

1938/2



პროლეტარებო ყველა ქვეყნისა, შეერთდით ჩვენს სოციალისტურ რევოლუციას

ს ა ქ ა რ თ ვ ე ლ ო ს ს ს რ მ ი წ ს ა ხ კ ო მ ი

~~საქართველოს სახელმწიფო სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის~~

საქართველოს სახელმწიფო
სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის

მ ო ა მ ბ ე

В Е С Т Н И К


ГРУЗИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
СЕЛЬСКО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИНСТИТУТА

~~საქართველოს სახელმწიფო სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის~~

№ 1 (5)

ლ. პ. ბერიას სახელობის
საქართველოს სახელმწიფო სას.-სამ. ინსტიტუტის ბამოცემლობა

თბილისი — 1938 წ.

63(05) 
ქართული
საბჭოთავო

საქართველოს სახელმწიფო სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტი

214
1938/2

**საქართველოს
სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის
მ ო ა მ ბ ე**

3522

№ 1 (5)



სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის გამომცემლობა

ტფილისი—1938

მოზინავე ავრონომიული გაცხიარება და „მოკვება“

ორი სტალინური ხუთწლედის გადაჭარბებით შესრულების შედეგად სსრ კავშირი გადაიქცა ინდუსტრიალურ ქვეყნად. სსრ კავშირის სოფლის მეურნეობა ათასეული საბჭოთა მეურნეობებით, მტს-ბით და კოლმეურნეობებით მსოფლიოში ყველაზე მსხვილი, მაშინიზირებული, განვითარებულ სამანქანო ტექნიკაზე დამყარებული სოფლის მეურნეობაა.

საკოლმეურნეო წყობილებამ საბოლოოდ და შემოუბრუნებლად გაიმარჯვა. ნაკვლად წვრილი და უწვრილესი ერთბიროვნული გლეხური მეურნეობისა წარმოიშენნენ და განმტკიცდნენ მსხვილი კოლექტიური მეურნეობანი, რომლებსაც მტკიცედ, უსასყიდლოთ, სამუდამო სარგებლობაში აქვთ დასამუშავებლად ვარგისი მილიონობით ჰექტარი მიწები და რომლებიც ამ მიწებს მსხვილი მანქანებით—ტრაქტორებით, კომბაინებით და სხვა რთული მანქანებით ამუშავებენ. მეფის რუსეთი კავის ქვეყანა იყო. სსრ კავშირი გადაიქცა ტრაქტორებისა და კომბაინების ქვეყნად.

სსრ კავშირის სოციალისტურ სოფლის მეურნეობაში დაინერგა და განვითარდა მთელი რიგი ახალი კულტურები და დარგები. სტახანოვური მოძრაობის მასობრივად დანერგვით კულტურების მოსავლიანობის გადიდების საქმეში საბჭოთა მეურნეობებმა და კოლმეურნეობებმა სარეკორდო მაჩვენებლებს მიაღწიეს. სასაქონლო პროდუქციის მომცემ მთავარ წყაროდ კოლმეურნეობები გადაიქცნენ. საკოლმეურნეო სოფელზე სტალინური ზრუნვის შედეგად კოლმეურნეობები ბოლშევიკურ კოლმეურნეობებად გადაიქცნენ, ხოლო კოლმეურნეები შეძლებულები გახდნენ.

შრომა სოც. სოფლის მეურნეობაში ღირსების, სიმამაცის, სახელისა და გმირობის საქმედ გადაიქცა. შრომის ანაზღაურების სოციალისტური პრინციპის გატარებამ მუშებისა და კოლმეურნეთა საწარმოო ენტუზიაზმის კოლოსალური ზრდა მოგვცა. ნაყოფიერი და პატიოსანი მუშაობით მათი ცხოვრება საამური, სახალისო გახდა და ისინი ნამდვილ კულტურულ ცხოვრებას ეწევიან.

ორდენოსან საქართველოს სოციალისტური სოფლის მეურნეობის წინაშე უდიდესი ამოცანები სდგას. საქართველომ ძირითადად უნდა უზრუნველყოს სსრ კავშირის მოთხოვნილება ჩაის, ციტრუსების, ტუნგოს, ძვირფასი ეთერზეთებისა და სხვა კულტურების პროდუქციით.

საქართველოს სოფლის მეურნეობას სპეციფიკურობა ახასიათებს. აქ წარმოდგენილია მრავალი კულტურა და დარგი. საკ. კ. პ. (ბ) ც. კ-ის და პირადად ამხანავი სტალინის მითითებების განუხრელი გატარებით საბჭოთა საქარ-



თველომ საუკეთესო სტალინელის ამხანაგი **ლ. პ. ბერიას** ყოველდღიური ხელმძღვანელობით „სწორად განსაზღვრა თავისი სოფლის მეურნეობის განვითარების ხაზი, რასაც ჰავის და ნიადაგის პირობები უკარნახებენ და გადაიქცა საბჭოთა კავშირში ერთ-ერთ მხარედ, რომელიც სამრეწველო ოდენობით ამხადებს მთელს საბჭოთა კავშირისათვის ისეთ აუცილებელ პროდუქციას, როგორც არის ჩაი, მანდარინი, ლიმონი, ფორთოხალი, მალახარისხიანი საექსპორტო თამბაქო, იშვიათი ჯიშის ხეები (ტუნგო, კეთილშობილი დაფნა, ევკალიპტი და მრავალი სხვა). ეს სპეციალური და ტექნიკური კულტურები საქართველოს სს რესპუბლიკის სოფლის მეურნეობის თავისებურებას შეადგენს“ (ლ. ბერია).

საქართველოს ბოლშევიკებმა დიდი მუშაობა ჩაატარეს სუბტროპიკული და ძვირფასი ტექნიკური კულტურების—ჩაი, ციტრუსები, ტუნგო, შაქრის ჭარხალი, თამბაქო, ხეხილის კულტურები, ვენახი და სხვ.—დანერგვა-განვითარებისათვის. 1938 წლის მაისისათვის ჩაის პლანტაციას 43,743 ჰექტარი ეჭირა, ციტრუსებს—9,951 ჰექტარი, ვენახებს—42,771 ჰექტარი, ხეხილის კულტურებს 59,951 ჰექტარი.

გაიზარდა მარცვლეული კულტურების ნათესები. ახლა მარცვლეული კულტურების ნათესებს 867 ათასი ჰექტარი უჭირავს. საქართველოს კოლმეურნეობები მტკიცედ ანხორციელებენ სტალინურ დეველპმას და შეუპოვრად იბრძვიან 7—8 მილიარდი ფუთი პურისათვის.

უკანასკნელ წლებში ჩატარებული ბოლშევიკური მუშაობის შედეგად გაიზარდა კულტურების მოსავალი. 1937 წელს საქართველოში დამზადებული იქნა 27.001.300 კგრამი ჩაის მწვანე ფოთოლი. ჩაის მწვანე ფოთლის საშუალო მოსავალი ჰექტარზე 1937 წელს 2115 კგრამი იყო. ცალკეულმა კოლმეურნეობებმა ჩაის მწვანე ფოთლის მოსავლის სარეკორდო მაჩვენებლები მოგვეცეს და მნიშვნელოვნად გადააჭარბეს ჩაის მხრივ მოწინავე კაპიტალისტური ქვეყნების მოსავლის დონეს. 1937 წელს **ვიროზილივის** სახ. (ქობულეთის რ.) კოლმეურნეობამ საშუალოდ ჰექტარზე 4574 კგრამი მოგვეცა, ამავე რაიონის **მოლოტოვის** სახ. კოლმეურნეობამ ჰექტარზე 7828 კგრამი, კოლმეურნეობამ „გზა სოციალიზმისაკენ“ (მახარაძის რაიონი) ჰექტარზე 4.120 კგრამი მოგვეცა. საქართველოს კოლმეურნეობები მტკიცედ ანხორციელებენ ამხანაგ **ლ. პ. ბერიას** მითითებებს 1940 წლისათვის ჩაის სრულმოსავლიანი პლანტაციის 1 ჰექტარზე სულ მცირე 2,5—3 ათასი კგრამი ჩაის მწვანე ფოთლის მოკრეფის შესახებ.

ასეთივე დიდი მაჩვენებლებით ხასიათდება საქართველოს სოფლის მეურნეობა მარცვლეულის, ციტრუსების, ხეხილის, თამბაქოს, შაქრის ჭარხლისა და სხვ. კულტურების მოსავლიანობის გადიდების დარგში.

საქართველოს კოლმეურნეობები, საბჭოთა მეურნეობები და მტს-ები მოითხოვენ საქართველოში არსებულ სოფლის მეურნეობის ხაზით მომუშავე სამეცნიერო-საგამოკვლევო ინსტიტუტებისაგან და უმალღეს სასწავლებლებისაგან მთელი რიგი ახალი პრობლემების თეორიულ და პრაქტიკულ დამუშავებას. საქართველოს სოფლის მეურნეობაში დაინერგა და განმტკიცდა სტახანოვური მოძრაობა. მუშაობის სტახანოვური მეთოდების ფართო დანერგვით სოციალისტურ მეურნეობებში დაგროვდა უდიდესი გამოცდილებანი. ამ გა-

მოცდილებათა შესწავლა, განზოგადოება, ახალი მეცნიერულ-პრაქტიკული კითხვების დამუშავება და დახმარება სოფლის მეურნეობის სტახანოველთა მოწინავე აგრონომიულ მეცნიერებას ევალება. საბჭოთა აგრონომიული მეცნიერება მტკიცედ უნდა იყოს დაკავშირებული სასოფლო-სამეურნეო წარმოებასთან—პრაქტიკასთან. „მეცნიერება, რომელსაც გაუშუვებთნია კავშირი პრაქტიკასთან, გამოცდილებასთან—ეს რაღა მეცნიერებაა? მეცნიერება, რომ ისეთი იყოს, როგორც მას ზოგიერთი ჩვენი კონსერვატიული ამხანაგი გვისახავს, მაშინ იგი დიდი ხანია დაიღუპებოდა კაცობრიობისათვის. მეცნიერებას სწორედ იმიტომ ეწოდება მეცნიერება, რომ იგი არ სცნობს ფეტიშებს, მას არ ეშინია აღმართოს ხელი დრომოჭმულის, ძველის წინ აღმდგე, და გულისხმიერად უგდებს ყურს გამოცდილების, პრაქტიკის ხმას“ (სტალინი).

მეცნიერებას სსრ კავშირში უდიდესი გასაქანი და დაფასება აქვს. კაბიტალისტურ ქვეყნებში მეცნიერება გამოუვალ ჩიხშია მომწყვდიელი და მხოლოდ ერთი მუჭა ვაბატნებული კლასის ინტერესებს ემსახურება. გამარჯვებული სოციალიზმის ქვეყნის მეცნიერება ეს მოწინავე მეცნიერებაა, იგი სოციალიზმის საქმეს ემსახურება და „ხალხს კი არ ემიჯნება, ხალხისაგან შორს კი არ უჭირავს თავი, არამედ მზად არის გადასცეს ხალხს მეცნიერების ყველა მონაპოვარი, რომელიც მომსახურებას უწევს ხალხს არა იძულებით, არამედ ნებაყოფლობით, ხალხით“ (სტალინი).

საბჭოთა მოწინავე აგრონომიული მეცნიერება მტკიცედ შეიჭრა კოლმეურნეობათა, მტს-ბის და საბჭოთა მეურნეობების წარმოებაში. მოწინავე აგრონომიული მეცნიერების ყველა ახალი მეცნიერული გამოკვლევანი და აღმოჩენები ფართო გავრცელებას პოულობენ სოც. სოფ. მეურნ. წარმოებაში მასობრივი მასშტაბით.

სოციალისტურ მიწათმოქმედებაში საწარმოო ძალთა განვითარებასთან ერთად იზრდება და ვითარდება აგრონომიული მეცნიერება. მის წინაშე ფრიად პასუხსავეები ამოცანები სდგას, კულტურული, რაციონალური მიწათმოქმედების შექმნასა და განმტკიცებასთან დაკავშირებით. აგრონომიული მეცნიერება არ უნდა ჩამორჩეს სოციალიზმის მშენებლობის ტემპებს. ამისათვის შექმნილია ყველა პირობა. ეს პირობებია სოციალისტური მიწათმოქმედება—მსოფლიოში ყველაზე პროგრესიული მიწათმოქმედება და ამ მიწათმოქმედების მშენებელი მილიონი ადამიანები, რომლებიც მოწინავე აგრონომიული მეცნიერების და ტექნიკის გამოყენებით სას.-სამ. წარმოებებში სასწაულებს ახდენენ და მეცნიერებასაც გზას უხსნიან მთელი რიგი ახალი საკითხების გადასაწყვეტად.

ორგანიზაციულ-სამეურნეო და პოლიტიკურად განმტკიცებულმა კოლმეურნეობებმა შორს გადაისროლეს ცრუ აგრონომიული მეცნიერება. ახლა ისინი მარქსიზმ-ლენინიზმის საფუძვლებზე აღმოცენებულ ჰემმარიტ მეცნიერებას მოითხოვენ და ასეთი მეცნიერების ფართო დანერგვისათვის საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტს, აგრონომიული მეცნიერების ამ კერას საქართველოში, უდიდესი ამოცანები აკისრია საქართველოს სოფლის მეურნეობაში მთელი რიგი ახალი პრობლემების გადასაჭრელად.



აი ეს გარემოება გაითვალისწინა საქ. კ. პ. (ბ) ცენტრალურმა კომიტეტმა რომელმაც გამოიტანა დადგენილება საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის „მოამბის“ გამოცემის შესახებ.

ხალხის საზიზღარი მტრები, ტროცკისტულ-ბუხარინული ნაძირალები, ფაშისტური ქვეყნების პირსისხლიანი ქოფაკები, რომლებიც მოკალათებულნი იყვნენ ინსტიტუტის ყოფილ ხელმძღვანელობაში, ყოველნაირად შლიდნენ სამეცნიერო მუშაობას და ხელს უშლიდნენ ინსტიტუტის მეცნიერულ მუშაკებს მეცნიერულ მუშაობაში.

საქ. სას.-სამ. ინსტიტუტის ახალი ხელმძღვანელობა საქ. კ. პ. (ბ) ცენტრალური კომიტეტის ხელმძღვანელობით მტკიცედ შეუდგა მანებლობის შედეგების სასწრაფო ლიკვიდაციას.

სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტში 29 კათედრაა, რომელშიაც გაერთიანებულია 147 მეცნიერული მუშაკი. ხელმძღვანელი სადირექტივო ორგანოების დადგენილებით ინსტიტუტის პედაგოგიურ პერსონალს პედაგოგიურ მუშაობასთან ერთად ევალება სამეცნ.-საგამოკვლევო მუშაობის წარმოება. 1938 წელს მტკიცედ დაკავშირებული არიან სასოფლო-სამეურნეო წარმოებებთან — პრაქტიკასთან. დაყენებულია მთელი რიგი ცდები. სამეცნიერო-საგამოკვლევო მუშაობით გაიზრდება მუშაკთა თეორიულ-პრაქტიკული მომზადების დონე, გაიზრდება ახალგაზრდა მეცნიერული მუშაკები, მეცნიერების კანდიდატები და დოქტორები.

სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის „მოამბის“ მიზანია ხელი შეუწყოს ინსტიტუტის მეცნიერულ მუშაკთა მომზადების საქმეს, გააშუქოს მათი მუშაობის შედეგები და ამავე დროს მისცეს კოლმეურნეობებს, მტს-ებსა და საბჭოთა მეურნეობებს მეცნიერული დასკვნები აქტუალურ საკითხებზე.

ამ ამოცანის პრაქტიკული განხორციელება ინსტიტუტის მეცნიერულ მუშაკთა მთელი კოლექტივის დაჰიმულ ენერგიას მოითხოვს. თვითიული მეცნიერული მუშაკი უნდა გაიმსჭვალოს იმის ღრმა შეგნებით, რომ საჭიროა ენერგიული ბრძოლა მეცნიერების მწვერვალების დაუფლებისათვის. ყველა მოწინავე მეცნიერულმა მუშაკმა თავის მეცნიერულ მუშაობაში უნდა აიღოს მავალითი უდიდეს მეცნიერთაგან — ლენინისა და სტალინისაგან და გამარჯვება უზრუნველყოფილი იქნება.

„მოამბე“ თავის ფურცლებზე, გარდა ინსტიტუტის მეცნიერულ მუშაკების წერილებისა, ფართო ადგილს დაუთმობს საქართველოში არსებულ სამეცნიერო-საგამოკვლევო ინსტიტუტების, ფილიალების და სადგურების მუშაკთა წერილებს და სტახანოველთა გამოცდილებათა გაზიარებას. ამისათვის „მოამბის“ რედაქცია მიმართავს ყველა მეცნიერულ მუშაკს და პრაქტიკოს-სტახანოველს მონაწილეობა მიიღოს „მოამბის“ მუშაობაში.



მინერალური და ორგანული სასუქების გავლენა ტუნგოს ხის ზრდასა და მოსავლიანობაზე

ერთერთ მორიგსა და უმნიშვნელოვანეს პრობლემას დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკული რაიონების სოციალისტურ მეურნეობაში მესამე ხუთწლედში წარმოადგენს ტუნგოს მოსავლიანობის გადიდების პრობლემა, რაც უეპველია დამოკიდებულია არა მარტო ჩვენში გავრცელებულ ტუნგოს ორივე სახეობის — *Aleurites Fordii* და *Al. cordata* — ყველაზე ნაყოფიერი ფორმების შერჩევაზე, არამედ მთელ რიგ აგროტექნიკურ ხერხებზეც და პირველ რიგში — სასუქებზე.

მიუხედავად ტუნგოს ხის (*Al. Fordii*) კულტურის საუკუნობრივი სიძველისა ცენტრალურ, დასავლეთ და სამხრეთ-დასავლეთ ჩინეთში და აგრეთვე მისი უმნიშვნელოვანი ბუნებრივი, ხოლო უკანასკნელ ხანებში კულტურული გავრცელებისა ტუნგოს ზეთის მწარმოებელ (უმთავრესად საქსპორტოდ) ძირითად პროდუქტების უმეტესობაში (სიჩუანი, გუიჩჟოუ, ხუნანი, ხუბეი, გუანსი), ცნობები ტუნგოს პლანტაციების გააზიარებაზე არ მოიპოვება.

ტუნგოს ხის კულტურას აქ საკმაოდ პრიმიტიულად აწარმოებენ, უმთავრესად მაღლობ რაიონებში, გამოფიტულ ნიადაგებზე, და აქვს უმთავრესად ტყის ან იშვიათი გამოწკლისის გარდა ნახევრადტყის კულტურის ხასიათი, რის გამოც ტუნგოს ნარგაობანი ხასიათდებიან არა მარტო დაბალი მოსავლიანობით, არამედ სიცოცხლის ნაკლები ხანგრძლივობითაც.

თითქმის ამის ანალოგიურ მდგომარეობას ვამჩნევთ იაპონიაშიაც და კუნძულ ფორმოზას მაღლობ რაიონებშიც, სადაც გავრცელებულია *Al. Fordii* და უმნიშვნელო რაოდენობით *Al. cordata*. აქაც სულ უკანასკნელ ხანებამდე სუბტროპიკული საცდელი სადგურები არ აქცევენენ ყურადღებას ტუნგოს აგროტექნიკას და არავითარი ცნობები არც გააზიარების მეთოდის და არც ნაყოფთა მოსავლიანობაზე სასუქთა გავლენის შესახებ არ მოიპოვება.

ტუნგოს მეურნეობაში აშშ-ში, სადაც საწარმოო ნარგაობათა საერთო ფართობი მექსიკის მოსაზღვრე შტატებში (ფლორიდა, მისისიპი, ალაბამა, ლუიზიანა და სხ.) ამჟამად 35.000 ჰექტარამდე აღწევს, გააზიარების საკითხებს უფრო სერიოზული ყურადღება ექცევა.

ფლორიდის უნივერსიტეტის საცდელი სადგურის (ქ. გეინსვილში) მუშაობით და აგრეთვე ზოგიერთი ტუნგოს მეურნეობის მიერ დადგენილია ტუნგოს ხის მაღალი მოთხოვნილება და მგრძობიარობა საკვებ ნივთიერებათა მიმართ.



ყველაზე დიდ ეფექტს ნაყოფთა ზრდისა და მოსავლიანობის მხედვეთი იღებენ სრული სასუქის შეტანის დროს, რომელიც შედგენილია სხვადასხვა სასუქის ნარევებისაგან, რომელნიც შეიცავენ N, P₂O₅ და K₂O.

მოხსენებულის საილუსტრაციოდ მოგვყავს სასუქებზე დაყენებული ცდის შედეგები, რომელიც მიღებული იყო დოქტორ ა. კემის მიერ 1934 წ. ტუნგოს ხის (Al. Fordii) 12-წლიანი ნარგაობის საცდელ ნაკვეთებზე.

ცდის შედეგები ამოღებულია ფლორიდის საცდელი სადგურის 1935 წ. წლიური ანგარიშიდან.

ტაბულა № 1

დაწყებითა №№	ხეების სიმაღლე მეტრში	კრონის დიამეტრი მეტრში	შტამბის დიამეტრი ფუტისთან სმ-ში	პერსონალური თესვების მოსავალი კვრ.-ში 1 ხეზე	სასუქის დასახელება და მისი დოზები	შენიშვნა
1	4,56	6,6	20,3	4,40	გაორთქლილი ძვლის ფქვილი + ბამბის კოპტონი თანბარი რაოდენობით (3,62 კვრ. 1 ხეზე).	
2	4,26	6,0	18,2	6,08	ნარევი 5—8—4, Ca(OH) ₂ -ის 1,8 კვრ დამატებით, 4-ჯერ შეტანილი 12 წლის განმავლობაში. სასუქის შეტანა ამ დანაყოფზე დაიწყო 1930 წლიდან.	
3	4,53	6,72	20,0	5,52	ნარევი 5—8—4, 3,6 კვრ დამწვარი კირის შეტანით ერთჯერ დარგვის დროს.	
4	3,66	5,73	15,7	4,16	საკონტროლო, უსასუქოდ.	
5	4,32	6,39	19,4	6,20	ნარევი 5—8—4, რომლის შემადგენლობაში შედიოდა 2 ⁰ / ₁₀₀ გვარჯილა, 1 ⁰ / ₁₀₀ ამონიუმის სულფატი, 2 ⁰ / ₁₀₀ ბამბის კოპტონი, 8 ⁰ / ₁₀₀ სუპერფოსფატი, 4 ⁰ / ₁₀₀ ქლორიანი კალიუმი (3,6 კვრ რაოდენობით 1 ხეზე).	
6	3,99	6,03	16,8	5,76	ცხენის ნაკელი (16,3 კვრ 1 ხეზე)	
7	5,71	6,66	19,2	6,90	ნარევი 5—8—4, რომლის შემადგენლობაშიც შედიოდა 3 ⁰ / ₁₀₀ გვარჯილა, 2 ⁰ / ₁₀₀ ბამბის კოპტონი, 8 ⁰ / ₁₀₀ სუპერფოსფატი, 4 ⁰ / ₁₀₀ ქლორიანი კალიუმი (3,6 კვრ. 1 ხეზე).	
8	4,56	6,66	18,3	5,08	გაორთქლილი ძვლის ფქვილი (3,6 კვრ 1 ხეზე).	

ყოველ საღამოებზე დაზოგოფში შედიოდა 12 ხე. მეთებე და-
ნაყოფის გამოკლებით. რომელშიც 6 ხე შედიოდა. ნიადაგი სოლ-
ნაოი. ტემპერატურის დაწვეამ—3,3°C-მდე. რომელსაც ადგილი
ქონდა 28. II-ს, და—1,1°C-მდე 1. III. 1935 წ. Al. Fordii-ს სრული
ყვავილობის პერიოდში საცდელ ნაკვეთებზე, გამოიწვია მოსავლის
სრული დაკარგვა.

მაგრამ, სადგურის მონაცემთა მიხედვით, აზოტიანი სასუქის ძალიან დიდი დოზების შეტანა ახალგაზრდა მცენარეების ქვეშ სახიფათოა, რადგანაც, სტიმულირობს რა იგი მცენარის ზრდას და ვეგეტატიური ორგანოების განვითარებას, ხელს უწყობს მის (მცენარის) არასაკმარის გამძლეობას ყინებისა და ძლიერი ქარების წინააღმდეგ. უფრო სუსტი ყინევამძლეობა და ცუდი გამძლეობა ძლიერი ქარების მიმართ ტუნგოს გაძლიერებული ზრდის დროს, რო-

მელიც გამოწვეულია აზოტიანი საკვების დიდი დოზებით, დასტურდება აგრეთვე ბათუმის ბოტანიკური ბაღის ცდების მთელი რიგი მონაცემებით.

ფლორიდის უნივერსიტეტის საცდელი სადგურის მუშაობებით დადგენილია ტუნგოს ხის რიგთშორისებში კულტივირებული სასიდერაციო მცენარეების (*Crotalaria spectabilis* და *C. striata*) და აგრეთვე სხვა ორგანული სასუქების (კომპოსტი, გადამუშავებული ტორფი და სხ.) უზარმაზარი როლი; აღნიშნული სასუქები მნიშვნელოვნად ადიდებენ ნიადაგის ნაყოფიერებას ტუნგოს ქვეშ.

გაუპოხიერებელ და ორგანული ნივთიერებებით ღარიბ ნიადაგებზე ტუნგოს ხის მოსავლიანობა, როგორც წესი, იმდენად ეცემა, რომ ისეთი მოსავლიანი ფორმების კულტივირების შემთხვევაშიაც კი, როგორცაა მტენისებრ-ნაყოფებიანი ფორმა, მეურნეობა წამგებიანი ხდება.

იმ განსაკუთრებით დიდმა ყურადღებამ, რომელიც ტუნგოს ხეს ექცევა დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ მიწათმოქმედებაში, აიძულა ბათუმის სუბტროპიკული ბოტანიკური ბაღი შეეტანა თავის თემატიურ გეგმაში რამოდენიმე მუშაობა მინერალური და ორგანული სასუქების გავლენის შესასწავლად ამ ძვირფასი მცენარის ზრდასა და ნაყოფიერობაზე.

ბოტანიკური ბაღი აწარმოებდა მუშაობას სასუქთა შეტანის ვადების განსაზღვრაზე და აგრეთვე ნიადაგში კვების ძირითადი ელემენტების (აზოტის, ფოსფორის, კალიუმის) დაგროვების დინამიკის შესწავლაზე სასუქთა შეტანის სიხშირისაგან დამოკიდებით. დაყენებული იყო ცდები მინერალური სასუქების ყველაზე ეფექტური დოზების შესწავლაზე ტუნგოსათვის. ტარდება მუშაობა აგრეთვე მწვანე სასუქის გავლენის შესწავლაზე ტუნგოს ზრდასა და მოსავლიანობაზე და ნიადაგის ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებებზე. ამავე დროს სწარმოებს შესწავლა სასიდერაციო მცენარეების მოქმედებისა და შემდგომი მოქმედებისა ნიადაგში საკვებ ნივთიერებათა დაგროვებაზე და კერძოდ აზოტის მინერალიზაციის სისწრაფეზე. სწარმოებს აგრეთვე იმ საკითხების შესწავლა, თუ რა გავლენას ახდენენ სასუქები ტუნგოს ზეთის პროდუქციასა და ლირსებაზე.

თითქმის ყველა დასახელებული მუშაობა დაწყებულია დაახლოებით 4 წლის წინათ და ტარდება ბათუმის ბოტანიკურ ბაღში და ჯიხანჯურის ტუნგოს მეურნეობაში, უმთავრესად ტუნგოს სახეობა *Al. Fordii*-ზე. ამ წერილში ჩვენ შეგჩერდებით მხოლოდ იმ წინასწარ ცდებზე, რომლებიც ჩატარებული იყო სასუქთა გავლენის შესასწავლად იაპონურ ტუნგოს—*Al. cordata*-ს—განვითარებასა და მოსავლიანობაზე და რომელიც ჩვენი ექვსი წლის მუშაობის შედეგად არის მიღებული.

ტუნგოს ხის გაპოხიერებაზე საცდელი მუშაობის დაჩქარების საკითხმა იმ მიზეზით, რომ საორიენტაციო მონაცემები მაინც ყოფილიყო მიღებული სასუქთა მოქმედების ეფექტიანობის შესახებ, აიძულა ბათუმის ბოტანიკური ბაღის აგროტექნიკის განყოფილება დაეწყო ეს მუშაობა 1932 წლის გაზაფხულზე *Al. cordata*-ს 6-წლიან პლანტაციაში, რომელიც შესდგებოდა ტუნგოს ხის 220 ეგზემპლარისაგან და რომელიც ერთადერთი იყო იმ დროს ხნოვანებისა და ოდენობის მიხედვით დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ მეურნეობაში.

მოგვეყავს ნაკვეთისა და ჩატარებული ცდის მოკლე აღწერა.

ნაკვეთი მოთავსებულია ჩრდილო და ჩრდილო-აღმოსავლეთ ფერდობზე, დაახლოებით 200 მ-ის სიმაღლეზე ზღვის დონიდან ბალის იმ ნაწილში, რომელსაც „ფრიდე“ ეწოდება. ნაკვეთის დაქანება აღწევს 25°-მდე.

ნიადაგი — წითელმიწა, სხვადასხვა სიღლიერით გამოსახული ჰუმუსიანი ჰორიზონტით, რაც ნაკვეთის ტოპოგრაფიულ თავისებურებათაგან არის გამოწვეული*.

ერთწლიანი ნერგების დარგვა მუდმივ ადგილზე ჩატარდა ქადრაკული წესით 1927 წ. გაზაფხულზე 80 სმ-ის სიფართისა და 45 სმ-ის სიღრმის ორმოებში.

სასუქები ხეების ქვეშ ჩვენ მიერ დაწვებულ ცდამდე შეტანილი არ ყოფილა; მხოლოდ მცენარეთა კვების გასაძლიერებლად პლანტაციის გაშენების დროს ორმოებში ჩაკეთებული იყო მათ ირგვლივ მოთავსებული ჰუმუსიანი ჰორიზონტი.

კვების ფართობი 6 მ × 6 მ.

ნარგავების მოვლა მისი არსებობის მთელი დროის განმავლობაში გამოიხატებოდა ყოველწლიურად სარეველ მცენარეთა სამაჯერ გათიბვაში ვეგეტაციის პერიოდის განმავლობაში და ნიადაგის ორჯერ მსუბუქად გაფხვიერებაში (4—5 სმ-ის სიღრმემდე) მცენარეთა ირგვლივ დაახლოებით 80 სმ-ის რადიუსზე (პირველ 3 წელიწადში). შემდეგ წლებში მცენარეთა ირგვლივ ნიადაგის გაფხვიერების რადიუსი თანდათანობით დიდდებოდა და 1938 წლისათვის 1,5—2 მ მიაღწია.

პლანტაციის არსებობის მთელი დროის განმავლობაში ტუნგოს ამ ნაკვეთზე არც ერთხელ არ ყოფილა შემჩნეული ყინვებით დაზიანება.

ხეების მცირე პროცენტი მექანიკურად დაზიანდა 1931/32 წლის ზამთარში, რაც გამოწვეული იყო მძლავრი თოვლის საფარით (1,7 მ-მდე), რამაც ზოგიერთ მცენარეზე გამოიწვია ტოტების ნაწილის მოტეხა. შემჩნეული იყო აგრეთვე შტამბისა და ტოტების ქერქის დაზიანება ფიტოპათოლოგიური დაავადებებით.

პირველ ნაყოფიერობას ადგილი ჰქონდა მეოთხე წელს პლანტაციის გაშენების მომენტიდან; ამ წელს ნაყოფიერობდა მცენარეთა 35%-მდე.

საჭიროა აღინიშნოს, რომ შეექვსე წელს ნარგავების დაახლოებით 10%-მა მოსავალი არ მოგვცა.

სასუქების შეტანა ცდის დაწყების მომენტიდან აქამომდე სწარმოებდა ყოველწლიურად ადრე გაზაფხულზე. ცდის სქემა იყო ასეთი: საკონტროლო, ნაკელი, NKP, NP, NK, KP.

სასუქების ყოველი სახეობისათვის გამოყოფილი იყო ხეების რიგები, 10—12 ეგზემპლარის შემადგენლობით, ზვიდან ქვევითკენ ნაკვეთის დაქანებაზე.

* პროფ. დ. პ. გუდევანიშვილის მონაცემთა მიხედვით ამ ნაკვეთის ნიადაგი ხასიათდება წყალგამტარობით და ჰუმუსის შემადგენლობით 5-დან 8%-მდე; Ph ზედა ჰორიზონტებში უდრის 4,8-დან 6-მდე. უმაძღრობა სიღრმესთან ერთად მატულობს.



განმეორებათა რაოდენობა სამს უდრიდა. აღსარიცხი ხეების საერთო რიცხვი ამ სქემის მიხედვით იყო სულ 210. მცენარეთა რიცხვის სიმცირის გამო მფარავი რიგები არ ყოფილა გამოყოფილი, მიუხედავად ამისა მნიშვნელოვანმა ინტერვალებმა ხეებს შორის და მცენარეების შედარებით არადიდმა განვითარებამ ნაკვეთზე საშუალება მოგვცა აღგვერიცხა შედეგები ცალკე ვარიანტების მიხედვით.

მინერალურ სასუქთა შეტანა სწარმოებდა შტამბის ირგვლივ წრეებში, რადიუსით 1,5—2 მ-მდე, შედარებით მცირე სიღრმეზე (5 სმ), ხოლო უკანასკნელი 2 წლის განმავლობაში არა უღრმეს 6—8 სმ-ისა, რათა თავიდან აგვეცდინა ნიადაგის ზედაპირის მახლობლად განწყობილი ტუნგოს ფესვთა სისტემის დაზიანება.

ნაკელის ჩაკეთება სწარმოებდა 8—10 სმ-ის სიღრმეზე.

სასუქთა შეტანის ნორმები

სასუქის სახელწოდება	პირობითი აღნიშვნა	სასუქის რაოდენობა ერთ მცენარეზე კვრ-ში		სასუქთა რაოდენობა 1 ჰექტარზე ტონებში (270 ხე)
		1932 და 1933 წელში	1934 წლიდან 1937 წ-მდე ჩათვლით	
გოგირდმეცხვა ამონიუმში 20%/ო-იანი	N	1,2	1,8	0,32—0,49
სუპერფოსფატი 18%/ო-იანი	P	1,3	2,0	0,35—0,54
კალიუმის მარილი 40%/ო-იანი	K	0,6	0,9	0,16—0,24
ნაკელი	—	20,0	30,0	5,40—8,10

ყველა დაკვირვება, გაზომვა და ნაყოფთა მოსავლის აღრიცხვა ტარდებოდა ინდივიდუალურად ყოველ ხეზე. ცდაში აღირიცხებოდა შემდეგი მონაცემები: ფენოლოგია, მცენარეთა ზრდისა და განვითარების დინამიკა წლების მიხედვით, ყვავილობისა და ნაყოფიერობის ბიოლოგია და აგრეთვე ნაყოფთა მოსავლის რაოდენობა.

ფენოლოგიური დაკვირვებანი

	1932 წ.	1934 წ.	1935 წ.	1936 წ.
კვირტების გაბერვა	—	29.III	20.III	4.III
კვირტების გაშლა	—	8.IV	2.IV	16.III
პირველი ფოთლების გამოჩენა	—	17.IV	7.IV	12.IV
პირველი ყვავილის გამოჩენა	22.V	16.V	25.V	7.V
მასობრივი ყვავილობის დასაწყისი	—	21.V	2.VI	4.VI
სრული ყვავილობა	4.VI	2.VI	6.VI	10.VI
ყვავილობის დასასრული	23.VI	25.VI	29.VI	23.VI

ცდის გატარების მთელი პერიოდის განმავლობაში შემოდგომით ფოთლების შეფერვის დასაწყისი, როგორც საკონტროლო დანაყოფებზე, ისე KP-იან



დანაყოფებზეც, მოდიოდა სექტემბრის პირველ ნახევარში; დანარჩენ დანაყოფებში ფებზე სექტემბრის ბოლოში ან ოქტომბრის პირველ რიცხვებში.

ფოთლების ჩამოცვენის მაქსიმუმი პირველ ორ დანაყოფზე მოდიოდა ნოემბრის ბოლო რიცხვებზე, დანარჩენებზე—დეკემბრის მეორე დეკადაზე.

ფოთლების ჩამოცვენის დასასრული პირველი ორი ვარიანტის (საკონტროლო, KP) მცენარეებში მოდიოდა დეკემბრის შუა რიცხვებზე, დანარჩენი ვარიანტის მცენარეებში—დეკემბრის ბოლო რიცხვებში.

ნაყოფთა დამწიფებას საკონტროლო დანაყოფებზე და აგრეთვე KP-თი და ნაკელით გაპოხიერებულებზე (უკანასკნელ შემთხვევაში 1935 წლამდე), როგორც წესი, ადგილი ჰქონდა სექტემბრის შუა რიცხვებში, ე. ი. ერთი კვირით ან დეკადით უფრო ადრე, ვიდრე დანარჩენ დანაყოფებზე, რისთანა NPK, NP და NK-თი გაპოხიერებულ მცენარეზე ნაყოფთა მნიშვნელოვანი ნაწილი ალების (მოკრეფის) მომენტისათვის მწვანედ იყო შეფერილი, წინააღმდეგ დანარჩენ ვარიანტთა მცენარეების ნაყოფებისა, რომელნიც უმეტესად ყვითლად ან ყვითელ-მწვანედ ანტოციანით იყვნენ შეფერილი.

Al. cordata-ს ნაყოფიერობის მთელი დროის განმავლობაში ნაყოფთა მოკრეფა და მოსავლის აღრიცხვა ტარდებოდა სექტემბრის მესამე დეკადაში, ჩვეულებრივად 1—1,5 დეკადით ადრე, ვიდრე სრულხნოვანი ნარგავობებიდან.

ყოველწლიურად ჩატარებულ დაკვირვებათა და ნაყოფთა მოსავლის აღრიცხვის შედეგად ტუნგოს საცდელი ნარგავობის ყოველ მცენარეზე ჩვენ მიერ გამოყოფილი იქნა სამი სქესობრივი ფორმა, რომლებიც განსხვავდებოდნენ ურთიერთისაგან როგორც მთელი რიგი მორფოლოგიური თავისებურებებით, ისე მოსავლიანობის მიხედვითაც.

94% ეკუთვნოდა ერთსახლიან ფორმას, საადრეოს, უხვადმოყვავილეს; 3%—ორსახლიან ფორმას, მდებრობითს, გვიანმოყვავილეს, რომელიც ხასიათდებოდა უფრო მსხვილი ნაყოფებითა და მეტი მოსავლიანობით; 3%—ორსახლიან ფორმას, მამრობითს, უხვად მოყვავილეს, რომელიც ხასიათდებოდა ან სრული უნაყოფობით, ან ფრიად დაბალი მოსავლიანობით. უკანასკნელი ორი ჯგუფის ყველა მცენარე გამორიცხულ იქნა ცდის ცალკე ვარიანტების მიხედვით ნაყოფთა მოსავლის გაანგარიშების დროს.

ტუნგოს ზრდისა და განვითარების დინამიკის და აგრეთვე ყვავილობისა და ნაყოფიერობის ბიოლოგიის მონაცემები, შესასწავლი ფაქტორებისაგან დამოკიდებით, შეჯამებულია ტაბულა № 2 და № 3-ში.

ტაბულაში (№ 2) მოყვანილი ციფრებიდან ჩანს, რომ ყველაზე უდიდესი გავლენა მცენარის მერქნისა და კრონის მატებაზე იქონია სრულმა მინერალურმა სასუქმა და აზოტისა და ფოსფორის კომბინაციამ. ფოსფორითა და კალიუმით გაპოხიერებული დანაყოფები კი ძალიან მცირედ განსხვავდებოდნენ საკონტროლო დანაყოფისაგან და ახასიათებდათ სუსტი ზრდა და განვითარება.

ტაბულა № 3-ის ციფრობრივი მონაცემების შედარებიდან იმ დასკვნამდე მივდივართ, რომ იმ მცენარეებზე, რომლებმაც ერთსა და იმავე დროს მიიღეს აზოტიანი და ფოსფორმჟავა სასუქები, ადგილი აქვს ყვავილეთა გაძლიერებულ განვითარებას და სასარგებლო ნასკვების აბსოლუტური რაოდენობის გადიდებას, აგრეთვე ნაყოფთა რაოდენობის გადიდებასაც.



სასუქის სახეობა	ზეგების სიმაღლე მეტრებში 1 იანვრისათვის							სმატი 6 წ.- განხველობა- ში მეტრებში	შტამბის დიამეტრი ფუტქსთან სმ-ში 1 იანვრისათვის						
	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938		1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938
	საკონტრ.	3,4	3,9	4,2	4,8	5,5	5,5		6,0	2,6	5,2	6,4	7,4	9,0	9,7
ნაკელი	3,4	3,8	4,0	4,7	5,4	5,7	6,4	3,0	5,2	6,5	7,5	9,8	10,9	13,4	15,3
NPK	3,4	4,0	4,7	5,4	6,0	6,3	7,0	3,6	5,4	7,3	9,3	13,2	14,8	17,0	18,8
NP	3,4	4,1	4,7	5,4	5,8	6,3	6,9	3,5	5,3	7,1	9,2	11,9	13,3	17,0	19,1
NK	3,2	3,7	4,1	4,8	5,4	5,5	6,2	3,0	4,8	6,6	8,1	10,6	11,3	14,3	15,8
PK	3,2	3,8	3,9	4,5	4,9	5,2	5,9	2,7	5,0	6,2	7,0	9,0	9,6	12,5	14,7

ALEURITES CORDATA-ს ყვავილობისა

სასუქის სახეობა	ყვავილედა რიცხვი 1 მცენარეზე (საშუალოდ)						ყვავილედა რიცხვი, რომლებზეც ნაყოფები გამოინასკვა (საშუალოდ 1 მცენარეზე)					
	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1932	1933	1934	1935	1936	1937
	საკონტროლო	6,3	8,0	20,7	35,0	39,0	56	4,2	5,9	15,4	24,0	25,3
ნაკელი	6,4	9,1	22,9	54,1	61,3	92	4,5	6,0	15,8	36,0	44,1	55
NPK	6,3	20,8	44,8	93,9	131,3	178	4,0	13,1	33,6	45,2	81,4	68
NP	5,3	15,4	44,5	108,5	135,0	161	3,7	13,3	35,0	43,2	60,0	80
NK	4,2	14,9	27,3	55,8	64,0	54	3,0	11,1	19,8	27,3	40,0	27
KP	4,7	9,5	16,8	29,3	45,7	60	3,5	6,7	14,0	22,9	33,0	31

სასუქის სახეობა	ნაყოფთა მოსავალი 1 მცენარეზე კგრ-ში						ნაყოფთა მოსავალი საცდელ დანაყოფზე კგრ-ში					
	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1932	1933	1934	1935	1936	1937
	საკონტროლო	0,36	0,52	2,5	3,7	3,9	4,2	12,6	18,2	87,5	129,5	136,5
ნაკელი	0,39	0,81	3,1	6,5	7,0	9,2	13,6	28,3	108,5	227,5	245,0	322,0
NPK	0,47	1,90	6,2	7,0	9,7	12,7	16,4	66,5	217,0	245,0	339,5	444,5
NP	0,35	1,75	5,5	6,3	7,4	11,8	12,2	61,2	192,5	220,5	259,0	413,0
NK	0,27	1,35	2,2	3,2	4,1	3,6	9,4	47,2	77,0	112,0	143,5	126,0
KP	0,30	0,91	2,1	3,7	4,2	6,4	10,5	31,8	73,5	129,5	147,0	224,0



ზრდის დინამიკა წლების მიხედვით

ნაბტი 6 წ. განვითარებაში მეტრებში	შტამბის დიამეტრი მკერდის სიმაღლეზე სმ-ში 1 იანვრისათვის							ნაბტი 6 წ. განვითარებაში მეტრებში	კრონის დიამეტრი მეტრებში 1 იანვრისათვის						ნაბტი 5 წ. განვითარებაში მეტრებში
	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938		1933	1934	1935	1936	1937	1938	
8,4	3,9	4,5	5,3	6,8	7,6	8,5	10,0	6,1	2,0	2,2	3,0	3,5	3,7	5,1	3,1
10,1	3,8	4,7	5,5	7,5	8,3	9,7	11,1	7,3	2,0	2,4	3,5	4,3	4,4	5,8	3,8
13,4	4,0	5,2	6,6	8,6	9,9	12,4	13,3	9,3	2,1	2,7	4,2	4,9	5,4	6,5	4,4
13,8	4,1	5,3	6,8	9,3	10,5	12,2	14,0	9,9	2,1	2,8	4,1	4,9	5,3	6,4	4,3
11,0	3,7	4,7	5,7	7,7	8,4	9,9	12,1	8,4	1,9	2,7	3,6	4,4	4,2	5,8	3,9
9,7	3,8	4,4	5,0	6,6	7,3	8,8	10,9	7,1	1,8	2,0	3,1	3,5	4,0	5,3	3,5

და ნაყოფიერობის ბიოლოგია

ტაბულა № 3

ყვავილედათა % რომლებზეც ნაყოფები გამოინასკვა						ნაყოფთა რაოდენობა 1 მეტრებზე (საშუალოდ)				
1932	1933	1934	1935	1936	1937	1932	1933	1934	1935	1936
66,7	73,8	74,3	68,5	64,8	55,4	46	90	257	420	462
70,3	65,9	69,0	66,5	72,0	59,8	50	72	325	829	784
63,5	62,9	75,0	48,2	62,0	43,8	53	206	294	949	1096
69,7	86,4	78,5	39,3	44,4	49,7	43	204	642	822	900
71,4	74,5	72,5	48,9	62,5	50,0	34	167	428	497	482
74,5	70,5	83,2	71,6	72,2	51,7	38	101	293	471	469

ტაბულა № 4

ნაყოფთა მოსავალი 1 ჰექტარზე გადაყვანით (270 ხე) ტონებში						ერთი ნაყოფის წონა გრ-ში			ნაყოფთა მოსავლის გადაყვანის % შესასწავლი ფაქტორისაგან დამოკიდებით 1937წ.
მე-6 წელს	მე-7 წელს	მე-8 წელს	მე-9 წელს	მე-10-ე წელს	მე-11-ე წელს	1932	1935	1936	
0,097	0,14	0,67	1,00	1,05	1,13	7,8	8,8	8,4	
0,105	0,22	0,84	1,76	1,89	2,48	7,8	7,8	8,9	119,2
0,127	0,51	1,67	1,89	2,62	3,43	8,9	7,4	8,9	203,0
0,094	0,47	1,48	1,70	2,00	3,19	8,1	7,7	8,2	182,2
0,073	0,36	0,59	0,86	1,10	0,97	8,0	6,5	8,5	-14,2
0,081	0,25	0,57	1,00	1,13	1,73	7,9	8,0	8,9	53,0

6 წლის განმავლობაში წარმოებული ცდის ძირითადი საკითხის შესახებ სახელდობრ ტუნგოს ნაყოფიერობაზე სასუქთა გავლენის შესწავლის შესახებ, ჩვენ მოგვებობა შემდეგი მონაცემები, რომლებიც მოყვანილია ტაბულა № 4-ში.

იაპონურ ტუნგოს ნაყოფთა მოსავლიანობაზე სასუქთა გავლენის შესწავლასთან ერთდროულად ბოტანიკური ბალის მკვნიარეული ქიმიის სექტორის მიერ ტარდებოდა მუშაობა სასუქების გავლენის გამოსარკვევად ზეთის გამო-სავლის პროცენტზე და აგრეთვე ზეთის ძირითად ქიმიურ კონსტანტებზე. ზეთის გამოსავლის პროცენტის განსაზღვრის შედეგები, მეც. მუშაკის ვ. პ. ლი-ნიჩივის მონაცემთა მიხედვით, მოგვყავს ტაბულა № 5.

ტაბულა № 5

	საკონტ-როლო	ნაკელი	NKP	NP	NK	KP	შენიშვნა
თესლის გულიდან (აბსოლ. შშრალი ზეთის გამოსავლის პროცენტი (საშუალო სამი წლის მონაცემებიდან)	69,67	72,56	65,70	67,56	68,18	68,48	თესლის გულში ზეთის პროცენტის განსაზღვრა ტარდებოდა სოქსლეტის მეთოდით ექსტრაქციით

ტაბულაში მოყვანილი ციფრებიდან ჩანს, რომ ზეთის უდიდესი გამოსავალი აბსოლუტურად შშრალი თესლების გულიდან მოგვცა იმ დანაყოფთა ნაყოფებმა, რომლებიც ნაკელით იყვნენ გაპოხიერებული და აგრეთვე საკონტროლო დანაყოფებმა. ეს, როგორც ჩანს, აზოტის გავლენით შეიძლება აიხსნას.

მიუხედავად ზეთის უფრო მცირე შემადგენლობისა NKP და NP-თი გაპოხიერებული დანაყოფებიდან მიღებულ თესლებში, ზეთის აბსოლუტური რაოდენობის გამოსავალი ფართობის ერთეულიდან აქ მაინც გაცილებით მეტი იყო, ვიდრე სხვა ვარიანტებში.

ძირითად ქიმიურ კონსტანტებზე სასუქთა გავლენის დარგში ჩატარებულ გამოკვლევათა შედეგები მოყვანილია ტაბულა № 6.

ტაბულა № 6

ცდის ვარიანტები	იოდის რიცხვი (გოშბელით)		მეფიანობის რიცხვი		გასაპენის რიცხვი		ეთერის რიცხვი	
	1936 წ.	1937 წ.	1936 წ.	1937 წ.	1936 წ.	1937 წ.	1936 წ.	1937 წ.
საკონტროლო	157,91	160,09	0,37	—	—	189,43	—	189,06
ნაკელი	164,42	163,63	0,65	—	193,92	192,87	193,53	192,22
NKP	162,54	162,05	0,53	—	185,96	191,63	185,31	191,10
NP	161,01	162,41	0,43	0,47	193,82	193,00	193,28	192,79
NK	159,97	161,54	0,53	0,50	192,93	192,96	192,34	192,43
KP	159,99	161,29	0,38	0,43	—	192,77	—	192,31



მოყვანილი მონაცემებიდან სასუქთა გავლენის შესახებ ტუნგოს ხის ზრდასა, განვითარებასა და მოსავლიანობაზე ჩვენ შემდეგი ძირითადი დასკვნები გამოგვეყავს:

1. სასუქების გავლენა ნაყოფიერობის გადიდებაზე ცდის დაყენების პირველ წელს არ შეიძლება მთლიანად გამომკვლევებულყო იმის გამო, რომ კვირტების დიფერენციაცია უკვე იყო მომხდარი სასუქთა შეტანის ვადაზე აღრე.

შემდეგ წლებში ყველაზე დიდი გავლენა მცენარეთა ზრდასა და განვითარებაზე, აგრეთვე ნაყოფიერობაზეც, მოახდინა: სრულმა მინერალურმა სასუქმა, აზოტის კომბინაციამ ფოსფორთან და ნაკელმა, რომლებმაც ცდის დაწყებიდან მეექვსე წელს გაადიდეს ნაყოფთა მოსავალი საკონტროლო დანაყოფთან შედარებით 119,2%-დან 203,0%-მდე.

2. ორგანული სასუქის, ამ შემთხვევაში ნაკელის გავლენა პირველ წლებში გაცილებით უფრო სუსტად გამოვლინდა, რაც, როგორც ჩანს, უნდა აიხსნას როგორც შეტანილი ნაკელის შედარებით მცირე დოზებით, რომელშიდაც მომქმედი საწყისი, განსაკუთრებით აზოტის მხრით, რამდენჯერმე უფრო ნაკლები იყო, ვიდრე მინერალურ სასუქებში, ისე მისი მოქმედების სინელით.

მისი შესამჩნევი გავლენა მოყოლებული მეოთხე წლიდან, განსაკუთრებით კი მეექვსე წელს, აიხსნება, როგორც ჩანს, შეჯამებული ეფექტით, ე. ი. წინა წლების დოზების შემდგომი მოქმედებით და აგრეთვე უკანასკნელ წელს შეტანილი დოზების მოქმედებით.

3. ცდის აზოტ-კალიუმთან ვარიანტში მცენარეთა მოსავლიანობის შემცირება შეიძლება ახსნილი იქნას, როგორც ჩანს, ნიადაგის ხსნარში ალუმინის თავისუფალი იონის არსებობით, რომელმაც მავნე გავლენა მოახდინა მცენარეზე.

4. ტუნგოს ხე მიეკუთვნება ისეთ მცენარეების რიცხვს, რომლებიც ძლიერ რეაგირებენ სასუქებზე და კერძოდ მინერალურ სასუქებზე.

სასუქთა ფორმების, დოზირების და შეტანის ვადების საკითხები შემდგომ გადრმავებულ დამუშავებას საჭიროებენ.



Влияние минеральных и органических удобрений на рост и урожайность тунгового дерева

ВЫВОДЫ

Из приведенных данных по изучению влияния удобрений на рост, развитие и урожайность тунгового дерева, мы делаем следующие выводы:

1. Влияние удобрений на увеличение плодоношения в первый год закладки опыта не могло проявиться в полной мере в силу того, что дифференциация почек происходила ранее срока внесения удобрений.

В дальнейшем наибольшее влияние на рост и развитие растений, а равным образом, на плодоношение оказали: полное минеральное удобрение, комбинации азота с фосфором и навозное удобрение, повысившие на 6-м году от начала опыта урожай плодов по сравнению с контрольными делянками от 119,2% до 203,0%.

2. Влияние органического удобрения, в данном случае навоза, в первые годы проявилось значительно слабее, что, повидимому, объясняется как сравнительно малыми дозами внесения, в которых действующих начал, особенно в отношении азота, было в несколько раз меньше, чем в минеральных удобрениях, так и медленностью его действия.

Заметное влияние его с четвертого года, особенно на шестом году объясняется, повидимому, суммарными эффектами, т. е. последствием доз прошлых лет, а также действием внесенного в последний год.

3. В варианте опыта азот-калий снижение урожайности растений можно объяснить, повидимому, наличием в почвенном растворе свободного иона алюминия, который оказал вредное действие на растения.

4. Тунговое дерево относится к растениям сильно реагирующим на удобрения и в частности на минеральные.

Вопросы форм удобрений, дозировок и сроков внесения их требуют дальнейшей углубленной проработки.

INFLUENCE OF MINERAL AND ORGANIC MANURING ON THE GROWTH AND PRODUCTIVITY OF THE TUNG—TREE.

Deductions

The given data about the influence of manuring on the growth, development and productivity of the tung—tree, allows us to make the following deductions.

1. The influence of manuring on the growth of fruitbearing, in the first year of the experiment, could not manifest itself entirely, because the differentiation of the buds happened before the manuring had been used.

Later, a full mineral fertilization, the a combination of nitrogen with phosphorus and manuring, raising the crop of fruit on the 6-th year, after the beginning of the experiment, from 119,2% to 203,0%, as compared to the control allotment, has the greatest influence on the growth and development of the plants as well as on fruitbearing.

2. The influence of organic manuring in this case, manifested itself much weaker in the first years, which evidently can be explained by the comparatively small doses brought in when the active basis was several times less, regarding nitrogen especially, than in mineral manuring, as well as by the slowness of its action.

Its noticeable influence since the 4-th year, especially on the 6-th, can be evidently explained by summary effects, that is by the results of the doses of preceeding years and also by the action of what was brought in during the last years.

3. In the variation of the nitrogen—potassium experiment, the lowering of the productivity of plants can be evidently explained by the presence of a free ion of aluminium in the soil solution, which had a bad influence on the plants.

4. The tung—tree belongs to the plants having a strong reaction on manuring and on mineral manuring in particular.

The forms of manuring, the doses and the terms in which they are brought in, demand to be worked out more deeply in the future.



მეწიგის წინ საძირკე მასალის დაღმრთების ხანგრძლივობის განსაზღვრა

ამჟამად მეწიგეობაში ერთერთ აქტუალურ საკითხს სარგავი მასალის დაღმრთება წარმოადგენს. უკანასკნელი საწარმოო ხასიათის თათბირები ნათელ-ჰყოფენ იმ გარემოებას, რომ ვენახების გაშენების გეგმის შესრულება ძირითა-დად სარგავი მასალის სათანადო რაოდენობით დაღმრთებაზე დაღმრთებული. ჩვენში ფილოქსერის მასობრივად გავრცელების გამო, ვენახების გაშენება ხდება ნამყენების საშუალებით; მყენობის წარმოება ართულებს და ამწიგებს სარგავი მასალის დაღმრთებას; განსაკუთრებით აღსანიშნავია მყენობის შემდეგ ვარგისი სარგავი მასალის გამოსავლის დაბალი პროცენტი. წარმოების მთავარი ყურადღება ამჟამად მიქცეულია ნამყენის გამოსავლის %-ის გაღმრთებაზე. ამ გარემოებამ უკანაბა კვლევით დაწესებულებებსაც, რომ აგროტექნიკური ღონისძიებების გამომუშავების დროს განსაკუთრებული ყურადღება მიაქციონ სა-რგავი მასალის დაღმრთებასთან დაკავშირებულ საკითხებს.

ნამყენის გამოსავლის %-ის გაღმრთება დაღმრთებულია მყენობასთან და-კავშირებული თვითეთლი ღონისძიების ზუსტად შესრულებაზე. სანამ დასარგა-ვად გამოსაყენებელ ნამყენ ნერგს მივიღებდეთ, საძირკოა წინასწარ ჩატარებულ იქნას ღონისძიებათა მთელი კომპლექტი; ერთი რომელიმე მათგანის არაწესიერი შესრულება უფექტოდ ხდის დანარჩენ კარგად შესრულებულ ღონისძიებებსაც.

მაგალითად, როგორ კარგადაც არ უნდა ჩავატაროთ მყენობის ტექნიკა და სათბურიდან გამოყვანა, თუ შემდეგ სანერგეში ჩასატარებელი ღონისძიე-ბები ზუსტად არ იქნა შესრულებული, შედეგი მაინც არასასურველი იქნება. პირიქით, თუ მყენობის ტექნიკა არაწესიერად არის შესრულებული, შემდეგ სათბურში და სანერგეში ჩასატარებელ ყველა ღონისძიებათა წესიერი შესრუ-ლებაც საქმეს მთლიანად მაინც ვერ გამოასწორებს.

საძირკე მასალის დაღმრთება უშუალოდ წინ უძღვის მყენობის ოპერაციას. ერთი შეხედვით ეს მეტად პატარა საკითხია, მაგრამ როდესაც ამ ღონისძიებას გულდასმით უყვირდებით, ჯერ ამ მხრივ კიდევ ბევრი რამ არის შესასწავლი და დასაზუსტებელი.

პრაქტიკაში მიღებულია, რომ ლერწმ მყენობისათვის საკმაო სინესტე აქვს მაშინ, როდესაც მის ვადანაჭერზე წყლის წვეთები დაიწყებს გამოყოფას. არის შემთხვევა, როდესაც სამყენობი მასალა, არაწესიერი შენახვის გამო, ან შორს მანძილზე გადატანის დროს, ბევრ სინესტეს ჰკარგავს. გამომშრალი ლერწმის



შემოწმებისათვის პრაქტიკულად სხვადასხვა წესს მიმართავენ: 1) რამოდენიმე რკაზე გააკეთებენ ანათლებს და თუ კანქვეშ მდებარე ქსოვილი მწვანე ფერის აღმოჩნდება, მაშინ ამბობენ, რომ მასალა მენობისათვის ვარგისიაო; 2) თუ რკის გადანაპერზე დაწოლით (დანით) წყალი დაიწყებს გამოყოფას, მასალას ვარგისად სთვლიან; 3) რამოდენიმე რკას მოათავსებენ წყლიან ქილაში და დადგამენ თბილ ადგილას კვირტების გასაღვევლად, რომლის საფუძველზე აკეთებენ დასკვნას სამყნობი მასალის ვარგისიანობის შესახებ. აღნიშნული წესები მხოლოდ გარეგნული ნიშნების საფუძველზე განსაზღვრავენ მასალის ვარგისიანობას. იმის განსაზღვრა კი, თუ რა ცვლილება განიცადა კამბიალურმა ქსოვილმა გამომშრობის შედეგად, რასაც ძირითადი მნიშვნელობა აქვს ნამყენის შეხორცებაში, ძნელია. ხშირად გამომშრალი სამყნობი მასალის გამოყენება და მის მიერ დაკარგული სინესტის აღდგენის შესაძლებლობა აგროტექნიკური შემოწმების შედეგად საეჭვო ხდება. ამასთან ერთად არ ვიცით, რა დროა საპირო სამყნობი მასალის დაღობისათვის, რომ დაკარგული წყალი აღიდგინოს. მყნობის წინ მასალის დაღობის ხანგრძლივობის შესახებ არსებობს მხოლოდ ტრაფარეტული მოსაზრებანი, მეცნიერულ საფუძველს მოკლებული, რომელიც ერთი ნაშრომიდან გადადის მეორეში ყოველგვარი კონტროლის გაწევის გარეშე. წყალში სამყნობი მასალის ზედმეტად გაჩერება დასაღობად არ არის სასურველი, რადგან კანი დაიწყებს დასკდომას და შემოცლას, ამასთან ერთად სამყნობი მასალა წყალში დიდხანს გაჩერებით ჰკარგავს საკვებ ნივთიერებებს. ყოველივე ეს უარყოფით გავლენას იქონიებს ნამყენის შეხორცებაზე.

ამნაირად სამყნობი მასალის დაღობის საკითხი საერთოდ შეუსწავლელია. მევენახეობის ლიტერატურა ამ მხრივ მეტად ღარიბია და ყოველგვარი მასალა, ექსპერიმენტის ან დაკვირვების საფუძველზე მიღებული, ინტერესს მოკლებული არ იქნება.

აქედან გამომდინარე სას.-სამ. ინსტიტუტის მევენახეობის კათედრამ განიზრახა იმის გამოკვლევა, თუ რა დროის განმავლობაში შესძლებს საძირე მასალა დაკარგული წყლის აღდგენას და კათედრაზე წინასწარ დამუშავებული მეთოდით შესრულებული იქნა ეს მუშაობა.

ცდისათვის აღებული იყო მუკუნის საბჭოთა მეურნეობიდან მუხრანის მეურნეობაში გადაგზავნილი საძირე მასალა. ცდის ადგილას საძირე მასალა მიღებულ იქნა გადმოგზავნიდან 15 დღის შემდეგ. აღნიშნული მასალიდან საცდელად გამოყოფილი ლერწი ინახებოდა ყოველგვარი წაფარების გარეშე 25 დღის განმავლობაში. ასეთი შენახვის შედეგად, როგორც ქვემოთ მოყვანილი ცხრილიდან დავინახავთ, საცდელად აღებულმა საძირე მასალამ დაჰკარგა წონაში დაახლოებით ერთი მესამედი წყალით საბოლოოდ გაქვნილი რკის წონასთან შედარებით. აგროტექნიკური შემოწმების დროს რკა გადანაპერზე წყალს არ გამოჰყოფდა.

ცდისათვის აღებული იყო სამი ჯიში: რიპარია რუპესტრის № 3309, რიპარია-რუპესტრის № 101¹⁴ და ბერლანდიერი—რიპარია № 420-ა. თვითეული ჯიშიდან აღებული იყო 20 რკა სტანდარტული სიგრძისა (120 სანტიმეტრანი). დაკვირვება სწარმოებდა როგორც მთლიან რქებზე, ისე დაჭრილზე. უკანასკნელ



შემთხვევაში თვითივლი 120 სანტმეტრიანი რქა დაკრილი იყო სამ ნაწილად. ცალკე შეკრული და დანაშრლი. რქები შერჩეული იყო თანაბარი დიამეტრისა, რაც შტანგენ-ცირკულით იზომებოდა. ასეთი რქები თვითივლის მიხედვით აიწონა დაღობამდე და დაღობის შემდეგ ყოველ 12 საათში საბოლოოდ გაყენებამდე. თვითივლი რქის აწონვა ჩატარდა ცხრაჯერ. აწონვა შესწევტილ იქნა იმ დროს, როდესაც ოთხი უკანასკნელი აწონვა რქების წონაში განსხვავებას არ იძლეოდა. ჩატარებული მუშაობის შედეგები მოცემულია № 1 ცხრილში.

ცხრილი № 1

№№ რიგზე	ვარიანტების დასახელება	რქის საშუალო წონა გრ-ში დაღობამდე								
		რქის საშუალო წონა გრ-ში დაღობამდე	რქის საშუალო წონა გრ-ში 12 საათის დაღობის შემდეგ	რქის საშუალო წონა გრ-ში 24 საათ, დაღობის შემდეგ	რქის საშუალო წონა გრ-ში 36 საათ, დაღობის შემდეგ	რქის საშუალო წონა გრ-ში 48 საათ, დაღობის შემდეგ	რქის საშუალო წონა გრ-ში 60 საათ, დაღობის შემდეგ	რქის საშუალო წონა გრ-ში 72 საათ, დაღობის შემდეგ	რქის საშუალო წონა გრ-ში 84 საათ, დაღობის შემდეგ	
1	რიბ.-რუბ. № 3309 მთლიანი	42.78	53.94	57.35	58.0	61.3	61.35	61.3	61.3	
2	რიბ.-რუბ. № 3309 დაკრილი	41.8	54.74	57.57	57.91	61.68	62.38	62.23	62.26	
3	რიბ.-რუბ. № 101 ¹⁴ მთლიანი	51.58	60.02	63.87	65.31	67.55	67.29	67.5	68.51	
4	რიბ.-რუბ. № 101 ¹⁴ დაკრილი	47.02	59.38	60.98	62.16	64.13	65.63	65.48	65.58	
5	ბერლანდ.-რიბარ. № 420-ა მთლიანი	42.13	54.26	56.45	56.8	57.83	58.66	58.86	58.60	
6	ბერლანდ.-რიბარ. № 420-ა დაკრილი	44.44	57.02	59.3	61.2	61.72	62.95	63.8	63.78	

ცხრილი № 2

№№ რიგზე	ვარიანტების დასახელება	გამომშრობის შედეგად რამდენი % წონისა დაკარგა რქამ საშუალოდ, საბოლოოდ გაყენებით რქის წონასთან შედარებით						
		რამდენი წყალი აითვისა ერთმა რქამ საბოლოოდ გაყენებამდე გრ-ში	თვითივლი რქის მიერ შეწოვილი წყლის რაოდენობა გრ-ში დაღობის პირველ 12 საათის განმავლობაში	შეწოვილი წყლის რაოდენობა დაღობის მერე 12 საათის განმავლობაში	შეწოვილი წყლის რაოდენობა გ-ში დაღობის ყოველ შემდეგ 12 საათის განმავლობაში საშუალოდ	რამდენი საათის განმავლობაში გაიყენებოდა რქა საბოლოოდ		
1	რიბ.-რუბ. № 3309 მთლიანი	30.2	18.52	11.16	3.41	0.8	48	
2	რიბ.-რუბ. № 3309 დაკრილი	33.0	20.58	12.94	2.83	0.9	60	
3	რიბ.-რუბ. № 101 ¹⁴ მთლიანი	23.6	15.97	8.44	3.85	0.7	48	
4	რიბ.-რუბ. № 101 ¹⁴ დაკრილი	28.3	18.61	12.96	1.6	0.9	60	
5	ბერლანდიერი-რიბ. № 420-ა მთლიანი	28.1	16.53	12.13	2.19	0.5	60	
6	ბერლანდიერი-რიბ. № 420-ა დაკრილი	28.1	18.36	12.58	2.28	0.9	72	

* შეეწინააღმდეგება პრაქტიკაში საძირედ ხმარებული რქა ამგვარად მზადდება.



როგორც პირველი ცხრილიდან ჩანს, ლერწი დალბობის დროს თანობით და თანაბრად კი არ ითვისებს წყალს, არამედ დალბობის პირველ ნეზში ხდება წყლის ხარბად ათვისება და შემდეგ მისი შეწოვის უნარიანობა მნიშვნელოვნად მცირდება.

მეორე ცხრილიდან საინტერესოა ის გარემოება, რომ ასათვისებელი წყლის უდიდესი ნაწილი ლერწის დალბობის დროს შეიწოვება პირველი 12 საათის განმავლობაში; მაგალითად, როდესაც რიბ.-რუბ. 3309-მ (დაჭრილმა) დალბობის პირველი 12 საათის განმავლობაში აითვისა 12,94 გრამი წყალი, მეორე 12 საათიანი დალბობის დროს საშუალოდ აითვისა 2,8 გრამი. დალბობის ყოველ შემდეგ 12 საათის განმავლობაში საშუალოდ აითვისა 0,9 გრამი წყალი. ასეთივე მდგომარეობა გვაქვს სხვა ვარიანტების მიმართაც.

ამავე ცხრილიდან ვხედავთ, თუ რამდენი % წონისა დაჰკარგა თვით-ულმა რქამ გამოშრობის შედეგად საბოლოოდ გაქვნილი რქის წონასთან შედარებით. მაგალითად:

- 1) 3309-მ მთლიანმა დაჰკარგა—30.2⁰/₁₀₀; დაჭრილმა—33.0⁰/₁₀₀;
- 2) 101¹⁴-მა მთლიანმა " —23.6⁰/₁₀₀; დაჭრილმა—28.3⁰/₁₀₀;
- 3) 420-ა-მ მთლიანმა " —28.1⁰/₁₀₀; დაჭრილმაც იგივე.

მიუხედავად ასეთი ძლიერი გამოშრობისა, ასეთ საძირეზე გაკეთებულმა ნამყენმა სრულიად ნორმალურად გაიხარა სანერგეში. სამწუხაროდ ამ ნამყენების ზუსტი აღრიცხვა წლის ბოლოს ვერ მოხერხდა ჩვენგან დამოუკიდებელი სხვადასხვა მიზეზების გამო.

იგივე ცხრილი გვიჩვენებს, რომ ერთი და იმავე დროს განმავლობაში დაჭრილი რქა მეტ წყალს ჰკარგავს და მეტ წყალსაც ითვისებს დალბობის დროს.

მეორე ცხრილში მოცემული მასალებიდან ვხედავთ, რომ აღებული ვარიანტების და ლერწის გამოშრობის ხარისხის მიხედვით საძირე მასალის საბოლოო გასაქვნიად, დალბობის ხანგრძლივობა განისაზღვრება 48—72 საათით. ამავე დროს № 3309 და № 101¹⁴ უფრო მოკლე დროს განმავლობაში აღიდგენენ დაკარგულ წყალს, ვიდრე № 420-ა.

თუ მივიღებთ მხედველობაში იმას, რომ საცდელად აღებული საძირე მასალა მეტად გამოშროალი იყო წაფარების გარეშე მისი დიდი ხნით დატოვების გამო (ასეთი გამოშრობა სინამდვილეში იშვიათ მოვლენას წარმოადგენს), ჩვეულებრივად შენახული ლერწის დალბობისათვის საცხებით საკმარისია მაქსიმუმში 48 საათი. ლერწის წესიერ პირობებში შენახვის შემთხვევაში მისი მყნობის წინ დასალობად უმეტეს შემთხვევაში საკმარისი იქნება 12—24 საათი. ამ მხრივ მუშაობა მოითხოვს დაზუსტებას, მაგრამ ზემოთ მოყვანილი მასალებიც საცხებით იძლევა აღნიშნული დასკვნის გამოტანის შესაძლებლობას.

ლერწის დალბობაზე დაკვირვება გვიჩვენებს, რომ მისი საბოლოო შემოწმება აგროტექნიკური თვალსაზრისით უმეტეს შემთხვევაში უნდა მოხდეს დალბობის შემდეგ. ლერწი დალბობამდე შეიძლება იმდენად გამოშროალი გვეჩვენოს, რომ მისი მყნობისათვის გამოყენება საეჭვო გახდეს, მაგრამ დალბობის შემდეგ ასეთი საძირე მასალის უმეტესი ნაწილი საცხებით ვარგისი გამოდგეს.



პრაქტიკაში გამოშვრალი ლერწის შემოწმების დროს მის ვარგისიანობას ხშირად საზღვრავენ წყალის „აღებით“ ან „არ აღებით“. წყალის შეწოვა ადასტურებს ლერწის საესებით ვარგისიანობას. შეიძლება ლერწმა წყალი აილოს, მაგრამ ძლიერი გამოშვრობის შედეგად მას დაზიანებული ჰქონდეს კამბიალური ქსოვილი და იმდენად, რომ ლერწი უვარგისათ ჩაითვალოს. ამიტომ წყალის აღებასთან ერთად უნდა დაუკვირდეთ კანის ქვეშ მდებარე ქსოვილებს. თუ ამ უკანასკნელმა დაღობობის შემდეგ ჩვეულებრივი მწვანე ფერი მიიღო, ლერწი საესებით ვარგისია. დაზიანებული კანი დაღობობის დროს მუქდება და ძლიერი დაზიანების შემთხვევაში შავდება კიდევ.

ამ ექსპერიმენტიდან დასტურდება, რომ პრაქტიკაში ზედმეტი დროის განმავლობაში ხდება სამყნობი მასალის წყალში დატოვება დასაღობად. ამასთან დაკავშირებით გაურკვეველია მთელი რიგი სხვა საკითხები, რომლებიც მომავალი კვლევის საგანს უნდა შეადგენდეს. სახელდობრ გაურკვეველია:

1. რა გავლენას ახდენს შეხორცებაზე სამყნობი მასალის ზედმეტად დაღობობა და აუცილებელია თუ არა მისი მაქსიმალურად გავლენთა მყნობის წინ, თუ უმჯობესია ერთგვარი ზომიერი მდგომარეობის გამოჩახვა.

2. შეიძლება კარგად შენახული სამყნობი მასალის დაღობობა მყნობის წინ არ იყოს აუცილებელი და შემდეგში სათანადო ნესტიანი პირობების შექმნით ნამყენმა უკეთესი შეხორცება მოგვეცეს. ნამყენის გამოსავლის $\frac{1}{10}$ -ის ვადიდებას მხოლოდ ასეთი, ერთი შეხედვით „წვრილმანი“ საკითხების შესწავლით და დაზუსტებით მივაღწევთ.

ჩატარებულ მუშაობიდან და დაკვირვებიდან შეიძლება შემდეგი დასკვნების გამოტანა:

1. ლერწი გამოშვრობის შედეგად აგროტექნიკურ ღირებულებას ჰკარგავს, როდესაც მისი დაღობობის დროს კანი სიმწვანეს არ აღიდგენს და მუქ ფერს ღებულობს.

ასეთ შემთხვევაში კამბიალურ ქსოვილს, მისი დაზიანების ხარისხის მიხედვით, დაკარგული ან შესუსტებული აქვს ფიზიოლოგიური მოქმედების უნარი და ნამყენის შეხორცების იმედი არ არის.

2. იმ შემთხვევაში, როდესაც გამოშვრობის გამო ლერწის მყნობისათვის გამოყენება აგროტექნიკური შემოწმების შედეგად საეჭვოა, მაგრამ დაღობობის დროს კამბიალურმა ქსოვილმა მწვანე ფერი აღიდგინა, — მასალა ვარგისად უნდა ჩაითვალოს.

3. ერთი და იმავე დროის განმავლობაში დაჭრილი ლერწი უფრო მეტად შრება და უფრო მეტ წყალს ითვისებს დაღობობის დროს, ვიდრე დაუჭრელი.

4. დაღობობის დროს ლერწის მიერ ასათვისებელი წყლის უდიდესი ნაწილი შეიწოვება დაღობობის პირველი 12 საათის განმავლობაში. საგრძნობ რაოდენობას ითვისებს მეორე 12 საათიანი დაღობობის დროს. დაღობობის შემდეგი დროის განმავლობაში წყლის ათვისება უმნიშვნელოა, ზედმეტად გამოშვრალ ლერწის შემთხვევაშიც კი.

5. ძლიერ გამოშვრალი ლერწისათვის საკმარისია დაღობობა ორი დღე-ღამის განმავლობაში. წესიერ პირობებში შენახული ლერწის დასაღობად მყნობის წინ საკმარისია 12—24 საათი.

Определение длительности пропитывания водой подвойного материала перед прививкой

ВЫВОДЫ

На основе проведенных экспериментальных работ и наблюдений по вопросу пропитывания подвойного материала водой перед прививкой мы пришли к следующим заключениям:

1. Подвойный материал, вследствие потери влаги теряет агро-техническую ценность в том случае, если кора после пропитывания чубуков водой, не восстанавливает зеленого цвета и принимает бурю окраску.

В последнем случае по характеру повреждения камбиального слоя, последний полностью или частично теряет способность калюсования, в результате чего не происходит надлежащего сращения прививок.

2. Если целесообразность использования подвойного материала, в результате предварительной агротехнической оценки является сомнительным, но после погружения чубуков в воду, если кора восстанавливает зеленую окраску, то материал нужно считать пригодным для прививки.

3. Нарезанные чубуки скорее теряют влагу и последнюю быстрее восстанавливают, чем ненарезанные.

4. Наибольшее количество потерянной влаги, чубуками усваивается в первые 12 часов погружения их в воду; значительное количество воды усваивается ими в последующие 12 часов погружения. При дальнейшем же пропитывании чубуков, последними вода усваивается в весьма незначительном количестве, если даже потеря влаги была очень велика.

5. Чубуки, потерявшие много влаги, (вследствие плохого хранения или перевозки на далекие расстояния) достаточно погружать их в воду до прививки в продолжении двух суток; для чубуков же, хранившихся в нормальных условиях 12—24 ч.

DÉTERMINATION DE LA DURÉE DE L'ABSORPTION PAR L'EAU DES PORTE-GREFFES, AVANT LA GREFFE.

R é s u m é

En se basant sur notre travail expérimental et nos observations sur l'absorption par l'eau des porte-greffes avant la greffe, nous sommes arrivés aux conclusions suivantes:

1. Les porte-greffes ayant perdu leur humidité, perdent leur valeur agrotechnique, si l'écorce, après l'absorption des boutures par l'eau, ne restaure pas la couleur verte, mais prend un ton brun. Dans ce dernier cas, d'après l'espèce d'altération de la couche de cambium, celle-ci perd entièrement, ou en partie, la propriété de former des calus, ce qui empêche l'union nécessaire des greffes.

2. Si l'utilité de se servir des porte-greffes comme résultat d'une estimation agrotechnique nous semble douteuse, il faut pourtant considérer ce matériel comme bon pour la greffe, après que les boutures ont été plongées dans l'eau, si toutefois l'écorce restaure sa couleur verte.

3. Les boutures coupées perdent leur humidité plus vite et la retrouvent plus rapidement que les boutures non coupées.

4. Les boutures s'approprient la plus grande partie de l'humidité perdue dans les premières douze heures qu'elles sont plongées dans l'eau; elles s'approprient aussi une quantité considérable d'eau dans les douze heures suivant leur immersion.

Les boutures dans leur absorption suivante s'approprient une très petite quantité d'eau, même si la perte d'humidité était très grande.

5. Il suffit que les boutures qui ont perdu beaucoup d'humidité (par suite de mauvaise conservation ou de transport à une grande distance) soient plongées dans l'eau avant la greffe, durant deux fois vingt-quatre heures; pour les boutures conservées dans des conditions normales, il faut de douze à vingt-quatre heures.

საფუძვრების სხვადასხვა სახეობის მიერ გამოწვეული ალკოჰოლური დუღილის შედარებითი გაანალიზება

I. შრომის მიზანი და მეთოდი

როგორც ექსპერიმენტალურად იქნა დადასტურებული საქ. სახ. სას.-სამ. ინსტიტუტის ენოქიმის ლაბორატორიაში (ვ. ლვალაძე), ქიმიური რეაქციები (გარეშე რეაქციების ჩათვლით), რომლებსაც ადგილი აქვს შაქრის ალკოჰოლური დუღილის დროს **ტიპური** ავენტების (*Sacch. cerevisiae* და *Sacch. ellipsoideus*) ზეგავლენით, ძირითადად შემდეგი ფორმულებით გამოიხატება:

1. $C_6H_{12}O_6 = 2CO_2 + 2C_2H_5-OH$ მთავარი პროდუქტები
2. $C_6H_{12}O_6 = CH_3-COH + C_3N_8O_3 + CO_2$
3. $2C_6H_{12}O_6 + H_2O = 2CO_2 + C_2H_5OH + CH_3-COOH + 2C_3H_8O_3$ } გარეშე
4. $3C_6H_{12}O_6 = 4CO_2 + 2C_3H_8O_3 + 2CH_3+CHOH-CHOH-CH_3$ } პროდუქტები
5. $C_6H_{12}O_6 = 2CH_3-CHOH-COOH$

აერობულ პირობებში დასახელებულ რეაქციებს ემატება კიდევ შემდეგი:
 $4C_6H_{12}O_6 + H_2O + O = 4CO_2 + COOH-CH_2-CH_2-COOH + 2C_2H_5OH + 4C_3H_8O_3$.

ამის მიხედვით შეფარდება დაშლილ შაქარსა და წარმოშობილ პროდუქტთა შორის ანაერობული დუღილის დროს გამოიხატება ტოლობით:

შაქარი = 1,956 (ალკოჰოლ. + გლიც.) + რძის მჟავა + 2,36 ბუტ. გლიკოლ. + დედოს წონა — 1,5 ძმრის მჟავა.

აერობული დუღილის შემთხვევისათვის კი ტოლობა ასეთ სახეს ღებულობს:
 შაქარი = 1,956 (ალკოჰოლ. + გლიც.) + რძის მჟავა + 2,3 ბუტ. გლიკოლ. + დედოს წონა — 1,5 (ძმრის მჟავა + ქარვის მჟავა).

გარდა ამისა ზემოაღნიშნული ტიპური საფუძვრების ხმარებისას ჩვენ ვამჩნევთ გარკვეულ კანონზომიერებას თვით გარეშე პროდუქტთა შეფარდებაშიც. ეს კანონზომიერება სხვადასხვა სახეს ღებულობს იმისდამიხედვით, ანაერობულ პირობებში მიმდინარეობს დუღილი თუ აერობულში. პირველ შემთხვევაში იგი უტოლობით გამოიხატება:

გლიცერინი > 3,07 ძმრ. მჟავა + 2,3 ბუტ. გლიკოლ. + 2,09 ძმრ. ალდ. მეორეში კი ტოლობით:

გლიც. = 3,07 (ძმრ. მჟავა + ქარვის მჟავა) + 2,3 ბუტ. გლიკოლ. + 2,09 ძმრ. ალდ.

ჩენი შრომის მიზანს შეადგენდა შეგვესწავლა ა/დ. ბალანსი საფუძვლებზე სხვადასხვა სახეობის ფართო გამოყენებით და ამავე დროს გამოგვეჩვენა, უცვლელად რჩებიან ზემოაღნიშნული კანონზომიერებანი ყოველ შემთხვევაში, თუ ზოგჯერ ადგილი აქვს რაიმე კერძო კანონზომიერებასაც. საკითხის ასეთი დასმა მით უფრო მართებულია, რომ გარეშე პროდუქტთა წარმოშობა მრავალ ფაქტორებზე დამოკიდებული, რომელთა შორის, თავისთავად ცხადია, უმნიშვნელოვანესი ადგილი უნდა ეჭიროს თვით მადულარ აგენტის თვისებებსაც.

ასეთ აგენტებად ჩვენ ვხმარობდით: Sacch. Pastorianus, S. apiculatus, Sacch. Ludvigii, და Schizosacch. Pombe-ს. შესაღარებლად კი მივმართავდით ამ მხრივ უკვე შესწავლილ სახეობებს: Sacch. cerevisiae-სა და S. ellipsoideus-ს (კულტურა შტეინბერგი).

როგორც ცდის დაყენებისას, ისე ანალიზის შესრულებისას ჩვენ სავესებით გამოვიყენეთ ის მეთოდები, რომლებიც აღწერილია ვ. ღვალაძის ზემოდასახელებულ ნაშრომში.

მხოლოდ დუდილის პროდუქტთა ანალიზის მეთოდებიდან საჭიროთ ჩავთვალეთ ჩავეტარებია წინასწარი მუშაობა გლიცერინის განსაზღვრაზე. როგორც ცნობილია, ალკოჰოლური დუდილის გარეშე პროდუქტთა შორის ამ ელემენტს ყველაზე მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს, მისი რკვევისათვის მეტად ზუსტ მეთოდად ითვლება ცეიზელის და ფანტოს მეთოდი, რომელიც მდგომარეობს იმაში, რომ გლიცერინი იოდოვან წყალბადთან იოდოვან იზოპროპილს გვაძლევს. ეს უკანასკნელი კა $AgNO_3$ -ის ხსნარში AgI -ის ნალექს წარმოშობს. ამ ნალექის განსაზღვრის (წონით) საფუძველზე ანგარიშობენ გლიცერინის რაოდენობას საკვლევ ხსნარში. მაგრამ ამ მეთოდს ახასიათებს საკმაო ხანგრძლივობა და შრომატევადობა. ამისათვის ჩვენ შევეცადეთ გამოგვეჩვენა დასახელებული ელემენტის კვლევისათვის უფრო იოლი, მაგრამ არა ნაკლებ ზუსტი წესი.

მთელი რიგი სხვა მეთოდების კრიტიკული განხილვის შედეგად, ჩვენ მივედით იმ დასკვნამდე, რომ სავესებით მიზანშეწონილია იმავე ცეიზელის და ფანტოს მეთოდის პრინციპზე ავაგოთ გლიცერინის რკვევის მოცულობითი მეთოდი. ეს მეთოდი, რომელიც AgI -ს იოდომეტრიულ განსაზღვრაზეა დამყარებული, ჩვენს მიერ დამუშავებული და გამზადებულია დასაბუთებლად („გლიცერინის განსაზღვრის მოცულობითი მეთოდი ღვინოში“ ა. ლაშხი).

გლიცერინის განსაზღვრა ჩვენს ცდებში სრულდებოდა სწორედ ამ მოცულობითი მეთოდით.

II. საცდელი საფუძვრების დამოკიდებულება „ბიოსინაღში“

ყველა საბალანსო ცდა განზრახული გვექონდა ჩავეტარებია სინთეზურ არეზე, რადგან, გარდა სხვა უპირატესობისა, ამ შემთხვევაში გამოსავალი შაქარი ზუსტად შეგვეძლო აგველო. არეს ვხმარობდით შემდეგი შემადგენლობით: 1 ლიტრ წყალზე 100 გრ. სახაროზი, 2,5 გრ. ასპარაგინი, 1 გრ. KH_2PO_4 და 0,3 $MgSO_4$. სინთეზურ არეებში ცდები არ იყო დაყენებული მხოლოდ S. apiculatus-ზე, რადგან იგი, ლიტერატურული ცნობების მიხედვით, სახაროზას არ აღუღებს.



მაგრამ პირველივე ცდიდან გამოიჩინა, რომ მაშინ, როდესაც ვენკერის კარგად დულს როგორც *S. cerevisiae*-ს, ისე *S. ellipsoideus*-ის ზეგავლენით, სულ საწინააღმდეგო სურათს იძლევა ჩვენს მიერ შესასწავლად აღებული საფუერის სახეობები. ამ შემთხვევაში დულილი მეტად სუსტად იწყება, რამოდენიმე ხნის განმავლობაში ასეთივე ნელი ტემპით მიმდინარეობს და შემდეგ საბოლოოდ წყდება იმ სტადიაში, როდესაც შაქრის მხოლოდ უმნიშვნელო ნაწილი არის დადუღებული. ჩვენ არ შეგვეძლო გვერდი აგვეხვიოთ ამ მოვლენისათვის.

ეს გარემოება არ შეგვეძლო მიგვეწერა ხმარებული შაქრის (სახაროზის) თვისებისათვის, რადგან საყოველთაოდ ცნობილია, რომ ჩვენს მიერ გამოყენებული საფუერების სახეები სრულიადაც არ არიან მოკლებული ინვერტაზას. ვერ მივიჩნევდით ამ მოვლენის მიზეზად აზოტურ კვებასაც, რადგან ასპარაგინი ადვილად ასათვისებელ აზოტის წყაროს წარმოადგენს საფუერებისათვის.

ბუნებრივად იზადებოდა კითხვა აქტივატორების შესახებ, მით უმეტეს, რომ ლიტერატურაში აღნიშნულია რამოდენიმე ისეთი შემთხვევა, როდესაც ამ მხრივ ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან არამც თუ საფუერების სხვადასხვა სახეობები, არამედ ერთი და იგივე სახის სხვადასხვა რასებიც (*A. M. Copping*², *Walace and Tanner*³, *R. I. Williams* და სხვა).

რომ ეს საკითხი პირველი მიახლოებით მაინც გადაგვეჭრა, ჩვენ დავამზადეთ ლუდის საფუერების (ლუდის ქარხნიდან მიღებული) ავტოლიზატი* და თითო კუბიკური სანტიმეტრის რაოდენობით მიუმატეთ საცდელ კულებს (თითო ლიტრ სითხეს). დულილის შეწყვეტიდან ერთი თვის შემდეგ ავტოლიზატის მიმატების შედეგად დულილი დაიწყო *S. Pastorianus*-მა და თითქმის ბოლომდის მიიყვანა, დანარჩენებმა (*S. Ludvigii* და *Sch. Pombe*-მ) დულილის პროცესი მართალია განაახლეს, მაგრამ მალე ისევ შეწყვიტეს.

ზემოთ განხილული სურათი მოცემულია ტაბულა № 1.

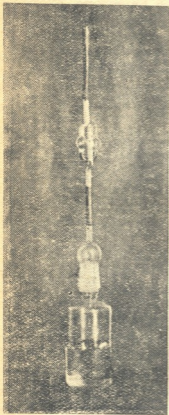
არეში შეტანილია 100 გრ. სახაროზა = 105,2 გრ. ინვერტ. შაქარს. ტაბულა № 1

ხმარებული კულტურა	დულილი შეწყდა, როდესაც არეში დარჩენილი იყო ინვერტისული შაქარი		
	ბიოსის მიმატებამდე დარჩ. შაქ. რაოდენობა	ბიოსის მიმატების შემდეგ დარჩ. შაქ. რაოდ.	ბიოსის მიმატებით დადულდა
<i>S. Ludvigii</i>	92,2	86,1	6,1
<i>Sch. Pombe</i>	101,2	80,2	21,0
<i>S. Pastorianus</i>	85,2	10,1	78,1

* 2 კილოგრამ საფუარს უმატებენ 2 ლიტრ წყალს (60°), აურევენ კარგად და ათბობენ აბანოზე 45—50°-მდე. დგამენ 72 საათის განმავლობაში თერმოსტატში 50°-ზე, რის შემდეგაცხელებენ ავტოკლავში ნახევარი საათის განმავლობაში 105°-ზე და რამოდენიმეჯერ ფილტრავენ გამჭვირვალე სითხის მიღებამდე. ნალექს კიდევ უმატებენ 1200 კ. სანტ. წყალს და ისევ ფილტრავენ. ორივე ფილტრატის ნარევი შეიცავს 0,6—0,8 % აზოტს.



აღნიშნული ფაქტებიდან ჩვენ ასეთი წინასწარი დასკვნები შეგვიძლია გამოვიყვანოთ: 1. დუღილის შეწყვეტა ზემოდასახელებულ ნიმუშებში გამოწვეული უნდა იყოს აქტივატორის („ბიოსი“) ნაკლებობით; 2. Sacch. Ludvigii-ს და Sch. Pombe-სათვის საკმარისი არ არის მიმატებული აქტივატორის რაოდენობა (1 კ. ს.), 3. ამავე დროს ეს რაოდენობა სავესებით უზრუნველყოფს S. Pastorianus-ის ნორმალურ დუღილს, 4. S. ellipsoideus-ისა და S. cerevisiae-სათვის, რომელნიც კარგად დუღან სინთეზურ არეებში გარედან ყოველგვარი აქტივატორის მიუმატებლად, საკმარისია „ბიოსის“ ის რაოდენობაც, რომელიც საკვებ არეში შეაქვს თვით ლერწმის შაქრის ფხენილს.



სურ. № 1

ამ საკითხის უფრო დეტალურად გამორკვევისათვის ჩვენ ჩაატარეთ რამოდენიმე სერია სპეციალური ცდებისა. სინთეზური არე იმავე შემადგენლობის იქნა გამოყენებული, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ. მხოლოდ ლერწმის შაქარი, აქტივატორებიდან განთავისუფლების მიზნით, წინასწარ ოთხჯერ გადაფაქრისტალეთ 80%-იან ალკოჰოლის ხსნარში. ამ წესით დამუშავებული სახაროზა საკვებ არეში შეგვექონდა 10%-ის რაოდენობით.

არეს ვათავსებდით ფრეიდენრაიხის კულტურებში (იხ. სურათი № 1), რომლებსაც თავზე მორგებული ჰქონდათ გოგირდმკაფიანი ვენტისლები. სითხის რაოდენობა კულაში 75 კ. ს. უდრიდა. ყოველ კულტურაზე (S. ellipsoideus-ის და S. cerevisiae-ს ჩათვლით) ცდები ჩატარებული იყო 6 სერიად. კულები საფუვრების გადათესვის შემდეგ (2 ყულფის რაოდენობით) იდგმებოდა თერმოსტატში დაახლოებით 25°-ზე. ამ ცდების შედეგები მოცემულია ტაბულა № 2-ში.

პირველი სერია (იხ. ტაბულა № 2, სერია 1) საკონტროლოდ იქნა დატოვებული. ნახშირმკაფის დანაკარგი 10 დღის შემდეგ გვიჩვენებს, რომ აქ მხოლოდ თვალთ შეუმჩნეველი ნიშნებია დუღილისა. ასეთ პირობებში

ში დუღილი უკვე ვეღარ შესძლო S. ellipsoideus-მა და S. cerevisiae-მაც, რომლებიც დაუკრისტალებელ ლერწმის შაქრის ხსნარებში ნორმალურად დუღან. ექვს გარეშეა, რომ ეს გარემოება გამოწვეულია იმით, რომ აქ შაქრის ფხენილი თითქმის სავესებით არის განთავისუფლებული „ბიოსისაგან“ სპირტში გადაკრისტალების საშუალებით.

ცდების მეორე (II) სერია მიმატებული ჰქონდა აქტივატორი საფუვრის ავტოლიზატის სახით. ამისათვის S. cerevisiae-ს წ. კულტურა ადრევე იყო



ვადათესილი 10 ლიტრ ლუდის ტკბილში. დადღების შემდეგ, წარმოშობილი ნალექიდან დამზადებული იყო 100 კ. ს. ავტოლიზატი ზემოთ აღნიშნული წესით. ყველა კულას ემატებოდა ასეთი ავტოლიზატის 1 კ. ს.. ცხრილში (სერია II) მოყვანილი დანაკარგები ნახშირმჟავისა გვიჩვენებს, რომ დუღილი ყველგან ნორმალურად მიმდინარეობდა. აქედან უნდა დავასკვნათ, რომ მიმატებული „ბიოსი“ საკმარისი აღმოჩნდა არა მარტო *S. ellipsoideus*-ისათვის (წმინდა კულტურა შტეინბერგი), არამედ ყველა სხვა საცდელი საფუერისათვისაც.

ტაბულა № 2

სერია	აქტივატორი	დუღილის ხანგრძლ. დღეებში	(შტეინბერგი)	<i>S. cerevisiae</i>	<i>S. Pastorianus</i>	Sch. Pombe	<i>S. Ludvigii</i>
I	საკონტროლო (უაქტივატოროთ)	10 დღე	0,3	0,37	0,26	0,17	0,17
II	ავტოლიზატი, მიღებული ლუდის ტკბილში წარმოშობილი <i>S. cerevisiae</i> -ს ნალექიდან	10 დღე	3,42	2,46	3,25	3,54	3,46
		20 დღე	3,71	2,78	3,85	3,84	3,71
		30 დღე	3,71	2,78	3,85	3,84	3,72
III	ავტოლიზატი, მიღებული დაუკრისტალელებელი შაქრის ხსნარში წარმოშობილი <i>S. cerevisiae</i> -ს ნალექიდან.	10 დღე	3,30	0,93	0,66	0,44	0,14
		20 დღე	3,71	2,97	2,13	0,72	0,20
		30 დღე	3,81	3,25	2,20	0,73	0,21
V	თავთავისი ავტოლიზატი ლუდის ტკბილში წარმოშობილი ნალექიდან	10 დღე	3,41	2,46	2,14	1,09	1,41
		20 დღე	3,78	2,78	2,59	2,29	2,32
		30 დღე	3,78	2,78	2,63	2,33	2,33
VI	თავთავისი წვენი ლუდის ტკბილში წარმოშობილი ნალექიდან, სპირტში დამუშავების შემდეგ	10 დღე	3,315	0,55	1,23	1,24	3,01
		20 დღე	3,415	2,40	1,54	2,50	3,68
		30 დღე	3,405	2,50	1,55	2,55	3,68

ტაბულა № 2 სერია IV

კულტურა	მიმატ. „ბიოსი“	გ ა მ ო ყ ო ფ ი შ ი CO ₂						
		მე-5 დღეს	მე-10 დღეს	მე-11 დღ. შემდ. მეფ. იყო „ბიოსი“	მე-15 დღეს	მე-16 დღ. მეფ. „ბიოსი“	მე-23 დღეს	მე-25 დღეს
შტეინბერგი	0,3	2,25	3,94	—	3,95	—	—	—
<i>S. cerevisiae</i>	0,3	0,55	2,13	—	2,40	—	—	—
<i>S. Pastorianus</i>	0,3	0,42	1,37	—	1,52	—	—	—
Sch. Pombe	0,3	0,1	0,2	0,3 კ. ს.	0,25	1 კ. ს.	0,70	0,8
<i>S. Ludvigii</i>	0,3	0,05	0,3	0,3 „	0,35	1 „	0,4	1,5

ცდების მესამე (III) სერია სრული განმეორებაა მეორე სერიისა იმ განსხვავებით, რომ მიმატებული ავტოლიზატი ისევ (1 კ. ს.) დამზადებული იქნა *S. cerevisiae*-ს ნალექიდან, რომელიც მიღებული იყო არა ლუდის ტკბილიდან, არამედ დაუკრისტალბელი შაქრიანი ხსნარებიდან (10 ლიტრი ხსნარი ისეთივე შემადგენლობის, როგორც წინათ იყო აღნიშნული). რადგან ლუდის ტკბილი „ბიოსი“ უთუოდ მეტი რაოდენობით შეიცავს შაქრის ფხვნილთან შედარებით, ამისათვის ცხადია, რომ ავტოლიზატიც ამ მეორე შემთხვევაში გაცილებით უფრო ღარიბი უნდა იყოს აქტივატორით, ვიდრე პირველ შემთხვევაში. ცხრილი (III) მეტად დამახასიათებელ სურათს იძლევა. ყველაზე უკეთ დღეს *S. ellipsoideus*-ი (წ. კ. შტიინბერგი), შემდეგ *S. cerevisiae*, მას მოსდევს *S. pastorianus* და *Sch. Pombe. S. Ludvigii*-ს კი დუღილი თითქმის სრულბით არ ემჩნევა.

აქ უკვე გარკვევით მოჩანს საფუერების სხვადასხვაგვარი მოთხოვნილება „ბიოსი“-ს მხრივ: ყველაზე მცირე რაოდენობით კმაყოფილდება *S. ellipsoideus*, ყველაზე მეტს მოითხოვს *S. Ludvigii*.

ზემოდასახელებულ სერიებში „ბიოსი“ ავტოლიზატის სახით ემატებოდა საცდელ საფუერებს, მაგრამ რადგანაც ავტოლიზატი დიდი რაოდენობით შეიცავს როგორც ცილას, ისე მისი დაშლის პროდუქტებს, ამისათვის ცხადია, რომ ამ შემთხვევაში „ბიოსი“-ს მოქმედებას შეიძლება ევაიმებოდეს აგრეთვე აზოტოვანი კვების დადებითი გავლენაც. უკანასკნელი ფაქტორის გამოსარიცხავად ჩვენ დავამზადეთ „ბიოსი“ ისე, რომ იგი თითქმის სავსებით იქნა განთავისუფლებული აზოტოვანი ნივთიერებიდან. ამისათვის 5 ლიტრ ლუდის ტკბილიდან მიღებულ *S. cerevisiae*-ს ნალექს მიუმატეთ 35 კ. ს. წყალი და ერთი საათის განმავლობაში ვადუღეთ შებრუნებული მაიკერით. შემდეგ ექსტრაქტი გავანთავისუფლეთ საფუერის მასიდან ცენტროფუგის საშუალებით და ხსნარი ავაორთქლეთ ვაკუუმში გაშრობამდე. ნაშთი გავხსენით მცირეოდენ წყალში და ნელ-ნელა უმატეთ 95%-იანი ალკოჰოლი, სანამ 80% ხსნარი არ მივიღეთ. წარმოშობილი ნალექი გავფილტრეთ და ფილტრატი ისევ ვაკუუმში ავაორთქლეთ ალკოჰოლის მოსაცილებლად. ნაშთი გავხსენით 18 კ. ს. წყალში და სტერილიზაციის შემდეგ მოთხოვნილებისამებრ უმატეთ კულებს.

K₂Cr₂O₇-ის ჩვენებით, ამ წესით მიღებული „ბიოსი“ ყველა ფაქტორებს შეიცავს (I, II, III), თუმცა მისი გამოსავალი რამდენიმედ შემცირებულია. რადგან ამ შემთხვევაში ადგილი არ ჰქონია ცილების დაშლას ავტოლიზის საშუალებით, ხოლო ექსტრაგირებული ცილა სპირტით იქნა გამოლექილი, ამისათვის ამგვარად დამზადებული „ბიოსი“ თითქმის თავისუფალი უნდა იყოს აზოტოვანი ნივთიერებიდან. მართლაც ანალიზმა გვიჩვენა, რომ მისი 3 კ. ს. მხოლოდ 0,8 მილიგრამ აზოტს შეიცავდა.

მეთოხე (IV) სერიაში (იხ. ტაბულა № 2, ვგ. 29) გამოყენებულია ამ წესით დამზადებული „ბიოსი“, რომელიც ყოველ კულას მიმატებული ჰქონდა 0,3 კ. ს. რაოდენობით. ამ სერიაშიც ძირითადად ვამჩნევთ იმ ეფექტს, რაც მოგვცა მესამე სერიაში. დუღილს უფრო სწრაფად აწარმოებს „შტიინბერგი“, შემდეგ *S. cerevisiae* და ბოლოს *S. Pastorianus*.

დანარჩენმა საფუერებმა დუღილის ნიშნები არ მოგვეცეს 10 დღის შემდეგ. ამისათვის მეთერთმეტე დღეს მათ ისევ მიემატა „ბიოსი“ 0,3 კ. ს. რაოდენობით თითოს. მიუხედავად ამისა კულების წონამ მეთხუთმეტე დღეს ვეიჩვენა, რომ დუღილი აქ მაინც არ დაწყებულა. მეთექვსმეტე დღეს „ბიოსი“-ს მიმატება კიდევ იქნა განმეორებული უკვე თითო კუბ. სანტ. რაოდენობით. ამის შემდეგ დუღილი პირველად დაიწყო Sch. Pombe-მ (ცდის დაწყებიდან მე-23 დღეზე), ხოლო ორი დღის შემდეგ (მე-25 დღეს ცდის დაწყებიდან) შემამჩნევად აღუდღა S. Ludvigii-ც.

ამრიგად, თუმცა ამ სერიაში გამორიცხული იყო საფუერების აზოტოვანი ნივთიერების მიმატება საკვლევი კულტურებისადმი, მაინც თანმიმდევრობა „ბიოსის“ მოთხოვნილებაში აქაც ისეთივეა, როგორც მოცემული იყო მესამე სერიაში. უნდა შევნიშნოთ, რომ ამგვარი ცდის დაზუსტებით ჩვენ შეგვიძლია რაოდენობით ერთეულებში გამოვხატოთ შეფარდება საფუერების სახეობათა შორის „ბიოსის“ მოთხოვნილების მხრივ.

თუ, ერთი მხრით, მხედველობაში მივიღებთ იმ გარემოებას, რომ „ბიოსი“ ადვილად გადის საფუერის უჯრედის აპკში (ო. მედევეცივი⁶⁾), ხოლო მეორე მხრით, ანგარიშს გაუწევთ ზემოაღნიშნულ მკაფიო განსხვავებას საფუართა შორის „ბიოსის“ მოთხოვნილების მხრივ, მივალთ იმ დასკვნამდე, რომ საფუარმა დუღილის ნორმალურ მსვლელობისათვის არედან უნდა აითვისოს „ბიოსის“ გარკვეული რაოდენობა. ხოლო ეს რაოდენობა მით მეტი უნდა იყოს, რაც მეტ მოთხოვნილებას უყენებს არეს საფუარი. სხვანაირად რომ ვთქვათ, ამ მხრივ დიდი მოთხოვნილების საფუერებში (მაგ. Sacch. Ludvigii-ს უჯრედებში) დუღილის ნორმალური მსვლელობის პირობებში „ბიოსის“ კონცენტრაცია გაცილებით მეტი უნდა იყოს, ვიდრე ნაკლები მოთხოვნილების საფუერებში (როგორც, მაგალითად, არის ჩვენ შემთხვევაში შტეინბერგი).

ამ მხრივ საინტერესო იყო „ბიოსის“ გავლენის საკითხის შესწავლა ყველა საცდელ საფუერებზე. ამ მიზანს ემსახურება V და VI სერიაში მოყვანილი ცდები.

მეხუთე (V) სერიის (იხ. ტაბულა № 2 გვ. 29) ცდებისათვის „ბიოსი“ (ავტოლიზატი) დამზადებული იყო შემდეგნაირად: მიღებული იქნა ცალცალკე ყველა კულტურის ნალექი თითო ლიტრი ლუდის ტკბილიდან. ასეთი ნალექებიდან ცალცალკე დამზადდა ავტოლიზატები დაახლოებით 10—10 კ. ს. რაოდენობით. ყველა საცდელ საფუარს (რომლებიც გადათესილი იყვნენ სინთეზურ არეში—სპირტში გადაკარისტალეზული 10⁰/₀-იან სახაროზის ხსნარში) ემატებოდა ზემოაღნიშნული წესით დამზადებული თავისი ავტოლიზატი 1 კ. ს. რაოდენობით. მართალია S. ellipsoideus და S. cerevisiae აქაც წინ მიდიან, მაგრამ უფრო საყურადღებოა ამ შემთხვევაში დანარჩენი კულტურების ქცევა. ეს კულტურები საგრძნობი და, რაც საინტერესოა, თანაბარი ტემპით აწარმოებენ დუღილს.

წინათ განხილულ სერიებში (III—IV), სადაც „ბიოსი“ თანაბარი, მაგრამ არა ჰარბი რაოდენობით (როგორც მაგ. II სერიაში) ემატებოდა საფუერებს, S. Pastorianus-ი მუდამ წინ უსწრებდა Sch. Pombe-ს, ხოლო ეს უკანასკნელი კი—Ludvigii-ს.

ამ შემთხვევაში კი (V) დუღილის თანაბარი სვლა უთუოდ გამოწვეული არეებში „ბიოსის“ არათანაბარი კონცენტრაციით. სახელდობრ ეს მოვლენა ადვილი ასახსნელი იქნება, თუ მივიღებთ, რომ S. Ludvigii-ს წვენიდან დამზადებული „ბიოსის“ კონცენტრაცია მეტია, ვიდრე Sch. Pombe-ს წვენიდან დამზადებულისა, ხოლო ეს უკანასკნელი თავის მხრით უფრო კონცენტრიულ ბიოსს იძლევა, ვიდრე S. Pastorianus-ი.

რადგან ამ სერიაში „ბიოსი“ ავტოლიზატის სახით ემატებოდა არეებს და ამის გამო გამორიცხული არ იყო სურათის დაჩრდილვა აზოტოვანი კვების გავლენითაც, ამისათვის ჩვენ საჭიროდ ჩავთვალეთ ჩაგვეტარებია კიდევ ერთი სერია ცდებისა, სადაც ეს უკანასკნელი ფაქტორი მოხსნილი იქნებოდა.

ამ მიზნით ისევ მიღებული იყო ცალკევე ყველა კულტურის ნალექი თითო ლიტრი ლუდის ტკბილიდან, ნალექები დამუშავებული იქნა იმავე გზით, როგორც ეს აღწერილი იყო IV სერიის ცდებისათვის. რადგან ასეთი მცირე ნალექების დამუშავებას თან სდევს დიდი დანაკარგები, ამისათვის აქ ამ წესით დამზადებული ბიოსი თავთავის საფუერებს მთლიანად ემატებოდა (იხ. ტაბულა № 2, სერია VI, გვ. 29).

ანალიზის მონაცემების მიხედვით „ბიოსს“ არეში შეჭკონდა აზოტი არა უმეტეს 1—2 მილიგრამისა.

ეს სერიაც განსაკუთრებით იქცევს ყურადღებას სწორედ იმ მონაცემების მხრივ, რომლებიც S. Pastorianus-ს, Sch. Pombe-სა და S. Ludvigii-ს შეეხება. მის მაგიერ, რომ ამ საფუერებიდან პირველი უფრო სწრაფად დუღდეს მეორეზე, ხოლო მეორე—მესამეზე (როგორც ამას ადგილი ჰქონდა II და III სერიებში, სადაც „ბიოსი“ თანაბარი რაოდენობით ემატებოდა არეს), აქ ჩვენ უკვე სავსებით შებრუნებულ სურათს ვხედავთ.

ეს სურათი ჩვენის აზრით კიდევ მეტის სიძლიერით უსვამს ხაზს იმ გარემოებას, რომ რაც უფრო მეტ მოთხოვნილებას უყენებს საფუარი არეს „ბიოსის“ მხრივ, მით მეტი უნარი აქვს მას არედან „ბიოსის“ ამოწურვისა და თავის უჯრედში დაგროვებისა. აქედან ისიც გამომდინარეობს, რომ ლაბორატორიულ პრაქტიკაში უფრო ხელსაყრელია „ბიოსის“ მიღება, მაგალითად, S. Ludvigii-ს წვენიდან, ვიდრე S. cerevisiae-ს და მით უმეტეს S. ellipsoideus-ის წვენიდან.

მომავალი ცდა, რომელიც დღეს უკვე სამზადისის პროცესშია, ექსპერიმენტალურად შეამოწმებს ამ დებულებას.

აქ საჭიროა განმეორებით აღინიშნოს, რომ თუ S. cerevisiae და S. ellipsoideus თავისუფლად აღულებენ სინთეზურ არეებს, ამის მიზეზი უნდა ვეძიოთ იმაში, რომ დასახელებული საფუერები თავის შედარებით მცირე მოთხოვნილებას „ბიოსის“ მხრივ იკმაყოფილებენ აქტივატორის იმ რაოდენობით, რომელიც მოიპოვება თვით გასასყიდი შაქრის ფხენილში. ამის დამამტკიცებელ საბუთს ვხედავთ იმაში, რომ როგორც მრავალგან, ისე ჩვენს ლაბორატორიულ პრაქტიკაშიც, სინთეზური არეები წარმატებით იხმარება ხოლმე ცდების წარმოებისათვის აღნიშნულ საფუერებზე (ყოველ შემთხვევაში, თუ საფუერები წინად არა სინთეზურ არეებში იყვნენ კულტივირებული).



ამ გარემოებითვე უნდა აიხსნას ის მოვლენაც, რომ **პასტერიც** (დსუჭკწყრსკს) ლებლივ ახერხებდა ლუდის საფუერებით სინთეზური არეების დადუღებას. რადგან მის ცდებში ასეთ არეებს საფუერები ხშირად მეტად მცირე რაოდენობით ემატება ხოლმე, ამისათვის ჩვენ არ შეგვიძლია დავეთანხმოთ იმ ავტორებს, რომლებიც ამ მოვლენას იმით ხსნიან, რომ მიმატებულ საფუერებს თან მიჰქონდათ ბიოსის საჭირო მარაგი (გრომაკოვსკი?).

პასტერი ვერ შესძლებდა სინთეზურ არეებში დუღილის წარმატებით ჩატარებას, რომ ხელთ ჰქონოდა ისეთი აგენტები, როგორიც არიან ჩვენ მიერ შემოწმებული საფუერები: S. Ludvigii, S. Pombe და S. Pastorianus, თუმცა, როგორც ზემომოყვანილი დაკვირვებებიდან გამოდის, ბუნებრივ საკვებ არეებში კულტივირებისას მათ უნდა შეეძლოთ „ბიოსის“ მეტი მარაგის დაგროვება თავის უჯრედებში, ვიდრე S. cerevisiae-სა და S. ellipsoideus-ს.

III. ს ა ბ ა ლ ა ნ ს ო ც დ ე ბ ი

ჩვენ მიერ შერჩეული საფუერების შესწავლას „ბიოსის“ მოთხოვნილების მხრივ მივეყვართ იმ დასკვნამდე, რომ შაქრის ხსნარებში ა/დ. ნორმალური მსვლელობის უზრუნველსაყოფად S. Pombe-ს და S. Ludvigii-ს უნდა მივმატოს საფუერის ავტოლიზატის, ანუ სათანადოდ დამზადებული წვეწის საგრძნობი რაოდენობა, რაც, ცხადია, სასურველად არ შეიძლება ჩაითვალოს ზუსტი საბალანსო ცდების წარმოების დროს.

ამისათვის შაქრიანი ხსნარები ჩვენ გამოვიყენეთ ცდების საწარმოებლად მხოლოდ ორ საფუარზე: S. cerevisiae-ზე (შედარების მიზნით) „ბიოსის“ მიუმატებლად და S. Pastorianus-ზე „ბიოსის“ მიმატებით (2 კ. ს. ავტოლიზატი 1 ლიტრ ხსნარზე). დანარჩენი ცდები ყველა წარმოებული იყო ყურძნის ტკბილზე.

ზუსტ საბალანსო ცდებში დუღილი მიმდინარეობდა ანაერობულ პირობებში (კულებს დახურული ჰქონდათ გოგირდმჟავიანი ვენტილები). სინთეზური არეების შემადგენლობა ისეთივე იყო, როგორც წინა ცდებში აღენიშნეთ. ლიტრ საცდელ სითხეში, დანარჩენ ელემენტებთან ერთად, შეგვქონდა 100 გრ. სახაროზი = 105,25 ინგერტ. შიქარი.

ყურძნის წვეწი ამ ცდებში იხმარებოდა განზავებული. შაქრის განსაზღვრამ ბერტრანის წესით გვიჩვენა, რომ **1 გრ. ტკბილისა შეიცავს 0,0903 გრ. შაქარს**. სითხე აქაც თითო ლიტრის რაოდენობით იყო აღებული. მაგრამ დასადუღებელი შაქრის მეტი სისწორით აღსანუსხავად ზუსტად ვგებულობდით ტკბილის ნიმუშის წონას და აქედან ვანგარიშობდით არსებული შაქრის რაოდენობას. ასევე ზუსტად ვარკვევდით ცდის დათავების შემდეგ დადუღებული სითხის მოცულობას წონისა და ხვედრითი წონის განსაზღვრის საშუალებით.

ყველა მონაცემი ამ სერიის ცდების შესახებ წარმოდგენილია № 3, 4, 5, 6 ტაბულებში. ტაბულა № 3 საბოლოო ჯამში გვაძლევს, ერთი მხრით, გამოსავალი შაქრის რაოდენობას, ხოლო, მეორე მხრით, დადუღებული სითხის მოცულობას. უკანასკნელის ცოდნა კი საჭიროა დუღილის პროდუქტთა რაოდენობის გადასაანგარიშებლად აბსოლუტურ რაოდენობებზე.

№№	ხეობები	აზრ	ფაქტობრივი	ფრუტების ფინ			ფრუტების დამამუშავებლის შემდეგ				
				ფრუტების ფინ	ფრუტების ფინ	ფრუტების ფინ	ფრუტების ფინ	ფრუტების ფინ	ფრუტების ფინ	ფრუტების ფინ	ფრუტების ფინ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	<i>S. Cerevisiae</i> . . .	შავის	281,245	1312,15	1080,805	105,26	1261,80	980,15	0,065225	984,83	0,98483
2	<i>S. Pastorianus</i> . . .	"	231,435	1290,25	1094,81	105,26	1228,20	996,35	1,00156	994,75	0,99475
3	"	ფრუტების	207,980	1245,98	1088,00	93,735	1198,25	989,87	0,90753	992,31	0,90231
4	"	"	285,580	1323,88	1088,30	93,702	1275,42	980,44	0,90752	991,89	0,90189
5	<i>Sch. Pombe</i> . . .	"	235,300	1273,52	1088,22	93,753	1225,97	990,27	0,90803	992,22	0,90222
6	"	"	243,400	1281,52	1088,12	93,744	1236,20	992,40	0,90818	994,20	0,90420
7	<i>S. Ludvigii</i> . . .	"	229,620	1293,05	1086,43	93,600	1221,32	991,30	0,90791	993,37	0,90337
8	"	"	296,550	1334,98	1088,13	93,744	1287,52	991,97	0,90788	993,17	0,90317
9	<i>S. Apiculatus</i> . . .	"	295,250	638,87	403,62	36,448	1131,85	896,20	0,90922	896,90	0,89690
10	"	"	207,630	624,17	411,5	37,616	1097,15	888,00	0,90947	889,07	0,88907

№ №	კულტურა	არე	საწესის შაქარი	ანალიზის შედეგები პროცენტში							
				დარბენილი შაქარი	დაშლილი შაქარი	საირტი	გლიცერინი	რძის მჟავა	2-3 ბუთილ-ლენგლიკოლი	საფუფრების წონა	ძმრის მჟავა
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	S. Cerevisiae .	შაქარი	105,96	0,2	105,0	50,2	3,58	0,4	0,08	0,7	0,4
2	S. Pastorianus .	"	105,26	10,7	94,57	43,7	4,40	0,2	—	0,7	0,48
3	" "	ყურძნის წვენი	93,735	0,4	93,37	45,15	2,8	0,2	—	0,7	0,26
4	" "	"	93,762	0,44	93,32	45,1	2,8	0,2	—	0,8	0,25
5	Sch. Pombe .	"	93,753	0,57	93,20	45,0	3,4	0,2	—	0,6	0,27
6	" "	"	93,744	0,61	93,13	44,5	2,5	0,2	0,09	0,9	0,42
7	S. Ludvigii .	"	93,600	0,66	93,0	45,06	2,84	0,14	—	0,8	0,42
8	" "	"	93,744	0,44	93,3	45,3	2,89	0,2	—	0,7	0,58
9	S. Apiculatus .	"	36,448	0,2	36,3	19,21	1,64	0,1	—	0,5	0,6
10	" "	"	37,616	0,2	37,5	20,15	1,64	0,15	—	0,5	0,55

ტაბულა № 5

№ №	კულტურა	არე	საწესის შაქარი	ანალიზის შედეგად აღმოჩნდა (გრამებში)								
				დარბენილი შაქარი	დაშლილი შაქარი	საირტი	გლიცერინი	რძის მჟავა	2-3 ბუთილ-გლიკოლი	საფუფრ. წონა	ძმრის მჟავა	ფაქტ. მიღებ. საირტი/ტი გლუკოზის ფორმ. მონაშლ. შედარებით
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	S. Cerevisiae	სინთეზ.	105,26	0,2	105,0	49,5	3,5	0,4	0,08	0,7	0,4	92,2
2	S. Pastorianus	"	105,26	10,7	94,57	43,5	4,4	0,2	—	0,7	0,48	90,0
3	" "	ყურძნ. ტკბილი	93,735	0,4	93,37	44,8	2,8	0,2	—	0,7	0,26	93,89
4	" "	"	93,762	0,44	93,32	44,8	2,8	0,2	—	0,8	0,25	93,95
5	Sch. Pombe	"	93,753	0,57	93,20	44,64	3,37	0,2	—	0,6	0,27	93,65
6	" "	"	93,744	0,61	93,13	44,26	2,57	0,2	0,09	0,9	0,42	93,04
7	S. Ludvigii	"	93,600	0,66	93,0	44,76	2,84	0,14	—	0,8	0,42	94,19
8	" "	"	93,744	0,44	93,3	45,00	2,86	0,2	—	0,7	0,58	94,29
9	S. Apiculatus	"	36,448	0,2	36,3	17,23	1,64	0,12	—	0,5	0,60	92,9
10	" "	"	37,616	0,2	37,5	17,93	1,64	0,17	—	0,5	0,55	93,42



ტაბულა № 4-ში მოცემულია, როგორც დაშლილი შაქრის, ისე დუღილის პროდუქტების რაოდენობა პრომილებში გამოხატვით.

ტაბულა № 5-ში კი დუღილის პროდუქტები გადაანგარიშებულია აბსოლუტურ რაოდენობებზე ($\% \times K$). ამრიგად ჩვენ აქ გვაქვს რეალური შეფარდება დაშლილ შაქარსა და მისგან წარმოშობილ პროდუქტთა შორის.

ამ ტაბულაში წარმოდგენილ დუღილის პროდუქტთა შესახებ უნდა შევნიშნოთ, რომ საცდელ კულტურებიდან არც ერთი არ გვაძლევს 2—3 ბუთილენ-გლიკოლს ცოტად თუ ბევრად შესამჩნევი რაოდენობით, გარდა *Sch. Pombe*-სი, რომელიც ამ სპირტს, მართალია, წარმოქმნის, მაგრამ მაინც მეტად მცირე რაოდენობით. საყურადღებოა ის გარემოება, რომ, როგორც ქვემოთ დავინახავთ, ასეთი სურათი მეორდება აერობული დუღილის დროსაც. ამავე დროს ჩვენს ლაბორატორიაში საკმაო მასალა მოიპოვება იმის დამადასტურებლად, რომ *S. ellipsoideus* და *S. cerevisiae*, განსაკუთრებით ყურძნის ტკბილის დადუღებისას, ამ გლიკოლს საგრძნობი რაოდენობით იძლევიან (ზოგჯერ 0,4—0,5 $\%_{00}$ -მდე).

საცდელი კულტურები არც 2—3 ბუთილენ-გლიკოლის წინამორბედ — მეთილ-აცეტილ კარბინოლს—წარმოშობენ. წინააღმდეგ შემთხვევაში ამ უკანასკნელიდან მიღებული დიაცეტილი მაინც მოგვეცემდა ნალექს ნიკელთან 2—3 ბუთილენ-გლიკოლის განსაზღვრის მიზნით დამუშავებულ ნიმუშებში (პრიტკვერისა და იუნკუნცის მეთოდის მიხედვით). ეს გარემოება უთუოდ იმით აიხსნება, რომ ჩვენს შესასწავლ ობიექტებს შეიძლება *S. Pombe*-ს გამოკლებით, ან სავსებით არ გააჩნიათ ან და მეტად მცირე რაოდენობით აქვთ სათანადო ფერმენტი—კარბოლიგაზა, რომელიც წარმოქმნის მეთილ-აცეტილ-კარბინოლს ძმრის ალდეჰიდის ხარჯზე.

ახლა საინტერესოა განვიხილოთ ამ ტაბულის მონაცემები იმ თვალსაზრისით, თუ რამდენად გამოხატავს კორელაციის პირველი ფორმულა (ანაერობული პირობებისათვის) რეალურ შეფარდებას დაშლილ შაქარსა და წარმოშობილ პროდუქტთა შორის ჩვენს ცდებში გამოყენებული საფუერების მიერ წარმოებული ალკოჰოლური დუღილის დროს. ამ საკითხზე გარკვეულ პასუხს გვაძლევს ტაბულა № 6-ში წარმოდგენილი ციფრები. აქ დასახელებული ფორმულის მიხედვით არის გამოანგარიშებული დაშლილი შაქრისა და წარმოშობილი ალკოჰოლის რაოდენობანი და დაპირისპირებულია ისინი ფაქტიურად მიღებულ რიცხვებთან. ტაბულა გვიჩვენებს, რომ სხვაობა ფაქტიურსა და გამოანგარიშებულ მონაცემთა შორის არ სცილდება შეცდომითა ფარგალს.

როგორც ჩანს, კორელაციის პირველი ფორმულით გამოხატული კანონზომიერება ფართო გავრცელებას პოულობს საერთოდ ბუნებრივი ალკოჰოლური დუღილის დროს.

ამასთან დაკავშირებით, ჩვენ საჭიროდ მიგვაჩნია გავკრით მაინც შევეცხოთ *Guillemet* ϵ -ის ფართო შრომას ალკოჰოლური დუღილის ბალანსის შესახებ. დასახელებულ ავტორს ჩატარებული აქვს მრავალი ცდა სხვადასხვა შაქრების დადუღებაზე ძირითადად ლუდისა და ტკბილის საფუერების რასების გამოყენებით.

№ №	კულტურა	ა რ ე	დაშლილი შაქრის რაოდ.			წარმოშ. სპირტის რაოდ.		
			გამიან-გარიშვ.	ფაქტუ-რად	სხვაობა	გამიან-გარიშვ.	ფაქტუ-რად	სხვაობა
1	2	3	4	2	6	7	8	9
1	S. Cerevisiae . . .	შაქარი	104,02	105,0	-0,98	50,0	49,5	+0,5
2	S. Pastorianus . . .	"	98,86	94,56	-0,7	43,80	43,45	+0,35
3	" "	ყურძნის ტყეილი	93,67	93,37	+0,3	44,65	44,8	-0,15
4	" "	"	93,35	93,32	+0,3	44,65	44,8	-0,15
5	Sch. Pombe . . .	"	94,30	93,20	+1,1	44,09	44,64	-0,55
6	" "	"	92,08	93,13	+1,1	44,80	44,25	+0,55
7	S. Ludvigii . . .	"	93,35	93,0	+0,35	44,39	44,56	-0,17
8	" "	"	93,4	93,30	+0,1	44,89	44,94	-0,05
9	S. Apiculatus . . .	"	36,2	36,3	-0,1	17,28	17,23	+0,05
10	" "	"	33,0	37,5	+0,5	17,68	17,93	-0,25

დაშლილი შაქრის გარდა იგი საზღვრავს ალკოჰოლური დუღილის მხოლოდ მთავარ პროდუქტებს (CO₂-სა და ალკოჰოლს) და გამოჰყავს შეფარდება როგორც შაქარსა და ამ პროდუქტთა, ისე თვით უკანასკნელთა შორის. აღსანიშნავია, რომ თუ მის მონაცემებს ალკოჰოლის რაოდენობის შესახებ შევადარებთ გე-ლუსაქის ფორმულით მოსალოდნელ რაოდენობას, შევამჩნევთ, რომ 66 შემთხვევიდან ფაქტურად მიღებული გამოსავალი მხოლოდ ერთხელ უდრის და თეორიულს 94¹/₆-ს. დანარჩენ შემთხვევებში კი ალკოჰოლის რაოდენობა გაცილებით უფრო მცირე იყო და კერძოდ მალტოზის დადუღებისას, მაგალითად, ზოგჯერ 4—5¹/₆-მდე ეცემოდა.

ავტორის აზრით ამ მოვლენის ძირითადი მიზეზი უნდა იყოს არა საფუერის მასის ზრდა შაქრის ხარჯზე, არამედ დუღილის გარეშე და შუალედი (?) პროდუქტების წარმოშობა. სამწუხაროდ აქ განსაზღვრული არ არიან გარეშე პროდუქტები, რისთვისაც ავტორი იძულებული ხდება მხოლოდ წინადადების წამოყენებით დაკმაყოფილდეს. ამ წინადადებას კი ჩვენ ვერ დავეთანხმებით.

ჩვენ აზრით გარეშე პროდუქტები ამ შემთხვევაში არ წარმოადგენენ აღნიშნული მოვლენის (ალკოჰოლის გამოსავლის უმაღალითო შემცირების) არც ერთადერთს და არც უმთავრეს მიზეზს.

მართალია, ჩვენს ლაბორატორიაში მრავალჯგზის ჩატარებული საბალანსო ცდები, ისე როგორც ტაბულა № 5-ში წარმოდგენილი მონაცემები, აშკარად გვიჩვენებენ, რომ დუღილის დროს ალკოჰოლის დანაკლისი ძირითადად გამო-

წვეულის გარეშე პროდუქტთა წარმოშობით, მხოლოდ საფუერის წონას კონტროლირებით უფრო ნაკლები ადგილი უჭირავს, მაგრამ Guillemet-ის ცდების პირობებში (მიუხედავად ცდების ხანმოკლეობისა) საფუერის მასის ნამატს გადამწყვეტი მნიშვნელობა უნდა ჰქონდეს, რადგან აქ შაქრის მეტად განზავებული ხსნარები იხმარებოდა (0,1% და 1%). გასაგებია, რომ რაც უფრო ნაკლებია არეში შაქრის კონცენტრაცია, მით მეტი უნდა აკლდებოდეს მას პროპორციულად საფუერის ზრდა-განვითარების ხარჯზე. რა თქმა უნდა, გარეშე პროდუქტთა წარმოშობაც საგრძნობი იქნება ამ შემთხვევაში. ჩვენ აქ უკვე აღარ ვლაპარაკობთ შუალედ პროდუქტებზე, რომელთა დაგროვებას არეში ბუნებრივი ალკოჰოლური დუღილის დროს ჩვეულებრივ არ აქვს ადგილი.

საერთოდ უნდა აღინიშნოს, რომ ამ შრომაში აღწერილი პროცესი, სპეციალური პირობების გამო, ვერ იქნება გამოხატველი იმ შეფარდებისა დაშლილ შაქარსა და წარმოქმნილ პროდუქტთა შორის, რომელსაც ჩვეულებრივ ადგილი აქვს ბუნებრივი ალკოჰოლური დუღილის დროს.

VI. ცდები აეროზულ დუღილზე

ამ ცდებში ჩვენ გვინტერესებდა ჯერ ერთი ქარვის მკაფის წარმოშობის უნარი შესასწავლ საფუერების მიერ და შემდეგ თვით გარეშე პროდუქტთა ურთიერთ დამოკიდებულება ამავე საფუერებით დადუღებულ არეებში.

პირველი საკითხის შესახებ მასალას გვაძლევს ტაბულა № 7, სადაც შეკრებილია ციფრები ქარვის მკაფის რაოდენობის შესახებ აეროზული და ანაეროზული დუღილის დროს.

ტაბულა № 7

№ №	კულტურა	ა რ ე	საწყისი შაქრის რაოდენობა %/ში	ქარვის მკაფის რაოდენობა პრომილებში	
				აეროზული დუღილი	ანაეროზული დუღილი
1	შტეინბერგი	შაქარი	10,52	0,4	0,08
2	S. Cerevisiae	"	10,52	0,22	0,2
3	S. Pastorianus	ყურძ. წვეწვ	9,3%	1,14	0,54
4	" "	"	9,3%	1,13	—
5	Sch. Pombe	"	9,3%	0,9	0,66
6	S. Ludvigii	"	9,3%	0,95	0,33
7	" "	"	9,3%	0,5	—
8	S. Apiculatus	"	3,6%	0,75	—
9	" "	"	3,6%	0,60	—

ამ მოყვანილი ციფრები ლაპარაკობენ, რომ აერაციის დადებითი გავლენა ქარვის მკაფის წარმოშობაზე ვრცელდება ჩვენ საცდელ საფუერებზედაც და საერთოდ იგი ზოგად მოვლენას უნდა წარმოადგენდეს. ამ ტაბულაში ყურადღებას იქცევს ის გარემოებაც, რომ შესწავლილი საფუერები ქარვის მკაფის სა-



კმაო რაოდენობით აგროვებენ ანაერობულ პირობებშიაც. ამისათვის ჩვენ ვსა-
სავესებით გამოიციხულად არ მიგვანია მათ მიერ ძმრის მქაეის დეჰიდროგენა
უქანგბადო გარემოში. უქანასკნელი საკითხის დაწვრილებითი შესწავლა ჩვენი
უახლოესი მუშაობის საგანს შეადგენს.

რაც შეეხება შეფარდებას თვით გარეშე პროდუქტთა შორის აერობული
დუღილის დროს, ამ საკითხის გამოსარკვევად ჩვენ ჩავატარეთ სპეციალური
ცდები ჭარბი აერაციის პირობებში, სადაც კულებში უწყვეტად ტარდებოდა
ჰაერი 10 დღას განმავლობაში. აერაციის შეწყვეტისას დუღილი უკვე დამთავ-
რებული აღმოჩნდა ყველგან.

ამ ნიმუშების ანალიზის შედეგები მოცემულია ტაბულა № 8-ში.

ტაბულა № 8

№ №	კულტურა	ა რ ე	დუღილის პროდუქტები %-ში					ძმრის აღდებილი	გლიკოვრინი გამონაგ-შებით	სხვაობა
			გლიკოვრინი	ძმრის მქაეა	ქარვის მქაეა	2-3 ბუთ. გლიკოლი	მქაეა			
1	S. Cerevisiae. . .	შაკ. ხსნ.	2,36	0,52	0,21	0,05	0,054	2,39	0,08	
2	S. Pastorianus . . .	ყურძ. ტკბ.	2,62	0,91	1,14	0,06	0,490	7,42	+4,80	
3	" "	" "	1,96	0,124	1,13	—	0,430	4,74	+2,78	
4	Sch. Pombe . . .	" "	3,14	0,80	0,89	0,045	0,118	5,46	+2,32	
5	S. Ludvigii . . .	" "	0,60	0,66	0,95	—	0,035	5,00	+4,40	
6	S. Ludvigii . . .	" "	0,51	0,55	0,50	—	0,036	3,29	+2,78	
7	S. Apiculatus. . .	" "	2,16	1,00	0,75	—	0,337	6,06	+3,90	
8	" "	" "	1,57	1,00	0,60	—	0,370	5,67	+4,10	

ამ მონაცემებიდან პირველად ყოვლისა ყურადღებას იპყრობს ძმრის ალ-
დეჰიდრის დიდი რაოდენობა S. Pastorianus, S. Apiculatus-ის და Sch. Pombe-ს
ნიმუშებში; განსაკუთრებით კი პირველში, სადაც სითხეს ალდეჰიდის მეტად მქა-
ფიო სუნნი ჰქონდა.

უთუოდ ამ ალდეჰიდის დიდი რაოდენობით უნდა აიხსნებოდეს ის მწარე
სუნნი და გემო, რომელიც ახასიათებს S. Pastorianus-ზე დადუღებულ ნიმუშებს
და რომელიც აღწერილია ლიტერატურაში (Klökker²). ამ საფუარზე ანაერო-
ბულ პირობებში დადუღებული ნიმუში იმავე ტკბილისა ძმრის ალდეჰიდის მაინც
შეიცავდა 200 მილიგრამის რაოდენობით. ასე, რომ ეს თვისება მარტო აერა-
ციასთან არ არის დაკავშირებული. ალდეჰიდის დაგროვება ასეთი დიდი რაო-
დენობით, ალბათ, იმით აიხსნება, რომ ამ საფუერის უჯრედში ან სულ არ არ-
სებობს, ან და მეტად სუსტად არის წარმოადგენილი ფერმენტი კარბოლიგაზა.
ამ წინადადების სასარგებლოდ ლაპარაკობს ზემოთ უკვე აღნიშნული ფაქტი
იმის შესახებ, რომ ეს საფუარი სავსებით არ იძლევა 2—3 ბუთილენ გლიკოლს.

მაგრამ თუ ძმრის ალდეჰიდის რაოდენობის მხრივ შევადარებთ ერთმა-
ნეთს აერობულსა და ანაერობულ პირობებში დადუღებულ ნიმუშებს — ისევ S.



Pastorianus-ის შემთხვევაში—დავინახავთ, რომ პირველი გაცილებით მეტი რაოდენობით შეიცავს ალდეჰიდს. ამ გარემოებას მივყავართ დასკვნამდე, რომ აერობულ ნიმუშში ალდეჰიდის მთელი რაოდენობა არ წარმოადგენს ალკოჰოლური დუღილის სტაბილიზებულ შუალედ პროდუქტს, არამედ უდიდესი ნაწილი ამ ალდეჰიდისა აქ წარმოშობილია დაქანგვის გზით და უპირველეს ყოვლისა სპირტის დაქანგვის გზით.

თითქმის ასევე შეიძლება ითქვას S. Apiculatus-სა და Sch. Pombe-ზეც. ყველაფერი ეს ლაპარაკობს იმის სასარგებლოდ, რომ დასახელებულ საფუფრებს გაცილებით უფრო ძლიერი დაქანგვიოი სისტემა გააჩნიათ, ვიდრე ლუღისა და ღვინის საფუფრებს.

თუ ტაბულაში მოცემული დუღილის პროდუქტების საფუძველზე გამოვიანგარიშებთ გლიცერინის კორელაციას მეორე ფორმულის მიხედვით (აერობული დუღილისათვის), მივიღებთ ციფრებს, რომლებიც მოთავსებულნი არიან მარჯვნიდან მეორე სვეტში (იხ. ტაბულა № 8).

გამოანგარიშებული და ფაქტიურად მიღებული გლიცერინების შედარება გვიჩვენებს, რომ ეს მონაცემები ერთმანეთს ხედება მხოლოდ S. Cerevisiae-ს შემთხვევაში. როგორც მოსალოდნელი იყო, ამ უკანასკნელ შემთხვევაში გარეშე პროდუქტთა შეფარდება სავსებით ემორჩილება კორელაციის მეორე ფორმულით გამოხატულ კანონზომიერებას (აერობული დუღილისათვის).

ყველა დანარჩენ ნიმუშებში გლიცერინის გამოანგარიშებული რაოდენობა გაცილებით მეტია ფაქტიურად აღმოჩენილთან შედარებით. სხვაობა შორს სცილდება შეცდომის ფარგლებს. ეს მოვლენა იმით უნდა აიხსნას, რომ ტკბილში მოცემული ზოგიერთი ელემენტი ალკოჰოლის დაქანგვის შედეგად უნდა იყოს წარმოშობილი (ალკოჰოლი —> ძმრის ალდეჰიდი —> ძმრის მჟავა —> ქარვის მჟავა). ამის გამო კორელაციის მეორე ფორმულა (აერობული დუღილისათვის), რომელიც ჩვეულებრივ ტოლობით გამოიხატება, იცვლება ისე, რომ ფაქტიურად მიღებული გლიცერინის რაოდენობა გაცილებით ნაკლებია გამოანგარიშებულთან შედარებით.

სხვანაირად რომ ვთქვათ, გარეშე პროდუქტთა შეფარდება აღნიშნული საფუფრებით დადულეზულ ნიმუშებში არ ემორჩილება იმ კანონზომიერებას, რასაც ადგილი აქვს ალკოჰოლური დუღილის ტიპური აგენტების გამოყენების შემთხვევაში.

ყველაფერი ეს კიდევ ერთხელ ადასტურებს ამ საფუფრების (უკვე S. Ludvigii-ს ჩათვლით) დაქანგვითი სისტემის უფრო მეტ სიძლიერეს S. ellipsoideus-ისა და S. cerevisiae-თან შედარებით.

უახლოეს დროში ჩვენ მიერ ჩატარებული იქნება ცდები ამავ საფუფრებზე მაგრამ არა ისეთი ძლიერი აერაციის პირობებში, როგორც ამ შრომაში იყო აღწერილი, არამედ ჰაერის თავისუფალი კონტაქტის პირობებში, რაც უფრო შეეფერება ბუნებრივი ა/დ. მსვლელობას. რადგან ამ შემთხვევაში დაქანგვის პროცესის შორს წასვლა შეზღუდული იქნება თვით დუღილის დროს გამოყოფილი ნახშირმჟავათი, ამისათვის საბუთი გვეძლევა აქ ველოდეთ კორელაციის მეორე ფორმულით გამოხატული კანონზომიერების არსებობას.



საერთოდ ამ შრომის შედეგებს მივყევართ იმ დასკვნამდე, რომ ჯიხონ-
 ზომიერება, რომელსაც ემორჩილება გარეშე პროდუქტთა შეფარდება ტიპური
 აგენტების მიერ გამოწვეული ალკოჰოლური დუღილის დროს, უფრო ნაკლები
 გავრცელებით ხასიათდება, ვიდრე ის კანონზომიერება, რასაც ემორჩილება
 შეფარდება დაშლილ შაქარსა და ყველა წარმოშობილ პროდუქტთა შორის.

დასკვნები

1. იოდოვანი იზოპროპილის მიღებაზე დამყარებული გლიცერინის განსა-
 ზღვრის წონითი მეთოდი შესაძლებელია შეესცვალოთ უფრო იოლი მოცულო-
 ბითი მეთოდით, რომელიც მდგომარეობს AgI-ის მოცულობითი წესით განსა-
 სლვრაში წინასწარ KCN-ით გახსნის შემდეგ.

2. ჩვენ მიერ შესწავლილი საფურერების: S. Pastorianus, Sch. Pombe და
 S. Ludvigii-ს სხედასხვაგვარი დამოკიდებულება სინთეზური არეებისადმი გა-
 მოწვეულია მათი არათანაბარი მოთხოვნილებით „ბიოსისადმი“.

3. რაც მეტ მოთხოვნილებას უყენებს საფურარი არეს „ბიოსის“ მხრივ,
 მით მეტ „ბიოსს“ აითვისებს იგი არედან და აგროვებს თავის უჯრედში.

4. ჩვენს ცდებში გამოყენებულ საფურათა შორის ყველაზე ნაკლებ მოთ-
 ხოვნილებას „ბიოსის“ მხრივ არეს უყენებს კულტურა შტეინბერგი (S. ellipsoi-
 deus), მეორე ადგილი უჭირავს S. cerevisiae-ს, შემდეგ მისდევს; S. Pastoria-
 nus-ს, Sch. Pombe და S. Ludvigii.

5. დასახელებული აგენტების (S. Apiculatus-ის დართვით) მიერ გამო-
 წვეული ალკოჰოლური დუღილის ბალანსი ანაერობულ პირობებში უკლებლივ
 ამტკიცებს, რომ შეფარდება დაშლილ შაქარსა და მიღებულ პროდუქტთა შო-
 რის, გარეშე პროდუქტების ჩათვლით, საესებით ემორჩილება კორელაციის პირ-
 ველი ფორმულით გამოხატულ კანონზომიერებას.

6. აერაციის დადებითი გავლენა ალკოჰოლური დუღილის დროს ქარვის
 მეაეის წარმოშობაზე ზოგად მოვლენას წარმოადგენს.

7. შესწავლილი სახეობები საფურერებისა (S. Pastorianus, Sch. Pombe,
 S. Ludvigii, S. apiculatus) ალკ. დუღილის ტიპურ აგენტებთან შედარებით
 (S. cerevisiae, S. ellipsoideus) განირჩევიან უფრო მკაფიოდ გამოხატული და-
 ქანგვითი სისტემით.

8. ქარბი აერაციის პირობებში ჩვენ მიერ შესწავლილი საფურერებით და-
 დუღებულ არეებში კორელაციის მეორე ფორმულით გამოხატული კანონზომიე-
 რება (აერობული პირობებისათვის) იცვლება იმგვარად, რომ ფაქტიურად მი-
 ლებული გლიცერინის რაოდენობა გაცილებით ნაკლებია გამოანგარიშებულთან
 შედარებით.

გასული ოთხი წლის მანძილზე, როგორც წინა სამუშაოების შესრულება-
 ში, ისე ჩემ თეორიულ მომზადებასა და მეცნიერული ჩვეებთა ჩასახვაში ყო-
 ველდლიურ, შეუწყვეტელ ხელმძღვანელობას მიწევდა პროფ. ვ. ზ. ღვალაძე.
 ვთვლი ჩემ სასიამოვნო მოვალეობად გამოუცხადო მას უღრმესი მადლობა ამ
 მშობლიურ მზრუნველობისათვის.

Б О Б О Г А Д О У А Д

1. В. З. Гваладзе. Корреляция между продуктами алкогольного брожения.
 2. A. M. Copping. *Biochemic. J.* 23. 1050 (1921).
 3. G. Wallace and Tanner T. *Zentralbl. f. Bakter.* II 76, 1, 1928.
 4. R. I. Wililans. *S. Amer. Chem. Soc.* 53, 783 (1931). 51, 2764 (1929) 49, 227 (1927).
 5. F. Kögl und W. van Hasselt. *Zeitsch. f. Physiol. Chemie.* B. 242. H 1—2. 76. 1936.
 6. Ю. В. Медведев. *Микробиология.* Т. V. вып. 4, 582. 1936.
 7. П. И. Groshakovskiy. *Микробиология.* Т. V, вып. 6. 747. 1936.
 8. M. R. Guillemet. *Bulletin de la Société de Chimie biologique.* V. XVIII. № 5, 941. 1936.
 9. Klökker. *Gärungsmykroorganismen.* 1926.
-

Сравнительный баланс алкогольного брожения вызванного различными видами дрожжей

ВЫВОДЫ

1. Весовой метод определения глицерина, основанный на получении иодистого изопропила, можно заменить более легким объемным методом, который заключается в объемном определении AgI после предварительного растворения в KCN .

2. Различное отношение изученных нами дрожжей *S. Pastorianus*, *S. Pombe*, *S. Ludvigii* к синтетическим средам вызывается неодинаковой потребностью в „биосе“.

3. Чем большую потребность в „биосе“ проявляют дрожжи, тем больше „биоса“ они усваивают из среды и накапливают в своих клетках.

4. Из всех применявшихся нами дрожжей наименьшие требования в отношении „биоса“ предъявляет к среде культура Штейнберг (*S. Ellipsoideus*); на втором месте стоит *S. Cerevisiae*; затем идут *S. Pastorianus*, *S. Pombe* и *S. Ludvigii*.

5. Баланс алкогольного брожения, вызываемого перечисленными агентами (включая *S. Apiculatus*), в анаэробных условиях безусловно доказывает, что соотношение между разложенным сахаром и полученными продуктами, включая побочные, полностью подчиняется закономерности, выраженной первой формулой корреляции.

6. Положительное влияние аэрации на образование янтарной кислоты при алкогольном брожении представляет собой общее явление.

7. Изученные виды дрожжей (*S. Pastorianus*, *S. Pombe*, *S. Ludvigii*, *S. Apiculatus*) по сравнению с типичными агентами алкогольного брожения (*S. cerevisiae* и *S. ellipsoideus*) отличаются более резко выраженной окислительной системой.

8. В условиях усиленной аэрации в средах, сброженных изученными нами дрожжами, закономерность выраженная второй формулой корреляции (для аэробных условий) меняется таким образом, что фактически полученное количество глицерина гораздо меньше вычисленного.

На протяжении последних четырех лет как в деле выполнения этой работы, так и в отношении моей теоретической подготовки и усвоения научных навыков я пользовался ежедневным, непрерывным руководством профессора В. З. Гваладзе.

Считаю приятным долгом выразить ему глубочайшую благодарность за оказанную помощь и отеческое отношение ко мне.

BALANCE COMPARÉE DE FERMENTATION ALCOOLIQUE, PROVENANT DE DIFFÉRENTES ESPÈCES DE LEVURE

1. La méthode de détermination de la glycérine, par le poids, basée sur l'isopropyle iodique obtenu, peut-être remplacée par une méthode volumétrique plus simple, consistant en une détermination volumétrique AgI, après une solution préalable dans KCN.

2. Les différents rapports des levures, étudiées (*S. Pastorianus*, *S. Pombe* et *S. Ludvigii*) avec les milieux synthétiques, proviennent d'un besoin inégal de „bios“.

3. Plus la levure a besoin de „bios“, plus elle en prend du milieu et le garde dans ses cellules.

4. De toutes les levures que nous employons, la culture Steinberg (*S. Ellipsoideus*) exige le moins de „bios“ du milieu; *S. Cerevisiae*, occupe la deuxième place, puis viennent *S. Pastorianus*, *S. Pombe* et *S. Ludvigii*.

5. La balance de la fermentation alcoolique, provenant des agents énumérés (y compris *S. Apiculatus*), prouve absolument dans les conditions anaérobiques, que la corrélation entre le sucre décomposé et les produits obtenus, y compris les produits accessoires, se soumet à la régularité, exprimée par la première formule de la corrélation.

6. L'influence positive de l'aération sur la formation de l'acide succinique, pendant la fermentation alcoolique présente une manifestation ordinaire.

7. Les espèces des levures étudiées (*S. Pastorianus*, *S. Pombe*, *S. Ludvigii*, *S. Apiculatus*) comparés aux agents typiques de la fermentation alcoolique (*S. Cerevisiae* et *Ellipsoideus*) se distinguent par un système d'oxydation plus marqué.

8. Dans les conditions d'aération renforcée — dans les milieux des levures fermentées, que nous avons étudiés, la régularité exprimée par la deuxième formule de la corrélation (pour les conditions aérobiques) change de sorte que la quantité de glycérine obtenue est de fait beaucoup plus petite que la quantité calculée.

Pendant les quatre dernières années, aussi bien dans l'exécution de cet ouvrage que dans la préparation exigée par le système scientifique, j'ai travaillé sous la direction quotidienne et inlassable du professeur V. Z. Gvaladzé. Je considère qu'il m'est un devoir agréable de lui exprimer ma profonde reconnaissance pour son aide et la sollicitude paternelle qu'il m'a témoignée.

აზოტის განსაზღვრა ნიადაგში ქრომატოგრაფიით

აზოტი ეკუთვნის იმ საკვებ ელემენტთა ჯგუფს, რომლის შეტანა ნიადაგში აუცილებელ პირობას წარმოადგენს მაღალი მოსავლის მიღებისათვის, როგორც რაოდენობის, ისე ხარისხის მხრივ.

მისი საერთო რაოდენობა ნიადაგში ზოგად წარმოდგენას გვაძლევს იმის შესახებ, თუ რამდენად იქნებიან მცენარეები უზრუნველყოფილი ამ ელემენტით. აქედან ცხადია, რომ აზოტის საერთო რაოდენობის განსაზღვრას განსაკუთრებული მნიშვნელობა ეძლევა ნიადაგების რაციონალურად ათვისების საქმეში.

ნიადაგში აზოტი უმთავრესად წარმოდგენილია ორგანული ფორმების სახით (ცილის, ამინომჟავების, ამიდების და სხ. ნაერთების სახით), ხოლო მინერალური აზოტის რაოდენობა უმნიშვნელოა და საშუალოდ შეადგენს პროცენტებიდან 4%-მდე მერყეობს აზოტის საერთო რაოდენობიდან. მინერალური აზოტის ასეთი მცირე რაოდენობა დიდ გავლენას ვერ მოახდენს აზოტის საერთო რაოდენობის განსაზღვრის შედეგებზე; ამისათვის პრაქტიკულად მას მხედველობაში არ ღებულობენ. ამით აიხსნება, რომ საერთო აზოტის კვლევის დროს, როგორც წესი, მიმართავენ ხოლმე კიელდალის კლასიკურ მეთოდს, თუმცა ცნობილია, რომ ამ მეთოდით არ ხდება მინერალური აზოტის მთლიანი რაოდენობის აღრიცხვა.

მაგრამ მასობრივი ანალიზების თვალსაზრისით კიელდალის მეთოდის უარყოფით მხარედ უნდა ჩაითვალოს მისი დიდი შრომატევადობა და ხანგრძლივობა (წვა გრძელდება 6—12 ს.).

ამისათვის ჩვენ მიზნად დავისახეთ ტიურინის¹ სწრაფი მიკრომეთოდის შემოწმება. სტანდარტად აღებული გვქონდა კიელდალის² ორიგინალური მეთოდი. საანალიზოდ გამოყენებული იყო საქართველოს ნიადაგების 18 ნიმუში (№№ 1—6 წითელ-მიწა ნიადაგები, №№ 7—12—დამლაშებული ნიადაგები, №№ 13—18—ეწეროვანი ნიადაგები).

ზემოაღნიშნული მეთოდებით მიღებული ანალიზური მონაცემებს შედარება ნაჩვენებია ტაბულა № 1-ში.

როგორც ტაბულიდან ჩანს, ტიურინით მიღებული აზოტის რაოდენობა კარგად ემთხვევა კიელდალის მეთოდით მიღებულ მონაცემებს. და თუმცა ეს უკანასკნელი მონაცემები უფრო ნაკლებად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან, ვიდრე ამას ადგილი აქვს ტიურინის წესით მუშაობის შემთხვევაში, მიუხედავად



ამისა ის სიზუსტე, რომელსაც იძლევა ტიურინის მეთოდი სრულიად მისაღებია მასობრივი ანალიზებისათვისაც.

ტაბულა № 1

№№ რიგზე	აზოტის % კიელდა- ლით	საშუალო %	აზოტის % მიკროტი- ურინით	საშუალო %	№№ რიგზე	აზოტის % კიელდა- ლით	საშუალო %	აზოტის % მიკრო- ტიური- ნით	საშუალო %
1	0,200 0,204 0,201	0,202	0,199 0,197 0,203	0,200	10	0,219 0,217 —	0,218	0,220 0,221 0,219	0,220
2	0,220 0,219 0,219	0,219	0,222 0,227 0,218	0,222	11	0,175 0,175 —	0,175	0,173 0,173 —	0,173
3	0,350 0,349 0,347	0,349	0,353 0,344 0,347	0,348	12	0,123 0,120 0,119	0,121	0,120 0,119 0,116	0,118
4	0,144 0,144 0,146	0,145	0,147 0,142 0,147	0,145	13	0,223 0,225 0,227	0,225	0,229 0,223 0,230	0,227
5	0,270 0,271 0,274	0,272	0,280 0,279 0,285	1,281	14	0,164 0,165 —	0,164	0,158 0,152 0,154	0,155
6	0,218 0,216 0,220	0,218	0,207 0,212 —	0,209	15	0,212 0,212 —	0,212	0,210 0,208 —	0,209
7	0,278 0,276 0,278	0,277	0,275 0,276 0,272	0,274	16	0,245 0,246 0,241	0,244	0,241 0,240 0,245	0,242
8	0,114 0,112 0,110	0,112	0,108 0,101 0,107	0,105	17	0,311 0,313 —	0,312	0,319 0,312 0,311	0,314
9	0,118 0,111 0,115	0,115	0,105 0,108 0,102	0,105	18	0,298 0,296 —	0,297	0,294 0,291 —	0,293

მაგრამ აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ტიურინის მეთოდსაც სდევს თან ზოგერთი ისეთი მხარე, რომლებიც საგრძნობლად ამცირებენ ამ მეთოდის ღირებულებას და ზოგჯერ უხერხულს ხდიან მის გამოყენებას, სახელდობრ:

- 1) გაძნელებულია საშუალო ნიმუშის სწორედ აღება;
- 2) როგორც ყოველ მიკრომეთოდში, ისე აქაც უშუალო განსაზღვრის დროს დაშვებულმა შეცდომებმა წონაკების სიმცირის გამო შესაძლოა საბოლოო ანგარიშში დიდი ცდომილება მოგვცეს.

3) აუცილებელი ხდება შესწორებების შეტანა რეაქტივების სიწმინდესზე და ჭურჭლის ხსნადობაზე.

4) მეთოდის საიმედო გამოყენებისათვის აუცილებელია კვალიფიციური მუშაკი,

რომ ტიურინის მიკრომეთოდისათვის მიგვეცა უფრო მისაღები სახე მასობრივი ანალიზებისათვის, ჩვენ შევეცადეთ გავვედიდებოთ ნიადაგის წონაკი, მოგვენახა ხელსაყრელი შეფარდებები წყალსა, ბიქრომატსა და ნიადაგს შორის და მინიმუმამდე შეგვემციერებია წვის დრო,

ჩვენ შევჩერდით ნიადაგის ისეთ წონაკებზე, რომლებიც ორგანულ ნივთიერებათა სიმდიდრის მიხედვით 1,5—5 გრამს შორის მერყეობენ. წონაკის შემდგომი გადიდება კიელდალის მეთოდში ნაჩვენებ ნორმებამდე (30 გრამი), გარდა რეაქტივების ზედმეტი ხარჯისა, გამოიწვევდა დიდი მოცულობის ჭურჭლების ხმარებას, რაც გაართულებდა ამ მეთოდის პრაქტიკულ გამოყენებას.

ორგანულ ნივთიერებათა დასაწვავად სხვადასხვა ავტორები სხვადასხვა კონცენტრაციის გოგირდის მჟავას მიმართავენ (ფილიპოვა³, მაგალითად, თავის ცდებში სარგებლობდა გოგირდის მჟავით 1:1 და შედეგები შემცირებული მიიღო. ტიურინის მიხედვით შეფარდება გოგირდის მჟავასა და წყალს შორის უნდა იყოს 2:1. S. M. Shewon-ის⁴ ცნობით უკეთეს შედეგს იძლევა შეფარდება 4:1).

ამასთან დაკავშირებით გოგირდის მჟავის ოპტიმალური კონცენტრაციის გამოსანახავად ჩვენ ჩავატარეთ ცდები, რომლის შედეგები მოცემულია ტაბულა № 2-ში.

ტაბულა № 2. ნიადაგი № 3

	სტანდარტული მეთოდი კიელდალის	1:1	1,5:1	2:1	3:1
აზოტი % _{ა/ბ-ი}	0,349	0,308	0,337	0,348	0,347
აზოტის პროცენტული რაოდენობა კიელდალის მეთოდთან შედარებით	100 %	86,80	96,5	99,7	99,5

როგორც ჩანს ორგანული აზოტის უფრო სრული გადასვლა ამონიაკში ხდება მაშინ, როდესაც ვხმარობთ გოგირდის მჟავას შეფარდებით 2:1.

შემდეგი ცდის მიზანი იყო გოგირდის მჟავის უკვე დადგენილი კონცენტრაციის (2:1) გამოყენებით გამოგვერკვია დუღილის მინიმალური ხანგრძლივობა ორგანულ ნივთიერებათა სრული დაწვისათვის.

სათანადო მონაცემები მოყვანილია ტაბულა № 3-ში.

ტაბულა № 3

აზოტი კიელდალით	3 წ.	6 წ.	10 წ.	20 წ.	30 წ.	60 წ.	90 წ.
0,349	0,310	0,346	0,348	0,338	0,332	0,332	0,302
100 %	88,8	99,3	99,7	96,9	95,1	95,1	86,5



ტაბულაში მოცემული ციფრები ნათლად გვიჩვენებენ, რომ დუღილიან წყლის განმავლობაში სრულიად საკმარისია წვის დასრულებისათვის. დუღება არამც თუ არ აღიღებს შედეგებს, არამედ, პირიქით, იწვევს აზოტის პროცენტული რაოდენობის შემცირებას, რაც ალბად უნდა იხსნებოდეს ამონიაკის დაჟანგვით შემდეგი სქემის მიხედვით: $\text{NH}_3 - \text{NO}_2 - \text{NO}_3$.

ვინაიდან ცნობილია, რომ ქლორიდების თანდასწრებით ბიკრომატს შეუძლია მოლეკულარული აზოტის განთავისუფლება შემდეგი რეაქციის თანახმად: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2\text{NH}_4\text{Cl} \longrightarrow 2\text{KCl} + \text{Cr}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$, ამისათვის ჩვენი ცდების მე-4 სერიაში ყურადღება სწორედ ამ ფაქტზე იყო მიქცეული. საინტერესო იყო გამოგვეჩვენა, თუ რა გავლენას ახდენენ ქლორიდები მიღებულ შედეგებზე და საერთოდ არის თუ არა შესაძლებელი ამ მეთოდის გამოყენება ქლორიდებით დამლაშებული ნიადაგების კვლევისათვის.

ამ ცდებისათვის აღებული იყო წითელმიწა ნიადაგი № 5, რომელიც ხელოვნურად იყო დამლაშებული K, Na Ca Mg-ის ქლორიდებით. მიმატებული კალიქლორიდის რაოდენობა 4%-ს უდრიდა. დანარჩენი ქლორიდები იხმარებოდნენ ექვივალენტური რაოდენობით. ამ ცდების შედეგები წარმოდგენილია ტაბულა № 4-ში.

ტაბულა № 4

აზოტი კელდალით	4 გრ. KCl	ექვივ. რაოდ. CaCl ₂	ექვ. რაოდ. Mg Cl ₂	ექვ. რაოდ. NaCl	4 გრ. K,Na,CaMg ქლორიდე- ბისა	4 გრ. არა ექვ. რაოდ. იმავე რაოდენო- ბისა
0,272	0,258	0,256	0,259	0,253	0,260	0,256
100%	94,9	94,1	95,2	93,0	95,5	94,1

მოყვანილი შედეგები გვიჩვენებენ, რომ ქლორიონების მოქმედების შედეგად საშუალოდ 5% აზოტი იკარგება და რომ მოლეკულარული აზოტის ასეთი დანაკარგი არ არის დამოკიდებული ქლორიდების თვისობრივ შემადგენლობაზე.

ამავე დროს Shewon-ის დაკვირვების საფუძველზე უნდა დავასკვნათ, რომ ეს დანაკლისი ქლორიდების ზეგავლენით ძალიან არის დაკავშირებული თვით აზოტოვან ნივთიერებათა თვისებებთან: მაგალითად, იმ დროს, როდესაც აცეტანილიდი ქლორიდების მოქმედებით 17% აზოტს კარგავდა, ბეთაინში დანაკარგი უკვე 23.3% უდრიდა და სხვა. ამისათვის დასახელებული აცტორის აზრით ამ მეთოდის ვარგისიანობა ნიადაგების ანალიზებისათვის წინასწარ უნდა იქნეს შემოწმებული, ვინაიდან ნიადაგის აზოტური შენაერთების ფორმები საბოლოოდ არ არის შესწავლილი.

ჩვენი მონაცემები (ტაბულა № 4) გვარწმუნებენ, რომ აზოტი ნიადაგში წარმოდგენილია ისეთი ფორმებით, რომლებიც ძნელად განიცდიან ზემოაღნიშნულ გარდაქმნას.



საბოლოოდ ყველა ზემოაღნიშნული ცვლილებების შედეგად მეთოდში ასეთი სახე მიიღო: წინასწარ მომზადებული და 0,25 მ/მ საცერში გატარებული ნიადაგის ნიმუშიდან ვიღებთ წონას 1 1/2—5 გრ. რაოდენობით (1,5 გრამს, თუ ჰუმუსი 12—15%/-ს უდრის; 2 გრამს—10%/-იანი ჰუმუსის შემთხვევაში და ასე შემდეგ) და ვათავსებთ 200—250 კ. ს. კიეღდალის კულაში. დამყანგველებად ვხმარობთ კრისტალურ ბიქრომატს, ან 30%/-იანი ქრომის ანჰიდრიდის ხსნარს. პირველ შემთხვევაში კულაში ვასხამთ 10—13 კუბ. სანტ. წყალს და ფრთხილი შერხევით ვალწვეთ ნიადაგის თანაბარ შესველებას, რის შემდეგ უმატებთ 4 გრ. ბიქრომატსა და 20—26 კუბ. სანტ. გოგირდის მჟავას (1,84). ქრომის მჟავას შემთხვევაში კი კულაში მოქცეულ საანალიზო ნიმუშს უშუალოდ (წინასწარ წყლის მიუმატებლად) ვასხამთ დამყანგველის ხსნარის 10—13 კუბ. სანტ. და გოგირდის მჟავას (1,84) იმ ვარაუდით, რომ მიმატებული მჟავა მოკულობით 2-ჯერ მეტი იყოს კულაში მყოფ სითხესთან შედარებით, ე. ი. 20—26 კუბ. სანტ.

მჟავის დამატებისას ენერგიულად იყოფა ნახშირმჟავა გაზი, რის გამოც სითხე ქაფდება. ამიტომ გაცხელებას არ ვიწყებთ მანამდე, სანამ ენერგიული რხევით ქაფი კულაში არ დაჯდება. მხოლოდ ამის შემდეგ შეუღლებით დაწვას. ამისათვის კულას, რომელსაც ცელში უნდა ჩაუდგათ ძაბრი, ვათავსებთ კიეღდალის აპარატის ბუდეში დახრილ მდგომარეობაში. ასეთ პირობებში კონდენსირებული წყალი წვეთ-წვეთობით ჩამოდის კედლებზე და ნელ-ნელა ერევა კულაში მყოფ სითხეს. ამის გამო დუღილი მშვიდად მიდის და თავიდან აცილებულია არასასურველი ბიჭვები. დუღილი გრძელდება 6—10 წუთამდე. დუღილის დროს კულა 3—4-ჯერ უნდა იქნეს შერხეული, რაც ხელს უწყობს ორგანულ ნივთიერებათა წვის პროცესს.

წვის დათავების შემდეგ ხსნარს ვაცივებთ და ვადავიტანთ წყლის საშუალებით 750—1000 კ. ს. გამოსახდელ კულაში. აქვე უმატებთ 100—120 კ. ს. 40% ნატრიუმის ტუტის ხსნარს. სითხის საერთო რაოდენობა 400—550 კ. ს. უნდა უდრიდეს. ეს გარემოება მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული სარეცხი წყლის ხარჯვის დროს ნიმუშის გადმოტანისას სახდელ კულაში. ამის შემდეგ დუღილის თანაბარი მსვლელობის უზრუნველყოფის მიზნით ხსნარში ვავადებთ მარცკლოვანი თუთიის სამ-ოთხ ნაჭერს და ვხდით, სანამ ნახადი არ დაგროვდება დაახლოებით 200 კუბ. სანტ. რაოდენობით. ამონიაკის დამჭერად ჩვეულებრივ ვხმარობთ გოგირდის მჟავის დეცინორმალურ ხსნარს, ხოლო იმ შემთხვევაში, თუ ნიადაგი ღარიბია ორგანული ნივთიერებებით,—0,05 ნორმალობის ხსნარს.

უმრავლეს შემთხვევაში სრულიად საკმარისია დამჭერი ხსნარის 15 კუბ. სანტ. დამჭერის შეუბოჭავ ნაწილს ვტიტრავთ სათანადო ნორმალობის (0,1 ან 0,05) ნატრიუმის ტუტით. ინდიკატორად იხმარება კონგოროტი. რეაქტივები, როგორც წესი, შემოწმებული უნდა იყვნენ სიწმინდეზე, თუმცა ხშირად შესწორება იმდენად მცირეა, რომ საბოლოო შედეგებზე გავლენას არ ახდენს, მაგრამ ტიურინის მიკრომეთოდისათვის აუცილებელი შესწორება მინის ხსნალობაზე ჩვენი მოდიფიკაციის შემთხვევაში, რა თქმა უნდა, იხსნება.

რ ე ა ქ ტ ი ვ ე ბ ი

1) კრისტალური ბიქრომატი, ან ქრომის ანჰიდრიდის 30%-იანი ხსნარი; 2) 0,1 N, ან 0.50 N გოგირდის მჟავა; -3) 0,1 ან 0,05 ნორმალობის ნატრიუმის ტუტე; 4) გოგირდის მჟავა (ხვედრითი წონა 1,84); 5) ნატრიუმის ტუტის 40%-იანი ხსნარი; 6) კონგოროტი—სპირტის ხსნარი.

ჩვენი მოდიფიკაციით მიღებული ციფრები წარმოდგენილი არის ტაბულა № 5-ში.

ნიადაგის №№	აზოტის % კიელდალით	აზოტის % ქრომ-მჟავა მოდიფიკაციით	საშ.	ნიადაგის № №	აზოტის % კიელდ.	აზოტის % ქრომმჟავა მოდიფიკ.	საშუალო
3	0,349	0,348—0,345 0,344—0,344 0,348—0,346 0,351	0,347	9	0,115	0,109 0,107 0,106	0,107
5	0,272	0,269 0,273 0,277	0,273	15	0,212	0,212 0,209 0,209	0,210
6	0,218	0,207 0,215 0,212	0,211	16	0,244	0,240 0,241 —	0,240
7	0,277	0,276 0,272 0,278	0,275	17	0,312	0,319 0,313 —	0,316
8	0,112	0,110 0,109 0,106	0,108	18	0,297	0,290 0,292 0,297	0,293

როგორც ვხედავთ, ჩვენი მოდიფიკაცია ისეთსავე შედეგებს იძლევა, როგორსაც კიელდალის მეთოდი და ამავე დროს მასთან შედარებით დიდი უპირატესობით სარგებლობს მასობრივი ანალიზების თვალსაზრისით.

დ ა ს კ ვ ე ბ ე ბ ი

1. ზუსტი მუშაობის პირობებში ნიადაგის აზოტის განსაზღვრა ტიურინის მიკრომეთოდით ისეთსავე შედეგებს იძლევა, როგორსაც კიელდალის მეთოდი.
2. კიელდალის მეთოდთან შედარებით ტიურინის მიკრომეთოდი გაცილებით სწრაფია და ეკონომიური.
2. დასახელებულ უპირატესობებთან ერთად ტიურინის მეთოდს თან სდევს ზოგიერთი უნერხული მხარეები, რომლებიც ამცირებენ მის ღირებულებას მა-



სობრივი ანალიზებისათვის (გაძნელებული სწორი საშუალო წონაკის დასადგენად, უშუალო განსაზღვრის დროს დაშვებულ მცირე შეცდომას შეუძლია საზღვრო ჯამში საგრძნობი ცდომილება მოგვეცეს, საჭიროა შესწორება ჭურჭლის ხსნა-ღობაზე და სხვ.).

4. ჩვენ მიერ წამოყენებული მოდიფიკაცია თავისუფალია ამ უხერხულე-ბებიდან.

5. ხელოვნურად დამლაშებული ნიადაგის ნიმუშებში (4⁰/₁₀ ქლორიდებისა) აზოტის დანაკლისი საშუალოდ 5⁰/₁₀-ს უდრიდა. ხოლო ბუნებრივ მლაშე ნიადა-გებში დანაკლისი იმდენად მცირე აღმოჩნდა, რომ შეგვიძლია მხედველობაში არ მივიღოთ.

6. თუ მივიღებთ მხედველობაში ლიტერატურულ მონაცემებს იმის შესა-ხებ, რომ აზოტის დანაკარგი ქლორიდების თანდასწრებით დაკავშირებულია თვით აზოტოვანი ნივთიერებების ფორმებზე და ამავე დროს ანგარიშს გაუწევთ ჩვენი ცდების იმ ნაწილს, სადაც ნათლად ჩანს, რომ ამავე ქლორიდების დას-წრებით ნიადაგი კარგაეს აზოტს, მაშინ უნდა მივიღეთ იმ დასკვნამდე, რომ ნიადაგში აზოტოვანი ნივთიერებანი წარმოდგენილი არიან ისეთი ფორმებით, რომლებიც ძნელად ანთავისუფლებენ მოლეკულარულ აზოტს ბიქრომატისა და ქლორიდების ერთდროული მოქმედებით.



Хромово-кислая модификация определения почвенного азота

ВЫВОДЫ

1. Микро-метод определения общего азота в почве по Тюрину при тщательной работе мало уступает в точности микро-методу Кьельдаля; расхождение не выходит за пределы ошибок определения.

2. По сравнению с методом Кьельдаля микро-метод Тюрина обладает тем преимуществом, что является более быстрым и экономным.

3. Несмотря на это микро-Тюрин имеет ряд слабых сторон, затрудняющих его применение в массовых анализах (трудность взятия средней пробы, увеличение допущенных ошибок при малых навесках, обязательный учет растворимости стекла и т. д.).

4. Предложенная нами модификация лишена указанных недостатков применительно к массовым анализам.

5. В искусственно засоленных образцах (до 4% хлоридов) уменьшение количества азота в среднем выразилось в 5%, но во взятых нами природно-засоленных хлоридами почвах потеря столь незначительна, что ею вполне можно пренебречь при массовых анализах.

6. Учитывая показания литературы, подтверждающие сильную зависимость потери азота от разных форм азотистых соединений и принимая во внимание данные нашей работы, мы приходим к заключению, что азотистые соединения в почве представлены такими формами, которые трудно поддаются освобождению молекулярного азота при совместном действии бихромата и хлоридов.

ЛИТЕРАТУРА

- 1—Тюрин. Микрохромовый метод определения общего азота в почве. Почвоведение № 2, 1933 года.
- 2—Гедройц—Химический анализ почв. 71.
- 3—Филиппова—Сравнительное изучение методов определения общего азота в почвах сжиганием по Кьельдалю и по Кнопфу; Труды Ленинградской лаборатории Института Агрочоведения ВАСХНИЛ, вып. 14 1931 г.
- 4—S. M. Shevon—*Soc. Chem. Ind* 1935 г.

CHROMO-ACID MODIFICATION, FOR DETERMINING SOIL NITROGEN

D e d u c t i o n s

1. Turin's micro-method for determining common nitrogen in the soil is nearly as exact when conscientiously worked out as Kjeldahl's micro method; the divergences remain in the limits of the mistakes of determination.

2. Compared to Kjeldahl's, method, Turin's micro-method is superior inasmuch as it is quicker and more economical.

3. Nevertheless, micro Turine has very weak points rendering its use difficult in general analysis (the difficulty of finding the average test, the increase of the mistakes with small weight, the necessity of taking into account the solubility of glass ets...).

4. The modification we present has none of the faults indicated, adapted to a general analysis.

5. In the samples artificially salted, (to 4% chlorids) the decrease of the quantity of nitrogen is expressed in average by 5%, but in the soils uaturally salted with chlorids, which we speak of, it is so insignificant, that it can be overlooked in general analysis.

6. Taking into account the indications of literature, confirming the great dependance of the loss of nitrogen from different forms of nitrogen combinations, and taking into consideration the data of our work, we come to the conclusion that nitrogen combinations in the soil are represented in forms, which do not yield easily to the setting free of molecular nitrogen, in the common action of bichromate aud chlorides.

მასალეგი პარკონასული დაწილული ნიადაგების გენეზისისა და აგრეგაციისათვის

როგორც ცნობილია, მაღალი მოსავლიანობა დამოკიდებულია არა მარტო ნიადაგში არსებულ მცენარის საკვებ ნივთიერებათა რაოდენობაზე, არამედ აგრეთვე ნიადაგის ჰაერის, წყლისა და სითბოს რეჟიმზე—საზოგადოდ მის (ნიადაგის) ფიზიკურ თვისებებზე. აღნიშნულ თვისებათა რეგულაცია ნიადაგში, ძირითადად შეპირობებულია მისი სტრუქტურულ-აგრეგატული მდგომარეობისაგან.

ნიადაგების სტრუქტურიზაცია გადაუდებელ ამოცანას წარმოადგენს სოციალისტური მიწათმოქმედების მოსავლიანობის ზრდის საქმეში. ნიადაგის სტრუქტურულობა ერთერთი მთავარი მაჩვენებელია მისი (ნიადაგის) კულტურული მდგომარეობისა.

მრავალრიცხოვანი გამოკვლევებით დადასტურებულია, რომ ნიადაგში საკვებ ნივთიერებათა და წყლისა და ჰაერის რეჟიმს შორის ჰარმონიული დამოკიდებულებისათვის ნიადაგის მასა უნდა შესდგებოდეს 0,25—10 mm სიმსხოს სტრუქტურული აგრეგატებისაგან. ნიადაგები, რომლებიც შესდგებიან უფრო მსხვილი ან უფრო წვრილი აგრეგატებისაგან, უსტრუქტურო ნიადაგებად იწოდებიან. ამ თვალსაზრისით დაწილული ნიადაგები (დაწიდვის ჰორიზონტში) უსტრუქტურო ნიადაგებს წარმოადგენენ.

დაწილული ნიადაგები ეწოდება ისეთ ნიადაგებს, რომლებიც ხასიათდებიან (ან ზედაპირიდან ან ქვედა ფენებიდან ქვევითკენ) შემკვრივებული—მონოლიტური პროფილით მშრალ მდგომარეობაში, დასველებისას კი მწეხვად მდგომარეობაში გადადიან. დაწილული ნიადაგები მორფოლოგიურად თავიანთი უხეში, ტლანქი ბელტოვანი „აგრეგატებით“ რამდენაღმე ბიცობიან ნიადაგებს წაავაგან.

დაწიდვის მიზეზების გამორკვევის საფუძველზე შესაფერი აგროტექნიკური ღონისძიებების დასახვა აღნიშნული ნიადაგების გაუმჯობესებისათვის აგრონიადაგთმცოდნეობის ერთერთ გადაუდებელ ამოცანას წარმოადგენს.

ჩვენი სტატია მიზნად ისახავს დაწილული ნიადაგების კომპლექსიდან მხოლოდ ერთი კომპონენტის (კარბონატული, მკირეჟუმუსიანი) გენეზისის საკითხების შესახებ ჩვენი ექსპერიმენტალური მონაცემების სისტემაში მოყვანას.

ლიტერატურული მიმოხილვა

აღსანიშნავია, რომ დაწილული ნიადაგების გენეზისის შესახებ სპეციალური ნარკვევი ჩვენთვის ხელმისაწვდომ ლიტერატურულ წყაროებში არსად შეგვხვედრია. არსებობს მხოლოდ აპრიორული მოსაზრებანი ამ საკითხის ირგვლივ.

პროფესორმა ა. ტიულიძემ თავის სტატიაში „ერთნახევარი ენ-გების ვაგლენა ნიადაგების აგრეგატების სიმტკიცეზე“ გამოთქვა მოსაზრება, რომ შეიძლება ყუბანის დაწილული შავმიწა ნიადაგების ცუდი ფიზიკური თვისებები გამოწვეული იყოს ამ ნიადაგების კოლოიდების ჰიდროფილურობით.

პროფესორი ვ. გემერლინგი ფიქრობს, რომ არიდული და სუბარიდული ზონის ნიადაგებში A ჰორიზონტის ქვედა ფენის და B ჰორიზონტის ამა თუ იმ ხარისხით გამკვრივება გამოწვეული უნდა იყოს იმით, რომ ამ ნიადაგების ხსნარში იმყოფება ჰიდროქსილის იონები თავისუფალი სახით, რომლებიც ზრდიან ამ ნიადაგების კოლოიდური ნაწილის დისპერგირებას ნესტიან მდგომარეობაში, გამოშრობის შემდეგ კი ცალკეული აგრეგატების შეგმა ხდება და ნიადაგი მკვრივდება; კელლის, ვ. კოვდას და სხვა ავტორთა აზრით ნიადაგების დაწილვა ხდება უმეტესად ნიადაგის მასის გაკაჟვით (окремнение). ტუტე რეაქციის მქონე ნიადაგებში ნატრიუმთან სილიკატები ადვილად იხსნებიან და რეაქციაში შედიან კალციუმისა და მაგნიუმის კარბონატებთან, რის შედეგადაც წარმოიშობა ტუტემიწა მეტალების სილიკატები—ხდება ნიადაგის მასის გაკაჟვა; ს. სუშკო ფიქრობს, რომ არიდული კლიმატის პირობებში მცირეჭუმუსიანი—არაბიცობიანი ნიადაგების ზედაფენების გამკვრივების ძირითად მიზეზს წარმოადგენს კალციუმის კარბონატების დიდი რაოდენობა ამ ნიადაგებში; ჰეგერი და მატსონი აღნიშნავენ, რომ რკინის კოლოიდებით მდიდარ ნიადაგებში ჩნდება დიდი ზომის აგრეგატები; პროფესორი ლ. როზოვის აზრით არაბიცობიანი ნიადაგების გამკვრივება ხშირად გამოწვეულია ერთი მხრით გამოფიტვის და მეორე მხრით მიკრობიოლოგიური პროცესებით. ამ პროცესთა წყალობით ნიადაგში მატულობს კოლოიდურ ფრაქციათა რაოდენობა. ამ ფრაქციათა გადაადგილება და დაგროვება ქვედა ფენაში კი იწვევს ამ ფენის გამკვრივებას; დაწილვა, აგრეგატული მდგომარეობა და საზოგადოდ ნიადაგის ფიზიკური თვისებები დიდად არის დამოკიდებული შთანთქმულ ფუნქციებზე. როგორც ცნობილია, ნიადაგი, რომლის შთანთქმევი კომპლექსი მაძლარია ნატრიუმით (ბიცობიანი ნიადაგები), ხასიათდება ძლიერ გამკვრივებული და ტლანქი აგრეგატული აგებულებით. ზოგიერთი ავტორი (კ. ჰედროიცი, ა. პანკოვი, ანტიპოვ-კარატაევი, პრასოლოვი, პ. შავრიგინი და სხვა) Mg-საც ასეთსავე თვისებებს აკუთვნებენ; ი. შულოვი და ტომსი ფიქრობენ, რომ ნიადაგის დაწილვა-გამკვრივების მიზეზი ხშირად აზოტის მიწარმოების სასუქების, კერძოდ კი NaNO_3 და KNO_3 ჰარბად ხმარება უნდა იყოს; სარწყავ დაწილულ ნიადაგებში ნიადაგის გამკვრივებას აკადემიკოსი კ. ჰედროიცი შემდეგნაირ ახსნას აძლევს: სარწყავ ნიადაგებში მეონადი



ხსნარი შეიცავს კოლოიდებს უწყვილესი სუსპენზიების სახით; მიაღწევს რა ხსნარი ნიადაგში ელექტროლიტებით მდიდარ ფენას, ხდება კოლოიდების რაკა, რასაც შედეგად მოსდევს ნიადაგის (თავისუფალი ადგილების) ამოვლესვა—ამ პრობონტის დაწიდა.

მუშაობის მეთოდები

დაწილული ნიადაგების ბუნების შესასწავლად ჩვენ გამოვიყენეთ ბორჩალოს რაიონში გავრცელებული ყველაზე ძლიერ დაწილული, სარწყავი, მცირე-ჭუმუსიანი კარბონატული ნიადაგები; ჩვენს მუშაობას ჰქონდა ლაბორატორიული და სავეგეტაციო ცდის ხასიათი. ცდა ჩაებატარეთ დაუშლელ ნიმუშებზე. სავეგეტაციო ცდით მიზნად გვქონდა დასახული, ერთი მხრით, იმ აგროტექნიკური ღონისძიებების გამონახვა, რომელთა გამოყენების საშუალებითაც შეიძლება აღნიშნული ნიადაგების აგრეგატული მდგომარეობის გაუმჯობესება, და მეორე მხრით, მასვე უნდა მოეცა პასუხი — არაპირდაპირი გზით — დაწიდვის მიზეზებზე.

სავეგეტაციო ცდისათვის ავიღეთ დაუშლელი ნიმუშები 45 სანტ. დიამეტრის და 35 სანტ. სიმაღლის თუნუქის ცილინდრებში. სავეგეტაციო ცილინდრებში მოვაცოლეთ ნიადაგის მხოლოდ დაწილული-გამკვრივებული ფენა, ზედა 8—10 სანტ. სიღრმის ფხვიერი ფენა მთლიანად მოვაცილეთ. ცდა წარმოებული იქნა იონჯის ნათესის, ნაკელის და გოგირდის მოქმედებაზე; თვითეული მათგანი ორ-ორი განმეორებით. გოგირდი და ნაკელი 1 სანტ. სიღრმეზე „ჩაეხანით“. ძროხის ნაკელი შეტანილი იქნა ჰექტარზე 20 ტონის ანგარიშით ჭურჭელ № 1 და № 2; გოგირდი შეტანილი იქნა ჰექტარზე 500 კილოს (სუფთა გოგირდი) ასგარიშით ჭურჭელ № 3 და 4-ში; იონჯა დათესილი იქნა ჭურჭელ № 5 და 6-ში. ცდის ხანგრძლივობა უდრიდა I/VII—20/XI—1936 წ.

ნიადაგის ინდივიდუალური ნიმუშების მარილმჟავა გამონაწურის ანალიზის გაკეთების დროს განსაკუთრებულ სიძნელეს წაეაწყდით; მარილმჟავაში ხსნადი SiO_2 ჩვეულებრივი (ჰედროციის) მეთოდით—გაფილტვრით არ დაცილდა (Schl. ფილტრი) გამონაწურის დანარჩენ კომპონენტებს; მათ დასაცილებლად ვაწარმოეთ ულტრაფილტრაცია ჩვენს მიერ 4% კოლოდისაგან დამზადებული ულტრაფილტრით ელექტრომქაჩავი მოტორის დახმარებით. წყალში ხსნადი სილიციუმ-მჟავა განესაზღვრეთ დიბოსკოს კოლორიმეტრით, კ. მალიაროვას და ფეოფაროვის მიერ მოდიფიცირებული Thayer-ის მეთოდით. აგრეგატული ანალიზი ჩატარებულია სავინოვის მეთოდით.

მქსპერიმენტალური ნაწილი

საკვლევი ობიექტი

საექსპერიმენტოდ აღებული ნიადაგის მორფოლოგიის, მექანიკური, ქიმიური და ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლების დასახასიათებლად მოვიყვანეთ კრილის აღწერა და სათანადო ანალიზის მონაცემები.

პრილი გაკეთებული იქნა სოფილ სარეანის სამხრეთ-აღმოსავლეთით.

რელიეფი—ვაკე, მცირე ტალღისებრი.

ქვეშეწილი ქანი—ლიოსისებური თიხა.

A—0—10 სანტ., წაბლისფერი, თიხიანი, მარცვლოვან-გოროხოვანი, თხელი ქერქის შრით, კარბონატული.

B—10—32 სანტ., რუხი-წაბლისფერი, თიხიანი, დაწილული-ძლიერ გამკვრივებული, დაბზარული, ძლიერ კარბონატული.

B/C—32—50 სანტ., წაბლა-ჩალისფერი, თიხიანი, უცხადო ტლანქი სტრუქტურის, ძლიერ კარბონატული, აქა-იქ კირის ძარღვები.

C—50—95 სანტ., მოჩალისფრო, თიხიანი, უსტრუქტურო, გამკვრივებული, კირის თვლებით, ძლიერ კარბონატული.

ტაბულა № 1
მექანიკური ანალ. კოზინოვონით დამუშავებით (0,05% HCl).

აღებ. ნიმუშის სიღრმე	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	ბიგროს. წყალი %/წი	CaCO ₃ %/%
0—10	0,24	14,35	2,80	21,60	17,85	43,16	6,67	6,70
12—22	0,21	13,59	12,20	25,70	14,70	33,60	6,97	15,62
35—45	0,21	18,79	21,10	10,30	10,05	39,55	6,29	11,33
70—90	0,21	12,16	6,80	23,90	12,55	50,75	6,46	13,12

ტაბულა № 2
შთანთქმულ ფშკ. ანალიზი იზანოვით. ჰუმუსის და წყლის გამონაწერის ანალიზის მონაცემები

ნიმუშ. სიღრ.	შთანთ. CaO მ. გვე.	შთანთ. MgO მ. გვე.	შთანთ. Na ₂ O მ. გვე.	ჰუმუსი კონც. პით %/%	წყლის გამონაწერის მონაცემები					
					Na ₂ CO ₃	NaHCO ₃	HCO ₃	PH	SiO ₂	მკვრ. ნაშთი
0—10	53,21	1,62	6,30	2,1	—	—	0,045	8,6	0,06	0,28
12—22	53,78	1,05	5,8	1,6	—	—	0,033	8,2	0,03	0,25
35—45	50,10	1,05	5,75	1,1	—	—	0,037	8,3	0,04	0,27
70—80	30,41	1,62	4,15	0,3	—	—	0,043	8,6	0,04	0,30

როგორც მორფოლოგიური აღწერილობიდან ჩანს, ამ ნიადაგების ძირითად დამახასიათებელ ნიშანს წარმოადგენს ძლიერ გამკვრივებული-დაწილული ფენა (იხ. სურათი № 1), რომლის სიღრმე და სიმკვეთრეც დამოკიდებულია დაწილების ხარისხზე. ძლიერდაწილულ ნიადაგებში ეს ჰორიზონტი უფრო ღრმავა და მკვეთრად არის გამოხატული, ვიდრე სუსტადაწილულ ნიადაგებში.

მექანიკური შემადგენლობის მიხედვით საექსპერიმენტოდ აღებული ნიადაგი თიხიან სახესხვაობას წარმოადგენს; კარბონატობის ჰარბობით და ჰუმუსის შე-

დარებით მცირე, მიგრამ პროვილში თანაბარი განაწილებით, ეს ნიადაგის ტიპის ტიპის ნიადაგებს მიეკუთვნება, შთანთქმის ტევადობა, შთანთქმული ფუძეების ჯამის მიხედვით, 60 მილიექვივალენტს აღწევს. ნატრიუმის კორბონატები ნიადაგში არა გვაქვს. ნიადაგი დაუმლაშებელია. ხსნარის (აქტუალური) რეაქცია მთელ პროვილში აწეული ტუტიანობით ხასიათდება.



სურ. № 1. დაწიდული ჰორიზონტის „ავრეგატები“.

ამ ნიადაგის აქტიური (კოლოიდური) ნაწილის შემადგენლობაზე წარმოდგენას გვაძლევს ქვემოთმოყვანილი 10% მარილის მქაეას გამონაწურის ანალიზის მონაცემები (ტაბ. № 3).

ტაბულა № 3

10% მარილმქაეას გამონაწურის ანალიზის მონაცემები

სიღრმე სანტ-ში	SiO ₂		Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	Mg	SO ₂
	HCl ხსნადი	5% KOH ხსნადი					
0—10	0,431	21,08	8,07	6,94	5,70	—	3,54
12—22	0,617	21,74	7,75	8,10	6,35	—	1,89
35—45	0,517	21,46	7,51	7,14	4,55	—	3,01
70—80	0,396	20,19	7,07	—	—	—	—

ანალიზის მონაცემებიდან აშკარად ჩანს კოლოიდური SiO₂ და ერთნახევარი ქანგების გადიდებული რაოდენობა. SiO₂ და R₂O₃ რაოდენობა განსაკუთრებით მკვეთრად არის აწეული პირველ ნახევარ მეტრში, ე. ი. დაწიდვის არეში. ქვედა ფენებში კი აღნიშნულ ნივთიერებებს შემცირების ტენდენცია ემჩნევათ.

სტრუქტურული და აგებობის ანალიზის მონაცემები %/0-ში

სიღრმე	ანალიზის სახე	ფ რ ა კ ტ ი ე ბ ი mm-ში								
		>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25
0-10	სტრ.	2,25	2,73	8,80	15,97	9,65	37,30	13,87	3,44	5,99
	აგრეგ.	—	—	—	0,4	1,3	44,2	18,6	7,4	28,1
12-22	სტრ.	100	—	—	—	—	—	—	—	—
	აგრეგ.	—	—	2,3	9,5	7,8	39,2	13,3	6,4	21,5
35-45	სტრ.	56,7	10,0	7,7	10,9	3,2	9,3	1,7	0,2	0,1
	აგრეგ.	—	—	—	1,5	4,2	45,5	18,2	7,3	23,1
70-80	სტრ.	83,0	5,8	3,3	3,6	1,2	2,2	0,4	0,09	0,07
	აგრეგ.	—	—	—	1,8	3,6	55,4	10,6	3,1	26,5

აგრეგატული და სტრუქტურული ანალიზის მონაცემებიდან (ტაბ. № 4) ნათლად ჩანს, რომ დაწილული ნიადაგის ჰორიზონტები განსხვავდებიან ერთიმეორისაგან ძირითადად სტრუქტურული ანალიზების მონაცემებით, აგრეგატული ანალიზის მონაცემების მიხედვით კი მათ შორის განსხვავება მცირეა.

დაწილვის პროცესის მექანიზმი

კარბონატული დაწილული ნიადაგები ჩვეულებრივად კონტინენტალური კლიმატის ზონაში გვხვდება, დიდ უმეტეს შემთხვევაში სარწყავ პირობებში— დაძალაშებულ ნიადაგების მიხლობლად.

როგორც ზემოთმოყვანილი მორფოლოგიური აღწერიდან ჩანს, დაწილული ნიადაგები ძალიან წააგავან ბიცობიან ნიადაგებს. აკადემიკოსი კ. ჰედროიციის თეორიის მიხედვით ნიადაგის ბიცობიანობის ძირითად მაჩვენებელს შთანთქმული ნატრიუმი წარმოადგენს. საექსპერიმენტო ნიადაგის შთანთქმული ფუძეების ანალიზის მონაცემებიდან ნათლად ჩანს, რომ ამ ნიადაგის შთანთქმული კომპლექსი ძირითადად კალციუმით არის მძღარი, უმნიშვნელო ადგილი უკავია მაგნიუმს, რაც შეეხება ნატრიუმს, მისი რაოდენობა 6,3 მილიექვივალენტს არ აღემატება, ე. ი. ნიადაგი მხოლოდ სუსტი ბიცობიანობით ხასიათდება. ამავე დროს აღსანიშნავია, რომ შთანთქმული ნატრიუმის რაოდენობას ახასიათებს გამკვრივებული დაწილული ჰორიზონტისაკენ შემცირების ტენდენცია. ასევე ითქმის წყლის გამონაწურში განსაზღვრულ pH-ის შესახებაც.

ჩვენს მიზანს აქ არ შეადგენს ამ ნიადაგის სუსტი ბიცობიანობის გენეზისის საკითხის გამორკვევა; ჩვენ გვგონია, რომ მის ძირითად მიზეზს წარმოადგენს, ერთი მხრით, სილიკატური ნაერთების დაშლით განთავისუფლებული ნატრიუმის მარილები და, მეორე მხრით, სარწყავი წყალი, რომელსაც ნატრიუმის მარილების ესა თუ ის რაოდენობა თითქმის ყოველთვის მოაქვს*.

* რომ ამ ნიადაგის გაბიცობება ჩვეულებრივი გზით არ მიდის (ე.ი. გამომლაშებით), ეს თუნდაც ზემოთმოყვანილი წყლის გამონაწურში განსაზღვრული მკვრივი ნაშთიდანაც ჩანს.

თუ მხედველობაში მივიღებთ შთანთქმული ფუძეების მონაცემებთან ერთად ამ ნიადაგების ჭარბ კარბონატულობას (კარბონატულობა ზღუდავს ნიადაგის ბიცობიანობას), მაშინ შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ჩვენი საკვლევი ნიადაგის ძლიერი გამკვრივება-დაწიდვის ძირითად მიზეზად არ შეიძლება მათი სუსტი ბიცობიანობა იქნეს მიჩნეული. მით უფრო, რომ ყველაზე ძლიერ გამკვრივებულ-გარდამავალ—ჰორიზონტში შთანთქმული ნატრიუმის რაოდენობა, როგორც უკვე ვთქვით, უფრო მცირეა, ვიდრე ზედა ფენაში*.

სუსტი ბიცობიანობა თავის დაღს ასევე ნიადაგის ფიზიკურ მდგომარეობას და დაწიდვის სხვა დანარჩენ ფაქტორებთან ერთად ხელს უწყობს ნიადაგის დაწიდვას და სპეციფიკური თვისებების გამომუშავებას. ნიადაგის დაწიდვა რთული მოვლენაა, დაწიდვის პროცესში მონაწილეობს არა რომელიმე ერთი ფაქტორი, არამედ მთელი რიგი ფაქტორებისა, რომლებიც ჩვენი აზრით ალბათ სხვადასხვა ბუნებრივ პირობებში თავის მხრივაც ფართო მასშტაბით ცვალებადობენ.

არიდული ზონის ნიადაგებში ატმოსფერული ნალექებისა და სარწყავი წყლის მოქმედებით, განსაკუთრებით მათ ზედა ფენაში, იშლება, მარტივდება ალუმო-და ფეროსილიკატური რთული მარილების შემადგენლობა. ჩნდება ნიადაგში Na_2SiO_3 , Na_2SiO_4 , NaAlO_2 და სხვა კატიონების ნაერთები. სარწყავი წყალი არა მარტო ხელს უწყობს ნიადაგის რთული მარილების დაშლა-გამარტივებას, არამედ იმავე და სხვა ხსნად (NaCl , Na_2SO_4) მარილთა მომტან აქუმულატორის როლშიც გვევლინება.

ნიადაგის პოლარული ადსორბციის თვისების გამო სწარმოებს ნატრიუმ-იონთა შთანთქმა, ხდება ნიადაგის სუსტად გაბიცობება. შთანთქმული ნატრიუმისა და ჰიდროლიტურად ტუტე მარილების გახსნით ნიადაგის ხსნარის ტუტიანობა მაღლა იწევს, რასაც შედეგად მოსდევს კოლოიდური მიცელის დისპერგირება (ანტიბოვ-კარატაევი, მატსონი).

კოლოიდები საერთოდ და კერძოდ კი სილიციუმის მჟავას ნაერთები მაღალი pH-ის პირობებში პეპტიზირებისადმი დიდ მიდრეკილებას იჩენენ. ამ მხრივ განსაკუთრებით საინტერესოა პროფ. ანტიბოვ-კარატაევის შრომა. ხსენებული ავტორი სპეციალურად სწავლობდა სილიკატების ადსორბციის, კოაგულაციის და დისპერგირების თვისებებს. მისი მონაცემებიდან ნათლად ჩანს, რომ სილიკატების დისპერგირების ხარისხი უფრო დიდია NaOH -ით გამოწვეული ტუტიანობის პირობებში, ვიდრე $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -ით დატუტიანებულ არეში. Ray და Ganguly-ს გამოკვლევებით კი დადასტურებულია, რომ Na_2SiO_3 მიღებული სილიკატული ყველაზე მდგრადია 4—8 pH-ის ფარგლებში, არეს ტუტიანობის შემდგომი ზრდის პროპორციულად იზრდება სილიცილიუმმჟავას ხსნარობა-პეპტიზირება**. აქედან ცხადია, რომ სილიკატები საზოგადოდ და კერძოდ კი სილიციუმმჟავას ნაერთები ნიადაგის ხსნარის 8pH-ზე მაღლა აწევის შემთხვევაში ადვილად იხსნებიან. როგორც ვნახეთ პეპტიზირების ხარისხი იზრდება

* ბიცობიან ნიადაგებში პირიქით არის.

** ციტირებულია ანტიბოვ-კარატაევის შრომიდან.

ნიადაგის ხსნარში NaOH-იონთა კონცენტრაციის ზრდასთან ერთად, ჩვენ შემთხვევაში აღნიშნულ იონთა (NaOH) კონცენტრაცია შედარებით მეტია ზედა ფენაში ვიდრე ქვედა ფენაში; ქვედა ფენაში $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -იონთა რაოდენობა სპარბობს, ამიტომაც ნიადაგის ზედა ფენაში სილიკაგულების დისპერგირების შედარებით მაღალი ხარისხის გამო შეიძლება ადგილი ჰქონდეს ნაწილობრივ მათ ქვედა ფენაში მიგრაციასაც, სადაც, ერთი მხრით, ელექტროლიტს Ca დიდი რაოდენობისა და, მეორეს მხრით, შედარებით დაწეული pH-ის გამო, სილიციუმშიცაა გამოილექება, ან სილიკაგულის ან და კალციუმის სილიკატების (CaSiO_3) სახით.

$\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ წარმოადგენს ცემენტს; მისი ასეთი თვისებების გამო, კვარციანი სილები გადაიქცევიან ქვაქვიშებად და სხვა კლასტური ქანები მიიღებენ შეცემენტებულ სახეს.

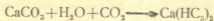
როგორც მარილის მკვას გამოწეწურის ანალიზის მონაცემებიდან ჩანს, ამ ნიადაგების დაწიღვის პროცესში მონაწილეობას უნდა ლებულობდეს აგრეთვე ერთნახევიარი ქანგის ჰიდრატები ($\text{R}^2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ -ის გადიღებული %-ი).

დაშლა—ჰიდროლიზური მოვლენების შედეგად ნიადაგში გროვდება R_2O_3 ნაერთების დიდი რაოდენობა. ამ პროცესს განსაკუთრებულ სიმძაფრეს ჰპატებს ნიადაგის ხსნარის ტუტე რეაქცია. სწორედ ეს უნდა იყოს მიზეზი იმისა, რომ ნიადაგის ზედა ფენებში მარილმკვასში ხსნადი R_2O_3 -ის საერთო რაოდენობა 15% აღწევს და 0,5 მეტრის ქვემოდა კი მისი რაოდენობა ერთბაშად ეცემა; მარილმკვასში ხსნადი კოლოიდები ნიადაგში შეერთებული არიან ძირითადად კოლოიდურ სილიციუმთან და ჰუმინის მკვასთან, შედარებით მცირე ნაწილი კი ფოსფორთან. მათი კოლოიდური ნაერთების (ალუმო-და ფეროსილიკატები, კოლოიდური ფერო-და ალუმოფოსფატები) იზოელექტრული წერტილი მდებარეობს მკვასე არეში. ჩვენი საექსპერიმენტო ნიადაგის მაღალი pH-ის გამო კოლოიდური ნივთიერებები დისპერგირებული არიან ნესტიან მდგომარეობაში. დისპერგირებული სილიციუმის და ერთნახევიარი ქანგის კოლოიდებით „გაჟენენითილი“ ნიადაგის მასა ამოშრობით ჰკარგავს წყალს, რასაც შედეგად მოსდევს ნიადაგის დაწიღვა, კარბონატული ბიკობიანი ნიადაგების ზედა ფენის გაკაჟვის მსგავსად.

მიუხედავად ზედა ფენის აწეული pH-ისა, ჩვენს საექსპერიმენტო ნიადაგს დაწიღვის ნიშნები ზედა ფენაში უფრო ნაკლებად ემჩნევა, ვიდრე ქვედა ფენაში. ამის მიზეზი, ერთი მხრით, ის არის, რომ მცენარეთა ფესვები ზედა ფენას უფრო ქსელავენ და „ასტრუქტურებენ“, ვიდრე ქვედა ფენას. ადამიანი თავის სამეურნეო საქმიანობით ზედა ფენაზე უფრო მეტ გავლენას ახდენს და შლის დაწილულ გოროხებს, და ბოლოს თვით ნიადაგის თავისებურობის მიხედვითაც (შედარებით მეტი SiO_2 , კირის ჰარბობა და სხვა) ქვედა ჰორიზონტის ძლიერი დაწიღვისათვის უფრო ხელშემწყობი პირობებია, ვიდრე ზედა ჰორიზონტის ამავე ხარისხით დაწიღვისათვის.

მეტად ორიგინალურია დაწილული ჰორიზონტის ჰარბობის კარბონატულობის როლი ნიადაგის დაწიღვის პროცესში. საფიქრებელია, რომ ამ პროცესში მონაწილეობენ არა მარტო კარბონატები—მარილების სახით, არამედ კარბონატიკოლოიდებიც; დაწიღვის პროცესში კარბონატების მონაწილეობა, შემდგენი-

რად შეიძლება წარმოვიდგინოთ: დაწიდული ნიადაგის ზედა, შედარებით ცხელი ერი და დაბზარული ფენა ადვილად ატარებს წყალს (სარწყავს და წვიმის წყალს). სარწყავი წყალი უხვად შეიცავს კირს, წყალს თან მიაქვს მასში გახსნილი CO_2 , გამკვრივებული (დაწიდული) ჰორიზონტი აფერხებს წყალგამტარობას; ამის გამო აჩერებს მასში გახსნილ ნივთიერებებსაც, რის შედეგადაც ადგილი აქვს სხვა რეაქციათა შორის შემდეგ რეაქციასაც:



ნორმალური კარბონატების გახსნას შედეგად მოსდევს ნიადაგის მასის გარკვეული ნაწილის (მინერალური ნაწილის, რომელსაც კარბონატები ჰქონდა გარშემოკრული) „გახსნა“—მწებავი თვისებების შექმნა. ნიადაგის გამოშრობის დროს კი ბიკარბონატები გადადიან ნორმალურ კარბონატებად, რაც იწვევს ოკლუდაციის მსგავს მოვლენებს, „ბუნებრივი ცემენტით“ ნიადაგის მასის შეკვრა-დაწიდვა ხდება. ეს უკანასკნელი მოვლენა იმდენად ძლიერად არის გამოხატული, რამდენადაც ძლიერ არის ნიადაგი გამოშშრალი. ამ მიზეზის გამო ბოლჩალოს რაიონში ბამბის კულტურის ქვეშ აღნიშნულ ნიადაგებს დაწიდვის ნიშნები უფრო ნაკლებ ეტყობა (რადგან ხშირად ირწყვებიან), ვიდრე ხორბლესული კულტურებით დაკავებულ იმავე ნიადაგებს,

აღსანიშნავია, რომ, როგორც ეს ზემოთმოყვანილი მექანიკური ანალიზის მონაცემებიდან ჩანს, ლექის ფრაქციას დაწიდული ფენა უფრო ნაკლები რაოდენობით შეიცავს, ვიდრე მისი მახლობელი ჰორიზონტები, ე. ი. დაწიდული ჰორიზონტი ხასიათდება კოლოიდურ ფრაქციათა შედარებითი სიღარიბით. ამის მიზეზი ჩვენი აზრით კარბონატების დიდი რაოდენობით დაგროვებაა.

მეტად თავისებურია დაწიდული ნიადაგის პროფილი ხსნარის რეაქციის მხრივ. რეაქტია ტუტეა. ტუტიანობა ყველაზე დიდია ზედა და ქვედა ფენებში, დაწიდული ჰორიზონტი, პირიქით, pH-ის დაწევით ხასიათდება. იბადება კითხვა, რა არის მიზეზი დაწიდვის ჰორიზონტში pH-ის დაცემისა? დაწეული pH დაწიდვის ჰორიზონტისათვის? დამახასიათებელია თუ არა?

როგორც ცნობილია ნიადაგის აწეული ტუტიანობა დაკავშირებულია, ერთი მხრით, ჰიდროლიტიურად ტუტე მარილების— Na_2CO_3 , CaCO_3 , Na_2SiO_3 , NaAl_2O —გახსნის პროცესთან და მეორე მხრით, აღსორბირებულ ფუძეებთან, კერძოდ შთანთქმული ნატრიუმის რაოდენობასთან. ჩვენი ნიადაგი, წყლის გამონაწურის ანალიზის მონაცემების მიხედვით, ნატრიუმის კარბონატებს და ბიკარბონატებს არ შეიცავს, ე. ი. ამ ნიადაგების არის დატუტიანების ძირითად წყაროს წარმოადგენს კალციუმის კარბონატები, სილიკატები და შთანთქმული ნატრიუმი; ნიადაგის ზედა ფენა, როგორც ვიცით, შედარებით უფრო მეტ შთანთქმულ ნატრიუმს შეიცავს. ვიდრე დაწიდული ჰორიზონტი; აქედან ცხადია, რომ ამის გამო ტუტიანობა უფრო მაღალი უნდა იყოს ზედა ფენაში, ვიდრე გარდამავალ გამკვრივებულ ჰორიზონტში. ამასთან ერთად ზედა ფენაში კალციუმის კარბონატები უფრო მეტი რაოდენობით იქნება ხსნად ფორმაში (ბიკარბონატის სახით), ვიდრე ქვედა ფენაში. ატმოსფერული ნახშირორჟანგი, ჰუმუსის მკვებები და წყალში ხსნადი სხვა ნივთიერებანი, რომლებიც ნიადაგის

ზედა ფენას უფრო დიდი რაოდენობით ზედება, აძლიერებს CaCO_3 ვახსნას, ე. ი. ხელს უწყობს ჰიდროლიზის მოვლენას, რასაც შედეგად მოსდევს ნიადაგის ხსნარში OH^- -იონთა კონცენტრაციის ზრდა—ტუტთანობის (pH) აწევა. საფიქრებელია, რომ ამ ნიადაგის ზედა ფენის ტუტთანობის ზრდაში შეიძლება ნატრიუმის სილიკატებიც მონაწილეობდნენ.

ზემოთმოყვანილი ანალიზური მონაცემებიდან ჩანს, რომ არაპირდაპირი დამოკიდებულება არსებობს წყალში ხსნად SiO_2 -სა, «ეკოლიტურ» და მარილმკვავში ხსნად SiO_2 რაოდენობის შორის.

დაწილულ ჰორიზონტში წყალში ხსნადი SiO_2 უფრო მცირეა ვიდრე მის მოსაზღვრე ჰორიზონტში. მარილმკვავში ხსნადი SiO_2 მიხედვით კი დაწილული ნიადაგის მთელი პროფილი ვადიდებული რაოდენობით ხასიათდება. ეს განსაკუთრებით ითქმის დაწიდვის ჰორიზონტზე. როგორც ცნობილია, მარილმკვავში ხსნადი SiO_2 ძირითადად კოლოიდური ფორმისაა, ნაწილი კი CaSiO_3 და Na_2SiO_3 სახით გვხვდება, თუმცა აპრიორულად შეგვიძლია აღვნიშნოთ, რომ SiO_2 , Na_2SiO_3 -ის სახით ზედა ფენაში შედარებით მეტი უნდა იყოს, ვიდრე დაწილულ ჰორიზონტში. Na_2SiO_3 ჰიდროლიზის დროს იძლევა NaOH —ტუტეს და $\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ —კოლოიდს. ნიადაგის ხსნარის pH აწევა ხელს უწყობს კოლოიდების ჰიდრატირებას, რასაც შედეგად მოსდევს, როგორც უკვე ვთქვით, დაწიდვის მოვლენები.

გამკვრიველ ჰორიზონტში გამოლექილი სილიკატების აციდოიდური ბუნებისა და აგრეთვე დაწიდვის შედეგად წარმოშობილი კალციუმის მეორადი სილიკატების (CaSiO_3) ძნელად ხსნადობის გამო დაწიდვის ჰორიზონტის ტუტთანობა ზედა ფენის ტუტთანობასთან შედარებით ოდნავ დაწეულია. ამის გამო დაწიდვის პროცესი იწყება ნიადაგში მას შემდეგ, როდესაც ნიადაგის ზედა ფენებში pH გარკვეულ საზღვარს ასცდება; დაწიდვის პროცესი დაუმლაშებელ ნიადაგებში (დამლაშებულ ნიადაგებში გამომლაშების შემდეგ ნიადაგი გაბიცობებას განიცდის) გენეტიკურად არის დაკავშირებული რთულ მარილთა დაშლავამარტივების პროცესთან. როგორც პროფ. **გემერლინგი** შენიშნავს, სტეპის ტიპის ნიადაგების ევოლუციაში არის ისეთი მომენტი, როდესაც წარმოიშობა ნიადაგში ნატრიუმის მარტივ მარილთა იმდენი რაოდენობა, რომ ნიადაგის ხსნარის რეაქციას საკმაოდ დაატუტინებს. მაგრამ მიუხედავად მათი ტუტრეაქციისა, გაბიცობების მოვლენებს მაინც ან არა აქვს ადგილი, ან ძალიან სუსტად არის გამოხატული. ამის მიზეზი Ca^{++} და Mg კარბონატების სიჭარბეა ნიადაგში; ამრიგად სტეპის ტიპის კარბონატული დაწიდული ნიადაგები თითქოს ერთერთ თავისებურ რგოლს წარმოადგენენ ნიადაგთშექმნის იმ პროცესის, რომელსაც სახელად ბიცობთწარმოშობის პროცესი ეწოდება, იმ განსხვავებით, რომ აქ ეს პროცესი რამდენადმე სხვა გზით მიდის და მისი შედეგები ისე მკაცრი და ავზნიანი არ არის, როგორც ამას ადგილი აქვს ბიცობიან ნიადაგებში.

უდავოა, რომ ნიადაგის დაწიდულობას აძლიერებს აგრეთვე სარწყავი წყლის მიერ მოტანილი კოლოიდური მასალა, რომელიც მექანიკურად ავსებს ნიადაგის თავისუფალ ადგილებს; იწვევს ფორების და ნაპრალების ამოლესვას. სამუშაოზე ამის შესახებ ჩვენ მასალები არ მოგვეპოება.

ნიადაგების დაწილის საწინააღმდეგო ღონისძიებანი

დაწიდა ნიადაგების მეტად უარყოფითი მხარეა. როგორც ცნობილია, დაწილული ნიადაგები ხასიათდებიან აგრონომიულად მიუღებელი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებებით. დაწილული ნიადაგების დასამუშავებლად გაცილებით მეტი ენერგიაა საჭირო, ვიდრე დაუწიდავი ნიადაგის დასამუშავებლად. დაწილულ ნიადაგებში შედარებით დაუწიდავ ნიადაგებთან თესლის აღმოცენების პროცენტი მნიშვნელოვნად არის შემცირებული.

დაწილული ნიადაგების გაუმჯობესება გულისხმობს გამკვირვებული ფენის სტრუქტურის ზირებას—სტრუქტურის სიმტკიცის მომატებას. დაწილულ ნიადაგებში ამ ოპერაციის ჩატარების პირველ პირობას წარმოადგენს დამაკვირვებელი-გამკაფავი ნივთიერებების დარღვევა-გახსნა იმგვარად, რომ შემდგომი დაწიდა აღარ მოხდეს; ამ მიზნის შესასრულებელ აუცილებელ პირობას წარმოადგენს, როგორც ეს ზემომოყვანილი მასალებიდან ჩანს, კოლოიდების დისპერგირების ხარისხის შემცირება ნიადაგის ხსნარის pH დაწვეით. მეორე ძირითადი პირობა გულისხმობს აგრეგატების სიმტკიცის გაზრდას, ე. წ. „აგრონომიული სტრუქტურის“ შექმნას.

სტრუქტურის შექმნა გაუმჯობესების მიზნით ნიადაგში შეაქვთ ე. წ. „ფიზიკური სასუქები“. დაწილული ნიადაგების გაუმჯობესებისათვის ჩვენ გამოვცადეთ ნაკელის, გოგირდის და იონჯის ნათესის მოქმედება. ამ მხრივ ჩვენ მიერ დაყენებულმა სავეგეტაციო ცდებმა დამაკაფავილებელი შედეგები მოგვცეს; ცდები, ერთი მხრით, ადასტურებს ჩვენ მიერ გამოთქმულ მოსაზრებას დაწილის პროცესის შესახებ და, მეორე მხრით, დაწილული ნიადაგების გაუმჯობესების საკითხის პრაქტიკულად გადაწყვეტის შესაძლებლობას იძლევა; ჩვენს მიერ ნიადაგში შეტანილმა გოგირდმა, ნაკელმა და იონჯის ნათესმა 4 თვის განმავლობაში გამოიწვია ნიადაგის სტრუქტურული აგებულების მნიშვნელოვანი გაუმჯობესება. ცდის დაყენებამდე დაწილული ფენა 100%-ით > 10 mm და უფრო მსხვილი ფრაქციების „გროვას“ წარმოადგენდა, როგორც ეს ქვემოთ მოყვანილი ფოტოგრაფიული სურათებიდან ჩანს (იხილე სურათი №№ 2, 3, 4, 5). ანიშნულ ნივთიერებათა და იონჯის ნათესის მოქმედების შედეგად ნიადაგის დაწილული ჰორიზონტის მასის დაახლოებით 50% უნემ (სტრუქტურულ) მდგომარეობიდან გოროხოვან სტრუქტურის მდგომარეობაში გადავიდა. აღსანიშნავია, რომ ამ მხრივ ყველაზე უკეთეს შედეგს იონჯის ნათესი იძლევა გოგირდის და ნაკელის მოქმედებასთან შედარებით. სავეგეტაციო დროის განმავლობაში სტრუქტურის მიმართულებით მოქმედებას ადგილი ჰქონდა მხოლოდ დაწილული ფენის ზედა 10 სანტ. სიღრმეზე, ამის ქვემოთ კი, ალბად დროის სიმცირის გამო, ცვლილება საექსპერიმენტო ნიადაგს სრულებით არ ეტყობა.

ზემომოყვანილი აგრეგატული და სტრუქტურული ანალიზის მონაცემებიდან ნათლათ ჩანს, რომ დაწილულ ნიადაგისა და ცდას დაქვემდებარებულ იმავე ჰორიზონტის ნიადაგის სტრუქტურული ანალიზის მონაცემებს შორის განსხვავება მეტად-დიდია, მათი აგრეგატული ანალიზის მონაცემებს შორის კი

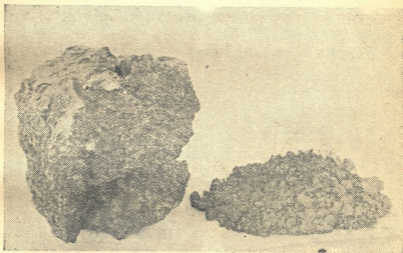


განსხვავება შედარებით მცირეა. ეს გარემოება გეაფიქრებინებს, რომ დაწილის ვას ჩვენს შემთხვევაში შეიძლება მეორადი მოვლენის ხასიათი ჰქონდეს.

დაწილის საშუალებით ნიადაგის აგრეგატული აღნაგობის თითქოს „პარაფინირება“ ხდება. ნიადაგის აგრეგატები იკვრება მოზრდილ ბელტებად,



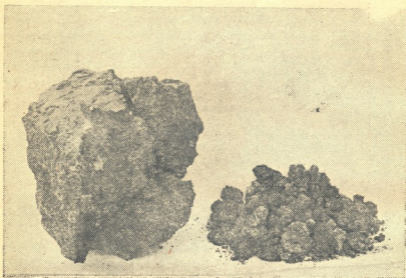
სურ. 2. იონჯის ნათესი დაწილულ ბელტზე.



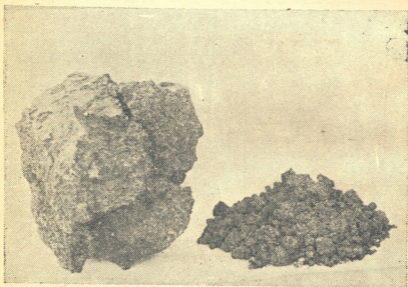
სურ. № 3. დაწილული ბელტი და იგივე ბელტი იონჯის ნათესით სტუქტურირებული

იონჯის, გოგირდის და ნაკელის მოქმედება კი თითქოს ანთაეისუფლებს „პარაფინირებულ“ ბელტიდან აგრეგატებს. აგრეგატული ანალიზის დროს წყლის

საშუალებით ვარდევთ „პარაფინირებულ“ ბელტებს სტრუქტურულ აგრეგატებში. ეს უკანასკნელი შემდგომ ისეთსავე სიმტკიცის თვისებას იჩენენ, როგორც გოგირდისა ან და ნაკელის მოქმედების საშუალებით დაწიდილი ფენის დაშლით მიღებული აგრეგატები. განსხვავება მხოლოდ იმაშია, რომ წყლის სა-



სურ. № 4. დაწიდილი ბელტი და იგივე ბელტი გოგირდის მოქმედებით სტრუქტურირებული

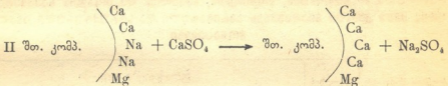
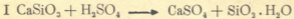


სურ. № 5. დაწიდილი ბელტი და იგივე ბელტი ნაკელის მოქმედებით სტრუქტურირებული



შუალეობით დაშლილი დაწიდული ტლანქი ბელტები სისველის დაკარგვის შემდეგ კვლავ შეიკვრებიან. გოგირდის, ნაკელის და იონჯის მოქმედების საშუალებით სტრუქტურირებული დაწიდული ჰორიზონტის შემდგომი დაწიდვა კი თითქმის აღარ ხდება.

გოგირდის შეტანისას სულფურიზაციის მიკროორგანიზმთა მოქმედებით გოგირდი იყვანება გოგირდის მჟავამდე, რაც იწვევს, ერთი მხრით, არცს გამოეხატება—pH-ის დაწევას. pH-ის დაწევა კი გამოიწვევს ნიადაგში კოლოიდების ჰიდრატირების მოვლენების შემცირებას. მეორე მხრით, გოგირდის მჟავა გახსნის დაწიდვის პროცესში წარმოშობილ ნიადაგის მასის გამკაჯავ მეორად სილიკატებს (CaSiO₃). ამ რეაქციის შედეგად გაჩენილი თაბაშირი (CaSO₄) თავის მხრივ მოქმედობს ნიადაგის შთანთქმავ კომპლექსზე და მის გაუმჯობესებას იწვევს, შთანთქმული ნატრიუმების გამოძევებით. ეს პროცესი სქემატურად შემდეგნაირად შეიძლება წარმოვიდგინოთ:



ამრიგად გოგირდის მოქმედებით ნიადაგში შემდგომი დაწიდვის პროცესები მნიშვნელოვნად იზღუდება და დაწიდული ფენის თანდათანობითი სტრუქტურირება ხდება.

ნაკელის, გოგირდის და იონჯის ნათესის მოქმედებით დაწიდული ნიადაგის სილიკატელთა დისპერგირების შესუსტებაზე და ხსნარის რეაქციის შეცვლაზე წარმოდგენას გვაძლევს შემდეგი მონაცემები:

რომელი ნივთიერებაა შეტანილი	აქტუალური pH	3-წუთიანი წყლის გამონაწურში SiO ₂ %
ნიად. დაწიდული ფენა.	8,2	0,031
იგივე ნიადაგი გოგირდის მოქმედების შემდეგ	7,8	0,0080
იგივე ნიადაგი ნაკელის მოქმედების შემდეგ	8,0	0,015
იგივე ნიადაგი იონჯის ნათესის ქვეშ	8,0	0,015

მონაცემებიდან აშკარად ჩანს, რომ კარბონატებით მდიდარი დაწიდული ნიადაგები გამკაჯების მიმართულებით ბუფერობის დიდ უნარს იჩენენ. pH-ის

დასაწევად გოგირდის მოქმედება, ნაკლის და იონჯის მოქმედებასთან შედარებით, უფრო ეფექტურია, რაც გარდა pH-ის დაწვევისა, აგრეთვე წყალში ხსნად SiO_2 -ის შემცირებიდანაც აშკარად ჩანს.

ნაკელისა და იონჯის ნათესის მოქმედება დაწილულ ნიადაგზე გოგირდის მოქმედებასთან შედარებით უფრო მრავალმხრივია. ნაკელისა და იონჯის ნათესის საშუალებით ნიადაგში შეგვაქვს ჩვენ ისეთი ნივთიერებანი, რომლებიც არა მარტო დაწილული ბელტების დაშლით ანთავისუფლებენ სტრუქტურულ აგრეგატებს, არამედ ამ უკანასკნელთა სიმტკიცესაც მნიშვნელოვნად ზრდიან.

ჩვენი ცდების მონაცემებიდან ნათლად ჩანს, რომ გოგირდის ზემოქმედებით დაწილული ნიადაგების აგრეგატების სიმტკიცე არ მატულობს, იონჯისა და ნაკელის მოქმედებით კი მტკიცე აგრეგატების რაოდენობა თითქმის 10—15 %-ით იზრდება.

ტაბულა № 5

დაწილული ჰორიზონტის, გოგირდის, ნაკლის და იონჯის სავივებაციოცდის ქვეშ მყოფი ნიადაგების აგრეგატული და სტრუქტურული ანალიზის მონაცემები

რომელ ნივთიერ.	ანალიზის იყო შეტანილი	ფრაქციები mm-ში									
		სახე	10	10—7	7—5	5—3	3—2	2—1	1—0,50	0,5—0,25	0,25
დაწ. ნიადა.	სტრუქტ. აგრეგ.	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	2,3	9,5	7,8	29,2	13,3	6,4	31,5	
გოგირდის მოქმედების შემდეგ	სტრუქტ. აგრეგ.	72,5	8,3	3,4	5,3	3,3	4,2	2,3	0,3	0,4	
		—	—	8,3	11,5	9,1	27,2	15,1	9,4	19,4	
ნაკელის მოქმედების შემდეგ	სტრუქტ. აგრეგ.	44,1	16,4	12,6	11,3	4,5	9,1	1,3	0,4	0,2	
		—	—	2,3	12,2	9,5	35,8	15,9	8,8	10,3	
იონჯის ნათესის ქვეშ	სტრუქტ. აგრეგ.	25,8	15,3	10,9	17,2	6,0	20,9	2,6	1,1	0,2	
		—	—	3,5	11,0	8,5	39,2	18,9	9,6	9,1	

აღსანიშნავია, რომ, როგორც ეს აგრეგატული ანალიზების მონაცემებიდან ჩანს; დასველებით თითქოს დაწილული ფენის „სტრუქტურისაცია“ ხდება. ნიადაგის გამეკრივებული ჰორიზონტი შედარებით წვრილი ზომის აგრეგატებად იშლება. ჩვენი აზრით, ეს გარემოება უნდა იყოს იმის მიზეზი, რომ ეს ნიადაგები არც თუ ძლიერ ცუდი წყალგამტარობის თვისებით ხასიათდებიან.

მართალია, ჩვენ კომბინირი ხასიათის ცდები არ გვქონია, მაგრამ ზემოთ მოცემულის საფუძველზე აპრიორულად შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ დაწილული კარბონატული ნიადაგების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გაუმჯობესება უფრო სრულყოფილი და სწრაფი იქნება გოგირდისა და იონჯის ნათესის ერთდროული მოქმედებით, შედარებით თვითეული მათგანის ცალ-ცალკე მოქმედებასთან.

დასკვნები

1) კარბონატული დაწილული ნიადაგების მარილმკევა გამოწერში SiO_2 დაცილებისათვის ულტრაფილტრაცია საჭირო.

2) სტეპის კარბონატული ნიადაგების დაწილვა ძირითადად გაკევის და ერთნახევარი ჟანგების კოლოიდების დისპერგირებული მდგომარეობითაა გამოწვეული.

3) დაწილვის მოვლენები ნიადაგის pH-ის აწევასთან არის დაკავშირებული.

4) მეორეხარისხოვანი როლი ნიადაგის დაწილვის პროცესში კარბონატების სიჭარბეს და მისი მდგომარეობის ცვალებადობას (ხსნადი მდგომარეობიდან უხსნადში გადასვლა და პირიქით) ეკუთვნის.

5) დაწილვის პროცესისა და მისი შედეგების წინააღმდეგ საბრძოლველად საჭიროა ნიადაგის ე. წ. გამკევა—ხსნარის pH-ის დაწევა; ამ მხრივ კარგ შედეგებს იძლევა:

ა) გოგირდის შეტანა დაწილულ ნიადაგში,

ბ) ნაკელის ჩახენა,

გ) იონჯის დათესვა.

6) იონჯის ნათესის და ნაკელის შეტანის საშუალებით არა მარტო დაწილული ფენის სტრუქტურიზირება ხდება, არამედ აგრეგატების სიმტკიცის მომატებაც.

დასასრულ სასიამოვნო მოვალეობად მიმაჩნია გულწრფელი მადლობა მოვახსენო პროფ. დ. გედევანიშვილს მრავალჯისი რჩევისათვის და ანალიტიკოსებს ვ. ნაცვლიშვილს და ვ. ლატარაის ანალიზურ სამუშაოს ჩატარებაში დახმარებისათვის (ანალიზების ერთი ნაწილი ჩატარებულია მათ მიერ).

გამოყენებული ლიტერატურა

1. Проф. А. Ф. Тюлин—„О методах качественного и количественного определения агрегатов в почве“. Физика почв в СССР. 1936 г.

2. Акад. В. Р. Вильямс—„Травопольная система земледелия на орошаемых землях“. 1935 г.

3. Акад. В. Р. Вильямс—(доклад) „Системы земледелия в засушливых и незасушливых районах“.

4. გ. რ. ტალახაძე—„ნიადაგის სტრუქტურა და მისი სას.-სამეურნეო მნიშვნელობა“ (ხელთნაწერი).

5. Н. Саввинов—„Структура почвы и ее производительность“. Юбилейный сборник акад. Вильямса. 1935 г.
6. Н. Качинский—„Структура почвы, как один из факторов ее урожайности“.
7. Н. Саввинов—„Структура почвы и ее прочность“.
8. Проф. А. Ф. Тюлин, Т. Зеленина, Н. Пустовойтов.—Влияние полуторных окислов на стойкость почвенных агрегатов. Физико-химия почв“.
9. Проф. Гемерлинг—„О генезисе почв степного типа почвообразования“, ტურბ. „Почвовед.“, № 4, 1936 г.
10. В. Ковда—„Новые данные о происхождении солонцов“. — „Почвовед. и агрохимия“.
11. Проф. А. Панков—„Влияние погл. осн. на физич. и мех. свойства почв“, ტურბ. „Почвовед.“, № 1, 1936 г.
12. П. Шавригин—„Влияние погл. магн. на физич. свойств. почв“, ტურბ. „Почвовед.“, № 2, 1935 г.
13. „ „ „Физ. свойства почв“ (აკადემიკ. ლეკინსონ-ლესინგის საბუღალტო კრებ.—1936 წ.).
14. Л. И. Прасолов и Н. Антипов-Каратаев—„О солонч. кашт. почвах Ергеней“. Тр. почв. инст., вып. 3—4. 1930 г.
15. Проф. А. Калужский—„Элемент. сера в качестве удобр.“. 1929 г.
16. Антипов-Каратаев И. П. Рюб—Исслед. явлен. адсорб. коагул. и дисперг. „Проб. сов. почв“. Сборник 2, 1936 г.
17. Д. Талмуд—„Стр. почв и стр. образц. удобрений“. „Почвовед. и Агрех.“.
18. Р. Чухров—„Коллоиды в земной коре“, 1936 г.
19. Антипов-Каратаев и Робинерсон—„Почв. коллоиды и методы их изучения“. 1930 г.
20. Вигнер—„Ионный обмен и структура“, ტურბ. „Почвовед.“, № 3. 1936 г.
21. Р. Гельцер—„Знач. физ. свойств почв. в услов. орош. землед.“ „Физика почв в СССР“. 1936 г.
22. Канивец и Корнеева—„Динамика стр. почвы“. — „Физ. почв в СССР“.



УДК 619.353.001
000000000000000000000000

23. Бутовский—„Улучш. тяжелых почв“, журб. „Почвовед.“, № 4, 1934 г.
24. Акад. Соколовский—„К вопр. о колич. оценке стр. почв“. „Физ. почв в СССР“.
25. Н. Саввинов—„Влияние многолетн. трав и некот. агротехн. прием. на прочность структ.“. „Физ. почв в СССР“, 1936 г.
26. Б. Кабанов—„Влияние торфования на физ. и физ.-химич. свойства почвы“. „Физ. почв в СССР“, 1936 г.
27. Акад. В. Р. Вильямс—„Прочность и связность структуры почвы“. журб. „Почвовед.“, № 5—6, 1935 г.



Материалы изучения генезиса и агрегатности карбонатных слитых почв

ВЫВОДЫ

В результате лабораторного и вегетационного изучения генезиса и агрегатности карбонатных слитых почв, получены следующие данные:

1. Явления слитости в карбонатных (степных) почвах вызваны в основном окремнением и диспергированным состоянием коллоидов полуторных окисей.

2. Явления слитости связаны с повышением рН почвенного раствора.

3. Второстепенную роль в процессе слитости играют избыток карбонатов Са и изменение их состояния (переход из нерастворимого состояния в растворимое и обратно).

4. Для улучшения физико-механических свойств слитых почв необходимо окисление их—снижение рН почвенного раствора. Удовлетворительные результаты в этом отношении дают:

- а) Внесение серы,
- б) Внесение навоза и
- в) Посев люцерны.

5. Внесение навоза и сев люцерны не только улучшает структуру слитого слоя, но и увеличивает ее прочность.



MATERIAL FOR STUDYING THE GENESIS AND THE AGREGATE
CONDITION OF FUSIONED SOILS

D e d u c t i o n s

As a result of the laboratory and vegetative studying of the genesis and the agregative condition of the carbonate fusioned soils, we have obtained the following data:

1. The manifestation of fusion in carbonate (steppe) soils is brought forth from its basis by turning into flint and in a dispersed condition of colloids of the sesquioxides.

2. The manifestation of fusion is bound with the rise of soil solution.

3. The superfluity of carbonate Ca plays a secondary part in the proceedings of fusion (transition from a not soluble to a soluble condition and vice versa).

4. For the amelioration of the physical—mechanical proprieties of fusion soils it is necessary to oxidate the lowering pH of the soil solution. Satisfactory results are obtained by:

a) the bringing in of sulphur,

b) the bringing in of manure,

c) the sowing of lucerne.

5. The bringing in of manure and sowing of lucerne do not only ameliorate the structure of the fusion layer, but augment also its resistance.



გასაღები კასპის რაიონში გავრცელებულ მიწდვრის კულტურების გავრცელებულ გლრლნალთა უახვავლისთვის

კასპის რაიონი ყოფილ გორის მაზრასთან ერთად უკვე დიდი ხანია ცნობილია მღრღნელთა მასობრივი გამრავლების კერად, მაგრამ დღემდე ამ რაიონის მღრღნელები არ არის შესწავლილი, თუ მხედველობაში არ მივიღებთ 1915 წ. ბ. ს. ვინოგრადოვის მუშაობას¹, რომელმაც გორის რაიონის ერთი ნაწილი გამოარკვია, ხოლო სოფლები, რომელსაც ამჟამად კასპის რაიონი შეიცავს, სრულიად შეუსწავლელი დარჩა, მაშინ როდესაც ეს რაიონი უძველეს დროიდანვე პერიოდულად ითელის მასობრივი გამრავლების წლებს. სარწმუნო წყაროების უქონლობის გამო, ყოფილ გორის მაზრაში მავნებელთა მასობრივი გამრავლების წლების დასახელებას ვიწყებთ 1908 წლიდან.

1908 წელს თავგები² დიდი რაოდენობით გაჩნდნენ ყოფ. ელიზავეტპოლის და თბილისის გუბერნიაში. თბილისის გუბ. განსაკუთრებით დაზიანდნენ სიღნაღის და ბორჩალოს მაზრები.

1909 წ. ახლანდელ კასპის რაიონში კორესპონდენტ მაქავარიანის³ ცნობით თავგები დიდი რაოდენობით გამრავლდნენ სოფელ ახალქალაქიდან სოფელ კავთისხევამდე და თარხანოვის ცნობით თავგებმა გაანადგურეს მთლიანად ნათესი; შეშინებულმა გლეხებმა პური არ დათესეს სოფ. ახალქალაქში, ნოსტეში და კავთისხევაში.

1910 წელს თავგების მასობრივ გამრავლებას⁴ ადგილი ჰქონდა არა მარტო საქართველოს ცალკეულ რაიონებში, არამედ მთელ აღმოსავლეთ და ნაწილობრივ ცენტრალურ ამიერკავკასიაში. საქართველოდან შეეხებებით მხოლოდ ყოფ. გორის მაზრას. აქ თავგების მასობრივი გამრავლება აღნიშნული იყო 30-ზე მეტ სოფელში.

ამათგან მარტო ახლანდელ კასპის რაიონში თავგები გვხვდებოდა შემდეგ სოფლებში: ქვემო-გომში, კავთისხევაში, ახალციხეში, ზემო-ხანდაკში, მეტეხში, ბარნაბაანთ-კარში, სასირეთში, ჩოჩეთში, დოესში, ხოვლეში, ნოსტეში, ქვემო-ქალაში, საკორინთლოში და კოდისწყაროში. სოფ. ხოვლეში, კორესპონდენტების მოწმობით, თავგებმა ერთი კვირის განმავლობაში მოსავლის აღებამდე

¹ Виноградов В. С. К познанию грызунов Закавказья. 1916 г.

² ამ სახელწოდებით ლიტერატურაში აღნიშნულია სხვადასხვა სახის მღრღნელები.

³ Кавказское хозяйство. 1911 г. № 1.

⁴ Сельско-хозяйственный обзор по Закавказью. 1910 г.



შესძლეს ნათესების მთლიანად განადგურება ისე, რომ მეურნეობის რაოდენობა დღიურზე დათესა 8 ფუთი ხორბალი, დაზიანების შემდეგ ძლივს აიღო $\frac{1}{2}$ ფუთი. მარტო ქვემო-ქალაში, კორესპონდენტ საჩელელის ცნობით, თავგები-საგან დაზიანებულ იქნა 1000 დესტინა ნათესი.

1910 წელს თავგებმა დააზიანეს არა მარტო ნათესები, არამედ ახალ-გაზრდა ნაძეები და ვენახებიც. 1911 წელს შედარებით 1910 წელთან რო-გორც საქართველოს დანარჩენ რაიონებში, ისე გორის მაზრაში მღრღნელთა მიერ გამოწვეული ზარალი უფრო ნაკლები იყო, რასაც ადასტურებს კორესპ. საჩელელის¹ ცნობა სოფელ ქვემო-ქალიდან, რომელიც აღნიშნავს, რომ „თავ-გები თავიანთ არსებობას არაფრით არ აღნიშნავენ“ და დასძენს, რომ ალბად ამის მიზეზი ყინვებიაო.

1911—1913 წლების შესახებ არაერთი ცნობა თავგების გამრავლების შესახებ არ მოგვეპოება.

1915 წელს ყოფ. გორის მაზრაში თავგები დიდი რაოდენობით გვხვდებოდა ზემო-ქართლში, ხოლო ქვემო-ქართლის შესახებ ცნობები არ მოიპოება. კორესპ. გორთამაშვილი სწერს:² „დიდი ხანია ჩივილი ისმოდა ქართლის ყველა მხრიდან და მართლაც ჩივილი ტყუილი არ ყოფილა, თავგები წელს ძალიან გამრავლებულან, ორი საათის განმავლობაში სოფელ ვაყის ბაღში ოცამდე მეტი თავგებისგან გამხმარი ნაძეები ვიპოვეთ“.

1916 წ. თბილისის ყოფილ გუბერნიაში თავგები დიდი რაოდენობით გვხვდებოდა სიღნაღის, ახალქალაქის, თვით თბილისის და ნაწილობრივ გორის მაზრაში³.

1921 წელს მიწათმოქმედების სახ. კომისარიატის სოფლის მეურნეობის მანეგლებთან ბრძოლის ბიურო⁴ ბრძოლას თავგების წინააღმდეგ აწარმოებდა ყოფ. გორის მაზრაში: ს. ხოვლეში, ნოსტეში და ახალქალაქში. ზემოაღნიშნული ფაქტი ადასტურებს, რომ ამ რაიონში აღვილი ჰქონია თავგების მასობრივ გამრავლებას.

1926 წ. მთელ რესპუბლიკაში⁵ ძლიერ გავრცელდა მინდვრის თავგები, რომლებიც აზიანებდნენ ნათესებს გორის, სიღნაღის, დუშეთის, თელავის, ახალქალაქის, თბილისის, ბორჩალოს (აღმ. საქართველო) და რაჭისა და შორაპანის (დას. საქართველო) ყოფ. მაზრებში, თავგები გვხვდებოდა 80.000 ჰექტარზე. აქედან დაზიანებული ნათესების ფართობი უდრიდა 75.200 ჰექტ. 1927—1928 წელს მინდვრის თავგების მიერ დაზიანებული ფართობის სიერცე შედარებით უფრო ნაკლები იყო. 1927 წ. იმავე მაზრებში თავგები მოედნენ 130.000 ჰექტ., ხოლო 1928 წ. გორის, სიღნაღის, თბილისის, ახალქალაქის, ბორჩალოს და ლეჩხუმის მაზრებში თავგებით დაზიანებული იყო მხოლოდ 35.000 ჰექტ. ფართობი.

¹ Кавказское хозяйство. 1911 г. № 9.

² სამეურნეო ჟურნალი „მოსავალი“. 1915 წ. № 4, თებერვალი.

³ „მოსავალი“, სამეურნეო ჟურნალი. 1915 წ. № 4, თებერვალი.

⁴ „სოფლის მეურნეობა“ (ჟურნალი). 1921 წ. № 1 და Виноградов — К познанию грызунов Закавказья.

⁵ Статистическое бюро 1916 г. Виды на урожай и состояние скотоводства в Зак. 1916 г.

1929—30 წელს თავგები თითქმის არ გვხვდებოდა.

1931 წელს¹ თავგების რაოდენობამ იმატა საქართველოს სხვადასხვა რაიონში (კასპის რაიონის შესახებ ცნობები არ მოგვეპოვება).

1932 წელს კასპის რაიონში თავგებით დასახლებულ ფართობის რაოდენობა 1.100 ჰექტარს უდრიდა.

1933 წელს თავგებით დასახლებული ფართობის რაოდენობა უდრიდა (იხ. ტაბულა № 1) კასპის რაიონში 635 ჰექტ., მათგან სათესი ფართობი შეადგენდა 428 ჰექტ.; ხოლო ყამირი მიწები 207 ჰექტ. დასახლებულ სოროების საშუალო სიმჭიდროვე ერთ ჰექტ-ზე უდრიდა 164, ხოლო დასახლებულ ცოცხალ სოროების საშუალო უდრიდა 53.43²/ო.

მინდვრის თავისი 1933 წლის გამოკვლევის შედეგები კასპის რაიონში

ტაბულა № 1

რაიონის დასახლება	დასახლებულია მინდვრის თავგებით							საცხოვრებ. სოროების საშუალ. %
	ს უ ლ	სათესი ფართ.	ყამირი მიწები	სორო. საშ. რიცხ. 1 ჰექტ-ზე			საცხოვრებ. სოროების საშუალ. %	
				სათესი ფართ.	ყამირი მიწები	სხვა მიწები		
კასპის რაიონი	635	428	207	165,6	69,7	164	—	53,43

1934 წელს (იხ. ტაბულა № 2) კასპის რაიონში თავგებით დასახლებული ფართობის რაოდენობა უდრიდა 2.213 ჰექტარს, მათგან სათესის ფართობი უდრიდა 2034,5 ჰექტარს, ხოლო ყამირის ადგილები 178,5 ჰექტარს. ნათესებში სოროების საშუალო სიხშირე 1 ჰექტარზე უდრიდა 563, ყამირზე 732. მათ შორის დასახლებული სოროების საშუალო რიცხვი 1 ჰექტ. უდრიდა ნათესზე 202, ყამირზე—37,1.

1935 წელს (ტაბ. № 3) საგაზაფხულო გამოკვლევის მიხედვით კასპის რაიონში გამორკვეულ იქნა 2802 ჰექტ., მათ შორის მღრღნელებით დაავადებული აღმოჩნდა 1104 ჰექტ. სოროების საშუალო სიმჭიდროვე 1 ჰექტ-ზე—195, ხოლო დასახლებულ სოროების—127. შემოდგომაზე გამორკვეულ იქნა 2113 ჰექტ.

1936 წ.² გაზაფხულზე კასპის რაიონში გამორკვეული იქნა 3050 ჰექტ., აქედან დაავად. ფართობი აღმოჩნდა 120 ჰექტ.; სოროების საშუალო სიმჭიდროვე 240; დასახლებულთა კი—175. შემოდგომაში გამორკვევისას შესწავლილი იქნა 15728 ჰექტ. (ტაბ. № 4).³ დასახლებულ ფართობის რაოდენობა უდრიდა 675 ჰექტ. აქედან აშკარაა, თუ როგორ ნადგურდებოდა ყოველდღიურად მღრღნელთა მიერ ათეული ათასი ჰექტარი ნათესისა მაშინ, როდესაც მოსავლისათვის ბრძოლის სტალინური პროგრამა, რომელიც მდგომარეობს იმაში, რომ სამა-ოთხი წლის შემდეგ პურის ყოველწლიური მოსავალი 7—8 მილიარდ ფუთამდე ავიყვანოთ⁴ და ამხანაგ ლ. ბერიას საბრძოლო მოწოდება, „რომ 1940 წლისათვის ჩვენ შეგვიძლიან და უნდა უნდა უზრუნველყოთ საქართველო თავისი საკუთარი პურით“⁵

¹ 1931-5 წლების შესახებ ცნობები მიღებულია მიწათმოქ. სახკომ. საღარიბეო განყ-დან.

² მიწსახკომის ცნობით.

³ კასპის რაიონის მიწგანის ცნობით.

⁴ სტალინის სიტყვა მოწინავე კომბაინერთა და კომბაინერ ქალთა თათბირზე.

⁵ ბერიას—ლენინისებანი საქართველოს კოლმეურნეობათა შემდგომი განმტკიცებისათვის



მშრომელთა მასის წინაშე აყენებს მოსავლიანობის გადიდების ახალ ამოცანებს და იმ ღონისძიებათა მოხერხებულად გატარებას, რომელნიც მიმართულია მოსავლიანობის გადიდებისაკენ. მოსავლიანობის გადიდება მოითხოვს სხვა პირობებთან ერთად დანაკარგების მინიმუმამდე დაყვანას და სასოფლო-სამეურნეო მავნებლების წინააღმდეგ ბრძოლის გაშლას. მავნებლებთან ბრძოლა დადებით შედეგებს იძლევა და ეფექტურია მაშინ, როდესაც ვიცით, თუ რა სახის მავნებლებთან გვაქვს და კარგად ვიცნობთ ბრძოლის ობიექტს. რადგანაც მინდვრულების სახეობისგან ძალიან დამოკიდებულია ღონისძიებათა ხასიათიც. აქედან გამომდინარე ჩვენ მიზნად დავისახეთ ერთის მხრივ ამ რაიონში გავრცელებულ მღრღნელთა ფაუნის სახეობათა რაობის გამორკვევა, ხოლო მეორეს მხრივ მათი ბიო-ეკოლოგიის და უარყოფითი ეკონომიური მნიშვნელობის შესწავლა.

კასპის რაიონი, რომელშიაც ჩვენ გვიხიდეოდა მუშაობა 1936 წლის ზაფხულის პერიოდში ივლის-აგვისტოს თვეებში, შეიცავს 18 სასოფლო საბჭოს. ჩვენს მიერ გამორკვეულ და შესწავლილ იქნა სოფლები შემდეგი თანმიმდევრობით: კასპი, ქვემოქალა, ბოჯამი, სამთავისი, პანტიანი, ქედი, რენე, კოდის-წყარო, ყარაფილა, სარიბარი, ლამისყანა, ხეთი, მარლიანთ-კარი, ზვარეთი, თვაური, ოკამი, ალაიანი, საქადაქო, მეტეხი, ბარნაბაანთ-კარი, სასირეთი, ყარაკატი, დოესი, ხოვლე, ზემო-ხანდაკი, თემის-ხევი, ერთაწმინდა, ახალციხე, ნოსტე, კავთისხევი, წინარეხი, გულაღეთი, თელათგარი, გომიჯვარი, ლავრისხევი, ივლეთი, ქვემო-გომი და ნიაბი. რაც შეეხება შემოდგომის გამორკვევას, ნოემბრის მეორე ნახევრიდან პირველ დეკემბრამდე შემოწმებულ იქნა: ქვემოქალა, კედისწყარო, რენე, ქედი, ივლეთი, ხოვლე, დოესი, ახალციხე, წითელქალაქი. მუშაობის პერიოდში დაგროვილ იქნა შემდეგი მასალა:

ამფიბიონები	2	ც.
ქვეწარმავალნი	5	"
მწერიჭამიები..	15	"
მღრღნელები	134	"

თანახმად ჩვენ მიერ დაგროვილი მასალისა და დაკვირვებისა, მღრღნელთა ფაუნა კასპის რაიონში წარმოდგენილია შემდეგი ოჯახებით და სახეობებით:

- ოჯახი Sciuridae—ა/კ. თრიითინა *Sciurus anomalus* Gmel.
- " Muscaridinidae—ციუვი *Glis glis. caspicus* sat.
- " " ციუვანა *Dyromys nitedula tichomirovi* Sat.
- " Muridae—რუხი ვირთაგვა *Rattus norvegicus*. Exrl.
- " შავი ვირთაგვა *Rattuss rattuss* L.
- " შინაური თაგვი *Mus musculus* L.
- " ევროპის ტყის თაგვი *Apodemus (Sylvimus) sylvaticus* L.
- ა/კ. ზაზუნა *Mesocricetus brandti* Nehr.
- წყლის ვირთაგვა *Arvicola amphibius* L.
- ჩვეულებრივი მინდრულა *Microtus arvalis* Pall.
- საზოგადოებრივი მინდრულა *Microtus socialis* Pall.

ზემოთჩამოთვლილი სახეებიდან ჩვენ შევეხებით მხოლოდ მინდვრის კულტურების მავნებელ მღრღნელთა სახეობებს.

ზონის და სისივლი საქონლის დასახელება	გამოსაღები		ზონის შიგნით დასახელება					
	საჯ. სავა.	მშენებლ. მუშაობა	მშენებ. არა-რამის (მუშ.)	ზონის შიგნით (მუშ.)		საჯ. სავა.	მშენებლ. მუშაობა	საჯ. სავა. რამის
				ზონის შიგნით (მუშ.)	ზონის შიგნით (მუშ.)			
კახეთის რაიონი								
აღაშანი	392	248	690	431	179	120	82	292
მეტეხი	503	71	574	574	—	154	49	183
ქვემო-ქალი	320	318	638	566	52	50	125	215
კვიციანთა	476	302	778	775	3	228	131	359
საგურაო	131	811	212	292	—	45	30	118
სოფელ	715	159	874	874	—	138	50	168
კვიციან-მუხრან	397	82	249	249	—	158	38	171
სამხრეთის რაიონი	229	277	526	542,5	88,5	30,5	177	270,5
წითელი ქალაქი	58,5	—	58,5	49	10,5	27,5	—	27,5
ღამისთა	441	—	441	441	—	150	—	150
საგურაო	33	—	33	30	3	19	—	19
ქვემო-მთა	12	—	12	12	—	17	—	17
ჩინაუდგო	50	—	50	50	—	28	—	28
ფაქური	45	—	45	45	—	35	—	35
სამხრეთ-დასავლეთი	58	—	58	58	—	25	—	25
ქვემო-მთა	30	—	30	30	—	20	—	20
ღამისთა	76,5	—	76,5	61,5	15	50	—	50
მწიკის კოლა	37	—	37	27	10	20	—	20
გარეული	40	—	40	31,5	8,5	24	—	24
ქვემო-მთა	55	—	55	55	—	22	—	22
კახი	52	—	52	39	13	26	—	26
ღამის	250	—	250	250	—	40	—	40
	4277	1488	5765	5432,5	327,5	1598	705	2218

ზონის დასახელება	დასახელებული ღირებულების სიმკვირველი 1 ჰა-ზე								საბუნების საჯ. სავა. მუშაობა		საბუნების საჯ. სავა. მუშაობა		
	ზონის დასახელება		1-200		200-2000		2000-5000		5000-ზე მეტი		საბუნების საჯ. სავა. მუშაობა	საბუნების საჯ. სავა. მუშაობა	
	ზონის დასახელება	განზ.	ზონის დასახელება	განზ.	ზონის დასახელება	განზ.	ზონის დასახელება	განზ.					
101	101	51	—	50	101	—	—	—	—	200	617	100	380
183	—	49	—	184	—	—	—	—	—	425	—	139	—
202	13	72	—	155	13	—	—	—	—	627	302	317	223
356	3	18	3	338	—	—	—	—	—	475	118	170	62
118	—	—	—	118	—	—	—	—	—	443	—	246	—
168	—	83	—	90	—	5	—	—	—	449	—	225	—
171	—	133	—	38	—	—	—	—	—	337	—	58	—
241	20,6	45	—	196	25	—	45	—	—	643	596	390	571
25	4,5	20	—	2	—	1	—	—	—	308	2430	133	788
170	—	139	—	31	—	—	3	—	—	196	—	67	—
16	3	—	—	16	—	—	—	—	—	9884	2307	181	219
17	—	—	—	13	—	4	—	—	—	1654	—	332	—
28	—	—	—	21	—	—	—	7	—	2333	—	290	—
36	—	—	—	36	—	—	—	—	—	505	—	125	—
25	—	22	—	3	—	—	—	—	—	174	—	56	—
20	—	—	—	5	—	8	—	7	—	3699	—	610	—
45	5	10	—	35	5	—	—	—	—	485	1569	333	221
14	6	4	—	19	6	—	—	—	—	284	881	72	124
10,5	4,5	—	—	14,5	4,5	5	—	—	—	1232	1646	222	304
22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	122	—	27	—
19	9	—	—	19,9	—	—	—	—	—	397	1361	41	132
40	—	—	—	40	—	—	—	—	—	1174	—	195	—
2084,5	179,5	699	3	1924,5	163,5	25	48	14	—	563	732	202	37



მინდვრის თაგვის 1935 წლის საგაზაფხულო გამოკვლევის
შედეგები კასპის რაიონში

ტაბულა № 3

რაიონის და სასოფლო საქ. უბნების დასახელება	გამოკვლე- ულია	მათ შორის დაავადებული 1 ჰექტარზე	სოროების საშუალო • ცხვითი 1 ჰექტარზე	
			ყველა სორ.	მათ შორის საქ. სოროზე
კასპის რაიონი				
ახალციხე	99	99	32	195
კავთისხევი	557	258	83	156
წითელქალაქი	969	428	248	80
კოდის წყარო	150	50	1080	750
ზემო ხანდაკი	50	20	600	150
კასპი	560	145	41	—
დოესი	417	104	149	57
სულ კასპის რაიონში . .	2902	1104	195	127

შინაური თაგვი Mus musculus L.

მასალა: ნიაბი, დოესი, ოკამი, გომიჯვარი, ახალციხე, ჩოჩეთი, თელათ-გორი, მეტეხი და ნოსტე.

შინაური თაგვი მინდროლებთან და ტყის თავგებთან ერთად ივლის-აგვის-ტოს თვეებში დიდი რაოდენობით გვხვდებოდა ნათესებში, როგორც ახლად მომიკლ ადგილებში, ისე ძნებისა და ურმეულების ქვეშ, რომლებიც დასახლებულ ადგილებსგან საკმარისად (3—4 კილ.) დაშორებული იყვნენ. მათი სოროების დიამეტრი უდრიდა 3—3 სანტ., სიღრმე კი აღწევდა 5—10 სანტ. რადგანაც მიმდინარე წელს ადგილი არ ჰქონია მღრღნელთა მასობრივ გამრავლებას, შინაური თაგვი კი მაინც საგრძნობი რაოდენობით გვხვდებოდა, აქედან შეიძლება დაუშვათ, რომ შინაური თაგვი ამ რაიონის სხვა მღრღნელებთან ერთად მინდვრის კულტურების მნიშვნელოვანი მავნებელია.

პეკოპის ტყის თაგვი Apodemus (Sylvimus) sylvaticus L.

მასალა: ნიაბი, ყარაყაჯი, დოესი, ჩოჩეთი, ახალციხე, ლამისყანა, შუა-უბანი, ოკამი, გულაღეთი, გომიჯვარი, ერთაწმინდა და ქვემოჭალა.

ტყის თაგვი დიდი რაოდენობით გვხვდებოდა ზაფხულის პერიოდში ხორბ-ლოვან მცენარეთა ნათესებში, ძნებისა და ურმეულების ქვეშ, მიუხედავად იმისა, რომ იგი უპირატესობას ამიერკავკასიის პირობებში აძლევს მთის ტყეებს. 17 აგვისტოს სოფელ ქვემოჯოგში ნიადაგის ზედაპირზე ერთერთი ძნისქვეშ ნაპოვნი იყო ოვალური ფორმის ბუდე, გაკეთებული გამხმარი ფოთლებისაგან, რომელ-შიაც იმყოფებოდა ჯერ კიდევ სრულიად უსუსური და ახლად დაბადებული შვიდი ბრმა წრუწუნა. დანარჩენ შემთხვევაში ტყის თაგვი გვხვდებოდა დაწყო-



ბილი ძნების ზედა ფენებში, მაგრამ არც ერთ შემთხვევაში ნიადაგში მცენარეობის ნიშნები არ იყო ნაპოვნი. შემოდგომაზე ისინი გვხვდებოდნენ აგრეთვე მოჭრილი სიმინდის გროვებში. ბინებში ჩვენს მიერ დაგებულ ხათანგებში ტყის თავი არასოდეს არ დაქერილა. აქედან შეიძლება დავასკვნათ, რომ ზაფხულში და შემოდგომის პირველ ნახევარში ბინებში ტყის თავი იშვიათია.

რაც შეეხება მის უარყოფით ეკონომიურ მნიშვნელობას, უნდა აღინიშნოს, რომ მისი პოვნა ნათესებში საბაბს გვაძლევს დავასკვნათ, რომ მღრღნელთა ეს სახეობა ამ რაიონისათვის მინდვრის მავნებლად უნდა იყოს აღიარებული.

**ამერიკაჰაკასიის ზაზუნა (თომა თავი—აღვლილოზივი სახელწოდებით),
Mesocricetus brandti Nehr.**

მასალა: ქვემოქალა, კოდისწყარო, ბოჟამი, თვალადი, ლამისყანა, ალაიანი, წინარები და ქვემოხანდაკი.

ა/კ. ზაზუნა დიდი რაოდენობით გვხვდებოდა ნათესებში და ნათესთა შორის დატოვებულ თავისუფალ ადგილზე. ამ ცხოველის ბიოლოგია და სოროების აღნაგობა ბუნებრივ პირობებში საქართველოში ნაკლებადაა შესწავლილი, თუ მხედველობაში არ მივიღებთ **ხ. კანდელაკის**¹ მცირეოდენ დაკვირვებებს; ამიტომაც შევჩერდებით მის სოროს აღნაგობაზე. სოფ. კოდისწყაროში ჩვენს მიერ გათხრილ ახალგაზრდა ზაზუნას სოროს ვერტიკალური დერეფნის სიღრმე 15 სანტიმეტრს უდრიდა; შემდეგ ის მიდიოდა ჰორიზონტალურად და ღრმადებოდა ნიადაგში. 25 სანტ. სიღრმეზე ნახული იყო პირველი საექსკრემენტო საკანი, რომლის ფართობი უდრიდა 7×6 სანტ. 37 სანტ. სიღრმეზე სხვადასხვა მიმართულებით მიდიოდა სამი სხვადასხვა დიამეტრის გვერდითი დერეფნები. ერთერთ მათგანში ნაპოვნი იყო ბუდე, რომელიც 25 სანტ. სიღრმეზე მდებარეობდა; მცირე გვერდითი დერეფანი კი, რომელიც იმავე სიღრმეზე იყო, საექსკრემენტო საკანს წარმოადგენდა. მესამე გვერდითი გაფართოებული დერეფანი, 20 სანტ. სიღრმეზე მოთავსებული, საკუქნაოდ იყო ქცეული; შიგ მოთავსებული იყო ხორბალი და კურკები. საკუქნაოს უერთდებოდა სამი დერეფანი; ორი მათგანი ერთმანეთისაგან 5 სანტ. იყო დაცილებული და სხვადასხვა სიღრმეზე მდებარეობდნენ; ერთი 25 სანტ., ხოლო მეორე 35 სანტ. სიღრმეზე. ესენი წარმოადგენდნენ ბრმად დაბოლოებულ ცარიელ საკანს. მესამე გვერდით დერეფანში, რომელიც 40 სანტ. სიღრმეზე იყო, ნახულ იქნა თვით ცხოველი. ამ უკანასკნელ დერეფანს უერთდებოდა ორი დერეფანი; ერთი მათგანი, 30 სანტ. სიღრმეზე მოთავსებული, საექსკრემენტო საკანით იყო ქცეული, ხოლო მეორე, მიმართული ზემოთკენ, 13 სანტ. სიღრმიდან კვლავ ღრმადებოდა და 45 სანტ. სიღრმეზე ბოლოვდებოდა. ამგვარად ერთ სოროში, რომელიც ჰორიზონტალური მიმართულებით 21½ მეტრზე იქნა გათხრილი, აღმოჩნდა ერთი ბუდე სამი გვერდითი დერეფნით, ორი საექსკრემენტო საკანი და ერთი საკუქნაო, შეიძლება დავასკვნათ, რომ ა/კ. ზაზუნა მეტად სისუფთავის მოყვარული ცხოველია. ჩვენი დაკვირვებით ასაკდამთავრებული ცხოველები უფრო ღრმა სოროებს იკეთებენ.

¹ ხ. კანდელაკი—ექსპერიმენტული ლეიშმანიოზები 1936 წ.

აღსანიშნავია აგრეთვე, რომ ერთერთი ზაზუნა ნახული იქნა, მინდრულას მსგავსად, სოფ. თვალადში ძნის ქვეშ 23 სანტ. სიღრმეზე. მთავარი დერეფანი ნიდაგვიდან მხოლოდ 10 სანტ. სიღრმეზე იყო მოთავსებული; მიუხედავად იმისა, რომ ა/კ. ზაზუნას სოროები უმეტეს შემთხვევაში ნათესებში გვხვდებოდა, მათში ხშირად ვპოულობდით სხვადასხვა ბალახოვანი მცენარის მწვანე ნაწილებს.

რაც შეეხება მათ უარყოფით ეკონომიურ მნიშვნელობას, უნდა აღინიშნოს, რომ ისინი, გარდა ხორბლოვან მცენარეებისა, აზიანებენ აგრეთვე ჭარხლის მწვანე ნაწილებს დაწყებული გაზაფხულიდან ივნისის მეორე ნახევრამდე (თანახმად კოლმეურნე გლეხების და სივანლიზაჯორების ცნობებისა). ჭარხლის დაზიანებას ა/კ ზაზუნას უჩიოდნენ სოფ. ხოვლეს, წინარების, ქვემო-ხანდაკის და ლამის-ყანის კოლმეურნეობებში.

ა/კ. ზაზუნა დიდი რაოდენობით გვხვდებოდა ტირიფონის ველზე (ქვემო-ჭალა, კოდისწყარო, რენე, ნიგოზა), სოფ. ბოქაშში, ლამის-ყანაში, კავთისხევეში, აღაიანში; ხოლო რაც შეეხება დანარჩენ სასოფლო საბჭოებს, ჩვენს მიერ ნათესებში სოროები ნახული არ ყოფილა. ადგილობრივ მცხოვრებლებისაგან მიღებულ ცნობების თანახმად ეს მღრღნელი ამ ადგილებშიც მოიპოვება.

საზოგადოებრივი მინდრულა. *Microtus socialis* Pall.

მასალა: სოფ. ქვემო-ჭალა, ლამისყანა, შუაუბანი, აღაიანი, თელეთი, საქადაგო, დოესი, ხოვლე, ყარაყაჯი, ახალციხე, მეტეხი, რენე, ხეითი, თვალადი, და ზემო-ხანდაკი.

საზოგადოებრივი მინდრულა იელის-აგვისტოს თვეებში კასპის რაიონში უმთავრესად ხორბლოვან მცენარეთა ნათესებში გვხვდებოდა, ხოლო შემოდგომაზე ხორბლეულობის ნათესების გარდა მრავლად მოიპოვებოდა აგრეთვე ჭარხლისა და სიმინდის ნაკვეთებზე.

ადვილად ეგუება რა სხვადასხვა პირობებს, ხასიათდება ყოფაცხოვრების მრავალფეროვნებით, ამიტომაც არის, რომ კასპის რაიონში მისთვის დამახასიათებელ სოროთა აღნაგობა ადვილად იცვლის სახეს იმის და მიხედვით, თუ სად გვხვდება ის.

საილუსტრაციოთ ავიღოთ ერთის მხრივ ნათესებში (პური, ქერი), გაკეთებული სოროები, ხოლო მეორეს მხრივ ჭარხლის კულტურაში მოთავსებული სოროები, რაც ერთხელ კიდევ ნათელყოფს იმ დებულებას, რომ ბუნების სხვადასხვა პირობებში ისინი სხვადასხვაგვარ ცხოვრებას ეწევიან; ამის მიხედვით იცვლება მათი სოროთა აღნაგობაც.

ნათესში გაკეთებულ სოროს სიღრმე საშუალოდ უდრის 20 სანტ.; ზოგიერთ შემთხვევაში კი 25—35 სანტ. აღწევს. საკუქნაოები შეიძლება მოთავსებული იყვნენ გასასვლელ დერეფნებში 5 სანტ. სიღრმეზე (ძნის ქვეშ), ან 13—20 სანტ. განსაკუთრებულ საკანში, რომლის ფართობი 14×12 სანტ. უდრის. საკუქნაოთა რიცხვი აგრეთვე მერყეობს იმისდა მიხედვით, თუ სად არის მოთავსებული სოროები; ძნის ქვეშ მათი რიცხვი ერთიორად იზრდება, ხოლო შემოდგომის ნათესებში საკუქნაოები სრულებით არ მოიპოვება. ბუნდ ყოველთვის



უფრო ღრმადაა მოთავსებული ნიადაგში, საშუალოდ 25—35 სანტ. ^{იშვიათად} 5—13—18 სანტ. სიღრმეზე. შესასვლელი ხერხელების დიამეტრი შედარებით გამოსასვლელ ხერხელებთან უფრო პატარაა. გამოსასვლელ ხერხელებთან თითქმის ყოველთვის მოიპოვება მიწის პატარა გროვები (გორაკები), რომლებიც მოთავსებულია სიღრმადან 4—10 სანტ.; დაშორებით; ასეთი გამოყრილი მიწის ოდენობა მერყეობს; სიღრმე 5—10 სანტიმეტრამდე, სიგანე 10—20 სანტიმეტრამდე; სიგრძე 10—30 სანტ.-მდე. დერეფნები შემოდგომის ნათესში მამარტება ჰორიზონტალურად ნიადაგის გასწვრივ 20—60 სანტ.; ძნის ქვეშ ვაკეთებულ სივრცეებში გამოსასვლელი ხერხელებიდან მიწა გამოტანილია ძნის გარეთ; რაც ისეთ შთაბეჭდილებას სტოვებს, თითქმის ხელოვნურად ხდებოდა ძნაზე მიწის შემოყრა: ამ შემთხვევაში გამოსასვლელი ხერხელების რაოდენობა მატულობს.

ჰარხლის ნაკვეთებზე გაკეთებული სივრცეები მარტივი აღნაგობისაა: დერეფნების სიგრძე უმნიშვნელოა, რაც აიხსნება იმით; რომ მინდრულას ნიადაგის ქვეშ საკმარისი საკვები მასალა აქვს (ჰარხალი) და მას არ ესაჭიროება მიწის ზედაპირზე ამოსვლა საკვების მოსაპოვებლად. ჰარხლის ნათესებში ნიადაგში მინდრულა ბუდეს იშვიათად იკეთებს; რადგანაც ბუდის მაგიერობას თვით გამოტანილი ჰარხლის ფესვი უწყვეს. აღებულ ჰარხლის ნაკვეთებზე, ვიდრე მინდრულები ჩასახლებოდნენ ჰარხლის გროვაში ისინი იკეთებენ ერთ ან ორ ხერხელთან სივრცე; რომლის სიგრძე ჰორიზონტალური მიმართულებით ერთ მეტრს ძლივს აღწევს (ან ჩვეულებრივად უფრო ნაკლებია — ახალციხე, ქვემოქალაქ), მაშინ როდესაც ნათესებში გათხრილ სივრცე სივრცე ჰორიზონტალური მიმართულებით 3—4 მეტრს უდრის. საკმარისია შეგროვილი ჰარხლის გროვები მინდრულად დარჩეს 2—3 დღე, რომ მათში რამოდენიმე თეთული მინდრულა დაბინადდეს; მაგრამ ბუდეს ისინი მხოლოდ ჰარხლის დიდ გროვაში (1—5 ტონა) იკეთებენ გამმარა ბალახისაგან ან ჰარხლის შემმარა ფოთლებისაგან (ხოვლე, ქვემოქალაქ; დოესი); ჰარხლის პატარა გროვების ქვეშ სივრცეებს იკეთებენ ნიადაგში, მაგრამ ეს სივრცეები მეტად მარტივია, მათ ახასიათებს ერთი გამოსასვლელი ხერხელი ერთი მთავარი დერეფნით, რომელიც ნიადაგის გასწვრივ 10 სანტ.; სიღრმეზე მიმართება; ბუდე კი მოთავსებულია 20 სანტ. სიღრმეზე. ზემოაღნიშნულის საფუძველზე შეიძლება ითქვას, რომ ამ მინდრულასათვის სივრცე არაა აუცილებელი, თუ მას აქვს სხვა სახის თავშესაფარი და საკვები ბაზა; რაც შეეხება ბუდეს, იგი მას სრულიად თავისუფლად იკეთებს ჰარხალში ნიადაგის შემოთავსებას.

საზოგადოებრივი მინდრულად უფრო აქტიურია დილით და საღამოთი. ჩვენს მიერ არა ერთხელ ყოფილა ნახული დღის ამ პერიოდებში ახლად შექმნილი ხერხელები და მათ მიერ გამოტანილი მიწის ახალი გროვები: მათი აქტიუობა ერთიორად მატულობს წვიმების შემდეგ სივრცეების განახლების მიზნით.

რაც შეეხება სახ. მინდრულას გამრავლებას კასპის რაიონში, უნდა აღინიშნოს, რომ წრუწუნები გვხვდებოდა ივლისის მეორე ნახევარში (სოფ: ბოეაში), აგვისტოს პირველ რიცხვებში (ხვითი, ხოვლე) და ნოემბრის მეორე ნახევარში (ქვემოქალაქ). თვითუფრო ნამატი შეიცავდა 2—5—9 უსუსურ, ბევრით

დაუფარავ და ბრმა წრუწუნას. ვინოგრადოვი¹, აღწერს რა საზოგადოებრივ მინდრულას გამრავლებას, აღნიშნავს, რომ „ამიერკავკასიაში ამ მინდრულას გამრავლება იწყება იანვარში და გრძელდება აპრილის ბოლომდე; შემოდგომაზე იწყება გამრავლების მეორე პერიოდი, რომლის დასაწყისი აგვისტოა და გრძელდება სექტემბრის მეორე ნახევრამდე“. ეს ცნობები ეწინააღმდეგებიან ჩვენ დაკვირვებებს, რადგან ჩვენს მიერ ნაპოვნი იყო ბრმა წრუწუნები ივლისის მეორე ნახევარში, აგვისტოს უკანასკნელ რიცხვებში და ნოემბრის მეორე ნახევარში. ამ ფაქტზე დამყარებით ჩვენ შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ საქართველოს ზოგიერთ რაიონში საზოგადოებრივი მინდრულა ხელსაყრელ პირობებში მრავლდება მთელი წლის განმავლობაში და არა პერიოდულად.

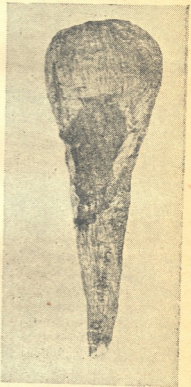
აღსანიშნავია აგრეთვე ერთი საინტერესო მოვლენა მათი ბიოლოგიიდან, რომელიც აქამდე არ ყოფილა ცნობილი. ერთერთ შეიდი დღის დაგროვილ ჭარხლის გროვაში სოფ. ქვემო-ჭალაში ნახულ იქნა 8 თავი—მთელი ოჯახი 2 მოზრდილი ექვსი თავისი შვილით, რომელთა ასაკი დაახლოებით უდრიდა 21 დღეს. აქვე ნაპოვნი იყო ბუდე. უნდა ვიფიქროთ, რომ ეს ბუდე გააკეთა მინდრულამ მაშინ, როდესაც წრუწუნებს კიდევ ესაქიროებოდათ ის, ხოლო მშობლებთან ერთად პატარების ყოფნა ამტკიცებს, რომ მშობლები შვილებზე მზრუნველობას იჩენენ საკმარისად დიდ ხანს, თითქმის ერთ თვემდე.

თუ საზოგადოებრივ მინდრულას სოროებში საკუქნაოები ზაფხულის პერიოდში სავსე იყო სწორად დალაგებული თავთავებით, სამაგიეროდ შემოდგომაზე ნოემბრის მეორე ნახევარში სანიმუშოდ გათხრილ სოროებში საკვები მასალის მარაგი თავთავების სახით არსად არ ყოფილა ნახული, მიუხედავად იმისა, რომ სოროები გათხრილი იყო სხვადასხვა ადგილას (სოფ. ხოვლეში, დოესში და კოდის-წყაროში). სორო, რომელიც გათხრილი იყო სოფ. დოესში 20 ნოემბერს, მოთავსებული იყო კალის გვერდით და შეიცავდა 30 გამოსასვლელ ხერვს. დერეფნის დასაწყისში 20 სანტ. სიღრმეზე ნაპოვნი იყო შეტანილი ჯეჯილის ნაწილები, ხოლო მესამე მეტრის დასაწყისში 25 სანტ. სიღრმეზე ნახული იყო საკუქნაო, სავსე ცარიელ თავთავების კილებით და დამტვრეული ფხით. აღსანიშნავია ამავე დროს, რომ დერეფანი, რომელიც შეუერთდა საკუქნაოს, შეიცავდა აგრეთვე ცარიელ თავთუნის კილს. 30 სანტ. სიღრმეზე ნახულ იქნა ბუდე; სორო ჰორიზონტალური მიმართულებით გათხრილ იქნა 4 მეტრის სიგრძეზე.

რაც შეეხება მათ უარყოფით ეკონომიურ მნიშვნელობას, უნდა აღინიშნოს, რომ მინდრულები ამ რაიონში თითქმის მთელი წლის განმავლობაში აყენებენ ზარალს სოფლის მეურნეობის ამა თუ იმ დარგს. გაზაფხულზე და შემოდგომაზე მათგან ზიანდება ხორბლოვან მცენარეთა ჯეჯილი და ნაწილობრივ თვით თესლი; შემდეგ ზიანდება ჭარხლის მწვანე ნაწილები (ფოთლები), რომლის დაზიანებაც ზოგჯერ ივნისის მეორე ნახევრამდე გრძელდება; ხოლო პურის მომწიფების პერიოდიდან მოსავლის აღებამდე ისინი ანადგურებენ ხორბლოვან მცენარეებს. ამ პერიოდში არა მარტო იკვებებიან, არამედ იწყებენ თავთავის

¹ Виноградов, В. С. и Оболенский С. П.—Вредные и полезные в сельском хозяйстве млекопитающие. 1932 г.

შენახვას მარაგის სახით საკუქნაოებში. ეს სწორედ ის დროა, როდესაც მათგან სხვადასხვა ნათესებიდან და ყამირებიდან მინდრულები მთლიანად სატლ-დებიან ხორბლოვანთა ნათესში. ამ დროს დიდი რაოდენობით ვიჭვრით ძნე-ბისა და ურმეულების ქვეშ მინდრულებს. ავეისტოს მეორე ნახევრიდან, როდესაც პურის აღება ძირითადად მოთავდებდა და ნაპურალი მიწები იხენება, თავ-ვეები ასეთი ადგილებიდან გადადიან ჭარხლის ნაკვეთებში. ჭარხლის ფესვი მინდრულების მიერ მეტად ორიგინალურად ზიანდება. დაზიანებას იწყებს გვერ-დიდან (იხ. სურ. № 1) ან ქვემოდან (იხ. სურ. № 2) და თანდათანობით სქამს რა ჭარხალს, ის ღრმად მიდის ფესვში, ისე რომ შიგნითა რბილი მასა მთლიანად იკმება და მხოლოდ გარეთა კანილა რჩება (იხ. სურ. № 3). ასეთ ჭარხლის ფესვს მინდ-რულა იყენებს, როგორც დროებით ბუდეს. ეს რომ ასეა, ამას მოწმობს ის ფაქტი, რომ ამოღებისას არა ერთი შემთხვევა გვექნა, რომ როდესაც მინდრულები სტოვებენ ჭარხალს. ის ფაქტი, რომ მინდრულა მის მიერ დაზი-ანებულ ჭარხალს იყენებს, როგორც დროებით ბუდეს და აგრეთვე ისიც, რომ მინდრულა ბუდეს აკეთებს ჭარხლის გროვებში ნიადაგის ზემოთ, არავის მიერ აქამდე არ ყოფილა აღ-ნიშნული.



სურ. 1
გვერდიდან დაზიანებული ჭარხალი

პარალელურად ამავე დროს ზიანდება აგრეთვე სიმინდი და, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, შემოდგომის ნათესები. ადგილობ-რივ მცხოვრებლების და აგრონომის ჩვენებით მათ მიერ ზიანდება აგრეთვე სიმინდის ტარო რძიანობის პერიოდიდან მომწიფებამდე. ეს ცნობა საჭიროებს შემოწმებას.

ყველა ზემოაღნიშნულის საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ამ რაიონში საზო-გადოებრივი მინდრულები გვხვდება ყველგან და სოფლის მეურნეობის ძირითად ნაქნებლად უნდა იყოს აღიარებული.

MICROTUS ARVALIS SUBSPECIES NOVA

მასალა სოფელ პანტიანიდან

ჩვეულებრივი მინდრულა ჩვენს მიერ ნაპოვნი იყო სოფ. პანტიანში ძნის ქვეშ. ის როგორც გარეგანი შეხედულებით, ისე თავის ქალის განაზომებით და სხეულის ოდენობით არსებითად განსხვავდება სხვა ავტორების მიერ აღწერილ M. arvalis-გან, რის გამო მოგვყავს შედარებითი განაზომების ცხრილი.

გარეგანი განაზომები	№ 245 სოფ. ¹ წყნეთი თბილისის რაიონი	№ 744 ¹ აწეური; ახალ კიბე	M. a. subsp. nova № 15
სხეულის სიგრძე	115	112	132,1
კუდის სიგრძე	32	42	40,2
თათის სიგრძე	18	17	18,0
ჭურის სიმაღლე	10	15	10
თავის ქალა			
თავის ქალას კონდილი			
ბაზ. სიგრძე	6,8	25,3	27,4
ყვრიმალის ძვლის სიფარ- თოვე	15,1	14,4	15,8
კეფის სიგანე	12,7	12,0	12,9
თხემის ძვლების სიგანე (ossa parietalia)	6,7	6,6	6,9
თვალთა შუა არე	3,3	3,3	3,6
foramina infraorbit სიგანე	4,2	4,7	5,2
კბილების მაქ. რიგი	5,9	5,8	6,0
foramina incisiva სიგრძე		7,6	5,4
ცხვირის ძვლების სიგრძე	7,3	7,6	7,5
დიასტემის სიგრძე	8,0	7,6	8,3
დაფის საკნის სიგრძე	6,6		6,6
კეფის სიმაღლე	8,7	—	6,7
თავის ქალას უდიდესი სი- მაღლე	8,3	9,6	6,9
ჭედა ყბის სიგრძე	14,9	14,0	15,3

ფერი ზემოაღნიშნული მინდრულასი ზემოდან შედარებით მუქია, ქვემოდან ოდნავ ღია. სხეულის ზედა მუქად შეფერადებულ ზედა და უფრო ღია ქვედა (მუცლის მხარე) პირთა შორის მკაფიოდ გამოხატული საზღვარი არ ჩანს. ბეწვის სიგრძე ზურგის მხარეზე უდრის 10 მმ. სხეული მთლიანად დაფარულია ხშირი ბეწვით: კული დაფარულია შედარებით მოკლე ბალნებით, რომელთა შორის (ლუბაში განხილვისას) კანზე ემჩნევა ქიცვისებრი რგოლები. კუდის ბოლოზე მოთავსებულ ბალნების სიგრძე უდრის 0,5 მმ. კული ერთფეროვანია. თვალის ჭრილი უდრის 0,3 მმ. უკანა თათები დაფარულია ბეწვით. კოჭრების რაოდენობა უკანა

¹ საქ. საზ. მუზეუმის მასალა;



თათზე უდრის 6, ხოლო წინაზე 5; თითები დაბოლოებულია მოკლე სუსტად და თეთრი ფერის ბრჭყალებით. უგრძესი ბრჭყალის სიგრძე უდრის 0,3 მმ. თითების ბოლოზე ლუპაში განხილვისას კარგად ემჩნევა თეთრი ბაღნები, რომლის სიგრძეც ბრჭყალების სიგრძეს უდრის და ლამობს მის დაფარვას. ყურები კარგად აქვს გამოხატული.

თავის ქალა. თვალთა შუა არე წარმოდგენილია კარგად განვითარებული ქედით. თხემზე ქედი არ მოიპოება. თხემის ძვლები ვიწრო და სწორია. მისი უდიდესი სიგანე უდრის 6,9 მმ. თხემთა შუა ძვლების წვეტი მახვილი კუთხით იჭრება თხემის ძვალში, რომელიც წვეტიდან 0,2 მმ. უდრის და დაშორებით ჰქმნის მეორე ოვალს, რაც არ ემჩნევა ჩვეულებრივ მინდრულას თხემთაშუა ძვალს. თხემთაშუა ძვლის სიგრძე უდრის 3,1 მმ. ძვლოვან სასის უკანა ნაწილს გვერდებზე აქვს ორი ჩაღრმავება, რომლებიც მოთავსებული არიან ფრთისებრი მორჩების ფუძის ზემოთ; ეს ჩაღრმავება გაყოფილია მოკლე განივი ამოზნექილობით. სახის უკანა გვერდითი ორმოები კარგად ჩაღრმავებულია და აქვთ მკაფიოდ გამოხატული კიდეები.

III^I ძირითადი კბილი შესდგება ხუთი პრიზმისა და ამდენივე მარჯულისაგან. ამავე კბილის შიგნითა და გარეთა მხარეზე მოიპოება სამი ამოზნექილი კუთხე და ორი ჩაღრმავება.

III^{II} ძირითადი კბილის საღებუ ზედაპირზე არის ოთხი შემოზღულული ემალის მარჯუთი, ხოლო კბილის შიგნითა მხარეზე მოიპოება ორი ამოზნექილი კუთხე, გარეთა მხარეზე კი სამი ამოზნექილი კუთხე ორი ჩაღრმავებით.

III^{III} კბილი შესდგება რ მარჯულისაგან, რომელთაგანაც პირველი ოთხი უფრო მკაფიოდ გამოსახულია, მიუხედავად იმისა, რომ ისინი სხვადასხვა სიდიდის არიან, ხოლო ორი უკანასკნელი არ გამოიყოფა ერთმანეთისაგან და შეიძლება ჩავთვალოთ ერთ მთლიან მარჯულად, რომელიც სიგრძივი ემალის ხიდაკითაა გაყოფილი ორად. კბილის შიგნითა მხარეზე აქვს 4 ამოზნექილი კუთხე, რომლიდანაც პირველი სამი კარგადაა განვითარებული შედარებით მეოთხე ამოზნექილ კუთხესთან; გარეთა მხარეზე არის სამი ამოზნექილი კუთხე, ორი ჩაღრმავებით. III^I ძირითადი კბილი შესდგება შვიდი შემოზღულული ემალის მარჯულისაგან; პირველი გარეთა ამოზნექილი კუთხე კარგადაა განვითარებული, ხოლო ამ მარჯულის ზედა ნაწილი, ჰქმნის რა მახვილ მწვერვალს ჩვეულებრივ მინდრულების ამოზნექილი კუთხის მსგავსად, დანარჩენისაგან განსხვავებით წარმოშობს მათ შორის აშკარა შეზნექილობას. ამავე კბილის მეორე ამოზნექილ კუთხეს დანარჩენებთან შედარებით უფრო წვეტიანი მწვერვალი აქვს.

III^{II} ძირითადი კბილი შესდგება სამი ემალის მარჯულისაგან.

III^{III} ძირითადი კბილი შესდგება სამი ემალის მარჯულისაგან.

თუმცა ჩვენ მიერ აღწერილი მინდრულა თავისი მორფოლოგიური ნიშნებით განსხვავდება *Microtus arvalis* Pall-ისაგან, მაგრამ საკმარის მასალის უქონლობის გამო თავს ვიკავებთ, მისი ქვესახედ გამოყოფისაგან.

საზოგადოდ უნდა ითქვას, რომ როგორც ჩვენ მიერ შემჩნეულია, ჩვეულებრივი მინდრულა ამ რაიონში იშვიათია და უნდა ვიფიქროთ, რომ ის მეტი რაოდენობით ბინადრობს ამ რაიონის უფრო მაღალ ადგილებში.

კოლმეურნობის დასახელება	დახოთან ჩატარებულ		დახოთან დასახლებულ მუშაკთა რაოდენობა	კოლმეურნობის რაოდენობა	საბრუნავი	კოლმეურნობის დასახელება
	განობის	განობის				
1. საჩხარა	196	36	12	11900	5 X	21. ბოგლა № 1
2. ვარდოლა	270	55	22	8,052	.	22. „ № 2
3. ხარხარა	182	32	—	17500	.	23. „ № 2
4. ქვემო რაზი	188	65	35	245	.	24. ვარდოლა № 1
5. ქვი	240	10	5	150	.	25. „ № 2
6. რეაქტი	230	50	3	10550	12 X	26. საბურთი
7. ივრის	190	62	2	130	.	27. ვარდოლა
8. ივანო	190	80	21	420	.	28. ვივის № 1
9. ვარდოლა	380	10	11	252	.	29. „ № 2
10. ივრის	100	125	8	450	.	30. წივლი ქალაქი
11. ივანო № 1	228	60	5	455	.	31. ვარდოლა
12. „ № 2	300	45	9	421	.	32. მარტვილი № 1
13. ბოგლა	280	44	—	—	.	33. „ № 2
14. პანკისი	242	80	62	30082	.	34. ნორჩი
15. საბურთი	300	12	—	—	.	35. ზუბინი № 1
16. საბურთი № 1	100	25	10	6000	.	36. „ № 2
17. „ № 2	195	40	5	240	17 X	37. „ № 3
18. ქვემოლა	190	120	25	12500	.	38. ქვემო ვილი № 1
19. ნიკის	415	15	35	19340	.	39. „ № 2
20. ხევი რაზი	400	30	21	30020	.	40. ნაბი

კოლმეურნობის დასახელება	დახოთან ჩატარებულ		დახოთან დასახლებულ მუშაკთა რაოდენობა	კოლმეურნობის რაოდენობა	საბრუნავი	კოლმეურნობის დასახელება
	განობის	განობის				
	250	80	6	3080	.	41. კახი
	200	55	1	450	.	42. ქვემო ხევი
	280	30	8	3800	30 X	43. საბურთი
	300	90	9	4540	.	44. პანკისი
	190	45	2	1020	21 X	45. ვარდოლა
	100	12	—	—	.	46. ლიხაძის № 1
	100	18	2	1000	.	47. „ № 2
	140	12	17	19825	.	48. ნიკის
	200	18	19	15000	.	49. საბურთი
	400	134	27	12340	.	50. ვარდოლა
	250	20	—	—	.	51. ვარდოლა
	170	21	2	1000	.	52. ვარდოლა № 1
	170	28	—	—	.	53. „ № 2
	250	40	—	—	.	54. ვარა
	340	25	7	3000	.	55. ზუბინი № 1
	118	—	5	2802	.	56. ზუბინი № 2
	100	5	5	2000	.	57. მარტვილი
	350	100	20	10015	.	58. საბურთი
	300	65	15	8220	.	59. ვარდოლა
	90	8	—	—	.	

სულ	13224	2504	625
სულ	15728		





სურ. 2
ქვემოდან დაზიანებული ჭარხალი.



სურ. 3.
შიგნიდან გამოღრღნილი ჭარხალი.

მღრღნელთა ის სახეები, რომელნიც გვხვდება ჩვენს მიერ შესწავლილ რაიონში, უარყოფითი ეკონომიური მნიშვნელობის თვალსაზრისით შეიძლება გავყოთ ორ ჯგუფად: პირველხარისხიან მღრღნელად ამ რაიონისათვის შეიძლება ვაღიაროთ საზოგადოებრივი მინდრულა (*Microtus socialis* Pall.), ხოლო მეორეხარისხიან მღრღნელად კი შინაური თავვი (*Mus mnsculus* L.), ევროპის ტყის თავვი (*Apodemus* (*Sylvimus*) *sylvaticus* L.), ამერიკაეკასიის ზაზუნა (*Mesocricetus brandti* Nehr.) და ჩვეულებრივი მინდრულა (*Microtus arvalis* Pall.).

ჩვენს მიერ ჩატარებული მუშაობის საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ კასპის რაიონში ზემოაღნიშნულ მღრღნელთა მიერ ძირითადად ზიანდება შემდეგი მინდვრის კულტურები: ხორბალი, ქერი, კარხალი და ნაწილობრივ სიმინდი.

ამ კულტურებს მღრღნელები აზიანებენ შემდეგი თანამიმდევრობით: ადრე გაზაფხულზე და შემოდგომით ზიანდება დათესილი ხორბლის მარცვალი, შემდეგ ჯეჯილი. იშვიათ შემთხვევაში ზიანდება აგრეთვე დათესილი კარხლის თესლიც. ხოლო როდესაც კარხალი აღმოცენდება, თავგები აზიანებენ კარხლის ზედა მწვეანე ნაწილებს (ფოთლებს), რომლის დაზიანება ზოგიერთ შემთხვევაში შეიძლება გაგრძელდეს იენისის მეორე ნახევრამდე.

ივლის-აგვისტოს თვეებში, როდესაც პური მომწიფებას იწყებს მღრღნელები უმთავრესად მარცვლოვანი კულტურებით იკვებებიან და მოსავლის აღების მთელ პერიოდში იწყებენ ყამირი მიწებიდან ნათესში გადასვლას, ხოლო მომკის შემდეგ ბინავლებიან ძნებისა და ურმეულების ქვეშ. მინდრულები დიდი რაოდენობით ინახავენ საკუჭნაოებში მარცვლით სავსე თავთავებს.

აგვისტოს მეორე ნახევრიდან, როდესაც პურის აღება ძირითადად დამთავრებულია და შაქრის კარხალი მომწიფებას უახლოვდება, ისინი იწყებენ მის დაზიანებას. მიმდინარე წელს პირველი ცნობა კარხლის დაზიანების შესახებ მივიღეთ ხუთმეტ აგვისტოს სოფ. ნიგოზიდან. შემოდგომაზე ზიანდება შემოდგომის ნათესი და სიმინდიც.

მარაგი, რომელსაც ინახავენ მინდრულები ზაფხულის პერიოდში, შემოდგომის ბოლოში უკვე აღარ აქვთ, ასე რომ ეს მარაგი დაახლოებით 2¹/₂—3 თვეს ჰყოფენით. ამას მოწმობს ის ფაქტი, რომ ნოემბრის მეორე ნახევარში გათხრილ სოროებში ხორბალი არსად არ აღმოჩნდა. ეს გარემოება ნაწილობრივ ხელს უწყობს შემოდგომის ნათესის დაზიანებას.

ერთერთ მართებულ ღონისძიებას სასოფლო-სამეურნეო მვენებლების წინააღმდეგ წარმოადგენს ბრძოლის თავის დროზე და გეგმიანად ჩატარება. მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ჩატარების საუკეთესო ვადად ადრე გაზაფხული ჩაიფიქვება, შემდეგ პურის მოსავლის აღებისთანავე—აგვისტო-სექტემბერის თვეები, რათა თავიდან აცილებულ იქნას კარხლის დაზიანება, და, ბოლოს, გვიანი შემოდგომა.

რადგანაც ბრძოლას მღრღნელთა წინააღმდეგ უმთავრესად დამუშავებულ ნაყოფიერ ადგილებში ატარებენ და მოსაზღვრე მიწებზე, ყამირებში და სათიბ-საძოვ-

რებში ბრძოლა ჩვეულებრივად არ ტარდება, ამიტომაც საჭიროა ამ გარემოებებში მექცეს ჯეროვანი ყურადღება გამორკვევის დროს, შესწავლილ იქნას ყველა ზემოთდასახელებული ადგილი და ჩატარებულ იქნას ბრძოლა მღრღნელთა წინააღმდეგ ნათესების მოსახლვრე ადგილებშიაც, რაც მეტ ეფექტს მოგვცემს. გარდა ამისა, შემჩნეულია, რომ ხშირად მღრღნელთა წინააღმდეგ აღებული საბრძოლო ზხამები ვერ იძლევიან დადებით შედეგებს. ამის გამო საჭიროა მათი წინასწარ ლაბორატორიული წესით შემოწმება. მანვე მღრღნელებთან ბრძოლის მიზნით კარგია სათესად გამზადებულ ნაკვეთების მორწყვა, რადგანაც ამ შემთხვევაში დიდი რაოდენობით ილუპება განსაკუთრებით ახალგაზრდა თაობა.

ჩვენი გამორკვევისა და ადგილობრივ მოსახლეთა დაკვირვების საფუძველზე თვით კასპის რაიონში შეიძლება გამოყოფილ იქნას მღრღნელთა მასობრივი გამრავლების ძირითადი კერები, როგორიცაა: ტირიფონის ველი, სოფ. დოესი, ხოვლე, წითელი ქალაქი, ალაიანი, კავთისხევი. აი ის ძირითადი სასოფლო საბჭოები, სადაც მღრღნელების პოვნა შეიძლება მაშინაც, როდესაც მღრღნელთა მასობრივ გამრავლებას ადგილი არა აქვს; ხელსაყრელი მეტეოროლოგიური პირობების დადგომისათანავე სწრაფად ხდება მათი რიცხოზობრივი ზრდა და ეს ადგილები მასობრივი გამრავლების კერებად გადაიქცევიან. ამიტომაც საჭიროა ზემოაღნიშნულ მდგომარეობას განსაკუთრებული ყურადღება მიექცეს.



Материалы к познанию вредных для сельского хозяйства грызунов, распространенных в районе Каспи

В Ы В О Д Ы

1. Район Каспи издавна известен в Грузии, как один из очагов массового распространения вредных для полеводства грызунов, однако систематика, биология и экология этих последних до сих пор мало изучена.

2. По имеющимся литературным данным, в районе Каспи массовое распространение грызунов было отмечено в 1908, 1909, 1910, 1915, 1916, 1921, 1928, 1932 и 1934 г. г.

3. Наблюдаемые нами в этом районе грызуны представлены следующими видами: *Sciurus anomalus* Gmel., *Glis glis caspicus* Sat., *Dugomys nitedula tichomirovi* Sat., *Rattus norvegicus* Erx., *Rattus rattus* L., *Mus musculus* L., *Apodemus* (Syl.) *sylvaticus* L., *Mesocricetus brandti* Nehr., *Arvicola amphibius* L., *Microtus arvalis* Pall., *Microtus socialis* Pall.

4. Из вышеперечисленных грызунов вредителями полеводства являются: домашняя мышь, лесная мышь, закавказский хомяк, обыкновенная и общественная полевки.

5. Домашняя мышь встречалась вдали (4—5 кил.) от населенных мест. В годы массового размножения этот вид значительно повреждает различные сельскохозяйственные культуры.

Тоже самое можно сказать и о лесной мыши. Закавказский хомяк был найден в значительном количестве, и 1936 год можно считать годом массового размножения его в районе Каспи.

6. Не лишены также интереса произведенные нами некоторые наблюдения над жизнью и повадками *M. socialis*, которая в значительном количестве встречалась в посевах сахарной свеклы и здесь устраивала свое временное убежище не в почве, а в корнях свеклы. Затем, вопреки мнению, некоторых исследователей фауны Закавказья, что общественная полевка в условиях Закавказья имеет два периода размножения (один от января до конца апреля, а другой—от второй половины августа до конца сентября), нашими наблюдениями не подтверждается. Мы неоднократно находили как беременных полевок, так и мышей различных возрастов, начиная от второй половины июля до конца ноября.

7. Найденные в этом районе обыкновенные полевки по своим морфологическим данным отличаются от описанных для Кавказа форм, но за неимением достаточного материала, пока воздерживаемся от выделения их в особую форму.

MATERIAL ABOUT THE RODENTIA SPREAD ACROSS THE REGION OF KASPI, HARMFUL FOR RURAL ECONOMY

Deductions

1. The region of Kaspi is long known in Georgia, as one of the hearths of a great spreading at rodentia, harmful for husbandry, but their systematism, biology and ecology, are still not well known.

2. By our literature data a great spreading of rodentia was noted in the region of Kaspi, in the years 1908, 1909, 1910, 1915, 1916, 1921, 1928, 1932 and 1934.

3. The rodentia that we have observed in this region belong to the following species: *Sciurus anomalus* Gmel, *Glis glis caspicus* Sat, *Dyromys nitedula tichomirovi* sat., *Rattus norvegicus* Erx., *Rattus rattus* Pall, *Mus musculus* L., *Apodemus (Syl) sylvaticus* L., *Mesocricetus brandti* Nehr., *Arvicola amphibius* L., *Microtus arvalis* Pall, *Microtus socialis* Pall.

4. Amongst them the most harmful for rural economy are: the home mouse, the wood mouse, the Transcaucasian hamster, the ordinary and social field mice.

5. The home mouse has been seen at 4—5 km. from populated places. In the years of intensive propagation this species spoils extremely the different cultures of rural economy.

The same can be said about the wood mouse. The Transcaucasian hamster was found in great quantities in 1936. That year can be considered as the year of its intensive propagation in the region of Kaspi.

6. Some of our observations about the life and habits of *M. socialis*, which were seen in great quantities in the places where sugar beet was sown, whereit founed shelter, not in the soil but in the roots of the beet-root, are not without interest. The opinion of some investigators of the Transcaucasian fauna, saying that in Transcaucasia the social field mouse has two periods of propagation, (one from january to the end of april and the other from the second half of august to the end of september) is not confirmed by our observations. We have often found field mice with young as well as mice of different ages, beginning from the second part of july to the end of november.

7. The ordinary field mice found in this region are distinguished from the forms described for the Caucasus, by their morphological proprieties, but the absence of sufficient material does not allow to place them into a special form.

მუხრანი

კლიმატური მიმოხილვა

ეს მიმოხილვა შედგენილია საქართველოს გეოფიზიკური ობსერვატორიის მასალების მიხედვით. ჩვენს განკარგულებაში იყო მასალები 1923 წლიდან 1932 წლამდე, თანაბრად. ალაგ-ალაგ ჩვენ მოგვყავს სად. დამპალოს მონაცემები 1902 — 1922 წ. პერიოდისათვის. დამპალო დაახლოებით 3 კილომეტრითაა დაშორებული მუხრანიდან.

დამპალოს კოორდინატები:

$$H = 680 \text{ m.}$$

$$\varphi = 41^{\circ} 58'$$

$$\lambda = 44^{\circ} 33'$$

მუხრანის კოორდინატები:

$$H = 550 \text{ m.}$$

$$\varphi = 41^{\circ} 56'$$

$$\lambda = 44^{\circ} 35'$$

მეტეოროლოგიური სადგური მუხრანში მოთავსებულია ღია ადგილას; სადგურის ადგილმდებარეობა დამახასიათებელია მუხრანის რაიონისათვის. რაც შეეხება დამპალოს სადგურს, ის მოთავსებულია მცირედ დაქანებულ (დაახლოებით $4-5^{\circ}$) სამხრეთ ფერდობზე — ვენახის შუაგულში.

ჰაერის ტემპერატურა

მუხრანში მრავალწლიური საშუალო ტემპერატურა ამგვარად არის განაწილებული:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელ.
-1.4	-0.7	4.8	10.4	16.5	19.8	22.1	22.7	18.3	12.8	6.9	1.1	11.1

ტემპერატურის წლიური სვლის მრუდე გვიჩვენებს, რომ მუხრანში საშუალოდ ყველაზე უფრო ცივი თვე — იანვარია. შემდეგ ტემპერატურა თანდათან მატულობს, აგვისტოში აღწევს მაქსიმუმს, რის შემდეგაც ტემპერატურა თანდათან ეცემა იანვრის მინიმუმამდე.



საშუალო თვიურ ტემპერატურათა ცვალებადობის ცხრილი თვიდან თვემდე ასეთ სურათს იძლევა.

XII-ის I-ის	I-ის II-ის	II-ის III-ის	III-ის IV-ის	IV-ის V-ის	V-ის VI-ის	VI-ის VII-ის	VII-ის VIII-ის	VIII-ის IX-ის	IX-ის X-ის	X-ის XI-ის	XI-ის XII-ის
-2.5	+0.7	+5.5	+5.6	+6.1	+3.3	+2.3	+0.6	-4.4	-5.5	-5.7	-5.8

ე. ი. უკვე იანვრის შემდეგ იწყება სითბოს დაგროვება; ეს დაგროვება განსაკუთრებით დიდია აპრილ-მაისში; შემდეგ სითბოს ნამატი თანდათან მცირდება და ივლის-აგვისტოში სითბოს რაოდენობა თითქმის სტაციონარულია: ნამატი აგვისტოში მხოლოდ 0^o.6 შეადგენს. აგვისტოს შემდეგ ჰაერის ტემპერატურა სწრაფად ეცემა, შემოდგომის დამლევს და ზამთრის დასაწყისში (IX—XII) ტემპერატურის დაწვევა დაახლ. 6^o-ს აღწევს.

სეზონებისათვის ასეთი საშუალო ტემპერატურა გვაქვს:

გაზაფხული	10 ^o .6	შემოდგომა	12 ^o .7
ზაფხული	21.5	ზამთარი	-0.3

როგორც ვხედავთ, მუხრანში შემოდგომა უფრო თბილია გაზაფხულზე საშუალოდ 2^o.1-ით. თუ შევადარებთ შემოდგომისა და გაზაფხულის ცალკე თვეებს, აღმოჩნდება, რომ შემოდგომის ყველა თვე უფრო თბილია გაზაფხულის შესაბამ თვეებზე; ასე, მაგ., მრავალწლიური საშუალო ტემპერატურა სექტემბრისა 1^o.8-ით მეტია გაზაფხულის შესაბამი თვის — მაისის ტემპერატურაზე; ოქტომბერი უფრო თბილია აპრილზე 2^o.4-ით, ნოემბერი — მარტზე 2^o.1-ით. საერთოდ წელიწადის პირველი ნახევარი (I—VI) უფრო ცივია მეორე ნახევარზე (VII—XII).

ასეთივე სურათი გვაქვს დამბალშიც, სადაც საშუალო ტემპერატურა (12—17 წლ.) თვეების მიხედვით ასე ნაწილდება:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელ.
-0.4	1.1	5.4	10.3	15.4	19.3	22.5	22.2	18.2	12.8	7.3	2.0	11.3

აქ მინიმუმი—იანვარშია, მაქსიმუმი აგვისტოში. წელიწადის პირველი ნახევარი უფრო ცივია მეორე ნახევარზე; მაისი ცივია სექტემბერზე 2^o.8-ით, აპრილი—ოქტომბერზე 2^o.5-ით, ხოლო მარტი ნოემბერზე 1^o.9-ით. საშუალოდ შემოდგომა თბილია გაზაფხულზე 2^o.4-ით.

ჰაერის ტემპერატურის საშუალო წლიური ამპლიტუდი მუხრანში 24^o.1 შეადგენს. თუ ამ ამპლიტუდით ვისარგებლებთ, მაშინ ცენტკერის¹ ფორმულა მოგვცემს კონტინენტალობის ზომას: 49^o/₆, მაშასადამე, სითბოს მხრივ მუხრანის ჰავა 49^o/₆-ით განისაზღვრება კონტინენტალური ფაქტორებით, ხოლო 51^o/₆-ით—ზღვის ფაქტორებით.

¹ ცენტკერის ფორმულა: $K = \frac{6}{5} \cdot \frac{A}{\phi} \cdot 100 - 20$, სადაც A არის ტემპერატურის საშუალო

წლიური ამპლიტუდი, ϕ —ადგილის გეოგრაფიული განედი, K—კონტინენტალობის ზომა ^o/₆-ში-



დამბალოსათვის კი გვაქვს: ჰაერის ტემპერატურის საშუალო წლიური ამპლიტუდი $22^{\circ}.9$, ხოლო კონტინენტალობის ზომა— 46% .

მართალია, მუხრანისა და დამბალოს ჰაერის ზუსტი შედარება ამ მონაცემების მიხედვით შეუძლებელია, რადგანაც მონაცემების პერიოდები არ არიან თანხედენილი და თანაც პერიოდების ხანგრძლივობა არ არის საკმარისი ცოტად თუ ბევრად ზუსტი შედარებისათვის, მაგრამ მიღებული შედეგების თანხმად მაინც შეგვიძლია ვთქვათ, რომ აქ მართლდება მეტეოროლოგიის ის დებულება, რომ ადგილის აწევა ზღვის დონიდან მოქმედებს ჰაერის ტემპერატურის წლიური რყევის ამპლიტუდზე, როგორც ოკეანის სიახლოვე, ე. ი. რაც მალაა სადგური ზღვის დონიდან, მით ნაკლებია ტემპერატურის წლიური ამპლიტუდი. მუხრანში—ტემპერატურის წლიური ამპლიტუდი $24^{\circ}.1$ -ია, კონტინენტალობა— 49% , დამბალოში კი, რომლის სიმაღლე 130 m-ით მეტია ზღვის დონიდან, ტემპერატურის ამპლიტუდი— $22^{\circ}.9$, ხოლო კონტინენტალობა 46% .

უფრო ზუსტი შედარებისათვის საჭიროა ორივე პუნქტის ტემპერატურის მიყვანა ერთ პერიოდზე. თუ ჩვენ მუხრანისა და დამბალოს ჰაერის ტემპერატურას მივიყვანთ 35 წლის პერიოდზე საქართველოს გეოფიზიკური ობსერვატორიის 35 წლის საშუალო ტემპერატურის მეშვეობით, მივიღებთ:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელ.
მუხრანი . . .	-1.5	0.7	5.1	10.4	15.0	18.5	22.2	22.1	17.7	12.1	6.0	1.1	10.9
დამბალო . . .	0.0	1.2	5.4	10.6	15.3	18.8	21.0	22.4	18.2	13.0	6.7	1.6	11.2
Δ	-1.5	-0.5	-0.3	-0.2	-0.3	-0.3	+1.2	-0.3	-0.5	-0.9	-0.7	-0.5	-0.3

როგორც ვხედავთ, დამბალო ყველა თვეებში, გარდა ივლისისა, თბილია მუხრანზე. მუხრანში ტემპერატურის მაქსიმუმი ივლისშია, დამბალოში კი—აგვისტოში. წლიური ამპლიტუდი მუხრანში $23^{\circ}.7$ -ია, დამბალოში $22^{\circ}.4$. ამ მონაცემების მიხედვით კონტინენტალობისათვის გვაქვს:

მუხრანში 48%
დამბალოში 44%

თვიური და წლიური საშუალო ტემპერატურა ისეთ სიდიდეს წარმოადგენს, რომლის ახლოსაც ხდება ცალკე წლების ტემპერატურათა რხევა. ცალკე წლებში თვიური ტემპერატურები ცოტად თუ ბევრად გადაიხრებიან ნორმალური სიდიდეებიდან. თუ გვსურს დავახასიათოთ ჰაერის უცვლელობა ან ცვალებადობა, ჩვენ უნდა გამოვარკვიოთ საშუალო ტემპერატურათა რხევის საზღვრები და აღვნიშნოთ ტემპერატურათა ის ექსტრემები, რომელსაც ეს ტემპერატურები აღწევენ ცალკე წლებში. მუხრანისათვის გვაქვს ასეთი უდიდესი და უმცირესი საშუალო თვიური და წლიური ტემპერატურები:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელ.
max.	2.4	2.3	8.2	13.1	17.7	21.6	22.8	25.1	20.5	15.7	8.0	3.2	11.9
min.	-6.6	-2.8	0.2	7.9	15.8	18.2	21.0	19.9	15.8	10.7	6.7	-1.4	10.4
ამპლიტ. . .	9.0	5.1	8.0	5.2	1.9	3.4	1.8	5.2	4.7	5.0	1.3	4.6	1.5

როგორც ვხედავთ მაქსიმალური თვიური საშუალო აგვისტოზე მოდის, ხოლო უმცირესი საშუალო თვიური—იანვარზე. ამრიგად, აქ ყველაზე ცივი თვე იანვარია.

თუ განვიხილავთ საშუალო თვიურ ტემპერატურათა რხევის ამპლიტუდებს, აღმოჩნდება, რომ უმცირესი ამპლიტუდი ნოემბერშია; შედარებით მცირეა ივი მაისში და ივლისში.

ამრიგად, თერმიული პირობების მხრივ ყველაზე მდგარი ეს სამი თვეა (XI, V, VII). ყველაზე მკვეთრი ცვალებადობა ემჩნევა იანვარში. აქ ამპლიტუდი 9^o.0 უდრის.

დამპალოსათვის გვაქვს ასეთი უდიდესი და უმცირესი საშუალო თვიური და წლიური ტემპერატურები:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელ.
max.	2.4	3.7	7.3	12.6	18.4	21.1	25.1	23.2	22.0	16.3	9.5	4.2	—
min.	-3.7	-3.1	3.0	7.9	12.0	17.9	21.0	21.0	16.2	10.4	4.1	0.4	—
ამპლ.	6.1	6.8	4.3	4.7	6.4	3.2	4.1	2.2	5.8	5.9	5.4	3.8	—

აქ ყველაზე ცივი თვე იანვარია.

თერმიული პირობების მხრივ ყველაზე მდგრადი აგვისტოა, ყველაზე ცვალებადი—თებერვალი.

საშუალო თვიური ტემპერატურების შესაძლებელი რხევა უფრო ზუსტად ხასიათდება ე. წ. საშუალო ანომალური გადახრით. საშუალო ანომალური გადახრა ჰაერის ტემპერატურის, ასე ვთქვათ, უცვლელობის საზომია. ამ საშუალო ანომალურ გადახრას, ან როგორც ამბობენ, თვიური ტემპერატურის საშუალო ცვალებადობას გავიგებთ, თუ გამოვიანგარიშებთ განსაზღვრული თვისათვის ტემპერატურის გადახრას ნორმისაგან და შემდეგ ავიღებთ ასეთ გადახრათა საშუალოს მრავალი წლისათვის.

მუხრანისათვის თვიურ და წლიურ ტემპერატურათათვის ასეთი საშუალო ცვალებადობა გვაქვს.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელ.
± 2.0	1.7	1.7	1.1	0.8	1.2	0.7	1.4	1.1	1.1	0.7	1.6	0.5

ყველაზე მერყევია იანვარი, ყველაზე მდგრადი—X, V, VII.

რაც შეეხება დამპალოს, აქ ყველაზე მერყევია იანვარ-თებერვალი და ყველაზე მდგრადი აგვისტო, როგორც ამას შემდეგი ცხრილი გვიჩვენებს:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
± 1.7	1.7	1.4	0.9	1.2	1.0	0.9	0.5	1.5	1.2	1.4	1.0

საშუალო ანომალური გადახრა საშუალებას გვაძლევს გამოვიანგარიშოთ ნორმალური სიდიდეების სააღბათო ცდომილებანი, ე. ი. გამოვარკვიოთ, რამდენად ამართლებენ მრავალწლიური საშუალონი „ნორმალური სიდიდეების“ სახელწოდებას. ამისათვის ჩვენ ვსარგებლობთ ფენხნერის ცნობილი ფორმულით, რომელიც მუხრანისათვის გვაძლევს:



I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელ.
±0.9	0.8	0.8	0.5	0.3	0.5	0.3	0.6	0.5	0.5	0.3	0.7	0.2

თუ სიზუსტის საზღვრად ჩვენ მივიღებთ 0^o.1 (ამ სიზუსტით ჩუქულბერივ აწარმოებენ თერმომეტრის ათვლას), მაშინ შეგვეძლება ვთქვათ, რომ მაისში, ივლისში და ნოემბერში საშუალო ტემპერატურა ახლოსაა „ნორმალურ“ სიდიდესთან.

ჰაეის დახასიათებისათვის არსებითი მნიშვნელობა აქვს ტემპერატურათა ექსტრემებს. საჭიროა ვიცოდეთ ის საზღვრები, რომელშიც შესაძლებელია ტემპერატურათა რყევა. ამიტომ უნდა იქნეს განსაზღვრული უდიდესი და უმცირესი ტემპერატურა.

მუხრანისათვის აბსოლუტური მაქსიმუმები და მინიმუმები მოგვყავს შემდეგ ცხრილში:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელ.
max. . .	15.0	17.6	22.3	29.4	30.4	32.7	35.3	36.1	34.4	28.4	25.4	16.7	36.1
min. . .	-29.0	-25.3	-18.9	-8.1	1.2	3.8	8.7	5.2	1.2	-4.8	-11.6	-21.2	-29.0
Δ	44.0	42.9	41.2	37.5	29.2	28.9	25.6	30.9	33.2	33.2	37.0	37.9	65.1

საერთოდ ტემპერატურის რყევა მუხრანში საკმაოდ დიდია, მაგრამ განსაკუთრებით იანვარი გამოირჩევა ამ მხრივ: ამ თვეში ტემპერატურის რყევა უდიდესია.

როგორც ეს ცხრილი გვიჩვენებს, მაისში ტემპერატურა არასოდეს არ დაწეულა 0^o-ზე ქვევით, აპრილში კი საკმაოდ ძლიერ ყინვებს ჰქონიათ ადგილი. მეტად საჭიროა კლიმატური მიზნებისათვის აგრეთვე მინიმალურ და მაქსიმალურ ტემპერატურათა მრავალწლიური საშუალოები: ეს უკანასკნელი წარმოადგენენ ისეთ სიდიდეებს, რომლებიც ხშირად გვხვდებიან სინამდვილეში და არ წარმოადგენენ განსაკუთრებულ შემთხვევას.

მინიმალურ და მაქსიმალურ ტემპერატურათა მრავალწლიური საშუალონი მუხრანისათვის შემდეგ სურათს იძლევა:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
max. . .	10.2	11.2	20.0	25.4	28.7	31.0	33.4	33.8	31.1	25.8	21.1	12.5
min. . .	-14.7	-15.3	-8.8	-3.9	3.7	7.3	11.1	10.7	4.8	-0.6	-5.6	-12.4
Δ	24.9	26.5	28.8	29.3	25.0	23.7	22.3	23.1	26.3	26.4	26.7	24.9

როგორც ორი უკანასკნელი ცხრილი გვიჩვენებს, მუხრანი ცივი ზამთრით ხასიათდება: ყინვები აქ ზოგჯერ — 29^o.0-მდე აღწევენ.

ყინვიან დღეთა¹ რიცხვი მუხრანში 116-ს უდრის:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელ.
30	25	17	5	0	0	0	0	0	3	12	24	116

¹ ყინვიანი დღე—ის დღე, როდესაც მინიმალური ტემპერატურა < 0^o.

ხოლო ულელმო დღეთა¹ რიცხვი — 24-ს.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელ.
10	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0.1	5	24.1

დამბალოში კი ყინვიან დღეთა რიცხვი 90 უდრის, ხოლო ულელმო დღეთა რიცხვი—17:

დამბალო:

ა) ყინვიან დღეთა რიცხვი:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელ.
28	21	13	1	0	0	0	0	0	0	5	22	90

ბ) ულელმო დღეთა რიცხვი:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელ.
9	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	17

არის საკმაოდ დიდი განსხვავება მუხრანსა და დამბალოს შორის საშუალო თვიურ ტემპერატურათა დაწყების დატებშიც:

0°-ის საშუალო ტემპერატურის დაწყების დატები:

მუხრანი 4/II — 28/XII

დამბალო. . . . 16/I — 16/I

მაშასადამე, მუხრანში ისეთი პერიოდის ხანგრძლივობა, როდესაც საშუალო თვიური ტემპერატურა უდრის ან აღემატება 0°-ს = 328 დღეს; დამბალოში კი, ასეთი პერიოდი 365 დღეს უდრის; ასე, რომ აქ საშუალო თვიური ტემპერატურა მთელი წელიწადი ნულ გრადუსზე მეტია.

სხვა გრადაციებისათვის ასეთი ცხრილი ვვაქვს:

		საშუალო თვიურ ტემპერატურათა დაწყების დატები	პერიოდის ხანგრძლივობა
მუხრანი	>5°	15. III — 21. XI	252 დღე
	>20°	27. VI — 30. V ^{III}	65 "
დამბალო	>5°	13. III — 25. XI	258 დღე
	>20°	1. V ^{II} — 2. IX	64 "

როგორც ამ ცხრილიდან ჩანს, ამ ორი გრადაციისათვის თითქმის არავითარი განსხვავება არ არის მუხრანსა და დამბალოს შორის.

¹ ულელმო დღე — ის დღე, როდესაც მაქსიმალური ტემპერატურა $\leq 0^\circ$.



ხანგრძლივობა პერიოდისა 10⁰-ის, 13⁰-ის და 15⁰-ის საზღვრებში

მუხრანში 196 დღე, 161 დღე, 137 „ დღე

დამბალოში 202 „ , 168 „ 144 „ „

ტემპერატურათა ჯამი

1. $\Sigma t > 5^{\circ}$:

	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	წელ.
მუხრანი . . .	102	310	459	555	672	670	526	372	146	3812
დამბალო . . .	119	318	471	561	648	673	542	400	181	3913

2. $\Sigma t > 10^{\circ}$

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	წელ.
მუხრანი . . .	194	459	555	672	670	526	326	3402
დამბალო . . .	208	471	561	648	673	542	390	3493

3. $\Sigma t > 13^{\circ}$

	V	VI	VII	VIII	IX	X	წელ.
მუხრანი . . .	436	555	672	670	526	140	2999
დამბალო . . .	458	561	648	673	542	229	3111

4. $\Sigma t > 15^{\circ}$

	V	VI	VII	VIII	IX	X	წელ.
მუხრანი . . .	238	555	672	670	512	—	2647
დამბალო . . .	273	561	648	673	542	61	2758

პერიოდი გაზაფხულის 13⁰-ან შემოდგომის 12⁰-მდე:

მუხრანში გრძელდება საშუალოდ 2. V-დან — 16. X-მდე, ე. ი. 168 დღე.

ხოლო დამბალოში 1. V-დან — 20. X-მდე, ე. ი. 173 დღე.

ჰაერის სინოტივა

ჰაერის დახასიათებისათვის მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს ჰაერის სინოტივეს. ეს ელემენტი საშუალებას გვაძლევს ვიმსჯელოთ გვალვის შესახებ; გვალვა კი, როგორც ვიცით გავლენას ახდენს მოსავალზე. ჰაერის ჰიგრომეტრიულ მდგომარეობასთან მჭიდროდ არის დაკავშირებული აორთქლების პროცესი როგორც წყლის ზედაპირიდან, ისე ნიადაგიდან და მცენარეებიდან: რაც უფრო შშრალია ჰაერი, მით უფრო ინტენსიურად მიმდინარეობს აორთქლების პროცესი. წყლის აორთქლის რაოდენობა მუდამ იცვლება ჰაერში: ხან მატულობს აორთქლების გამო, ხან კლებულობს კონდენსაციის გამო. წყლის აორთქლი ჰაერში კი გავლენას ახდენს სითბოგამჭვირობაზე და აგრეთვე ჰაერის ტემპერატურაზეც.

თუმცა კი პრაქტიკულ ცხოვრებაში მეტი მნიშვნელობა აქვს შეფარდებითი სინოტივის, მაგრამ ჩვენ განვიხილავთ სინოტივის ორივე ელემენტს: როგორც შეფარდებითს, ისე აბსოლუტურს.

აბსოლუტური სინოტივის წლიური სვლა მარტივია—ერთი მინიმუმით იანვარში და ერთი მაქსიმუმით ივლისში, როგორც ამას აბსოლუტური სინოტივის მრავალწლიურ საშუალოთა შემდეგი ცხრილი გვიჩვენებს:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელ.
3.4	3.6	4.8	6.2	9.5	11.7	13.4	12.9	10.8	7.9	5.7	4.1	7.8 mm

აბსოლუტური სინოტივის მრავალწლიურ საშუალოებს არ შეუძლია მოგვცეს სრული დახასიათება რომელიმე რაიონის ან პუნქტისა სინოტივის მხრივ. საჭიროა აგრეთვე ვიცოდეთ აბსოლუტური სინოტივის უმცირესი სიდიდე, რომელიც კი აღნიშნული იყო მონაცემ პუნქტში. აბსოლუტური სინოტივის ეს უმცირესი სიდიდეები ჩვენ მოგვყავს შემდეგ ცხრილებში:

a) საშუალო თვიური მინიმუმი

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელ.
2.4	3.2	3.6	5.6	8.4	10.6	12.1	10.8	8.9	6.6	5.3	3.3	2.4

b) აბსოლუტური მინიმუმი

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელ.
0.4	0.6	0.8	2.0	3.5	6.5	6.1	5.6	4.9	2.5	1.5	1.1	0.4

რაც შეეხება შეფარდებით სინოტივის, ამ ელემენტის მეტად დიდი მნიშვნელობის გამო¹, ჩვენ მოგვყავს: 1) შეფარდებითი სინოტივის მრავალწლიური საშუალოები, 2) შეფარდებითი სინოტივე 13 საათისათვის (ეს სიდიდეები, საერთოდ, მცირედ განსხვავდებიან დღელაზური მინიმუმებიდან) და 3) შეფარდებითი სინოტივის აბსოლუტური მინიმუმები:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელ.
საშუალო	79	78	73	67	70	70	67	67	70	73	76	80	72
13 საათ.	67	66	57	52	52	54	52	49	53	55	60	70	57
მიმ. ²	36	33	21	13	19	28	27	18	22	14	20	37	13

¹ „ჭაერის სინოტივის მონაცემებით ძლიერ მცირედ სარგებლობენ, როდესაც გამოაქვთ დასკვნა რაპულიძე რაიონის ჰავის ამა თუ ამ კულტურისათვის ვარჯისობის შესახებ; საერთოდ, მცირედ სარგებლობენ მითი მემკურნალები, გეობოტანიკოსები, ბიოლოგები. ამავე დროს, ეს ელემენტი, ჰაერის ტემპერატურასთან დაკავშირებით, მრავალ შემთხვევაში იძლევა ამინდის პირობათა თითქმის ამომწურავ დახასიათებას...“

² „... შეფარდებითი სინოტივე, ტემპერატურის მონაცემებთან დაკავშირებით, იძლევა წარმოადგენს ორთქლადობაზე (испаряемость), ფაქტორზე, რომელსაც მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს ბუნებაში...“ (проф. А. Каминский. Климат и погода в равнинной местности. Климат Воронежской губернии 1925).

³ შეფარდებითი სინოტივის უმცირესი ზღვარი მეტად დიდ ინტერესს წარმოადგენს, რადგანაც მცირე სინოტივე იწვევს აორთქლების გაძლიერებას მცენარეებიდან, იწვევს მცენარეებში ნივთიერებათა ნორმალური გაცვლა-გამოცვლის პირობათა დარღვევას და მოსავლიანობის ზარისხის და რაოდენობის შემცირებას.

ტყე-ტრამალის ზონას, როგორც პროფ. ა. კამინსკი მიგვითითებს, ახანისათვის შეფარდებითი სინოტივის ისეთი წლიური სვლა, რომელსაც აქვს ერთი მინიმუმი მაისში, მეორე კი ივლისში ან აგვისტოში, ამასთანავე საშუალო შეფარდებითი სინოტივე თვითუფლი თვისა მაისიდან აგვისტომდე მოთავსებულია 60 — 70% სახლერებში. ამის თანახმად, სინოტივის მხრივ მუხრანი ჩვენ უნდა მივაკუთვნოთ ტყე-ტრამალის ზონას.

შეფარდებითი სინოტივის უმცირეს სიდიდეთა ცხრილი გვიჩვენებს, რომ მუხრანში შეფარდებითი სინოტივე ზოგჯერ 18%-დე ეცემა. თუ მხედველ აბაში მივიღებთ იმ გარემოებას, რომ ისეთი დღე, როდესაც შეფარდებითი სინოტივე ეცემა 50%-დე, მშრალ დღეთ ითვლება, ადელი გასაგები იქნება, როგორი სიმშრალე იცის ზოგჯერ მუხრანში.

მშრალი დღეების¹ განმეორებისათვის ასეთი ცხრილი გვაქვს (1922—29 წლ. მონაცემების მიხედვით):

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
16	39	11	14	13	12	14	17	14	11	74	19

აქ მოყვანილი რიცხვები გვიჩვენებენ, რამდენი მშრალი დღე მოდის 10 წელიწადზე.

მ რ ლ რ უ ბ ლ უ ლ რ ბ ა

ყველასათვის ცნობილია, რა დიდ როლს თამაშობს მზის სინათლე ცხოველთა და მცენარეთა ცხოვრებაში. ამავე დროს ამ სინათლის ძალა ცოტად თუ ბევრად დამოკიდებულია მოღრუბლულობაზე. ღრუბლები შთანთქავენ მზიდან გამოვალ სხივად ენერგიას, იფარავენ დედამიწას ძლიერი გათბობიდან დღით და გაცივებისაგან ღამით, გაელენას ახდენენ ტემპერატურის დღე-ღამური რყევის ამპლიტუდზე, მზის პირდაპირ რადიაციაზე და ამით სითბური და ქიმიური ენერჯის სიდიდეზე, რომელსაც ჩვენ გვიგზავნის მზე, და აგრეთვე მთელ რიგ სხვა მეტეოროლოგიურ ფაქტორებზე, აქედან გამომდინარეობს მოღრუბლულობის მნიშვნელობა ჰავისათვის.

¹ მშრალ დღეთ მიღებული გვაქვს ისეთი დღე, როდესაც შეფარდებითი სინოტივე ეცემა 51%-ზე ქვევით. ამასთანავე ჩვენ ვსარგებლობდით მონაცემებით 13 საათისათვის, რადგანაც ეს მონაცემები მცირედ განსხვავდებიან დღე-ღამური უმცირესი სიდიდეებიდან.

МУХРАНИ

Климатический очерк

ВЫВОДЫ

В температурном отношении климат Мухрани обусловлен на 48% континентальными факторами, а климат Дампало на 44%, так как годовая амплитуда в Дампало, которая расположена на 130 метров выше Мухрани, равна 22°.4, а в Мухрани 23°.7

Этим подтверждается факт уменьшения годовой амплитуды по мере нарастания высоты от уровня моря.

Зима характеризуется сравнительно низкими температурами. В Мухрани абсолютный минимум температуры воздуха отмечен — 29°.0. Число морозных дней в Мухрани 116, а в Дампало 90. Число дней без оттепелей в Мухрани 24, а в Дампало 17.

Лето сравнительно жаркое. В продолжении 65—64 дней средняя месячная температура порядка $> 20^{\circ}$. Абсолютный максимум температуры доходит до 36°.1. В Мухрани осень теплее весны в среднем на 2°.1. Средняя годовая температура в Мухрани 11°.1, а в Дампало 11°.3.

Суммы активных температур по градациям равны:

Матстанция	$\Sigma t > 5^{\circ}$	$\Sigma t > 10^{\circ}$	$\Sigma t > 13^{\circ}$	$\Sigma t > 15^{\circ}$
Мухрани	3812	3402	2999	2647
Дампало	3913	3493	3111	2758

По данным относительной влажности климат Мухрани — лесостепной.

M U K H R A N I
CLIMATIC OUTLINE

Deductions

The temperature of the climate of Mukhrani is determined at 48⁰/₀ by the continental factors, and the climate of Dampalo at 44⁰/₀, because the yearly tamplitude of Dampalo, which is located at 130 meters above Mukhrani is equal to 22⁰.4, and Mukhrani to 23⁰.7.

This confirms the fact of the decrease of yearly amplitude by the gradual rising above the level of the sea.

The winter is characterised by a comparatively low temperature. At Mukhrani the absolute minimum of the temperature of the air is marked —29⁰. The number of frost days is of 116 and 90 at Dampalo. The number of days without thaw in Mukhrani is 24, and in Dampalo 17.

The summer is comparatively hot. In the course of 65—64 days, the middle monthly temperature is of 20⁰. The absolute temperature attains 36⁰.1. In Mukhrani the autumn is in average warmer than spring by 2⁰.1.

The middle temperature of Mukhrani is 11⁰.1 and that of Dampalo 11⁰.3.

Meteorological station	$\Sigma t > 5^{\circ}$	$\Sigma t > 10^{\circ}$	$\Sigma t > 13^{\circ}$	$\Sigma t > 15^{\circ}$
Mukhrani	3812	3402	2999	2647
Dampalo	3913	3493	3111	2758

According to the data of comparative moisture, the climate of Mukhrani comes from woods and steppes.

ინჟ. ი. მ. ხოხლოვი

რეპერსიული გულდოზარის „R—65“ გამოცდის შედეგები

გასული წლის შემოდგომაზე საკ. მიწსახკომის მიერ ამერიკის შეერთებული შტატებიდან საქართველოში შემოტანილი იქნა საგზაო რევერსიული ბულდოზერი „R—65“ „La plant choate“ ფირმის მიერ დამზადებული ქალაქ Cedar Rapids-ში იოვას შტატში.

ბულდოზერის მიერ შესაძლებელია შესრულებულ იქნეს შემდეგი სამუშაოები: არხების ამოვსება, ფართობის მოსწორება, ნიადაგის მოსწორება მიწის მოჭრით, დანაყარი მიწის (ნაკვეთზე) თანაბრად მოსწორება, მთიან დაქანებებზე გზების გაყვანისას დამხმარე სამუშაოების შესრულება და სხვა.

როგორც ვხედავთ ბულდოზერს შეუძლია მიწის სხვადასხვა სამუშაოები შეასრულოს, რის გამოც ფირმა მას უწოდებს საგზაო უნივერსალურ ბულდოზერს.

როგორც სურათიდან ჩანს, ბულდოზერის მოწყობილობა მონტაჟირებულია მუხლუხა ტრაქტორ „ჩტზ“-ზედ, რომელსაც აქვს მძლავრი მჭრელი ორგანო ჰიდრავლიური მართვის მექანიზმით.

1. ბულდოზარის მოკლე ტექნიკური აღწერა

ლაბლანტის ფირმის მონაცემებით ბულდოზერი „R—65“ აგებულია 60—65 ძალიან მუხლუხოვან ტრაქტორზე სამუშაოდ.

რევერსიული ბულდოზერის ერთერთ საპასუხისმგებლო მექანიზმს ჰიდრავლიური მოწყობილობა წარმოადგენს, რომლის დახმარებითაც ტრაქტორის ტისათვის ადვილი სამართავია მანქანა. ჰიდრავლიური კბილანიანი ტუმბო, რომელსაც აქვს გამრთველი მუშტანა მუფტა შეერთებულია ტრაქტორის უკანა ნაწილთან და ძალის გადაცემა სწარმოებს ტრაქტორის უკანა ლილევიდან, რომელზედაც სხვა პირობებში უერთდება შივი სტაციონალური სამუშაოებისათვის ან და ძრავის პრონის მუხრუჭით გამოცდის დროს.

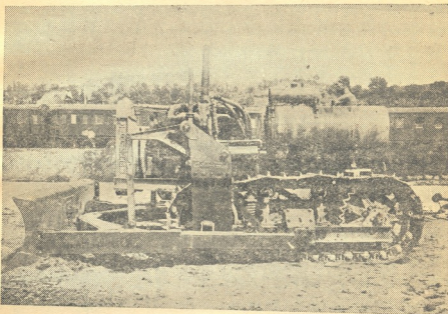
ჰიდრავლიური მოწყობილობის დისტრიბუტორის (განმანაწილებელი) დახმარებით შესაძლებელია ბულდოზერის მომუშავე ორგანოს (დანის) შემდეგი რეგულაცია: დანის აწევა, დანის დაშვება და განსაზღვრულ მდებარეობაში ფიქსაცია, მაგრამ ამ შემთხვევაში ტუმბოს განტვირთვისათვის ზეთი დისტრიბუტორიდან დაიტუმბება (გადადის) ზეთის რეზერვუარში ყოველგვარი წინააღმდეგობის გარეშე.



დისტრიბუტორს აქვს დამცველი სარქველი, რომლის რეგულირება შესაძლებელია.

იმ მიზნით, რომ ჰიდრაულიურ ტუმბოს მოქმედება ნათლად იყოს წარმოდგენილი, მეორე სურათზე ნაჩვენებია ამ მექანიზმის კინემატიკური სქემა.

ბულდოზერის ჩარჩო შედგენილია, კოლოფისებრი კონსტრუქციისაა, რომელსაც ნალისებრი ფორმა აქვს და ემაგრება ტრაქტორის მუხლუხა სავალი ორგანოების ჩარჩოს (იხ. სურ. 1).



სურ. 1. ბულდოზერის „R—65“ გვერდითი ხედი

მომუშავე ორგანოს მაქსიმალური სიგანეა 3740 მილიმეტრი; მისი კონსტრუქციაც შედგენილია კოლოფისებრია, რაც აძლევს ძლიერ სიმაგრეს და სიმტკიცეს. დანის, ან უფრო სწორად რომ ვსთქვათ, ფრთის სიმაღლეა 760 მილიმეტრი და სისქე 15 მილიმეტრი.

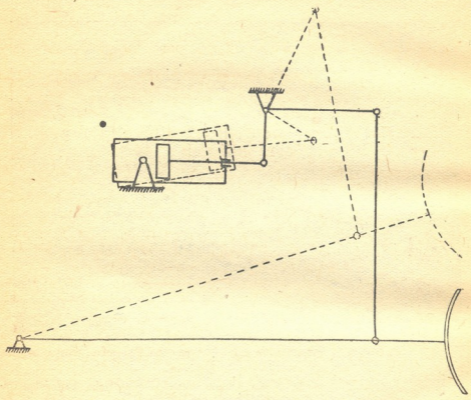
ფრთის ქრის კუთხე მუდმივია და უდრის 50° . მისი რეგულირება შეუძლებელია. ფრთის დაყენება კუთხით ჰორიზონტის მიმართ შეიძლება პირველი 0° , როდესაც დანა ჰორიზონტალურადაა, მეორე— 4° , მესამე— 7° და მეოთხე— 10° . დანის დაყენება ტრაქტორის გარდიგარდმო ღერძის მიმართ (გეგმაში) ორივე მიმართულებით შესაძლებელია 0° — 25° -დე.

მომუშავე ორგანოს აწვევა ზევით ნიადაგიდან შესაძლებელია ერთი მეტრის სიმაღლემდე. დანის მაქსიმალური დაღრმავება ნიადაგის ქრის დროს—420 მილიმეტრია. მომუშავე ორგანოს ჰორიზონტის მიმართ სასურველი დაყენების შესრულებისათვის საჭიროა 40 წამი (სეკუნდი), მხოლოდ მომუშავე

ორგანოს შებრუნებისათვის ჰორიზონტის მიმართ საჭიროა 3—4 მუშა და იხარჯება 4 წუთამდე (მინუტი). დანის ერთი მეტრის სიმაღლეზე აწევა 8 წამის განმავლობაში სწარმოებს.

ბულდოზერის ტრაქტორზე მონტაჟისათვის და დემონტაჟისათვის საჭიროა 3 მუშა და იხარჯება დრო 7 საათი.

ჰიდრაულიურ ტუმბოს მწარმოებლობა უდრის 55 კვრ. წუთში.



სურ. 2. კინემატიკური სქემა.

ზეთის წნევა დანის აწევის დროს (სატრაქტორო სელის დროს) და დანის დატვირთულ მდგომარეობიდან გამოყვანისას რყევადობს 17—25 ატმოსფერომდე. იმ შემთხვევაში, როდესაც დანა მაქსიმალურადაა დატვირთული და საჭიროა მისი აწევა, ზეთის წნევა აღწევს 35 ატმოსფეროს.

ბულდოზერის წონაა 2908 კვრ.

2. ბულდოზერის „R-65“ სახელე გამოცდა

ბულდოზერის საველე გამოცდის ძირითად ამოცანას შეადგენდა გამორკვეული ყოფილიყო, თუ აღნიშნული მანქანა რამდენად შეიძლებოდა გამოყენებულიყო დაქანებების ასათვისებლად ტერასების მოწყობით.



საველე გამოცდის დროს ძირითადი ყურადღება ექცეოდა მანქანის შესრულებულ სამუშაოს და ტრაქტორის მოძრაობას სხვადასხვა ციკაბობის დაქანებებზე.

ბულდოზერის საველე გამოცდა ჩატარდა კელასურში (აფხაზეთში) ქ. სუხუმიდან 5 კილომეტრის მოშორებით. დაქანების საერთო ფართობი გამოყოფილ იქნა ნახევარი ჰექტარის რაოდენობით. სხვადასხვა ნაწილში ნაკვეთის დაქანების ციკაბობა რყევადობდა 16—22°-დგ. ნიადაგი საცდელ ნაკვეთზე ჩამორეცხილია, აქა-იქ ჯაგნარია (მაყელის ძირები) და სხვა სარეველა მცენარეები.

ნიადაგის ზედა ფენაშივე მსხვილი ქვების დიდი რაოდენობაა. ნიადაგის ტენიანობა უდრია 17%.

მოსაწყობი ტერასების ცალკე ელემენტების მაჩვენებლები, თანახმად აგროტექნიკის მოთხოვნებისა, მიღებულ იქნა შემდეგი სიდიდეებით:

1. ტერასის განი — 2,5 მეტრი.
2. ყრილის ფერდობი — ბუნებრივი დაქანება დაალოებით — 33°.
3. მოხრებლის ფერდობი — 63°.
4. ტერასის უკუ-დაქანება მოხრებლის ფერდობისაკენ — 3—6°.
5. ტერასის განსწვრივი დაქანება — 0,01.

საველე გამოცდის შედეგად მიღებულ იქნა შემდეგი მაჩვენებლები:

1. ტრაქტორის „ჩ.ტ.ზ.“ 50/60 H. პ. აღმართზე პირველ სიჩქარეზე სვლა გაუჩერებელი შესაძლებელია დაქანების არა უმეტეს 18°-ზე.

ინერციის ძალის გამოყენებით შესაძლებელია ტრაქტორმა ბულდოზერით იმოძრაოს პირველ სიჩქარეზე 20° დაქანების აღმართზედაც.

დაქანების გარდვიარდმო სვლის დროს ტრაქტორი 16° დაქანებაზე ნორმალურად ძრაობს, რომლის ზევით ქვედა მუხლუხი ზედმეტი დატვირთვისა გამო ნიადაგში ღრმავდება 10—15 სანტ. სიღიღით იმ დროს, როდესაც ზედა მუხლუხი განტვირთულია და თითქმის დაკარგული აქვს ნიადაგთან ნორმალური შეჭიდება. აღნიშნული მდგომარეობისა გამო მუხლუხი წამყვანი კბილა თვლიდან ვარდებოდა და მუშაობა შეუძლებელი ხდებოდა.

ბულდოზერის უმთავრესი წონა მოდის ტრაქტორის წინა ნაწილზე; ეს გარემოება კი იწვევს სიმძიმის წინ გადატანას; როდესაც ტრაქტორი უკანასკლით ძრაობს, უკანა ნაწილი მუხლუხებისა იწვევს ზევით 60—80 სანტ-მდე.

ტრაქტორის დაქანებაზე სატრანსპორტო მდგომარეობით სვლის დროს დაქანების 4—6°-დროს მთელი აგრეგატი გადაადგილების ერთი მეტრის მანძილზე ცურდება ქვევით 10—15 სანტიმეტრით, რაც აიძულებს ტრაქტორისტს სისტემატიურად გამოასწოროს ტრაქტორის სვლა ტერასის გასწვრივი ცენტრალური ღერძის პარალელურად.

ვაკე ადგილებზე აგრეგატის მობრუნების რადიუსია 4,2 მეტრი, 15° დაქანებაზე კი რადიუსი იზრდება 6—7 მეტრამდე. დაქანებაზე აგრეგატის მობრუნება 180° სწარმოებს ერთი წუთის განმავლობაში.

ბულდოზერის დაუსრულებელი სვლით ტერასის მოწყობა გართულებულია. გასწვრივი მიმართულებით ტერასას არ ეძლევა თანაბარი და ერთიანი დაქანება, არამედ ის იქცევა ტალღისებრად.



იმ მიზნით, რომ ტერასა მიღებულ იქნეს სათანადო დაქანების და სვლა აგრეგატისა სწარმოებდეს სატერასო ხაზზე, საჭიროა ბულდოზერის მუშაობა წინ და უკან სვლით, ე. ი ერთი მეტრის სიგრძის ტერასის მოსაწყობად ბულდოზერის დანა წინ და უკან სვლით რამოდენიმეჯერ დაღრმავდება და როდესაც ტერასას მიეცემა სასურველი სიგანე შემდეგ ტრაქტორი გააგრძელებს წინსვლას ისევ განსაზღვრულ მონაკვეთზე. ამგვარად საბოლოოდ აგრეგატი გავა საქციევის ბოლოს და ტერასა მზად იქნება. ასეთი მუშაობის დროს ტრაქტორი ყოველთვის ტერასაზეა და მისი მდებარეობა უახლოვდება ჰორიზონტალურს.

ბულდოზერის დანის დაყენება 7° დაქანებით და გეგმაში 25° განხრით ვერ უზრუნველყოფს დანის წინ დაგროვილ მიწის გვერდზე ინტენსიურ გადაყრას, რისთვისაც ნიადაგის დიდი რაოდენობით დაგროვების დროს ტრაქტორი გადატვირთვისა გამო აჩერებს მუშაობას ან იწყებს ბუქსაობას ადგილზე.

დანის მოღების განი (ჭრის განი) ორ მეტრს აღწევს, დანის წინა თავის დაღრმავების სიღრმე კი 15 სანტიმეტრს. ამგვარად ეღებულობთ მოსაჭრელი ნიადაგის დიდ განივ კვეთს, რასაც ტრაქტორი „ჩ.ტ.ზ.“ ვერ სძლევის და მუშაობაც ხშირად ჩერდება.

ტრაქტორის ბულდოზერით მუშაობა ხელს არ უშლის, რომ ერთსა და იმავე დროს ტრაქტორს მიუბათ მოსაბმელი მანქანა,

ბულდოზერის მომუშავე ორგანოს გადაყვანა ჭრის მდგომარეობიდან ნიადაგის გადაწევის მდგომარეობამდე საჭიროებს აგრეგატის გადაადგილებას 0,5 მეტრის მანძილზე.

ბულდოზერის მთელი დატვირთვით მუშაობის დროს ჰიდრავლიურ მოწყობილობაში ზეთის ტემპერატურა იზრდება. ბულდოზერის 2—3 საათით მუშაობის შედეგად ზეთის ტემპერატურა იზრდება 45—50°-მდე (თუ ჰაერის ტემპერატურა უდრის 23—24°).

ბულდოზერით ორი სამოც-სამოციანი მეტრის სიგრძის ტერასების მოწყობის შედეგად გამოირკვა, რომ აღნიშნული მანქანით 2,5 მეტრის სიგანის ტერასების მოწყობა შეუძლებელია. „R—65“ თავისი გაბარიტული ზომებით უფრო მოხერხებულია 3—4 მეტრის სიგანის ტერასების ასაგებად.

ბულდოზერის შემდგომი მუშაობა ადვილდება პირველი კვლის საჯაგე გუთნით „K—56“ გავლის შემდეგ ამ გუთნით შესაძლებელია სწორი კვლის გავლება, რომლის დაღრმავებაც და ტერასად მოწყობა გაცილებით ადვილია, ვიდრე ბულდოზერით დამოუკიდებელი მუშაობის დაწყება.

იმის გამო, რომ დანის დაღრმავება საგრძნობი სიღრმით წარმოებს, ტრაქტორი „ჩ.ტ.ზ.“ წინსვლის დროს ტერასის სატერასო ხაზს სცდება დაქანების ზევით 1.6 მეტრამდე.

პირველი ტერასა აგებულ იქნა ბულდოზერის 8 გავლით, მეორე კი—13 გავლით. მუშაობის ხარისხი აგროტექნიკის თვალსაზრისით დაბალია, საჭიროა შემდგომი ხელით სამუშაოების შესრულება ტერასის გასაფორმებლად.

ბულდოზერის მნიშვნელოვან უარყოფით მხარეს წარმოადგენს ტრაქტორის უკან დახევის დროს ფუჭი სვლა, ამ შემთხვევაში დანის დაშვებამ დადებითი ეფექტი არ მოგვცა.

ტერასებზე №№ 1 და 2 3,18 საათის მუშაობის შედეგად ბულდოზერმა ამოიღო ნიადაგი და შექქმნა ფერდის ყრილი მოცულობით 96 კუბომეტრი. 3,18 საათიდან წმინდა მუშაობა გაცდენების გარეშე უდრიდა 1,7 საათს.

ჰიდრავლიურ სისტემაში ზეთის ხარჯვა უმნიშვნელოა. დროს გამოყენების კოეფიციენტი უდრის 0,5.

საველე გამოცდამ დაგვანახვა, რომ ტრაქტორის მუშაობა 20⁰ დაქანების ციკაბობზე ზევით შეუძლებელია, რადგანაც მოსალოდნელია ტრაქტორის სავალი ორგანოების დაზიანება.

3. ბულდოზერის გამოცდა სხვადასხვა საშუაოაჟზე

არხის ამოვსებაზე ბულდოზერმა გვაჩვენა მაღალი ნაყოფიერება, არხი სიღრმით 1,5 მეტრი და სიგანით ორ მეტრამდე ამოვსებულ იქნა ნახევარი საათის განმავლობაში. არხის სიგრძე უდრიდა 20 მეტრს.

არხის ამოვსება მიწით სწარმოებდა როგორც არხის გასწვრივი მიმართულებით, ისე გარდიგარდმო სვლის დროს, პირველმა ნაკლები ეფექტი მოგვცა, რადგანაც დანის დაყენების კუთხე 25⁰ (გეგმაში) პატარაა, რაც იწვევდა დანის მიერ წინ ნიადაგის დიდი რაოდენობით დაგროვებას და წინ გადატანას იმის მაგიერ, რომ განზე გაეწია და არხში ჩაეყარა.

ფართობის მოსწორებაზე—დაგვეგმაზე ბულდოზერმა გვიჩვენა აგრეთვე მაღალი მწარმოებლობა, მოსწორებულ იქნა ფართობი 231 კვადრ, მეტრი, შესრულებული მიწის სამუშაოების მოცულობა 48,4 კუბიკური მეტრი.

ერთი გავლით ბულდოზერს შეუძლია გადაადგილოს — წინსვლით გადათხაროს მოცულობით 2,4 კუბ. მეტრი (გაფხვიერებული ნიადაგი).

ჯაგნარი ფართობის გასუფთავებაზე ბულდოზერმა გვიჩვენა დადებითი მუშაობა. დაქანებულ ნაკვეთზე (15—16⁰) ზევიდან ქვევით გაშვებულ იქნა ტრაქტორი, ბულდოზერის დანა ნიადაგს ეხებოდა მთელი სიგანით. ერთი გავლით ბულდოზერმა წინ შეხვედრილი ჯაგნარი და ზოგიერთი ხის ძირები დიამეტრით 10—12 სანტ. მოჰკვეთა და გაიტანა ქვევით. ბულდოზერმა გავლის შედეგად დასტოვა უკან 4 მეტრის სიგანის გაწმენდილი ფართობი. უნდა აღინიშნოს, რომ წვრილ ბუჩქნარს დანა ქვეშ იყოლებს, ვერ სჭრის და გაწმენდის ხარისხი ამით ეცემა

ჯაგნარის გაწმენდა—გასუფთავებაზე უკეთეს შედეგებს იძლევა რევერსიული ჯაგის მჭრელი.

როგორც ვხედავთ ბულდოზერის გამოყენებას აქვს უდიდესი მნიშვნელობა სოფლის მეურნეობის და საგზაო სამუშაოების მექანიზაციის დარგში.

განსაკუთრებით მაღალ მწარმოებლობას იძლევა ბულდოზერი მთიან დაქანებებზე საგზაო სამუშაოების შესრულებაზე. რაც შეეხება ტერასების აგებას გრეიდერით, ტერასა თავისი ყოველი მაჩვენებლებით უკეთესია, ვიდრე ბულდოზერით მოწყობილი,

ბულდოზერის უარყოფითი მხარეებია:

1. დიდი წონა და დანის წვეის ხაზის მიმართ პატარა კუთხით დაყენება (25⁰), საჭიროა რეგულაციის შესაძლებლობა 35⁰-დე.



2. ტრაქტორის სიმძიმის ცენტრის გადატანა წინ აგრეგატის მუშაობის უარყოფითად მოქმედობს.

3. ჰიდრავლიური მართვის ტუმბოს დაბალი მწარმოებლობა, რის შედეგადაც დატვირთულ მდგომარეობიდან დანა სწრაფად არ ამოდის და ვლებულობთ ზიგზაგისებრ ტერასას გასწვრივი მიმართულებით.

4. მთიან დაქანებებზე სამუშაოთ დანა-ფრთა დიდი გაბარიტული ზომისაა, რისთვისაც ტრაქტორის სიმძლავრე არ ჰყოფნის.

საბჭოთა კავშირის მანქანათმშენებლობის ქარხნებმა უკვე დაამზადეს საბჭოთა კონსტრუქციის რევერსიული ჰიდრავლიური მართვის ბულდოზერები. ქარხანამ „საგზაო მანქანა“ ქ. ნიკოლაევში (უკრაინა) უკვე დაამზადა რამოდენიმე ბულდოზერი, რომელთა გამოცდამაც კარგი შედეგები მოგვცა.

უახლოეს მომავალში ჩვენი საგზაო და სოფლის მეურნეობა მიიღებენ ახალ მანქანას ჰიდრავლიური მართვის რევერსიულ ბულდოზერებს, რომელთა დახმარებითაც დიდი რაოდენობის მიწის სამუშაოები იქნება შესრულებული.



Результаты испытания реверсивного бульдозера „R—65“

ВЫВОДЫ

Решением НКЗ Союза ССР в 1937 году из США были завезены в Грузию два реверсивных бульдозера „La plant choate“.

Испытание было произведено в Абхазии на опытном участке Субтропического института в Келасуры.

Бульдозер „R—65“ имеет следующие показатели: угол резания ножа 50° , угол поворота ножа в горизонтальной плоскости равен 0° , 4° , 7° и при последней установке 10° .

Нож бульдозера в плане может быть установлен от 0° до 25° .

Установка ножа в работе (подъем и опускание) производится механизмом гидравлического управления.

Полевое испытание бульдозера монтированного на тракторе „ЧТЗ“ показало, что устройство террас шириной 2,5—3,0 м. на уклонах $20-24^\circ$, благодаря большой ширины ножа (3,74 м.) затруднительно.

Эффективную работу показал бульдозер при пробивке дороги на косогоре, при профилировании участка (снятие бугров или заполнение ям), а также при расчистке участка от кустарников.

За полтора часа такой работы бульдозер при постройке террас выполнил земляные работы в объеме 100 кубометров.

На уклонах выше $15-18^\circ$ трактор имеет неустойчивый ход как в процессе выемки земли, так и при транспортном положении, наблюдается сползание агрегата вниз по склону.

Наблюдается также приподнимание задней части трактора, т. е. бульдозер подвешен в передней части трактора.

Мощность трактора для бульдозера „R—65“ недостаточная.

В текущем году завод „Дормашина“ в гор. Николаеве осваивает производство реверсивных бульдозеров с учетом тех дефектов, которые обнаружены у бульдозера „R—65“.

Применением бульдозера в условиях горного рельефа Грузии возможно механизировать такие трудоемкие процессы, как устройство дорог на косогорах, профилирование полей и заполнение ям, канав и траншей.

RESULTS OF THE TEST OF REVERSING BULDOSER „R-65“

D e d u c t i o n s

By the decision of N. K. Z. of SSR Union, two reversing bulldosers „La plant. choate“, were brought to Georgia from USA in 1937.

The test took place in Abkhazia on the test tract of the Subtropical Institute at Kelasuri.

The bulldoser „R-65“ has the following exponents: the angle of the cutting of the knife is 50° , the angle of the knife's turning, in its flat horizontal position 0° , 4° , 7° and in the last setting 10° .

The bulldoser knife in its flat position can be set at 0° to 25° .

The setting of the knife during work (the rise and droop) is obtained by a hydraulical mechanism.

The field test of the bulldoser fitted on a tractor Ch. T. Z, showed that the arrangement of terraces with a width of 2,5—3,0 m, on the slopes $20-24^{\circ}$ are difficult because of the large width (3,75 m) of the knife.

The bulldoser showed its effectual work in piercing a road on the slope, profiling the tract (taking down of hillocks or the filling up of ditches) and also clearing away of bushes.

In $1\frac{1}{2}$ of this work, the bulldoser during the construction of terraces, achieved 100 cubo meter of agricultural work.

On the slopes higher than $15-18^{\circ}$, the tractor has an unsteady motion, as well in the hollowing of the soil as when it is in movement, the slipping down of the aggregate on the slope is noticeable.

We notice also the rising of the back part of the tractor, the bulldoser being hung on the front part.

The power of the tractor for the bulldoser „R-65“ is not sufficient.

In the current year, the factory „Dormachina“ of Nicolaeaf appropriates the production of the reversing bulldoser taking into account the defects, which we see in bulldoser „R-65“.

By the adaptation of bulldoser in the mountains of Georgia, we can mechanise capacity for difficult work, as piercing of roads on slants, the profiling of fields and the filling up of ditches and trenches.

ბარბაცის პინემატიკა

1. ბარბაცის ნებისმიერი წერტილის ტრაექტორია და სიჩქარე

ცნობილია, რომ ბარბაცის ბოლო A წერტილის ტრაექტორია xx_0 ღერძზე მდებარე სწორი ხაზია, ხოლო B წერტილის — წრეხაზი (ნახ. 1). მასზე მდებარე სხვა წერტილებიც, როგორცაა მაგალითად a, b, c, d, e, f, \dots იძლევიან გარკვეულ ტრაექტორიებს, რომლებიც დახშული და ამავე დროს ბრტყელი მრუდეებია. ისინი წარმოადგენენ (ზუსტად) ელიპსებს, რომლებიც ერთმანეთისაგან მხოლოდ მცირე ღერძით განსხვავდებიან; რაც შეეხება დიდ ღერძებს ისინი ყველასათვის ერთიდაიგივეა და ტოლია მრუდმხარას ბრუნვის დიამეტრის ($2r$).

როგორც ცნობილია, როდესაც ელიპსის პატარა ნახევარღერძი $b=0$, მაშინ მისი (ელიპსის) ნორმალური სახის ტოლობა

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

მარტივდება შემდეგ სახემდე:

$$x = a \tag{1}$$

ეს უკანასკნელი xx_0 ღერძზე დამთხვეული სწორი ხაზის ტოლობაა; ხოლო, როდესაც $a=b=r$ ვღებულობთ იგივე ელიპსის ტოლობიდან, რომ

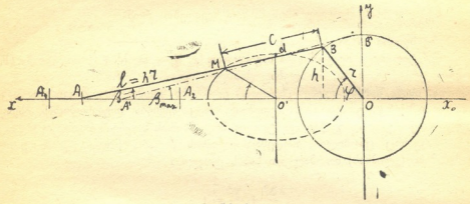
$$x^2 + y^2 = r^2 \tag{2}$$

ამ ტოლობით, როგორც ვიცით $0, x, y$ საკოორდინატო სისტემის მიმართ წრეხაზი გამოისახება. მაშასადამე ელიპსის ერთი კერძო სახე არის სწორი ხაზი, ხოლო მეორე — წრეხაზი. ელიპსის ეს თვისებები საეცებით შედგენდება მრუდმხარა მექანიზმით ძრავის გადაცემის დროს. კერძოდ, (1) ტოლობით ზოგადად A წერტილის ტრაექტორია გამოიხატება, ხოლო (2) ტოლობით B წერტილის ტრაექტორია. ბარბაცის A და B წერტილებს გარდა მისი ნებისმიერ წერტილთა ტრაექტორიები ცნობილი იქნებიან ელიპსის სათანადო სახის ტოლობით. როგორც ვხედავთ მრუდმხარა მექანიზმით ძრავის გადაცემა ელიპსის ზოგიერთ თვისებათა პრაქტიკულ განხორციელებას წარმოადგენს.

შევადგინოთ ბარბაცაზე მდებარე ნებისმიერ M წერტილის ტრაექტორიის ტოლობა, რადგან ამის გარეშე არ მოხერხდება მისი კინემატიკური და დინამიკური თვისებების შესწავლა.

ამისათვის საკოორდინატო სისტემით ავირჩიოთ მრუდმხარას ანუ ბარბაცას ბრუნვის სისტემა, ხოლო სისტემის სათავედ — მრუდმხარას ბრუნვის ცენტრი O წერტილი (ნახ. 2).

განსახილავთ ელიპსის ცენტრი O' მდებარეობს ბარბაცის მაქსიმალურად გადახრის მდგომარეობის დროს (A' B' მდგომარეობა) M წერტილიდან (ამ მომენტში ის დამთხვეულია d წერტილზე) Ox ღერძზე დაშვებულ მართივის ამ ღერძის გადაკვეთის წერტილში.



ნახ. 1.

რადგან აღნიშნული ელიპსის ცენტრი საკოორდინატო სისტემის სათავეზე არ მდებარეობს, ამიტომ მისთვის ნორმალური სახის ტოლობა გვექნება შემდეგი სახით:

$$\frac{(x - OO')^2}{r^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \tag{F}$$

როგორც ნახ. 2-დან ჩანს

$$OO' = C \cdot \cos \beta_{\max},$$

β და φ კუთხეთა ურთიერო დამოკიდებულების გასარკვევად დავწეროთ ასეთი ტოლობები:

$$h = r \cdot \sin \varphi$$

და

$$h = \frac{r}{\lambda} \sin \beta,$$

სადაც $h = \frac{r}{1}$ წარმოადგენს მრუდმხარას სიგრძის ფარდობას ბარბაცას სიგრძესთან.
ცხადია, რომ

$$\sin \beta = \lambda \sin \varphi,$$

ან

$$\sin \beta_{\max} = \lambda \sin 90^\circ = \lambda,$$

საიდანაც

$$\beta_{\max} = \arcsin \lambda \tag{3}$$

β_{\max} კუთხის მნიშვნელობის ჩასმით მივიღებთ, რომ

$$OO' = C \cdot \cos \arcsin \lambda = C \cdot \sqrt{1-\lambda^2} \tag{E}$$

b-ს განსაზღვრის მიზნით ჩვენთვის ცნობილი სიდიდეებით შეგვიძლია დავწეროთ $A'dO'$ და $A'B'O$ სწორკუთხიან სამკუთხედების მსგავსობიდან ასეთი ფარდობა:

$$\frac{b}{\lambda - C} = \frac{r}{\lambda},$$

საიდანაც

$$b = r - \lambda c \tag{E_1}$$

თუ შევიტანთ OO' -ის (E ტოლობიდან) და b-ს (E_1 ტოლობიდან) მნიშვნელობებს მივიღებთ:

$$\frac{(x - c \sqrt{1-\lambda^2})^2}{r^2} + \frac{y^2}{(r-\lambda c)^2} = 1 \tag{4}$$

ეს არის ბარბაცაზე მდებარე ნებისმიერ M წერტილის ტრაექტორიის ტოლობა.

თუ ბარბაცის ნებისმიერ წერტილად ავიღებთ A წერტილს (ე. ი. $C = \frac{r}{\lambda}$) მაშინ (4) ტოლობიდან მივიღებთ, რომ

$$x = r + \frac{r}{\lambda} \cos \beta_{\max} \tag{5}$$

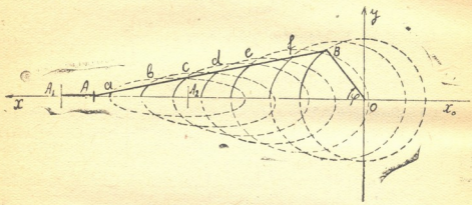
ეს უკანასკნელი A წერტილის (დგუშის) ტრაექტორიის ანუ $A_1 A_2$ სწორი ხაზის ტოლობაა O, x, y კოორდინატთა სისტემის მიმართ. ხოლო, როდესაც

$c=0$ ე. ი. თუ ნებისმიერ წერტილად ავიღებთ B წერტილს, მაშინ ტოლობიდან ვღებულობთ, რომ

$$x^2 + y^2 = r^2 \tag{6}$$

როგორც აღენიშნეთ ამ ტოლობით ცნობილია O, x, y საკოორდინატო სისტემის მიმართ B წერტილის ტრაექტორია ე. ი. მრუდმხარას ბოლო წერტილის მიერ აწერილი წრეხაზი.

ჩვენთვის უფრო ხელსაყრელია M წერტილის ტრაექტორიის ტოლობა გვეჩვენდეს პარამეტრულ ტოლობის სახით, ე. ი.



ნახ. 2.

$$\left. \begin{aligned} x &= r \cos \varphi + C \cos \beta \\ y &= (r - \lambda c) \sin \varphi \end{aligned} \right\} \tag{7}$$

სახით.

$$\begin{aligned} \text{მაგრამ } C \cos \beta &= C \cdot \cos \arcsin \lambda \sin \varphi = C \sqrt{1 - \lambda^2 \sin^2 \varphi} = \\ &= C \left(1 - \lambda^2 \sin^2 \varphi \right)^{\frac{1}{2}} = C \left(1 - \frac{\lambda^2 \sin^2 \varphi}{2} - \frac{\lambda^3 \sin^3 \varphi}{2 \cdot 3} - \frac{\lambda^4 \sin^4 \varphi}{2 \cdot 3 \cdot 4} - \dots \right) \stackrel{\text{შ}}{=} \\ &\stackrel{\text{შ}}{=} C \left(1 - \frac{\lambda^2 \sin^2 \varphi}{2} \right). \end{aligned}$$

ჩასმით მივიღებთ, რომ

$$\left. \begin{aligned} x &= r \cos \varphi + C \left(1 - \frac{\lambda^2 \sin^2 \varphi}{2} \right) \\ y &= (r - \lambda c) \sin \varphi \end{aligned} \right\} \tag{8}$$

აქ φ კუთხით აღნიშნულია მრუდმხარას შემობრუნების კუთხე, თუ კი მრუდმხარა თანაბარი ω კუთხური სიჩქარით ხასიათდება, მაშინ

$$\frac{\varphi}{t} = \omega,$$

საიდანაც

$$\varphi = \omega t \tag{9}$$

ჩაესვით φ -ს მნიშვნელობა უკანასკნელი ტოლობიდან (8) ტოლობაში, გვექნება:

$$\left. \begin{aligned} x &= r \cos \omega t + C \left(1 - \frac{\lambda^2 \sin^2 \omega t}{2} \right) \\ y &= (r - \lambda c) \sin \omega t \end{aligned} \right\} \tag{10}$$

უკანასკნელი ტოლობების გაწარმოებით t -ს მიმართ მივიღებთ, რომ

$$\left. \begin{aligned} dx &= -\omega r \sin \omega t \cdot dt - C \omega \lambda^2 \frac{\sin 2\omega t}{2} dt \\ dy &= (r - \lambda c) \omega \cos \omega t \cdot dt \end{aligned} \right\} \tag{11}$$

იმისთვის, რომ ვიპოვოთ M წერტილის სიჩქარე ან აჩქარება აუცილებელ საჭიროებას წარმოადგენს გავივოთ მრუდმხარას φ კუთხით შემობრუნების მომენტისთვის M წერტილის ტრანექტორიის სიგრძე, რომელიც შეგვიძლია განვსაზღვროთ რკალის დიფერენციალის საშუალებით:

$$dS = \sqrt{(dx)^2 + (dy)^2} \tag{12}$$

სადაც dS — M წერტილის მიერ ელემენტალური გავლილი მანძილი, ხოლო dx და dy მისი კოორდინატები.

შევიტანოთ dx -ის და dy -ის მნიშვნელობები (11) ტოლობიდან (12) ტოლობაში, გვექნება:

$$\begin{aligned} dS &= \sqrt{(dx)^2 + (dy)^2} = \\ &= \sqrt{\omega^2 \left(-r \sin \omega t - \frac{\lambda^2 c}{2} \sin 2\omega t \right)^2 (dt)^2 + \omega^2 (r - \lambda c)^2 \cos^2 \omega t (dt)^2} = \\ &= \omega \sqrt{r^2 \sin^2 \omega t + \lambda^2 cr \sin \omega t \sin 2\omega t + \frac{c^2 \lambda^4}{4} \sin^2 2\omega t + \\ &\quad + r^2 \cos^2 \omega t - 2\lambda rc \cos^2 \omega t + c^2 \lambda^2 \cos^2 \omega t} dt; \end{aligned}$$

საიდანაც

$$\frac{dS}{dt} = \omega \sqrt{r^2 \sin^2 \varphi + 2r\lambda^2 c \sin^2 \varphi \cos \varphi + c^2 \lambda^4 \sin^2 \varphi \cos^2 \varphi + r^2 \cos^2 \varphi - r\lambda c \cos^2 \varphi + c^2 \lambda^2 \cos^2 \varphi}$$

მაგრამ

$$\frac{dS}{dt} = V_M$$

არის ბარბაციის ნებისმიერ M წერტილის ხაზობრივი სიჩქარე; მაშასადამე

$$V_M = \omega \sqrt{r^2 (\sin^2 \varphi + \cos^2 \varphi) - \lambda c (2r - \lambda c) \cos^2 \varphi + \lambda^2 c (2r + \lambda^2 c \cos \varphi) \sin^2 \varphi \cos \varphi}$$

აბ

$$V_M = \omega \sqrt{r^2 - \lambda c (2r - \lambda c) \cos^2 \varphi + \lambda^2 c (2r + \lambda^2 c \cos \varphi) \sin^2 \varphi \cos \varphi} \quad (13)$$

ამ ტოლობით გამოითვლება ბარბაციის ნებისმიერი წერტილის ხაზობრივი სიჩქარე სრულიად დამაკმაყოფილებელი სიზუსტით.

თუ კი ნებისმიერ წერტილად ავიღებთ წერტილ A -ს (დგუშს) ე. ი.

$C = \frac{r}{\lambda}$, მაშინ (13) ტოლობიდან მივიღებთ, რომ

$$\begin{aligned} V_M V_A &= \omega \sqrt{r^2 - \frac{r}{\lambda} \left(2r - \frac{r}{\lambda} \cdot \lambda \right) \cos^2 \varphi + \frac{r}{\lambda} \lambda^2 \left(2r + \frac{r}{\lambda} \lambda^2 \cos \varphi \right) \sin^2 \varphi \cos \varphi =} \\ &= \omega \sqrt{r^2 - 2r^2 \cos^2 \varphi + r^2 \cos^2 \varphi + 2r^2 \lambda \sin^2 \varphi \cos \varphi + r^2 \lambda^2 \sin^2 \varphi \cdot \cos^2 \varphi =} \\ &= \omega r \sqrt{1 - \cos^2 \varphi + \lambda \sin^2 \varphi \cdot \sin \varphi + \lambda^2 \sin^2 \varphi \cdot \cos^2 \varphi =} \\ &= \omega r \sqrt{\sin^2 \varphi + \lambda \sin^2 \varphi \cdot \sin \varphi + \lambda^2 \sin^2 \varphi \cdot \cos^2 \varphi =} \\ &= \omega r \sqrt{\left(\sin \varphi + \lambda \frac{\sin^3 \varphi}{2} \right)^2} = \omega r \left(\sin \varphi + \frac{\lambda \sin^3 \varphi}{2} \right). \end{aligned}$$

მაშასადამე

$$V_M = V_A = \omega r \left(\sin \varphi + \frac{\lambda \sin^3 \varphi}{2} \right) \quad (14)$$



როგორც ცნობილია ამ უკანასკნელი ტოლობით დგუშის სიჩქარე გამოიხატება:

იმ შემთხვევაში, როდესაც $C=0$ ე. ი. ნებისმიერ წერტილად ვიღებთ მრუდმხარას ბოლო B წერტილს, მაშინ იგივე (13) ტოლობიდან ვღებულობთ, რომ

$$V_M = V_B = \omega r \quad (15)$$

ამ ტოლობით, როგორც ვიცით მრუდმხარას ბოლო B წერტილის ხაზობრივი სიჩქარე გამოისახება მისი თანაბარ ბრუნვის დროს, ე. ი. როდესაც აკუთხური სიჩქარე მუდმივი სიდიდეა (ჩვენ ასეც გვქონდა მიღებული).

როგორც (13) ტოლობიდან ჩანს, როდესაც $\varphi=0^\circ$, $\varphi=180^\circ$ ან $\varphi=360^\circ$, მაშინ იგი მარტივდება შემდეგ სახემდე:

$$V_M = \omega \sqrt{r^2 - 2r\lambda c + c^2} = \omega \sqrt{(r - \lambda c)^2},$$

მაშასადამე

$$V_M = \omega(r - \lambda c) \quad (16)$$

თუ კი $C=0$, მაშინ (16) ტოლობიდან ვღებულობთ (15) ტოლობას, ხოლო

თუ $C = \frac{r}{\lambda}$, მაშინ $V_M = V_A = 0$, ე. ი. ეს იმაზე მიგვითითებს, რომ A წერტილის სიჩქარე ნულია ანუ დგუშში მკვდარ წერტილში იმყოფება; და როდესაც

$\varphi=90^\circ$ ან $\varphi=270^\circ$, ვღებულობთ (13) ტოლობიდან, რომ

$$V_M = V_B = V_A = \omega r \quad (17)$$

რაც სრულიად გამართლებულია.

(16) და (17) ტოლობები აჩვენებენ, რომ ბარბაცის ნებისმიერ M წერტილის (გარდა A და B წერტილებისა) ხაზობრივი სიჩქარე ცვალებადობს

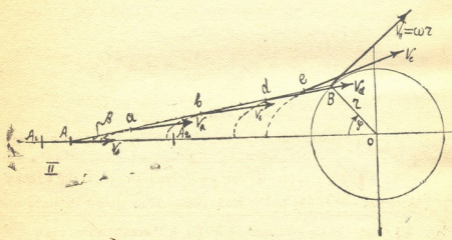
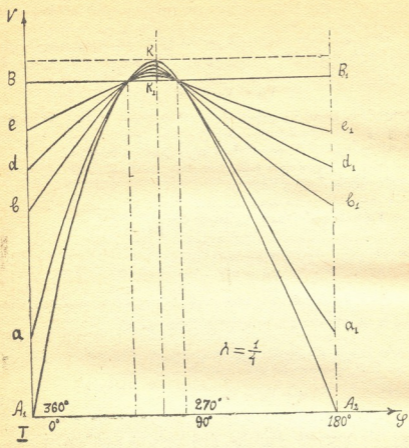
$$\omega(r - \lambda c) \div \omega r\text{-მდე,}$$

სადაც ცვალებადობის პერიოდი არის 90° .

თუ მრუდმხარეზე მოქმედობს რაიმე მბრუნავი მომენტი, მაშინ ბარბაცას არც ერთ შემთხვევაში არ აქვს მკვდარი წერტილი ე. ი. გარდა A წერტილისა (დგუშისა) მრუდმხარა მექანიზმის არც ერთ წერტილს არ აქვს მკვდარი წერტილი.

როგორც წინ განხილული ანალიზიდან დავინახეთ (13) ტოლობა წარმოადგენს არა მარტო ბარბაცის ნებისმიერ წერტილის სიჩქარის ტოლობას, არამედ ის მრუდმხარა მექანიზმის ნებისმიერი წერტილის სიჩქარის ტოლობაა. უკეთ რომ ვთქვათ (13) ტოლობას შეგვიძლია უწოდოთ ნორმალური მრუდმხარა მექანიზმის სიჩქარის ტოლობა.

ბარბაცის სხვადასხვა წერტილთა სიჩქარეების გრაფიკები O, φ , V საკოორდინატო სისტემის მიმართ ნაჩვენებია ნახ. მე-3-ზე (I).



აქ BB_1 სწორი ხაზი მრუდმხარას ბოლო (B) წერტილის სიჩქარის ამსახველია, ხოლო დანარჩენი მრუდეები შესაბამად e, d, b, a და A წერტილთა ხაზობრივი სიჩქარის ცვალებადობის კანონზომიერებას აჩვენებენ. როგორც ნახაზიდან (ნახ. I) ჩანს თანაბარი სიჩქარე ბარბაცის სხვადასხვა წერტილებს აქვთ მრუდმხარას ორი მდგომარეობის დროს, $\varphi=90^\circ$ -მდე და $\varphi=90^\circ$ -ზე—(დგუშის ერთ სეკანზე); სხვა შემთხვევებში ისინი სხვადასხვა სიდიდის არიან. $\varphi=45^\circ$ -ის დროს ბარბაცის A, a, b, d, e და B წერტილთა სიჩქარეების სიდიდეები და გეზები ნაჩვენებია იგივე ნახაზზე (ნახ. II). ისე, როგორც დგუშს, ბარბაცის სხვადასხვა წერტილებს სიჩქარის მაქსიმუმები აქვთ $\varphi=90^\circ$ -მდე. ნახ. 3-ზე ვხედავთ, რომ K წერტილი დგუშის სიჩქარის მაქსიმუმის წერტილია, ხოლო ბარბაცის სხვა წერტილთა მაქსიმუმები მდებარეობენ თანმიმდევრულად KK_1 ვერტიკალზე; რამდენადაც $\lambda = \frac{r}{1}$ კოეფიციენტი დიდია იმდენად ეს ვერტიკალი ე. ი.

KK_1 მანძილი დიდია და პირიქით. აღნიშნული ვერტიკალი რაკი წარმოადგენას იძლევა სხვადასხვა წერტილთა ხაზობრივ სიჩქარეების მაქსიმუმებზე, ამიტომ მას შეეგვიძლია უწოდოთ ნორმალური მრუდმხარა მექანიზმის წერტილთა მაქსიმუმების ხაზი (ვერტიკალი). რამდენადაც ბარბაცის ნებისმიერი წერტილი ახლო იქნება მრუდმხარას ბოლო (B) წერტილთან, იმდენად მისი სიჩქარის მაქსიმუმი მოცემული მრუდმხარასათვის ახლოსაა K_1 წერტილთან (ე. ი. BB_1 ხაზიდან) და პირიქით.

2. ბარბაცის ნებისმიერი წერტილის აჩქარება

როგორც ვნახეთ მრუდმხარა თანაბარი კუთხური სიჩქარითაც რომ ძრავდეს ბარბაცის ნებისმიერი წერტილის (გარდა B წერტილისა) სიჩქარე მაინც ცვალებადი სიდიდით, მაშასადამე მისი აჩქარებაც არ განისაზღვრება მარტო $\omega^2 r$ სიდიდით.

აღვნიშნოთ ბარბაცის ნებისმიერი წერტილის აჩქარება W_M ასოთი. როგორც ცნობილია

$$W_M = \pm \frac{dV_M}{dt} = \pm \frac{d\varphi}{dt} \cdot \frac{dV_M}{d\varphi} = \pm \omega \frac{dV_M}{d\varphi} \quad (18)$$

ჩავსვათ V_M -ის მნიშვნელობა (13) ტოლობიდან, გვექნება:

$$W_M = \pm \omega^2 \frac{\frac{d}{d\varphi} [r - \lambda c (2r - \lambda c) \cos^2 \varphi + \lambda^2 c (2r + \lambda^2 c \cdot \cos \varphi) \sin^2 \varphi \cdot \cos \varphi]}{2 \sqrt{r^2 - \lambda c (2r - \lambda c) \cos^2 \varphi + \lambda^2 c (2r + \lambda^2 c \cdot \cos \varphi) \sin^2 \varphi \cdot \cos \varphi}} =$$

$$= \pm \omega^2 \frac{2\lambda r c \sin 2\varphi - \lambda^2 c^2 \sin 2\varphi + 2\lambda^2 r c \cdot \sin 2\varphi \cdot \cos \varphi - 2\lambda^2 r c \cdot \sin^2 \varphi + \lambda^4 c^2 \sin 2\varphi \cdot \cos 2\varphi}{2 \sqrt{r^2 - \lambda c (2r - \lambda c) \cos^2 \varphi + \lambda^2 c (2r + \lambda^2 c \cos \varphi) \sin^2 \varphi \cdot \cos \varphi}}$$

საბოლოოდ

$$W_M = \pm \omega^2 \frac{\lambda c [2r(1 + \cos \varphi) + \lambda c (\lambda^2 \cos 2\varphi - 1)] \sin 2\varphi - 2\lambda^2 r c \cdot \sin^3 \varphi}{2 \sqrt{r^2 - \lambda c (2r - \lambda c) \cos^2 \varphi + \lambda^2 c (2r + \lambda^2 c \cdot \cos \varphi) \sin^2 \varphi} \cdot \cos \varphi} \quad (19)$$

ამ ტოლობით გამოითვლება ბარბაცის ნებისმიერი M წერტილის აჩქარება. როგორც ტოლობიდან ჩანს რამდენადაც ნებისმიერ წერტილის ახლოს ავიღებთ B წერტილთან, იმდენად აჩქარება მცირეა და პირიქით.

როდესაც ნებისმიერ წერტილად ვიღებთ A წერტილს (დგუშს) ე. ი. $c = 1 = \frac{r}{\lambda}$, მაშინ (19) ტოლობის სათანადო გარდაქმნისა და გამარტივების შემდეგ ვღებულობთ, რომ

$$W_M = W_A = \pm \omega^2 r (\cos \varphi \pm \lambda \cos 2\varphi) \quad (20)$$

როგორც უკვე ვიცით ამ ტოლობით დამაკმაყოფილებელი სიზუსტით გამოითვლება დგუშის აჩქარება; ხოლო, როდესაც ნებისმიერ წერტილად ვიღებთ წერტილ B-ს (მრუდმხარას ბოლო წერტილს), მაშინ

$$W_M = W_B = 0 \quad (21)$$

რაც იმაზე მიგვითითებს, რომ მრუდმხარა თანაბარი კუთხური სიჩქარით ძრავს.

ეს უკანასკნელი დასკვნები გვეუბნება, რომ (19) ტოლობა წარმოადგენს მრუდმხარა მექანიზმის აჩქარების ტოლობას. აჩქარებას აქვს დგუშის ძრავის გეზთან შედარებით + ნიშანი, მანამ, სანამ დგუშის სიჩქარე მიაღწევდეს თავის მაქსიმალურ აბსოლუტურ მნიშვნელობას, ამ მომენტში ის (აჩქარება) უტოლდება ნულს და ამის შემდეგ კი ისევ დაიწყებს აბსოლუტურ ზრდას, მხოლოდ მისი ნიშანი დგუშის ძრავის გეზთან შედარებით—(მინუსი) იქნება.

ტოლობა, რომლიდანაც შეგვიძლია ამოვხსნათ კუთხე φ -ს მნიშვნელობა, როდესაც აჩქარება უტოლდება ნულს შემდეგია:

$$\cos \varphi + \lambda \cos 2\varphi = 0 \quad (22)$$

ან

$$\begin{aligned} \cos \varphi + \lambda (\cos^2 \varphi - 1 + \cos^2 \varphi) &= 0, \\ 2\lambda \cos^2 \varphi + \cos \varphi - \lambda &= 0 \end{aligned} \quad (22_1)$$

საიდანაც

$$\cos \varphi = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 8\lambda^2}}{4\lambda} \quad (23)$$

ჩვენთვის გამოსადეგია ფესვის შემდეგი მნიშვნელობა:

$$\cos \varphi = \frac{-1 + \sqrt{1 + 8\lambda^2}}{4\lambda} \quad (23_1)$$

საიდანაც

$$\varphi = \arccos \frac{-1 + \sqrt{1 + 8\lambda^2}}{4\lambda} \quad (23_2)$$

ე. ი. φ კუთხის (23₂) ტოლობით გამოხატულ მნიშვნელობის შემდეგ იცვლის აჩქარება თავის გეზს — ნიშნით, და რჩება ასეთივე ნიშნით $\varphi = 180^\circ$ -ზე. მესამე და მეოთხე მეოთხედის საწყისში ის ისევ + ნიშნით არის; მიაღწევს რა სიჩქარე (მეოთხე მეოთხედში) მაქსიმუმს. აჩქარება ხდება ნულის ტოლი და ამის შემდეგ ლებულობს — ნიშანს. მრუდმხარას შემობრუნების კუთხე, რომლის დროსაც გეზის შეცვლა ხდება შემდეგია:

$$\varphi = 360^\circ - \arccos \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 8\lambda^2}}{4\lambda} \quad (24)$$

როდესაც კუთხე φ აღწევს 90° ან 270° , მაშინ (19) ტოლობიდან ვღებულობთ, რომ

$$W_M = \mp \omega^2 r c \quad (25)$$

ასეთია აღნიშნულ ორ მომენტში აჩქარების სიდიდე. როდესაც მრუდმხარას შემობრუნების კუთხე $\varphi = 45^\circ$, $\varphi = 135^\circ$, $\varphi = 225^\circ$ ან $\varphi = 315^\circ$, მაშინ ნებისმიერ M წერტილის აჩქარების გამოსათვლელი (19) ტოლობა ასეთ სახეს იღებს:

$$W_M = \pm \omega^2 \frac{(3,4 - 0,7\lambda) \lambda r c - \lambda^2 c^2}{2 \sqrt{r^2 + 0,75 \lambda^2 c^2 + (0,7\lambda - 1) \lambda r c}} \quad (26)$$

ამ ტოლობით გამოვთვლით აღნიშნულ ოთხ მომენტში ბარბაცის აჩქარებას. მრუდმხარას თანაბარ ბრუნვის შემთხვევაში ბარბაცის ნებისმიერი წერტილის გეზობრივი აჩქარება ყოველთვის მოგეზულება აწერილი ელიპსის სიმრუდის შიგნით მისი ცენტრისაკენ. ასე, რომ გეზობრივი აჩქარება ბარბაცის გრძივ ღერძთან δ_1 კუთხეს, რომელიც ტოლია:

$$\delta_1 = \frac{r - \lambda c}{r} \cdot \varphi + \beta = \rho \varphi + \beta \quad (27)$$

— ხოლო Ox ღერძთან დახრილობის კუთხე

$$\delta_2 = \frac{r - \lambda c}{r} \cdot \varphi = \rho \varphi \quad (28)$$

სადაც

$$\rho = \left(\frac{r}{\lambda} - C \right) : \frac{r}{\lambda} = \frac{r - \lambda c}{r} \quad (29)$$

(27) ტოლობიდან დგუშისათვის მივიღებთ, რომ $\delta_1(A) = \beta$, ხოლო (28) ტოლობიდან — $\delta_2(A) = 0$. ასეთნაირადვე მრუდმხარას B წერტილისათვის $\delta_1(B) = \varphi + \beta$ და $\delta_2(B) = \varphi$, რაც სრულიად გასაგებია.

ბარბაცის ნებისმიერი წერტილის გეზრული აჩქარების გეზის განხილული თვისებები მეტად საინტერესოა მის დინამიკურ თვისებათა ზუსტი შესწავლისათვის, რადგან ამის საფუძველზე ცნობილი იქნება ბარბაცის ინერციის ძალთა ტოლქმედის გეზი, როგორც მის გრძივ ღერძისადმი, ისე ცილინდრის ღერძისადმი.

Кинематика шатуна

ВЫВОДЫ

Для изучения кинематики и динамики шатуна выведено уравнение траектории любой точки шатуна (ур-ние 4).

Уравнение—это выражено уравнением параметрических координат (ур-ние 10).

При помощи дифференциала дуги определен путь ds пройденный во времени dt , что дало возможность определить скорость любой точки \dot{V}_M .

Уравнение (13) представляет уравнение скорости любой точки шатуна. В том случае, когда для поршня взята произвольная точка А, тогда уравнение (13) упрощается до уравнения 14-го, которое выражает уравнение скорости поршня.

В том случае же когда мы берем точку В, тогда уравнение (13) принимает вид уравнения (15), которое представляет линейную скорость точки В.

На основании уравнения (13) выводится заключение, что такое выражает уравнение скорости кривошипно-шатунного механизма.

На черт. 3 приводится графический метод построения скорости для разных точек (А, а, в, d, е, и В)

Из чертежа видно, что неравномерное движение от поршня до кривошипа постепенно убывает.

На том же чертеже (2) показана векториальная скорость разных точек шатуна при повороте кривошипа на 45° .

Уравнение (19) выражает ускорение любой точки шатуна.

В том случае когда произвольной точкой взят поршень, уравнение (19) принимает вид уравнения (20), который выражает ускорение поршня.

Уравнениями (23₂ и 24) выражается угол поворота кривошипа, при котором ускорение любой точки приравнивается к нулю.

KINEMATICS OF THE CRANK

Deductions

For the study of kinematics and dynamics of the crank, we draw the equation of the trajectory of any point of the crank (equation 4).

This equation is expressed by the equation of parametrical coordinates (equation 10). With the help of the differential of the semi-circle, the space ds covered during dt is determined, which gives the possibility of determining the rapidity of any point V_M .

The equation (13) presents on equation of rapidity of any point of the crank. In the case then the arbitrary point A denotes the piston, the equation (13) is simplified to the equation 14, which expresses the equation of the rapidity of the piston. In the case, when we take the point B, the equation (13) takes form of equation (15), which represents the linear quickness of the point B.

Basing ourselves on equation (B) we come to the conclusion, that it expresses the equation of rapidity of the crank mechanism.

On sketch 3 we use the graphic method of structure for the different points (A, a, b, d, e and B).

We see from the sketch, that the unequal movement from the piston to the crank decreases gradually.

On sketch (2) is shown the turning rapidity of different points of the crank, when the crank turns to 45° . The equation (19) expresses the increase of rapidity of any point.

In the case, when the piston is taken the form of equation (20) which expresses the increase of rapidity of the piston.

The equation (23₂) and (24) express the angle of the turning of the crank when the increase of rapidity of any point is equal to zero.

ს ა რ კ ვ ე ვ ი

	გვ.
1. მოწინავე აგრონომიული მეცნიერება და „მოამბე“	2
2. დოც. გ. ზ. ხუციშვილი — მინერალური და ორგანული სასუქების გავლენა ტუნგოს ხის ზრდასა და მოსავლიანობაზე	6
3. ვალ. ქანთარია — მუნობის წინ საძირე მასალის დაღბობის ხანგრ- ძლივობის განსაზღვრა	18
4. ა. დ. ლაშხი — საფუვრების სხვადასხვა სახეობის მიერ გამოწვეული ალკოჰოლური დუღილის შედარებითი ბალანსი	25
5. ბ. გერასიმოვი — აზოტის განსაზღვრა ნიადაგში ქრომმეკავა მეთოდით	45
6. გ. რ. ტალახაძე — მასალები კარბონატული დაწილული ნიადაგების გენეზისისა და აგრეგაციისათვის	54
7. ივ. ჩხიკვიშვილი და ვ. ფხაკაძე — მასალები კასპის რაიონში გავრცელებულ მინდერის კულტურების მავნებელ მღრღნელთა შესწავ- ლისათვის	74
8. პროფ. ი. ე. გაჩეჩილაძე — მუხრანი. კლიმატური მიმოხილვა	95
9. ინჟ. ი. მ. ხოხლოვი — რევერსაული ბულდოზერის R-65 გამოცდის შედეგები	106
10. ა. ზ. აბჯანდაძე — ბარბაცის კინემატიკა	122



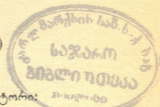
ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр
1. Передовая агрономическая наука и „Моамбе“	2
2. Доц. Г. З. Хуцишвили — Влияние минеральных и органических удобрений на рост и урожайность тунгового дерева	6
3. В. Кантариа — Определение длительности пропитывания подвойного материала перед прививкой	18
4. А. Д. Лашхи — Сравнительный баланс алкогольного брожения вызванного различными видами дрожжей	25
5. Б. Герасимов — Хромово-кислая модификация определения почвенного азота	45
6. Г. Р. Талахадзе — Материалы изучения генезиса и агрегатности карбонатных слитых почв	54
7. И. Д. Чхиквишвили и В. А. Пхакадзе — Материалы по познанию вредных для сельского хозяйства грызунов, распространенных в районе Каспи	74
8. Проф. И. Э. Гачечиладзе — Мухрани. Климатический очерк	95
9. Инж.-мех. И. М. Хохлов — Результаты испытания реверсивного бульдозера „R — 65“	106
10. Инж.-мех. А. З. Абжандадзе. — Кинематика шатуна	122



სარედაქციო კოლეგია

დოც. ნ. ტ. ბელაშვილი (პ/მგ, რედაქტორი)
პროფ. ნ. ნ. კვიციანი
პროფ. ტ. უ. კვარაცხელია
პროფ. ვ. ზ. ღვალაძე
დოც. შ. ვ. მებრელიძე (პ/მგ, მდივანი)



ტექნიკური რედაქტორი და პ/მგ. კორექტორი:
ალ. ბ. ქართველიძე

შეიჩნეული შეცდომების ბასწორება

გვ.	სტრ.	ზევ.	დაბეჭდილია:	უნდა იყოს:
გვ. 17	10	სტრ. ზევ.	the a combination	the combination
" 17	3	" ქვ.	mannring	manuring
" 44	14	" ზევ.	la deexième	la deuxième
" 44	13	" ქვ.	un systéme	un système
" 45	16	" ქვ.	ცნობილია.	ცნობილია,
" 66	5	" ზევ.	იმაშია. რომ	იმაშია, რომ
" 83	10	" ზევ.	ხდებოდეს	ხდებოდეს
" 99	3	" ზევ.	ჩუულებრივ	ჩვეულებრივ
" 102	5	" ქვ.	Воронежской	Воронежской
" 104	5	" ქვ.	Метстанция	Метстанция
" 105	6	" ზევ.	tamplitude	amplitude
" 114	15	" ზევ.	difflult	difficult
" 128	7	" ზევ.	sketeh	sketch

