსტრაქტულ საშუალო იარუსის შესახებ მსჯელობა. აქ საქმე უნდა ეხებოდეს გაბატონებულ იარუსსა და მის ხნოვანებას, იმდენად რამდენად იგი რეალურად არსებობს და მოცემულ კორომში აქვს მთავარი სამეურნეო მნიშვნელობა; თუ სხვა იარუსი ან იარუსები რაიმე ღირებულებას წარმოადგენენ მათი ხნოვანების შესწავლაც შემატების საკითხის გადასაჭრელად ისევე საინტერესო და სასურველი იქნება, როგორც პირველი იარუსისა, ოღონდ იგი განხილული უნდა იყოს როგორც ცალკე ჯგუფი თავისი საშუალო ხნოვანებით და შემატებით.

კორომის ნამატის განსაღვრა

კორომისა ზრდა და მის მიერ მერქნის მატება, მიუხედავად იმისა, რომ კორომი ცალკეული ხეებისაგან შედგება, განსხვავდება იმ პროცესისგან, რომელიც ცალკეულ ხეზეა შემჩნეული. ამით ერთხელ კიდევ დასტურდება ის გარემოება, რომ კორომი ცალკეული ხეების მექანიკურ ჯამს კი არ წარმოადგენს, არამედ მისი ხეის ერთობლიობა ახალ საარსებო პირობებს წარმოქმნის, რომელშიც ხეებს შორის შესამჩნევი ურთიერთობა მგარდება; მათი ზრდა განვითარების პროცესები ამ ურთიერთობების გარკვეულ კანონზომიერებას ექვემდებარება და ამის გამო ყოველ ცაკლეულ ხეს თავისებურ კორომში მისთვის შექმნილ საარსებო პირობებთან მჭიდროდ დაკავშირებული პირობები ექმნება. ეს პირობები ყოველი მათგანის ზრდასა და განვითარებას მნიშვნელოვნად განსხვავებული გზით წარმართავს იმასთან შედარებით როგორი გზითაც წარმართებოდა ყოველი მათგანის ზრდა-განვითარების პროცესები ცალკე, თავისუფლად დგომის დროს.

ცნობილია რომ ყოველ ცალკეულ ხეს ყოველწლიურად ეფინება მთელ ტანზე წლიური რგოლის შრე და ეს პროცესი ხის გახმობამდე გრძელდება. ამასთან დაკავშირებით, ხის მერქნის მასის ნამატი ხის სიკვდილამდე გრძელდება და ყოველ მომდევნო წელში მისი მოცულობა მეტია წარსული წლის მოცულობაზე.

კორომის მარაგის მატება კი მისი ასაკის გარკვეულ საზღვრამდე გრძელდება, რომლის შემდეგ იწყება კორომის მარაგის კლება ე.ი კორომის ნამატი უარყოფითი ხასითისა ხდება.

ეს ერთი შეხედვით პარადოქსული მოვლენა დაკავშირებულია იმასთან, რომ კორომის ხნოვანების ზრდასთან ერთად, ფართობის ერთეულზე კორომის ხეის რაოდენობა კლებულობს. ყოველი სახეობის ზრდის მსვლელობის ცხრილი (იხ.ცხრ.32-38.) ამის დამადასტურებელია. ავილოთ, მაგალითად, ფიჭვის ზრდის მსვლელობის ცხრილი. იქ 20 წლიან I^o ბონიტეტის სავსე კორომის ერთ ჰა-ზე თავსდება და რეალურადაც მოიპოვება 3330 ფიჭვის ხე. ხეების ეს რაოდენობა ორმოცი წლის შემდეგ 820 მდე ჩამოდის, ასი წლის ხნოვანებაში 423-მდე ქვეითდება, ხოლო 140 წლისათვის ამ კორომში 317 ხეა რჩება. ეს პროცესი საერთოა ყველა ბონიტეტისათვის და იგი კორომის წარმოქმნიდან დაწყებული გრძელდება კორომის ბუნებრივი სიმწიფის ასაკამდე, როცა კორომს უკანსკნელი ხეების და ბოლოს მისი უკანასკნელი ხეც გახმობას იწყებს.

ამ მოვლენასთან დაკავშირებით ხეების რაოდენობა კორომში მისი მარაგის, საშუალო სიმაღლის, საშუალო დიამეტრის, საშუალო წლიური ნამატის თუ სხვა სატაქსაციო ელემენტებზე გარკვეულ გავლენას ახდენს; ეს გავლენა ახალგაზრდა კორომში, ვიდრე იგი რაოდენობით სიმწიფის ასაკს მიაღწევს აღმავალი ხაზით

აღინიშნება; ამის შემდეგ კი კორომის საშუალო ნამატი და, მეტადრე მიმდინარე ნამატი კლებას იწყებს და მერქნის მასის ნამატის ხაზი დაბლა ეშვება.

გამხმარი ხეების ჩამოკლების გამო კორომის მერქნის საერთო მარაგი დაიკლებს იმდენს, რამდენსაც შეადგენდა გამხმარი და ჩამოკლებული ხეების მარაგი.

ვინაიდან ხეებზე წლიური რგოლების ნაფენის მომატება ზრდად ხეებზე განუწყვეტელია და ასევე განუწყვეტელია კორომში ხეების ნაწილის ხმოზა და ჩამოკლება, უნდა ვიფიქროთ, რომ პირველ პერიოდში კორომის წლიური ნამატი საერთო მარაგის სახით აღემატება იმ მარაგს, რომელიც გამხმარი ხეების სახით კორომს აკლდება, მაგრამ კორომის სიცოცხლეში დგება მომენტი, როცა ხეების ხანში შესვლის გამო კორომის მერქნის საერთო მარაგი კლებას იწყებს და მაშინ გამხმარი ხეების ჩამონაკლები მარაგი კორომის საერთო მერქნის ნამატს აჭარბებს .

კორომის სიცოცხლეს ეს საუღელტეხილო ხნოვანება, ე.ი რაოდენობითი სიმწიფის ხნოვანება, კორომის ზრდისა და განვითარების მთელ ციკლს ორ მირითად ნაწილად ჰყოფს, მისი საერთო მარაგის მატებისა და კლების ნაწილად.

ა.ტიურინის მიერ ეს საკითხი შესწავლილი იყო ფიჭვის კორომებში. მან გამოიკვლია, რომ ეს საუღელტეხილო ხნოვანება ფიჭვის კორომებს 160 წლის ასაკში დაუდგებათ ხოლმე. რის შემდეგ კორომის მერქნის მარაგის ნამატი, როგორც მისი სიცოცხლის ორი პერიოდის მერქნის მარაგთა სხვაობა, უარყოფით სიდიდედ აღმოჩნდება. ამავე ავტორის მიხედვით ფიჭვის კორომის საბოლოო და მთლიანი გადაშენება ექსპლოატაციის გარეშე 360 წლის ასაკში ხდება.

პირველ რიგში ჩვენ განვიხილავთ კორომის საშუალო ნამატს და მისი განსაზღვრის მეთოდებს. კორომის საშუალო ნამატი ისაზღვრება კორომის მარაგის (ან სხვა რომელიმე სატაქსაციო ნიშნის) შეფარდებით იმ ხნოვანებაზე, რომელშიც მარაგმა (ან სხვა რომელიმე სატაქსაციო ნიშანმა) მიაღწია მოცემულ სიდიდეს.

ასეთი იყო საშუალო ნამატის განსაზღვრის მეთოდი ერთი ხის მიმართაც. ამ მხრივ, თუ კი კორომის მარაგი, ან ის სატაქსაციო ნიშანი, რომლის საშუალო ნამატსაც ვსაზღვრავთ, ცნობილია და აგრეთვე ცნობილია ის ხნოვანება, რომელიც ნაპოვნია რომელიმე წინააღწერილი მეთოდით და რომელიც რომელიმე სატაქსაციო ნიშნის მოცემულ სიდიდემდე გაზრდისთვის იყო საჭირო, მაშინ საშუალო ნამატის განსაზღვრა არავითარ სიმნელეს არ წარმოადგენს და მისი სიზუსტე დამოკიდებული იქნება ერთის მხრივ სატაქსაციო ნიშნის განსაზღვრის სიზუსტეზე და, მეორე მხრით კორომის ხნოვანების დადგენის სიზუსტეზე, ასე იყო ცალკეული ხის საშუალო ნამატის განსაზღვრის დროსაც.

მაგრამ კორმის საშუალო ნამატის განსაზღვრის დროს ერთ გარემოებას უნდა მიექცეს ყურადღება, რაც ცალკეული ხისათვის მნიშვნელობას კარგავს. საქმე იმაშია რომ, როცა ჩვენ გარკვეულ ხნოვანების ხის მოცულობას მის ხნოვანობაზე ვყოფთ, აქ რეალურ მდგომარეობასთან გვაქვს საქმე; იყოფა ხის ის მოცულობა რაც მოცემულ ხეს ნამდვილად დაუგროვებია მოცემულ ხნოვანებაში .

სხვაგვარი მდგომარეობაა როცა კორმის მოცემულ მარაგს მოცემულ ხნოვანებაზე ვყოფთ. აქ კორომის მარაგი ის კი არა არის, რაც მან მოცემულ ხნოვანებაში მერქნის მასის სახით დააგროვა, არამედ ნაკლები. მას აკლია იმ ხეთა მერქნის მასა რომელიც ამ ხნის განმავლობაში კორომს გამხმარი ხეების სახით ჩამოაკლდა. მაშასადამე, თუ ჩვენ სურვილი გვაქვს კორომის რეალური საშუალო შემატება განვსაზღვროთ, საჭიროა კორომის დღევანდელ მარაგს დაემატოს მერქნის ის მასა, რომელიც კორომმა ჩამონაკლების სახით დაკარგა. ამ შემთხვევაში საჭირო იქნება ასეთი ფორმულის მომარჯვება:

$$\vartheta = \frac{M + m}{A} \quad [284]$$

სადაც,

M- კორომის დღევანდელი მარაგია;

m -ჩამონაკლები მერქნის მასა;

A- კორომის ხნოვანება.

მაგრამ წარსული წლების ჩამონაკლები არც ისე ადვილი განსასაზღვრია. მისი ზუსტად დადგენა მოსალოდნელია მაშინ თუ მუშაობა მუდმივ სანიმუშო ფართობზე ტარდება და მასზე განუწყვეტელი დაკვირვება მიმდინარეობს. ამ დროს შეიძლება სხვა ცვლილებებთან ერთად ყოველწლიურად ჩამონაკლების ზუსტი აღრიცხვაც. მაგრამ ფართო სატაქსაციო და სამეურნეო პრაქტიკაში ეს ფრიად მოუხერხებელი სამუშაოა და ამიტომ კმაყოფილდებიან კორომის საშუალო ნამატი განისაზღვროს კორომის ხნოვანებაზე მხოლოდ იმ მერქნის მარაგის გაყოფით, რაც მოცემულ მომენტშია. მაშინ ფორმულა უფრო მეტად გამარტივდება;

$$\vartheta = \frac{M}{A} \quad [285]$$

ე.ი ვღებულობთ ფორმულას, რომლის საფუძველზე ჩვენ მიერ ზემოთ კორომის ხნოვანება (195) იქნა განსაზღვრული, თუმცა გვეცოდინება, რომ ამ გზით განსაზღვრული საშუალო ნამატი რეალურზე რამდენადმე ნაკლები იქნება.

ანალოგიური მდგომარეობა გვაქვს კორომის მიმდინარე ნამატის განსაზღვრის დროსაც. ჩვენ განვლილი მასალიდან უკვე ვიცით რომ ხის მიმდინარე ნამატი არის მერქნის ის მასა, რომელიც მან უკანასკნელ წელს შეიმატა. მაშასადამე, თუ ხის წლევანდელ მოცულობას გამოვაკლებთ მის შარშანდელ მოცულობას, სხვაობა სწორედ მისი მერქნის მიმდინარე ნამატს მოგვცემს.

ამისდა მიხედვით ვორომის მიმდინარე ნამატის განსაზღვრა შეიძლება ვორომის წლევანდელი და შარშანდელი მარაგების სხვაობით. მაგრამ აქ, როგორც საშუალო ნამატის დადგენის დროს წინანდელი კორომის მარაგის დადგენა ტექნიკურად მოუხერხებელი ხდება ერთი წლიური რგოლის სიმსხოს წესიერად აზომვის სიმუნელის გამო, რაც გვაიძულებს ერთი წლის ნაცვლად n (5-10-20) წლის წინანდელი მარაგის გამორკვევასა და მარაგთა სხვაობის n ზე გაყოფით უკანასკნელი წლის ნამატის დაგდენას, მეორეც ის, რომ კორომის დღევანდელი მარაგი არ არის ის რაც დღეს ფაქტიურად არის, მას აკლია n ის წლის განმავლობაში გამხმარი ხეების მასა, რომელიც დღეისათვის ჩამონაკლებშია წასული. რამდენადაც n -ი მცირე იქნება, იმდენად ჩამონაკლებშიც შემცირდება და შესამლებელია, რომ შეიქმნას $n=1$ -ს მაშინ ჩამონაკლები თითქმის ან სრულად აღარ გვექნება.

ამასთან დაკავშირებით, კორომის მიმდინარე ნამატი სრული სახით ასეთი ფორმულით უნდა განვსაზღვროთ;

$$Z = \frac{M - M_1 + m}{n} \quad [286]$$

სადაც,

M - კორომის დღევანდელი მარაგია;

M_1 - კორომის n წლის წინანდელი მარაგი;

m - ჩამონაკლები n წლის მანძილზე;

n პერიოდის ხანგრძლივობა M_1 დან m - მდე.

აქაც, როგორც კორომის საშუალო ნამატის შესახებ გვქონდა აღნიშნული ამ წესით კორომის მიმდინარე ნამატის განსაზღვრა შეიძლება იმ შემთხვევაში, როცა მუშაობა წარმოებს მუდმივ სანიმუშო ფართობზე და აზომვები პერიოდულად მცირდება. ამ დროს ჩვენ საშუალება გვაქვს ყოველწლიურად ჩავატაროთ აღრიცხვა ჩამონაკლებში მოხვედრილი (გამხმარი) ხეების მერქნის მასისა, მაგრამ ფართო სატაქსაციო და სამეურნეო პრაქტიკაში ამ სამუშაოს შესრულება შეუძლებელი ხდება და ამიტომ კორომის მიმდინარე ნამატის გამოსარკვევად კმაყოფილდებიან შემდეგი ფორმულით;

$$Z = \frac{M - M_1}{n} \quad [288]$$

ე.ი ვლუბულობთ იმის ანალოგიურ ფორმულას, რომლის მიხედვით ჩვენ ცალკე ხის მოცულობის მიმდინარე შემატება განსაზღვრეთ. რა თქმა უნდა, ამ ფორმულით კორომის მიმდინარე შემატება რამდენადმე ნაკლები იქნება ვიდრე წინა ფორმულით.

როცა კორომის მიმდინარე შემატებას მოდელის ან მოდელების შემწეობით ვსაზღვრავთ შესამლებელია ახალ სიმნელეს წავაწყდეთ. საქმე იმაშია, რომ ის მოდელი ან მოდელები, ანუ წარმომადგენლები არიან შესამლებელია n წლის წინათ არ იყვნენ ამ კორომის წარმომადგენლები. ხეები კორომში შიფელის გამოთქმით თავისი რანგის მიხედვით მუდმივი არ არიან. კორომში ხეების განუწყვეტელი გადაადგილებით ზევით და ქვევით, მათი რანგიც იცვლება და ჩვენ ვერაფრით ვერ ვიქნებით გარანტირებული, რომ დღევანდელი მოდელები ასეთივეა, რომლის შემსრულებელი იქნებოდნენ n - წლის წინათაც.

მ. ორლოვი აღნიშნავს ისეთ მდგომარეობასაც, როცა მოდელი ან მოდელები ვარგისნი არიან კორომის ან მისი ცალკეული ნაწილის მარაგის დასადგენად, მაგრამ მიმდინარე ნამატის განსაზღვრისთვის უვარგისნი აღმოჩნდნენ. ამის წინდაწინ გათვალისწინება ძნელია, მარამ საბოლოო ანგარიშში ამ გარემოებამ შეიძლება გამოიწვიოს მნიშვნელოვანი ცდომილება.

ამისდა მიხედვით, როგორც ზემოთაც აღვნიშნეთ, კორომის მიმდინარე ნამატის განსაზღვრა საკმაოდ ძნელ საკითხს წარმოადგენს. მათი ცოტად თუ ბევრად დამაკმაყოფილებლად გადაჭრა შეიძლება მწიფე და ხნიერ კორომში, როცა კორომის ბუნებრივი გამოხშირვა ნელა და შეუმჩნეველად მიმდინარეობს და ისიც არა უმეტეს 10 წლიანი პერიოდისათვის.

სხვა შემთხვევაში ეს მოხდება მაშინ, როცა დაკვირვებას მუდმივ სანიმუშო ფართობზე ვახდენთ და აღრიცხვას ყოველ 5 წელში ერთხელ ვაწარმოებთ.

ამის გარეშე მიმდინარე ნამატი უნდა დავადგინოთ ამა თუ იმ სახეობის კორომის ზრდის მსვლელობის საცდელი ცხრილების მიხედვით, როცა დარწმუნებული ვიქნებით, რომ ჩვენ მიერ განსაზღვრული მიმდინარე ნამატი მხოლოდ მიახლოებითი ხასიათისაა.

კორომის მიმდინარე ნამატის დასადგენად საჭიროა ვისარგებლოთ კორომის მარაგის განსაზღვრის ერთ-ერთი მეთოდითაც. აქ საჭიროა კორომის მარაგის დადგენის მეთოდის მომარჯვება დღეს და n - წლის წინათ.

ყველაზე მარტივ მაგრამ, ამავე დროს ყველაზე ნაკლები სიზუსტის ხერხად უნდა მივიჩნიოთ ის როცა კორომის მიმდინარე ნამატს შესაბამის ცხრილებში პოულობენ. მასთან ახლოს დგას მეთოდი, როცა კორომის მარაგებს დღეს და n - წლის წინათ ასევე შესაბამისი ცხრილებით ნახულობენ და ამის საფუძველზე საზღვრავენ კორომის მიმდინარე ნამატს. ამაზე შორს არ არის წასული საშუალო მოდელის მიხედვით კორომის მიმდინარე ნამატის დადგენა ვინაიდან რამდენიმე საშუალო მოდელითაც შეუმღებელი იქნება სიმსხოს ყველა საფეხურის ხვედრის ნამატის დახასიათება.

ამიტომ რეკომენდაცია უნდა მიეცეს ისეთ ხერხს, რომლის დროს ღებულობენ საკმაო რაოდენობის მოდელებს და თან იმგვარად, რომ მათ რაც შეიძლება უკეთ შეძლონ მთლიანი კორომის ნამატის დახასიათება. ასეთებია პროპორციულ-კლასობრივი წარმომადგენლობის ხერხი, ხეების რიცხვის მიხედვით, მასათა მრუდის ხერხი (კოპეცკი-შპაიდელის ხერხი) და სხვა. მათი მსგავსი ხერხები რომელნიც მრავალი მოდელის მონაცემზე ამყარებენ კორომის მარაგის განსაზღვრას.

საშუალო მოდელის ხერხით კორომის მარაგის მიმდინარე ნამატის დადგენა შეიძლება შემდეგნაირად: თუ ჩვენ კორომის საშუალო სამოდელო ხეს მოვჭრით და მასზე სხვა სატაქსაციო ნიშნებთან ერთად, ჩვენთვის უკვე ცნობილი რომელიმე ხერხით, ამ ხის მიმდინარე ნამატს განვსაზღვრავთ, მაშინ ამ ნამატის კორომის ხეების რიცხვზე გამრავლებით შეგვიძლია კორომის მარაგის მიმდინარე ნამატის დადგენა; სახელდობრ თუ Z_m - ით კორომის საძიებელ მიმდინარე ნამატს აღვნიშნავთ, ხოლო კორომის საშუალო სამოდელო ხის მიმდინარე ნამატს Z -ით და კორომის რიცხვს N -ით მაშინ:

$$Z_m = ZN \quad [289]$$

ეს მეთოდი, როგორც ვთქვით, ნაკლები სიზუსტით ხასიათდება და იგი შეიძლება გამოვიყენოთ მარტივ, წმინდა, ერთხნოვან და, საერთოდ, მეტად თანაგვარ კორომში. თუ საშუალო მოდელს, ერთს კი არა, რამდენიმეს მოვჭრით, მაშინ პასუხი რამდენიმე შეიძლება დაზუსტდეს.

თუ კორომის მიმდინარე ნამატს ვსაზღვრავთ კორომის მარაგის განსაზღვრით „საშუალო მოდელის ხერხით კლასებად“, მაშინ ასეთი კორომის მარაგის მიმდინარე ნამატი უნდა უდრიდეს:

$$Z_m = Z_1N_1 + Z_2N_2 + Z_3N_3 + \dots + Z_nN_n \quad [290]$$

სადაც,

Z_1, Z_2, Z_3, Z_n - ყოველი კლასის სამოდელო ხის მიმდინარე ნამატი;

$N_1, N_2, N_3 \dots N_n$ - ამავე კლასების ხეთა რიცხვი.

პროპორციულ-საფეხურებრივი წარმომადგენლობის ანუ დ რ ა უ დ ტ ი ს ხერხით, კორომის მარაგის განსაზღვრის დროს, კორომის მარაგის მიმდინარე ნამატი შემდეგი ფორმულით გამოიხატება:

$$Z_m = \frac{100}{P} (Z_1 n_1 + Z_2 n_2 + Z_3 n_3 + \dots + Z_n n_n) \quad [291]$$

სადაც,

P მოდელების პროცენტია თითოეულ საფეხურში;
 Z_1, Z_2, Z_3, Z_n - ამ მოდელების მიმდინარე ნამატი (საშუალოდ) ყოველ საფეხურში;
 $n_1, n_2, n_3 \dots n_n$ - მოდელების რიცხვი საფეხურში.

იმ შემთხვევაში, როცა კორომის მარაგი ისაზღვრება პროპორციულ-კლასობრივი წარმომადგენლობის ხერხით, ხეების რიცხვის მიხედვით, ანუ უ რ ი ხ ი ს ხერხით, მაშინ, კორომის მარაგის მიმდინარე ნამატის განსაზღვრის ფორმულა ასეთი გამოხატულებისა იქნება:

$$Z_m = \frac{G}{g} (Z_1 + Z_2 + Z_3 + \dots + Z_n) \quad [292]$$

სადაც, ცალკეული მოდელის მიმდინარე ნამატია, G -კორომის ხეების კვეთის ფართობების ჯამი და g -მოდელების კვეთის ფართობების ჯამია.

თუ კორომის მარაგი ისაზღვრება ჰ ა რ ტ ი გ ი ს ხერხით, პროპორციულ-კლასობრივი წარმომადგენლობის ხერხით, კვეთის ფართობებისა და მოცულობების მიხედვით, მაშინ კორომის მარაგის მიმდინარე ნამატი ასე უნდა განისაზღვროს:

$$Z_m = \left(Z_1 \frac{g}{Y_1} + Z_2 \frac{g}{Y_2} + Z_3 \frac{g}{Y_3} + \dots + Z_n \frac{g}{Y_m} \right) \quad [293]$$

სადაც,

$Z_1, Z_2, Z_3 \dots Z_n$ თანაბარკვეთის ფართობიანი კლასის მიმდინარე ნამატებია;
 g -თითოეული კლასის ხეების კვეთის ფართობების ჯამი;
 $Y_1, Y_2, Y_3 \dots Y_n$ - ყოველი კლასის საშუალო ხის კვეთის ფართობი.

როცა კორომის მარაგის მასათა მრუდისა და სწორით საზღვრავენ, მაშინ, კორომის მიმდინარე ნამატის განსაზღვრა შეიძლება მოდელების მიხედვით, გრაფიკულად. გრაფიკის მიხედვით, მიმდინარე ნამატის დასადგენად იყენებენ

იმავე ფორმულას, რომლითაც საზღვრავენ კორომის მარაგს სიმსხოს საფეხურებად მოდელის ადების დროს [129].

გრაფიკის შესადგენად იქცევითან შემდეგნაირად: ცალკეული მოდელების მიმდინარე ნამატს მონიშნავენ ორდინატთა ღერძზე, ხოლო მათ შესაბამის დიამეტრებს მკერდის სიმაღლეზე აბსცისთა ღერძზე. მონიშნული წერტილების მდოვრული ხაზით შეერთებით მიიღება ნამატთა მრუდი.

თუ აბსცისთა ღერძზე, დიამეტრების ნაცვლად, მოდელების კვეთის ფართობებს მოვნიშნავთ და მიღებულ წერტილებს ხაზით შევაერთებთ, მივიღებთ კორომის ნამატთა სწორს.

გრაფიკის აგების შემდეგ, კორომის ნამატის განსაზღვრისთვის, საჭიროა ცალკეული სიმსხოს საფეხურის ნამატი გადამრავლდეს ამავე საფეხურის ხეთა რიცხვზე და ეს ნამრავლები შეჯამდეს.

ზედმეტი არ იქნება შევჩერდეთ დ ი ტ ე რ ი ხ ი ს ფორმულაზე, რომლითაც იგი კორომის ნამატს საზღვრავს, მისი სატაქსაციო ნიშნების მიხედვით, კვლევის დასაწყისი (G_1, H_1, F_1) პერიოდისა და დამთავრების პერიოდისთვის (G, H, F) შემდეგნაირად:

$$Z_m = H_1 F_1 (G - G_1) + G (H F - H_1 \times F_1) \quad [294]$$

როგორც ზემოთ აღნიშნული გვექონდა, კორომის მიმდინარე ნამატის თითქმის ყველა ხერხი, რომელიც დამყარებულია მოდელებზე, და მეტადრე ისეთი ხერხი, რომელიც კორომის მარაგის განსაზღვრას მიახლოებითი, უხეში ფორმულირებით აწარმოებს, ან საამისოდ ცხრილების საშუალო მზა მონაცემებით კმაყოფილდება, - უნდა ჩაითვალოს ნაკლებ სანდო ხერხად და მას მხოლოდ განსაზღვრული მნიშვნელობა შეიძლება ჰქონდეს.

ამ საკითხის ირგვლივ დიდხანს მუშაობდა შ ი ფ ე ლ ი. იგი იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ მოდელების შერჩევას შეიძლება თან სდევდეს საბედისწერო შედეგი, რომელიც ქმნის მნიშვნელოვან დაბრკოლებას მოდელებით კორომის მიმდინარე ნამატის განსაზღვრისათვის. ამ მდგომარეობის გასაშუქებლად, მას მოჰყავს ერთი დამახასიათებელი მაგალითი. ერთ-ერთი კორომის საშუალო მოდელი, განსაზღვრული 18 ხის მონაცემის მიხედვით, იძლეოდა სიმსხოზე 16 მმ მიმდინარე ნამატს. ამ 18 ხეში, 5 საშუალო მოდელს დიამეტრის ნამატი ჰქონდა: 7, 9, 9, 7 და 3 მმ, ე.ი. საშუალოდ 7 მმ, - სხვა ხუთ მოდელს აღმოაჩნდა: 22, 29, 24, 24, და 23 მმ, ე.ი. საშუალოდ 24 მმ.

ხანგრძლივი დაკვირვების შემდეგ, შიფელი იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ:

1) საშუალო მოდელი ნამატის საკითხში, შეიმღება დარჩეს საშუალო მოდელად ისეთი ხანმოკლე პერიოდისათვის, რომლის განმავლობაში, კორომში ხეების რიცხვი უცვლელი რჩება;

2) იმის გამო, რომ კორომში ცვლილებები მეტად ნაირგვარი შეიძლება მოხდეს, ხეების ანალიზს, ნამატის დასადგენად, შესამღებელია მლიერ შეზღუდული მნიშვნელობა ჰქონდეს.

ასეთივე აზრს გამოთქვამს შიუპფერი, თავისი მონაცემების საფუძველზე მოდელების შერჩევას ნამატის განსაზღვრის თვალსაზრისით იგი შემთხვევითობას ადარებს.

თუ მიზნად დასახული გვაქვს მიმდინარე ნამატის ზუსტად დადგენა, რაც კვლევითი მუშაობის დროს აუცილებელია, მაშინ სრულიად უნდა გავანებოთ თავი ამ სატაქსაციო ნიშნის შემთხვევით შერჩეულ, სამოდელო ხეების მიხედვით განსაზღვრას და უნდა მივმართოთ სანდო ხერხს: ერთი და იმავე კორომის ორჯერ აზომვა-აღრიცხვის ხერხს და ისიც მოკლე დროის, მაგალითად, 5 წლის მანძილზე. ამ ხერხით ნაპოვნი კორომის მარაგთა სხვაობა, მისი მარაგის მიმდინარე ნამატს მოგვცემს. აქ სიზუსტე, უმთავრესად, აზომვა-აღრიცხვის წესიერად ჩატარებაზე იქნება დამოკიდებული.

საინტერესოა ჰეკის შეხედულება ამ საკითხზე. იგი წერს, რომ თუ მუდმივ სანიმუშო ფართობზე აზომვები, გარკვეულ პერიოდებში, ძლიერ ზუსტად ჩატარდება ხეებზე მონიშნული მუდმივი წერტილების, მიხედვით, რომლებსაც ორთითი უნდა ეხებოდეს, შესაძლებელია კორომის არა მარტო ყოველწლიური მიმდინარე ნამატის დადგენა, არამედ ყოველთვიური ცვლილებების შემჩნევაც.

კორომის ნამატის პროცენტის განსაზღვრა

კორომში ნამატის პროცენტის დადგენა, ხშირად საჭიროა იმ შემთხვევაში, როცა აუცილებელი ხდება სატაქსაციო ნიშნების შედარებითი ანალიზის ჩატარება და, საამისოდ, აბსოლუტური გამოხატულებანი საკმარისი არ არიან. ნამატის პროცენტი საჭირო ხდება ამა თუ იმ დასკვნის გამოსატანად და ხშირად ამა თუ იმ სამეურნეო ღონისძიების დასახვისთვის.

ჩვეულებრივ, კორომის ნამატის პროცენტის დადგენა ანალოგიურია ცალკეული ხის ნამატის განსაზღვრისა და გამომდინარეობს შემდეგი თანაფარდობით.

$$M: Z_m = 100: P_n$$

საიდანაც

$$P_z = \frac{100Z_M}{M} \quad [295]$$

სადაც,

P_z -მიმდინარე ნამატის პროცენტია;

Z_m -კორომის მიმდინარე ნამატი;

M კორომის მარაგი.

თუ კორომის მარაგს საშუალო მოდელის ხერხით ვსაზღვრავთ და კორომის ნამატის პროცენტის დასადგენად ამ საშუალო მოდელის ნამატის პროცენტს ვავრცელებთ მთელ კორომზე, მაშინ კორომის ნამატის პროცენტი ზემომოყვანილი ფორმულით ისაზღვრება:

$$P_z = \frac{100Z_M}{M}$$

სადაც,

Z_M - საშუალო მოდელის მიმდინარე ნამატი,

M - კორომის მარაგი.

იმ შემთხვევაში, თუ მოდელები აღებულია კლასების, ან სიმსხოს საფეხურების მიხედვით და ცნობილია, რომ ყოველი კლასის მარაგი უდრის: m_1 , m_2 , $m_3 \dots m_n$ - ს, ხოლო შესატყვისი მოდელის ნამატის პროცენტი- P_1 , P_2 , $P_3 \dots P_n$ - ს, მაშინ კორომის ნამატის პროცენტი შეიძლება განისაზღვროს შემდეგი ფორმულით:

$$P_n = \frac{m_1 P_1 + m_2 P_2 + m_3 P_3 + \dots + m_n P_n}{M} \quad [296]$$

სადაც M კორომის მარაგია.

როგორც მეორე ისე, მეტადრე, პირველი ფორმულით კორომის ნამატის პროცენტის დადგენა, ყოველთვის და მთლიანად, სანდოდ ვერ ჩაითვლება იმ მიზეზის გამო, რომელიც მოხსენებული გვექნა კორომის ნამატის განხილვის დროს.

მეორე ფორმულა საიმედო შედეგს მოგვცემს იმ შემთხვევაში, როცა კორომის ხეების რიცხვი გაიყოფა ძლიერ მრავალ კლასად (მაგ. სიმსხოს საფეხურებად) და, როცა თითოეულ ასეთ კლასში აღებული იქნება რაც შეიძლება მეტი მოდელი და რომელთა საშუალო არითმეტიკული ნამატის პროცენტით დადგენილი იქნება ყოველი კლასის ნამატის პროცენტი.

თუ ცალკეული სიმსხოს საფეხურის მიმდინარე ნამატის პროცენტი იქნება $P_1, P_2, P_3 \dots P_n$, მაშინ კორომის ნამატის პროცენტი შეიძლება განვსაზღვროთ, როგორც სიმსხოს საფეხურების ნამატთა პროცენტის საშუალო არითმეტიკული სიდიდე:

$$P_n = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n}{n} \quad [297]$$

სადაც

$P_1, P_2, P_3 \dots P_n$ -ცალკეული სიმსხოს საფეხურის მიმდინარე ნამატის პროცენტია;

n - დაკვირვებათა ან სიმსხოს საფეხურთა ოდენობაა.

კორომის ნამატის პროცენტი შეიძლება განისაზღვროს აგრეთვე შემდეგი ფორმულით:

$$P_z = \frac{P_1 g_1 + P_2 g_2 + P_3 g_3 + \dots + P_n g_n}{G} \quad [298]$$

სადაც- $P_1, P_2, P_3 \dots P_n$ -ცალკეული ხეების მიმდინარე ნამატის პროცენტია,

g_1, g_2, g_3, g_n -შესაბამისი ხეების კვეთის ფართობებია.

თუ ამ ფორმულაში კვეთის ფართობს g გამოვხატავთ $\frac{\pi d^2}{4}$ -ით, მაშინ ეს ფორმულა შედეგი სახით წარმოგვიდგება:

$$P_z = \frac{P_1 d_1^2 + P_2 d_2^2 + P_3 d_3^2 + \dots + P_n d_n^2}{\sum d^2} \quad [299]$$

როგორც წინა მასალიდან ვიცით, შნაიდერის ფორმულით ნამატის პროცენტი ისაზღვრება კორომის ცალკეული ხისთვის ფორმულით:

$$P_z = \frac{400}{d_t n}$$

თუ პროცენტიდან აბსოლუტურ გამოხატულებაზე გადავალთ და კვეთის ფართობით დავგმაყოფილდებით, მივიღებთ რომ მოცემული ცალკეული ხის ნამატი, თუ მისი სიძსხო მკერდის სიმაღლეზე (d_t), იქნება:

$$Z = \frac{400\pi d_t^2}{d_t n \times 4 \times 100} = \frac{\pi d_t}{n},$$

ხოლო კორომის ნამატი უნდა შეადგენდეს მისი შემადგენელი ცალკეული ხეების შემატებათა ჯამს:

$$Z = \sum \frac{\pi d_t}{n}.$$

ეს ნამატი, კორომის შემადგენელი ხეების კვეთის ფართობთა ჯამის $\sum \frac{\pi d^2}{n}$ ნამატია; ამიტომ, კორომის მიმდინარე ნამატის პროცენტი, შემდეგი თანაფარდობით შეიმლება განისაზღვროს:

$$P: 100 = \sum \frac{\pi d_t}{n} : \sum \frac{\pi d^2}{4}$$

საიდანაც

$$P = 400 \frac{\sum \frac{d_t}{n}}{\sum d^2} \quad [300]$$

ამ ფორმულას, შეიძლება მიეცეს სხვაგვარი გამოხატულებაც, რომელიც მის გამოყენებას უფრო აადვილებს:

$$P = 100 \frac{\sum \frac{4d_t}{n}}{\sum d^2} \quad [301]$$

ამ ფორმულით (ბორგრევე) სარგებლობისთვის არსებობს სპეციალური ცხრილი, რომელშიც მზადაა მოცემული შესაბამისი d-სა და n-ისთვის, როგორც

d^2 -ები, ისევე $\frac{4d_t}{n}$; ტაქსატორს დასჭირდება მხოლოდ მათი შეჯამება, მიღებული ოდენობის ერთიმეორეზე გაყოფა და მიღებული ოდენობის 100-ზე გამრავლება.

თვალსაჩინოებისთვის ქვემოთ მოვიყვანთ მ.ორლოვის მაგალითს, რომელიც მას დართული აქვს თავის სატაქსაციო დამხმარე ცხრილში. ეს ცხრილი და მაგალითი მოტანილია „სატყეო-სატაქსაციო ცნობარში“ (გვ.233-236, ცხრ.72, გვ. XXXIV-XXXV).

ცხრილი №82

1. ხეების დიამეტრები მკერდის სიმაღლეზე ა)ქერქით	17	18	18	18	16	19	19	19	18	20	---
ბ)უქერქოდ	16	16	17	16	14	17	17	17	16	18	----
2.წლიური რგოლები (n) რადიუსის უკანასკნელ სანტიმეტრში	6	4	7	12	12	3	14	6	8	8	----
3. $\sum D_i^2$ ცხრილის მიხედვით	256	256	289	256	196	289	289	289	256	324	2700
$\frac{4d_t}{n}$ ცხრილის მიხედვით	10,67	16,00	9.71	5.33	4.67	22,67	4,86	11.33	8,00	9,00	102,24

ამ ფორმულით, მიმდინარე ნამატის პროცენტის დადგენისათვის, საჭიროა კორომის ყველა ხის d_t -სა და n-ის ცოდნა, რაც პრაქტიკულად საკმაოდ ძნელი განსახორციელებელია: მაგრამ, როგორც თვით ავტორის მიერ იქნა გამოკვეული, ეს საკითხი საკმაო სიზუსტით შეიძლება გადაწყდეს მაშინაც, როცა კორომის ყველა

ხეების რიცხვი	მიმდინარე ნამატის %%
10	2,4
20	2,2
30	2,2
40	2,2

ხეების ნაცვლად აღრიცხული და აზომილი იქნება კორომის ათიოდე გაბატონებული ხე-ბორგრევეს სათანადო ცნობებს აქვე მოვიყვანთ:

ამიტომ, სწორედ შედეგის მისაღებად, საჭიროა არამართო კორომის მთლიანი ხეების აღრიცხვა-გაანგარიშებაში შეყვანა, არამედ

მეტ-ნაკლებად მისი დიდი რაოდენობის ხეების მონაწილეობა ამ საქმეში. ცხრილი

გვიჩვენებს, რომ 10 ხის გამოყენება სრულიად დამაკმაყოფილებელ პასუხს გვაძლევს და ხეების უფრო მეტი რაოდენობის მოზიდვა მნიშვნელოვან გავლენას ვეღარ ახდენს შედეგზე.

როცა პრესლერის ბურღით ამონაბურღის მიხედვით გვიხდება ზრდადი ხეების მკერდის სიმაღლის სიმსხოს დადგენაც და რადიუსის უკანასკნელი სანტიმეტრის წელთა რიცხვის (n) გამორკვევაც, მაშინ, უნდა ვიცოდეთ რამდენი ამონაბურღის გაკეთება იქნება საკმარისი თითო ხეზე. ყველაზე ზუსტი მუშაობის დროს, რა თქმა უნდა, უმჯობესია თითო ხეზე ოთხი ამონაბურღის მიხედვით ყოველი ხის მკერდის სიმაღლის უქერქო დიამეტრი და უკანასკნელ რადიუსზე წელთა რაოდენობა გამოვარკვიოთ. ამასთან, ეს ოთხი ამოსაბურღი ადგილი უკეთესია მოთავსდეს ხის ტანის მკერდის სიმაღლეზე ორი ურთიერთპერპენდიკულარული დიამეტრის ბოლოებში.

მაგრამ, სატყეო-სატაქსაციო პრაქტიკისთვის სავსებით საკმარისია არა ოთხი, ან ორი ასეთი ამონაბურღი, არამედ ერთი რომელიმე მათგანიც. მართალია ცალკეულ შემთხვევაში შესამიღებელია ადგილი ჰქონდეს ათასი ხის მონაცემებში დიდ გადახრებს, მაგრამ თვითონ ბორგრევე გვიჩვენებს 10 ხის ნაცვლად, შედარებით თანაგვარ კორომში შევარჩიოთ 12-15, ხოლო ნაირგვარ კორომში 20-25 ხე და მათგან ისეთი მონაცემები მივიღოთ, რომელნიც კორომის საშუალოს 50%-ზე მეტად არ სცილდება.

ამ ფორმულაში კოეფიციენტის (400) სხვა რომელიმე კოეფიციენტით შეცვლა, ისევე როგორც ეს მითითებულია შნაიდერის ფორმულისთვის (იხ. "სატყეო-სატაქსაციო ცნობარი", გვ.233, ცხრ.64) შედეგის მეტი დაზუსტებისთვის ზედმეტი არაა, მაგრამ ასეთი კოეფიციენტის მონახვა კორომის ხნოვანების მიხედვით, სადაც ეს კოეფიციენტი ვარჯის სიგრძისა და ზრდის ენერჯის მაჩვენებლებით ისაზღვრება, მ.ორლოვის აზრით უფრო ძნელია, ვიდრე ცალკეული ხისთვის; ამიტომ, მას მიზანშეწონილად მიაჩნია ყველა შემთხვევისთვის ეს კოეფიციენტი უცვლელად დარჩეს როგორც ბორგრევეს, ისე შნაიდერის ფორმულაში და ამავე დროს გვახსოვდეს, რომ ამ გზით ჩვენ ვღებულობთ არა მარაგის, არამედ კვეთის ფართობის ნამატის პროცენტს. ეს ცნობები, მართალია, რამდენადმე შემცირებული იქნება, მეტადრე ახალგაზრდა კორომისთვის, რომლის სიმაღლე და სახის რიცხვი შედარებით ცვალებადია, სამაგიეროდ, ჩვენ საქმე გვექნება ურთიერთშესადაარებელ შედეგებთან.

კორომის მიმდინარე ნამატის განსაზღვრისთვის მ. ორლოვი რეკომენდაციას უკეთებს აგრეთვე ბრაიმანის ხერხსაც და აზრს გამოთქვამს, რომ მას უპირატესობა უნდა მიეცეს ბორგრევეს ხერხთან, ვინაიდან შედეგს ორივე ფორმულით ერთსა და იმავეს ვღებულობთ, ხოლო გამოანგარიშება ბრაიმანის ფორმულით უფრო გაადვილდება.

ამ ფორმულით კორომის კვეთის ფართობის მიმდინარე ნამატი ასე განისაზღვრება:

$$P_z = 200 \frac{\sum d \Delta d}{\sum d^2} \quad [302]$$

სადაც, $\sum d$ - კორომის 10 (ან მეტი) საანალიზო ხის მკერდის სიმაღლის დიამეტრების ჯამია, უქერქოდ, Δd - დიამეტრის ნამატი 10 უკანასკნელი წლის განმავლობაში, ხოლო $\sum d^2$ - იმავე ხეების უქერქო დიამეტრების კვადრატთა ჯამი.

თვალსაჩინოებისთვის, ჩვენ ქვემოთ მოვიყვანეთ ერთ-ერთ მაგალითს და განვსაზღვრავთ კორომის მიმდინარე ნამატის პროცენტს ბრაიმანის ფორმულით:

თუ ამ მონაცემებს ზემო ფორმულაში ჩავსვამთ მივიღებთ შემდეგს:

$$P_z = 200 \frac{87,86}{11270} = 1,56\% ;$$

ცხრილი № 83

1. (d) უქერქ.	41,7	39,6	38,4	34,6	32,8	32,8	30,2	30,8	26,5	24	ჯამი (Σ)
2.10 წ.ნამატი დიამეტრზე (Δd)	0,24	0,34	0,28	0,21	0,36	0,21	0,23	0,30	0,25	0,15	
3. d · Δd	11,26	13,46	10,75	7,25	11,81	6,89	6,95	9,24	6,63	3,60	87,86
4. d ²	1739	1568	1475	1197	1076	1076	912	949	702	576	11270

თუ ამავე მაგალითს ბორგრევეს ფორმულისთვის გამოვიყენებთ, მაშინ ასეთ მწკრივს მივიღებთ (იხილეთ ცხრილი №84).

თუ ამ მონაცემებს ბორგრევეს ფორმულაში ჩავსვამთ, მივიღებთ, რომ:

$$P_z = 100 \frac{175,62}{11270} = 1,56\% ;$$

კოეფიციენტის შეცვლა, არც ამ ფორმულაშია რეკომენდებული. ზემომოყვანილი ფორმულებით კორომის კვეთის ფართობის ნამატის პროცენტს, თუ საჭირო იქნება კორომის მთელი მარაგის პროცენტის მეტი დაზუსტება, უმჯობესია ცალკე დავუდგინოთ სიმაღლის ნამატის პროცენტი და დავუმატოთ კვეთის ფართობის ნამატის განსაზღვრულ ნამატს, რაც დიდ სიძნელეს არ წარმოადგენს თუ გვეცოდინება სიმაღლის ნამატი, ამავე პერიოდისთვის.

1. დიამეტრი (d) უქერქოდ	41,7	39,6	38,4	34,6	32,8	32,8	30,2	30,8	26,5	24	ჯამი (Σ)
2. წელთა რიცხვი (n) რადიუსის უკანასკნელ სანტიმეტრზე	7,4	5,9	7,1	9,5	5,6	9,5	8,7	6,7	8,0	13,2	----
3. d^2	1739	1568	1475	1197	1076	1076	912	949	702	756	11270
4. $\frac{4d}{n}$	22,54	26,83	21,63	14,58	23,43	13,81	13,89	18,39	13,25	7,27	175,62

სიმაღლის ნამატის ცალკე გამოანგარიშება და კვეთის ფართობის პროცენტისთვის დამატება, რათა ამით უფრო მეტად დავაზუსტოთ კორომის მარაგის ნამატის პროცენტი, მწიფე, ხნიერ და გადაბერებულ კორომებში თითქმის არ დაგვჭირდება იმის გამო, რომ იქ, სიმაღლის ცვლა უმნიშვნელოა, ხოლო სახის რიცხვისა თითქმის არ არის და კვეთის ფართობის ნამატის პროცენტი თითქმის ემთხვევა მარაგის ნამატის პროცენტს. ახალგაზრდა კორომებში კი, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, უმჯობესია კოეფიციენტის (400) ნებისმიერი ცვლის ნაცვლად პრესლერის ფორმულით:

$$P_H = \frac{H-H_1}{H+H_1} \times \frac{200}{n} [303]$$

განვსაზღვროთ სიმაღლის ნამატის პროცენტი და დავუმატოთ კვეთის ფართობის ნამატის პროცენტს.

დღევანდელი და n წლის წინანდელი მარაგების ცოდნის შემთხვევაში, პრესლერის ამავე ფორმულით უშუალოდ განვსაზღვრავთ კორომის მარაგის მიმდინარე ნამატის პროცენტს:

$$P_Z = \frac{200}{n} \times \frac{M - M_1}{M + M_1} [304]$$

M და M_1 კორომის მარაგებია დღეს და n წლის წინათ,

n- წელთა რიცხვი, რომლის განმავლობაში M_1 -მა მიაღწია M სიდიდეს.

შიუპფერისას მონაცემებმა დაადასტურა, რომ კვეთის ფართობის მიმდინარე ნამატის განსაზღვრის დროს ცდომილება შეიძლება ცალკეულ შემთხვევებში 17%-მდე ავიდეს, თუმცა მთლიანად კორომისთვის, მასობრივი აზომვისა და მრავალი სამოდულო ხის გამოყენების დროს, ეს პროცენტი 3-მდე მცირდება.

ანალოგიურ დასკვნამდე მივიდნენ რუსი მკვლევარებიც - მ. დვორეცკი, ი. ნაუმენკო, ფ. მოისენკო, ა. მურაშკო, ა. ტიურინი და სხვანი.

ი.ნაუმენკო იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ მიმდინარე ნამატის და მისი პროცენტის განსაზღვრის დროს, ცდომილებანი ჯამდება შემდეგი შეცდომებისგან:

- ა) მარაგის განსაზღვრისგან დღევანდელ მომენტში;
- ბ) მარაგის განსაზღვრისგან n წლის წინათ;
- გ) გამხმარი ჩამონაკლები ხეების მასისგან.

ყველაზე გულმოდგინე მუშობის დროსაც კი, ისიც მუდმივ სანიმუშო ფართობზე, კორომის მარაგი შეიძლება განისაზღვროს უკეთეს შემთხვევაში $\pm 2\%$ –ის სიზუსტით. ამასთან დაკავშირებით, მიმდინარე ნამატის პროცენტი მოსალოდნელია აღწევდეს $\pm 10\%$ –სიზუსტეს.

ფ. მოსენკოს და ა. მურაშკოს ცნობები უახლოვდება ი. ნაუმენკოს მონაცემებს. ისინი იმ დასკვნამდე მივიდნენ, რომ თუ გვსურს მარაგის მიმდინარე ნამატის საშუალოდ 14 სამოდელო ხე, ხოლო 5%-ის სიზუსტის დროს- 6- სამოდელო ხე.

ა. ტიუტინის გამოკვლევები ცხადყოფენ, რომ სატაქსაციო პრაქტიკის დროს, დროებით სანიმუშო ფართობებზე, ნამატთა ტაქსაციაში ცდომილება შეიძლება $\pm 20\%$ –ს აღწევდეს.

მ. ორლოვს მიაჩნია, რომ კორომთა მარაგის დადგენისთვის, ბორგრევეს ფორმულა სხვა ხერხებს ჯობია და ამიტომ, საბოლოოდ მას აძლევს უპირატესობას. იგი ყურადღებას მიაქცევს იმ გარემოებას, რომ დიდი მერყეობა ემჩნევა ცდომილების პროცენტის მხრივ ცალკეულ ღეროებს და ამიტომ იგი მომხრეა მოდელების რიცხვის გაზრდასთან ერთად, ყურადღება მივაქციოთ მათ დაკვირვებით შერჩევასაც. დადებით შეფასებას აძლევს იგი აგრეთვე ცხრილებით მიმდინარე ნამატისა და მისი პროცენტის განსაზღვრასაც, ვინაიდან, ცხრილებით დადგენილი ნამატის პროცენტი, მრავალ ცალკეული მეთოდით განსაზღვრულზე უფრო ზუსტი აღმოჩნდა.

უფრო მარტივად ხდება სამუშაო ნამატის პროცენტის დადგენა. თუ ჩვენთვის ცნობილია, მაგალითად, კორომის მარაგი (M) და მისი საშუალო ნამატი ϑ_m , მაშინ საშუალო ნამატის განსაზღვრა ადვილია შემდეგი თანაფარდობით: $M: \vartheta_m = 100: P_g$, საიდანაც კორომის საშუალო ნამატის პროცენტი უდრის:

$$P_g = \frac{100\vartheta_m}{M} \quad [305] .$$

ანალოგიურად განისაზღვრება კორომის სხვა სატაქსაციო ნიშნის საშუალო ნამატის პროცენტი, თუ ცნობილი იქნება ამ ნიშნის საშუალო ნამატის აბსოლუტური სიდიდე და კორომის შესატყვისი ნიშნის დღევანდელი მონაცემები.

XII თავი.

კორომის ზრდის მსვლელობის მეთოდის განხილვა კორომის ზრდის მსვლელობა

ჩვენ ზემოთ დაწვრილებით გავცანით ხის ზრდის მსვლელობას. გავცანით იმ მეთოდებს, რომლის მიხედვითაც ვატარებთ ხის ზრდის შემცველობის რთულ ანალიზს. გავცანით აგრეთვე იმ შედეგებს, რომელსაც გვამლევს ხის ზრდის მსვლელობის რთული ანალიზი. აღმოჩნდა, რომ ხის ზრდის მსვლელობის სრული ანალიზით საშუალება გვემლევს დაწვრილებით გავცნოთ ამა თუ იმ ხის ზრდის მსვლელობის ხასიათს, გავცნოთ იმ დინამიკას, რომლის მიხედვითაც მოცემულ ხეს ეცვლება ესა თუ ის სატაქსაციო ნიშანი, ხნოვანების ცვლასთან ერთად. აღმოჩნდა აგრეთვე, რომ ზრდის მსვლელობის ხასიათი ყოველ სახეობას თავისებური აქვს და იგი პირობდება ზრდის ადგილისა და მიხედვით. ამ საკითხის შესწავლას, როგორც დავინახეთ, ძლიერ დიდი მნიშვნელობა აქვს ამა თუ იმ სახეობის ბიოლოგიური თვისებების შესასწავლად და იმ ეკოლოგიური გარემოს გამოსარკვევად, რომელშიც იგი ყველაზე ოპტიმალურ საარსებო პირობებს პოულობს თავისი ზრდისა და განვითარებისათვის.

რადგან კორომი ხეებისაგან შედგება, აშკარაა სატაქსაციო ნიშნების ასეთსავე ცვლას, ხნოვანების ცვლასთან დაკავშირებით, კორომშიც ექნება ადგილი; მაგრამ კორომის სატაქსაციო ნიშნების ცვლა, ან სხვა სიტყვებით, ზრდის მსვლელობა, ისე მარტივად არ გამოიყურება, როგორც ცალკეული ხისთვის იყო აღნიშნული. ხის ყოველწლიური ნამატი, ქერქის გარდა, როგორც დავინახეთ, ხეშივე რჩება და შიგ იმარხება ხის დალპობამდე. სხვაგვარი სურათი გვაქვს კორომში. აქ საქმე გვაქვს არა ხეების უბრალო მექანიკურ თავყრასთან, არამედ საქმე ეხება უკვე გარკვეულ რთულ ცენოზს, სადაც ხეები ერთიმეორის საარსებო მიკროპირობებს საზღვრავენ. ამიტომ, თუ კორომის ხეების ერთი ნაწილი გაბატონებულ მდგომარეობაშია და, ცოტად თუ ბევრად, ნორმალური ზრდის პირობებშია მოქცეული, მეორე ნაწილი დაქვემდებარებულ მდგომარეობაშია ჩაყენებული და მისი სატაქსაციო მაჩვენებლების ცვლა, ხნოვანების ცვლასთან დაკავშირებით, დაკნინებულად მიმდინარეობს. ეს კიდევ ცოტაა; ეს დაკნინება, ამ ნაწილის ხეების პერიოდულ ხმობასა და კორომის შემადგენლობიდან მათ ჩამოკლებას იწვევს.

ამიტომ, როცა ჩვენ გარკვეული ხნოვანების კორომის ზრდის მსვლელობის ანალიზს ვატარებთ და მის სატაქსაციო ნიშნების ცვლილებებს ვსაზღვრავთ, აშკარაა, ამ მასალაში ვეღარ მონაწილეობს ის ხეები, რომელნიც წინა პერიოდში გახმა და კორომს თანდათან გამოაკლდა.

ამის გამო, თუ ჩვენ, მაგალითად, შეგვიძლია 120 წლის ხის მოჭრით და საკმაო ზუსტი გაანალიზებით მისი სატაქსაციო ნიშნების გამორკვევა 10, 20, 30 და სხვა ათეული წლის ასავისათვის. ასეთი შედეგების მიღება 120 წლის კორომის ყოველი

ხის ყოველი ხის რთული ანალიზის ჩატარების შემდეგაც შეუძლებელი შეიქნებოდა. ეს იმით იქნებოდა გამოწვეული, რომ ჩვენს ხელთ იქნებოდა მხოლოდ ის რამდენიმე ასეული ხე, რომელმაც კორომში 120 წლის ხნოვანებას მიაღწია და გამოთიშული იქნებოდა ის ათასეული ხეები, რომელნიც ამ კორომში პირველ, მეორე, მესამე ათწლეულში არსებობდნენ და შემდეგ ჩამონაკლების სახით კორომს გამოაკლდნენ.

თუ სურვილი გვაქვს აღვადგინოთ კორომში სატაქსაციო მაჩვენებლების ცვლა ხნოვანების ცვლასთან დაკავშირებით, საჭიროა არა ერთი რომელიმე ხნიერი კორომის რთული ანალიზის ჩატარება, არამედ ყოველმხრივ თანაგვარი, მაგრამ ხნოვანებით განსხვავებული (5, 10 ან 20 წლით) კორომების იმდენი ნიმუშების გაანალიზება, რამდენი ხნოვანებითი ჯგუფიც იქნება ჩვენთვის საინტერესო; მაგრამ, ვიდრე ამ სამუშაო მეთოდის განხილვაზე გადავიდოდეთ, განვიხილოთ თვით ამ ცხრილების აღნაგობა და ის სატაქსაციო ნიშნები, რომელიც ავსებს ამ ცხრილებს და გვიჩვენებს კორომის ზრდის მსვლელობას.

კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილები, მოყვანილია სატაქსაციო ცნობარში „სატყეო -სატაქსაციო ცნობარი“, ცხრ.36-41, გვ. 174-19.), სადაც ყოველი სახეობისთვის ცალკეა შედგენილი. სახეობის ფარგლებში, ყოველი ბონიტეტისათვის, ცალკე ცხრილშია მოცემული, სატაქსაციო მაჩვენებლები მოცემულია კორომის ხნოვანებასთან დაკავშირებით, რომელიც ცხრილებში, ჩვეულებრივ, ათწლეულებითაა გამოხატული; თუმცა, ცალკეულ შემთხვევაში, ხნოვანება შეიძლება ხუთწლეულებად ან ოცწლეულებად იყოს მოცემული.

ამ ცხრილებში, ყოველი ხნოვანების გასწვრივ, ერთ სტრიქონში, მოცემულია კორომის ძირითადი სატაქსაციო მაჩვენებლები, რომლებიც გაყოფილია სამ ჯგუფად: <1>, <2> და <3>, პირველ ჯგუფში თავმოყრილია კორომის გაბატონებული ნაწილის სატაქსაციო მაჩვენებლები, მეორეში - კორომის დაქვემდებარებული ნაწილის (ე.ი. იმ ნაწილის რომელიც ჩამონაკლებში მიდის) სატაქსაციო მაჩვენებლები, ხოლო მესამეში - მთლიანი კორომის მაჩვენებლები.

პირველ ნაწილში მოცემულია კორომის გაბატონებული ნაწილის საშუალო სიმაღლე (H_m), კორომის ამავე ნაწილის საშუალო დიამეტრი მკერდის სიმაღლეზე (I_m), კორომის ამ ნაწილის ხეების რიცხვი (N), კორომის ამ ნაწილის ხეების კვეთის ფართობების ჯამი მკერდის სიმაღლეზე (Σp), კორომის გაბატონებული ნაწილის სახის რიცხვი (F), მისი მარაგი (M), საშუალო ნამატი (η) და მიმდინარე ნამატი (Z).

მეორე ნაწილისათვის მოცემულია მხოლოდ ამ ნაწილის ხეების რიცხვი, მათი მარაგი და ღეროს მერქნის შუალედი სარგებლობის ჯამი.

მესამე ნაწილისათვის კი, ცხრილში მოგვეპოვება კორომის საერთო წარმადობა (M_m), კორომის საშუალო ნამატი (η), მიმდინარე ნამატი (Z) და კორომის მიმდინარე ნამატის პროცენტი (P_z).

S	B	სატაქსაციო მაჩვენებლები								
		A	H_m	D_m	N	Σg	E	M	ϑ	Z
		წელი	მ	სმ	ც	მ ²	0,001	მ ³	მ ³	მ ³
ფქ	I	20	8,4	8,4	3970	22,0	492	91	6,1	-
		70	24,8	27,0	760	43,5	452	487	7,8	6,4
		120	32,0	39,4	392	47,9	447	684	6,3	2,6
	III	20	5,6	5,9	6200	17,0	541	52	3,7	-
		70	18,5	19,5	1080	32,4	486	290	4,8	4,1
		120	24,0	29,4	535	36,4	479	418	3,9	1,5
	V	20	3,5	3,2	14000	-	610	18	1,6	-
		70	12,3	12,2	2270	26,5	517	168	2,9	2,9
		110	15,6	17,5	1210	29,2	507	231	2,4	1,0
ნძ	I	20	5,0	4,3	11708	17,0	782	66,5	4,65	-
		70	22,8	24,0	1163	52,6	505	606,5	9,99	11,29
		120	32,0	36,2	598	61,6	482	952,3	8,92	5,06
	III	20	2,6	1,8	28291	7,2	1108	20,7	1,59	-
		70	15,8	15,7	1939	37,6	539	320,7	5,49	7,46
		120	23,8	52,2	906	45,2	501	539,2	5,13	3,11
	V	20	1,3	-	-	2,9	-	6,8	0,56	-
		70	10,4	9,8	3480	26,2	597	163,0	2,94	4,60
		120	15,8	15,6	1769	33,8	539	288,0	2,84	1,51

ზოგ მათგანში შეიძლება ყველა სატაქსაციო მაჩვენებლები არ იყოს მოცემული, სამაგიეროდ, ზოგში აქ ჩამოთვლილ მონაცემებზე მეტი ნიშნები შეიძლება ვნახოთ. ეს მითაა გამოწვეული, რომ ესა თუ ის ცხრილი სხვადასხვა ავტორის მიერ სხვადასხვა დროს, სხვადასხვა სახეობისათვის სხვადასხვა ქვეყანაში სრულდებოდა.

იმ ცვლილებების ილუსტრაციისათვის, რომელსაც კორომში ადგილი აქვს სახეობასა, ბონიტეტსა და ხნოვანებასთან დაკავშირებით, ქვემოთ მოვიყვანთ ფიჭვისა და ნაძვის შესახებ ცნობებს ცნობარიდან, კორომის მხოლოდ გაბატონებული ნაწილისათვის.

ეს ცხრილი, უბრალოდ შედარებითი დაკვირვებით, ნათელს ხდის სატაქსაციო ნიშნების ცვლილებათა იმ საერთო დინამიკის ხასიათს, რომელიც კორომში შეიძლება იყოს მონიშნული.

კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილების შედგენის მეთოდოლოგია

როცა კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილების შედგენის მეთოდოლოგიას ვეხებით, პირველ რიგში უნდა ავლნიშნოთ ის, რომ ასეთი ცხრილები მუშავდება და დგება წმინდა, მარტივი და ერთხნოვანი კორომებისათვის. ეს გარემოება გამოწვეულია იმით, რომ ასეთი კორომებისთვის ცხრილების შედგენა შედარებით ადვილი დასაძლევია და მისი გამოყენება, მსგავსი კორომების მიმართ, ადვილად მოსახერხებელია. შერეული, რთული და ნაირხნოვანი კორომებისთვის ასეთი ცხრილების შედგენა პირველ რიგში გაძნელებულია მით, რომ მათი შერეულობა, სირთულე და ნაირხნოვანება მეტად მრავალგვარი შეიძლება იყვეს; ეს, თავის მხრივ, წარმოქმნის ცხრილების ისეთ სიმრავლეს, რომ მათი პრაქტიკული გამოყენება, უკვე ამ გარემოებით გართულდება, სხვა გართულებებს რომ თავი დაავანებოთ.

მეორე რიგში აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილები სდგება ნორმალური კორომებისთვის, ე.ი. ისეთი კორომებისთვის, რომელნიც აღნაგობის სიმარტივის(ერთსართულიანობის), სახეობათა შერევის სიწმინდის(ერთი სახეობის) და ერთხნოვანების გარდა, უნდა ხასიათდებოდეს უმაღლესი სიხშირითაც. მაგრამ, ცნება კორომის ნორმალურობაზე, როგორც მ. ორლოვიც აღნიშნავს, საკმაოდ პირობითი ხასიათისაა.

კორომის უმაღლესი სიხშირე, სხვა პირობათა იგივეობის დროს, უნდა გვაძლევდეს უდიდეს მარაგს, უნდა გვიჩვენებდეს კორომის საუკეთესო წარმადობას. მაგრამ, რაკი მარაგები შეესაბამება კვეთის ფართობების ჯამს, ამიტომ, კორომის ნორმალურობაზე, სხვა პირობათა იგივეობის დროს, შესაძლებელია ვიმსჯელოთ კვეთის ფართობების ჯამითაც.

ამისდა მიხედვით, მ. ორლოვიც ნორმალურ კორომებად სთვლის ისეთ ორ ან რამდენიმე კორომს, რომელნიც ერთი და იმავე ხნოვანებისა და სიმაღლის დროს, მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობებითაც ტოლნი, ან თითქმის ტოლნი არიან ერთმანეთისა და განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან 15%-ზე ნაკლებ.

როგორც ზემოთ უკვე ავლნიშნეთ, კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილები სდგება მარტივი, წმინდა და ერთხნოვანი კორომებისთვის, იმის გამო, რომ შემდეგში მოწოდებული არიან ეტალონის როლი შეასრულონ სხვა სატაქსაციო კორომების მიმართ, ისინი ამავე დროს ნორმალურ კორომებს უნდა წარმოადგენდნენ. მაგრამ, ამის გარდა, ისინი უნდა გამოხატავდნენ კორომის ზრდის ადგილის პირობებსაც, ე.ი. უნდა დგებოდნენ აგრეთვე ბონიტეტების მიხედვით. კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილების შედგენა, ე.ი. მისი სატაქსაციო მაჩვენებლების გამორკვევა კორომის წარმოშობიდან სიმწიფის ან ხნიერებისა და გადაბერებულობის ასაკამდე 5, 10 ან 20 წლის ინტერვალებით, სხვადასხვა მეთოდით შეიძლება.

პირველი მეთოდი შემდეგში მდგომარეობს: ყოველი ცალკეული სახეობისათვის და ცალკეული ბონიტეტის პირობებში იღებენ მუდმივ სანიმუშო ფართობს, მაგალითად, ერთი ჰექტარის სიდიდისას, როცა მოცემული სახეობის კორომი, მოცემულ ფართობზე, 5, 10 ან 20 წლის ასაკისაა, იმისდა მიხედვით, თუ რომელი ინტერვალით ვაპირებთ ამ კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილების შედგენას. ამ ფართობზე ჩავატარებთ ყველა იმ სამუშაოს, რაც საჭიროა იმ ცნობების მისაღებად ან გამოსაანგარიშებლად, რომლებიც ზრდის მსვლელობის ცხრილებში უნდა იქნან შეტანილი; სახელდობრ, ამ კორომის საშუალო სიმაღლე, საშუალო დიამეტრი, ხეების რიცხვი ფართობის ერთეულზე, კვეთის ფართობების ჯამი მკერდის სიმაღლეზე, მარაგი, სახის რიცხვი, ნამატები და სხვა. ამასთან ერთად, აღრიცხვა და გამოანგარიშება უნდა ჩატარდეს კორომის გაბატონებული და დაქვემდებარებული(ჩამონაკლებში ჩასათვლელი) ნაწილისთვის ცალკ-ცალკე. ამგვარად გვეცოდინება მოცემული კორომის სატაქსაციო ელემენტები კორომის ერთ-ერთი საწყისი ხნოვანებისთვის - 5, 10 ან 20 წლისთვის, მიღებული ხნოვანების ინტერვალის გავლის შემდეგ, ე.ი. 10, 20 ან 40 წლის გავლის შემდეგ, ამავე კორომში განმეორებით აზომვა აღრიცხვასა და გამოანგარიშებებს ვატარებთ. ამ ხნის განმავლობაში, რა თქმა უნდა, კორომში შესამჩნევი ცვლილებები მოხდება. ეს ცნობები შეგვაქვს მომდევნო ხნოვანების - 10, 20 ან 40 წლის სტრიქონში. ასეთ სამუშაოს ჩვენ ვატარებთ სისტემატურად, მიღებული ინტერვალის გავლის შემდეგ, ვიდრე კორომი სიმწიფის, ხნიერების ან გადაბერებულობის ასაკს მიაღწევს, რის შემდეგ, ჩვენ შევსებული გვექნება მოცემული სახეობის ზრდის მსვლელობის ცხრილი, მოცემული ბონიტეტის პირობებში 5, 10 ან 20 წლის ინტერვალებით. თუ ასეთ სამუშაოს გავიმეორებთ, ამავე სახეობის სხვა ბონიტეტებისთვისაც, აშკარაა, ამ სახეობის ზრდის მსვლელობის ცხრილების შედგენა ამოიწურება. ასევე უნდა შედგეს სხვა სახეობის ზრდის მსვლელობის ცხრილებიც.

ეს სამუშაო, როგორც ვთქვით, მუდმივ სანიმუშო ფართობზე სრულდება. სასურველია, ეს ფართობი იყოს ერთი ჰექტარის სიდიდისა, კვადრატული ფორმისა და შემოზღუდული დამცველი ტყის ზოლით, რათა მასზე გავლენა ვერ იქონიოს მომიჯნავე კორომებში ჭრების ან სხვა ღონისძიებების ჩატარებამ, ანდა რაიმე მიზეზით არ დაზიანდეს იგი ვიდრე აქ დაკვირვებანი მიმდინარეობს. თუ სანიმუშო ფართობი სხვა ზომისაა (მისი სიდიდე ჰექტარის $\frac{1}{4}$ -ზე ნაკლები არ უნდა იყოს), ცნობები ზრდის მსვლელობის ცხრილებში მაინც ფართობის ერთეულისა, ე.ი. ერთი ჰექტარისა შეგვაქვს. უკეთესი შედეგების მისაღებად საჭიროა არა ერთი, არამედ რამდენიმე თანაგვარი მუდმივი სანიმუშო ფართობის აღება და მათზე ერთდროულად მუშაობის ჩატარება. ეს საჭიროა იმისთვისაც, რომ ერთი სანიმუშო ფართობი შეიძლება რაიმე მიზეზით დაზიანდეს და საცდელ კორომმა სიმწიფის ასაკს ვერ მიაღწიოს.

ეს მეთოდი, ერთი შეხედვით, საკმაოდ მარტივად გამოიყურება, მაგრამ მის განხორციელებას საკმაოდ ხანგრძლივი პერიოდი სჭირდება, მეტადრე მაღალტანიანი მეურნეობის კორომებისათვის ზრდის მსვლელობის ცხრილების შესადგენად. ამ სამუშაოს შესრულება ერთ ადამიანს არც შეუძლია; იგი მემკვიდრეობით თაობიდან თაობას უნდა გადაეცეს, ამიტომ, თუ ასეთი სამუშაო სადმე წამოიწყო, მას აუცილებლად სათავეში საცდელი სადგურები უდგა.

ამის გამო, მკვლევარნი შეეცადნენ ისეთი მეთოდის გამოახვას, რომელიც მოცემულ ამოცანას მოკლე ვადაში გადასწყვეტდა. ასეთ მეთოდად მიჩნეული იქნა მრავალი თანაგვარი, მაგრამ სხვადასხვა ხნოვანების კორომის ერთხელ აზომვა და ამ მონაცემებით კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილების შედგენა. ამ პრინციპზე რამდენიმე მეთოდი შემუშავდა.

ამ პრინციპის ერთერთი ყველაზე მველი მეთოდი მაჩვენებელი კორომების მეთოდის სახელითაა ცნობილი. ამ მეთოდით ცხრილების შედგენისათვის ფართოდ ისარგებლეს თ. და რ. ჰარტიგებმა. რომლებმაც თავისი შრომები 1847, 1865 და 1868 წლებში გამოაქვეყნეს.

ეს მეთოდი შემდეგში მდგომარეობს: პირველ ყოვლისა, უნდა შეირჩეს ერთი რომელიმე სახეობისა და ბონიტეტის, ხნიერი, ნორმალური კორომი. ამ კორომის ცალკეული ხეების რთული ანალიზის საფუძველზე ადგენენ - რა სატაქსაციო ნიშნებით ხასიათდებოდა(სიმაღლე, სიმსხო, ფორმა, მოცულობა და სხვა) ეს კორომი წინა, უფრო ახალგაზრდა პერიოდებში, როცა მრავალი ხის ანალიზის საფუძველზე გამოარკვევენ ამ მონაცემებს, მოცემული კორომის 10, 20, 30 და სხვა ხნოვანების ასაკისათვის. შემდეგ, ამ მონაცემთა საფუძველზე, ტყის მასივში ეძებენ ასეთი ასაკის, სახეობისა და ბონიტეტის კორომებს. ამგვარად მონახული კორომის შესწავლა საშუალებას იმლევა მისი მაჩვენებლების მიხედვით შედგეს ზრდის მსვლელობის ცხრილი.

ამ ხნიერი მაჩვენებელი კორომის ხეების ანალიზი დახმარებას გვიწევს მოვნახოთ მოცემული სახეობისა და ბონიტეტის ყველა ის ხნოვანებითი ასაკის კორომები, რომელნიც თავისი სატაქსაციო მაჩვენებლებით შეავსებენ მოცემული სახეობისა და ბონიტეტის ყველა ის ხნოვანებითი ასაკის კორომები, რომელნიც თავისი სატაქსაციო მაჩვენებლებით შეავსებენ მოცემული სახეობისა და ბონიტეტის ზრდის მსვლელობის ცხრილებს. ეს მეთოდი ფართო გამოყენებით სარგებლობდა და სარგებლობს ზრდის მსვლელობის ცხრილების შედგენის დროს და ცნობილია ანალიზური მეთოდის სახელითაც.

ვაგნერმა ეს მეთოდი რამდენადმე შეცვალა. მან ყოველი ბონიტეტისთვის აიღო არა ერთი, არამედ რამდენიმე მაჩვენებელი კორომი. ყოველ ასეთ კორომში რთული ანალიზის ნაცვლად იგი სარგებლობდა სამოდელო ხეების გამარტივებული ანალიზით(არკვევდა მხოლოდ მათს სიმაღლეებსა და მკერდის სიმაღლის დიამეტრებს) და სხვა.

საკმაოდ განსხვავებული მეთოდი გამოიყენა ბაურმა, რომლის მიხედვით დამუშავე-

ბული მასალები 1877-სა და 1881 წლებში გამოაქვეყნა. სატყეო ლიტერატურაში ეს მეთოდი ცნობილია გრაფიკული ზოლაკების, ან სტატისტიკურ მეთოდად.

ამ მეთოდით სარგებლობისათვის საჭიროა დაგროვდეს რაც შეიძლება დიდი მასალა სხვადასხვა ბონიტეტის, სხვადასხვა სახვობებისა და სხვადასხვა ხნოვანების კლასებისათვის. როცა საჭირო ოდენობის მასალა მოიყრის თავს, ზრდის მსვლელობის ცხრილებისათვის საშუალო მონაცემების გამოსაყვანად, საჭიროა მთელი ამ მასალის მიხედვით კორომები დავანაწილოთ ბონიტეტის კლასებად ხნოვანების, საშუალო სიმაღლეებისა და მარაგების მიხედვით.

ეს დანაწილება გრაფიკულად წარმოებს. აბსცისთა ღერძზე მონიშნება კორომების ხნოვანებანი (10, 20, 30 წ. და ა.შ.), ხოლო ორდინატებზე - კორომთა მარაგები. ამგვარად დანაწილებულ წერტილებზე გაავლებენ ჯერ ორ მრუდს, რომელნიც მოხაზავენ ყველაზე დაბალი სიმაღლეების, ე.ი. ბონიტეტების უკიდურეს საზღვრებს; მათ შორის მოყოლილ ფართობს, რომელსაც მარაოსებური მოხაზულობა ექნება, გაყოფენ იმდენ თანასწორ ნაწილად, რამდენიც ნავარაუდევია იქნება ბონიტეტი (ჩვეულებრივ, ჰყოფენ ბონიტეტის ხუთ კლასად). ამგვარად, ყოველი ბონიტეტისათვის გამოიყოფა ქვევიდან ზევით გაგანიერებული ზოლაკი, თუ ყოველი ასეთი ზოლაკის შუა ადგილზე გავავლებთ ხაზს, იგი აღნიშნავს მოცემული ბონიტეტის საშუალო მრუდს, რომელიც გვიჩვენებს მოცემული ბონიტეტის მოცულობათა ცვლას ხნოვანების ცვლასთან დაკავშირებით. ეს ცნობები ზრდის მსვლელობის ცხრილებში. ანალოგიურად შეგვიძლია განვსაზღვროთ მოცემული კორომის სხვა სატაქსაციო მაჩვენებლები ბონიტეტებად და ხნოვანების კლასებად.

საყურადღებოა აგრეთვე გაიერის მეთოდი, რომელიც მან 1857 წელს გამოაქვეყნა. იგი ზრდის მსვლელობის ცხრილების შესადგენად იღებდა ერთი და იმავე ბონიტეტის, წარმოშობის და მეურნეობის გვარის, მაგრამ სხვადასხვა ხნოვანების კორომებს, ამ კორომებში, რომელთა ხნოვანება, მაგალითად, იყო 32, 44, 53 წელი . . . და სხვა, იგი ჩაატარებდა ერთდროულად (ერთსა და იმავე წელში) საჭირო აზომვა-აღრიცხვასა და გამოანგარიშებებს. ასეთ სამუშაოს იგი გაიმეორებდა იმავე კორომებში რამდენჯერმე ყოველი ხუთი და ოცი წლის შემდეგ, მაგალითად, მას ექნებოდა ცნობების შემდეგი წყება; პირველი კორომისათვის - 32, 37, 42 და 47 წლისთვის, მეორე კორომისათვის - 44, 49, 54 და 59 წლისთვის, მესამე კორომისათვის - 53, 58, 63, 68 წლისთვის და ა.შ.

თუ აბსცისთა ღერძზე კორომის ხნოვანებები მოვნიშნეთ, ხოლო ორდინატებზე კორომის რომელიმე სატაქსაციო ნიშანი, მივიღებთ ზრდის მსვლელობის მრუდის ცალკეულ მონაკვეთებს, რომელნიც, თუ კორომები სწორადაა შერჩეული, ერთმანეთს შეუერთდებიან. ყოველ შემთხვევაში

ერთმანეთის ცოტად თუ ბევრად გაგრძელებას წარმოადგენენ და საბოლოო ჯამში მოგვცემენ ამა თუ იმ კორომის სატაქსაციო ნიშნების მწკრივს ხნოვანებასთან დაკავშირებით, რომლებიც შეგვაქვს ზრდის მსვლელობის ცხრილში.

ზემოთ აღნიშნულ სამ ძირითად მეთოდში, ყველაზე ზუსტ პასუხს პირველისგან უნდა ველოდეთ, თუმცა მას მლიერ დიდი ხანი სჭირდება. ამიტომ, მლიერ ხშირად სარგებლობენ ორი უვანასკნელი მეთოდით; უფრო ხშირად ვი ისეთი კომბინირებული მეთოდით, რომელიც ცდილობს ყოველ მათგანში ამოიღოს და შეაკავშიროს ერთ ახალ მეთოდში ყველა მათი ღირსებანი.

კორომის ზრდის მსვლელობის შედგენის დროს ცდილობენ ისარგებლონ კორომის აღნაგობის კანონზომიერებით, რომლის შესახებ ჩვენ ზემოთ გვქონდა ლაპარაკი. ამ მიმართულებით მუშაობდა ვაიზე, რომელმაც დაწვრილებით შეისწავლა კორომთა ზრდის და აღნაგობის კანონზომიერებანი. მომდევნო პერიოდში ვაიზეს იდეა უფრო გააფართოვა გერჰარდტმა და ააგო ზოგადი ზრდის მსვლელობის ცხრილები, რომელზეც ქვემოთ უფრო დაწვრილებით შევჩერდებით.

კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილებზე საბჭოთა კავშირში ნაყოფიერად მუშაობდნენ ვ. ზახაროვი, ა. კონდრატიევი, ა.ტიურინი და სხვანი.

აღსანიშნავია აგრეთვე ნ.ტრეტიაკოვის ხელმძღვანელობით შემუშავებული მეთოდი გამოქვეყნებული 1937 წელს „ЦНИИЛХ“-ის მიერ კრებულში: „Волрсы лесной таксации“.

არსებობს აგრეთვე კორომის ზრდის მსვლელობის შედგენის ტიპოლოგიური მეთოდი, ასეთი მეთოდით ფინეთში ილვესალოს მიერ, 1920 წელს შედგენილია ფიჭვის სხვადასხვა ტიპის კორომების ზრდის მსვლელობის ცხრილები, რომელიც მოყვანილია მ. ორლოვის დამხმარე სატაქსაციო წიგნში (1931) (იხ. გვ.525-533, ცხრ.53). ამ ცხრილების განხილვა და ის გარემოებაც, რომ მას შემდეგ ამ მეთოდით არ ცდილობენ ისარგებლონ, მოწმობს იმას, რომ ტყის ტიპი ვერ არის მკვეთრი სატაქსაციო ნიშანი და მით სარგებლობას, კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილების შედგენის დროს, დიდი გართულების გამოწვევა შეუძლია.

კორომთა ზრდის მსვლელობის ცხრილებს ძლიერ დიდი მნიშვნელობა აქვთ სატყეო-სატაქსაციო საქმიანობაში. ესენია ყველაზე საჭირო, დამხმარე ცხრილები ტყის ტაქსაციის დროს, რომელთა გარეშეც მრავალი საკითხის გადაჭრა მნელდება, ან სრულიად შეუძლებელი ხდება. ისინი წარმოადგენენ ამა თუ იმ სახეობის ამა თუ იმ ბონიტეტის კორომთა ეტალონს მოცემული ხნოვანების დროს, რომელიც ჩვენთვის საჭიროა სატაქსაციო კორომის სატაქსაციო მაჩვენებლების შესადარებლად ნორმალური კორომის შესაბამის სატაქსაციო მაჩვენებელთან.

კორომის ზრდის მსვლელობის საზღვარგარეთული ცხრილები

გერმანული ცხრილებიდან აღსანიშნავია ა.შვაპახის (1896, 1902, 1903, 1911წ.წ.), ვ. ვაიზეს (1880წ.), ტ. ლორეის (1897, 1899წ.წ.), კ. ვიმენაურის (1900წ.), ფ.აისჰორნის (1902წ.), ფ. დიტერიხის (1922, 1925წ.წ.) და სხვათა ცხრილები შედგენილი გერმანიის სხვადასხვა პროვინციისა და სხვადასხვა სახეობისათვის.

შვეციისთვის აღსანიშნავია ა. მასისა (1911) და გ. სკოტის (1916წ.) ცხრილები ფიჭვისა და ლარიქსისათვის.

შვეიცარიაში ცხრილები გამოაქვეყნა ფ. ფლიურიმ (1907წ.), ნამვისა და წიფლისათვის.

პოლონეთში ფიჭვის კორომებისათვის ცხრილები დაამუშავა კ. ედლინსკიმ (1932წ.). ავსტრიის ტყეებისთვის - ა. გუტენბერგმა (1915), ნამვისთვის, ამერიკის შეერთებული შტატებისთვის ასეთი ცხრილები დაამუშავა და გამოაქვეყნა ს. გევორკიანტცმა, კიტრეჯმა (1929წ.) და გ. შნურმა (1937წ.)

საზღვარგარეთულ ცხრილებში მ. ორლოვი ყურადღებას ამახვილებს შვაპახის ცხრილებზე, იმდენად, რამდენადაც ეს ცხრილები ოთხჯერ გამოიცა და გადამუშავდა, ამ ცხრილების მასალა შეგროვილ იქნა 144 მუდმივ სანიმუშო ფართობზე 30 წლის განმავლობაში. ეს მასალა დამუშავდა გაიერის მეთოდით. ამ ცხრილების მეთოდის დამუშავების დროს, განსაკუთრებული ყურადღება ექცეოდა კორომის დაქვემდებარებულ ნაწილს. როგორც ჩანს, შვაპახი დაინტერესებული იყო ამ მარაგის დაწვრილებით გამოკვლევითაც, რომელიც კორომში გავლითი ჭრების სარგებლობის სიდიდეს გამოარკვევდა.

საყურადღებოა აგრეთვე ფ. დიტერიხის მიერ წამოყენებული კორომის ზრდის მსვლელობის აგების ახალი სქემა. ამ სქემის მიხედვით ზრდის მსვლელობის კორომის მაჩვენებლები ლაგდება არა ბონიტეტის კლასებად და შემდეგ მათ ფარგლებში ხნოვანების მიხედვით, არამედ სიმაღლეებად და სიმაღლეთა ფარგლებში საშუალო დიამეტრის, ხნოვანებისა და ბონიტეტის კლასის მიხედვით.

ამ ცხრილების საერთო წარმოდგენისათვის მოვიყვანთ ორ, ერთმანეთის მომდევნო საფეხურს - 19 და 20 მეტრის სიმაღლეთა საფეხურს.

ნამვის კორომებისათვის 31 სიმაღლის საფეხურია, დაწყებული 8 მეტრიდან და დამთავრებული 38 მ-ით(საქართველოს ნამვნარებისთვის სიმაღლის საფეხურების ეს ოდენობა საკმარისი ვერ აღმოჩნდება). 8-დან 20 მეტრამდე სიმაღლის ყოველ საფეხურში მოცემულია ბონიტეტის ყველა ხუთი კლასი (ზემო ცხრილი სწორედ ამ კატეგორიას ეკუთვნის); 21-დან 26 მეტრამდე სიმაღლის საფეხურის ყოველ კლასში მოცემულია ბონიტეტის მხოლოდ ოთხი კლასი; 27-დან 31-მდე მხოლოდ სამი ბონიტეტის მხოლოდ ერთი კლასი.

სიმაღლე მ	ხნოვანება	ბონიტეტი	საშ. დიამეტრი სმ	ხეების რიცხვი	გაბატონებული ნაწილის მარაგი მ ³	შუალედური სარგებლობა მ ³	საერთო წარმადობა მ ³	საშუალო ნამატი მ ³	მიმდინარე ნამატი მ ³
19	45	I	18,3	1800	465	60	560	12,4	23,5
	55	II	18,5	1650	430	55	520	9,4	19,0
	68	III	18,1	1550	400	40	490	7,2	15,2
	83	IV	19,6	1200	380	35	480	5,8	10,8
	110	V	22,3	840	330	25	450	4,1	4,7
20	47	I	19,5	1650	500	70	610	13,0	23,5
	58	II	19,7	1500	465	55	570	9,8	19,0
	71	III	19,5	1400	430	45	540	7,6	15,2
	87	IV	21,0	1100	405	35	520	6,0	10,5
	118	V	24,2	750	350	20	480	4,1	3,5

ზრდის მსვლელობის გერმანული ცხრილების შეფასების შესახებ ბორგმანი ასეთ დასკვნებამდე მიდის:

1. გერმანული საცდელი სადგურების მიერ მიღებული მეთოდები უნდა ჩაითვალოს ზუსტ მეცნიერულ მეთოდად.
2. ეს მასალა წარმოადგენს ძვირფას საფუძველს როგორც სამეცნიერო, ისე სამეურნეო თვალსაზრისით მთელი რიგი ამოცანების გადასაჭრელად როგორც მარაგის, ისე ნამატის მიმართ კორომის აღზრდის სხვადასხვა ღონისძიებათა ჩატარებასთან დაკავშირებით.
3. ზრდის მსვლელობის ცხრილები. მათი გონივრულად გამოყენების დროს განსაკუთრებით სასარგებლოა ტყეთმომწყოების სხვადასხვა საკითხის გადაჭრისა და ტყეების შეფასების დროს.
4. სასურველია კვლევათა შემდგომი განვითარება, რათა შესამღებლობა მოგვეცეს კორომის მარაგის სორტიმენტებად დანაწილებისა და მერქნის ხარისხისა და მოხმარების მაჩვენებელთა შეტანისა ცხრილებში.

საინტერესოა ფინეთის ფიჭვნარების, ნამვნარებისა და არყნარებისათვის ილვესალოს მიერ შედგენილი და 1920 წელს გამოქვეყნებული ვორომთა ზრდის მსვლელობის ცხრილები, სადაც კორომები დანაწილებულია არა ბონიტეტების, არამედ ტიპების მიხედვით.

თუ ტიპების მიხედვით შედგენილ ზრდის მსვლელობის ცხრილებს შევადარებთ ბონიტეტებად შედგენილ ცხრილებს, აღმოჩნდება, რომ ტიპებად შედგენილი ცხრილები ზოგჯერ პირდაპირ ემთხვევა

ბონიტეტებად შედგენილ ცხრილებს, ხან მათს შუალედ ადგილებს იკავებს; საილუსტრაციოდ მოვიყვანთ მაგალითს მ. ორლოვიდან 1934;

ცხრილი№87

ფიჭვნართა ტიპები:	Oxsal.myrt.	myrt.	Vaccin	Call		Cladon
ბონიტეტის კლასები	II	II,5	III,5	V,1		V ^a , 8
ნამდვნართა ტიპები	-	-	Oxsal.myrt.	myrt.		-
ბონიტეტის კლასები	-	-	III,5	IV		-

უფრო არასახარბიელო მდგომარეობაა არყნართა ტიპებში, აქ ერთი და იმავე ტიპის კორომი სხვადასხვა ხნოვანების დროს, სხვადასხვა ბონიტეტს მიეკუთვნება. საილუსტრაციოდ მოვიყვანთ იმავე ავტორის ცნობებს:

ცხრილი№88

კორომის ტიპები	კორომის ხნოვანება (წელი)		
	60	80	90
Oxsalis T	III,3	II,2	I,7
Oxalis myrt T	III,5	II,5	II,2
myrt T	III,9	III,1	II,8
Vaccin	V	IV,5	IV,8

ამ გარემოებას მ. ორლოვი იმით ხსნის, რომ ვარგას დე ბედებარის არყნარის ცხრილებში (ლენინგრადისთვის) სიმალღეზე ზრდის კულმინაცია 20-30 წელზე მოდის და ამის შემდეგ სწრაფად ეცემა; ილვესალოს ცხრილებში კი, კულმინაცია 50-60 წელზე მოდის და იგი თითქმის უცვლელი რჩება 60-დან 80 წლამდე.

არა ნაკლებ საინტერესოა ა. შ. შტატებში შედგენილი დუგლასის სოჭის ზრდის მსვლელობის ცხრილები. ეს ცხრილები ემყარება 2052 სანიმუშო ფართობის მონაცემებს. ასწლიან ხნოვანებაში დუგლასის სოჭის კორომის საშუალო მონაცემები ასეთია:

ცხრილი №89

ბონიტეტი	I	II	III	IV	V
სიმაღლე მ.	61	52	43	33	24
მარაგი ჰა-ზე	1337	1162	931	630	374

ასორმოცდაათი წლის ხნოვანებაში სატაქსაციო მაჩვენებლები შესატყვისად არის:

ცხრილი №90

სიმაღლე, მ	69	58	48	38	27
მარაგი ჰა-ზე	1661	1442	1155	784	467
ხეების რიცხვი	118	192	288	432	617
კვეთის ფართ. ჯამი	63	81	76	66	52

150-160 წლებში კორომის მარაგის ნამატი თითქმის უცვლელი რჩება.

კორომის ზრდის მსვლელობის რუსული ცხრილები

კორომის ზრდის მსვლელობის რუსული ცხრილები პირველად შედგენილი იყო ვარგას დე ბედემარის მიერ. მან ეს მუშაობა ჩაატარა ლენინგრადის, ტულისა და სამარის გუბერნიებში 1842-1848 წლებში; ნაშრომი საბოლოოდ გამოქვეყნებული იყო 1850 წელს. ეს მასალა გროვდებოდა ტყეთმონაწილობის სამუშაოების ჩატარების დროს. სანიმუშო ფართობთა სიდიდე დესეტინის 1/8 ნაწილიდან, ერთ მთელს აღწევდა კორომთა ხნოვანების შესაბამისად.

ლენინგრადის გუბერნიაში მან დაამუშავა ფიჭვის, ნამვისა და არყის კორომების ზრდის მსვლელობის ცხრილები. ყოველი მათგანისთვის მან გამოჰყო ხუთ-ხუთი ბონიტეტის კლასი (I, II, III, IV და V), რომლებისთვისაც მას გამოყოფილი აქვს ნიადაგის ცალკეული სახესხვაობანი და მოცემული აქვს მათი აღწერა-დახასიათება.

ასევე ხუთ-ხუთი ბონიტეტის კლასი აქვს გამოყოფილი ტულისა და სამარის გუბერნიების ტყეებისათვის.

ვარგას დე ბედემარის ცხრილები დიდხანს იყო ხმარებაში და დღესაც იგი დიდ სამსახურს უწევს ამ დარგში მომუშავე სპეციალისტებს.

მომდევნო პერიოდის მსგავსი სამუშაო ჩაატარა ა. ტიურინმა არხანგელსკის გუბერნიაში. მან აქ ცხრილები დაამუშავა ფიჭვნარი კორომებისთვის. ეს ცხრილები შედგენილი იყო ბონიტეტის სამი კლასისთვის და ეხებოდა 20-დან 360 წლის ხნოვანების კორომებს. ამ ხნოვანების ფიჭვნარები არხანგელსკის გუბერნიაში საბოლოოხმობას იწყებენ.

ტიურინმა ცხრილების შედგენისათვის გამოიყენა მაჩვენებელი კორომის მეთოდი, რაც გამოწვეული იყო დროის სიმცირით. ამის გარდა, ტიურინის ცხრილები იმითაც არის მნიშვნელოვანი, რომ მან პირველად მიიყვანა კვლევა კორომის საბოლოომოსპობის ხნოვანებამდე, 360 წლამდე ფიჭვისათვის. ამით მან გაჰყო ფიჭვნართა ზრდა-განვითარების მთელი პერიოდი ორ ძირითად ნაწილად: მერქნის მარაგის დაგროვება-მატებისა და მარაგის თანდათან კლების პერიოდებად. პირველი გრძელდება (ფიჭვისათვის) 160 წლის ასაკამდე, ხოლო მეორე მოიცავს 160-დან 360 წლამდე პერიოდს. როცა კორომი საბოლოოდ ისპობა.

ამავე ავტორმა 1916 წელს გამოაქვეყნა ჩრდილოეთ რუსეთის ნამენარების ზრდის მსვლელობის ცხრილები. ამ შრომით ა. ტიურინმა დაადასტურა, რომ სხვადასხვა სახეობის კორომების ზრდის მსვლელობა ერთსა და იმავე კანონებს ექვემდებარება. მან ანალოგიური დასკვნები გააკეთა მის მიერ დამუშავებული არხანგელსკის ფიჭვნარების ზრდის მსვლელობის ცხრილებისა და ვარგას დე ბედემარის მიერ ლენინგრადის გუბერნიის ფიჭვნარებისათვის შედგენილი ცხრილების შედარების შემდეგ. ამ ფიჭვნარების ზრდის მსვლელობაში დიდი მსგავსება იყო და ისინი ერთსა და იმავე კანონებს ექვემდებარებოდნენ.

აქედან, ა. ტიურინი ზოგიერთ სხვა მკვლევართან ერთად იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ საჭირო არაა ადგილობრივი ზრდის მსვლელობის ცხრილები და უმჯობესია ზრდის მსვლელობის ზოგად ცხრილებზე საყოველთაო გადასვლა.

ზრდის მსვლელობის რუსული ცხრილებიდან აღსანიშნავია ს. კლიმოვისა და ი. იაცენკოს მიერ შედგენილი ცხრილები. პირველი მათგანი შეეხება კივკის გუბერნიის პირველ ბონიტეტზე მარალი ბონიტეტის, სახელდობრ Ia და Ib ბონიტეტის კლასებს, ხოლო მეორე ლენინგრადის გუბერნიის მეხუთე ბონიტეტზე დაბალ ბონიტეტებს, სახელდობრ, მეექვსე ბონიტეტს, რომელიც ბონიტეტთა საერთო სკალის Va ბონიტეტს ემთხვევა. პირველი მათგანი გამოქვეყნდა 1914-ს, ხოლო მეორე 1916 წელში.

ბ. შუსტოკმა დიდი მუშაობა ჩაატარა სამხრეთ რუსეთის ამონაყრითი მუხნარების ზრდის მსვლელობის ცხრილების შესადგენად, ეს სამუშაო შეავსო ი.

ნაუმენკომ. ამ დარგში მომუშავე სპეციალისტების ნამუშევარია დაწვრილებითი ჩამოთვლა და აღწერა შორს წაგვიყვანდა. ასეთები მრავალი იყო და ყოველი მათგანი ამა თუ იმ რაიონში, ამა თუ იმ სახეობას სწავლობდა. ეს იყო მკვლევართა მთელი წყება, რომელნიც წარსული საუკუნიდან მოყოლებული, მიმდინარე საუკუნის მიჯნამდე, იმ აზრისანი იყვნენ, რომ ყოველი სახეობისათვის და სახეობის ფარგლებში ყოველი ცალკეული მეტ-ნაკლებად მოზრდილი ოლქისთვის ცალკე უნდა შემდგარიყო ზრდის მსვლელობის ცხრილები. ასეთი ცხრილები ადგილობრივი ხასიათის იყვნენ, ადგილობრივი გამოყენებით სარგებლობდნენ და ამით სახელწოდებაც ადგილობრივი ზრდის მსვლელობის ცხრილებისა მიიღეს.

ამ გარემოებამ ხელი შეუწყო ყოველ ცალკეულ ქვეყანაში ადგილობრივი ზრდის მსვლელობის ცხრილების შედგენას და გაჩნდა არა მარტო გერმანული, შვედური, ფინური, რუსული და სხვა ადგილობრივი ცხრილები, არამედ ერთსა და იმავე ქვეყანაში ყოველი პროვინცია ცალკე ცდილობდა ასეთი ცხრილების შედგენას; ამდენად, თავი იჩინა ჩრდილო გერმანიის, შუა გერმანიის, სამხრეთ გერმანიის, ბავარიის, საქსონიის, პეტერბურგის, არხანგელსკის, ტულის, სამარის, პეჩორის და სხვა რაიონების ცხრილებში.

სხვადასხვა ზრდის პირობებში მომრავლებულმა ცხრილებმა მომდევნო მკვლევარებს საშუალება მისცა პარალელები გაეტარებინათ ამ ცხრილებს შორის და დაწვრილებით შეესწავლათ მათი მსგავსება-განსხვავებანი.

ამ ცხრილების ღრმა ანალიზმა მკვლევარნი იმ დასკვნამდე მიიყვანა, რომ ერთი სახეობისთვის სრულიად მიზანშეწონილი და სასურველია მრავალი ადგილობრივი ცხრილების ნაცვლად შემუშავდეს ერთი ზოგადი ცხრილი, რომელსაც გამოყენება ექნება მოცემული სახეობის გავრცელების არეალის მთელ ფარგლებში.

ასე წარმოიშვა კორომთა ზრდის მსვლელობის ზოგადი ცხრილების იდეა.

ზრდის მსვლელობის ადგილობრივი და ზოგადი ცხრილები

კორომების ზრდის მსვლელობის ზოგადი ცხრილების შედგენის იდეას გამოეხმაურნენ შიფელი, დიტერინი, ფრიკე, ვებერი, გერჰარდტი, ვოსტი და სხვანი.

ვობსტი ამ საუკუნის მეორე ათწლეულში გადაუღებელ ამოცანად სთვლიდა ბონიტირების ერთი ზოგადი გერმანული სისტემის შექმნას. ოსტვალდის მიერ, ამაზე რამდენადმე ადრე წამოყენებული იყო სიმარლეთა კლასები, სახეობებისგან დამოუკიდებლად. საერთო საბონიტეტო სკალის მომხრე იყო ბიულერიც. მისი „მეტყველობის“ წიგნიდან მ. ორლოვს ასეთი ამონაწერი მოჰყავს: „თუ ყოველი სატყეო რაიონის ადგილობრივ ბონიტეტებთან ერთად შემუშავებული იქნება საერთო (ზოგადი) ბონიტეტები ყოველი მერქნიანი სახეობისათვის მათი გავრცელების არეალის ფარგლებში, ამით მეტად გაადვილდებოდა სამეურნეო საკითხებში გარკვეული სინათლის შეტანა. ბონიტეტების ასეთი საერთო ფორმირებისკენ უნდა ვისწრაფვოდეთ.“

ოსტვალდი მიზანშეწონილად თვლის შეთანხმების მიღწევას საერთო ერთიანი ინტერნაციონალური საბონიტეტო სკალის შესამუშავებლად, ზრდის მსვლელობის ცხრილების შედგენისათვის (1924წ.).

1928 წელს გერჰარდტი ამ საკითხის ირგვლივ გამოსთქვამდა აზრს, რომ ვობსტის იდეა, ზოგადი გერმანული საბონიტეტო სკალის შედგენის შესახებ, ყურადღებას იმსახურებს. ეს სისტემა ემყარება კორომთა სიმალლეს. ასეთი სკალის შესადგენად მას მიზანშეწონილად მიაჩნია საშუალო მონაცემების გამოყვანა ყველა არსებული და ხმარებისთვის ვარგისი ზრდის მსვლელობის ცხრილებიდან. ამავე დროს, მას თავისი მონაცემები სწორედ ასეთი სამიებელი სიმალლეების მიახლოებულ მონაცემებად მიაჩნდა.

პირველ ხანებში ზოგადი ზრდის მსვლელობის ცხრილების შედგენის საქმე მნიშვნელოვან დაბრკოლებებს აწყდებოდა, მაგრამ, როცა ადგილობრივი ზრდის მსვლელობის ცხრილები საკმაოდ მომრავლდა და მრავალი ანალიზური სამუშაო შესრულდა სხვადასხვა მკვლევარის მიერ სხვადასხვა მხარესა და ქვეყანაში, მას შემდეგ ეს საქმე სწრაფად წავიდა წინ.

აღსანიშნავია, რომ რუსეთში ამ საქმის ერთ-ერთი მთავარი მესვეური იყო მ. ორლოვი. 1932 წელს მისი „სატყეო ტაქსაციის“ მესამე რუსული გამოცემის 470 გვერდზე მისი ხელით მიწერილია შემდეგი: „ამგვარად, გერმანელი მეტყევეები ამ საკითხში მხოლოდ ახლა ადგებიან იმ გზას, რომელზეც რუსეთის ტყის მოწყობის პრაქტიკა, ჩვენი წინადადების მიხედვით, შედგა უკვე ორი ათწლეულის წინათ“.

განსაკუთრებით დიდი მუშაობა გასწია ზოგადი ზრდის მსვლელობის ცხრილების შესადგენად გერჰარდტმა გერმანიაში და ა. ტიურინმა რუსეთში.

უკვე 1913 წელს ა. ტიურინი აღნიშნავდა: „ ფიჭვის ნორმალური კორომები, რომლებსაც ერთსა და იმავე ხნოვანებაში თანატოლი სიმაღლეები ჰქონდათ, ხასიათდებოდნენ თანაგვარი ზრდის მსვლელობით წარსულში და ექნებათ ასეთივე თანაგვარი ზრდის მსვლელობა მომავალში, იმისდა მიუხედავად, თუ სად არიან ისინი გერმანიაში, ლენინგრადისა თუ არხანგელსკის გუბერნიაში“.

ასეთივე დასკვნამდე მივიდა იგი ნაძვნარების შესწავლის შემდეგ, როცა 1916 წელს აღნიშნავდა: „ შვეიცარული, პრუსიული, ვიურტემბერგისა და სხვა ცხრილები წარმოადგენენ ერთი და იმავე, საერთო ცხრილების ზრდის მსვლელობის ვარიანტებს“.

1904 წელს შიფელმა შეადგინა ზოგადი ზრდის მსვლელობის ცხრილები ნაძვნარებისათვის. 1914 წელს ფრიკე, ხანგრძლივი მუშაობის შემდეგ იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ კორომებს, რომლებსაც 100 წლის ხნოვანებაში თანაბარი სიმაღლეები აქვთ, ასევე თანაბარი ჰქონდათ ხნოვანების წინა საფეხურებზეც და ასევე შეინარჩუნებენ მომავალშიც, მიუხედავად იმისა, სად იზრდებიან ისინი, ჩრდილოეთ რუსეთში, შვეციაში, ჩრდილოეთ გერმანიაში, შვარცვალდში, ალპებში თუ რეინის დაბლობში.

ეს მოსაზრება და ზოგადი ზრდის მსვლელობის ცხრილებსა თუ საბონიტრო სკალის შემოღების მიზანშეწონილება იმითაც დადასტურდა, რომ 1914 წლის შემდეგ ფრიკეს მიერ შედგენილი საბონიტრო სკალის ცნობები მლიერ ახლოს აღმოჩნდნენ იმ სკალის მონაცემებთან, რომელიც მ. ორლოვის მიერ იყო გამოქვეყნებული და ხმარებაშიც შევიდა 1911 წლის ტყისმოწყობის ინსტრუქციით.

გერჰარდტის ფიჭვის ზოგადი ზრდის მსვლელობის ცნობილი ცხრილები, რომელნიც შემდეგ თითქმის ყველა დამხმარე სატაქსაციო ცხრილებში შევიდა, გამოცემული იყო 1921 წელს.

ა. ტიურინმა თავისი ცხრილები ფიჭვის ზოგადი ზრდის მსვლელობისა 1919 წელს დაამთავრა, მაგრამ, მხოლოდ 1924 წელს გამოაქვეყნა. მისი ცხრილები ამჟამად ყველა რუსულ სატაქსაციო ცნობარშია მოთავსებული, მომდევნო წლებში(1925-1926) მან ზედიზედ გამოაქვეყნა ზოგადი ზრდის მსვლელობის ცხრილები ნამვის, არყისა და ვერხვისა.

ზოგადი ზრდის მსვლელობის ცხრილების განხილვას ამაზე შევაჩერებთ, უფრო დაწვრილებით გაცნობისათვის მკითხველს მივუთითებთ მ.ორლოვისა და ა. ტიურინის „სატყეო ტაქსაციის“ სახელმძღვანელოებზე.

კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილების გამოყენების ზოგიერთი საკითხი

კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილების გაცნობასთან ერთად ყურადღებას იპყრობს მასთან დაკავშირებული ზოგიერთი საკითხი. ჩვენ ვიცით, რომ დღევანდლამდე, ზოგიერთი გამონაკლისის გარდა, რომელსაც ქვემოთ შევხებით, დგებოდა ამა თუ იმ სახეობის კორომის ადგილობრივი ხასიათისა და გამოყენების ცხრილები, რომელნიც განკუთვნილნი იყვნენ მოცემული სახეობის მარტივი, წმინდა და ერთხნოვანი კორომები იყო გათვალისწინებული; საქმე არ შეცვლილა არც მაშინ, როცა მხედველობაში ჰქონდათ არა ხელუხლებელი, არამედ მოვლითი ჭრებით გათხელებული და შედარებით თავისუფლად აღზრდილი კორომები.

ყოველივე ამასთან დაკავშირებით, ზედმეტი არ იქნება გავცნოთ ამ ნიადაგზე წამოჭრილ ზოგიერთ საკითხს, ასეთია, მაგალითად, საკითხი იმის შესახებ, რამდენად მოსახერხებელი იქნება და ვარგისი ერთი რომელიმე მერქნიანი სახეობის ზრდის მსვლელობის ცხრილები. მეორე, ამავე გვარის სახეობისათვის; არსებობს თუ არა სხვადასხვა მერქნიან გვარებს შორის ზრდისა და განვითარების ერთობა, თანაგვარობა; რამდენად მიზანშეწონილია რთული, შერეული და ნაირხნოვანი კორომებისთვის ზრდის მსვლელობის ცხრილების შედგენა და შესაძლებელია თუ არა მათაც მიეცეთ ზოგადი ხასიათი; როგორ უნდა მოხდეს ამ ცხრილების გამოყენება სხვადასხვა ვარიანტის შემთხვევაში და სხვა.

ამ საკითხებით თავის დროზე დაინტერესდნენ საბჭოთა კავშირშიც და სხვაგანაც, ყველაზე მეტად ამ საკითხების ირგვლივ ისევ ა. ტიურინმა ჩაატარა მუშაობა.

ცნობილია, რომ არსებული ზოგადი ცხრილები კორომების ზრდის მსვლელობისა, დამუშავებული არიან ჩვეულებრივი ფიჭვისთვის (*Pinus sylvestris* L.), ევროპის ნაძვისთვის (*Picea excelsa* Link), ევროპის სოჭისთვის (*Abies Alba* Mill.), ევროპის წიფლისათვის (*Pagus sylvatica* L.), მთრთოლავი ვერხვისათვის (*Populus tremula* L.), თეთრი არყისთვის (*Betula alba* L.), შავი მურყნისთვის (*Albus glutinosa*) და სხვ. მაგრამ, ჩვენ ვიცით, რომ ყოველ ამ გვარში მოიპოვება მრავალი სხვა სახეობაც, მათ შორის ფიჭვის გვარში 80-მდე სახეობა. საინტერესოა, რა შედეგს მოგვცემს, მაგალითად, ჩვეულებრივი ფიჭვის კორომების ზრდის მსვლელობის ცხრილების გამოყენება კავკასიის, ჰიმალაის, ვეიმუტის ან სხვა სახეობის ფიჭვის კორომებში. როგორი ურთიერთკავშირი აღმოჩნდება, მაგალითად, ჩვეულებრივი მთრთოლავი ვერხვისა და სხვა სახეობის ვერხვების; *Populus tremaloides* Muchx, *P.Sieboldii* Miq., *P.deltoides* Mix. ან სხვა სახეობის კორომის ზრდის მსვლელობაში და სხვ.

ა. ტიურინმა მოახდინა ასეთი შედარება მთრთოლავი ვერხვის (*Populus tremula* L.) ზოგადი ზრდის მსვლელობის ცხრილების მონაცემებსა და იმ მონაცემებს შორის, რომელიც შეეხებოდა ჩრდილოეთ ამერიკაში გავრცელებული ვერხვის (*Populus tremaloides* Muchx.) კორომებს, შედარებამ მკვლევარი იმ დასკვნამდე მიიყვანა, რომ „ჩვეულებრივი ვერხვის ზოგადი ზრდის მსვლელობის ცხრილები, შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას ამერიკის ვერხვის კორომებშიც“. მანვე შეამოწმა მეორე, უფრო საინტერესო საკითხი- რამდენად ვარგისი აღმოჩნდებოდა ეს ზოგადი ცხრილები ჩვეულებრივი ვერხვის, ოფისა და ხვალოსთვის, რომელნიც, როგორც ცნობილია, წყლის პირებში ალუვიურ ნიადაგებზე იზრდებიან. შემოწმებამ უჩვენა, რომ ოფის მრუდი გაცილებით მაღალი მაჩვენებლებით ხასიათდება და თითქოს ვერხვის მრუდის გაგრძელებას წარმოადგენს უმაღლესი(Ib Ib) ბონიტეტებისკენ. მკვლევარი დაასკვნის, რომ ორივე სახეობის მონაცემები ავსებენ ერთიმეორეს და ამით საშუალებას იძლევიან მათთვის საერთო ცხრილის შესადგენად, რაც იმასაც მოწმობს, რომ საერთოდ მთელი ვერხვის გვარისათვის საერთო, ზოგადი ცხრილის შედგენა შესაძლებელი უნდა იყვესო.

ასეთივე შედარებითი ანალიზი ჩაატარა მან ევროპისა და აიანის ნაძვის ზრდის მსვლელობის შედარებისათვის. როგორც ვიცით, ევროპის ნაძვი მთელ დასავლეთ ევროპის ჩრდილო განედებშია გავრცელებული და ევროპის ჩრდილო აღმოსავლეთამდე მოდის, სადაც, აღმოსავლეთით მას ციმბირის ნაძვი(*Picea obovate* Ledeb.) ცვლის. ეს უკანასკნელი, თავის მხრივ, აღმოსავლეთით იცვლება აიანის ნაძვით (*Picea ajanensis* Fich.). ა. ტიურინმა შეადარა ამ უკანასკნელის ზრდის მსვლელობის ცხრილები ევროპის ნაძვის ზოგად ცხრილებს და მათ შორის საკმაო მსგავსება იპოვა. „ როგორც ჩანს ნაძვის ამ ორ სახეობას ერთი და იგივე ზრდის ხასიათი აქვთ“ - დაასკვნის მკვლევარი. ნაძვის ძესაძე სახეობის (*Picea obovate* Ledeb.) ცხრილები რომ არსებულებოდა და მკვლევარს მისი შედარების საშუალება ჰქონოდა, აუცილებლად მოსალოდნელი იყო მისი მსგავსებაც ზრდის მსვლელობის მიხედვით წინა ორ სახეობასთან. ამ საკითხის ირგვლივ ჩვენ მსჯელობას აღარ გავაგრძელებთ, მომდევნო სამუშაოები და ანალიზური კვლევები უფრო ფართოდ გააშუქებენ ამ საკითხს და მომავალში ზოგადი ცხრილების გამოყენების ფარგლები უფრო მეტად გაიზრდება.

მეორე, არა ნაკლებ საინტერესო საკითხი ეხება შერეული და რთული კორომების ზრდის მსვლელობის ცხრილებს. ბუნებაში, საკმაოდ ხშირად, მოზრდილი მასივების სახით, სწორედ შერეული კორომები გვხვდება. წმინდა ფიჭვნარების გვერდით გვხვდება შერეული ფიჭვნარ-ნაძვნარი, ფიჭვნარ-სოჭნარი, ფიჭვნარ-არყნარი და სხვა სახის შერეული კორომები. მრავალია ასეთი კორომები საქართველოში. აქ შერევის ხასიათი უფრო გართულებულია და ხშირად ერთსა და

იმავე ფართობზე 3-4 და უფრო მეტი სახეობაა შერეული. საქმე აქ იმითაც რთულდება, რომ შერევის ხასიათი მეტად მრავალნაირია. ჩვენ ზემოთ მითითებული გვქონდა ის შესაძლებელი კომბინაციები, რომელნიც მოსალოდნელია ორი, სამი თუ ოთხი სახეობის შერევის დროს. უკვე სამი სახეობის შერევის 8 სხვადასხვაგვარი კომბინაციაა მოსალოდნელი. ეს გარემოება რა თქმა უნდა, შერეული სახეობის კორომების ზრდის მსვლელობის შედგენის საქმეს ართულებს; მაგრამ, ამ ცხრილებზე ისე დიდია მოთხოვნილება და იმდენად გამოუყენებელია მათ მიმართ არსებული ცხრილები, რომ მკვლევარებმა ამ საქმესაც მოჰკიდეს ხელი.

ამ სახის ყველაზე მნიშვნელოვან ნამუშევრად მ. ენანდრისა და გ. გრანტიგერის მიერ შვეციის შერეული ტყეებისთვის შედგენილი ზრდის მსვლელობის ცხრილებია მიჩნეული. ეს ცხრილები განკუთვნილი იყო III, IV და V ბონიტეტის ფიჭვნარი, ნაძვნარი და არყნარისთვის, რომელიც გამოქვეყნდა 1927 წელს. მეორე ასეთი ნაშრომი შეადგინა შილლინგმა, პრუსიის შერეული ფიჭვნარ-ნაძვნარისთვის, რომელიც 1925 წელს გამოაქვეყნა. შილლინგის ცხრილები განკუთვნილი იყო ფიჭვის I ბონიტეტის კორომისთვის ნაძვის იარუსით და I ბონიტეტის ნაძვისა და ფიჭვის კორომისთვის, რომელსაც ზემო იარუსში თანაბარი შერევა ახასიათებდა. რამდენადმე მოგვიანებით, 1936 წელს ენანდერმა შვეციის სატყეო ჟურნალში გამოაქვეყნა IV ბონიტეტის შერეული კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილები. პირველი ორი ცხრილი მ. ორლოვმა თავის „დამხმარე სატაქსაციო წიგნში“ 1931 წელს მოათავსა.

ამ ცხრილების განხილვის შემდეგ ა. ტიურინი (1945) აღნიშნავს, რომ შერეული კორომების ზრდის მსვლელობის შესასწავლად და ამ ცხრილების შესადგენად ნაირი ხნოვანების შერეულ კორომებში ერთჯერადი აზომვების ჩატარება ვერ იძლევა სარწმუნო მასალას. ეს გამოწვეული უნდა იყოს იმით, რომ მკვლევარი ვერ არის დარწმუნებული, რომ სანიმუშო ფართობებზე, რომელნიც მან ერთი რომელიმე ბონიტეტის, მაგრამ სხვადასხვა ხნოვანების პირობებში შეარჩია, ნამდვილად საქმე აქვს ერთი და იმავე შერევის ტიპის ხნოვანების სხვადასხვა ფაზებთან. მისი აზრით, ასეთი კორომების შესწავლა ხანგრძლივი და მუყაითი კვლევით მუდმივი სანიმუშო ფართობების მეთოდით არის შესაძლებელი.

მიუხედავად იმისა, რომ შერეული კორომების ზრდის მსვლელობის ცხრილები ერთობ დიდ საჭიროებას წარმოადგენს, ისინი, დღემდე, თითქმის არ არის გამოყენებული, თითო ოროლა ზემოთხსენებული ცხრილების გარდა, რომლებსაც საცდელი ხასიათი უფრო აქვთ, ვიდრე გამოყენებითი. ამის გამო, დღემდე, ჩვენ გვიხდება, მეტადრე სარეკოგნოსცირო ტაქსაციის დროს შერეულ კორომებშიც იმ ცხრილების გამოყენება, რომელნიც შემუშავებულნი არიან წმინდა და მარტივი კორომებისთვის.

ასეთი მეთოდის გამოყენების ირგვლივ დაკვირვებები ჰქონდა ა. ტიურინს. იგი იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ წმინდა კორომებისთვის შედგენილი ზრდის მსვლელობის ცხრილები ვერ იმლევინ სრულ წარმოდგენას შერეული და რთული კორომების ზრდისა და განვითარების შესახებ. ამიტომ, აუცილებელ საჭიროებას წარმოადგენს შერეული და რთული კორომების ზრდის მსვლელობის ცხრილების შედგენა. მანამდე კი უნდა დაგვიყვარებოდეთ ე.წ. ტაქსაციის დიფერენციული მეთოდით, როცა კორომის შემადგენელ ნაწილს ცალკეადაა გაანალიზებენ.

ანალოგიური მდგომარეობა გვაქვს ნაირხნოვანი კორომებისათვის, ერთხნოვანი წმინდა და მარტივი კორომების ზრდის მსვლელობის ცხრილების გამოყენების დროს. ნაირხნოვანი კორომები უნდა წარმოვიდგინოთ როგორც ხნოვანების რამდენიმე თაობის კორომებისგან შემდგარი კორომი, ისე რომ ხნოვანების ერთი თაობა ერთხნოვნად იყოს მიჩნეული. თუ არსებულ ცხრილებს, რომელნიც ერთხნოვანი კორომებისთვისაა განკუთვნილი, სატაქსაციო კორომის ხნოვანების ცალკეული თაობისათვის (კორომის ერთხნოვანი ნაწილისათვის) გამოვიყენებთ, ადვილად შევძლებთ ასეთი კორომის დიფერენციული ანალიზის ჩატარებას და ამით მთლიანი კორომის მირითად სატაქსაციო მაჩვენებლების გამორკვევას. თუმცა ისიც უნდა ითქვას, რომ ამ გზით ჩვენ ვერ შევძლებთ ნაირხნოვანი კორომების ზრდა-განვითარების თავისებურების გამოვლინებას. ეს საკითხი სატყეო ტაქსაციის ჯერ გადაუჭრელ საკითხთა ჯგუფს ეკუთვნის, რომელიც შესაძლებელია მომავალში გადაიჭრას ვარგისი და სრულფასოვანი ნაირხნოვანი კორომების ზრდის მსვლელობის ცხრილების შედგენის მეთოდის შემუშავების საფუძველზე.

დანართი №1

ელექტრონული ორთითას ტექნიკური დახასიათება და გამოყენების წესი

The MD II წარმოადგენს ციფრულ საზომ სახაზავს, რომელიც დამუშავებული და გამოშვებულია კომპანია Haglof Sveden AB-ის მიერ. მისი დამზადება წარმოების მიზანია ხის დიამეტრის გაზომვა თანამედროვე ტექნოლოგიების დონეზე, რომელსაც გააჩნია გაფართოებული ფუნქცია და მოსახერხებელი ინტერფეისი.

- აპარატი სახაზავის სიგრძისა და წონის მიხედვით სვადასხვაა: 890გრ/500მმ; 1000გრ/600მმ; 1110გრ/800მმ;
 - საკეცი თათები დაპატენტებული ტექნოლოგიებით.
 - ჩამოსხმული იონური აკუმულატორის ბატარეა.
 - ენერჯის დაბალი მოთხოვნილებით.
 - USB-ჩასართავი სწრაფი და უსაფრთხო კავშირისათვის.
 - გარე მოწყობილობასთან უკაბელო კავშირი Bluetooth-ის მეშვეობით.
- მონაცემების უსაფრთხო შენახვა SD მეხსიერების კარტის მეშვეობით, რომლის მეხსიერება 1ГБ-ია.
- იმახსოვრებს და ინახავს 1 000 000-მდე სხვადასხვა ხის სიმაღლისა და დიამეტრის მონაცემებს.
 - გააჩნია სანდო და ფუნქციონალური საზომი სისტემა
 - ИК-მიმღები მონაცემების გადასაცემად გააჩნია Vartex და Vartex Lazer კომპანია Haglof Sveden სიმაღლმზომზე.
 - გრაფიკული დისპლეი ბრწყინვალე განათებით.

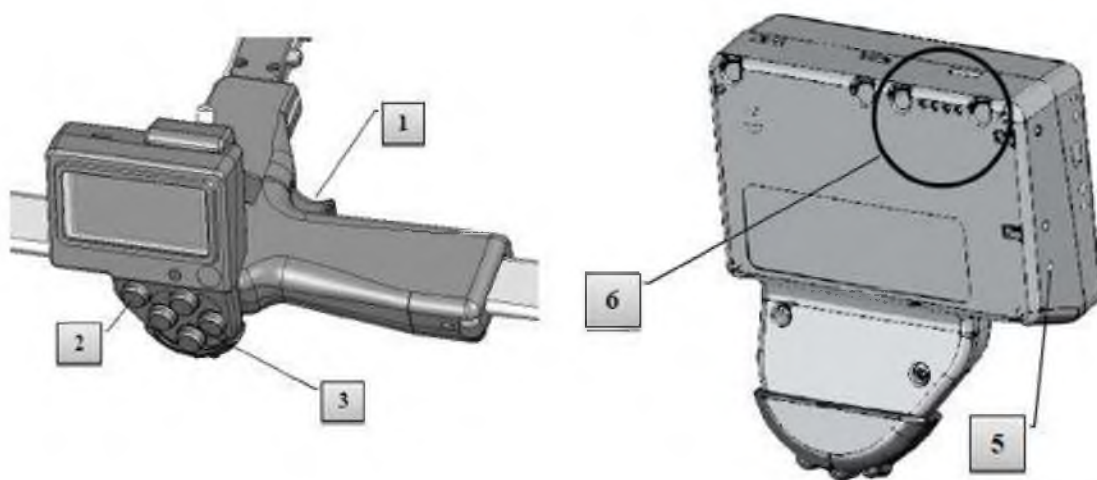
MD II-ეს არის თანამედროვე ორთითა გრაფიკული ჩანართით, მარტივი მართვისა და სწრაფი ჩართვის უნარით. ახდენს მერქნიანი სახეობების დიამეტრისა და სიმაღლის დარეგისტრირებას, რომელსაც შეუძლია მონაცემთა შენახვა როგორც ლოკალურად, ასევე Bluetooth-ის მეშვეობით გადასცემს მობილურ ტელეფონზე, КПК-ზე, კომპიუტერზე, პლანეტზე. შეიძლება MD II მოდიფიკაციის დაკვეთა მილიმეტრიანი (მეტრული) სკალით, ან დიუმებში. მონაცემები შეუძლია შეინახოს XML - ფაილში და სტანდარტული USB კაბელის მეშვეობით გადასცეს კომპიუტერს. XML - ფაილი შეიძლება გავხსნათ Elxel-ის პროგრამაში, ან მონაცემთა შემდგომში დასამუშავებლად დავაიმპორტიროთ ბაზაში.

ფაილების დასამუშავებელი პროგრამა MD II Com შეიძლება გამოვიყენოთ XML - ფაილის გასანახლებლად MD II-დან ტექსტურ ფაილებში, ასევე სხვადასხვა აღრიცხვის შესაქმნელად, მაგალითად მოზარდი ხეების უწყისისათვის, გაყოფილი ტექსტური ფაილის ტაბულაციისათვის, ან ანაღბეჭდვისათვის.

MD II-ის Bluetooth-ზის პორტთან ჩართვის გარეშეც კი, უშუალოდ MD II-ში შეიძლება ვირტუალურად გამოვიყენოთ Bluetooth-ზის კლავიატურად. MD II-ის დილაკებზე

დაწოლით გაიგზავნება ისეთი დანართები, როგორცაა Open Text, Exel, ფოსტა და ტექსტური შეტყობინება ტელეფონზე.

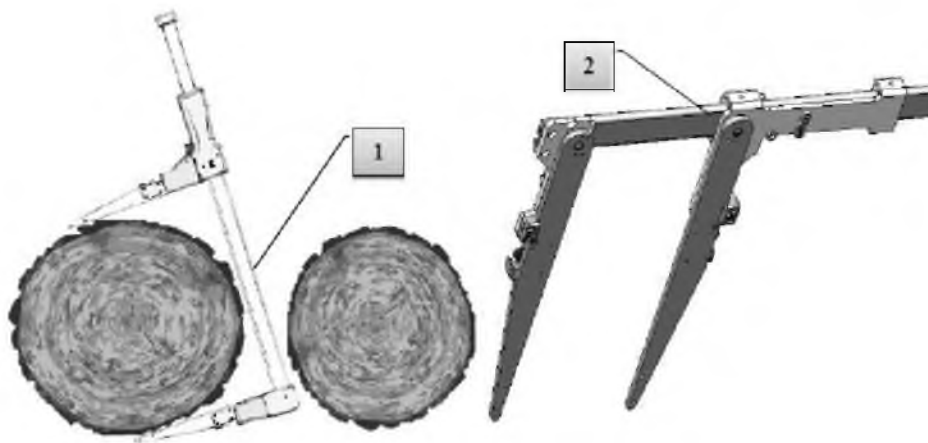
შეუძლია შექმნას 100-მდე სხვადასხვა დასახელების მერქნიანი სახეობების უნიკალური უწყისი (სია). ღეროს მთელი წრის საშუალო დიამეტრის მისაღებად და მონაცემთა ეკრანზე წარმოსაჩენად სპეციალური მოწყობილობის მეშვეობით ასრულებს ჯვარედულ ორგანზომილებიან სამუშაოს. თუ თქვენ Mantax Digitech მოდელითა და შესაბამისი პროგრამით მუშაობდით, შეგიძლიათ MD II-ც გადაიყვანოთ Mantax Digitech-ის პროგრამაზე. MD II-ის ფორმატი იდენტურია Mantax Digitech-ის ფორმატისა.



ტერმინალი:

1. ЖК-დისპლეი
2. ИК-მიმღები
3. შემყვანი ღილაკები
4. ისრიანი ღილაკები (4 ცალი)
5. დინამიკი
6. USB -ს მისაერთი, მონაცემთა გადამცემი და აკუმულატორის დასამუხტი.

MD II-ის საზომ სახაზავს „Smartsascale“ ეწოდება. შედგება საკეცი თათებისაგან და უცვლელი საზომი სისტემისაგან, აკუმულატორული ბატარეით და რადიოთი. რადიოზე გამოიყენება ISM 2,4 ГГц დიაპაზონი. „Smartsascale“ სინქრონიზებულია ტერმინალთან და აწვდის მას მონაცემებს. სახაზავის შეცვლის შემთხვევაში, „Smartsascale“-ს, ან ტერმინალს სჭირდება ახალი სინქრონიზაცია. MD II-სათვის „Smartsascale“-ს სახაზავი დამზადებულია შემდეგი სიგრძის: 500 მმ, 600 მმ, 650 მმ, 800 მმ, 950 მმ, 1000 მმ, ან 18^{II}, 24^{II}, 30^{II}, 36^{II}. შესაბამისად შეიძლება „Smartsascale“-ს სახაზავის დაკვეთა სიგრძით 500 მმ, 600 მმ, 650 მმ, 800 მმ, 950 მმ, 1000 მმ.



„Smartsascale“-ს გამოსახულება გაშლილ მდგომარეობაში.

ორთითა MII -მსუბუქი და მოსახერხებელია, სპეციალური კონსტრუქციის მკვრივი თათები იოლი გამოსაყენებელია, როგორც ხშირ ტყეში, ასევე დასაწყობებული მორების ასაზომად.

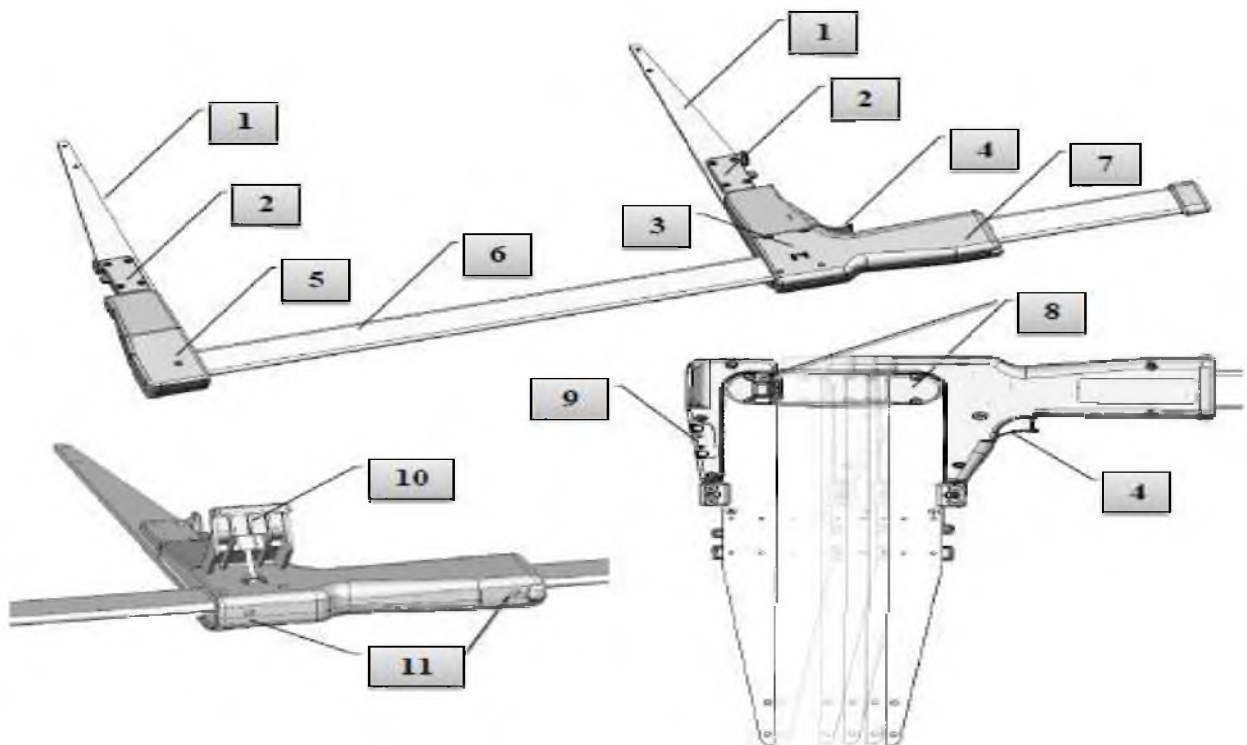
საზომ ორთითას MII-ს გააჩნია მტკიცე კონსტრუქცია, გაძლიერებული მეტალის შასით.

სურათზე (2) ნაჩვენებია „Smartsascale“-ს გამოსახულება გაშლილ მდგომარეობაში.

აკუმულატორი ბატარეა

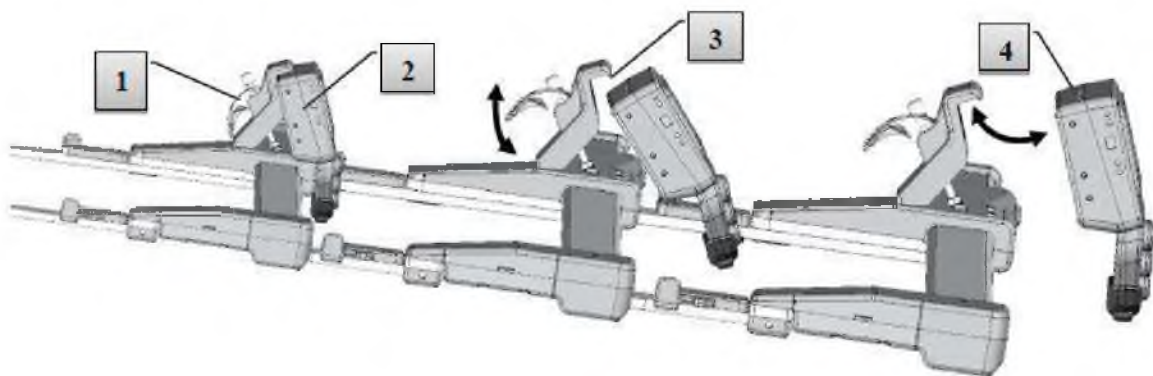
„Smartsascale“ სახაზავს და ტერმინალი MII-ს გააჩნია ჩამოსხმული იონური ტიპის აკუმულატორი, რომელიც უზრუნველყოფს ელექტრო ენერჯის ეკონომიურ მომარაგებას (ერთი დამუხტვა დაახლოებით ერთ კვირას ჰყოფნის). აკუმულატორი იმუხტება USB პორტის მეშვეობით. USB ადაფტორი და USB მინი კაბელი შეიძლება მივაერთოთ კომპიუტერს, ან გარე დასამუხტ მოწყობილობას.

ხელსაწყო მობილვა.



- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1. საკეცი თათები; | 6. სახაზავი; |
| 2. საკეცი თათების ფიქსატორი; | 7. მოძრავი სახელური; |
| 3. ტერმინალის ბუდე; | 8. სახელურის ფიქსატორი; |
| 4. შემყვანი ღილაკები; | 9. დასამუხტი ხელსაწყო მისაერთებელი; |
| 5. სხივოდირექტორი ინდიკატორი საზომი სახაზავის აკუმულატორისათვის | 10. ტერმინალის დამაკავებელი; |
| | 11. სარეგულაციო ჭანჭიკი. |

ხელსაწყო მუშაობა



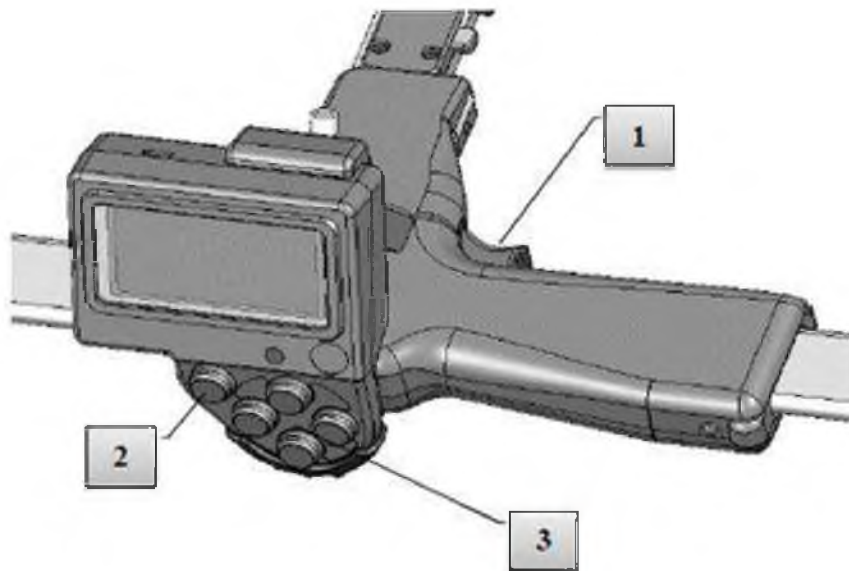
ტერმინალის დემონტაჟი

1. დააყენეთ კავი (1) ვერტიკალურ მდგომარეობაში.
2. წამოწიეთ ტერმინალი (2) პირდაპირ ზევით და გადაადგილეთ ტერმინალის ქვედა ნაწილი შიგნიდან.

ტერმინალის მონტაჟი

1. კავი (1) სახელურზე გაშლილია.
2. მიაგრეთ ტერმინალს (2), დაამაგრეთ ჩამკეტი (3) ტერმინალის ზედა ნაწილის სიბრტყეში. წამოწიეთ ჩამკეტი (3) ტერმინალთან ერთად და შეიყვანეთ მოძრავი სახელურის ქვეშ. გადაადგილეთ ტერმინალი ქვევით და კავის მეშვეობით დააფიქსირეთ ამ მდგომარეობაში.

ლილაკები.

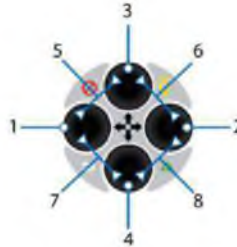


ტერმინალი მონტაჟდება მოძრავი თათის სახელურზე. მოძრავი თათის სახელურზე წითელი ლილაკი (1) გამოიყენება დიამეტრის დასარეგისტრირებლად. დიამეტრის დასარეგისტრირებლად, ასევე შეიძლება გამოვიყენოთ ტერმინალის ლილაკი (2) შეყვანა.

ისრებიანი ლილაკები (3) გამოიყენება პროგრამის სანავიგაციოდ და მონაცემთა შესაყვანად. თითის ორ ლილაკზე ერთდროულად დაჭერისას აქტივირდება სხვადასხვა ფუნქცია, მაგალითად დისპლეის სინათლის აქტივაცია, ან ტერმინალის გამორთვა.

ისრებიანი ღილაკები.





ისრებიანი ღილაკები, გამოიყენება პროგრამაში სანავიგაციოდ და მონაცემთა შესაყვანად. ორ ღილაკზე თითის ერთდროულად დაჭერით აქტივირდება სხვადასხვა ფუნქცია.



ტერმინალისა და SMARTSCALE სახაზავის სინქრონიზაცია

რადიოკანალთან დასაკავშირებლად ტერმინალი უნდა იყოს სინქრონიზირებული SMARTSCALE სახაზავთან. მენიუს სისტემაში ფუნქცია მისაწვდომია. ყურდღება გაამახვილეთ, რომ სინქრონიზაცია წარმოებს ღია კანალზე, ამიტომ არარეკომენდირებულია სხვა სახის SMARTSCALE ხელსაწყოების არსებობა (<10მ) სიახლოვეს, რათა თავიდან ავიცილოთ სინქრონიზაციის წყვეტილობა.

ღილაკების დანიშნულება:








1. მარცხენა - მარცხნივ გადასაყვანი.
2. მარჯვენა - მარჯვნივ გადასაყვანი.
3. ზედა - ზევით გადასაყვანი.
4. ქვედა - ქვევით გადასაყვანი.
5.  ზედა+ მარცხენა- გამორთვა.
6.  ზედა+ მარჯვენა - დისპლეის ქვეგანათების გამორთვა.
7.  ქვედა+მარცხენა - გამოსვლა, დაბრუნება.
8.  ქვედა+მარჯვენა - ИК-მიმღების გააქტიურება.

მრავალფუნქციონალური ღილაკების გამოყენების მაგალითი

იმისათვის, რომ გამოხვიდეთ მენიუდან, ან დაასრულოთ გაზომვის ოპერაცია გამოიყენეთ ღილაკი „გამოსვლა“. დააჭირეთ ორ ღილაკს ერთდროულად. (იხ. გვ.335).

დისპლეის სიმბოლოები გრაფიკულ მონოქრონულ დისპლეის გააჩნია 128X64 ფიქსელი ტევადობა და ქვეგანათების ფუნქცია, რომლითაც შესაძლებელია ღილაკების გააქტიურება და კომბინაცია. ღილაკზე ყოველი თითის დაჭერისას დისპლეის ქვეგანათება დაახლოებით 30 წმ-ით აქტივირდება. ქვეგანათება, რომ

გამორთოთ გამოიყენეთ ღილაკების იგივე კომბინაცია. დაიმახსოვრეთ, რომ როცა ეს ფუნქცია მოქმედებს საზომი ორთითა მეტ ენერგიას ხარჯავს. დისპლეის მარჯვენა მხარის სიმბოლოებს გააჩნია შემდეგი მნიშვნელობა:

	Активирована связь по Bluetooth კავშირი Bluetooth-თან გააქტიურებულია
	Активирована функция подсветки ქვეგანათების ფუნქცია გააქტიურებულია
	Используется USB-интерфейс USB ინტერფეისი გამოიყენება
	Мигает = зарядка თამაშობს მუხტი
	Аккумулятор разряжен (3,00-3,30В) აკუმულატორი განმუხტვილია (3,00-3,30 ვ)
	Аккумулятор заряжен (3,30-3,50В) აკუმულატორი დამუხტულია (3,00-3,50 ვ)
	Аккумулятор полностью заряжен (3,50-4,20В) აკუმულატორი მთლიანად დამუხტულია (3,50-4,20 ვ)

ტერმინალში აკუმულატორისა და სახაზავის დამუხტვა

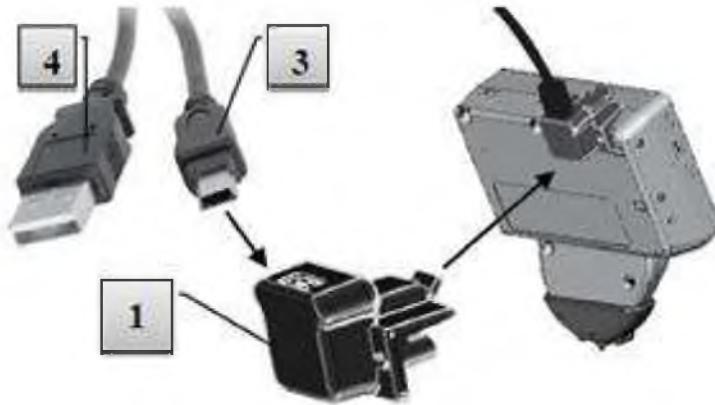
МД II-„Smartsascale” სახაზავს და ტერმინალს გააჩნია ჩამოსხმული იონური აკუმულატორული ბატარეა. მთლიანად დამუხტული ბატარეა დაახლოებით ერთ სამუშაო კვირას ჰყოფნის. აკუმულატორების დამუხტვა ხდება USB პორტის გავლით 5 В ძაბვაზე USB ადაფტორისა და მინი USB კაბელის მეშვეობით, რომელიც შეიძლება მივაერთოთ კომპიუტერს, ავტომანქანას და სხვა გარე მოწყობილობას მისაერთებელი USB-თი.

როგორც წესი ტემპერატურისა და სხვა ფაქტორებიდან გამომდინარე დამუხტვას 3-4 საათი დრო ესაჭიროება. როდესაც ტერმინალი გადაყვანილია USB-ს რეჟიმზე დამუხტვის დრო მცირდება. USB-ს რეჟიმი კი ჩვეულებრივ ავტომატურად აქტივირდება.

დაიმახსოვრეთ, რომ სახაზავსაც აუცილებლად დამუხტვა სჭირდება!

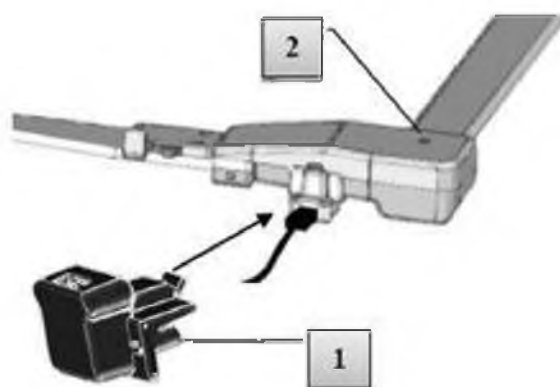
ტერმინალის დამუხტვა.

1. USB კაბელის (Mini-B) (3) შეაერთეთ USB ადაფტორთან (1), ხოლო მეორე მხარე (4) მიაერთეთ კომპიუტერს, ან სხვა დასამუხტ მოწყობილობას.
2. მიაერთეთ USB ადაფტორი (1) USB კაბელით ტერმინალთან.
3. სწრაფი დამუხტვისათვის გადადით USB რეჟიმზე.

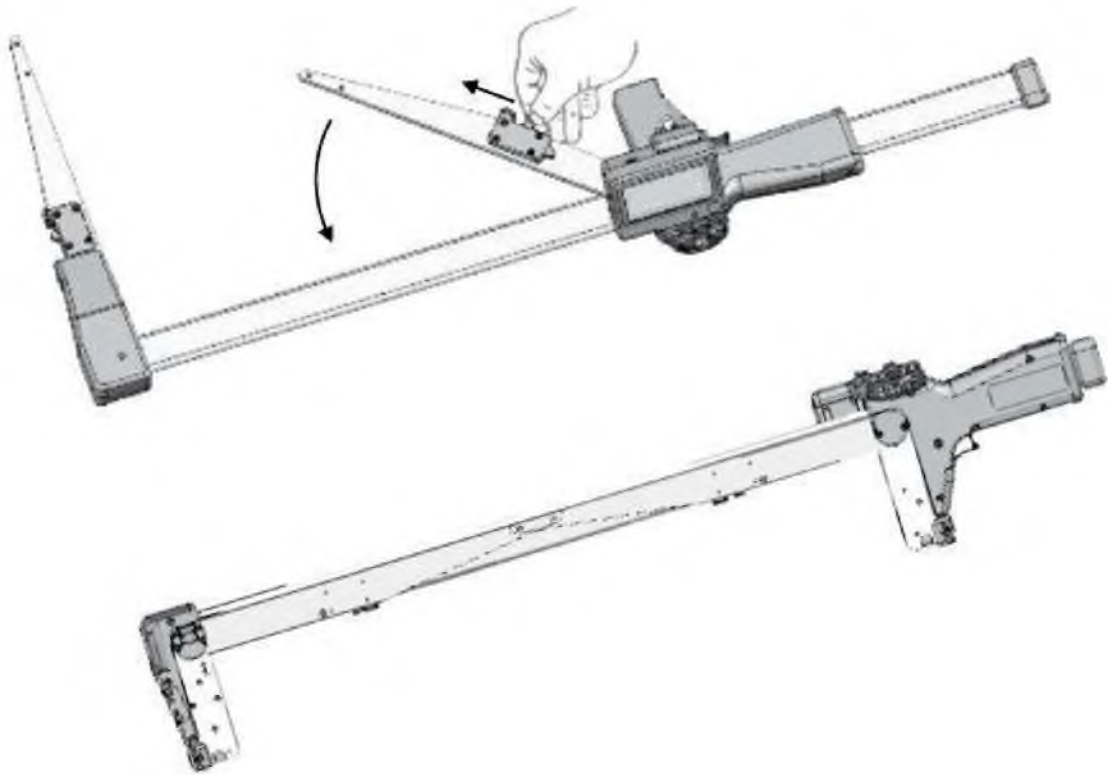


„Smartsascale“-ს დამუხტვა

1. USB ადაფტორი (1) და „Smartsascale“ სახაზავი (2) USB (4) და (Mini-B) USB (3) კაბელით დასამუხტად შეაერთეთ ავტომანქანას, კომპიუტერს ან დასამუხტ მოწყობილობას. დამუხტვის დრო 3 საათი.
2. დამუხტვის პროცესში „Smartsascale“-ზე განთებულია სხივოდiodური ინდიკატორი. თუ ინდიკატორი (2) ქამქამებს ესეიგი აკუმულატორის მუხტი დაბალია. როცა ინდიკატორი ჩაქრება ე. ი. აკუმულიატორი დამუხტულია.
3. აზომვის მსვლელობის დროს ტერმინალი გვაფრთხილებს, რომ „Smartsascale“ სახაზავის აკუმულატორს გააჩნია დაბალი მუხტი.



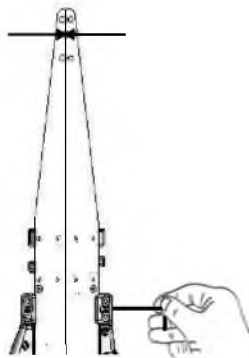
საკეცი თათები



„Smartsascale” სახაზავს გააჩნია საკეცი თათები. თათები რომ დაკეცოთ, მჭიდროდ ჩაავლეთ ხელი სახელურს და გადასწიეთ ფიქსატორი წინ, დაკეცეთ ჯერ ერთი, შემდგომ მეორე თათი, როგორც ნაჩვენებია სურათზე.

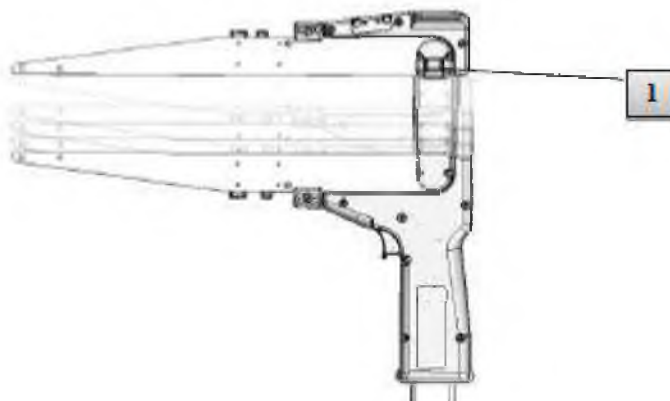
თათების კუთხის დახრილობის რეგულაცია

გარკვეული პერიოდის შემდეგ ხელსაწყოს თათებს საკეცი კუთხეებში შეიმღება დასჭირდეს რეგულაცია, ამისათვის საჭიროა ექვსწახნაგა საჭედი.



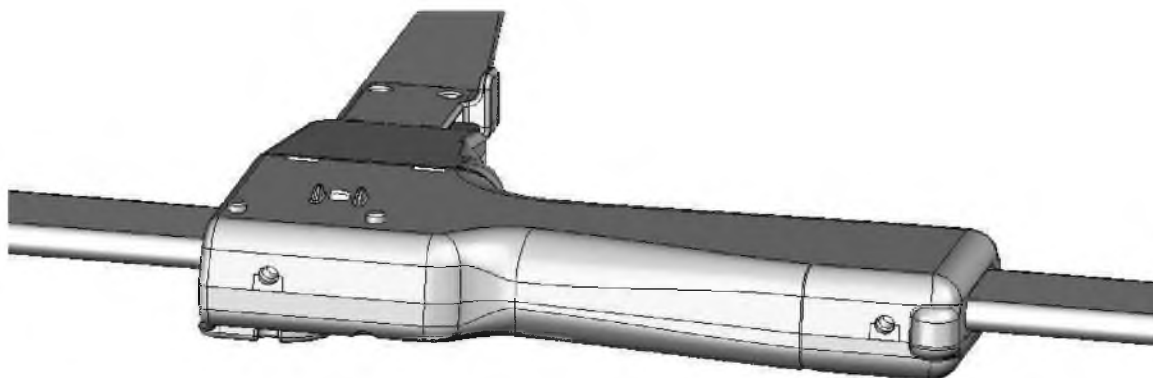
„Smartsascale” სახაზავთან მუშაობა

სახელურის ფიქსატორი



სახაზავზე თათები იკვებება, რაც უფრო მოხერხებულს ხდის ხელსაწყოს, ამისათვის საკმარისია ორთითას უკანა მხარეზე მოთავსებული სახელური [1] გადავწიოთ გვერდზე და ორივე საზომი თათი მოიკვცება. საჭიროების შემთხვევაში შეგვიძლია ფიქსატორი მოვხსნათ.



სახელურის რეგულაცია



სახელურს გააჩნია ფრიქციული ზესადები. სახელურის დასარეგულირებლად გამოიყენეთ 2მმ ექვსწახნაგოვანი გასაღები (საჭექი). გასაღები თან ახლავს კომპლექტს MII-ს.

„Smartsascale” სახაზავისა და ტერმინალის სინქრონიზაცია

რადიოკანალთან დასაკავშირებლად ტერმინალი „Smartscale“ სახაზავთან უნდა იყოს სინქრონიზირებული. ფუნქცია მენიუ სისტემაში წვდომადია. გაამახვილეთ ყურადღება, რომ სინქრონიზაცია მიმდინარეობს ღია კანალზე ამიტომ არარეკომენდირებულია სხვა სახის „Smartsascale“ მოწყობილობის სიახლოვეს გაჩერება (<10მ) სიახლოვეს, რომ გადავლახოთ სინქრონიზაციის წყვეტილობა.

გადადით სეტზე  (მოწყობილობაზე) System.Set  (სისტემის მოწყობილობა)

1. დააყენეთ სახაზავი SMARTSCALE 25 სმ-ზე;

2.ტერმინალში MD II გააქტიურეთ System menu – Settings – Radio – Sync.Scale (სისტემის მენიუ-მოწყობილობა-რადიო-სინქრ.სახაზავი).

დაკალიბრება

როგორც წესი სახაზავი SmartScale დაკალიბრებას არ საჭიროებს, მაგრამ საჭიროა ხშირად შევამოწმოთ ხის დიამეტრის გაზომვის სიზუსტე და თუ ადგილი ექნება ცდომილებას ± 1 მმ, საჭიროა ორთითას დაკალიბრება

არჩიეთ SET მენიუ (მოწყობილობის) System Set, შემდეგ აირჩიეთ Calibrate (კალიბრება).

თუ კალიბრება არ განხორციელდა, შეამოწმეთ შემდეგი:

კოდი შეცდომა - 1: აპარატის შეცდომა. სცადეთ განმეორებით კალიბრება.

კოდი შეცდომა -2: კალიბრის შეცდომა. სცადეთ განმეორებით კალიბრება.

კოდი შეცდომა -3: კონფლიქტია საზომ სისტემაში. სცადეთ განმეორებით კალიბრება.

კოდი შეცდომა -4: რადიოკონტაქტი არ არის. შეეცადეთ SMARTSCALE სახაზავისა და ტერმინალის სინქრონიზაციას.

ხის დიამეტრის გაზომვისა და რეგისტრაციისათვის ორივე თათი მოათავსეთ გასაზომი ხის ღეროზე. რეგისტრაცია ხდება ღილაკზე თითის დაჭერით-შეყვანა.

ხის დიამეტრის აზომვისა და მონაცემთა შესაყვანად გაშალეთ ორთითას თათები ასაზომი ღეროს ზომაზე. მონაცემთა შეყვანა ხდება სახელურზე „შეყვანა“ თითის დაჭერით.

- დისპლეი MD II-ზე გამოჩნდება ბოლო დარეგისტრირებული დიამეტრის მნიშვნელობა, რომელიც შეიცვლება ახალი დარეგისტრირებული მნიშვნელობის შეყვანისთანავე.

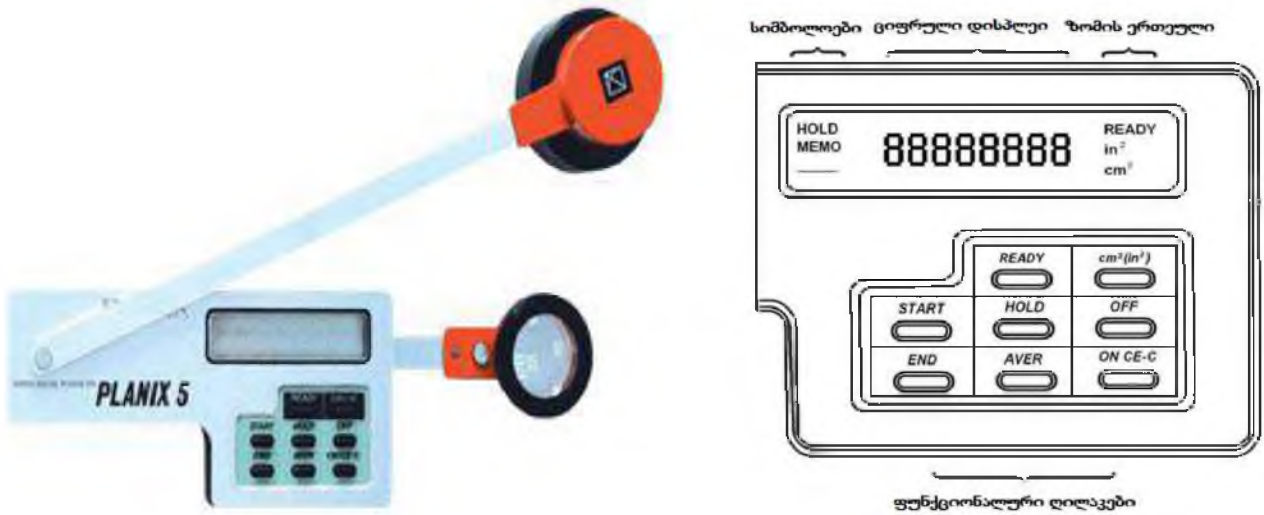
- ახალი დიამეტრის დარეგისტრირებამდე მოკლე დროით დააჭირეთ ღილაკს, რომელზეც ნაჩვენებია ისარი ქვევით ↓ .

თუ აუცილებელია ისეთი დიამეტრის რეგისტრაცია, რომელიც აღემატება SMARTSCALE სახაზავის სიდიდეს, დროებით შეიძლება სახაზავი „გავაორმაგოთ“, ამისათვის ისრიან ღილაკს რომელზეც ნაჩვენებია ისარი ქვევით ↓, დავაჭერთ თითს ≈ 2 წამი, ვიდრე დიამეტრის მონაცემი თეთრი ტექსტის სახით არ გამოჩნდება შავ ფონზე. დიამეტრის შესაყვანად დააჭირეთ ღილაკს „შეყვანა“.

ორგანზომილებიანი დიამეტრის შესაყვანად თითის დაწოლით გააჩერეთ ისრიანი ღილაკი ქვევით ↓ და გააჩერეთ ვიდრე დიამეტრის გვერდით არ გამოჩნდება ციფრი (2). გაზომეთ და დარეგისტრირეთ შემდეგი დიამეტრი ღილაკის მეშვეობით, რომელზეც მონიშნულია „შეყვანა“. უკვე დარეგისტრირებული იქნება ორგანზომილებიანი დიამეტრის საშუალო მონაცემი.

საშუალო დიამეტრის მოსანახად MD II მუდმივად შეიძლება დააპროგრამო ორგანზომილებიან პროგრამაზე.

პოლუსური ტიპის პლანიმეტრი PLANIX 5



ღილაკების ფუნქციონალური დანიშნულება:

„START“-ხელსაწყო მზადაა გასაზომად. ეკრანზე გამოჩნდება „0“;

„HOLD“-ფიგურის გაზომვით მიღებული სიდიდის დამახსოვრება. ღილაკზე განმეორებით თითის დაჭერით შეიძლება პროცესის გაგრძელება. ღილაკის გამოყენებით ხდება გაზომვით მიღებული სიდიდეების დაგროვება;

„END“ –გამოიყენება ერთიდაიგივე ფართობის განმეორებით გასაზომად;

„AVER“ - გაზომვით მიღებული ყველა სიდიდის მეხსიერებაში შენახვა ხდება „END“ ღილაკზე თითის დაჭერით და გამოითვლება საშუალო მნიშვნელობა **„AVER“** ღილაკზე თითის დაჭერით;

„ON/CE-C“ - კვებითი რეჟიმის ჩართვა/ღილაკზე თითის ერთხელ დაჭერით იშლება მიღებული სიდიდე, ხოლო განმეორების შემთხვევაში ასუფთავებს მეხსიერებას მთლიანი მონაცემებისაგან;

„OFF“ - კვებითი რეჟიმის გამორთვა;

„READY“ - თუ ხელსაწყოზე გამოჩნდება სიმბოლო „READY სმ²“, ან „READY in²“ ე.ი. ხელსაწყო მზადაა. წინააღმდეგ შემთხვევაში დააჭირეთ ღილაკს „READY“, მანამ სანამ არ აინთება სიმბოლო „READY“;

„სმ²(in²)“-მეტრული ან ინგლისური საზომი ერთეულის არჩევა;

-თუ ხელსაწყოზე არ აინთება სიმბოლო, დააჭირეთ ღილაკს „READY“.

სიმბოლოები:

„HOLD“-უჩვენებს, რომ ღილაკი „HOLD“-ჩართულია და გაზომვილი ფიგურის მონაკვეთი დაფიქსირებულია.

„MEMO“-უჩვენებს, რომ ღილაკი „END“-ჩართულია და გაზომვილი მონაკვეთის ფართობი ხელსაწყოს მეხსიერებაში შენახულია.

Batt-უჩვენებს აკუმულატორის მუხტის დაბალ დონეს;

E-აჩვენებს, რომ:

1. აჩვენებს, რომ დისპლეის ეკრანზე არსებულ რიცხვებს, მიღებული რიცხვები აღემატება (9-ზე მეტი);

2. „END“-ღილაკი საშუალო სიდიდის გამოსათვლელად უკვე გამოყენებულია ცხრაჯერ, რაც მისი გამოყენების ნორმას წარმოადგენს და მეტი გამოყენება დაუშვებელია;

„sm²“-აჩვენებს, რომ გამოთვლა მიმდინარეობს „sm²“-ის სისტემით;

„in²“-აჩვენებს, რომ გამოთვლა მიმდინარეობს „in²“-ის სისტემით;

პლანიმეტრი PLANIX 7

წრფივი რიცხვითი ტიპის პლანიმეტრი PLANIX 7, თავისი კონსტრუქციით განსხვავდება PLANIX 5-საგან, რომელსაც პოლუსური ღერძის ნაცვლად გააჩნია გორგოლაჭები, დისპლეის ფართო ეკრანი და გამოსათვლელი რიცხვების მეტი რაოდენობა.



ღილაკების ფუნქციონალური დანიშნულება:

„START“-ხელსაწყო მზადაა გასაზომად. ეკრანზე გამოჩნდება „0“

„HOLD“-ფიგურის გაზომვით მიღებული სიდიდის დამახსოვრება. ღილაკზე განმეორებით თითის დაჭერით შეიძლება პროცესის გაგრძელება. ღილაკის გამოყენებით ხდება გაზომვით მიღებული სიდიდეების დაგროვება.

„END“-გამოიყენება ერთიდაიგივე ფართობის განმეორებით გასაზომად;

„AVER“-გაზომვით მიღებული ყველა სიდიდის მეხსიერებაში შენახვა ხდება „END“ ღილაკზე თითის დაჭერით და გამოითვლება საშუალო მნიშვნელობა „AVER“ ღილაკზე თითის დაჭერით;

„ON/C“-კვებითი რეჟიმის ჩართვა/ღილაკზე თითის ერთხელ დაჭერით იშლება მიღებული სიდიდე, ხოლო განმეორების შემთხვევაში ასუფთავებს მეხსიერებას მთლიანი მონაცემებისაგან;

„OFF“- კვებითი რეჟიმის გამორთვა;

„READY“-თუ ხელსაწყოზე გამოჩნდება სიმბოლო „READY სმ²“, ან „READY in²“ ე.ი. ხელსაწყო მზადაა. წინააღმდეგ შემთხვევაში დააჭირეთ ღილაკს „READY“, მანამ სანამ არ აინთება სიმბოლო „READY“.

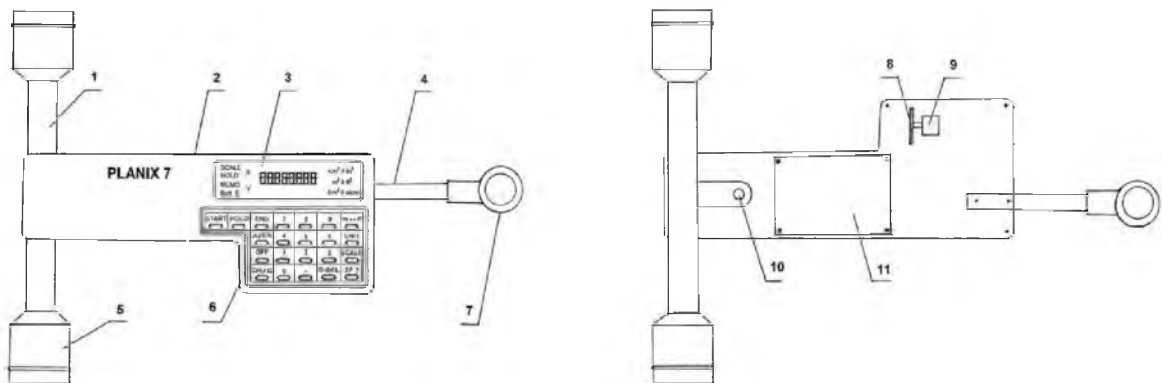
„სმ² (in²)“-მეტრული ან ინგლისური საზომი ერთეულის არჩევა.

-თუ ხელსაწყოზე არ აინთება სიმბოლო, დააჭირეთ ღილაკს „READY“;

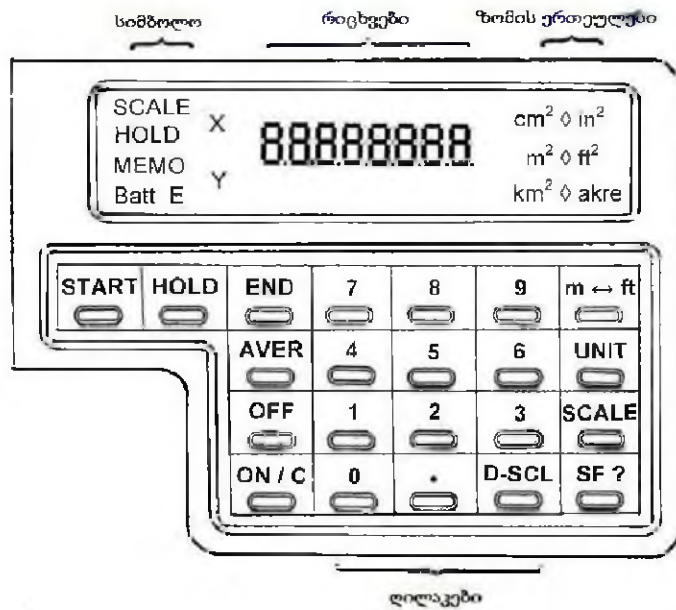
„0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9“-ღილაკის რიცხვები;

„m ↔ ft“-მეტრული ან ინგლისური საზომი ერთეულის არჩევა;

„UNIT“- არჩეული ზომის ერთეული სმ², მ², კმ², ან ინგლისური ზომის ერთეული კვადრატული დიუნა (in²), კვადრატული ფუტი ft² და აკრა (acre)



1.გორგოლაჭიანი მექანიზმი; 2.დენზე მისაერთი; 3.ეკრანი; 4.სახელური; 5.გორგოლაჭი; 6.ღილაკები; 7.გამადიდებელი ლინზა; 8.ინტეგრირებული საგორავი; 9.ინტეგრირებული საგორავის თავი (ГОЛОВКА); 10.კორპუსისა და გორგოლაჭიანი მექანიზმის შეერთება; 11.NiCd დასამუხტი ბატარეა.



დილაკების ფუნქცია:

„SCALE”-დილაკი მაშტაბის შეყვანა;

„D-SCL”- დილაკი მაშტაბის გაორმაგებული შეყვანა;

„SF ?”- სამაშტაბო კოეფიციენტის გამოძახება. როცა ბარათის მაშტაბი 1/N და N შენახულია მაშტაბში;

სიმბოლოები:

„SCALE” აჩვენებს არჩეულ მაშტაბს;

„HOLD”-დილაკი ჩართულია და შემოტარებული ფართობი დაფიქსირებულია

„MEMO”-აჩვენებს, რომ „END” დილაკი ჩართულია და ხელსაწყოს მეხსიერებაში ფართობი დამახსოვრებულია.

Baatt - აჩვენებს აკუმულატორის მუხტის დაბალ დონეს

E-აჩვენებს, რომ:

1.აჩვენებს, რომ დისპლეის ეკრანზე არსებულ რიცხვებს, მიღებული რიცხვები აღემატება 8-ზემეტი;

2. „END” –დილაკი საშუალო სიდიდის გამოსათვლელად უკვე გამოყენებულია ათჯერ, რაც მისი გამოყენების ნორმას წარმოადგენს და მეტი გამოყენება დაუშვებელია;

„სმ²,მ², in²“ -აჩვენებს, რომ გამოთვლა მიმდინარეობს „სმ²“-ის ან „in²“-ის სისტემით;

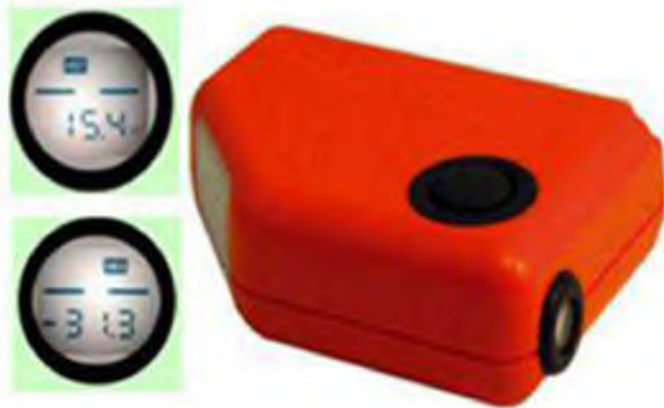
◆ ზომის ერთეულების გამოსახვა. არჩევა ხდება „UNIT“ ლილაკის გამოყენებით. ზომის ერთეულების გამოსახვა და აღრიცხვა არ მიმდინარეობს პულსურ რეჟიმში;

X –ლილაკზე თითის დაჭერის წინ „SF ?“ კოეფიციენტის მნიშვნელობა ჩაწერილია ჰორიზონტალური მასშტაბის მესხიერებაში და გამოისახება X-ნიშნით;

Y – ლილაკზე თითის დაჭერის წინ „SF ?“ კოეფიციენტის მნიშვნელობა ჩაწერილია ვერტიკალური მასშტაბის მესხიერებაში და გამოისახება Y -ნიშნით;

ტექსტებში გამოყენებული სატყეო სატაქსაციო ხელსაწყო-იარაღები, სურათები, სქემები, ნომოგრამები და ა.შ

ელექტრონული სიმაღლმზომის (HEC-Hagloh)-ის გამოყენების პრინციპი:

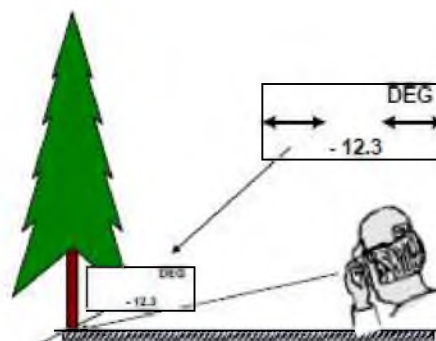
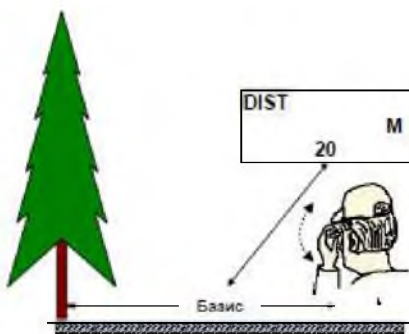


სურ.56. ელექტრონული ხელსაწყო HEC-Hagloh

1.თავდაპირველად საჭიროა ხიდან დამკვირვებლამდე გაიზომოს საბაზისო მანძილი, რომელიც სასურველია უდრიდეს ხის სიმაღლეს;

2.დამკვირვებლიდან ხემდე საბაზისო წერტილის მოსანახად საჭიროა ხელსაწყოს კორპუსზე მოთავსებულ სამართავ ღილაკს (DIST) დავაჭიროთ თითი, გავუმზიროთ ოკულარში და ხელსაწყო ვამოძრავოთ ფესვის ყელიდან გარკვეულ სიმაღლემდე, ვიდრე ეკრანზე არ გამოჩნდება საიმედო საბაზისო სიდიდე. ციფრი შეიძლება იყოს 0-დან 999-მდე. საბაზისო სიდიდის გამოჩენისთანავე გავუმვათ თითი ღილაკიდან (სურ. 27).

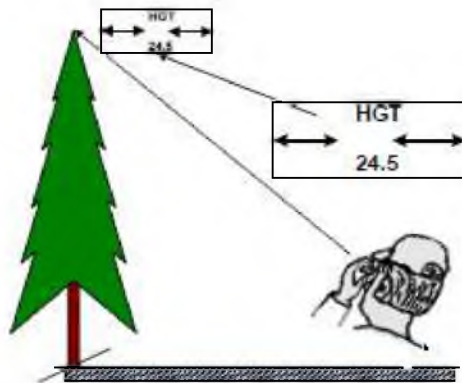
3.სავიზირო კუთხის (DEG) განსაზღვრისთვის სიმაღლმზომი უნდა მივმართოთ ფესვის ყელისკენ, დავაჭიროთ თითი სამართავ ღილაკს და გავაჩეროთ რამდენიმე წამი, სიმაღლმზომის მოძრაობისას ორიენტირად უნდა მივიჩნიოთ ხელსაწყოს ეკრანზე არსებული ჰორიზონტალური ხაზი.



სურ.58. დამკვირვებლიდან ხემდე საბაზისო მანძილი სურ.59. ხის ფუძის კუთხის გაზომვის სქემა

4. ხელსაწყოს ეკრანზე კუთხის მნიშვნელობის გამოჩენისთანავე გავუშვათ თითო ღილაკიდან. სიმაღლის გაზომვის (HGT) გასაგრძელებლად აუცილებელია თითო კიდევ ერთხელ დავაჭიროთ სამართავ ღილაკს და სიმაღლმზომი მივმართოთ კენწეროსკენ ან კიდევ საძიებელ სიმაღლეზე. სიმაღლმზომის მოძრაობისას ორიენტირად უნდა მივიჩნიოთ ხელსაწყოს ეკრანზე არსებული ჰორიზონტალური ხაზი.

5. კუთხის გასაზომად ავირჩიოთ (DEG) მდგომარეობა. სიმაღლმზომი დავუმიზნოთ საძიებელი წერტილისაკენ, თითო რამდენიმე წამით დავაჭიროთ ხელსაწყოს სამართავ ღილაკს და გავაჩეროთ ვიდრე ეკრანზე არ გამოჩნდება რიცხვი.



სურ.60. ხის მთლიანი გაზომვის სქემა

6. კუთხის გასაზომად ავირჩიოთ მდგომარეობა (DEG). ამის შემდეგ სიმაღლმზომი დავუმიზნოთ სასურველ წერტილს, დავაჭიროთ თითო სამართავ ღილაკს მანამ-სანამ ეკრანზე არ გამოჩნდება რიცხვი. სხვა კუთხის გასაზომად უნდა გავიმეოროთ იგივე მოქმედება.

გამოყენებული ლიტერატურა

- გ. გიგაური „ტყეთმომწეობის პრაქტიკუმი“ თბილისი, 1963;
- გ. გიგაური - „საქართველოს ტყეებში მეურნეობის გაძლიერების საფუძვლები“, თბილისი, 1980;
- გ. გიგაური - ტყეთმომწეობა, თბილისი, 2004;
- გ. გიგაური - საქართველოს ტყის ბიოლოგიური მრავალფეროვნება“, თბილისი, 2000;
- ვ. გულისაშვილი- „ზოგადი მეტყვეობა“, ნაწ. I, 1974, ნაწ. II, 1975, თბილისი;
- ვ. გულისაშვილი-„საქართველოს ბუნება და ბუნებრივი ზონები“, თბილისი,1977;
- ტყის ჭრის წესები საქართველოს ტყეებში, თბილისი-2000;
- ერამე გ., ხის ქერქისტაქსაციის საკითხისათვის, საქ.სს ინსტიტუტის სტუდენტთა შრ., 6-7 ტომი, თბილისი, 1957;
- რ. ვასაძე, ა. შაინიძე - წიწვოვნებისა და წიფლის მოზარდის ზრდის პროცესი ზემო აჭარაში. „მეცნიერება და ტექნოლოგიები“ საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ყოველთვიური სამეცნიერო რეფერირებული ჟურნალი. №4-6, თბილისი. გვ. 150-151.
- რ.ვასაძე, მ. სვანიძე - მთიანი აჭარის წიფლნარების ტიპოლოგიური კლასიფიკაცია. ვ. გულისაშვილის სახ. სამთო მეტყვეობის ინსტიტუტი სამეცნიერო შრომათა კრებული. ტომი XXIX, თბილისი, მეცნიერება”,-2003. გვ. 37-41
- რ. ვასაძე-აჭარის ნამდნარ-სოჭნარების სანიტარული მდგომარეობა. საქართველოს სახელმწიფო სასოფლო სამეურნეო უნივერსიტეტი. ტომი I, №2(43) თბილისი-2008,გვ.63-65.
- რ. ვასაძე, ა. შაინიძე, ნ. მამულაძე – აღმოსავლეთის ნამდვის და კავკასიური სოჭის ფესვთა სისტემის ფორმირების თავისებურებანი. საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია კოლხა -2010. ბათუმი. გვ.250-254.
- ნ. მარგველაშვილი ტყეთმომწეობა, ნაწ. I. თბილისი 1959;
- ნ. მარგველაშვილი ტყეთმომწეობა, თბილისი 1975;
- მარგველაშვილი ნ., ბონიტეტის ცხრილების შევსების ცდა, ტექნ.ინფორმაცია, თბილისი, 1955;
- მარგველაშვილი ნ., აღმ. საქართველოს წიფლნარების ზრდის მსვლელობის საკითხისათვის, თბილისი, 1954;
- მეტრეველი პ., გიგაური ნ. საქართველოს ნამდვის კორომების აღნაგობის საკითხისათვის, საქ. სს ინსტ. შრ., თბილისი, 1959;
- ნ. მირზაშვილი სატყეო ტაქსაცია, თბილისი, 1960;

მირზაშვილი ვ., ახალგაზრდა ფიჭვნარების წარმოშობის საკითხისათვის, საქ. მეც. აკ. შრ., ტომი III, 1949;

მირზაშვილი ვ., ჩვენებური სოჭის ზოგიერთი ბიოლოგიური თავისებურების შესახებ, თბ. სახ. უნ, შრ., 1959;

მირზაშვილი ვ., კორომის მარაგის განსაზღვრის საკითხისათვის, საქ. სს ინსტ. შრ. ტ. 12, 1949;

მირზაშვილი ვ., ხის სამეურნეო ხნოვანების გამარტივებული განსაზღვრა, „ტექნ. ინფ.“, თბილისი, 1952;

მირზაშვილი ვ., ყუფარამე გ., სატყეო სატაქსაციო ცნობარი, თბილისი, 1955;

მირზაშვილი ვ., წიფლის ბუნებრივი განახლება ჭრებთან დაკავშირებით, საქ. მეცნ. აკ.სატყეო ინსტ. შრ., ტ. 2, 1949;

ორლოვი მ., სატყეო ტაქსაცია, თბილისი, 1933-34;

თ. ურუშაძე „აგროეკოლოგია“, თბილისი, 2001;

ქურდიანი ს., მორების საზომი ტაბულა. თბილისი, 1929;

ყიფიანი გ., წიფლისა და რცხილის ამონაყრის ღეროების ქერქის ტაქსაციის საკითხისათვის, საქ.სს ინსტ. შრ. ტ. 1. 1940;

ცანავა ნ., მდგომარე ხის სიმაღლისა და დიამეტრის ფოტოგრაფიული მეთოდით განსაზღვრა, საქ. სს ინსტ. სტუდენტთა შრ. ტ. III, 1951;

საქართველოს მთავრობის დადგენილება №242, 2010 წლის 20 აგვისტო, ქ. თბილისი. „ტყისსარგებლობის წესის დამტკიცების შესახებ“;

საქართველოს მთავრობის დადგენილება №241, 2010 წლის 13 აგვისტო, ქ. თბილისი. „ტყისმოვლისა და აღდგენის წესის შესახებ“;

საქართველოს მთავრობის დადგენილება №54, 2014 წლის 14 იანვარი ქ. თბილისი. „გარემოსთვის მიყენებული ზიანის განსაზღვრის (გამოანგარიშების) მეთოდიკა“ დამტკიცების შესახებ.

ინტერნეტ მედია სივრციდან მიღებული ინფორმაცია;

Анучин Н. П. Лесная таксация. М.: Лесн. пром-сть, 1982, 552 с.

Антанайтис В.В. Опыт инвентаризации лесов Литвы математико-статистическим методом/ В.В.Антанайтис, И.Н.Репшис. - М.: Лесн. пром-сть, 1973. – 102с.

Антанайтис В.В. Нормативы точности и методы таксации древостоев/ В.В.Антанайтис, Н.И.Заунене, А.А.Кулешис, Р.А.Юкнис. – Каунас: Изд-во ЛитСХА, 1975.- 75с.

Антанайтис, В.В. Прирост леса / В.В.Антанайтис, В.В.Загребев. – Изд. 2-е. – М.: Лесн. пром-сть, 1981. – 199с.

Багинский, В. Ф. Лесопользование в Беларуси: история, современное состояние, проблемы и перспективы / В. Ф. Багинский, Л. Д. Есимчик.- Минск: Беларуская навука, 1996.- 367с.

Р.Васадзе-Естественное возобновление восточного бука в зависимости от типов леса. Лесное и охотничье хозяйство. Научный производственно-практический журнал республики Беларусь №8(97) 2011г; стр. 22-26

Верхунов, П.М. Таксация леса: учеб. пособие / П.М.Верхунов, В.Л.Черных. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004. – 368с.

Верхунов, П.М. Таксация древесного ствола лесных насаждений: учеб. пособие для лесн. вузов / П.М. Верхунов, П.М. Мазуркин. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 1999. – 72с.

Верхунов П.М., Дворецкий М.Л. Таксация отдельных деревьев и их разнородных совокупностей: Учеб. пособие -Горький: ГГУ, 1979.-99 с.

Верхунов П.М., Черных В.Л. Таксация леса: учебное пособие. Йошкар – Ола: МарГТУ, 2009. 396 с.

Гигаури Г.Н., Липартелиани Г.П. - „Возрастная структура пихтовых древостоев в зависимости от типов леса”, тр.Тбил. Ин-та леса, т. XVIII, 1971;

Гигаури Г.Н. „Некоторые особенности возрастного развития темнохвойных и буковых лесов Грузии, тр.Тбил. Ин-та леса, т. XXI, изд. „Мецниереба”, Тбилиси,1974;

Гигаури Г.Н., Дзедзисашвили Г. С. „Сортиментные и товарные таблицы основных лесобразующих пород горных лесов СССР”, изд. „Агропромиздат”, М.,1990;

Гигаури Г. Н. – „Горные леса“, Москва, 1979;

Гигаури Г. Н., Дзедзисашвили Г. С. – „Сортиментные и товарные таблицы основных лесобразующих пород горных лесов СССР“, изд. „Агропромиздат“, М., 1990;

ЕФИМЕНКО В. М., ЛЕСНАЯ ТАКСАЦИЯ, ПРАКТИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 1-75 01 01 «Лесное хозяйство»

Заварзин В.В., Пальчиков С.Б., Уткин А.Н., Филипчук А.Н. Лесная таксация. Нижний Новгород: Вектор Тис, 2009.

Захаров В.К. Лесная таксация: учебник. М.: Лесная промышленность, 1967. 408 с.

Нагимов З.Я., Коростелев И.Ф., Бабенко Т.С. Таксация леса: учебно-методическая разработка. Екатеринбург: РИО Урал. гос. лесотехн. ун-та, 2009. 63 с.

Нагимов, З.Я. Лесотаксационные приборы и инструменты. Устройство и применение./ И.Ф. Коростелев, И.В. Шевелина. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2003. 142 с.

Нагимов, З.Я. Нормативно-справочные материалы по таксации лесов Урала. Нормативы по таксации деревьев и древостоев. Часть 1. Учебное пособие / Л.А. Лысов, И.Ф. Коростелев, С.В.

Соколов, В.М. Соловьев, Б.С. Фимушин, И.В. Шевелина, Г.В. Анчугова. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. 160 с.

Нагимов, З.Я. Нормативно-справочные материалы по таксации лесов Урала. Рост деревьев по преобладающим породам.

Соколов, И.В. Шевелина, Г.В. Анчугова. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2003. 296 с.

Нагимов, З.Я. Нормативно-справочные материалы по таксации лесов Урала. Сортиментная и товарная структура древостоев.

Поздеев Д.А., Петров А. А. Таксация леса, курс лекций, Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению «Лесное дело» очной и заочной форм обучения. Ижевск ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА 2012.

Сальникова И.С., Анчугова Г.В. Таксация леса: рабочая тетрадь для выполнения лабораторных работ студентами очной формы обучения направления 250100.62 «Лесное дело». Екатеринбург, 2014. 15 с.

Сальникова И.С., Анчугова Г.В., Воробьева Т.С. Таксация леса. Курсовая работа: рабочая тетрадь для выполнения курсовой работы студентами очной формы обучения направления 250100.62 «Лесное дело». Екатеринбург, 2014. 43 с.

Соколов, П.А. Таксация леса. Часть 1. Таксация отдельных деревьев: учеб. пособ. / П.А. Соколов. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 1998. – 84 с.

Соколов, П.А. Таксация леса. Часть 1. Таксация отдельных деревьев: учеб. пособ. - 2-е изд., перераб. и доп / П.А. Соколов, Д.А. Поздеев.– Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2009. – 95 с.

Соколов, П.А. Таксация леса. Часть 2. Таксация насаждений: учеб. пособ. / П.А. Соколов. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2000. – 116 с.

Соловьев В.М., Орехова О.Н., Бартыш А.А. Лесная таксация. Таксация отдельного дерева, лесной продукции, насаждения и лесосечного фонда: учебное пособие. Екатеринбург, 2012. 75 с.

П.М. Верхунов, А.В. Попова, В.Л. Черных, И.В. Мамаев, С.Н. Комисаров, М.И. Бузоверов. Сортиментные и товарные таблицы для лесов горного Урала / ГК СССР по лесному хозяйству, МЛХ, МПИ, 1987. 158 с.

Шавнин А.Г. Таксация отдельного дерева: методические указания по изучению «Лесной Таксации» на лабораторных занятиях с элементами научных исследований студентов спец. 1512 очного обучения. Свердловск, 1987. 24 с.

Bittelich W. Die Winelzahlprobe – Alligemeine Forst and Holzwirtschaft. Wicn, 1948, S, 3-7.

Bittelich W. Das Spiegelrelaskop – Osterreichs Forst and Holzwirtschaft, 7 Jahrg, Nr. 1. 1952, S. 15-20.

Grochowski J. Dendrometria, Warsawa, 1973. 594 S.

Hush B. Forest Mensuration and and Statistics New-York, 1963. 576p.

Loets, Zohrer, Haller. Forest Inventory. Volume 2, BLV Verlagsgesellschaft. Munchen, Bern, Wien. 1974. 469 p.

Mitscherlich G. Sortenafeln fur Kiefer, Buche and Eiche – Mitteilungen aus Forstwirtschaft and Forstwirrsenschaft, 1939. 280 S.

Parde J. Un appareil revolutionnaire le relascope a miroir de Bitterlich. – Revue Forestiere Francaise, 1956, N 3, S. 3-6.

Parde J. Dendrometrie. Nancy, 1961. 350 N.

Panrone J. G. Lezioni di Dendrometria, Ficzncz. 1963. 392 S.

Prodan M. von Dr. Holzmesslehre. Frankfurt am Maine. 1965. 644 S.

Schiffel A. Form and Inhalt der Tanne, Wien, 1903. 140 S.

სარჩევი		
1	შესავალი.....	6
2	I ნაწილი. მოჭრილი ხეტყის ტაქსაცია. I თავი. მერქნის მასის განსაზღვრის სატყეო სატაქსაციო ხერხები.....	17
3	ტაქსაციისფიზიკურიხერხი.....	20
4	ფიზიკური ხერხების დადებითი და უარყოფითი თვისებანი.....	24
5	ტაქსაციის მათემატიკური მეთოდები.....	25
6	მერქნის სატაქსაციო გვარები.....	36
7	სატაქსაციო საზომი და საადრიცხვო ერთეულები. ანაზომთა ცდომილებები.....	38
8	II თავი. ტაქსაციის სტერეომეტრიული ხერხების თეორიული საფუძვლები. ხის ღეროს განივკვეთის ფორმა, ხის ღეროს განივჭრილის ფართობის განსაზღვრა....	41
9	ხის ღეროს გრძივკვეთის ფორმა. ხის ღეროს მრუდი.....	51
10	ხის ღეროების ან მათი ნაწილების მოცულობის მიახლოებით განსაზღვრელი ზოგადი ფორმულები.....	57
11	ხის ღეროს ან მისი ნაწილის მოცულობის სექციებად განსაზღვრა.....	66
12	სტერეომეტრიული ფორმულების სიზუსტე.....	69
13	III თავი.სატყეო სატაქსაციო ხელსაწყოები ხის სიმსხოს საზომი ხელსაწყოები: მექანიკური, ელექტრონული და ლაზერული	70
14	IV თავი.სატყეო პროდუქციის ტაქსაცია. მრგვალი დაუმუშავებელი ხე-ტყე, ხე-ტყის მასალა, სორტიმენტები და მათი კლასიფიკაცია.....	79
15	ხის ღეროსა და მისი ნაწილების ატანწვრილების გავლენა მოცულობაზე.....	81
16	დასაწყობებული მრგვალი და დაპობილი საშეშე ხე-ტყის ტაქსაცია.....	88
17	დამუშავებული ხე-ტყე. დახერხილი ხე-ტყის ტაქსაცია.....	96
18	ნაპობი, ნათალი, ნარანდი, ნაფცქვენი და სხვა სახის ხე-ტყის მასალის ტაქსაცია.....	102
19	ხის ქერქის ტაქსაცია.....	106
20	II ნაწილი ზრდადი ხე-ტყის ტაქსაცია. V თავი. ზრდადი ხე-ტყის ტაქსაცია. ზრდადი ხის მოცულობის განსაზღვრის საკითხები.....	109
21	ფორმის კოეფიციენტის განსაზღვრა.....	114
22	VI თავი. . სახის რიცხვი და ფორმის კოეფიციენტი. სახის რიცხვისა და ფორმის კოეფიციენტის ცვლადობის კანონზომიერება და მათი ურთიერთკავშირი.....	116
23	სატყეო სატაქსაციო სიმაღლზომები და მათი ვონსტრუქციები.....	132
24	III ნაწილი. კორომის ტაქსაცია. VII თავი. კორომის სატაქსაციო მაჩვენებლები და მათი განსაზღვრა ზოგადი ცნობები.....	146
25	კორომის წარმოშობა.....	152
26	კორომის ფორმა.....	155
27	კორომის შემადგენლობა.....	158
28	კორომის სიმაღლე.....	163
29	კორომის ხნოვანება.....	170
30	ტყის ელემენტები.....	179
31	კორომის ბონიტეტი.....	181
32	კორომის სიხშირე.....	186
33	ტყის სიხშირზომი ხელსაწყო-იარაღების დახასიათება და მათიგამოყენების პრინციპი.....	191
34	კორომის დიამეტრი.....	201

35	კორომის მარაგი.....	207
36	კორომის ხეთა რიცხვი, მათი კვეთის ფართობები, სახის რიცხვები.....	209
37	კორომის საქონლიანობა.....	211
38	ტყის ტიპები.....	214
39	ტყის განახლება.....	218
40	ქვეტყე და ბალახოვანი საფარი.....	221
41	კორომის ხეების კლასიფიკაცია	222
42	კორომის აღნაგობის კანონზომიერება. ხეების განაწილების კანონზომიერება ერთგვაროვან კორომებში სისქის მიხედვით.....	226
43	ერთგვაროვან კორომში ხეების კანონზომიერი ცვლილება სიმალლეში.....	235
44	ხეების მოცულობის კანონზომიერი ცვლილება ერთგვაროვან კორომში.....	238
45	VIII თავი. კორომის მარაგის განსაზღვრის წესები. კორომის ხეების ნაწილობრივი და მთლიანი გადათვლის ხერხი.....	241
46	სანიმუშო ფართობების გამიჯნვა და ხეების აღრიცხვა.....	242
47	სანიმუშო ფართობის მოყვანილობა, სიდიდე და დანიშნულება.....	247
48	საშუალო მოდელის ხერხი.....	261
49	საშუალო მოდელის ხერხი კლასებად, ხეების ერთნაირი რაოდენობით.....	267
50	პროპორციულ-საფეხურებრივი წარმომადგენლობის ხერხი.....	271
51	პროპორციულ კლასობრივი წარმომადგენლობის ხერხი ხეების რიცხვის მიხედვით	274
52	პროპორციულ-კლასობრივი წარმომადგენლობის ხერხი კვეთის ფართობებისა და მოცულობების მიხედვით.....	276
53	მასათა მრუდისა და სწორის ხერხი.....	278
54	კორომის მარაგის განსაზღვრის სხვა ხერხები.....	280
55	ცდომილებანი კორომის მარაგის მოდულების მიხედვით განსაზღვრის დროს.....	287
56	IX თავი. ტყის სორტიმენტაცია. ტყის სორტიმენტაცია სასორტიმენტო და სასაქონლო ცხრილებით.სასორტიმენტო ცხრილები და მათი გამოყენება.....	290
57	სასაქონლო ცხრილები და მათი გამოყენება.....	303
58	ტყის ხეობრივი სორტიმენტაცია.....	306
59	ტყის სორტიმენტაცია მოდულების სორტიმენტებად დანაწილებით.....	308
60	სანიმუშო ფართობების მთლიანი დამუშავების მეთოდი.....	311
61	IV ნაწილი. მერქნის ნამატის ტაქსაცია. X თავი.მერქნის ნამატის ტაქსაცია.. ზოგადი ცნობები ნამატის შესახებ.....	312
62	ხის ხნოვანების განსაზღვრა.....	313
63	ნამატის სახეები მათი განსაზღვრა და ურთიერთკავშირი.....	322
64	ხის ნამატთა განსაზღვრა მოჭრილ ხეზე.....	329
65	ხის ნამატთა განსაზღვრა ზრდად ხეზე.....	339
66	ხის ნამატთა პროცენტის განსაზღვრა მოჭრილ ხეზე.....	344
67	ხის ნამატთა პროცენტის განსაზღვრა ზრდად ხეზე.....	350
68	ხის ზრდის მსვლელობის რთული ანალიზი.....	355
69	XI თავი. კორომის ნამატის ტაქსაცია.კორომის ხნოვანების განსაზღვრა.....	370
70	კორომის ნამატის განსაზღვრა.....	374
71	კორომის ნამატის პროცენტის განსაზღვრა.....	383
72	XII თავი .კორომის ზრდის მსვლელობის მეთოდის განხილვა კორომის ზრდის მსვლელობა.....	391
73	კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილების შედგენის მეთოდიკა.....	394

74	კორომის ზრდის მსვლელობის საზღვარგარეთული ცხრილები.....	399
75	კორომის ზრდის მსვლელობის რუსული ცხრილები.....	402
76	ზრდის მსვლელობის ადგილობრივი და ზოგადი ცხრილები.....	405
77	კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილების გამოყენების ზოგიერთი საკითხი.....	407
78	ელექტრონული ორთითას ტექნიკური დახასიათება და გამოყენების წესი.....	411
79	პოლუსური ტიპის პლანიმეტრი PLANIX 5.....	422
80	პლანიმეტრი PLANIX 7.....	423
81	ელექტრონული სიმაღლმზომის (HEC-Hagloh)-ის გამოყენების პრინციპი.....	427
82	გამოყენებული ლიტერატურა.....	429