

524
1950



საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის
მ ო ე მ ბ ე

ვოლი XI, № 7

ქიტიური, ქართული გამოცემა

1950

უ ი ნ ა ა რ ს ი

1. ი. ს ტ ა ლ ი ნ ი. ენათმეცნიერების ზოგადი საკითხისათვის 401
- მათემატიკა
2. ა. ჯ ვ ა რ შ ე ი შ ვ ი ლ ი. ფურიეს მწკრივის კრებადობის ერთი ნიშნის შესახებ . . . 407
- ტმენიკა
3. თ. თ ნ ი ა შ ვ ი ლ ი. დამრეცი გარსის სეისმომდგრადობის თეორიისათვის 413
- გოტანიკა
4. ა. კ ო ლ ა კ ო ვ ს კ ი. აფხაზეთის მუხნარ-ჯაგრცხილნარების მოკლე ფლოროგენეზური ანალიზი 421
- ნიადაგმცოდნეობა
5. ლ. ნ ა კ ა შ ი ძ ე. მასალები ტყის ყომრალი ნიადაგების მინერალური შედგენილობის შესწავლისათვის 429
6. გ. კ. ა ხ გ ლ ე დ ი ა ნ ი. აჩიგვარისა და სიდა-ნაბაკევის ჩაის პლანტაციების ნიადაგები მორწყვისათან დაკავშირებით 435
- ზოოლოგია
7. მ. დ ე მ ე ტ რ ა შ ვ ი ლ ი. ტიპობრივი ხრამულის — *Varicorhinus capoëta typica* (Güld.)—ბიოლოგიისათვის 443
- ფიზიოლოგია
8. ლ. ჯ ა ფ ა რ ი ძ ე. აბრეშუმის ჭიის სუნთქვა მის სქესთან დაკავშირებით 449
- ენათმეცნიერება
9. ალ. მ ა ჰ ო მ ე ტ ო ვ ი. რ ბგერა დარგული ენის კუბაზურ დიალექტში 455
10. ტ. გ შ დ ა ვ ა. ზანური (მეგრულ-კანური) სრულხმოვნების ასხნის ცდა 463

ენათმეცნიერების ზოგიერთი საკითხისათვის

პასუხი ამხანაბ ე. კრაშინინიკოვას

ამხ. კრაშინინიკოვას!

გიპასუხებთ თქვენს კითხვებზე.

1. კითხვა. თქვენს სტატიაში დამაჯერებლად არის ნაჩვენები, რომ ენა არც ბაზისია და არც ზედნაშენი. მართებული იქნებოდა თუ არა მიგვეჩინა, რომ ენა ისეთი მოვლენაა, რომელიც ბაზისსაც ახასიათებს და ზედნაშენსაც, თუ უფრო სწორი იქნებოდა მიგვეჩინა ენა შუალედურ მოვლენად?

პასუხი. რა თქმა უნდა, ენას, როგორც საზოგადოებრივ მოვლენას, ახასიათებს ის საერთო რამ, რაც აქვს ყველა საზოგადოებრივ მოვლენას, მათ შორის ბაზისსა და ზედნაშენს, სახელდობრ: იგი ისევე ემსახურება საზოგადოებას, როგორც ემსახურება მას ყველა სხვა საზოგადოებრივი მოვლენა, მათ შორის ბაზისი და ზედნაშენი. მაგრამ სწორედ ამით ამოიწურება ის საერთო რამ, რაც ყველა საზოგადოებრივ მოვლენას აქვს. შემდეგ იწყება სერიოზული განსხვავებანი საზოგადოებრივ მოვლენებს შორის.

საქმე ის არის, რომ საზოგადოებრივ მოვლენებს, ამ საერთოს გარდა, აქვთ თავიანთი სპეციფიკური თავისებურებანი, რომლებიც მათ ერთმანეთისაგან განასხვავებენ და რომლებსაც მეცნიერებისათვის ყველაზე მეტი მნიშვნელობა აქვთ. ბაზისის სპეციფიკური თავისებურებანი იმაში მდგომარეობენ, რომ იგი საზოგადოებას ემსახურება ეკონომიურად. ზედნაშენის სპეციფიკური თავისებურებანი იმაში მდგომარეობენ, რომ იგი საზოგადოებას ემსახურება პოლიტიკური, იურიდიული, ესთეტიკური და სხვა იდეებით და საზოგადოებისათვის ქმნის შესაბამის პოლიტიკურ, იურიდიულ და სხვა დაწესებულებებს. რაში მდგომარეობენ ენის სპეციფიკური თავისებურებანი, რომლებიც განასხვავებენ მას სხვა საზოგადოებრივი მოვლენებისაგან? ეს თავისებურებანი იმაში მდგომარეობენ, რომ ენა ემსახურება საზოგადოებას, როგორც ადამიანთა ურთიერთობის საშუალება, როგორც საზოგადოებაში აზრთა გაცვლა-გამოცვლის საშუალება, როგორც ისეთი საშუალება, რომელიც ადამიანებს შესაძლებლობას აძლევს გაუგონ ერთმანეთს და მოაწიონ ერთობლივი მუშაობა ადამიანის საქმიანობის ყველა სფეროში, როგორც წარმოების დარგში, ისე ეკონომიური ურთიერთობის დარგში, როგორც პოლიტიკის დარგში, ისე კულტურის დარგში, როგორც საზოგადოებრივ ცხოვრებაში, ისე ყოფაცხოვრებაში. ეს თავისებურებანი ახასიათებენ მხოლოდ ენას, და სწორედ იმიტომ, რომ ისინი ახასიათებენ მხოლოდ ენას, ენა დამოუკიდებ-

ქურნალი „ბოლშევიკი“, № 12

ლი მეცნიერების — ენათმეცნიერების — შესწავლის ობიექტია. ენის ამ თავისებურებათა გარეშე ენათმეცნიერება დამოუკიდებელი არსებობის უფლებას დაკარგავდა.

მოკლედ: ენა არ შეიძლება მივაკუთვნოთ არც ბაზისთა კატეგორიას, არც ზედნაშენთა კატეგორიას.

იგი არ შეიძლება მივაკუთვნოთ აგრეთვე ბაზისსა და ზედნაშენს შორის „შუალედურ“ მოვლენათა კატეგორიას, რადგან ასეთი „შუალედური“ მოვლენები არ არსებობენ.

მაგრამ იქნებ ენა შეიძლება მივაკუთვნოთ საზოგადოების საწარმოო ძალთა კატეგორიას, ვთქვათ, წარმოების იარაღთა კატეგორიას? მართლაც, ენასა და წარმოების იარაღებს შორის ერთგვარი ანალოგია არსებობს: წარმოების იარაღები, ისევე როგორც ენა, თავისებურ გულგრილობას იჩენენ კლასებისადმი და შეუძლიათ თანაბრად ემსახურონ საზოგადოების სხვადასხვა კლასებს, როგორც ძველ, ისე ახალ კლასებს. იძლევა თუ არა ეს გარემოება იმის საფუძველს, რომ ენა წარმოების იარაღთა კატეგორიას მივაკუთვნოთ? არა, არ იძლევა.

ერთხანს ნ. ი. მარმა, რაკი დაინახა, რომ მისმა ფორმულამ — „ენა ბაზისის ზედნაშენია“, — გამოიწვია საწინააღმდეგო მოსაზრებანი, ვადაწყვიტა „გარდაქმნილიყო“ და გამოაცხადა, „ენა წარმოების იარაღია“. მართალი იყო თუ არა ნ. ი. მარი, ენა წარმოების იარაღთა კატეგორიას რომ მიაკუთვნა? არა, იგი უთუოდ არ იყო მართალი.

საქმე ის არის, რომ ენასა და წარმოების იარაღებს შორის მსგავსება იმ ანალოგიით ამოიწურება, რომელზეც ეს არის ახლა ვილაპარაკე. მაგრამ სამაგიეროდ ენასა და წარმოების იარაღებს შორის ძირეული განსხვავება არსებობს. ეს განსხვავება იმაში მდგომარეობს, რომ წარმოების იარაღები აწარმოებენ მატერიალურ დოვლათს, ენა კი არაფერს არ აწარმოებს ან „აწარმოებს“ მხოლოდ სიტყვებს. უფრო ზუსტად რომ ვთქვათ, ადამიანებს, რომლებსაც წარმოების იარაღები აქვთ, შეუძლიათ აწარმოონ მატერიალური დოვლათი, ხოლო იმავე ადამიანებს, რომლებსაც ენა აქვთ, მაგრამ წარმოების იარაღები არა აქვთ, არ შეუძლიათ აწარმოონ მატერიალური დოვლათი. ძნელი გასაგები არ არის — ენას რომ შეეძლოს მატერიალური დოვლათი აწარმოოს, მოლაყბენი მსოფლიოში ყველაზე მდიდარი ადამიანები იქნებოდნენ.

2. კითხვა. მარქსი და ენგელსი ენას განსაზღვრავენ როგორც „აზრის უშუალო სინამდვილეს“, როგორც „პრაქტიკულ, ...ნამდვილ ცნობიერებას“, „იდეები, — ამბობს მარქსი, — ენისაგან მოწყვეტილად არ არსებობენ“. რამდენად უნდა მუშაობდეს, თქვენი აზრით, ენათმეცნიერება ენის აზრობრივ მხარეზე, სემანტიკაზე და ისტორიულ სემასიოლოგიასა და სტილისტიკაზე, თუ ენათმეცნიერების საგანი მხოლოდ ფორმა უნდა იყოს?

პასუხი. სემანტიკა (სემასიოლოგია) ენათმეცნიერების ერთ-ერთი დიდ-მნიშვნელოვანი ნაწილია. სიტყვათა და გამოთქმათა აზრობრივ მხარეს სერიოზული მნიშვნელობა აქვს ენის შესწავლის საქმეში. ამიტომ სემანტიკისა-

თვის (სემასიოლოგიისათვის) უზრუნველყოფილ უნდა იქნეს მისი შესაფერი ადგილი ენათმეცნიერებაში.

მაგრამ სემანტიკის საკითხების დამუშავებისა და მისი მონაცემების გამოყენებისას არამცადაარამც არ შეიძლება გადაჭარბებით შევფასოთ მისი მნიშვნელობა, და მით უმეტეს — არ შეიძლება ბოროტად გამოვიყენოთ იგი. მხედველობაში მყავს ზოგიერთი ენათმეცნიერი, რომლებიც, მეტისმეტად გატაცებული არიან რა სემანტიკით, უგულვებლყოფენ ენას, როგორც „აზრის უშუალო სინამდვილეს“, რომელიც განუყრელად დაკავშირებულია აზროვნებასთან, წყვეტენ აზროვნებას ენისაგან და ამტკიცებენ, ენა დრომოკმული ხდება, შეიძლება უენოდაც იოლად წავიდეთო.

ყურადღება მიაქციეთ ნ. ი. მარის შემდეგ სიტყვებს:

„ენა არსებობს მხოლოდ იმდენად, რამდენადაც იგი ვლინდება ბგერებით; აზროვნების მოქმედება გამოუვლინებლადაც ხდება ...ენა (ბგერითი) ახლა უკვე უთმობს თავის ფუნქციებს უახლეს გამოგონებებს, რომლებიც უქვევლად ძლევენ სივრცეს, ხოლო აზროვნება აღმავლობის გზით მიდის წარსულში მის მიერ დაგროვებულისა და გამოუყენებელისაგან და ახალი მონახვეულისაგან, და მომავალში იგი გარიყავს და მთლიანად შეცვლის ენას. მომავალი ენა ბუნებითი მატერიისაგან თავისუფალ ტექნიკაში მზარდი აზროვნება იქნება. მას ვერ გაუმკლავდება ვერაერთადი ენა, თუნდაც ბგერითი, რომელიც მაინც დაკავშირებულია ბუნების ნორმებთან“ (იხ. ნ. ი. მარის „რჩეული ნაშრომები“).

ეს „შრომა-მაგიური“ აბლაუბდა ჩვეულებრივი ადამიანური ენით რომ გამოვთქვათ, შეიძლება იმ დასკვნამდე მივიდეთ, რომ:

ა) ნ. ი. მარი აზროვნებას წყვეტს ენისაგან;

ბ) ნ. ი. მარი მიაჩნია, რომ ადამიანთა ურთიერთობა შეიძლება განხორციელდეს უენოდაც, თვით აზროვნების შემწეობით, რომელიც თავისუფალი იქნება ენის „ბუნებითი მატერიისაგან“, თავისუფალი იქნება „ბუნების ნორმებისაგან“;

გ) წყვეტს რა აზროვნებას ენისაგან და „თავისუფლებს“ რა მას ენის „ბუნებითი მატერიისაგან“, ნ. ი. მარი იდეალიზმის ქაობში ეფლობა.

ამბობენ, ადამიანს თავში აზრები მანამდე ებადება, სანამ ისინი მეტყველებაში გამოითქმებოდეს, ებადება ენობრივი მასალის გარეშე, ენობრივი გარსის გარეშე, ასე ვთქვათ, შიშველი სახითო. მაგრამ ეს სრულებითაც არ არის სწორი. ადამიანის თავში რა აზრებიც უნდა გაჩნდნენ, მათ შეუძლიათ გაჩნდნენ და იარსებონ მხოლოდ ენობრივი მასალის ბაზაზე, ენობრივი ტერმინებისა და ფრაზების ბაზაზე. ენობრივი მასალისაგან თავისუფალი, ენის „ბუნებითი მატერიისაგან“ თავისუფალი შიშველი აზრები არ არსებობენ. „ენა აზრის უშუალო სინამდვილეა“ (მარქსი). აზრის რეალობა ენით მკლავ-

დება. მხოლოდ იდეალისტებს შეუძლიათ ილაპარაკონ ენის „ბუნების რიასთან“ დაუკავშირებელ აზროვნებაზე, უენო აზროვნებაზე.

მოკლედ: სემანტიკის გადაჭარბებით შეფასებამ და მისმა ბოროტად გამოყენებამ ნ. ი. მარი იდეალიზმამდე მიიყვანა.

მაშასადამე, თუ სემანტიკას (სემასიოლოგიას) დავიცავთ ისეთი გადაჭარბებისა და ბოროტად გამოყენებისაგან, როგორსაც უშეგებენ ნ. ი. მარი და მისი ზოგიერთი „მოწაფე“, მას შეუძლია დიდი სარგებლობა მოუტანოს ენათმეცნიერებას.

3. კითხვა. თქვენ საცხებით სამართლიანად ლაპარაკობთ იმაზე, რომ ბურჟუეზსა და პროლეტარებს პირდაპირ საწინააღმდეგო იდეები, წარმოდგენები, ზნეჩვეულება და ზნეობრივი პრინციპები აქვთ. ამ მოვლენათა კლასობრივი ხასიათი უთუოდ დაეტყო ენის სემანტიკურ მხარეს (ხოლო ზოგჯერ მის ფორმასაც -- ლექსიკურ შედგენილობას, — როგორც სწორად აღნიშნავთ თქვენს სტატიაში). შეიძლება თუ არა, როცა ანალიზს ვუკეთებთ კონკრეტულ ენობრივ მასალას და, პირველ რიგში, ენის აზრობრივ მხარეს, ვილაპარაკოთ მის მიერ გამოხატულ ცნებათა კლასობრივ არსზე, განსაკუთრებით იმ შემთხვევებში, როცა საქმე ეხება არა მარტო ადამიანის აზრის ენობრივ გამოხატვას, არამედ სინამდვილისადმი ადამიანის დამოკიდებულებასაც, სადაც განსაკუთრებით მკაფიოდ იჩენს თავს მისი კლასობრივი კუთვნილება?

პასუხი. მოკლედ რომ ვთქვათ, თქვენ გინდათ იცოდეთ, — გავლენას ახდენენ თუ არა კლასები ენაზე, შეაქვთ თუ არა მათ ენაში თავიანთი სპეციფიკური სიტყვები და გამოთქმები, არის თუ არა შემთხვევები, რომ ადამიანები ერთსა და იმავე სიტყვებსა და გამოთქმებს ანიჭებდნენ სხვადასხვა აზრობრივ მნიშვნელობას კლასობრივი კუთვნილების მიხედვით?

დიახ, კლასები გავლენას ახდენენ ენაზე, შეაქვთ ენაში თავიანთი სპეციფიკური სიტყვები და გამოთქმები და ზოგჯერ სხვადასხვანაირად ესმით ერთი და იგივე სიტყვები და გამოთქმები. ეს უეჭველია.

მაგრამ აქედან როდი გამომდინარეობს, რომ სპეციფიკურ სიტყვებსა და გამოთქმებს, ისევე როგორც სემანტიკის სხვადასხვაობას, შეიძლება სერიოზული მნიშვნელობა ჰქონდეთ ერთიანი საერთო-სახალხო ენის განვითარებისათვის, რომ მათ ძალუძთ შეასუსტონ მისი მნიშვნელობა ან შესცვალონ მისი ხასიათი.

ჯერ-ერთი, ასეთი სპეციფიკური სიტყვები და გამოთქმები, ისევე როგორც სემანტიკის სხვადასხვაობის შემთხვევები, ენაში იმდენად მცირეა, რომ ისინი საეჭვოა მთელი ენობრივი მასალის ერთ პროცენტს შეადგენდნენ. მაშასადამე, სიტყვებისა და გამოთქმების მთელი დანარჩენი უდიდესი მასა, ისევე როგორც მათი სემანტიკა, საერთოა საზოგადოების ყველა კლასისათვის.

მეორე, სპეციფიკურ სიტყვებსა და გამოთქმებს, რომლებსაც კლასობრივი ელფერი აქვთ, მეტყველებაში იყენებენ არა რაღაც „კლასობრივი“ გრა-

მატიკის წესების მიხედვით, რომელიც ბუნებაში არ არსებობს, არამედ არსებული საერთო-სახალხო ენის გრამატიკის წესების მიხედვით.

მაშასადამე, სპეციფიკური სიტყვებისა და გამოთქმების არსებობა და ენის სემანტიკის სხვადასხვაობის ფაქტები კი არ უარყოფენ, არამედ, პირიქით, ამტკიცებენ ერთიანი საერთო-სახალხო ენის არსებობასა და აუცილებლობას.

4. **კითხვა.** თქვენს სტატიაში თქვენ სავესებით სწორად ახასიათებთ მარს, როგორც მარქსიზმის ვულგარიზატორს. ნიშნავს თუ არა ეს, რომ ლინგვისტიკაში, მათ შორის ჩვენც, ახალგაზრდობამ, უნდა უკუვავდლოთ მთელი ლინგვისტიკური მემკვიდრეობა მარისა, რომელსაც მაინც აქვს მთელი რიგი მნიშვნელოვანი გამოკვლევები ენის დარგში (დისკუსიაში მათ შესახებ წერდნენ ამხ. ჩიქობავა, სანჯევევი და სხვები)? შეგვიძლია თუ არა ჩვენ, კრიტიკულად ვუდგებით რა მარს, მაინც ავიღოთ ის, რაც მას სასარგებლო და მნიშვნელოვანი აქვს?

პასუხი. რა თქმა უნდა, ნ. ი. მარის ნაწარმოებში მარტო შეცდომებისაგან როდი შედგებიან. ნ. ი. მარი ყოვლად უხეშ შეცდომებს უშვებდა, როცა ენათმეცნიერებაში დამახინჯებულად შეჭმონდა მარქსიზმის ელემენტები, როცა ცდილობდა შეექმნა ენის დამოუკიდებელი თეორია. მაგრამ ნ. ი. მარს აქვს ცალკეული, კარგი, ნიჭიერად დაწერილი ნაწარმოებები, სადაც იგი, ივიწყებს რა თავის თეორიულ პრეტენზიებს, კეთილსინდისიერად და, უნდა ითქვას, უნარიანად იკვლევს ცალკეულ ენებს. ასეთ ნაწარმოებებში შეიძლება საკმაოდ ბევრი რამ მნიშვნელოვანი და საგულისხმო ვიპოვოთ. გასაგებია, რომ ეს მნიშვნელოვანი და საგულისხმო, რაც ნ. ი. მარს აქვს, უნდა ავიღოთ და გამოვიყენოთ.

5. **კითხვა.** საბჭოთა ენათმეცნიერების ერთ წერტილზე შეჩერების ერთ-ერთ ძირითად მიზეზად ბევრ ლინგვისტს ფორმალიზმი მიაჩნია. ძალიან გვიან და ვიცოდეთ თქვენი აზრი იმის შესახებ, თუ რა არის ფორმალიზმი ენათმეცნიერებაში და როგორ დავძლიოთ იგი?

პასუხი. ნ. ი. მარი და მისი „მოწაფეები“ „ფორმალიზმში“ ბრალს სდებენ ყველა ენათმეცნიერს, ვინც ნ. ი. მარის „ახალ მოძღვრებას“ არ იზიარებს. ეს, რა თქმა უნდა, არ არის სერიოზული და ჭკვიანური.

ნ. ი. მარი გრამატიკას თვლიდა ფუჭ „ფორმალიზმად“, ხოლო იმ ადამიანებს, რომლებსაც გრამატიკული წყობა ენის საფუძვლად მიაჩნიათ—ფორმალისტებად. ეს უკვე მთლად სისულელეა.

მე ვფიქრობ, რომ „ფორმალიზმი“ გამოიგონეს „ახალი მოძღვრების“ ავტორებმა ენათმეცნიერებაში თავიანთ მოწინააღმდეგეებთან ბრძოლის გასაადვილებლად.

საბჭოთა ენათმეცნიერების ერთ წერტილზე შეჩერების მიზეზია არა ნ. ი. მარისა და მისი „მოწაფეების“ მიერ გამოგონილი „ფორმალიზმი“, არამედ

არაკჩევევის რეჟიმი და თეორიული ნაკლოვანებანი ენათმეცნიერებაში. არაკჩევევის რეჟიმი შექმნეს ნ. ი. მარის „მოწაფეებმა“. ენათმეცნიერებაში თეორიული არეგ-დარევა შეიტანეს ნ. ი. მარმა და მისმა უახლოესმა თანამებრძოლებმა. საბჭოთა ენათმეცნიერება ერთ წერტილზე რომ არ შეჩერდეს, ამისათვის საჭიროა ლიკვიდირებულ იქნეს როგორც ერთი, ისე მეორე. ამ ბოროტებათა ლიკვიდაცია გააჯანსაღებს საბჭოთა ენათმეცნიერებას, გამოიყვანს მას ფართო გზაზე და საბჭოთა ენათმეცნიერებას შესაძლებლობას მისცემს პირველი ადგილი დაიკავოს მსოფლიო ენათმეცნიერებაში.

1950 წლის 29 ივნისი.

ი. სტალინი

მათემატიკა

ა. ჯვარციანი

ფურიეს მწკრივის კრებადობის ერთი ნიშნის შესახებ

(წარმოადგინა აკადემიის ნამდვილმა წევრმა ვ. კუარაძემ 13.5.1950)

ვთქვათ, მოცემულია პერიოდული $f(x)$ ფუნქცია 2π პერიოდით. ვიგულისხმობთ, რომ $f(x)$ ფუნქცია ჯამებადია $(-\pi, +\pi)$ შუალედში.

აღნიშნოთ $\omega[f, \delta]$ სიმბოლოთი $f(x)$ ფუნქციის რხევა დახურულ δ შუალედში.

თეორემა 1. თუ $(-\pi, +\pi)$ ინტერვალთან აღებულ დადებითი ზომის ჩაკეტილ E სიმრავლეზე $f(x) = 0$ და მწკრივი

$$\sum_{k=1}^{\infty} \omega[f, \delta_k] \quad (1)$$

კრებადია, სადაც δ_k არის E სიმრავლის მოსაზღვრე ინტერვალის, მაშინ $f(x)$ ფუნქციის ფურიეს მწკრივი კრებადია ნულისაკენ E სიმრავლის ყოველ სიმკვრივის წერტილზე.

დამტკიცება. თეორემის დასამტკიცებლად საკმარისია ვაჩვენოთ, რომ გამოსახულება

$$S_n^*(x) = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{+\pi} f(t) D_n^*(t-x) dt$$

მიისწრაფვის ნულისაკენ აღნიშნულ წერტილებზე, სადაც

$$D_n^*(u) = \frac{\sin nu}{2 \operatorname{tg} \frac{1}{2} u}$$

ვთქვათ, x_0 არის E სიმრავლის სიმკვრივის წერტილი და განვიხილოთ სხვაობა

$$\begin{aligned} S_n^*(x_0) - f(x_0) &= \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{x_0} [f(t) - f(x_0)] D_n^*(t-x_0) dt \\ &+ \frac{1}{\pi} \int_{x_0}^{\pi} [f(t) - f(x_0)] D_n^*(t-x_0) dt. \end{aligned}$$

როგორც ცნობილია [1], ყოველი $\delta > 0$ -სათვის და $\varepsilon > 0$ -სათვის მოიძებნება ისეთი მთელი $N(\varepsilon, \delta) > 0$, რომ უტოლობიდან $n > N$ გამომდინარეობს უტოლობები

$$\left| \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{x_0+\delta} [f(t) - f(x_0)] D_n^*(t-x_0) dt \right| < \varepsilon, \quad (2)$$

$$\left| \frac{1}{\pi} \int_{x_0+\delta}^{\pi} [f(t) - f(x_0)] D_n^*(t-x_0) dt \right| < \varepsilon. \quad (3)$$

აღნიშნით (α_k, β_k) -თი E სიმრავლის მოსაზღვრე ინტერვალები $(-\pi+\pi)$ ინტერვალის მიმართ. პირობის ძალით $x_0 \neq \alpha_k$ და $x_0 \neq \beta_k$. შევნიშნოთ აგრეთვე, რომ თუ $t \in \delta_k = (\alpha_k, \beta_k)$, მაშინ

$$|f(t) - f(x_0)| \equiv \omega[f, \delta_k].$$

ცხადია, რომ

$$\int_{\alpha_k}^{\beta_k} \frac{dt}{2 \operatorname{tg} \frac{t-x_0}{2}} = \operatorname{lg} \left| \frac{\sin \frac{\beta_k - x_0}{2}}{\sin \frac{\alpha_k - x_0}{2}} \right|.$$

მოცემული x_0 -სათვის გამოვიყიოთ მოსაზღვრე ინტერვალთა ისეთი ქვემიმდევრობა $\{(\alpha_{k_n}, \beta_{k_n})\}$, რომ

$$x_0 < \alpha_{k_n} < \beta_{k_n}, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \alpha_{k_n} = \lim_{n \rightarrow \infty} \beta_{k_n} = x_0.$$

ვინაიდან x_0 არის დისპერსიის წერტილი, ამიტომ

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\beta_{k_n} - \alpha_{k_n}}{\beta_{k_n} - x_0} = 0.$$

აქედან გამომდინარეობს

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\alpha_{k_n} - x_0}{\beta_{k_n} - x_0} = 1,$$

ე. ი.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sin \frac{\beta_{k_n} - x_0}{2}}{\sin \frac{\alpha_{k_n} - x_0}{2}} = 1.$$

მაშასადამე,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \operatorname{lg} \frac{\sin \frac{\beta_{k_n} - x_0}{2}}{\sin \frac{\alpha_{k_n} - x_0}{2}} = 0.$$

ანალოგიურად $\{(\alpha_k, \beta_k)\}$ სისტემიდან შეგვიძლია გამოვიყიოთ ქვესისტემა $\{(\alpha'_{k_n}, \beta'_{k_n})\}$, რომელიც აკმაყოფილებს პირობებს

$$\alpha'_{k_n} < x_0, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \alpha'_{k_n} = \lim_{n \rightarrow \infty} \beta'_{k_n} = x_0,$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \lg \frac{\sin \frac{\beta'_{k_n} - x_0}{2}}{\sin \frac{\alpha'_{k_n} - x_0}{2}} = 0.$$

ამრიგად, მოცემული x_0 -სათვის მოიძებნება ისეთი რიცხვები $M > 0$ და $\delta > 0$, რომ

$$\left| \int_{\alpha_k}^{\beta_k} \frac{dt}{2 \operatorname{tg} \frac{t-x_0}{2}} \right| < M, \quad (4)$$

როცა მოსაზღვრზე ინტერვალის $(\alpha_k, \beta_k) \subset (x_0 - \delta, x_0 + \delta)$. $E(x_0 - \delta, x_0 + \delta)$ სიმრავლის მოსაზღვრე ინტერვალები აღვნიშნოთ (α'_k, β'_k) ($k=1, 2, \dots$). გვაქვს:

$$\int_{x_0 - \delta}^{x_0 + \delta} \frac{f(t) - f(x_0)}{2 \operatorname{tg} \frac{t-x_0}{2}} \sin n(t-x_0) dt = \int_{E(x_0 - \delta, x_0 + \delta)} \frac{f(t) - f(x_0)}{2 \operatorname{tg} \frac{t-x_0}{2}} \sin n(t-x_0) dt$$

$$\sum_{k=1}^{\infty} \int_{\alpha'_k}^{\beta'_k} \frac{f(t) - f(x_0)}{2 \operatorname{tg} \frac{t-x_0}{2}} \sin n(t-x_0) dt.$$

ვინაიდან (1) მწკრივი კრებადია, ამიტომ მოცემული $\varepsilon > 0$ -სათვის მოიძებნება ისეთი დადებითი $\delta' < \delta$, რომ

$$\sum_{k=1}^{\infty} \omega [f_1(\alpha''_k, \beta''_k)] < \varepsilon, \quad (5)$$

სადაც (α''_k, β''_k) არის $E(x_0 - \delta'1x_0 + \delta')$ სიმრავლის მოსაზღვრე ინტერვალის $(x_0 - \delta', x_0 + \delta')$ ინტერვალის მიმართ.

(4) და (5) უტოლობების საფუძველზე გვაქვს:

$$\left| \sum_{k=0}^{\infty} \int_{\alpha''_k}^{\beta''_k} \frac{f(t) - f(x_0)}{2 \operatorname{tg} \frac{t-x_0}{2}} \sin n(t-x_0) dt \right| < \varepsilon M. \quad (6)$$

თუ მივიღებთ მხედველობაში (6) უტოლობას და იმ გარემოებას, რომ $f(x) = 0$, როცა $x \in E$, გვაქვს:

$$\left| \int_{x_0 - \delta'}^{x_0 + \delta'} [f(t) - f(x_0)] D_n^*(t-x_0) dt \right| < \varepsilon M. \quad (7)$$

მაშასადამე, როცა $n > N(\varepsilon, \delta')$, მაშინ

$$|S_n^*(x_0) - f(x_0)| \equiv \left| \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{x_0 - \delta'} [f(t) - f(x_0)] D_n^*(t - x_0) dt \right| + \left| \frac{1}{\pi} \int_{x_0 - \delta'}^{x_0 + \delta'} [f(t) - f(x_0)] D_n^*(t - x_0) dt \right| + \left| \frac{1}{\pi} \int_{x_0 + \delta'}^{\pi} [f(t) - f(x_0)] D_n^*(t - x_0) dt \right| \equiv \varepsilon(2 + M),$$

რის დამტკიცებაც გვინდოდა.

ვთქვათ, ახლა E არის დადებითი ზომის ჩაკეტილი სიმრავლე და $\delta_k = (\alpha_k, \beta_k)$ ($k = 1, 2, \dots$) მისი მოსაზღვრე ინტერვალებია $(-\pi, \pi)$ ინტერვალის მიმართ.

აღვნიშნოთ $g(x)$ -ით პერიოდული ფუნქცია 2π პერიოდით; ამას გარდა, $g(x)$ იყოს ზომადი და შემოსაზღვრული $(-\pi + \pi)$ შუალედში. შემდეგ ვიფიქსირებთ, რომ $g(x)$ აკმაყოფილებს შემდეგ პირობებს:

1) მწკრივი

$$\sum_{k=1}^{\infty} \omega [g, \delta_k]$$

კრებადია,

2) E სიმრავლის ყოველ სიმკვრივის წერტილზე აქვს სასრული წარმოებულ რიცხვები E სიმრავლის მიმართ.

თმორმმა 2. თუ $f(x)$ არის პერიოდული ფუნქცია 2π პერიოდით, ჯამებადია $(-\pi, +\pi)$ შუალედში, ხოლო იგი შემოსაზღვრულია CE სიმრავლეზე, მაშინ $g(x)$ $f(x)$ და $g(x_0)$ $f(x)$ ფუნქციების ფურიეს მწკრივები ერთნაირად კრებადნი არიან E სიმრავლის ყოველ სიმკვრივის x_0 წერტილზე.

დამტკიცება. ვთქვათ,

$$g_1(x) = \begin{cases} g(x), & \text{როცა } x \in E, \\ \text{წრფივია მოსაზღვრე ინტერვალებზე.} \end{cases}$$

პირობის თანახმად, $g_1(x)$ ფუნქციას აქვს სასრული წარმოებულ რიცხვები E სიმრავლის ყოველ სიმკვრივის x_0 წერტილზე.

შტეინჰაუსის [1] თეორემის ძალით, $g_1(x)$ $f(x)$ და $g(x_0)$ $f(x)$ ფუნქციების ფურიეს მწკრივები ერთნაირად კრებადნი არიან აღნიშნულ წერტილებზეცხადია, რომ

$$F(x) = f(x) g_1(x) - f(x) g(x) = \begin{cases} 0, & \text{როცა } x \in E, \\ f(x) [g_1(x) - g(x)], & \text{როცა } x \in CE. \end{cases}$$

აღვილი შესამჩნევია, რომ

$$\omega [F, \delta_k] \equiv M \omega [g, \delta_k],$$

სადაც $|f(x)| \equiv M$, როცა $x \in CE$.

$g(x)$ ფუნქციის პირველი თვისების ძალით, მწკრივი

$$\sum_{k=1}^{\infty} a_k [F, \delta_k]$$

კრებადია. თანახმად 1-ლი თეორემისა, $F(x)$ ფუნქციის ფურიეს მწკრივი კრებადია ნულისაგან E სიმრავლის სიმკვრივის x_0 წერტილზე. ამიტომ $g(x)$ $f(x)$ და $g_1(x)$ $f(x)$ ფუნქციების ფურიეს მწკრივი ერთნაირად კრებადნი არიან აღნიშნულ წერტილებზე. მაშასადამე, $g(x)$ $f(x)$ და $g(x_0)$ $f(x)$ ფუნქციების ფურიეს მწკრივი ერთნაირად კრებადნი არიან აღნიშნულ წერტილებზე.

სტალინის სახელფშის
თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

(რედაქციას მოუვიდა 13.4.1950)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. А. Зигмунд. Тригонометрические ряды. М.—Л., 1939.

ტენიკა

მ. ონიანშილი

დამრეცი გარსის სეისმოლოგიაში ტენიკის გამოყენების

(წარმოადგინა აკადემიის ნამდვილმა წევრმა კ. ზავრიეშვილმა 17.4.1950)

გარსების სეისმიკურ რაიონებში დაგეგმარების დროს საჭიროა მხედველობაში მივიღოთ მათი სეისმოლოგია. არ არის ცნობილი, თუ როგორ ეწინააღმდეგება გარსის ტიპის კონსტრუქცია მიწისძვრას, რაც იწვევს შიშს მშენებლებში. ეს უკანასკნელი ხშირად გაურბიან მის გამოყენებას სეისმიკურ რაიონებში.

უნდა აღინიშნოს აგრეთვე, რომ ანტისეისმიკური მშენებლობის უკანასკნელი ტექნიკური პირობები [1] საგრძნობლად ზღუდავენ გარსების გამოყენებას სეისმიკურ რაიონებში. შეიძლება ვიფიქროთ, რომ გარსის სეისმოლოგიაზე ანგარიშის დადგენა დააზუსტებს სეისმიკურ რაიონებში მისი გამოყენების პირობებს და გვიკარნახებს კონსტრუქციულ მოსაზრებებს მისი სეისმოლოგიაზე გასაძლიერებლად. კვლევა ჩატარებულია ვლასოვის გარსთა ტექნიკური თეორიის საფუძველზე.

წინამდებარე სტატიაში განვიხილავთ მხოლოდ გარსის კიდეების რადიალური დაყრდნობის შემთხვევას.

ცნობილია, რომ აღნიშნული სასაზღვრო ამოცანისათვის გარსის დაძაბული მდგომარეობა შეიძლება წარმოადგეს ორმაგ ტრიგონომეტრიულ მწკრივებში. განვიხილოთ ორმაგი მუდმივი სიმრუდის გარსი და აგრეთვე მისი კერძო შემთხვევები—სფერული და ცილინდრული გარსები. განხილული გარსები სწორკუთხოვან სათავსოებს გადახურავენ, რის გამოც მათი კონტური გეგმაში სწორკუთხოვანია.

§ 1. მივიღოთ სეისმოლოგიაში ძირითად განტოლებებზედ მომენტური თეორიის შემდეგი განტოლებები ([2], გვ. 475, 476):

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial T_1}{\partial \alpha} + \frac{\partial S}{\partial \beta} + \nabla^2 w &= 0, \\ \frac{\partial T_2}{\partial \beta} + \frac{\partial S}{\partial \alpha} + Y &= 0, \\ \frac{1}{E\delta} \nabla^2 (T_1 + T_2) + K_2 \frac{\partial^2 w}{\partial \alpha^2} + K_4 \frac{\partial^2 w}{\partial \beta^2} &= 0, \\ -(K_2 T_2 + K_4 T_1) + D \nabla^4 w - Z &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (1.1)$$

ამ განტოლებებში T_1, T_2, S შიგადაღობა უმომენტო ჯგუფია, w —ნორმალური გადაადგილება, α და β —განზომილებიანი მრუდწარმოვანი კოორდინატები (β გადაითვლება განივკვეთის სიმეტრიის ღერძიდან).

შუა ზედაპირზე განაწილებული სეისმიკური ძალის ჰორიზონტალური მდგენელი

$$p = k_1 \delta \gamma, \quad (1.2)$$

სადაც γ მოცულობითი წონაა, δ — გარსის სისქე; k_1 სეისმიკური კოეფიციენტი, რომელიც შემდეგ მნიშვნელობებს ღებულობს: VII-ბალიანი საანგარიშო სეისმიკურობისათვის $k_1 = \frac{1}{40}$, VIII-ბალიანისათვის $k_1 = \frac{1}{20}$ და IX-ბალიანისათვის

$$k_1 = \frac{1}{10}.$$

გარეძალების კომპონენტები

$$X = 0, \quad Y = p \cos \frac{\beta}{R_2}, \quad Z = -p \sin \frac{\beta}{R_2}, \quad (1.3)$$

რაც საესებით სამართლიანია ცილინდრული გარსისათვის. (1.3) პირობა სამართლიანია აგრეთვე ორმაგი სიმრუდის გარსისათვის იმავე სიზუსტით, რომელიც ზოგადაა მიღებული დამრეცი გარსების თეორიაში, დაშვების გამო, რომ გაუსის პირველი კვადრატული ფორმის კოეფიციენტები $A = B \approx 1$. კიდევების რადიალური დაყრდნობის პირობები შემდეგი ტოლობებით გამოისახება:

$$\left. \begin{aligned} \alpha = 0, \quad \alpha = \alpha_0, \quad v = w = G_1 = T_1 = 0, \\ \beta = \pm \beta_0, \quad u = w = G_2 = T_2 = 0, \end{aligned} \right\} \quad (1.4)$$

სადაც u, v შუაზედაპირის წერტილების მხები ვადადვილების კომპონენტებია, G_1 და G_2 მღუნავი მომენტებია.

(1.1) სისტემა ოთხ უცნობს შეიცავს — T_1, T_2, S და W -ს. განხილული სასაზღვრო ამოცანისათვის სამართლიანია შემდეგი გამწკრივება:

$$\left. \begin{aligned} T_1 &= \sum_m \sum_n A_{mn} \sin \mu_m \beta \sin \lambda_n \alpha, \\ T_2 &= \sum_m \sum_n B_{mn} \sin \mu_m \beta \sin \lambda_n \alpha, \\ S &= \sum_m \sum_n C_{mn} \cos \mu_m \beta \cos \lambda_n \alpha, \\ w &= \sum_m \sum_n D_{mn} \sin \mu_m \beta \sin \lambda_n \alpha, \end{aligned} \right\} \quad (1.5)$$

სადაც $\mu_m = \frac{m\pi}{\beta_0}, \quad \lambda_n = \frac{n\pi}{\alpha_0}.$

ამის შესაბამისად, გარეძალების კომპონენტები შემდეგი გამწკრივების სახით წარმოვადგინოთ:

$$\left. \begin{aligned} p \cos \frac{\beta}{R_2} &= \sum_{n=1}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} b_{mn} \cos \mu_m \beta \sin \lambda_n \alpha, \\ p \sin \frac{\beta}{R_2} &= \sum_{n=1}^{\infty} \sum_{m=1}^{\infty} C_{mn} \sin \mu_m \beta \sin \lambda_n \alpha. \end{aligned} \right\} \quad (1.6)$$

b_{mn} და C_{mn} ფურიეს კოეფიციენტებია.

გამოთვლის შედეგად მივიღებთ:

$$\begin{aligned}
 b_{mn} &= \frac{8}{\beta_0 \pi n} \left\{ \frac{\sin\left(\frac{\beta_0}{R_2} + m\pi\right)}{2\left(\frac{\beta_0}{R_2} + m\pi\right)} + \frac{\sin\left(\frac{\beta_0}{R_2} - m\pi\right)}{2\left(\frac{\beta_0}{R_2} - m\pi\right)} \right\}, \\
 c_{mn} &= \frac{8}{\beta_0 \pi n} \left\{ \frac{\sin\left(\frac{\beta_0}{R_2} - m\pi\right)}{2\left(\frac{\beta_0}{R_2} - m\pi\right)} - \frac{\sin\left(\frac{\beta_0}{R_2} + m\pi\right)}{2\left(\frac{\beta_0}{R_2} + m\pi\right)} \right\}.
 \end{aligned} \tag{1.7}$$

ქვემოთ მოგვყავს ანგარიშის გაადვილების მიზნით გამარტივებული გამოსახვები: m -ის ლუწი მნიშვნელობისათვის:

$$\left. \begin{aligned}
 b_{mn} &= \frac{8p}{\pi n} \frac{\sin \frac{\beta_0}{R_2}}{\left(\frac{\beta_0^2}{R_2^2} - n^2 \pi^2\right)}, \\
 c_{mn} &= -\frac{8mp}{\beta_0 n} \frac{\sin \frac{\beta_0}{R_2}}{\left(\frac{\beta_0^2}{R_2^2} - m^2 \pi^2\right)},
 \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} n = 1, 3, 5, \dots, \infty, \\ m = 2, 4, 6, \dots, \infty, \end{array} \tag{1.8}$$

m -ის კენტი მნიშვნელობისათვის:

$$\left. \begin{aligned}
 b_{mn} &= -\frac{8p}{\pi n} \frac{\sin \frac{\beta_0}{R_2}}{\left(\frac{\beta_0^2}{R_2^2} - m^2 \pi^2\right)}, \\
 c_{mn} &= \frac{8pm}{\beta_0 n} \frac{\sin \frac{\beta_0}{R_2}}{\left(\frac{\beta_0^2}{R_2^2} - m^2 \pi^2\right)}.
 \end{aligned} \right\} m = n = 1, 3, 5, 7, \dots, \infty. \tag{1.9}$$

m -ის ნულოვანი მნიშვნელობისათვის:

$$b_{0n} = \frac{4p}{\beta_0 \pi n}, \quad n = 1, 3, 5, \dots, \infty \tag{1.10}$$

შევიტანოთ ახლა (1.5) და (1.6) გამოსახვები (1.1) განტოლებებში კოფიციენტების შედარების შედეგად ვღებულობთ:

$$\begin{aligned}
 A_{mn} &= \frac{\frac{b_{mn}}{\mu_m} \left(\frac{1}{R_2} + \frac{D}{E\delta} \left(\frac{\lambda_n^2 + \mu_m^2}{K_2 + K_1} \right)^2 \right) + C_{mn}}{\frac{\lambda_n^2}{R_2 \mu_m^2} + \frac{1}{R_1} + \frac{2D(\lambda_n^2 + \mu_m^2)^2 \lambda_n^2}{E\delta \left(\frac{\lambda_n^2}{R_2} + \frac{\mu_m^2}{R_1} \right)}}, \\
 B_{mn} &= A_{mn} \frac{\lambda_n^2}{\mu_m^2} - \frac{b_{mn}}{\mu_m}, \\
 C_{mn} &= \frac{\lambda_{10}}{\mu_m} A_{mn}, \\
 D_{mn} &= \frac{b_{mn} \mu_m - 2 \lambda_n^2 A_{mn}}{E\delta \left(\frac{\lambda_n^2}{R_2} + \frac{\mu_m^2}{R_1} \right)}.
 \end{aligned} \tag{1.11}$$

მას შემდეგ, რაც (1.11) კოეფიციენტების მნიშვნელობა ცნობილია, დაძაბული მდგომარეობის განსაზღვრა აღარ წარმოადგენს სირთულეს. შიგაძალთა უმომენტო ჯგუფი (1.5) ფორმულებით განისაზღვრება. ძალთა მომენტური ჯგუფისათვის შემდეგი ფორმულები გვაქვს:

$$\left. \begin{aligned}
 G_1 &= -D \sum_m \sum_n D_{mn} (\lambda_n^2 + \nu \mu_m^2) \sin \lambda_n \alpha \sin \mu_m \beta, \\
 G_2 &= D \sum_m \sum_n D_{mn} (\mu_m^2 + \nu \lambda_n^2) \sin \lambda_n \alpha \sin \mu_m \beta, \\
 H &= -D (1 - \nu) \sum_m \sum_n D_{mn} \lambda_n \mu_m \cos \lambda_n \alpha \cos \mu_m \beta,
 \end{aligned} \right\} \tag{1.12}$$

სადაც $m, n = 0, 1, 2, \dots, \infty$.

უმომენტო გარსის შემთხვევაში, რომლის ცილინდრული სიხისტე პრაქტიკულად ნულის ტოლია, (1.11) ფორმულებიდან მივიღებთ:

$$\left. \begin{aligned}
 A_{mn} &= \frac{b_{mn} + c_{mn} \mu_m R_2}{\left(\frac{\lambda_n^2}{\mu_m} + \frac{\mu_m^2}{R_1} \right)}, \\
 B_{mn} &= \frac{G_{mn} \frac{\lambda_n^2}{\mu_m} - \frac{b_{mn}}{R_1}}{\left(\frac{\mu_m}{R_1} + \frac{\lambda_n^2}{\mu_m R_2} \right)}, \\
 C_{mn} &= \frac{b_{mn} + c_{mn} \mu_m R_2}{\left(\lambda_n + \frac{\mu_m^2 R_2}{\lambda_m R_1} \right)}.
 \end{aligned} \right\} \tag{1.13}$$

უმომენტო დაძაბული მდგომარეობა (1.5) ფორმულებით განისაზღვრება.

§ 2. სფერული გარსის შემთხვევაში, როდესაც $R_1 = R_2 = R$, მომენტური გარსის დაძაბული მდგომარეობა (1.5) და (1.12) ფორმულებით განისაზღვრება, სადაც გამწკრივების კოეფიციენტებს შემდეგი მნიშვნელობა აქვთ:

$$\left. \begin{aligned}
 A_{mn} &= \frac{\frac{b_{mn}}{\mu_m} \left[1 + \frac{D}{E\delta} (\lambda_n^2 + \mu_m^2)^2 \right] + c_{mn} R}{1 + \frac{\lambda_n^2}{\mu_m^2} + \frac{2D(\lambda_n^2 + \mu_m^2)^2 \lambda_n^2 R^2}{E\delta}}, \\
 B_{mn} &= A_{mn} \frac{\lambda_n^2}{\mu_m^2} - \frac{b_{mn}}{\mu_m}, \\
 C_{mn} &= \frac{\lambda_n}{\mu_m} A_{mn}, \\
 D_{mn} &= - \frac{\lambda_n^2 A_{mn} + \mu_m^2 B_{mn}}{\frac{E\delta}{D} (\lambda_n^2 + \mu_m^2)}.
 \end{aligned} \right\} (2.1)$$

უმომენტო გარსის დაძაბული მდგომარეობა (1.5) ფორმულებით განისაზღვრება. გამწკრივების კოეფიციენტები (2.1)-დან მიიღება, იმ დაშვებით, რომ $D=0$.

$$\left. \begin{aligned}
 A_{mn} &= \frac{b_{mn} + c_{mn} R \mu_m}{\frac{\lambda_n^2}{\mu_m} + \mu_m}, \\
 B_{mn} &= \frac{c_{mn} R \frac{\lambda_n^2}{\mu_m} - b_{mn}}{\mu_m + \frac{\lambda_n^2}{\mu_m}}, \\
 C_{mn} &= \frac{b_{mn} + K c_{mn} \mu_m}{\lambda_n + \frac{\mu_m^2}{\lambda_n}}.
 \end{aligned} \right\} (2.2)$$

§ 3. განვიხილოთ ახლა დამრეცი ცილინდრული გარსის სეისმომდგრადობის ამოცანა. ამ შემთხვევაში

$$K_1 = \frac{1}{R_1} = 0, \quad K_2 = \frac{1}{R_2} = \text{const.}$$

შესაბამისად ამისა, (1.1) განტოლებები შემდეგ სახეს მიიღებენ:

$$\left. \begin{aligned}
 \frac{\partial T_1}{\partial \alpha} + \frac{\partial S}{\partial \beta} + X &= 0, \\
 \frac{\partial T_2}{\partial \beta} + \frac{\partial S}{\partial \alpha} + Y &= 0, \\
 \frac{1}{E\delta} \nabla^2 (T_1 + T_2) + \frac{1}{R} \frac{\partial^2 w}{\partial \alpha^2} &= 0, \\
 \frac{T_3}{R} + D \nabla^4 w - Z &= 0.
 \end{aligned} \right\} (3.1)$$

ამ განტოლებებში შემავალი უცნობები მოცემულია (1.5) გამწკრივებით, სადაც $\mu_m = \frac{m\pi}{\beta_0}$ და $\lambda_n = \frac{n\pi}{l}$. შიგაძალების მომენტური ჯგუფი მოცემულია

(1.12) ფორმულებით. თუ შევიტანთ ამ გამოსახვევებს (3.1) განტოლებათა სისტემაში და მივიღებთ მხედველობაში გარეძალების (1.3) მნიშვნელობას, გამწკრივების კოეფიციენტების შედარების შედეგად მივიღებთ:

$$A_{mn} = \frac{\frac{b_{mn}}{\mu_m} \left[I + \frac{D(\lambda_n^2 + \mu_m^2) R^2}{E\delta \lambda_n^2} \right] + c_{mn} R}{\frac{\lambda_n^2}{\mu_m^2} + \frac{2 D(\lambda_n^2 + \mu_m^2)^2 R^2}{E\delta}}, \quad (3.2)$$

$$B_{mn} = A_{mn} \frac{\lambda_n^2}{\mu_m^2} \frac{b_{mn}}{\mu_m},$$

$$C_{mn} = \frac{\lambda_n}{\mu_m} A_{mn},$$

$$D_{mn} = \frac{b_{mn} \mu_m - 2 \lambda_n^2 A_{mn}}{E\delta \frac{\lambda_n^2}{R}}.$$

ამით განისაზღვრება ცილინდრული გარსის დაძაბული მდგომარეობა (1.5) და (1.12). უმომენტო გარსის შემთხვევაში, როდესაც $D=0$, გამწკრივების კოეფიციენტები შემდეგ სახეს მიიღებენ:

$$\left. \begin{aligned} A_{mn} &= \frac{\mu_m}{\lambda_n^2} (b_{mn} + c_{mn} \mu_m R), \\ B_{mn} &= R c_{mn}, \\ C_{mn} &= \frac{I}{\lambda_n} (b_{mn} + c_{mn} \mu_m R). \end{aligned} \right\} \quad (3.3)$$

უმომენტო დაძაბული მდგომარეობა (1.5) ფორმულებით განისაზღვრება.

შრომაში არაა განხილული სეისმიკური ძალების ქმედება გრძივი მიმართულებით, ვინაიდან ამ მიმართულებით ცილინდრულ გარსს დიდი სიხისტე ახასიათებს.

ჩვენ მიერ განხილულია დამრეცი გარსები, გეგმაში სწორკუთხოვანი კონტურით, რაც ზემო და სართულშუა გადახურებისათვის იხმარება.

წინამდებარე ნარკვევში ჩვენ შემოვიფარგლეთ კიდეების რადიალური დაყრდნობის შემთხვევით, მაგრამ უნდა აღინიშნოს, რომ ეს შემთხვევა საჭიროა განხილულ იყოს როგორც ძირითადი, ვინაიდან გარსს ამ შემთხვევაში უმცირესი სიხისტე ახასიათებს და თუ იგი სეისმომდგრადია განხილულ შემთხვევაში, იგი სეისმომდგრადი იქნება, მარაგით, კიდეების ნაწილობრივი ან სრული ჩამაგრების დროს. საჭიროა აგრეთვე აღინიშნოს ის გარემოება, რომ ვინაიდან სეისმიკური ტალღის სიგრძე ბევრად აღემატება ნაგებობის ძირითად ზომებს გეგმაში, მოპირდაპირე კედლების რხევა ერთ ფაზაში მოხდება. შეიძლება ამიტომ დავასკვნათ, რომ არ ექნება ადგილი მოპირდაპირე საყრდენების ფარდობით გადაადგილებას ურთიერთ მიმართ, რისი გავლენაც არ არის გათვალისწინებული შრომაში.

დამრეცი გარსების სეისმომდგრადობის შესაფასებლად მიზანშეწონილია (1.1) და (3.1) განტოლებებით სარგებლობა. ამ შემთხვევაში შიგაძალების მნიშვნელობა უშუალოდ განტოლებებიდან მიიღება. მაგრამ შესაძლოა აგრეთვე სხვა მიდგომაც, კერძოდ, ცილინდრული გარსის შემთხვევაში შესაძლოა გამოსავალ წერტილად მივიღოთ განტოლებათა სისტემა, გამოსახული მთავარ გადაადგილებებში [2, გვ. 321]; მაშინ

$$\frac{\partial^2 u}{\partial \alpha^2} + \frac{1-\nu}{2} \frac{\partial^2 u}{\partial \beta^2} + \frac{1+\nu}{2} \frac{\partial^2 v}{\partial \alpha \partial \beta} + \nu \frac{\partial w}{\partial \alpha} = 0,$$

$$\frac{1+\nu}{2} \frac{\partial^2 u}{\partial \alpha \partial \beta} + \frac{\partial^2 v}{\partial \beta^2} + \frac{1-\nu}{2} \frac{\partial^2 v}{\partial \alpha^2} + \frac{\partial w}{\partial \beta} = -\frac{(1-\nu^2)}{E\delta} R^3 p \cos \beta, \quad (4.1)$$

$$\nu \frac{\partial u}{\partial \alpha} + \frac{\partial v}{\partial \beta} + c^2 \nabla^4 w + w = -\frac{1-\nu^2}{E\delta} R^3 p \sin \beta.$$

ეს განტოლებები უგანზომილო კოორდინატებშია მოცემული;

$$c^2 = \frac{\delta_2}{12R^2}.$$

რადიალური დაყრდნობის პირობები დაკმაყოფილებული იქნება, თუ მთავარი გადაადგილების კომპონენტებს შემდეგი გამწკრივების სახით მივიღებთ:

$$\left. \begin{aligned} u(\alpha, \beta) &= \sum_m \sum_n A_{mn} \cos \lambda_n \alpha \sin \mu_m \beta, \\ v(\alpha, \beta) &= \sum_m \sum_n B_{mn} \sin \lambda_n \alpha \cos \mu_m \beta, \\ w(\alpha, \beta) &= \sum_m \sum_n C_{mn} \sin \lambda_n \alpha \sin \mu_m \beta. \end{aligned} \right\} m, n = 0, 1, 2, \dots \infty. \quad (4.2)$$

თუ (4.2)-ს (4.1) განტოლებებში შევიტანთ, მივიღებთ გამწკრივების კოეფიციენტების მნიშვნელობას და შემდგომ მომენტური გარსის დაძაბულ მდგომარეობას. გამოთვლები შესრულებულია ჩვენს შრომაში [3].

თუ ძირითადი განტოლებები ძაბვათა ფუნქციებშია მოცემული ([2, გვ. 321]),

$$\left. \begin{aligned} \nabla^8 \Phi_x + \frac{1-\nu^2}{c^2} \frac{\partial^4 \Phi_x}{\partial \alpha^4} &= 0, \\ \nabla^8 \Phi_y + \frac{1-\nu^2}{c^2} \frac{\partial^4 \Phi_y}{\partial \alpha^4} &= -\frac{R^4}{D} p \cos \beta, \\ \nabla^8 \Phi_z + \frac{1-\nu^2}{c^2} \frac{\partial^4 \Phi_z}{\partial \alpha^4} &= \frac{R^4}{D} \Phi \sin \beta. \end{aligned} \right\} \quad (4.3)$$

გარსის კიდეების რადიალური დაყრდნობის პირობის შესაბამისად, განტოლებების ამონახსნი შემდეგი სახით წარმოდგება:

$$\left. \begin{aligned} \Phi_x &= \sum_m \sum_n A_{mn} \cos \lambda_n \alpha \sin \mu_m \beta, \\ \Phi_y &= \sum_m \sum_n B_{mn} \sin \lambda_n \alpha \cos \mu_m \beta, \\ \Phi_z &= \sum_m \sum_n C_{mn} \sin \lambda_n \alpha \sin \mu_m \beta. \end{aligned} \right\} m, n = 0, 1, 2' \dots \infty. \quad (4.4)$$

გამწკრივების კოეფიციენტები ადვილად ამოიხსნება (4.3)-დან. მომენტური გარსის დაძაბული მდგომარეობა გამოითვლება როგორც Φ_y და Φ_z ფუნქციებით განსაზღვრული ძაბვების ჯამი. აღნიშნული გამოთვლა მოცემულია [3] შრომაში.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

სააშენებლო საქმის ინსტიტუტი

თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 17.4.1950)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. Технические условия проектирования зданий и сооружений для сейсмических районов. ТУ-58-48, Москва, 1949.
2. В. З. В л а с о в. Общая теория оболочек. М.—Л., 1949.
3. თ. თნია შვილი. დამრეცი გარსის ანგარიშისათვის სეისმომდგრადობაზე. საქ. სსრ მეცნიერების სააშენებლო საქმის ინსტიტუტის შრომები, ტ. III, 1950.

ბოტანიკა

ა. კოლაკოვსკი

აფხაზეთის მუხნარ-ჯაბრცხილნარების მოკლე ფლოროგენეზური
ანალიზი

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა დ. სოსნოვსკიმ 22.10.1949)

დასავლეთ საქართველოს შავი ზღვის სანაპიროს საკურორტო ზონის მუხნარ-ჯაგრცხილნარების სახალხო-სამეურნეო თვალსაზრისით სწორი გამოყენება წყდება პირველ რიგში მათი ტიპოლოგიის, ეკოტოპოლოგიური გავრცელების კანონზომიერებათა, ცვლათა დინამიკის, ტყის სხვა ცენოზებთან ურთიერთობის დეტალური შესწავლის გზით, რომ არაფერი ვთქვათ ტყის კორომების განახლებისა და მოვლის სპეციალურ გამოკვლევებზე.

მაგრამ ეს კანონზომიერებანი გამომდინარეობენ ფლორისა და მცენარეულობის რთული ისტორიიდან, უმთავრესად პლიოცენსა და განსაკუთრებით მეოთხეულ პერიოდში, როცა ყალიბდებოდა მათი ცენოზური ურთიერთობანი გარკვეული ფლორისტული შედგენილობის ბაზაზე.—სხვადასხვა ეკოლოგიური და ცენოლოგიური მნიშვნელობის სახეობათაგან.

ამიტომ ამ შემთხვევაშიც ზოგიერთი საერთო ფლოროგენეზური საკითხის გარკვევის აქვს არა მარტო ვიწრო სამეცნიერო, არამედ პრაქტიკული მნიშვნელობაც. ამ მხრით განსაკუთრებით საინტერესოა ცენოზის შემქმნელ ძირითად სახეობათა ეკოცენოლოგიური ტიპის გარკვევა მათ წარმოშობასთან დამოკიდებულებით, რაც დაკავშირებულია ფლოროგენეზური და ეკოცენოლოგიური ელემენტების ჩამოყალიბების ცენტრებთან.

იმისთან დაკავშირებით, რომ ფლოროგენეზური ანალიზის მონაცემები ის ქარგაა, რომლის ფონზეც ლოგიკურად დასაბუთდება ეკოლოგიურ და ფიტოცენოლოგიურ გამოკვლევათა შედეგები, ჩვენ მას ვუძღებთ, საფუძვლად აფხაზეთის მუხნარ-ჯაგრცხილნარების გამოკვლევას.

მუხნარები და ჯაგრცხილნარები ქმნიან მკიდროდ შეკავშირებულ კომპლექსს, რომელიც განირჩევა დამახასიათებელ ნიშანთვისებათა რიგით და ამავე დროს საკმაოდ მკვეთრად არის გამოსაზღვრული აფხაზეთის დანარჩენი ზაფხულმწვანე ფოთლოვანი ტყეებისაგან.

ეკოლოგიურად ამ კომპლექსს უკავია ყველაზე მშრალი და თბილი ადგილსამყოფელი და ამით იგი უახლოვდება, ერთი მხრით, ბიჭვინთის ფიჭვნარებს და, მეორე მხრით, ხმელთაშუა ზღვის სახეობათაგან შემდგარ ჰემიქსეროფილური ბუჩქების ფორმიაციებს (*Paliurus spina Christi*, *Cotinus coggygria*).

ზოგადი ეკოლოგიური დახასიათებიდან ჩანს, რომ მუხნარ-ჯაგრცხილნარების კომპლექსი თავისი განვითარების ისტორიითაც მკვეთრად უნდა განსხვავდებოდეს კოლხეთის მეზოფილური და ჰემიპიგროფილური ტყის ფორმაციების ჯგუფისაგან. ამავე დროს იგი განსხვავდება სხვა აღმოსავლეთ ხმელთაშუა ზღვის ქვეყნების ანალოგიური ფორმაციებისაგან, რამდენადაც მათი ჩამოყალიბების მთელი პროცესი მიმდინარეობდა მესამეულის ფლორის ისეთ მძლავრ რეფუგიუმში, როგორცაა კოლხეთი, რომლის მნიშვნელოვანი ნაწილიც მიეკუთვნება დასავლეთ საქართველოს შავი ზღვის სანაპიროს.

რანიერი რთული ცვლილებებიც არ უნდა განეცადა ქვესექცია *Robur*-ის თანამედროვე კოლხეთის მუხებისა და აღმოსავლეთის ჯაგრცხილის ანცენტრალურ ტიპებს, რომლებიც აფხაზეთის მუხნარ-ჯაგრცხილნარების ედიფიკატორებია, ამჟამად ჩვენ ვდგავართ ახლობელ სახეობათა არელების კოლოსალური დიზუნქციის ფაქტის წინაშე, რომელთაგანაც ერთნი გავრცელებულნი არიან ხმელთაშუაზღვრის აღმოსავლეთ ოლქში, ხოლო მეორენი—სამხრეთ აღმოსავლეთ აზიისა და ჰიმალაიში. ჯაგრცხილა (*Carpinus orientalis*) გავრცელებულია უმთავრესად აღმოსავლურ ხმელთაშუაზღვრეში, კავკასიისა და მცირე აზიის ჩრთვით, სამხრეთ-აღმოსავლეთ აზიაში აქვს შვიდი ვიკარული სახეობა (*C. Semeniana* Diels, *C. Turczani nowii* Hance, *C. Tsehonoskii* Maxim., *C. yedoensis* Maxim., *C. stipulata* H. Winkl., *C. Paxii* H. Winkl., *C. laxiflora* (S. et Z.) Blume და ორი სახეობა ჰიმალაიაში (*C. Viminea* Lindl., *C. faginea* Lindl.).

ამ სახეობათა უმრავლესობა მიეკუთვნება *Orientales* Achund.-ის რიგს, ამ ცნების ფართო მნიშვნელობით. გარდა ამისა, ჯაგრცხილასთან სისტემატიკურად მახლობელი სექციაა *Distegocarpus*-ის ორი სახეობა—*C. japonica* Blume და *C. cordata* Blume.

ამგვარი დიზუნქცია დამახასიათებელია სიერთოდ გვარი *Carpinus*-ის არეალისათვის და, ვინკლერის [8] მონაცემების თანახმად, მსოფლიოში გავრცელებული 20 სახეობიდან სამხრეთ აზიისა და ჰიმალაიაში იზრდება 14, რომელთაგან ხმელთაშუაზღვრეთსა, დასავლეთ ევროპასა, კავკასიასა და მცირე აზიაში 5 და ერთი ჩრდ. ამერიკის ატლანტიკურ ნაწილში.

მაღლევის შეხედულების წინააღმდეგ [3], ჯაგრცხილის ჩამოყალიბებას აღმოსავლეთ ხმელთაშუაზღვრეთსა და დას. საქართველოში ჩვენ ვუკავშირებთ პლიოცენს ან მიოცენს. ამ დროს მიმდინარეობდა ხმელთაშუამთის რეგიონის ფოთოლცენია ფლორის განვითარება პოლტავის ტიპის სუბტროპიკული ფლორის ტრანსფორმაციის გზით, ამ ფლორის მთებში მიგრაციის შედეგად. ამ ფოთოლცენია ფლორამ კავკასიაში, როგორც აღნიშნავს აკად. გროსპეიმი [2], მიოცენის დასასრულს ან პლიოცენის დასაწყისში ჰავის გაცივების შედეგად შეცვალა პოლტავის ტიპის თერმოფილური ფლორა. ეს გარდატეხა, როგორც აკად. ა. გროსპეიმი აღნიშნავს, მოხდა კავკასიაში სარმატსა და აკაგილს შორის.

ამ ვარაუდის სასარგებლოდ ლაპარაკობს პალეოგეოგრაფიის მონაცემები, უკანასკნელთა თანახმად სახეობათა ფართო მიგრაციები კვარტერში აღმოსავლეთ ხმელთაშუაზღვრეთსა დი სამხრეთ-აღმოსავლეთ აზიის შორის შეუძლებელი იყო და *Orientales* Achund. რიგიდან ჯაგრცხილა ერთადერთი სახეობაა.

აღმ. ხმელთაშუაზღვეთში ეს სახეობა მაგალითია იმ მთლიანი ფოთოლცენი ფლორისა, რომელიც არსებობდა შორეულ წარსულში ხმელთაშუამთის რეგიონში და რომლის ცალკეული ტრანსფორმირებული წარმომადგენლები გავრცელდნენ ჩრდილოეთისაკენ მყინვარისაგან განთავისუფლებულ არეზე (*Carpinus betulus*, *Quercus robur* და სხვ.). ბევრი სხვა უფრო კონსერვატული და არქაული ფორმა ამ ფლორისა შემოინახა მხოლოდ რეფუგიუმებში (სამხ.-აღმოსავლეთ აზია, კოლხეთი, ჰირკანია და სხვ.). ჯაგრცხილის ანალოგიური სახეობები წარმოადგენენ ამ უძველეს ფლორათა ტრანსფორმირებულ დერივატებს, რომლებიც შეგვგუნ უფრო მკაცრ კლიმატურ პირობებს. მაგრამ ჯაგრცხილას, როგორც უფრო კონსერვატულ ტიპს, შეუნარჩუნდა აღნაგობის თითქმის უძველესი ნიშნები (ასევე თანამედროვე რცხილებს); ამაზე მიგვითითებს მათი შედარებით მცირე ცვალებადობა და მსგავსება აღმოსავლეთ აზიის ტიპებთან, მაშინ როდესაც მუხებმა, როგორც უკვე აღნიშნული იყო მაღევეისა [4] და სოსნოვსკის მიერ [6], უფრო ძლიერი ევოლუცია განიცადეს კლიმატის ზრდადი შეგუების მიმართულებით. მუხების განვითარების ისტორია ევრაზიულ კონტინენტზე თუმცა მსგავსია რცხილებისა და სხვა ჯიშების ისტორიისა, მაგრამ გაცილებით უფრო რთულია.

ამ საკითხის შესწავლისადმი მიძღვნილია ნაშრომთა რიგი, რომელთა ანალიზი მოცემულია მაღევეის მიერ [3]. გარდა ამისა სიანტერესო და, როგორც ჩვენ ვფიქრობთ, უფრო მართებული სქემა კავკასიის მუხების ევოლუციისა დამუშავებულია სოსნოვსკის მიერ [6].

რაც შეეხება ქვესექცია *Robur*-ის კოლხურ მუხებს, მათ შესახებ პირველ ყოვლისა უნდა აღინიშნოს, რომ ისინი დაკავშირებულნი არიან აღმოსავლეთ აზიის ტიპებთან. მაღევეი გარკვეულად ადასტურებს აღმოსავლეთ აზიურ *Quercus mongolica*-ს დიდ მსგავსებას ქვესექცია *Robur*-ის ზოგიერთ სახეობასთან, განსაკუთრებით *Q. iberica* Stev.-სთან.

საკიროა ითქვას, რომ ქართული და ჰართვისის მუხების ამ დღემდე შემონახული ყველაზე პრიმიტიული რელიქტური წარმომადგენლების (და იმერული მუხისა, დაუვმატებთ ჩვენ, ა. კ.) წარმოშობას მაღევეი [4] უკავშირებს ტურგაის ფლორის ანცესტრალურ ტიპებს. კერძოდ ზედა მესამეულ *Quercus roburoides*-ს, ფართოდ გავრცელებულს შუა და სამხრეთ ევროპაში და ნაწილობრივ კავკასიასა და მცირე აზიაში.

პონტის ზეგანის თანყოფის მნიშვნელოვანი პირობითობა, რაშიც უკანასკნელ ხანებში თვით ციტირებული ავტორიც დაჟეჟდა [5], აგრეთვე სექცია *Robur*-ის კოლხეთის მუხების რელიქტური ტიპების პრიმიტიულობა არ გამორიცხავენ სხვა მოსაზრების შესაძლებლობას *Q. roburoides*-ის წარმოშობის შესახებ კოლხეთისა და ხმელთაშუამთის ოლქის აღმოსავლეთ ხმელთაშუაზღვეთის ცენტრის ანცესტრალური ტიპებიდან, საიდანაც იგი შემდგომ ფართოდ გავრცელდა სამხრეთ და შუა ევროპაში და დასაწყისი მისცა მუხების მრავალ თანამედროვე სახეობას, უმთავრესად ზედა პლიოცენისა და კვარტერის განმავლობაში.

ამრიგად, ანცესტრალური ტიპებისა და *Q. roburoides* მიგრაცია, ჩვენ აზრით, უნდა მომხდარიყო არა დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ, როგორც ეს დაშვებული აქვს მალევეს კავკასიის მიმართ, არამედ პირიქით. ეს შეხედულება ნაწილობრივ დასტურდება იმით, რომ სომხეთში, დერბაზის მახლობლად, პონტურ ფენებში ნაპოვნი იყო ნამარხის სახით *Q. roburoides*.

მუხის სტადიის დადგომა აფხაზეთში, როგორც ჩანს, თითქმის სინქრონულია ასეთივესი ბალკანეთში, სადაც უკვე პლიოცენში, ნ. სტოიანოვის [7] მონაცემებით, „ძლიერ იყო გავრცელებული სუბქსეროფილური მუხნარები, რომლებიც ქმნიდნენ ამ ქვეყნის მთავარ მასას. იმდროინდელი მუხა წარმოდგენილი იყო მდიდრად დიფერენცირებული *Q. roburoides*-ით“.

ამგვარად, აფხაზეთის მუხნარ-ჯაგრცხილნარები ჩვენ შეიძლება ჩავთვალოთ ფლორის ტრანსფორმაციის ხმელთაშუამთიანი ოლქის მისი მძლავრი აღმოსავლეთ ხმელთაშუაზღვეთის ცენტრის ნაწარმად, ხოლო მათი გაჩენა მივაკუთვნოთ პლიოცენს, ან შესაძლებელია ზედა მიოცენსაც კი.

კოლხეთის ტენიანი ჰავის პირობებში მუხის სტადიას, რა თქმა უნდა თან არ სდევდა ისეთი მკვეთრი ცვლილებები მცენარეულ საფარში, რომლის დროსაც შეიძლება მომხდარიყო ჰემიქსეროფილური ქვერცეტალური სინათლის-მოყვარული ელემენტის თითქმის კატასტროფული ინვაზია და რომელსაც თან უნდა მოჰყოლოდა შესაბამისი სინუზიების განვითარებაც.

პირიქით, მუხნარ-ჯაგრცხილნარების ტიპოლოგიისა და ფლორისტული შედგენილობის მიხედვით უნდა ვიფიქროთ, რომ კოლხეთის ტენიანმა ჰავამ შეაჩერა ეს პროცესი და ხელი შეუწყო ამ ფორმაციათა ტიპების საგრძნობი რიცხვის შენარჩუნებას რელიქტურ მდგომარეობაში.

ყველა ეს კარგად არის ილუსტრირებული აფხაზეთის მუხნარ-ჯაგრცხილნარების ფლორის გეოგრაფიული და გენეზური ელემენტების საერთო ურთიერთობით, რომლებშიც, ძირითადად, აღმოსავლეთ ხმელთაშუაზღვეთის ელემენტს მიეკუთვნება სახეობათა 44,3%, კოლხეთისას—20%, ჰოლარქტიკულს, პალეარქტიკულსა და ევროპულს—28,2% და კავკასიურს—7,5%.

ამასთან საჭიროა აღინიშნოს, რომ აღმოსავლეთ ხმელთაშუაზღვეთის ელემენტის სახეობათა რიცხვში ჩართულია მესამეულ-რელიქტური სახეობებიც, რომლებიც მათი საერთო რიცხვის მიწარტ 24%-ს შეადგენენ. ამგვარად, გვაერთიანებთ რა ამ სახეობებს მნიშვნელოვნად მესამეულ-რელიქტურ კოლხეთის სახეობებთან, ჩვენ უნდა აღვნიშნოთ კოლხეთის მუხნარ-ჯაგრცხილნარების ერთ-ერთი ყველაზე დამახასიათებელი ნიშანთვისება, გამოხატული უძველესი რელიქტური ტიპების (შედგენილობის 1/3-მდე) მნიშვნელოვან მონაწილეობაში.

ევროპული და პალეარქტიკული ელემენტის სახეობათა დაახლოებით ასეთივე რიცხვია დამახასიათებელი საერთოდ მსგავსი ტიპის ჰემიქსეროფილური ტყის ფორმაციებისათვის.

აღმოსავლეთ ხმელთაშუაზღვეთის, უმთავრესად უძველესის, და აგრეთვე კოლხეთის ელემენტების მნიშვნელობა უფრო გაძლიერდება, თუ ჩვენ შევე-

ცდებით განესაზღვროთ აფხაზეთის მუხნარ-ჯაგრცხილნარების ფლორის სახეობები ორ კატეგორიად: 1) ცენოზემქმნელი, ე. ი. მერქნიანთა სართულის მკრებავი, აგრეთვე ბუჩქოვანი და ბალახოვანი სინუზიები და 2) სახეობები, რომლებიც დიდ ცენოზურ როლს არ თამაშობენ.

პირველ შემთხვევაში, უმთავრესად აღმოსავლეთ ხმელთაშუაზღვეთის ელემენტისთვის, ჩვენ ვიღებთ 44⁰/₆-ს, კოლხეთის—32⁰/₆, კავკასიურის—16⁰/₆, მაშინ როდესაც ევროპული და ჰოლარქტიკული ელემენტების სრული არყოფნისას პალეარქტიკული ელემენტის მნიშვნელობა 8⁰/₆-მდე ეცემა.

ამგვარად, ამ ძალაუნებურად მესამე დასკვნა უნდა გამოვიყვანოთ, რომ აფხაზეთის მუხნარ-ჯაგრცხილნარების ცენოზთა შემქმნელი სახეობები აგრეთვე მნიშვნელოვან მიეკუთვნებიან აღმოსავლეთ ხმელთაშუაზღვეთის და კოლხეთის ელემენტების რელიქტურ ტიპებს.

ხმელთაშუაზღვეთის, კოლხეთისა და კავკასიური ელემენტების სახეობათა რიცხვიდან, რომლებიც ამავე დროს ცენოზის შემქმნელებიცაა, პირველ რიგში უნდა აღვნიშნოთ:

1) ხმელთაშუაზღვეთის ელემენტი (უმთავრესად უძველესი ხმელთაშუაზღვეთის): *Carpinus orientalis*, *Ruscus ponticus*, *Rhododendron flavum*, *Rh. ponticum*, *Cotinus coggygia*, *Erica arborea*, *Brashypodium rupestre*, *Sesleria autumnalis*, *Dorycnium graecum*.

2) კოლხეთის ელემენტი: *Quercus imeretina*, *Buxus colchica*, *Acer Sosnowskyi*, *Arachne colchica*, *Hypericum inodorum*, *Cytisus hirsutissimus*, *Epimedium colchicum*, *Helleborus polychromus*;

3) კავკასიური ელემენტი: *Quercus iberica*, *Festuca montana*, *Carex Buschiorum*.

მეორე კატეგორიის სახეობათა რიცხვიდან, რომლებიც ამავე ელემენტებს მიეკუთვნებიან, ყველაზე დამახასიათებელი არიან შემდეგნი: *Crataegus microphylla*, *Mespilus germanica*, *Vitis silvestris*, *Cornus australis*, *Celtis australis*, *Scilla bifolia*, *Lathyrus inermis*, *Euphorbia amygdaloides*, *E. squarrosa*, *Dioscorea caucasica*, *Peucedanum Idae*, *Cyclamen abchasicum*, *Achillea biserrata*, *Serratula quinquefolia*, *Dentaria quinquefolia*, *Potentilla micrantha*, *Psoralea bituminosa*, *Vicia aurantia*, *Primula sibthorpii*, *P. Komarovii*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Origanum parviflorum*, *Lilium causicum*, *Aristolochia iberica*, *A. Steupii*, *Genista abchasica*, *G. Kolakowskyi*, *Vinca pubescens*, *Veronica umbrosa*, *Peucedanum causicum*.

რაც შეეხება ჰოლარქტიკულს, პალეარქტიკულსა და ევროპულ ელემენტებს, მათგან ყველაზე დამახასიათებელი არიან შემდეგნი, რომლებიც ხანდახან დიდ სიუხვეს აღწევენ: *Dactylis glomerata*, *Brachypodium silvaticum*, *Trifolium medium*, *Danae cornubiensis*, *Siler trilobum*, *Carex digitata*, *Luçula multiflora*, *Thalictrum minus*, *Lithospermum officinale*, *Melampyrum elatius*, *Solidago virga-urea*.

მუხნართა და ჯაგრცხილნართა ტიპოლოგია და მათი შედგენილობის ფლოროგენეზური ანალიზი შესაძლებლობას გვაძლევს გავაკეთოთ მეოთხე პი-

რობითი დასკვნა, რომ ტიპოლოგიურადაც აფხაზეთის მუხნარ-ჯაგრცხილნარები მნიშვნელოვნად თავისებურია და განსხვავდებიან ხმელთაშუაზღვეთისა და ევროპული გეოგრაფიულად შემცველი ფორმაციებისაგან.

თუ გვხვდება კიდევ ჩვენს ტიპებში ის სახეობები, რომლებიც ქმნიან ევროპისა და ჩრდილოეთ ხმელთაშუაზღვეთის ტყეებში ბუჩქოვან და ბალახოვან სინუზებს, ისინი ჩვეულებრივ მეორეხარისხოვან როლს თამაშობენ.

აფხაზეთის მუხნარ-ჯაგრცხილნარების ბუჩქოვანი და ბალახოვანი სინუზების ძირითად ედიფიკატორთა ფლოროგენეზური ანალიზი საფუძველს გვაძლევს ვიფიქროთ მათი ძირითადი ტიპების ჩამოყალიბების რთული ისტორიის შესახებ.

ამ ედიფიკატორთა შედგენილობაში ჩვენ შეიძლება გავარჩიოთ ფლორის შემდეგი გენეზური ელემენტები:

1. ხმელთაშუაზღვეთის რელიქტური ელემენტი, დაკავშირებული პოლტავის ტიპის ფლორასთან (*Rhododendron ponticum*, *Buxus colchica*);
2. კოლხეთის რელიქტური ელემენტები, დაკავშირებული აღმოსავლეთ აზიის ფლორასთან (*Epimedium colchicum*, *Arachne colchica*, *Rhododendron flavum*);
3. პირობით თავისებური უძველეს ხმელთაშუაზღვეთის ელემენტი, ტრანსფორმირებული კოლხეთისა და კავკასიის ფლორათა ოლქში (*Hypericum inodorum*, *Ruscus ponticus*, *Festuca montana*, *Nordmannia orientalis*);
4. გონდვან-ხმელთაშუაზღვეთის ქსეროფილირებული ელემენტი (*Erica arborea*);
5. ხმელთაშუაზღვეთის, ალბათ, ზედა პლიოცენური და პლეისტოცენური ჰემიქსეროფილური ელემენტი (*Sesleria autumnalis*, *Brachypodium rupestre*, *Dorycnium graecum*, *Cotinus coggygria*); ამ ელემენტს კიდევ ბევრი სახეობა მიეკუთვნება, თუმცა ისინი დიდ ცენოზურ როლს არ თამაშობენ;
6. ტურგაიის ტიპის ფლორის ახალგაზრდა ტრანსფორმირებული სახეობები:

ა) კვარტერის ქსეროთერმული პერიოდების რელიქტები (*Carex Buschiorum*);

ბ) ნემორალური ფლორის დასავლეთ პალეარქტიკული და ევროპული იმიგრანტები (*Dactylis glomerata*, *Brachypodium silvaticum*, *Carex digitata*).

ამ გენეზური ელემენტების წარმოშობა და განვითარება აფხაზეთის ფარგლებში წარმოებდა, რასაკვირვლია, პეტეროქრონულად რის გამო, უნდა ვიფიქროთ, მუხნარ-ჯაგრცხილნართა ტიპებიც სხვადასხვა დროსაა წარმოშობილი.

სრულიად ბუნებრივი იქნება დავუშვათ, რომ მათგან ყველაზე უძველესი იქნებიან ტიპები სერიიდან: *Epimediola*, *Arachneosa*, *Rhododendrosa* და აგრეთვე *Festucosa*, *Hypericosa*, *Nordmanniosa* და *Ericosa*.

დანარჩენთა განვითარება უნდა მიეკუთვნოს, ძირითადად, ზედა პლიოცენსა და კვარტერს, როცა შესაძლებელი გახდა ხმელთაშუაზღვეთისა და ნემორალური ელემენტების უფრო ფართო ინვაზია, აგრეთვე იმ ტიპებისა, რომლებიც დაკავშირებულია კვარტერის ქსეროთერმულ პერიოდებთან. მაგრამ

ამ ელემენტების საკმაოდ ფართო ინვაზიის მიუხედავად, აფხაზეთის მუხნარ-ჯაგარცხილნარების აგებულიებაში უკანასკნელნი არსებით ცენოზურ როლს არ თამაშობენ.

ამ სტატიაში ჩვენ ვერ შევჩერდებით მუხნარ-ჯაგარცხილნარების მთელი ფლორისტული შედგენილობის სრულფლოროგენეზურ ანალიზზე, კერძოდ, საკითხზე უძველეს თერმოფილურ რელიქტურ სახეობათა (*Dioscorea caucasica*, *Gentiana paradoxa* და სხვა) შენარჩუნებაში მათი როლის შესახებ, აგრეთვე სასიცოცხლო ფორმათა და საკითხების მთელ რიგზე, რომლებიც დაკავშირებულია აფხაზეთის მთების წინა კალთების ამ თავისებური ფიტოლანდშაფტების ისტორიასთან.

ფლოროგენეზური ანალიზიდან და აგრეთვე აფხაზეთში მუხნარ-ჯაგარცხილნართა გავრცელების ეკოტიპოლოგიური ხასიათიდან გამომდინარე შეიძლება გაეაყეთოთ შემდეგი არსებითი პრაქტიკული დასკვნა, რომ მუხნარ-ჯაგარცხილნართა და აგრეთვე მათი მრავალრიცხოვანი მეორადი დერივატების აღდგენა-გაუქვობების ღონისძიებებში შეიძლება გამოყენებულ იქნეს აფხაზეთის პირობებისათვის ყველაზე სითბოსმოყვარული და ჰემიქსეროფილური სახეობები სუბტროპიკული დენდროფლორისა, კერძოდ ზეთისხილი, ლეღვი, ავოკადო, ფიჭვები (ქოლგისებრი, ალუპოს, კალაბრიის, ბიჭვინთის, სტანკევიჩის); აგრეთვე სატყეო-სამეურნეო, დეკორაციული, გემოკვებისა და ტექნიკური მხრით ძვირფასი მერქნიანი ჯიშები და ბუჩქები. სათანადო ასორტიმენტის შერჩევა, რათქმა უნდა, განსაკუთრებული გამოკვლევის საგანია.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
სოხუმის ბოტანიკური ბაღი
(რედაქციას მოუვიდა 22.10. 1949)

დამოუკმბული ლიტერატურა

1. К. Ф. Ахундов. Систематика и география кавказских грабов (автореферат). Изд. АН Азерб. ССР, 1949.
2. А. А. Гроссгейм. Анализ флоры Кавказа. Тр. Бот. Инст. Аз. Фил. АН СССР, т. 1, 1936.
3. В. П. Малеев. Третичные реликты во флоре Кавказа и основные этапы четвертичной истории его флоры и растительности. Мат. по истории флоры и растит. СССР, т. 1, М.—Л., 1941.
4. В. П. Малеев. Обзор дубов Кавказа в их систематических и географических отношениях и в связи с эволюцией группы *Robur*. Бот. Журн. СССР, т. 20, № 2—3, 1935
5. В. П. Малеев. Основные этапы развития растительности Средиземноморья и горных областей юга СССР (Кавказ и Крым) в четвертичный период. Тр. Госуд. Никитского Ботан. Сада им. В. М. Молотова, т. XXV, в. 1—2, 1948.
6. Д. И. Сосновский. Оригиналы и аутентики представителей флоры Кавказа. Вестн. Госуд. музея Грузии, т. XII—А, 1943.
7. N. Stojanoff. Versuch einer Analyse des relikten Elements in der Flora der Balkanhalbinsel. Bot. Jahrb. für system. etc., B. 63, 1930. Botanische Jahrbücher für Systematic, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie, B. 63, 1930.
8. H. Winkler. *Betulaceae*. Englers Pflanzenreich, IV, 61, 1904.

ნიდაგამცოდნეობა

ლ. ნაკაშიძე

მასალები ტყის ყომრალი ნიდაგების მინერალოგიური
შედგენილობის შესწავლისათვის

(წარმოადგინა აკადემიის ნამდვილმა წევრმა ვ. გულისაშვილმა 17.1.1950)

მკვლევართა ყურადღებას დიდი ხანია იპყრობს ნიდაგის მინერალოგიური შედგენილობა. ნიდაგის მინერალოგიური შედგენილობა საყურადღებო მასალას იძლევა ნიდაგის გენეზისისა და აგრონომიულ თვისებათა შესახებ.

აკად. ვერნადსკის, აკად. ფერსმანისა და აკად. პოლინოვის ნაყოფიერი მუშაობის შედეგად გამოჩვეულია მიწის ქერქის შედგენილობაში მყოფ ნივთიერებათა ცვალებადობის გზა. ქანის შემადგენელი მინერალები ნიდაგწარმოქმნის პროცესით აქტიურ მდგომარეობაში გადადიან. ამ პროცესით იცვლება ფორმა და ენერგია ნივთიერებისა, რაც გავლენას ახდენს ნიდაგის მთელ რიგ თვისებებზე.

წინამდებარე სტატიაში მოცემულია ჩვენ მიერ შესწავლილი თრიალეთის ჩრდილო კალთების ტყის ყომრალი ნიდაგების მინერალოგიური შედგენილობა.

მანგლისისა და კარსანის ტყის ყომრალი ნიდაგების პროფილში პირველადი მინერალების შედგენილობის შესახებ წარმოდგენას გვაძლევს ცხრილი 1. კარსანის ნიდაგი მანგლისის ნიდაგთან შედარებით უფრო მრავალფეროვანი მინერალოგიური შედგენილობით ხასიათდება. ეს გარემოება დამოკიდებულია ამ ნიდაგების ქვეშ არსებული ძირითადი ქანების მინერალოგიურ შედგენილობაზე და თვით ნიდაგწარმოქმნის პროცესების ხასიათზე.

მანგლისის ნიდაგების ქვედა ფენები დიდი რაოდენობით შეიცავს მინერალ კალციტს, რაც ძირითადად ქანის ქიმიურ შედგენილობასთან უნდა იყოს დაკავშირებული. ამ მინერალის შედგენილობაში გარკვეული ადგილი კოლოიდურ კალციტს უნდა ეჭიროს, რომელიც ამ ნიდაგების ქვედა ფენებში ამორფულ სილიციუმთან ერთად არის კონკრეციების სახით გამოლექილი. ნათქვამს ადასტურებს ცხრილი 2.

როგორც ცხრილ 1-დან ჩანს, 0,25—0,01 მმ ფრაქცია თითქმის მთლიანად მსუბუქი მინერალებისაგან შედგება. ამ ფრაქციის მინერალები, მცირე გამოწკისის გარდა, ნიდაგის პროფილში თანაბრად განაწილებული. მაგნიზიური სილიკატებს დიდი რაოდენობით შეიცავს ეს ფრაქცია, რაც ამ მინერალის ბუნებასთანაა დაკავშირებული. მაგნიზიური სილიკატების ქიმიური გარდაქმნის პროცესების შემდეგ საფეხურებზე მაგნიუმის კავშირი სილიციუმის შეყვასთან მტკიცდება, რის გამოც მისი დიდი რაოდენობა თავმოყრილია არა მსხვილ, არამედ გარდამავალ ფრაქციაში. მინერალი აპატიტი როგორც

კარსანის, აგრეთვე მანგლისის ნიადაგებში მცირე რაოდენობით შედის. გარდა-
მავალ ფენებში მისი მცირე რაოდენობა დაკავშირებული უნდა იყოს ნიადაგში მი-
მდინარე აქტიურ ბიოლოგიურ პროცესებთან. ამ ფრაქციის მინერალებიდან სა-
ყურადღებოა *Mn*-ის შემცველი ტურმალინი. ტურმალინი მდგრად მინერალს
წარმოადგენს. იგი მცირე რაოდენობით კარსანისა და მანგლისის ტყის ყომ-
რალი ნიადაგების მხოლოდ ქვედა ფენებში შედის. იგი ამ ნიადაგების მიკრო-
ელემენტების — ბორისა და მანგანუმის — ძირითად სამარაგო წყაროს უნდა
წარმოადგენდეს.

მსუბუქი ფრაქციის მინერა-
ლებიდან ტყის ყომრალ ნიადაგებს
ახასიათებს მინდვრის შპატის ვაზ-
რილი რაოდენობა, ძირითადად
პლაგიოკლაზი. მინდვრის შპატე-
ბის გამოფიტვის პროცესები გარ-
კვეულ ზეგავლენას ახდენს ნიადა-
გის მინერალოგიურ შედგენილო-
ბაზე. მანგლისისა და კარსანის
ტყის ყომრალ ნიადაგებში ეს ვაე-
ლენა კარგად ჩანს. მინდვრის შპატების გამოფიტვის უშუალო პროდუქტებს
აქ წარმოადგენენ ჰიდროქარსები, სერიციტი, ცეოლითები, ქალცედონი და
სხვ. კალიუმის მინდვრის შპატს ეს ნიადაგები ნაკლები რაოდენობით შეიცა-
ვენ. მცირე რაოდენობით ვხვდებით აგრეთვე ქარსებსაც. მსუბუქი ფრაქციის
შედგენილობაში საკმაო რაოდენობით გვხვდება პელიტიზებული მინდვრის
შპატები. პელიტიზაციის მოვლენა განსაკუთრებით მკვეთრადაა გამოხატული
კარსანის ტყის ყომრალი ნიადაგის მთელ პროფილში. მინერალ ხრიზოტილის
შემცველობა მანგლისის ნიადაგების მკვეთრი წყლის მარაგის დიდ რაოდენო-
ბაზე პირდაპირ ვაგლენას უნდა ახდენდეს.

ყურადღებას იქცევს აგრეთვე ქლორიტების დიდი რაოდენობა. მანგლი-
სისა და კარსანის ტყის ყომრალ ნიადაგებში ქლორიტების არსებობა მიგვი-
თითებს, რომ ამ ნიადაგის ქვეშ მდებარე ქანები ისეთ მინერალებს შეიცავდ-
ნენ, რომელთა ცვლილების შედეგადაც წარმოქმნილა ქლორიტული მასები. ამ
ნიადაგებში მინერალ ლიმონიტის, ქალცედონისა და ზოგიერთი სხვა მინერა-
ლის (მეორადი კვარცი) არსებობა შეიძლება გენეტურად დაკავშირებული
იყოს ქლორიტიზაციის პროცესებთან.

აგრეგატული თიხამინერალები, როგორც დიდი ზეფდრითი ზედაპირის
მქონე და აქტიური თვისებების მატარებელი ნაერთთა აგრეგატები, ჩვენ
აზრით, თავიანთი თვისებებით ძალიან ახლო უნდა იყვნენ ცალკეულ თიხა-
მინერალებთან. მსუბუქი ფრაქციის მინერალებს შორის აგრეგატული თიხამი-
ნერალებისა და მონტმორილონიტის ჯგუფის მინერალების არსებობა მიგვი-
თითებს, რომ ამ ნიადაგების შედარებით მსხვილ ფრაქციებსაც უნდა ახასია-
თებდეს შთანთქმის მოვლენებსა და სხვა ფიზიკურ-ქიმიური ხასიათის რეაქ-

ცხრილი 2
მანგლისის ტყის ყომრალი ნიადაგების ქვედა ფე-
ნებში არსებული კონკრეციების ძირითადი ელ-
ემენტების ანალიზი

სიღრმე სმ	SiO ₂	R ₂ O ₃	CaO
90—100	8,52	1,99	42,20
125—135	12,24	2,02	43,50

ციებში მონაწილეობის უნარი. ნათქვამს ადასტურებს მე-3 ცხრილში მოყვანილი მონაცემები.

ცხრილი 3

0,25—0,01 მმ ფრაქციის შთანთქმული ფუძეები

ობიექტი	სიღრმე სმ	შთანთქმული ფუძეები %		შთანთქმული ფუძეები მილი-მკვ.	
		Ca	Mg	Ca	Mg
მანგლისი . .	3—10	0,144	0,0080	7,2	1,5
	20—30	0,118	0,0192	5,9	1,6
	40—50	0,156	0,0132	7,8	1,1
	60—70	0,142	0,0168	7,1	1,4
კარსანი . .	2—10	0,086	0,0060	4,3	0,5
	10—20	0,118	0,0070	5,9	0,6
	30—40	0,112	0,0072	5,6	0,1
	65—75	0,124	0,0084	6,2	0,7

რაც შეეხება მეორად მინერალებს, მათ ახასიათებს ნიადაგის თერმოდი-ნამიკური პირობების შესატყვისი მდგრადობის მაღალი უნარი. ნიადაგის თიხანაერთები კრისტალური აღნაგობის მინერალებთან ერთად ამორფულ ლაბებსაც დიდი რაოდენობით შეიცავს.

გელები ნიადაგის თერმოდინამიკურ პირობებში კრისტალიზაციის პროცესს განიცდის (4,5), რის შედეგადაც წარმოიქმნება მეორადი მინერალები, რომლებიც მინერალოგიაში ცნობილი სხვა მინერალებისაგან არაფრით განსხვავდება.

მე-4 ცხრილიდან ჩანს, რომ მინერალი მონტმორილონიტი ტყის ყომრალი ნიადაგების კოლოიდწინა ფრაქციაში ბევრად მცირე რაოდენობით შედის, ვიდრე კოლოიდურ ფრაქციაში.

კოლოიდურ ფრაქციაში მინერალ მონტმორილონიტის რაოდენობა 80%-ს უდრის და, მაშასადამე, ნიადაგის მასის მთავარ შემადგენელ ნაწილს წარმოადგენს. მეორად მინერალებში როგორც კოლოიდურ, აგრეთვე კოლოიდწინა ფრაქციაშიც ვხვდებით კვარცს. ეს მოვლენა მთელ რიგ სხვა ავტორებსაც აქვთ აღნიშნული [1, 2, 5, 6]. კვარცი ამ შემთხვევაში წარმოდგენილია დისპერგირებული კრისტალური კვარცის ნაწილაკებით. კვარცის რაოდენობა კოლოიდურ ფრაქციაში უფრო მცირეა, ვიდრე კოლოიდწინა ფრაქციაში. მანგლისისა და კარსანის ტყის ყომრალ ნიადაგებში მონტმორილონიტის არსებობა დადასტურდა როგორც რენტგენოგრაფიული, ისე თერმული ანალიზებით. მონტმორილონიტი კოლოიდური ფრაქციის ოთხ მეხუთედს შეადგენს. კარსანის ტყის ყომრალი ნიადაგის $< 0,25 \mu$ ფრაქცია მონტმორილონიტის გარდა შეიცავს ქარსებს, ჰიდროქარსებს და უმნიშვნელო რაოდენობით კაოლინიტს.

კოლოიდურ ფრაქციასთან შედარებით, კოლოიდწინა ფრაქცია მინერალოგიური შედგენილობის მხრივ უფრო მრავალკომპონენტია. ეს იმის მაჩ-

მანგლისისა და კარსანის ტყის ყომრალი ნიადაგების კოლოიდიზა და კოლოიდური ფრაქციის მიწვალუკური შედგენილობა

ობ'ექტი	სიღრმე	კოლოიდიზა ფრაქცია 1—0,25 მ			კოლოიდური ფრაქცია 0—,25 მ			
		რენტგენოგრაფიული	%	თერ-მული	რენტგენოგრაფიული	%	თერ-მული	
მანგლისი	3—9	მონტმორილონიტი კვარცი ქარსები ქარსების გამოფიტვის პროდუქტი, ჰიდროქარსები და კოლონიტი	20 5—7 30 მცირე რაოდ.	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	მონტმორილონიტი კვარცი	80 ნიშნები	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	
"	40—50	—	—		—	—		—
"	125—135	მონტმორილონიტი კვარცი ქარსები ქარსების გამოფიტვის პროდუქტები და ჰიდროქარსები	50—60 5—7 5—10 მცირე რაოდ.		მონტმორილონიტი კვარცი ქარსები	80 1 ნიშნები		
კარსანი	2—10	მონტმორილონიტი კვარცი ქარსები	30—40 4—5 10		მონტმორილონიტი ქარსები კვარცი	80 5 ნიშნები		
"	30—40	—	—		ქარსების გამოფიტვ. პროდუქტი, მონტმორილონიტი ქარსები კვარცი, ქარსების გამოფიტვ. პროდუქტი, ჰიდროქარსები და კოლონიტი	80 5 ნიშნები		
"	100—120	მონტმორილონიტი ქარსები კვარცი ქარსების გამოფიტვის პროდუქტი, ჰიდროქარს.	30—40 20 5—7 მცირე რაოდ.		მონტმორილონიტი კვარცი ქარსები	ნიშნები 70—80 1—2 5		

28. "ზოგადი", ტ. XI, № 7, 1950

სტატისტიკის ეროვნული ცენტრი

ვენებელია, რომ კოლოიდწინა ფრაქციაში (1—0,25 μ), გარდა ნამდვილი მეორადი მინერალებისა, მოიპოვება აგრეთვე დისპერგირებული პირველადი მინერალები. აღსანიშნავია, რომ ასეთსავე სურათს ტყის ყომრალი ნიადაგებისათვის აღნიშნავენ სხვა ავტორებიც [3,6].

მანგლისის ტყის ყომრალი ნიადაგების აკუმულაციურ ჰორიზონტში მინერალ მონტმორილონიტის რაოდენობა თითქმის სამჯერ ნაკლებია ილუვიურ ჰორიზონტთან შედარებით. დინარჩენი კომპონენტების—კვარცის, ქარსებისა და ქარსების გამოფიტვის პროდუქტების რაოდენობა კი ერთი და იგივეა მთელ პროფილში. წმინდა დისპერსული მონტმორილონიტის დაგროვებისათვის ამ ნიადაგის პირველ ფენაში უკეთესი პირობები არსებობს, ვიდრე შედარებით მსხვილი ზომის მინერალური ნაწილაკებისათვის. კოლოიდწინა ფრაქციის ზოგიერთი კომპონენტი (ქარსები, ჰიდროქარსები) შეიძლება მეორადი წარმოშობისაც იყოს [2,5].

დასკვნები

1. ტყის ყომრალი ნიადაგების მსხვილდისპერსიული ფრაქციები განსაკუთრებით მსუბუქი მინერალებითაა მდიდარი.
2. თიხამინერალებიდან ტყის ყომრალი ნიადაგების კოლოიდური და კოლოიდწინა ფრაქციებისათვის დამახასიათებელ მინერალს წარმოადგენს მონტმორილონიტი.
3. კოლოიდწინა ფრაქცია მინერალოგიური შედგენილობის მხრივ უფრო მრავალკომპონენტიანია, ვიდრე კოლოიდური ფრაქცია.
4. კოლოიდური ფრაქციის შედგენილობაში მინერალი მონტმორილონიტი ნიადაგის მთელ პროფილში თანაბრად არის განაწილებული.

ლ. პ. ბერიას სახელობის

საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტი
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 4.2.1950)

დავითშვილი ლიტმრატორა

1. Н. И. Горбунов. Поглощительная способность почв и ее природа. Москва, 1948.
2. А. А. Роде. Дисперсность твердой массы почвы; химический и минералогический состав ее и отдельных ее компонентов. Почвоведение, № 2, 1938.
3. А. И. Никитина. О бурых лесных почвах горного Таджикистана. Труды Почв. инст. АН СССР, т. XXVIII, 1948.
4. И. Д. Седлецкий. Кристаллическое строение гуминовой кислоты и структурная связь ее с углями. Юбилейный сборник Вильямса, Москва, 1935.
5. И. Д. Седлецкий. Образование вторичного коллоидного кварца. Почвоведение, № 6, 1938.
6. Е. И. Соколова. О природе бурых горнолесных почв Крыма. Почвоведение, № 8, 1947.

ნიადაგმცოდნეობა

ბ. კ. ახვლედიანი

აჩიზგარისა და სიღა-ნაბაკევის ჩაის პლანტაციების ნიადაგები
•
მორწყვასთან დაკავშირებით

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა მ. საბაშვილმა 10.2. 1956)

დასავლეთ საქართველოში ძველად ჩაის კულტურას მეტად მცირე ფართობი ჰქონდა დათმობილი, ამჟამად კი ის წარმოადგენს სოფლის მეურნეობის ერთ-ერთ უმთავრეს დარგს.

საქართველო გადაიქცა საბჭოთა კავშირის მოსახლეობის ჩაით მომარაგების მთავარ ბაზად. ქართული ჩაი ცნობილი და განთქმულია უცხოეთშიც.

თუ საქართველოში საბჭოთა ხელისუფლების დამყარებამდე ჩაის პლანტაციით 1700 ჰექტარი იყო დაკავებული, ამჟამად ის რამდენიმე ათეულ ათას ჰექტარს აღემატება.

ყოველწლიურად იზრდება ჩაის პლანტაციის ფართობები, რაც უნდა მიეწეროს იმ დიდ მზრუნველობას, რომელსაც ამ კულტურის მიმართ იჩენს საბჭოთა კავშირის მთავრობა, ჩვენი პარტიის ცენტრალური კომიტეტი და პირადად დიდი სტალინი.

წინათ ჩაის პლანტაციისათვის უვარგისად ცნობილ ნიადაგებზე ჩაის მწვანე ფოთლის დიდ მოსავალს ვღებულობთ.

ამ მიღწევებით არ კმაყოფილდებიან სუბტროპიკული რაიონების მშრომელნი, განუწყვეტლივ აუმაჯობებენ ჩაის პლანტაციების მდგომარეობას და ადიდებენ მოსავალს.

ფართოდ გაიშალა სოცმეჯობრება, გამრავლდა სტახანოველთა რიცხვი.

მეცნიერებაც ზურგს უმაგრებს პრაქტიკულად მომუშავეთ და ყოველმხრივ ხელს უწყობს ჩაის კულტურასთან დაკავშირებით წამოჭრილ საკითხებზე გარკვეული პასუხის გაცემით.

საანგარიშო მოხსენებაში საქართველოს კ.პ. (ბ) XIV ყრილობაზე ცენტრალური კომიტეტის მუშაობის შესახებ 1949 წ. 25 იანვარს ამხანაგმა კ. ჩარკვიანმა ჩაის დარგის განვითარებისათვის შემდეგი ღონისძიებები დასახა: „იმისათვის, რომ უზრუნველყოთ საბჭოთა კავშირის მოსახლეობის მოთხოვნილების დაკმაყოფილება ჩვენი საკუთარი ჩაით, საჭიროა რამდენჯერმე გადიდდეს ჩაის ფოთლის საერთო მოსავალი... ჩაის მწვანე ფოთლის მოსავლის გადიდებას უნდა მივალწიოთ ორი გზით: ჩაის ნარგავთა ფართობის გადიდებით და ჩაის პლანტაციების მოსავლიანობის ამაღლებით.

ჩვენ გათვალისწინებული გვაქვს 1949—1957 წლებში გავაშენოთ 25.000⁴ ჰექტარი ჩაის ახალი პლანტაციები...

ჩაის პლანტაციების მოსავლიანობის გადიდების დარგში ჩვენ ვისახავთ ამოცანას—ხარისხოვანი ჩაის ფოთლის მოსავალი უკვე 1955 წელს ავიყვანოთ 3000 კილოგრამამდე საშუალოდ ჰექტარზე, ე. ი. ერთისამად გავადიდოთ 1948 წელთან შედარებით, ხოლო 1958 წელს ავიყვანოთ 3250 კილოგრამამდე.

ამ ამოცანის შესასრულებლად საჭიროა მივიღოთ სერიოზული ღონისძიებანი ჩაის გასაშენებლად ვარგისი მიწების ამოწრობისათვის სამეგრელოსა და აფხაზეთის რაიონებში, ამ მიწებზე მცირემიწიანი რაიონებიდან კოლმეურნეთა დასახლებისათვის, აგრეთვე ტრაქტორებითა და სხვა სასოფლო-სამეურნეო მანქანებით და მინერალური სასუქით ჩაის მეურნეობის სრული უზრუნველყოფისათვის.

საქართველოს სუბტროპიკულ რაიონებს ახასიათებს დიდი ნალექები. მაგრამ გაზაფხული იქ ხშირად გვალვიანი იცის, ხოლო ცალკეულ წლებში გვალვა გრძელდება ჩაის მთელი ვეგეტაციური პერიოდის განმავლობაში, რაც ჩაის ფოთლის მოსავლის მკვეთრ შემცირებას იწვევს. ამასთან დაკავშირებით, ჩვენ საჭიროდ შეგვაჩინა ფართოდ გამოვიყენოთ ჩაის პლანტაციების მორწყვა ხელოვნური წვიმით და სხვა საშუალებით [1].

ჩვენ აქ გვინდა განვიხილოთ ჩაის პლანტაციების მორწყვის დამოკიდებულება ნიადაგზე. ამ საკითხის განხილვის ობიექტად ამ შემთხვევაში აღებულა ჩაის პლანტაციების ნიადაგები აფხაზეთის პირობებში.

ჩაის პლანტაციები აფხაზეთში გაშენებულია როგორც დაბლობზე, ისე ფერდობებზე.

დაბლობი მდებარეობს ზღვის დონიდან 20—30 მ სიმაღლეზე. მას ცვლის მდინარეული და ზღვიური ძველი ტერასები, რომლებიც უფრო მაღლა მდებარეობენ და ფერდობებში გადადიან. რელიეფის ხასიათს და სიმაღლეს ზღვის დონიდან უკავშირდება გრუნტის წყლების სიღრმე, მორწყვის შედეგად ტენიანობის მოსალოდნელი გადიდება და ჩამორეცხვის (ეროზიის) მოვლენები.

დაბლობებს (გალის რაიონში) მიეკუთვნება სიდა-ნაბაკევის ფართობის სამხრეთი ნაწილი, სოფ. ნაბაკევიდან ზღვისაკენ, ოჩამჩირის რაიონში—წითელი კინდლი, აძუბჯა, აჩიგვარის საბჭოთა მეურნეობის სამხრეთი ნაწილი და სხვ.

გაშენებული ჩაის პლანტაციები ძველ ტერასებზეა მოქცეული. ფერდობებზეა გაშენებული მოქვის, აჩიგვარის საბჭოთა მეურნეობის უმეტესი ნაწილი, აკვასკის, კოჩარას, კვიტაულის, ბესლახუბას ჩაის პლანტაციების ძირითადი ფართობები.

დაბლობზე და ძველ ტერასებზე გავრცელებულია ეწერი ნიადაგები, ხშირად სუსტად გაღებებული, აგრეთვე ჰარბტენიანი, მდელოს ეწერ-ლებიანი და ქაობიანი ნიადაგები. ფერდობებზე კი მეტი გავრცელება აქვს სუსტად გაეწერებულ ყვითელმიწებს, სუსტად გაეწერებულ ყომრალ ნიადაგებს და სხვ.

ფერდობებზე და მათ შლიეფებზე გრუნტის წყლები დიდ სიღრმეზეა განლაგებული. წვიმის წყალი ნიადაგის ზედაპირზე არ ჩერდება და ხევეებსა და დაბლობებში მიედინება. ამის გამო აქ ხშირია ნიადაგის ზედაპირული ჩამორეცხვა.

ჩაის პლანტაციების მორწყვა დასავლეთ საქართველოს პირობებში ახალი პრობლემაა. მორწყვის საკითხი წამოიჭრა წარმოებაში დაკვირვების შედეგად. ამ რაიონებში არსებული მეტეოროლოგიური სადგურების ნალექების წლიური მონაცემებით ძნელია მორწყვის დასაბუთება, მაგრამ თუ ამ მონაცემებს დავცხრილავთ თვეებისა და დღეების მიხედვით, დავრწმუნდებით, რომ მეტ შემთხვევაში ნალექებს ნიაღვრის ხასიათი აქვს. აქ ხაზი უნდა გაესვას იმ მდგომარეობას, რომ გვიან გაზაფხულზე და ივლისისა და აგვისტოს თვეებში ნალექები მცირეა და ეს თვეები ზოგჯერ გვაღვიანია. ამ თვეებს ემთხვევა ჰაერის დიდი ტემპერატურა და მასთან დაკავშირებით ინტენსიური აორთქლება [2].

თუ მივიღებთ მხედველობაში აგრეთვე მიკროკლიმატურ პირობებს და ნიადაგის წყალგამტარობას, ხშირად რიყნარ-კენჭნარი ნაფენების არსებობას ზედაპირიდან 70—100 სმ სიღრმეზე (როგორც, მაგალითად, სიდა-ნაბაკევის მასივზე), რომელიც ზედაფენის მიმართ ასრულებს ბუნებრივი დრენის როლს, დავრწმუნდებით, რომ გვაღვიან თვეებში ჩაის ბუჩქი მცირე ტენიანობის გამო ფოთოლს ნაკლებად ივითარებს და ამასთან დაკავშირებით კარავს მოსავლის დიდ რაოდენობას. ჩაის პლანტაციებში ოპტიმალური ტენიანობის შენარჩუნებისათვის აუცილებელია პლანტაციების ფაკულტატური მორწყვა.

მორწყვის წესებისა და სარწყავი ნორმების გამომუშავებისათვის საქართველოს ჰიდროტექნიკისა და მელიორაციის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის მიერ დაყენებულია ცდები აჩივარისა და ინგირის საბჭოთა მეურნეობებში. აქ ზოგადად განვიხილავთ აჩივარის საბჭოთა მეურნეობის ტერიტორიის იმ ნაწილის ნიადაგურ პირობებს, რომელსაც ჩრდილოეთით საზღვრავს რკინიგზა, სამხრეთით კი თანდათანობით გადადის შავიზღვისპირა დაბლობში. ჩვენ ეს მეურნეობა იმ მოსაზრებით შევარჩიეთ, რომ ის მდებარეობს ოდნავ დაქანებულ ვაკეებზე და ამავე დროს დამახასიათებელია იმ რაიონში დაბლობზე განვითარებული ნიადაგების მხრივ. აჩივარის საბჭოთა მეურნეობის ეს ნაწილი 300 ჰექტარ ფართობს შეიცავს.

ღრმა ხევი, რომელიც ამ მეურნეობის სამხრეთით მდებარეობს, კვებავს დიდი ბიზისირის ტბას. ტბა ყოფს ამ ტერიტორიას ორ ნაწილად—აღმოსავლეთისა და დასავლეთის. დასავლეთის ნაწილის სამხრეთი მხარე დასერილია ხეებით. ამ ხეებიდან მიღებული წყალი გროვდება პატარა ბიზისირის ტბაში. ეს ადგილი შედარებით დაბალია და წარმოდგენილი დბრესიის სახით, სადაც თავს იყრის წვიმისა და ჩამონადენის წყლები. წარსულში ეს ტერიტორია ზღვას ჰქონდა დაკავებული. დროთა ვითარებაში ზღვამ დაიხია ამჟამად არსებულ კალაპოტამდე, ნაზღვაური კი შეივსო მალღობებიდან ჩამოტანილი დელუვიური პროლუვიური ნაფენებით.

ნიადაგის გამოკვლევის შედეგად აქ გამოყოფილია გაკულტურებული სუსტი ეწერი ნიადაგი, გაკულტურებული საშუალო ეწერი ნიადაგი, 45 სმ სიღრმეზე სუსტად და 90 სმ კი საშუალოდ გაღებებული და სხვ.

ძნობი ნამატი. ის საგრძნობლად მეტია ფორიანობის დასაწყის სიდიდესთან შედარებით. ამ ფენისათვის წარმოდგენილია ფილტრაციის მაღალი კოეფიციენტი ($1,2 \times 10^{-3}$ სმ/სკ). მეორე ფენა, პირველთან შედარებით, ნაკლები ($6,4 \times 10^{-4}$ სმ/სკ) წყალგამტარობით ხასიათდება. მესამე და მეოთხე ფენისათვის მონაცემები არ მოგვეპოვება. თუ მივიღებთ მხედველობაში მათ მექანიკურ შედგენილობას, უნდა ვიგულისხმოთ, რომ ეს ფენები ნაკლებად წყალგამტარია. ამას გვიდასტურებს აქ გამოვლინებული გაღებებაც.

ცხრილი 2

აჩიგვარის გაეწრებულ-ლებიანი ნიადაგის ფიზიკური თვისებები

პროცოს №	სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა	ხვედრითი წონა	საერთო ფორიანობა	ტენიანება				ბუნებრივი ტენიანობა	ფილტრაციის
					კაპილ. %		სრული %			
					წონითი	მოცულობით.	წონითი	მოცულობით.		
17	0—15	1,10	2,71	53,4	57,8	63,6	61,2	67,9	52,6	0,0012
	15—30	1,41	2,74	48,5	31,6	44,6	33,2	46,5	27,2	0,0006

სიდა-ნაბაკევის ფართობზე გაშენებული ჩაის პლანტაციების ნიადაგები

მდ. ინგურის მარჯვენა მხარეზე სიდა-ნაბაკევის ფართობზე მდებარე ჩაის პლანტაციების ნიადაგური პირობები მკვეთრად განსხვავდება აჩიგვარის მეურნეობის ნიადაგებისაგან. იქ ნიადაგების გამოკვლევის შედეგად გამოყოფილია მეტ შემთხვევაში სუსტი ეწერი ნიადაგი, რომლის ზედაპირიდან 60—70 სმ სიღრმეზე განლაგებულია რიყნარ-კენკნარი ნაფენი, რომელიც ზედა ფენის მიმართ ასრულებს ბუნებრივი დრენის როლს. ამ ნიადაგის პროფილში ჰარბტენიანობას ადგილი არ აქვს და გაღებების მხოლოდ ჩანასახს ეპოულობთ მიუხედავად წლიური ნალექების დიდი რაოდენობისა, აქ მოსახლეობა გვალვიან წლებში სასმელი წყლის ნაკლებობას განიცდის. საქონელი წყლისათვის შორს ირეკება. ამიტომ აქ გაყვანილია სამურზაყანოს არხი, რომელიც ამარაგებს რაიონს წყლით.

ცხრილი 3

სუსტ ეწერი ნიადაგში ზედაპირული წყლის რყევადობა სმ-ით

დაკვირების ადგილი	მინდორი	1940 წელი										1941 წელი				
		V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V		
		ს. თაგვიანი	№ 1	83	30	75	არა	არა	26	53	28	17	30	21	43	75
	№ 2	არა	42	80	"	"	46	75	25	38	60	40	67	82		
	№ 3	83	62	76	"	"	69	78	59	59	75	68	70	76		
ს. სიდა	№ 1	65	36	80	"	"	37	62	23	43	45	26	46	69		
	№ 2	62	36	66	"	"	50	56	46	36	51	52	54	53		

მესამე ცხრილიდან ჩანს, რომ ზედაპირული წყლები, აორთქლებისა და გრუნტის წყლების კვების ანგარიშზე, მაისიდან, როგორც წესი, თანდათან კლებულობს და აგვისტო-სექტემბრის თვეებში მთლიანად იკარგება [4]. ამ თვეებში მცენარისათვის ტენიანობის ოპტიმალური პირობების შესაქმნელად საჭიროა მორწყვა.

დღი წვიმების შემდეგ იშვიათ შემთხვევაში შევხვდებით ნიადაგის კრილში ზედაპირულ წყალს. ეს უნდა მიეწეროს მსუბუქ მექანიკურ შედგენილობას, სტრუქტურურობას და მასთან დაკავშირებით კარგ წყალგამტარობას.

ცხრილი 4

სუსტი ეწერი ნიადაგების მექანიკური შედგენილობა

კრილის აღტილი	სიღრმე სმ-ით	ტენიანობის რაოდენობა						
		1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	0,001	0,01
ს. თავილონი	0—10	0,93	24,42	40,85	11,44	15,91	8,45	33,80
	20—30	1,00	16,77	38,03	10,59	23,26	10,35	44,20
	35—45	0,75	16,55	26,72	18,12	24,60	13,25	55,97
	60—70	1,01	16,52	42,01	11,66	17,33	11,44	40,43
	150—160	2,11	23,38	26,19	13,92	18,38	16,02	47,32

სოფ. თავილონიში გამოვლინებულ სუსტი ეწერი ნიადაგების მსუბუქ შედგენილობას გვიდასტურებს მე-4 ცხრილში მოთავსებული მონაცემები [5]. ამ ნიადაგების ჰორიზონტებში $< 0,01$ მმ ნაწილაკები მერყეობს 33—55% და გათიხიანება ამ ფენებისა შედარებით მცირეა.

ნიადაგების შედარებით ფხვიერ აღნაგობას გვიდასტურებს მოცულობითი წონის მონაცემები, რომელიც ამ ნიადაგის პროფილის მიმართ 1,08—1,30 ფარგლებშია. აქ საერთო ფორიანობაც დიდია. მისი რაოდენობა ჰორიზონტების მიხედვით 46—58%-ის ფარგლებში მერყეობს.

ცხრილი 5

სოფ. თავილონის სუსტი ეწერი ნიადაგების ფიზიკური თვისებები (კრილი 41)

სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა	ხედარითი წონა	ფორიანობა	ტენიანობა				ბუნებრივი ტენიანობა	წყალგამტარობა წუთ/სმ.
				კაპილ. %		სრული %			
				წონითი	მოცულობ.	წონითი	მოცულობ.		
0—15	1,08	2,50	58	38,51	41,84	41,54	45,28	30,6	2,5
23—40	1,26	2,50	50	31,13	38,11	34,15	41,72	25,6	9,2
50—60	1,29	2,63	46	34,46	41,17	38,60	45,99	25,2	6,3

როგორც მე-5 ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, ნიადაგის ჭრილის მეორე და მესამე ფენებს მაღალი წყალგამტარობა ახასიათებს. ასეთია სოფ. თავი-ლონში გამოყოფილი სუსტი ეწერი ნიადაგების ბუნება, რომელთაც ამ მასივზე დიდი გავრცელება აქვთ. ჩაის პლანტაცია ასეთ ნიადაგზე ზაფხულის პერიოდში, როდესაც ნალექების რაოდენობა მინიმუმამდე დადის და აორთქლება კი მაქსიმუმს აღწევს, ტენიანობის ოპტიმალური პირობების შესაქმნელად მორწყვას მოითხოვს. ასეთ პირობებში ნიადაგის მორწყვა არაერთარ საშიშროებას არ წარმოადგენს ნიადაგის მოსალოდნელი დაჭაობების თვალსაზრისით.

დასკვნა

აჩივარის ჩაის საბჭოთა მეურნეობისა და სიდა-ნაბაკევის ფართობებზე ჩაის პლანტაციების ნიადაგების შესწავლამ გვიჩვენა, რომ:

1. აჩივარის საბჭოთა მეურნეობის ქვემო (დაბლობ) ნაწილში გავრცელებულია გაკულტურებული სუსტი და საშუალო ეწერი ნიადაგები, რომლებიც 30 სმ უფრო ღრმა ფენებში შედარებით ცუდი ფიზიკური თვისებებით და გაღებების საშუალო ხარისხით ხასიათდებიან. ეს ნიადაგები, კარბტენიანობის ასაცდენად, მხოლოდ უკიდურეს შემთხვევაში უნდა მოირწყას.

მეურნეობის იმ ნიადაგებში, რომელშიც გაღებება ძლიერია, მორწყვას შეუძლია დაჭაობების გაძლიერება.

2. იმავე მეურნეობის გორაკიან ნაწილში ვხვდებით გაწრებულ წითელმიწებს და ყომრალ ნიადაგებს. ფერდობებზე გაშენებული ჩაის პლანტაციების ნიადაგების მორწყვის შედეგად გათვალისწინებული უნდა იქნეს ნიადაგის მოსალოდნელი ზედაპირული ჩამორეცხვა და სიღრმითი ეროზიის განვითარება.

3. სიდა-ნაბაკევის ფართობზე ჩაის პლანტაციები გაშენებულია ეწერ ნიადაგებზე. მათ ძალზე სუსტი გაღებება, შედარებით მსუბუქი მექანიკური შედგენილობა და კარგი წყალგამტარობა ახასიათებს. ამ ნიადაგების მორწყვა, ჩვენი აზრით, სარწყავი წყლის ქიმიური შედგენილობის შესწავლის შემდეგ, საშიშროებას არ წარმოადგენს.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
ნიადაგმცოდნეობის, აგროქიმიისა და
მელიორაციის ინსტიტუტი
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 10.2.1950)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. კ. ნარკვიანი. საქართველოს კ. პ. (ბ) ცენტრალური კომიტეტის ანგარიში საქართველოს კ. პ. (ბ) XIV ყრილობას 1949 წლის 25 იანვარს. გაზეთი „კომუნისტი“ 27/1—1949 წ. № 18, (8321).
2. В. Кочергин. Атмосферные осадки Закавказья. Тифлис, 1928.
3. Г. И. Якобашвили. Очерк почвенного покрова южной части Ачигварского чайного совхоза. Рукопись в архиве Грузсельпроекта, 1949.
4. Изучение эффективности существующего дренажа и установление необходимости постройки новой дренажной сети в условиях северных районов культуры чая Грузии. Отчет Зак. НИИВХ по теме № 4—7, 1940—41 г., рукопись.
5. Г. К. Ахвеледiani. Почвы массива Ингури—Хумушқური как объект осушительной мелиорации. Рукопись в архиве Грузводпроекта, 1946.



ზოოლოგია

ა. ღვინაძის შრომები

ტიპობრივი ხრამულის — *VARICORHINUS CAPOËTA TYPICA* (GÜLD.)
— ბიოლოგიისათვის

(წარმოადგინა აკადემიის ნამდვილმა წევრმა ფ. ზაიცემა 21.3.1950)

ტიპობრივი ხრამული მეტად ძვირფასი სამრეწველო თევზია. მას მდინარე ხრამისა და მდ. დებედას სარეწაო თევზთა შორის რაოდენობის მიხედვით პირველი ადგილი უკავია. 1942 წლის ნოემბერში მდ. დებედას სარეწაოს მიერ მოპოვებულ თევზთა სახეობრივი ანალიზის შედეგმა გვიჩვენა, რომ დაქერილ თევზთა შორის ხრამული შეადგენს 95%-ს, მურწა — *Barbus mursa* (Güld.) — 3%-ს და კალმახი — *Salmo trutta caspius Kessler morpha fario L.* — 2%-ს.

ხრამულის ხორცი ყუათიანი და სასიამოვნო გემოსია. ამით უნდა აიხსნას ის საყურადღებო ფაქტი, რომ ხრამული ძველთაგანვე ქართულ სუფრაზე დიდი მოწონებით სარგებლობს „ცოცხალის“ სახელწოდებით.

ამ ძვირფასი თევზის ბიოლოგიის შესახებ დღემდე არაერთი ცნობები არ მოგვეპოვებოდა.

ჩვენ მიერ 1942—1945 წ. წ. ჩატარებულმა მუშაობამ საშუალება მოგვცა გავვეშუქებინა ამ თევზის ბიოლოგიის ძირითადი საკითხები [3]. მუშაობისათვის საჭირო მასალის შეგროვებას და დაკვირვებას ძირითადად მდ. ხრამისა და მდ. დებედას სარეწაოზე ვაწარმოებდით.

წინამდებარე ნაშრომში მოკლედ გადმოვცემთ ამ მუშაობის შედეგებს.

ტიპობრივი ხრამული გავრცელებულია მდ. მტკვარში (დაწყებული სათავიდან ლენქორანის მიდამოებამდე) და მის შენაკადებში (ქცია-ხრამი, ალგეთი, არაგვი, ალაზანი ივრით, გუჯარეთისწყალი, ახალქალაქისწყალი და სხვ.).

ტიპობრივი ხრამული გავრცელებულია აგრეთვე ჯანდარის ტბაში (გარდაბნის რაიონი, საქართველოს სსრ).

მდ. არაქსში ტიპობრივი ხრამულის ცალკე ფორმაა გავრცელებული *Varicorhinus capoëta typica forma araxensis* m., ხოლო მდინარეებში (ქცია-ხრამი და დებედა) ტიპობრივი ხრამული ქმნის ლოკალურ გროვას (*Cnago*) [2,3].

მდ. ხრამში ტიპობრივი ხრამულის გავრცელების ზედა საზღვარი დაბა მოლოტოვამდე აღწევს (წალკის რაიონი, საქართველოს სსრ).

ტიპობრივი ხრამულის სარეწაო ძირითადად მოწყობილია მდ. ხრამზე და მდ. დებედაზე ბოლნისისა და მარნეულის რაიონის ტერიტორიის ფარგლებში.

ჩვენ არა გვაქვს შესაძლებლობა მოვიყვანოთ ხრამულის ყოველწლიური ქერის ციფრობრივი მონაცემები, რადგან სარეწაო არ ახდენს დაქერილ თევზთა რაოდენობრივ აღრიცხვას ცალკე სახეობების მიხედვით.

ჩვენ მიერ შეგროვილ და გამოკვლეულ იქნა სულ 244 ეგზ. ტიპობრივი ხრამული.

მოპოვებულ მასალაში მდედრები შეადგენენ 62,6⁰/₀-ს, მამრები კი—37,4⁰/₀. საერთოდ უნდა აღინიშნოს, რომ მდედრები წელიწადის ყველა დროში რიცხობრივად სჭარბობენ მამრებს; ხოლო ქვირილობის ადგილზე მამრები სჭარბობენ მდედრებს. მამრები შეადგენენ 65⁰/₀, მდედრები—35⁰/₀.

ჩვენ მიერ მოპოვებულ მასალაში პირველი ადგილი რაოდენობის მიხედვით უკავია თევზებს 2+, 3+ ასაკისას (როგორც მდედრებს, ისე მამრებს), შემდეგ მოდის 4+, შემდეგ 5+ და 1+¹ ასაკის თევზები. უფრო ხნიერი ასაკის თევზები, ვიდრე 5+, ერთეული ეგზემპლარების სახით გვხვდებოდნენ. 7 წლის ასაკზე უფრო ხნიერი მამრები ჩვენს მასალებში არ აღმოჩნდა, მაშინ როდესაც მდედრის 9+ ასაკის ეგზემპლარიც შეგვხვდა.

ცხრილი 1

მასალის შედგენილობა ასაკისა და სქესის მიხედვით

ასაკი	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	En
მდედრები	3,28	22,95	22,95	7,37	3,28	1,23	0,41	0,82	0,41	62,71
მამრები	1,64	17,64	12,29	4,09	1,23	0,41	—	—	—	37,29
სულ	4,92	40,59	35,24	11,46	4,51	1,64	0,41	0,82	0,41	100

სქესობრივად მამრები გაცილებით ადრე მწიფდებიან, ვიდრე მდედრები. მამრები სქესობრივად მწიფდებიან უკვე 2+ ასაკში, როდესაც მათი სხეულის სიგრძე 10,5—15 სმ ფარგლებში მერყეობს, საშუალოდ კი 13,5 სმ უდრის; სხეულის წონა მერყეობს 37—148 გ, საშუალოდ კი 65,6 გ უდრის.

მდედრები სქესობრივად მწიფდებიან 4+ ასაკში, რომელთა სხეულის სიგრძე მერყეობს 18—28 სმ ფარგლებში, საშუალოდ უდრის 22 სმ; სხეულის წონა მერყეობს 95—330 გ-მდე, საშუალოდ კი უდრის 173,1 გ-ს. ამ ასაკის თევზები ყველაზე უფრო ახალგაზრდა ჯგუფს შეადგენენ მდინარეულ ქერაში.

ტიპობრივი ხრამულის აბსოლუტური ნაყოფიერება მერყეობს 6000-დან 29.400 ცალ ქვირითამდე (20 ეგზ. მიხედვით) და ეს ნაყოფიერება სრულ შესაბამისობაშია თევზის ზომასთან, წონასთან და ასაკთან.

ტიპობრივი ხრამული ეკუთვნის მხოლოდ და მხოლოდ მცენარეულით მკვებავ თევზთა ჯგუფს. ამიტომ მისი საჭმლის მოსაწოდებელი ტრაქტის სიგრძე საკმაოდ დიდია და სხეულის სიგრძეს რამდენიმეჯერ სჭარბობს.

ნაწლავის სიგრძის დამოკიდებულება სხეულის სიგრძესთან მოცემულია მე-2 ცხრილში.

უნდა აღინიშნოს, რომ მოზრდილი ეგზემპლარების ნაწლავის შეფარდებითი სიგრძე სხეულის სიგრძესთან უფრო დიდია, ვიდრე წვრილი ეგზემპლარებისა.

¹ 1+ ასაკი არ არის სამაგალითო, რადგან მათი დაქერა ბადისა და თარვის საშუალებით შემთხვევით ხდება (სხეულის მცირე ზომის გამო).

ტიობრივი ხრამულის ბიოლოგიისათვის

ტიობრივი ხრამულია ნაწლავის სიგრძის დამოკიდებულება სხეულია სიგრძესთან ცხრილი 2

თევზთა რიცხვი	სხეულის სიგრძე სმ	სხეულის საშუალო სიგრძე სმ	ნაწლავის სიგრძე სმ	ნაწლავის საშუალო სიგრძე სმ	ნაწლავის საშუალო სიგრძის შეფ. რაღება სხეულის საშ. სიგრძესთან	შეყვება ნაწლავის სიგრძის შეფ. რაღება სხეულის სიგრძესთან ცალკეულ თევზებში
40	8,5—37	17,1	35—370	115,5	6,8	3,5—10,2

ვლადიმირ ოვს [1] სევანის ხრამულის მიმართ გამოთვლილი აქვს ნაწლავის სიგრძის შეფარდება სხეულის სიგრძესთან 2 ეგზემპლარის მიხედვით, ერთ შემთხვევაში ეს შეფარდება უდრის 10,8-ს, ხოლო მეორე შემთხვევაში 12,5. თითოეული თევზის სხეულის სიგრძე უდრიდა 44 სმ.

ნიკოლსკის [4] მიხედვით იმიერკასპიის ხრამულის ნაწლავის სიგრძის შეფარდება სხეულის სიგრძესთან 7-ს უდრის.

ხრამულის პირის მოწყობილობა გასაოცრადაა შეგუებული მცენარეული საკვების მოპოვებასთან. ხრამული თავისი ქვედა ტუჩით ისე სარგებლობს, როგორც ნიჩბით. მისი საშუალებით აფხეკს იმ წყალმცენარეებს, რომლებიც მიმაგრებულია ქვებზე, მცენარეთა ღეროებსა და ფოთლებზე. ხრამულის საკმლის მოსანელებელ ტრაქტში, გარდა წყალმცენარეებისა, გვხვდება აგრეთვე დეტრიტი და ქვიშის ნაწილაკები.

ჩვენ მიერ გამოკვლეულ იქნა 56 ეგზ. ხრამულის საკმლის მომნელებელი ტრაქტის შიგთავისი. საკვების შედგენილობა მოცემულია ცხრ. 3.

ტიობრივი ხრამულის საკმლის მომნელებელ ტრაქტში საკვები წყალმცენარეების შედგენილობა ცხრილი 3

ჯგუფი Bacillariales	რამდენ თევზში აღმოჩნდა	ჯგუფი Cyanophyceae	რამდენ თევზში აღმოჩნდა	ჯგუფი Chlorophyceae	რამდენ თევზში აღმოჩნდა
<i>Pinularia</i> Sp.	56	<i>Lyngbya</i> Sp.	51	<i>Oedogonium</i> Sp.	34
<i>Navicula</i> Sp.	56	<i>Oscillatoria</i> Sp.	49	<i>Cosmarium</i> Sp.	13
<i>Gomphonema</i> Sp.	53	<i>Scytonema</i> Sp.	47	<i>Ulothrix</i> Sp.	25
<i>Melosira</i> Sp.	40			<i>Cladophora</i> Sp.	45
<i>Cymbella</i> Sp.	50				
<i>Nitzschia</i> Sp.	30				
<i>Amphora</i> Sp.	15				
	%		%		%
	100		91		61
	100		87,5		23
	95		84		45
	71,5				80
	89,5				
	53,5				
	27				

ტიობრივი ხრამულის ნაკვებობის კოეფიციენტი სხვადასხვა ასაკში სხვადასხვაა. ნაკვებობის კოეფიციენტი ყველაზე მაღალია 2+ ასაკში (ამ ასაკის თევზის სხეულის საშუალო სიგრძე უდრის 13,3 სმ, წონა—65,25 გ).

ნაკვებობის კოეფიციენტი წლის სეზონების მიხედვით განიცდის ცვალებადობას. ნაკვებობა ყველაზე უკეთესია შემოდგომის სეზონში, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ხრამულის გამოზამთრებისათვის, ვინაიდან ის ზამთრის დადგომისას იწყებს მდინარის კალაპოტის ღრმა ორმოებში ჩაწოლას, წყვეტს აქტიურ კვებას და გაზაფხულამდე იკვებება სხეულში დაგროვილი ცხიმით.

ტიპობრივი ხრამულის ნაკვებობის კოეფიციენტი სეზონების მიხედვით მოცემულია მე-4 ცხრილში.

ცხრილი 4

ნაკვებობის კოეფიციენტი (ფულტონით)

გაზაფხული III-IV			ზაფხული VI-VII			შემოდგომა XI		
საშუალო	მერყეობა	თევზთა რიცხვი	საშუალო	მერყეობა	თევზთა რიცხვი	საშუალო	მერყეობა	თევზთა რიცხვი
1,35	0,98-1,87	24	1,61	1,04-1,93	63	1,89	1,12-2,76	94

მამრები და მდედრები ნაკვებობის მიხედვით არ განსხვავდებიან.

ტიპობრივ ხრამულეებში ხაზოვანი ზრდის მიხედვით განსხვავება სქესთა შორის არ აღინიშნება (ცხრ. 5).

ცხრილი 5

სხეულის სიგრძე სმ-ით

მდედრები					მამრები		
ასაკი	თევზთა რიცხვი	საშუალოდ	მინიმალური მაქსიმალური	თევზთა რიცხვი	საშუალოდ	მინიმალური მაქსიმალური	
1+	4	7,8	8-10	8	7,6	7-11	
2+	43	13,5	11-20	56	13,1	9-20	
3+	30	17,7	15-21	56	18,1	14-24	
4+	10	21,8	17-26	18	22,0	18-28	
5+	3	24,9	21-23	8	25,5	22-35	
6+	1	27,0	27	3	31,5	29-37	
7+	—	—	—	1	33,0	33	
8+	—	—	—	2	36,0	35-37	
9+	—	—	—	1	36,0	36	

სხეულის ყოველწლიური სიგრძივი ნამატი ასაკის მატებასთან ერთად მცირდება (ცხრ. 6).

ცხრილი 6

სხეულის სიგრძის საშუალო ნამატი ყოველწლიურად (შექცევითი გამოანგარიშება 244 ეგზ. თევზის სიგრძისა)

ასაკი	1+	2+	3+	4+	5+	6+
ნამატი	7,5	5,6	4,5	4,1	3,4	3,3

ტიპობრივი ხრამულის წონითი ზრდის ტემპი ყველაზე ინტენსიურია 5+ ასაკში (როგორც მდებარეობაში, ისე მამრებში). მდებარეობის წონითი ნამატი ამ ასაკში უდრის 256,6 გ, მამრების—164,1 გ. აღნიშნულ ასაკში ნამატის მიხედვით განსხვავება უმთავრესად იმითაა გამოწვეული, რომ საკვერცხეები და სსსქესო პროდუქტები სათესლეებსა და სსსქესო პროდუქტებთან შედარებით უფრო დიდი ზომისაა.

ტიპობრივი ხრამული ქვირითს ყრის მაის-ივნისში. ხრამულის ქვირითობის დასაწყისი დაკავშირებულია წყლის მაღალ ტემპერატურასთან (+15°). იგი ქვირითს ყრის მდინარის მეჩხერ ადგილებში, სადაც წყლის სიღრმე 25—30 სმ ფარგლებში მერყეობს, ფსკერი ქვიანი და ღორღიანია, ამასთან წყლის დინება ნელია. სწორედ ასეთი მეჩხერი ადგილი ზაფხულის განმავლობაში უზრუნველყოფილია მზის სხივების მიერ შედარებით ადვილი გათბობით და საკმაო ჰაერაბიით.

ქვირითობის ადგილი მდ. ქცია-ხრამისა და დებედას მთელ სიგრძეზეა გაბნეული (სადაც კი ხრამულია გავრცელებული), იმ ადგილებში, სადაც კი მდინარე იძლევა გაშლილ მეჩხერ ტოტებს (წყლის გადასასვლელებში). ასეთ ადგილებში ხრამულის მიერ დაყრილი ქვირითი უზრუნველყოფილია ქანგბადის საკმაო რაოდენობით.

ტიპობრივი ხრამულის ქვირითობა იწყება მაისის ბოლო რიცხვებიდან და ივნისის ბოლო რიცხვებამდე გრძელდება.

ტიპობრივი ხრამული ქვირითის ყრას ერთი ქვირითობის პერიოდში 3-ჯერ უნდა აწარმოებდეს. ამ შეხედულებას უნდა ამტკიცებდეს ის გარემოება, რომ ქვირითობის პერიოდში ხრამულის საკვერცხეებში იმყოფება 3 გენერაციის ქვირითი. პირველი გენერაციის ქვირითის დიამეტრი უდრის 0,6—1,0 მმ, მეორე გენერაციისა—0,4—0,5 მმ და მესამესი—0,2—0,3 მმ. ქვირითობის შემდეგ საკვერცხეებში კიდევ რჩება ნაწილი წვრილი, თეთრი ფერის ქვირითისა, რომელიც საშუალოდ თევზის სხეულის წონის 0,2%/-ს შეადგენს. ამ ე. წ. ნარჩენი ქვირითის შეწოვა ხდება ორგანიზმის მიერ ისევე, როგორც ამას ადგილი აქვს ბევრ სხვა თევზშიც.

ტიპობრივი ხრამულის ნაკვებობის კოეფიციენტის მიხედვით ჩანს, რომ მისი ჭერა ყველაზე დიდი რაოდენობით უნდა ხდებოდეს შემოდგომის სეზონში, რადგან ხრამული ამ სეზონში ყველაზე მაღალი გამოკვებით ხასიათდება.

მდინარე ქცია-ხრამში და მდ. დებედაში, სადაც ხრამულს რაოდენობის მიხედვით სხვა თევზთა შორის პირველი ადგილი უკავია, მისი ჭერა არ არის რაციონალურად დაყენებული.

უქანასკნელ წლებში ცალკეული პიროვნებების მიერ ხრამულის ჭერა ხშირად ხდება მტაცებლური მეთოდით, რაც გამოიხატება უმთავრესად ქლორიანი კირისა, დინამიტისა და მდინარის ტოტის დაწყვეტის საშუალებით და სხვ. ამ მეთოდებით თევზის ჭერისას ხდება თევზების მასობრივი მოსპობა მდინარის დიდ მანძილზე. ისპობა როგორც მოზრდილი ეგზემპლარები, ისე წვრილი, სქესმოუწიფებელი ეგზემპლარებიც. ამის გამო სქესობრივ სიმწიფეს აღწევს

თევზთა უმნიშვნელო პროცენტი, რომელსაც არ ძალუძს ალადგინოს ხრამულის წინათ არსებული მარაგი.

იმისათვის, რომ შენარჩუნებულ და გაზრდილ იქნეს ხრამულის არსებული მარაგი, საჭიროა პირველ რიგში დაწესდეს სასტიკი კონტროლი თევზის მტაცებლური მეთოდებით ჭერაზე (ქლორიანი კირის, დინამიტისა და მდინარის ტოტის დაწყვეტაზე). ამასთან ერთად, ხრამულის ჭერა მთელი ზაფხულის განმავლობაში უნდა იქნეს შეწყვეტილი, რადგან ამ პერიოდში მიმდინარეობს მისი ქვირითობა.

ხრამულის სარეწაო ჭერა უნდა წარმოებდეს 5+ ასაკში, როდესაც ხრამულის სხეულის საშუალო სიგრძე 25 სმ უდრის. წონითი მატების ტემპი ამ ასაკში მაქსიმალურია, ხოლო შემდეგ ასაკებში მცირდება, ამასთან ხრამულის უმეტესობა აღნიშნულ ასაკში გამრავლების უნარის მქონეა. წყალსატევში 5+ ასაკზე უფრო ხნეირი ხრამულების გაჩერება მიზანშეუწონელია, რადგან ისინი წონაში ნაკლებად მატულობენ და საკვებ რესურსებს მეტს ხარჯავენ.

მდინარე ქცია-ხრამში და მდ. დებედაში ხრამულის ჭერის მთავარი იარაღებია თარფი და ბადე. ხრამულის დასაჭერად ბადე ისეთი უნდა მოიქსოვოს, რომ ბადის კვანძთა შორის მანძილი 4 სმ ნაკლები არ იყოს (ხრამულის სხეულის ყველაზე დიდი სიმაღლე 5+ ასაკში) და თარფიც ისე უნდა მოეწყოს, რომ ცალკეულ ფიცართა (ლარტყათა) შორის მანძილი 3 სმ ნაკლები არ იყოს (5+ ასაკის ხრამულის სხეულის სისქე); წინააღმდეგ შემთხვევაში მოხდება დაჭერა, ერთი მხრივ, წვრილი, ზრდადაუსრულებელი თევზებისა, რაც ხრამულის მარაგზე უარყოფითად იმოქმედებს, ხოლო, მეორე მხრივ, ზრდადასრულებული ინდივიდებისა, რომელთაც ჯერ არ მიუღწევიათ 5 წლის ასაკამდე, როდესაც ის იძლევა სხეულის წონის მაქსიმალურ ნამატს.

საჭიროა აგრეთვე შემუშავება და გამოყენება ხრამულის ხელოვნური მოშენების მეთოდებისა.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ზოოლოგიის ინსტიტუტი

თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 23.3.1950)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. В. И. Владимиров. Севанская хрამуля—*Varicorhinus capoeta Sevangi* (Filippi). Труды Севанской Гидробиологической станции Арм. ФАН, т. VII, 1939.
2. მ. დემეტრაშვილი. ტიპობრივი ხრამულის—*Varicorhinus capoeta typica* (Güld.) სისტემატიკისათვის. საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის ზოოლოგიის ინსტიტუტის შრომები, ტ. VIII, 1948.
3. მ. დემეტრაშვილი. ტიპობრივი ხრამულის სისტემატიკა და ბიოლოგია—*Varicorhinus capoeta typica* (Güld.). დისერტაცია, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ზოოლოგიის ინსტიტუტის ხელნაწერი ფონდი. 1947.
4. Г. В. Никольский. Биология рыб. Москва, 1944.

ფიზიოლოგია

ლ. ჯაფარიძე

აბრეშუმის ჭიის სუნთქვა მის სქესთან დაკავშირებით

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა პ. ქომეთიანმა 28.6 1949)

სრული ასი წელი გავიდა მას შემდეგ, რაც ფრანგმა ფიზიკოსმა რენიომ, რეიზის თანამშრომლობით, პირველად შეისწავლა აბრეშუმის ჭიის (*Bombyx mori* L.) სუნთქვითი გაზთა ცვლა. ამ ავტორებმა აღნიშნეს, რომ მატლის მესამე ასაკიდან მეზუთე ასაკამდე სუნთქვის ენერგია კლებულობდა, სუნთქვის კოეფიციენტი კი მატულობდა. ჭუპრისათვის მათ დაადგინეს სუნთქვის მნიშვნელოვანი შემცირება [7].

მას შემდეგ ეს საკითხი რამდენიმეჯერ გახდა კვლევის საგნად. მაგ., დიუკლომ (1868 წ.) შეისწავლა გრენის სუნთქვა მისი განვითარების მთელ მანძილზე; ლუჩიანისა და მისი თანამშრომლების მიერ (1888, 1893, 1895 წწ) ჩატარებული იყო რიგი დაკვირვებებისა გრენის, ჭუპრისა და ნაწილობრივ პეპლის სუნთქვაზე. რიგი დაკვირვებებისა ეკუთვნით აგრეთვე სხვა იტალიელ და იაპონელ მკვლევარებს. მაგრამ ამ გამოკვლევათა მონაცემები საკვირვლად ღარიბია და ხშირად ერთიმეორის საწინააღმდეგო.

საკითხის ისტორიაში ყურადღებას იპყრობს რუსი მეცნიერის ა. ტიხომიროვის გამოკვლევა; 1882 წ. მან შეისწავლა აბრეშუმის ჭიის ჩანასახის განვითარება და მასთან ერთად მისი სუნთქვის დინამიკაც. ტიხომიროვმა პირველმა ზუსტად დაადგინა, თუ როგორ ცვალებადობს სუნთქვის ენერგია ჩანასახის მატლად გარდაქმნასთან დაკავშირებით [4].

ყველაზე უფრო სრულყოფილი და ამასთანავე მეტად მაღალხარისხოვანი მეთოდით შესრულებული გამოკვლევა ეკუთვნის მეორე რუს მკვლევარს ნ. გოლიშევის [2]. გოლიშევიმ აბრეშუმის ჭიის სუნთქვის შესახებ შრომა გააშუქა 1917 წელს, მაგრამ მისი დროულად გამოქვეყნება აღარ დასცალდა: ის დაიღუპა სამოქალაქო ომის წლებში; მისი შრომა მხოლოდ 1928 წელს გამოქვეყნდა, დუხანოვის რედაქციით. ამ ხნის მანძილზე არავის ჩაუტარებია უკეთესი გამოკვლევა და ამჟამადაც კი ის ყველაზე უკეთესად უნდა ჩითვალოს.

• გოლიშევი სუნთქვას სწავლობდა ვინტერშტინის მიკრორესპირომეტრებით, ხოლო მწერის განვითარების გვიანა სტადიაზე—კროვის ხელსაწყოთი.

მის მიერ გრენაზე მიღებული შედეგები გვიჩვენებს, რომ სუნთქვის ინტენსივობა კანონზომიერად იზრდება პირველი ხუთი დღის მანძილზე; მეექვსე და მეშვიდე დღეს გაზთა ცვლის ინტენსივობა ეცემა, რაც თანხვედბა გრენის შეფე-

რილობის შეცვლას, მაგრამ მერვე დღეს ის ისევ მატულობს და მაქსიმუმს აღწევს უკანასკნელ დღეს, როდესაც ის ხუთჯერ აღემატება პირველი დღის სუნთქვას. სუნთქვის კოეფიციენტი მერყეობს და ორ მაქსიმუმს იძლევა: მესამე და შემდეგ მეშვიდე დღისათვის.

მატლის გაზთაცვლა განუწყვეტლივ მატულობს და პარკის ახვევის დროისათვის თითქმის 1000-ჯერ აღემატება პირველი დღის სუნთქვას. სუნთქვის კოეფიციენტი უმნიშვნელოდ მერყეობს და შესამჩნევად იზრდება მხოლოდ პარკის ახვევის დროისათვის. მაგრამ სუნთქვის ენერგია, გადაანგარიშებული წონის ერთეულზე, თანდათანობით კლებულობს ასაკის მომატების მიხედვით.

პეპლების სუნთქვა გოლიშევი შეისწავლა ცალკე დედლებისათვის და მამლებისათვის, მათი სიცოცხლის მთელ მანძილზე. აღმოჩნდა, რომ დედლების სუნთქვის ენერგია ორჯერ უფრო ნაკლებია, ვიდრე მამლებისა. ავტორი ამ გარემოებას იმით განმარტავს, რომ დედლები უფრო პასიურ ცხოვრებას ეწევიან. მამლების მიერ ჟანგბადის ხარჯვა განსაკუთრებით ძლიერია პირველ ორ დღეს, ხოლო მესამე დღეს ის მეტად მცირდება (დასუსტდება პეპლიობის შემდეგ) და ბოლომდის განაგრძობს შემცირებას. მაგრამ სიკვდილის პირზე სუნთქვა უცბად ისევ ძლიერდება. დედლების გაზთაცვლის ინტენსივობას კი არ ემჩნევა ასეთი მკვეთრი ნახტომები; წონის ერთეულზე დახარჯული ჟანგბადის რაოდენობა თითქმის მუდმივია. მაგრამ დედლებსაც, მამლების მსგავსად, ემჩნევათ სუნთქვის გაძლიერება მათი სიცოცხლის უკანასკნელ დღეს.

უფრო ახალ გამოკვლევებს მიეკუთვნება ტა დოკოროს ანალიზები სხვადასხვა ობიექტზე და მათ შორის აბრეშუმის ჭიანჭველაც [6]. ამ მკვლევარს მოვიხსენიებთ იმდენად, რამდენადაც სხვებისაგან განსხვავებით ის სწავლობდა ქსოვილების სუნთქვას, რისთვისაც სრესდა მწერებს და მიღებული ფილტრაციდან ნახშირორჟანგის გამოყოფას აღრიცხავდა. ამ გამოკვლევით აღმოჩნდა, რომ მამლების ფილტრატს უფრო მეტი CO_2 -ის გამოყოფა ახასიათებდა; ეს შედეგი ავტორმა სხვა ობიექტებზედაც მიიღო.

მაინც უნდა აღინიშნოს, რომ, მიუხედავად ასი წლის ისტორიისა, საკითხი აბრეშუმის ჭიანჭველის სუნთქვის შესახებ ჯერაც არ არის საკმარისად შესწავლილი. კერძოდ, გამოურკვეველი დარჩა, სუნთქვის რა ასაკობრივ ცვლილებებს აქვს ადგილი მწერის სქესთან დაკავშირებით. ამ მხრივ გოლიშევის მონაცემებიც დასუსტებას მოითხოვს, რამდენადაც სუნთქვის ენერგია მას გამოთვლილი ჰქონდა ცოცხალი წონის მიმართ, ჩვენი გამოკვლევებით კი ნაჩვენები იყო, თუ რამდენად განსხვავებულია აბრეშუმის ჭიანჭველის წყალშემცველობა სქესის მიხედვით და რა რიგ განსხვავებული დინამიკით ხასიათდება ის მწერის სიცოცხლის მანძილზე [1]. ამასთან დაკავშირებით ზედმეტად არ მიგვაჩნია სუნთქვის შესწავლის ხელახლა განმეორება სათანადოდ შერჩეული ვარკვეული ჯიშის აბრეშუმის ჭიანჭველისათვის.

ამგვარი გამოკვლევა ჩავატარეთ 1942 წელს. მასალად გამოვიყენეთ აბრეშუმის ჭიანჭველის შემდეგი ჯიშები: „ბალდაღის“, „იაპონური ბიოლოტინური 110“ და ჰიბრიდი „(ასკოლი X ჩინური ბიოლოტინური 101) X იაპონური ბიოლოტინური 110“. მათ 1942 წლის მანძილზე ვიღებდით თბილისის მეაბრეშუმეობის საკვ-

ლვეი ინსტიტუტის საცდელ სადგურში, მეხუთე ასაკის მატლების სტადიაში. იშვიათას დისკოების მიხედვით ირკვეოდა ამ მატლების სქესი და ისინი ცალკე ჯგუფებად ნაწილდებოდნენ. გაზთაცვლა ისაზღვრებოდა ვარბურგის რესპირომეტრების შემწეობით, უმეტესად $30 \pm 0,005^{\circ}$ -ის პირობებში (ზოგჯერ 20° და 25° -ზედაც). შედეგების გადამანგარიშება ხდებოდა როგორც ცოცხალი, ისე მშრალი წონის ერთ გრამზე (გამოშრობა მუდმივ წონამდის 60° -ზე). ცდების ტემპერატურა ნაკარნახევი იყო უფრო ტექნიკური მოსაზრებებით, თუმცა ამასთანავე ანგარიში გაეწია იმასაც, რომ ის ხელსაყრელი ყოფილიყო აბრეშუმის ქუის სუნთქვის პროცესის სრული გაშლისათვის. შერჩეული ტემპერატურა ყველა იმ თორმეტგრადუსიან ინტერვალში, რომელიც იანი იშის თანახმად [3] აბრეშუმის ქუისათვის დევს 20° -სა (განვითარების ოპტიმალური ტემპერატურა) და 34° -ს შორის (განვითარების უდიდესი სისწრაფე). შავ როვის თანახმად, 30—35 გრადუსის სითბო 2—3 დღით აჩქარებს პეპლის გამოსვლას პარკიდან [5].

ცხრილი 1

„ბაღდადის“ ჯიშის ჭუბრების სუნთქვა. VII—1942. 30°C
(მლ × 1 საათი × 1 გრამი მშრ. წონის)

სქესი	n	12 დღე			14 დღე			15 დღე			16 დღე			საშუალო		
		CO ₂	O ₂	RQ	CO ₂	O ₂	RQ	CO ₂	O ₂	RQ	CO ₂	O ₂	RQ	CO ₂	O ₂	RQ
♀	9	0,202	0,499	0,41	0,330	0,467	0,71	0,335	0,416	0,81	—	0,415	—	0,289	0,449	0,64
♂	9	0,381	0,628	0,61	0,429	0,525	0,82	0,416	0,315	1,32	—	0,287	—	0,409	0,439	0,93

„ბაღდადის“ ჯიშის ჭუბრების სუნთქვა ისაზღვრებოდა პარკის ახვევის მეთორმეტე დღიდან (ცხრილი 1). მიღებული მონაცემებიდან ჩანს, რომ განვითარების კვალობაზე ჟანგბადის შთანთქმა ჭუბრების მიერ სულ კლებულობს, ამასთანავე მამრობითი სქესის ჭუბრებში უფრო სწრაფად და მკვეთრად, ვიდრე მდედრობით ჭუბრებში. პირიქით, ნახშირორჟანგის გამოყოფა მატულობს მამრობითებში არათანაზომიერად, ხოლო მდედრობითებში მეტის თანდათანობით. ვაზთა ამგვარი საწინააღმდეგო მიმართულებით ცვლილებების გამო, სუნთქვის კოეფიციენტი სულ რამდენიმე დღეში ერთი-ორად იზრდება. სუნთქვის კოეფიციენტის საერთო სიმცირე მიგვითითებს იმაზე, რომ სუნთქვისათვის ჭუბრები ხარჯავენ ჟანგბადით ღარიბ ნივთიერებებს, მათ შორის პირველ რიგში ცხიმებს, რის გამოც დაჟანგვის სითბური ეფექტი საგრძნობლად მაღალი უნდა იყოს. აღსანიშნავია კოეფიციენტის კანონზომიერი ზრდა ჭუბრის განვითარებასთან ერთად; ჩანს, სასუნთქავე მასალის შედგენილობა იცვლება და შესაძლებელია, რომ სუნთქვის ქიმიზმიც სათანადო ცვლილებებს განიცდიდეს. საზოგადოდ კი მდედრობითი სქესის ჭუბრებს ყოველთვის უფრო დაბალი კოეფიციენტი აქვთ მამრობითებთან შედარებით. რადგან მათ ამასთანავე სუნთქვის ინტენსივობაც ნაკლები აქვთ, მოსალოდნელია, რომ მათ სასუნთქავ სისტემაში მეტი როლი ენიჭებოდეს ფლაგინოვან ენზიმებს.

ამრიგად, „ბაღდადის“ ჭუპრებმა საკმაოდ მკვეთრად გამოამჟღავნეს სუნ-
თქვის როგორც ოდენობითი, ისე თვისებითი სქესობრივი განსხვავებანი და მათი
ასაკობრივი ცვლილებანი.

ჭუპრების პეპლად გადაქცევის შემდეგ ჟანგბადის მოხმარება ძლიერ მა-
ტულობს მამლებში, ხოლო დედლებში, პირიქით, მას შემცირებაც ეტყობა
(ცხრილი 2).

ცხრილი 2

ჟანგბადის მოხმარება ერთდღიანი პეპლების მიერ (ჯიში „ბაღდადი“) 30° C
(მლ. × საათი × გრამი)

სქესი	1	2	3	4	5	საშუალო
♀	0,298	0,366	0,386	0,455	0,495	0,400
♂	0,443	0,473	0,506	0,759	1,031	0,642

ამრიგად, ჟანგბადის ყველაზე უფრო ინტენსიური მოხმარება ახასიათებთ
სქესობრივად მომწიფებულ მამრობითი სქესის მწერებს, როგორც აღნიშნული
გვეჩვენა, გოლიშევი ამ გარემოებას იმით ხსნიდა, რომ იმ დროს, როდესაც
დედლები პასიური ყოფაქცევისაა, მამლები მოუსვენრად მოძრაობენ დედლების-
ძიებაში და ამოძრავებენ ქერეპებს, რაც უნდა იწვევდეს მეტი ენერჯის ხარ-
ჯებასა და გაზთაცვლის გაძლიერებას. ეს არის, საზოგადოდ, ფართოდ გავრცე-
ლებული შეხედულება, რომელსაც გარკვეული საფუძველი აქვს. მაგრამ ჩვენს
ცდებში მწერების ასეთ განსხვავებულ ყოფაქცევას ადგილი არ ჰქონია სათა-
ნადოდ მიღებული ზომების გამო. ცნობილია, რომ მამლებს მაშინ ეტყობათ
მოუსვენრობა, როდესაც ისინი დედლების სიახლოვეს გრძნობენ, ჩვენ კი ისინი,
თავიდანვე დაშორიშორებულნი, ზარბუფის ქვეშ იზოლირებულნი გვყავდნენ,
ამასთანავე ვარბურგის მიმღებში მოთავსებისას მათ (ისევე, ცხადია, დედლებ-
საც) ქერეპები ეჭრებოდათ; ცალკე სქესისათვის ცალკე მიმღები იყო მიჩნე-
ული, რათა ერთისა და იმავე მიმღების ხმარებით ხან დედლებისათვის და ხან
მამლებისათვის, მათი განსხვავებული სუნის გამო, არ გამოგვეწვია ოლიგო-
დინამიკური ხასიათის ურთიერთმოქმედება, აღნიშნულის გამო როგორც ერთი,
ისე მეორე სქესის მწერები მიმღებებში სრულიად მშვიდად ისხდნენ.

„იპაონური ბიოოლტინური 110“-ის სუნთქვა განვსაზღვრეთ მისი მესამე
გენერაციისათვის, ოქტომბერში. მატლების ზომა „ბაღდადის“ ჯიშთან შედარ-
ებით ნაკლები იყო, რაც შესაძლებლად ხდიდა მათ მოთავსებას ჩვენი ხელ-
საწყობის მიმღებში. მატლების გარდა, სუნთქვა განისაზღვრა ჭუპრებისა და
პეპლებისათვის. ცდების შედეგების საშუალოები მოყვანილია მე-3 ცხრილში.

ბაღდადის ჯიშთან შედარებით აქ საგრძნობ განსხვავებას ვამჩნევთ. მაგა-
ლითად, ჭუპრების შემთხვევაში მათ განვითარებასთან ერთად ჟანგბადის მოხ-
მარებაც იზრდება, რასაც ადგილი არ ჰქონდა ბაღდადის ჭუპრების გამოკვლე-
ვის დროს. ამასთანავე აქ ხედავთ შეუდარებლად უფრო მაღალი დონის სუნ-
თქვას, გაზთაცვლის მეტ სიძლიერეს. სუნთქვის კოეფიციენტიც, ნაცვლად გა-
ზრდისა, კლებადობას გვიჩვენებს. მართალია, ცდები სხვა ტემპერატურაზე

ცხრილი 3

„იაპონური ბივოლტინური 110“-ის სუნთქვა. X—1942 (მლ × საათი × გრამი)

სტადია	ცლის ტემპი დატურა °C	მდებარ. სქესი			მამრობითი სქესი				
		n	CO ₂	O ₂	RQ	n	CO ₂	O ₂	RQ
მატლი მებუფე ასაკში	25	6	—	4,54	—	5	—	5,04	—
ჭუპრი მეტამორფოზის პირველ დღეებში	25	5	0,87	1,13	0,78	5	0,95	1,16	0,32
ჭუპრი მეტამორფოზის ბოლო დღეებში	25	6	1,40	2,54	0,55	6	1,46	2,65	0,55
პეპლები ორი დღის ასაკისა	25	3	—	4,42	—	3	—	10,02	—
იგივე	30	3	17,69	10,95	0,70	3	12,54	16,35	0,77

მიმდინარეობდა, მაგრამ ის გამოსახავდა იმ სითბურ პირობებს, რომლებშიც მწერებმა განვლეს თავიანთი განვითარება. ვფიქრობო, რომ მიღებული განსხვავებული შედეგები უნდა მიეწეროს საკვლევი მასალის თავისებურებას,—ჯიშობრივ განსხვავებას.

აღსანიშნავია, რომ ამ ჯიშისათვისაც მკაფიოდ არის გამოსახული სუნთქვის ის სქესობრივი განსხვავებანი, რომლებიც წინა ჯიშს ახასიათებდა.

ცხრილი 4

„(ასკოლი × ჩინური ბივოლტინური 101) × იაპონური ბივოლტინური 110“ XI—XII—1942 (მლ × საათი × გრამი)

სტადია	ცლის ტემპი დატურა °C	მდებარ. სქესი				მამრობითი სქესი					
		n	CO ₂	O ₂	RQ	ცხიმის %	n	CO ₂	O ₂	RQ	ცხიმის %
მატლები პარკის ასახვევად მიმავალი	20	6	2,11	3,35	0,63	19	6	2,74	3,56	0,77	24
ჭუპრები მეტამორფოზის პირველ ნახევარში	20	6	0,63	1,17	0,54	17	6	1,11	1,44	0,77	45
„ „ „ „ „ „	30	6	0,74	1,82	0,40	—	6	1,96	2,42	0,81	—
ჭუპრები მეტამორფოზის მეორე ნახევარში	20	6	1,23	1,72	0,72	22	6	1,42	1,95	0,73	36
„ „ „ „ „ „	30	6	2,51	3,31	0,76	57	5	2,63	3,93	0,67	—
პეპლები ერთი დღის ასაკისა	20	—	—	—	—	—	5	1,33	1,78	0,75	41
„ „ „ „ „ „	30	5	0,69	1,10	0,63	—	5	1,27	1,69	0,75	—

შენიშვნა: პეპლების სუნთქვა გამოანგარიშებულია ცოცხალი მწერების წონის ერთეულზე

რათა დავრწმუნებულიყავით იმაში, რომ სქესის გავლენა სუნთქვაზე არა ნაკლებ მნიშვნელოვანია, ვიდრე ჯიშობრივ თავისებურებათა გავლენა, ჩვენს შემთხვევაში მესამე სერია ჰიბრიდზე „(ასკოლი × ჩინური ბივოლტინური 101) × იაპონური ბივოლტინური 110“. ცდები ჩატარდა ნოემბერ-დეკემბერში, როდესაც მწერების განვითარების ციკლი მეტ ხანს გაგრძელდა, უფრო დაბალი ტემპერატურის გამო. გამოცდაც შედარებით ნაკლებ ტემპერატურაზე ვაწარმოეთ (ცხრილი 4).

ამ ჰიბრიდის სუნთქვაც განსხვავებულია, თუმცა ადვილად შევამჩნევთ, რომ ის უფრო „იაპონური ბიოლტინურის“ სუნთქვას უახლოვდება, ვიდრე „ბალდადის“ ჯიშისას. როგორც წინა განხილულ ობიექტებში, აქაც სუნთქვის სქესობრივი განსხვავება მკვეთრად არის გამოსახული მწერის განვითარების ყველა სტადიაში. აღვნიშნავთ, რომ ცხიმის შემცველობის დამახასიათებელი ასაკობრივი მატება გარკვეულ ვაგლენას არ ახდენს სუნთქვის კოეფიციენტზე.

დასკვნა

აბრეშუმის ჰიამეტად ხელსაყრელ მასალად მიგვაჩნია სუნთქვის პროცესის შესწავლისათვის, რადგან მისი სტადიური, ასაკობრივი და სქესობრივი თავისებურებანი საკმარისი სიმკვეთრით არის გამოსახული. ჩვენ მიერ ჩატარებული დაკვირვებებიდან ირკვევა, რომ სუნთქვის ინტენსივობა დიდად არის დამოკიდებული ჰიის ჯიშობრივ თვისებებზედაც, რასაც სათანადო ანგარიში უნდა გაეწიოს მსგავსი გამოკვლევებს დროს. განსაკუთრებულ ყურადღებას იპყრობს სუნთქვის ინტენსივობის დამოკიდებულება მწერის სქესისაგან: მამრობითი სქესის მწერის სუნთქვა უფრო ინტენსიურია და მისი კოეფიციენტიც უფრო მაღალია მდენრობით სქესთან შედარებით. ეს ოდენობითი და თვისობრივი განსხვავება მკვეთრად არის გამოსახული მწერის განვითარების ყველა გამოკვლეულ საფეხურზე, მატლის სტადიის ჩათვლით. აღნიშნული გარემოება უდავოდ იმის მაჩვენებელია, რომ მამრობითი სქესის მწერების სუნთქვის მეტი ინტენსივობა სრულიადაც არ არის გამოწვეული მხოლოდ მათი უფრო აქტიური ყოფიქცევით, რაც, ცხადია, მხოლოდ სქესობრივად მომწიფებულ პეპლებს შეიძლება ჰქონდეთ. სიფრთხილის სათანადო ღონისძიებათა გამოყენებით პეპლების სუნთქვის აღრიცხვა და ქუპრების თუ მატლების სუნთქვა გვაფიქრებინებს, რომ სუნთქვის სქესობრივი განსხვავება გამოწვეული უნდა იყოს მათი ცოცხალი მატერიის—პროტოპლაზმის ორგანიზაციის სქესობრივი განსხვავებისაგან. მწერის სქესობრივად მომწიფება აღრმავებს ამ განსხვავებას.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ბოტანიკის ინსტიტუტი

თბილისი

(რედაქციას მოუვლიდა 28.6.1949)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. ლ. ჯ ა თ ა რ ი ძ ე. წყლის განსხვავებული შემცველობა აბრეშუმის ჰიის მდენრობითი და მამრობითი სქესის მწერებში. საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. V, № 5, 1944.
2. Н. О. Г о л ы ш е в. Газообмен тутового шелкопряда от грены до бабочки. Тр. Центр. шелковод. станции, т. III, 1—4, 1928.
3. Н. В. К о ж а н ч и к о в. Экспериментально-экологические методы исследования в энтомологии. 1937.
4. А. А. Т и х о м и р о в. История развития тутового шелкопряда в яйце. 1882.
5. Н. Н. Ш а в р о в. Справочная книга русского шелкопряда. Тифлис, 1896.
6. Т. Т а д о к о р о. Различие полов с точки зрения биохимии. Journ. of the Fac. of science Nossaido Imp. Univ., ser. III, № 2, 1933, p. 269—270.
7. Regnault et Reiset. Recherches chimiques sur la respiration des animaux des diverses classes. Ann. Ch. et de Phys. 1849, p. 483.

ენათმეცნიერება

ალ. მაჰოძე

რ ბგერა დარგუული ენის კუბაჩურ დიალექტში

(წარმოადგინა აკადემიის ნამდვილმა წევრმა გ. ახვლედიანმა 15.4.1950)

რ ბგერა, როგორც ფონემა, გვხვდება დაღესტნის ყველა შესწავლილ ენაში. დაღესტნის ზოგიერთი ენა იყენებს რ ბგერას როგორც კლასის მაჩვენებელს (ლაკური, ანდიური, დარგუული ენის რიგი დიალექტი).

დარგუული ენის კუბაჩურ დიალექტს კი, პირიქით, უმეტეს შემთხვევაში ამ ბგერის დაკარგვა ახასიათებს.

რ ბგერის დაკარგვა კუბაჩურში სიტყვებს საგრძნობლად უცვლის სახეს, რაც აშკარადემა ამავე სიტყვების სხვა დარგულ დიალექტებთან შედარებისას. ერთისა და იმავე ძირისა და მნიშვნელობის სიტყვათა გარეგნული სხვაობა შეიძლება აიხსნას კუბაჩურისათვის დამახასიათებელი შემდეგი ფონეტიკური პროცესების გათვალისწინებით:

1. რ ბგერის დაკარგვა ტოვებს კვალს წინა ხმოვნის გაგრძელების სახით:

ჟრე, შდრ. ურახული დიალექტის — ურჩი 'ცხენი'

ბწყი, " " " — ბარყის 'გაკეთება'

2. ხმოვნები, რომლებიც ერთმანეთს ხვდებიან რ ბგერის დაკარგვის გამო, შეირწყებიან:

კა, შდრ. ურახული დიალექტის კარა 'ცერცვი'

ჟხ, " " " ურუხ 'შიში'.

3. ორი ბგერის შერწყმა შედეგად გვაძლევს ერთ გრძელ ხმოვანს. უნდა აღინიშნოს, რომ ამ გრძელი ხმოვნის სახით გვევლინება მეორე ხმოვანი.

ასე მაგ.: უ+ა→ა⁽¹⁾, უ+ე→ე⁽¹⁾, ი+ა→ა.

დაც, შდრ. ურახული დიალექტის დურაც 'ჯავი'

თაა, " " " დურა 'გარეთ'

მეა, " " " მურა 'თივა'

ჟქა, " " " ურქურა 'ურემი'

ჩაა, " " " ჩირაა 'სანათური'

შეეე, " ბუთირიულში ურეეე 'სირცხვილი' და ა. შ.⁽²⁾

(¹ შ. გაფრინდაშვილის აზრით ამგვარ შემთხვევაში ასიმილაციასთან უნდა გვეკონდეს საკმე: უ+ა→ა+ა→ა და ა. შ.)

(² მაგრამ შდრ. კუბაჩ. ბათა, ურახ. ბურიდა, სადაც ორი ხმოვანი შერწყმისას იძლევა მესამე განსხვავებულ ხმოვანს.)



დარგუული დიალექტის რიგ სიტყვებში, რომელნიც ერთი შეხედვით ძლიერ განსხვავდებიან კუბაჩური სიტყვებისაგან, ადვილია ძირთა იგივეობის ნათელყოფა, როდესაც მხედველობაში ვიღებთ რ ბგერის დაკარგვას და ამ მოვლენით გამოწვეულ ფონეტიკურ ცვლილებებს.

მაგ. ურახული ქარი კეცი კუბაჩურში ჩჲ-ს სახით გვევლინება.

ქარი შეიცვალა ჩჲ-თი შემდეგი ფონეტიკური ცვლილებების გამო: ვინაიდან კუბაჩურ დიალექტში ბოლომხოვნად ე გვევლინება სხვა დარგუული დიალექტების ი-ს ნაცვლად, ქარი კუბაჩურში უნდა გვექონოდა *ქარე-ს სახით. აქედან: *ქარე→*ქაე→*ქჲ.

მაგრამ, კუბაჩურში ხდება ქ-ს პალატალიზაცია ვიწრო ხმოვნების წინ (ქ→ჩ).

შდრ., მაგ.: ქაბჲე—მასდარი, ქაბჩიჲ—ინფინიტივი 'დაცემა', ქაბჩე—ნამყო წყვეტილი. ასევე *ქჲ→ჩჲ.

ამგვარად, კუბაჩური ჩჲ ქარი-ს ფონეტიკური სახესხვაობაა.

ურახული ბარჷი დღე კუბაჩურში ბჲ-ს სახით გვხვდება.

აქ იკარგება რჷჷ კომპლექსი, რის შედეგადაც წინა მაგალითის მსგავსად ვიღებთ:

ბარჷი→*ბარჷიე→*ბაე→ბჲ.

ურახული ურიჷ ნიშნავს 'შარშანდელ წელს'. კუბაჩურში მას შეესატყვისება რგ.

ამ შემთხვევაში უნდა გავითვალისწინოთ, რომ ურახული დიალექტის ჷ ბგერას კუბაჩურში მეტწილად შეესატყვისება გ:

შდრ. ურახული დიჷ—ხორცი, კუბაჩური დიგ

ნიჷ—რძე, " ნიგ.

ე. ი. ურახული ურიჷ კუბაჩურში ურიგ-ის სახით უნდა ყოფილიყო.

აქედან: *ურიგ→*უიგ→რგ.

მაშასადამე, ურიჷ და რგ ერთისა და იმავე სიტყვის ფონეტიკური სახესხვაობაა.

დარგუული ენის სხვა დიალექტთა რ კლასის ნიშანს კუბაჩურში ენაცვლება ა:

- ა-უციე, შდრ. ურქარახულში რ-უციი 'და'
- ა-უჷნა, " " რ-უჷნა 'დედაბერი'
- ა-უსაე, " " რ-ურსაი 'ქალიშვილი'
- ა-იქანა, " " რ-იქანა 'საყვარელი (ქალი)'
- ა-უჩიი, " " რ-უჩიის 'დალევა (II კლ.)'
- ა-ითი, " " რ-ითის 'ცემა (ქალისა)' და ა. შ.

დარგუული ენის სხვა დიალექტების ბოლოთანხმოვან რ-ს კუბაჩურში ენაცვლება ა:

- მუწუ-ა, შრდ. ურახულში მუწუ-რ 'წვერი'
- წხაუ-ა, " " ურჷუ-რ 'აღვრი'
- ჷანიში-ა, " " ჷანიში-რ 'შემოდგომა'

უციიყა-**ჲ**, შდრ. ურახულში უძიყა-**რ** ბიძაშვილი
 ყა-**ჲ**, " " ყა-**რ** ბალახი
 ჯა-**ჲ**, " " ჯა-**რ** ზემო
 ხა-**ჲ**, " " ხა-**რ** ქვემო
 ბუყა-**ჲ**, " " ბიკუა-**რ** ამბობენ
 ბინტა-**ჲ**, " " ბირჰტა-**რ** ხდება და ა. შ.

შდრ. აგრეთვე ნასესხებ სიტყვებში:

ჩაქა-**ჲ**, ურახული ჩაქა-**რ** შაქარი
 ტაჩა-**ჲ**, " " ტაჩა-**რ** ფაქრობა
 აზი-**ჲ**, " " აზი-**რ** ათასი
 ბუყუ-**ჲ**, " " ბუყუ-**რ** მემკვიდრე.

დარგული ენის სხვა დიალექტების მეშველი ზმნის მესამე ჰირის „სარი“

(II კლ.) ფორმას კუბაჩურში შეესატყვისება „საჲ“.

მაგ.; იდ ხუნულ საჲ—ის ქალი არის

შდრ., ურახული: ჰით ხუნულ სარი.

დარგული სხვა დიალექტების რა კავშირს (=და) კუბაჩურში შეესატყვისება **ჲა**.

მაგ.: დუჲა უჲა—მე და შენ („მე და შენ და“)

შდრ., ურახული: ნურა ჰურა.

შედარებითი ხარისხი რიგ დარგულ დიალექტებში გადმოიცემა სუფიქსით -**ჩირ** (=ვიდრე), კუბაჩურში მას შეესატყვისება -**ჟიჲ**. მაგ.: უციილ-ჟიჲ დუცეე ხეტალა საჲ და ძმაზე უფროსია, შდრ. ურქარახული: უციი-ჩირ რუციი ხეტალა სარი.

ზოგიერთ კუბაჩურ სიტყვაში სხვა დარგული დიალექტების **რ** იცვლება ბგერებით: **ჲ**, **ღ** ან **ლ**:

ჲახას, შდრ. ურახულში რახას ჯაქვი

ჲახლე, " " რახლე უცბად

ყუმულ, " " ყუმურ ხონჩა

უდაბა, " " ჰურაბა ჯარი

ტადა, " " ტარცა თათლი

სილმიქტ, " " სირმუგ თხილი.

აქვე შემოვა კუბაჩური ადგილობითი ბრუნვის (ელატივის) სუფიქსი -**ციილ**, რომელიც ურქარახულ -**ციირ**-ს შეესატყვისება.

მოყვანილი მაგალითების საპირისპიროდ კუბაჩურში გვხვდება რამდენიმე სიტყვა, სადაც დარგული ენის სხვა დიალექტების **ლ** ბგერის ნაცვლად გვევლინება **რ**:

ჰურეთ, შდრ. ურახულში ჰულულ ბალო, სარი

მჰურ, " " მჰულ ქიდაობა

დუქრუმ, " ბუთრიულში დუქლუმ მწყემსი

ხირქან, " " ხილქან ხანჯალი

რ ბგერის დაკარგვა უმეტეს შემთხვევაში წინამავალი ხმოვნის გაგრძელების სახით ტოვებს კვალს:

მუთია,	შდრ.	ურქარახულში	მურთია	მხედარი
ქოშთია,	"	"	ქოურთია	მელა●
ქიპა,	"	"	ქიარქა	ქეა
დუღლა,	"	"	დურლა	მიჯნა
ბუთ,	"	"	ბურთ	არაქანი
შსულ,	"	"	ურცულ	შეშა
შსულ,	"	"	ურყული	ფიცარი
შხაუ,	"	"	ურხაუ	ზღვა
შხაბ,	"	"	ურხაბ	დოლაბი
შხიმი,	"	"	ურხიმი	ცოცხის ღერი
შქე,	"	"	ურქი	გული
ბუჩი,	"	"	ბურქი	თაგები
ჩახ,	"	"	ჩარხ	ტანი
ახ,	"	"	არც	ფული, ვერცხლი
აში,	"	"	არში	მკა
აწე,	"	"	არწი	მარგლა
მაქა,	"	"	მარქა	ცვარი
დრლ,	"	"	დირლ	ბრძოლა
ბაჩი,	"	"	ბარქის	პოენა
ბუქი,	"	"	ბურქის	ამოთხრა
ბეწი,	"	"	ბერწის	გამოცხობა
ბეთი,	"	"	ბერთის	მოთიბვა
ბესი,	"	"	ბერცის	თავის დაღწევა
ბესი,	"	"	ბერსის	გამოქრა და ა. შ.

უნდა აღინიშნოს, რომ წინა ხმოვნის გაგრძელება კუბაჩურში არა მარტო რ ბგერის, არამედ სხვა ბგერის დაკარგვის დროსაც გვაქვს (მაგ. ჰ ბგერის დაკარგვისას):

მულო,	შდრ.	ურახულში	მუჰილი	პირი
საბა,	"	"	ცაბაჰა	ზოგიერთი
სალ,	"	ურქარახულში	ცაჰარი	ახვა
მჰ,	"	"	მაჰარ	შიშველი ქერი
ბალა,	"	"	ბალაჰ	უბედურება
დექი,	"	"	დელქის	დაფქვა
ჟეცი,	"	ურახულში	ჟამსის	დაღლა

რიგ დარგულ დიალექტებში რ გამოიყენება ზმნის უსრული სახის საწარმოებლად.

მაგ., ურახულში: ბიცის—продать, ბირცის—продавать
ბითის—побить, ბირთის—бить.

კუბაჩურში რ ბგერის ნაცვლად ამ შემთხვევებში ჩვენ გვაქვს ხმოვნის გაგრძელება, რაც გამოწვეულია რ ბგერის დაკარგვით:

ბისი — продать, ბისი — продавать
ბითი — побить, ბითი — бить.

კუბაჩური დიალექტის რიცხვითი სახელები საგრძობლად განსხვავდება დარგული ენის სხვა დიალექტების რიცხვით სახელებისაგან, მაგ., დარგულ დიალექტებში **ჭერჭაღ** 'შვიდი', კუბაჩურში—**ჭე**. ეს განსხვავება გამოწვეულია რძე კომპლექსის დაკარგვით კუბაჩურში, რის გამოც ხმოვნის გაგრძელება მივიღეთ.

გარდა ამისა, **-აღ** დაბოლოება, რომელიც დარგულის სხვა დიალექტების რიცხვით სახელებს ახასიათებს, კუბაჩურში გვხვდება მხოლოდ იმ რთულ რიცხვით სახელებში, რომელთა ბოლო კომპონენტს „ცხრა“ შეადგენს: 19, 29, 39... (ჭიწნუჭუჭუმალ, ლანუჭუჭუმალ, შაბწანუჭუჭუმალ...). ამიტომაც დარგულ სიტყვას **ჭერჭაღ** კუბაჩურში შეესატყვისება **ჭე**, ვინაიდან კუბაჩურ დიალექტში ამ რიცხვით სახელს, ჯერ ერთი, არ უნდა ჰქონდეს **-აღ** სუფიქსი და, გარდა ამისა, აქ **რძე** კომპლექსის დაკარგვასთან გვაქვს საქმე.

ე. ი. ***ჭერჭე**→**ჭე**.

ნასესხებ სიტყვებში კუბაჩურში ჩვეულებრივად რ ბგერა დაცულია. ასეთია, მაგალითად, **არაბულიდან** ნასესხები სიტყვები: **ჭუმრუ**—სიცოცხლე, **ხაბარ**—ცნობა, **ფიჭე**—ფიჭი, **საბურ**—მოთმინება და ა. შ.

სპარსული სიტყვები: **მუჭრე**—ბეჭელი, **ფურმან**—ნებართვა, **ღარმან**—წამალი, **შაპარ**—ქალაქი და ა. შ.

თურქული: **ბაღრაჯ**—ბაირალი, **ღარაყ**—იარალი, **ჭურუშ**—მანეთი და ა. შ.

რუსული ან რუსულის გზით შემოსული სიტყვები: **პარტიზა**, **არმიზა**, **თარაქთურ**, **აგიტატურ**, **ღუხთურ**—ფქიმი, **ღარამ**—ღრამი, **ისფარაჭეჭა**—ცნობა და ა. შ. ასეთ სიტყვათა რიცხვი კუბაჩურში სულ უფრო და უფრო იზრდება რუსული ლექსიკის მზარდი გავლენის შედეგად.

კუბაჩურ დიალექტში რ გვხვდება აგრეთვე საკუთარ სახელებში, რომლებიც უმეტეს შემთხვევაში არაბულიდან ნასესხებ სიტყვებს წარმოადგენენ: **რასულ**, **რებადან**, **ამირ**, **ღაფურ**, **ბარქა**, **ფირღაზ**; **გეოგრაფიულსა** და **მისგან** ნაწარმოებ წარმომავლობის სახელებში: **უწრე**—სოფელი იწარი, **უწრან**—იწარეთელი; **ყარბაჯე** სოფელი ყარბაჯი; **ყარბუჯან** ყარბაჯელი; **გურქისტან**—საქართველო, **გურქე**—ქართველი; **კარაჯან**—ყარაბელი (=ხუნძი); **ჭარასაღ**—რუსეთი, **ჭურუს** რუსი; **თურქ**—თურქეთი, **თურქი** და ა. შ.

მიუხედავად იმისა, რომ კუბაჩურში რ ბგერას დაკარგვის ძლიერი ტენდენცია აქვს, ის შემონახულია რამდენიმე ათეულ თვით კუბაჩურ სიტყვაში, რომელთა ნასესხებ სიტყვებად მიჩნევა ჭირს.

ამ სიტყვებიდან ნაწილი ერთმარცვლოვანია: **მურქ**—წყება, **წყნელი**, **ღარ**—ციგა, **მირაჯე**—ბუდე; **ხაჩრ**—წამოხტომა, **საურ**—მოქნევა, **ჭურთ**—კაკუნი; **ყუბრტ**—ფხაქნა, **ჩინქნა**; **ყურტ**—ყლაპი, **ყურქ**—რაკრაკი და ა. შ.

ნაწილი სიტყვებისა **ორ-** და **სამმარცვლოვანია**: **მარგა**—ხედი, **ღაჭარა**—ცული, **მარღა**—კომბალი, **მურგის**—წყბო, **ჭარღუკ**—კოჭი, **ირე**—შუადლე, **ჭაკარ**—რყევა, **ღარხე**—სადამო, **ჭაღარ**—ხადირობა, **ჭურყან**—კოჭლი, **მუყარე**—თიკანი, **ყუსურე**—ჩანთა (მათხოვრისა), **ჭუმცანარა**—გლეხი—რთული სიტყვა: **ჭუ**—ყანა, **ბუცანარა** ცდა; **მონდომება** და ა. შ.

2. დარგული ენის სხვა დიალექტთა რ კლასის ნიშანს კუბაჩურში ენაც-
ვლება ა:

ა უცაე, შდრ. ურახული დიალექტის რუძი და

ა-იქაინა, „ „ „ რიგანა ძაყვარელი (ქალი).

3. კუბაჩურში რ ბგერა შემონახულია ნასესხებ სიტყვებში: ხაბარ ამბავი,
ფურმან ინებართვა, ბაძრაჯ ბაირალი, პარტიმა, არმიმა, დუხთურ ექიმი, თა-
რაქთურ ტრაქტორი და ა. შ.

4. რ ბგერა დაცულია აგრეთვე ზოგიერთ თვით კუბაჩურ სიტყვაში: არა-
დის—ჯანმრთელობა, მურტ წყეპლა, წნელი, ირე შუადლე, შაძარ ნადირო-
ბა, დაპრა ცული და ა. შ.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
აკად. ნ. მარის სახელობის ენის ინსტიტუტი
თბილისი

(რედაქციის მოუვიდა 15.4.1950)

ენათმეცნიერება

ტ. ზუღავა

ზანური (მებრულ-ჰანური) სრულხმოვნობის ახსნის ცდა

(წარმოადგინა აკადემიის ნამდვილმა წევრმა გ. ახვლედიანმა 6.5.1950)

ზანურ (მეგრულ-ჰანურ) ენას, რომელიც ქართულსა და სვანურ ენასთან ერთად კავკასიურ ენათა ქართველურ ჯგუფში შედის, მოეპოვება რიგი ნიშან-თვისება, რითაც იგი ქართული ენისაგან განსხვავდება. ერთ-ერთი ამ ნიშანთაგანი ისაა, რომ ზანურმა, როგორც წესი, შემოინახა ფუძისეული ხმოვანი ბგერა იქ, სადაც ქართულმა იგი დაკარგა (აღბათ, მახვილის გავლენით). ამიტომ ბუნებრივია, რომ ზანური სრულხმოვნობა ძვირფას ჩვენებს იძლევა ქართულ სიტყვათა ფუძეების უძველესი სახის დასადგენად.

როგორც სპეციალურ ლიტერატურაში კარგადაა ცნობილი, ზანურს ფუძის სრულხმოვნობა ახასიათებს, მაგრამ აქედან ვერ გაკეთდება დასკვნა, თითქოს ზანურისათვის ხმოვანთა რედუქცია სრულებით უცხო იყოს. ამის სასარგებლოდ მეტყველებენ ნ. მარის, ი. ყიფშიძის, არნ. ჩიქობავას და ვ. თოფურიას შრომებში გამოვლენილი ფაქტები.

მაგალითად:

ზანური	ქართული	შდრ. სვანური
ღღა	ღღე	ლაღღე
თხა	თხა	დაჯღ
თხირი	თხილი	შღიხ
ნოშქერი	ნახშირი	ფუძ. შიხ-
ფქვერი	ფქვილი	ფუძ. ფექ-

დადასტურებულია ისეთი შემთხვევებიც კი [1], როცა ქართული ენის სრულხმოვიანი ფუძეს ზანურში რედუცირებული ფუძე შეესატყვისება:

ზანური ფუძე	ქართული ფუძე	
რჩხ-	რეცხ-	'რეცხვა'
რჩ-	რეც-	'რეცვა (დაფენა)'
ჩე-	ცაე-	'დაცვა (შენახვა)'
ჩქე-	ციქე-	'მიგზავნა' (შდრ. მოციქული)
ღე-	ღეგ-	'ღება'
ხთ- რთ-	ჭედ-	'სვლა' (ძვ. ქ. გარდამოვლ)
ყე- ჭე-	ყაე-	'ყოფნა'

რით აიხსნება ხმოვნის რედუქცია ზანურში, მიუხედავად ამ ენის აშკარად სრულხმოვნური ხასიათისა?

ქართულ-ზანურ ფუძეთა შედარებამ⁽¹⁾ გამოავლინა გარკვეული კანონზომიერება, რომელიც გამოიმდინარეობს გ. ახვლედიანის დებულებიდან თანხმოვანთა აქცესიური და დეცესიური კომპლექსების შესახებ.

აქცესიურად იწოდება თანხმოვანთა ისეთი კომპლექსი, რომელშიაც უკანა წარმოების თანხმოვანს მოსდევს მასზე უფრო წინა წარმოების თანხმოვანი, ხოლო დეცესიურად — საპირისპირო თანამიმდევრობის თანხმოვანთა კომპლექსი ([2], გვ. 108). თანხმოვანთა კომპლექსების ანალიზმა რიგ ენაში გამოაშკარავა მისწრაფება ამ ენებისა დაძლეულ (სუპერირებულ) იქნეს თანხმოვანთა აქცესიური კომპლექსები. დადგენილია სუპერაციის 7 სახე ([2], გვ. 334—352; [3]).

ირკვევა, რომ ზანური სრულხმოვნობაც სუპერაციის თავისებური სახეა, რომელიც იმაში მდგომარეობს, რომ ენა წინააღმდეგობას უშლის ხელს თანხმოვანთა აქცესიური კომპლექსის წარმოქმნას: ზანური სიტყვის ფუძეში არ ახდენს ხმოვნის რედუქციას⁽²⁾, თუ ამ რედუქციას შედეგად მოჰყვება თანხმოვანთა აქცესიური კომპლექსის შექმნა. ხოლო პირიქით, თუ რედუქცია თანხმოვანთა დეცესიური კომპლექსის შექმნას გამოიწვევს, — ენა არჩევანში თავისუფალია: ასეთ შემთხვევებში იგი ჩვეულებრივ იმეორებს ქართულ ნორმას. ზემოთ ნაჩვენები წესი ასახავს ზანური ენის სრულხმოვნობის ძირითად ტენდენციას.

ზანური რედუქციის არსის თვალსაჩინოდ წარმოსადგენად ჩვენ სპეციალური ტერმინით აღვნიშნავთ იმ დახურულ მარცვალს, რომელშიც რედუქცია უნდა მოხდეს. აქცესიურ და დეცესიურ კომპლექსთა ანალოგიით ასეთ მარცვალს ვუწოდებთ აქცესიურ მარცვალს და დეცესიურ მარცვალს.

აქცესიური მარცვალია ის დახურული მარცვალი, რომელიც ხმოვნის ამოღების შემდეგ თანხმოვანთა აქცესიურ კომპლექსად იქცევა, საპირისპირო შემთხვევაში საჭმე გვაქვს დეცესიურ მარცვალთან. ასე, მაგალითად, მარცვალი გად აქცესიურია, რადგან ა ხმოვნის რედუქციით გდ აქცესიური კომპლექსი რჩება: მარცვალი და გ, პირიქით, დეცესიურია⁽³⁾.

რაკი გარკვეულია, რომ ქართული ენა — მით უფრო ზანური! — აქცესიურ კომპლექსებს გაუბრის (გ. ახვლედიანი), მოსალოდნელი იყო, რომ ამ ენებში — განსაკუთრებით ზანურში! — აქცესიური მარცვლები რედუქციის მიმართ უფრო გამძლენი ყოფილიყვნენ. სხვანაირად რომ ვთქვათ, დეცესიურ მარცვალში უფრო ადვილი უნდა იყოს რედუქციის მოხდენა, ვიდრე აქცესიურში. ეს მართლაც ასეა.

ის შემთხვევები, როცა ქართულ ენას სიტყვის ფუძეში ხმოვნის რედუქცია მოუხდენია, ხოლო ზანურს ხმოვანი დაუცავს, — აქცესიურ მარცვლებზე

(1) იხ. არნ. ჩიქობავას ნაშრომი [1], სადაც გაანალიზებულია ზანური და ქართული ენის ლექსიკის ძირითადი ფონდი.

(2) იგულისხმება ისტორიულად არსებული ხმოვანი.

(3) ის დახურული მარცვალი, რომელსაც თავსა და ბოლოში ერთი და იგივე თანხმოვანი მოუღის (მაგ., გაგ, დად) თავისი შედეგების მიხედვით აქცესიურ მარცვლად უნდა ვნოთ.

მოდის: ქართულმა ენამ აქცესიურ მარცვალში დაუშვა რედუქცია, ხოლო ზანურმა არა.

დავასახელებთ რამდენიმე მაგალითს:

ქართული	ზანური	რედუქცია ზაპუსოში მოგვეცემა აქცესიურ კომპლექსს
ძმა	ჯუმა	ჯმ
ქმარი	ქომონჯი	ქმ
ტბა	ტობა	ტბ
თმა	თომა	თმ
სისხლი	ზისხირი	ზრ
ძალდი	ჯოლორი	ღრ
თთუე	თუთა	თთ
სახლი	ოხორი	ხრ
ცხრა	ჩხორო	ხრ
ჩჩვილი	ჩიჩქუ	ჩჩ
მატყლი	მონტყორი	ყრ
ხეკები	ხეკეპა	ქპ
გლოვა	გარა	გრ
ტფილი	ტუბუ	ტბ
გბობა	გუბუა	გბ
კრება	კორობუა	კრ
ქმნა	ქიმინუა	ქმ
სიყმილი	ყუმენი 'წყურვილი'	ყმ

და ასე შემდ.

ცხადია, რომ ზანური აქცესიურ კომპლექსებს გაურბის. ამ ტენდენციამ გადაარჩინა რედუქციას აქცესიური მარცვლები (მაგ., ჯუმა, ქომ, ტობ...), ესაა ზანური სრულხმოვნობის საფუძველი.

როგორც ზევით ვნახეთ, ქართულისაგან განსხვავებით ზანურმა ზოგჯერ დეცესიურ მარცვლებშიც შემოინახა სრულხმოვნობა. ასეთ პირობებში ზანური არაა შეზღუდული ფონეტიკური კანონით, მაგრამ მინც უფრო ბუნებრივი იქნებოდა ზანურშიც რედუცირებული ფუძეები გვექონოდა. საინტერესოა, რომ ასეთ (არამრავალრიცხოვან) შემთხვევებშიც ქართულის შესატყვის რედუცირებულ ფორმას ზანურშივე, სახელდობრ, ქანურ დიალექტში, ვპოულობთ:

მეგრ. დიალექტი	ქართ. ენა	ქან. დიალექტი
ქუბური	წაბლი	ქუბრი
თოფური	თაფლი	თოფრი
თხომური	თხრამლი	თხომრი
ცქუმუნტური	ზღმარტლი	სკილიმუნტრი

ქანური დიალექტი, როგორც მოყვანილი მაგალითებიდან ჩანს, ზუსტად იმეორებს შესატყვის ქართულ რედუცირებულ ფორმას. ასეთი სიახლოვე ქართულ და ქანურ ფონეტიკურ მოვლენათა შორის (მეგრულისაგან განსხვავებით) სხვაგანაც შეიძლება დავადასტუროთ. ვფიქრობთ, რომ ისტორიულად ქანურ

დილექტს რედუქცია უფრო ახასიათებდა, ვიდრე მეგრულს. იქნებ ამით აიხსნებოდეს ხმოვანთა რედუქცია ქანურ ფუძეებში: წიფრი, შდრ. ქართ. წიფელი, მეგრ. წიფური; კიბრი, შდრ. ქართ. კბილი, მეგრ. კბირი; ცომრი, შდრ. ქართ. ტყემალი, მეგრ. ცომური; ფუძე ზდ-აწვეა, 'აზიდვა' შდრ. ქართ. ზიდ-, მეგრ. ზინდ-... ამასთან დაკავშირებით უნდა მოვიხსენიოთ ისეთი გამონაკლისებიც, როცა ზანურმა რედუქცია მოახდინა აქცესიურ მარცვლებში, თუმცა ქართულში მას შესატყვისად სრულხმოვანი ფუძე მოეპოვება:

ქართ. ფუძეები	ზან. ფუძეები
ცავ-	ჩვ- 'იცავს'
ღვე-	ღვ- 'ღვეს'
ყავ-	ყვ- ყვ- 'ყავს'

(იხ. აგრეთვე ზემოთ გვ. 463).

ამ მაგალითებში დადასტურებული რედუქცია თითქოს ეწინააღმდეგება ჩვენ მიერ ზემოთ წარმოდგენილ დებულებას, რომ ზანური აქცესიურ მარცვლებში რედუქციას არ ახდენს, მაგრამ, ჯერ ერთი, ასეთი გამონაკლისები ძალიან ცოტაა. და, ამას გარდა (ესაა არსებითი), ასეთ შემთხვევებში, როგორც წესი, კომპლექსის მეორე კომპონენტად ვ გამოდის, რომელიც, როგორც სპირანტი, კმნის არა თანხმოვანთა კომპლექსს, არამედ ლაბიალობას მატებს წინამავალ თანხმოვნებს⁽¹⁾. ეს მით უფრო ადვილი დასაშვებია, რომ ზანურში ვ გამოითქმის არა როგორც თანხმოვანი, არამედ როგორც ნახევარხმოვანი ჟ. უდავო გამონაკლისად გამოიყურება ზანური ფუძეები ზდ- 'ზიდვა', რჩხ- 'რეცხვა', რჩ- 'რეცვა', 'დაგება', ხთ- || რთ- 'სვლა', რომელთაც ქართულში სრულხმოვანი ფუძეები შეესატყვისება, მაგრამ სპეციალურ ლიტერატურაში გარკვეულია, რომ ყველა ეს ფუძე ზანურში შეიძლება ქართულიდან შეთვისებულად მივიჩნიოთ უკვე რედუცირებული სახით, ანკიდევ იმაზე მივითითებეს, რომ ზანურში ოდესღაც მოქმედებდა ძალზე სუსტი რედუქცია ([4], გვ. 87).

ამრიგად, ირკვევა რედუქციის ძირითადი ტენდენცია ზანურ სიტყვათა ფუძეებში. ეჭვი არაა, რომ ხმოვნის რედუქცია მახვილთანა დაკავშირებული: რედუქციის მთავარი ფაქტორი მახვილია. მაგრამ ამასთან ერთად აუცილებელია გავითვალისწინოთ იმ მარცვლის ფონეტიკური ტიპი, რომელსაც რედუქცია მოსდის.

თანამედროვე ქართულში (ისევე, როგორც ზანურში) მახვილი სუსტია. ასეთ მახვილს რედუქციის გამოწვევა გაუქირდება, მაგრამ გამორკვეულია, რომ უძველეს ქართულში მოქმედებდა დინამიკური, ინტენსიური და მოძრავი მახვილი, ხოლო ზანურში ჰარბობდა ტონური მახვილი ([5], გვ. 270, [6], გვ. 273 [7]). ეს დებულება აქცესიურ-დეცესიურ მარცვალთა ფონზე თავის შემდგომს დადასტურებას და დაზუსტებას პოულობს: როგორც ჩანს, უძველეს ქართულში

(1) აქცესიურ კომპლექსში მონაწილე ხშულის სპირანტად ქცევა წარმოადგენს სუბერაციის ერთ-ერთ სახეს. მაგ., რუს. $кто \rightarrow хто$ ([2], გვ. 335)

მახვილი იმდენად ძლიერი იყო, რომ იგი რედუქციას იწვევდა აქცესიურ მარცვალშიც კი (მაგ., ძმა — ძამა), ხოლო ზანურში იგი გაცილებით სუსტი იყო, მას ხმოვანთა რედუქციის მოხდენა ძირითადად დეცესიურ მარცვლებშია შეძლი-

ამრიგად, ე. წ. აქცესიური მარცვალი ზანურში რედუქციას არ განიცდის, ე. ი. ზანურმა სრულწმინდობა, როგორც წესი, მხოლოდ აქცესიურ მარცვლებში შემოინახა.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

აკად. ნ. მარის სახ. ენის ინსტიტუტი

თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 6.5.1950)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. არნ. ჩიქობავა. ქანურ-მეგრულ-ქართული შედარებითი ლექსიკონი. თბილისი, 1938.
2. გ. ანვლედიანი. ზოგადი ფონეტიკის საფუძვლები. თბილისი, 1949.
3. გ. როგავა. ქართველურ ენათა ბგერათშესატყვისობიდან — მეგრ. რ:ქართ. გ. საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის მოამბე, ტ. X, № 8, 1949.
4. ვ. თოფურიძე. რედუქციისათვის ქართველურ ენებში. იბერიულ-კავკასიური ენათმეცნიერება, I, თბილისი, 1946.
5. არნ. ჩიქობავა. სახელის ფუძის უძველესი აგებულება ქართველურ ენებში. თბილისი, 1942.
6. არნ. ჩიქობავა. Картвельские языки, их исторический состав и древний лингвистический облик. „იბერიულ-კავკასიური ენათმეცნიერება“, II, 1946.
7. არნ. ჩიქობავა. მახვილის საკითხისათვის ძველ ქართულში, საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის მოამბე, ტ. III, № 2 და 3, 1942.



მასუბისმგებელი რედაქტორის მოადგილე .ს. ჭილაია

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობის სტამბა, აკ. წერეთლის ქ. № 7

ზელმოწერილია დასაბ. 13.7.1950
ანაწყოების ზომა 7×11

საბეჭდო ფორმა 4
საალრიცხო-საგამომც. ფურცელი 5

შეკვ. 382

უფ 04915

ტირაჟი 1500



3-76/156

ფახი 5 მან.

და მ ტ ო ე მ გ შ უ ლ ი ა
საქართველოს სსრ მეცნ. აკად. პრეზიდიუმის მიერ
22.10.1947

დებულება „საბატრელონ სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბის“ შესახებ

1. „მოამბეში“ იბეჭდება საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მეცნიერი მუშაკებისა და სხვა მეცნიერთა წერილები, რომლებშიც მოკლე და დამოუკიდებელი მათი გამოკვლევების მთავარი შედეგები.
2. „მოამბეს“ ხელმძღვანელობს სარედაქციო კოლეგია, რომელსაც ირჩევს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის საერთო კრება.
3. „მოამბე“ გამოდის ყოველთვიურად (თვის ბოლოს), გარდა ივლის-აგვისტოს თვისა— ცალკე ნაკვეთებად, დაახლოებით 5 ბეჭდური თაბახის მოცულობით თითოეული. ერთი წლის ყველა ნაკვეთი (სულ 10 ნაკვეთი) შეადგენს ერთ ტომს.
4. წერილები იბეჭდება ქართულ ენაზე, იგივე წერილები იბეჭდება რუსულ ენაზე პარალელურ გამოცემაში.
5. წერილის მოცულობა, ილუსტრაციების ჩათვლით, არ უნდა აღემატებოდეს 8 გვერდს. არ შეიძლება წერილების დაყოფა ნაწილებად სხვადასხვა ნაკვეთში გამოსაქვეყნებლად.
6. მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილი წევრებისა და წევრ-კორესპონდენტების წერილები უშუალოდ გადაეცემა დასაბეჭდად „მოამბის“ რედაქციას, სხვა ავტორების წერილები კი იბეჭდება საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილი წევრის ან წევრ-კორესპონდენტის წარმოდგენით. წარმოდგენის გარეშე შემოსულ წერილებს რედაქცია გადასცემს აკადემიის რომელიმე ნამდვილ წევრს ან წევრ-კორესპონდენტს განსახილველად და, მისი დადებითი შეფასება შემთავებით, წარმოსადგენად.
7. წერილები და ილუსტრაციები წარმოდგენილი უნდა იქნეს ავტორის მიერ საკვებით გამზადებული დასაბეჭდად. ფორმულები მკაფიოდ უნდა იყოს ტექსტში ჩაწერილი ხელით. წერილის დასაბეჭდად მიღების შემდეგ ტექსტში არავითარი შესწორებისა და დამატების შეტანა არ დაიშვება.
8. დამოუკიდებელი ლიტერატურის შესახებ მონაცემები უნდა იყოს შეძლებისდაგვარად სრული: საჭიროა აღინიშნოს ეურნალის სახელწოდება, ნომერი სერიისა, ტომისა, ნაკვეთისა, გამოცემის წელი, წერილის სრული სათაური; თუ დამოუკიდებელია წიგნი, სავალდებულოა წიგნის სრული სახელწოდების, გამოცემის წლისა და ადგილის მითითება.
9. დამოუკიდებელი ლიტერატურის დასაბეჭდება წერილს ბოლოში ერთვის სიის სახით. ლიტერატურაზე მითითებისას ტექსტში ან შენიშვნებში ნაჩვენებები უნდა იქნეს ნომერი სიის მიხედვით, ჩასაძული კვადრატულ ფრჩხილებში.
10. წერილის ტექსტის ბოლოს ავტორმა უნდა აღნიშნოს სათანადო ენებზე დასაბეჭდება და ადგილმდებარეობა დაწესებულებისა, სადაც შესრულებულია ნაშრომი. წერილთარიოდება რედაქციაში შემოსვლის დღით.
11. ავტორს ეძლევა გვერდებზე შეკრული ერთი კორექტურა მკაცრად განსაზღვრული ვადით (ჩვეულებრივად, არა უმეტეს ერთი დღისა). დადგენილი ვადისთვის კორექტურის წარმოუდგენლობის შემთხვევაში რედაქციას უფლება აქვს შეაჩეროს წერილის დაბეჭდვა, ან დაბეჭდოს იგი ავტორის ვიზის გარეშე.
12. ავტორს უფასოდ ეძლევა მისი წერილის 50 ამონაბეჭდი (25 ამონაბეჭდი თითოეული გამოცემიდან) და თითო ცალი „მოამბის“ ნაკვეთებისა, რომლებშიც მისი წერილია მოთავსებული.

კადრატისი მისამართი: თბილისი, ძეგლინის ქ., 8.

СООБЩЕНИЯ АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР, т. XI, № 7, 1950

Основное, грузинское издание