ბ. ფოსიაშვილი

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ყუბანის ეროდეფთა ეკო-ეთნოლოგიური ანალიზი

პროფ. ზ. მოსიაშვილი

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

ყურძნის პროდუქტთა მიკრობიოლოგიური ანალიზი

გამომცემლობა „საბჭოთა საქართველო“
თბილისი — 1969

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

ავტორისაგან

მეღვინეობის პროგრესული განვითარება გარკვეულ მოთხოვნებს აყენებს ბიოლოგიური პროცესების შესწავლის საქმეში. ერთ-ერთ მთავარ მოთხოვნას წარმოადგენს ყურძნის წვენისა და ღვინის ტექნოლოგიაში მიმდინარე მიკრობიოლოგიური პროცესების რკვევის მეთოდების დაზუსტება, რაზედაც ბევრად არის დამოკიდებული როგორც ყურძნის წვენის ხარისხი, ისე დუღილის სწორი მიმართულება და, რაც მთავარია, მისი საბოლოო პროდუქტის — ღვინის ავკარგიანობა.

ამისათვის ღვინის წარმოებაში მომუშავე მეღვინე და ლაბორატორიის სპეციალისტი უნდა ფლობდეს მიკრობიოლოგიის რკვევის თანამედროვე მეთოდებს და დანიშნულებისამებრ და დროულად იყენებდეს მას.

ნაშრომი პირველად გამოდის ქართულ ენაზე. მასში მოცემულია ყურძნის პროდუქტთა მიკრობიოლოგიური რკვევის თანამედროვე მეთოდები და ლაბორატორიაში გამოყენებული აპარატურა-მოწყობილობის აღწერა.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

თავი I

მიკრობიოლოგიური ლაბორატორია და მისი მოწყობილობა

მიკრობიოლოგიური ლაბორატორია

მიკრობიოლოგიური ლაბორატორია მთელ რიგ მოთხოვნებს უნდა აკმაყოფილებდეს როგორც ოთახების განლაგებით, ისე მოწყობილობით.

ოთახები უნდა იყოს მშრალი და სინათლიანი, ფანჯრები — ჩრდილოეთით ან ჩრდილო-აღმოსავლეთით. თუ ლაბორატორია წარმოების ტერიტორიაზეა, კარგია მოცილებული იყოს წარმოების პროცესებისაგან. რაც მთავარია, ლაბორატორია და მასში არსებული ჭურჭელი თუ მოწყობილობა სუფთა და სტერილური უნდა იყოს.

ოთახების დალაგება საჭიროა ყოველი დღის ბოლოს. ამასთან ერთად ოთახები კარგად უნდა ნიავდებოდეს.

მიკრობიოლოგიური პროცესების სრულყოფისათვის ლაბორატორიას უნდა ჰქონდეს მიკროსკოპული სამუშაოების ოთახი, სადაც იწარმოებს პრეპარატების გამზადება, მიკროფოტოგრაფირება, წმინდა კულტურების გამოყოფა და ა. შ.; აქვე შეიძლება მოთავსდეს ბოქსი მიკროორგანიზმების გადათესვისათვის (იზოლირებულ და სტერილურ პირობებში); ოთახი მომუშავე პერსონალისათვის, სადაც მოთავსდება აგრეთვე თერმოსტატები, სასწორები (ანალიტიკური და ტექნიკური), საწერი მაგიდები, კარადა და სხვ. ლაბორატორიული ოთახი ქიმიური ანალიზისათვის, დუღილის ოთახი, საფუვრის წმინდა კულტურის დედოს მოსამზადებლად და სტერილიზაციის ოთახი სამრეცხაოთი, ავტოკლავით, კოხის მადუღარით, საშრობი კარადით, მშრალად სტერილიზაციის კარადით და სხვ.

ჭურჭელი და მოწყობილობა

მიკროორგანიზმების ერთი არიდან მეორეზე გადათესვა ხდება პლატინის მარყუჟით (ნახ. 1), ნემსით ან მინის შპატელით. ხმარების წინ და ხმარების შემდეგ საჭიროა მარყუჟისა და ნემსის სტე-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

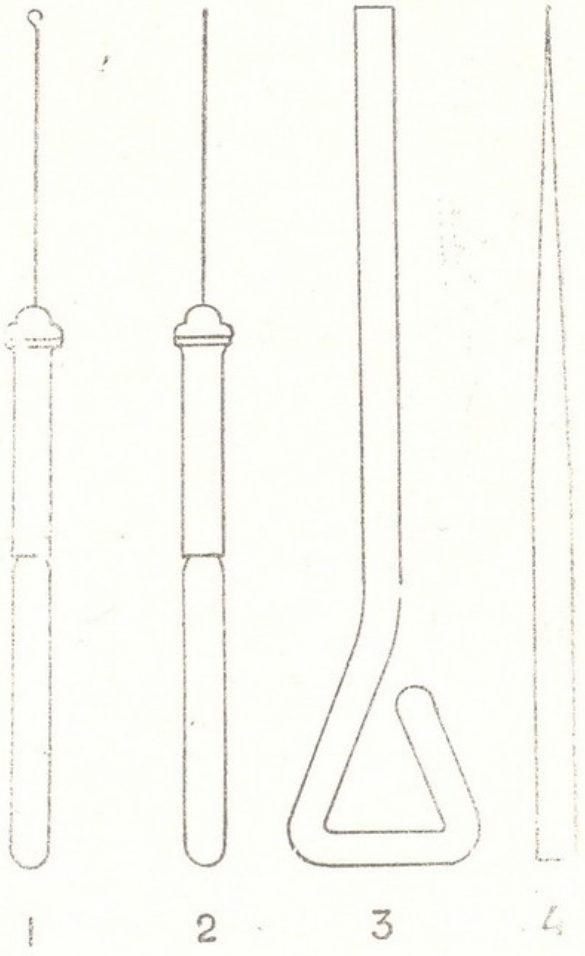
რილიზაცია ცეცხლის ალზე, ხოლო შპატელი ხმარების წინ სტერილდება 160—170°-ზე ქაღალდში გახვეული. თხიერი არიდან მიკროორგანიზმების გადასათესად იხმარება აგრეთვე პასტერის პიპეტი.

საკვები არეების ჩამოსხმას აწარმოებენ სინჯარებში, პეტრისა და კოხის ჯამებში, კულებში, ბოთლებში და სხვ.

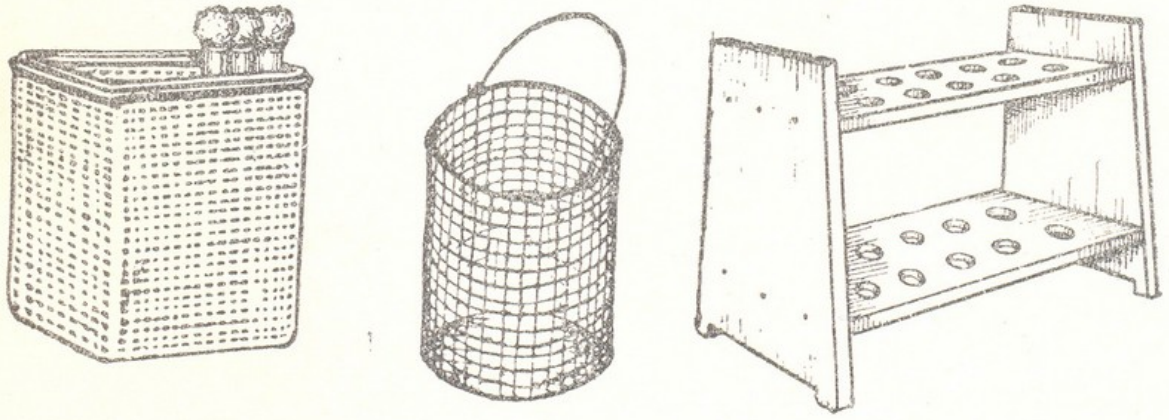
სინჯარების სიგრძე სასურველია იყოს 16 სმ, დიამეტრი — 16 მმ.

საკვები არის ჩამოსხმის შემდეგ სინჯარებს მავთულისაგან დაწნულ კალათაში ან თუნუქისაგან გაკეთებულ ნასვრეტებიან ვედროში აწყობენ და დგამენ სტერილიზატორში. სტერილიზაციის შემდეგ სინჯარებს იღებენ კალათებიდან ან ვედროდან და გადათესვის გასაადვილებლად შტატივში აწყობენ. ნახ. 2.

უხმარი სინჯარები ხმარების წინ განსაკუთრებულ დამუშავებას მო-



ნახ. 1. 1. პლატინის მარყუჟი. 2. ნემსი, 3. მინის შპატელი, 4. პასტერის პიპეტი.



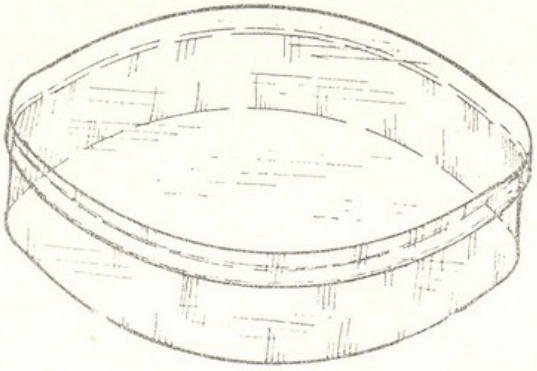
ნახ. 2. 1. კალათა, 2. ვედრო, 3. შტატივი.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

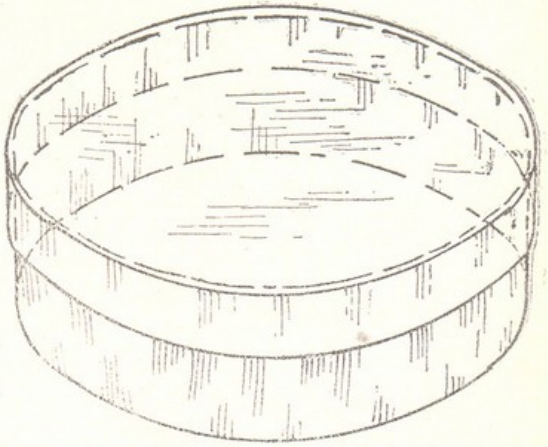
ითხოვს, რადგან მათ ზედაპირზე საკმაო რაოდენობითაა ტუტე. ამისათვის სინჯარებს აწყობენ სუსტი კონცენტრაციის მარილის ან გოგირდმჟავას ხსნარში, ანდა 6% $K_2Cr_2O_7$ კონცენტრული გოგირდმჟავას ხსნარში და ადუღებენ.

ნახმარ სინჯარებს შემდეგნაირად ამუშავებენ: ჩააწყობენ ქვაბში, დაასხამენ სოდიან წყალს და ადუღებენ; დუღილის შემდეგ სინჯარებს რეცხავენ, გამოხდილ წყალს გადაავლებენ და საშრობ კარადაში აშრობენ.

თანამედროვე მიკრობიოლოგიურ ლაბორატორიაში ხმარებული პეტრის ჯამის დიამეტრია 8—10 სმ, სიმაღლე — 1,5 სმ (ნახ. 3). კოხის ჯამის დიამეტრია 10—12 სმ, სიმაღლე 3,5 სმ (ნახ. 4).



ნახ. 3.



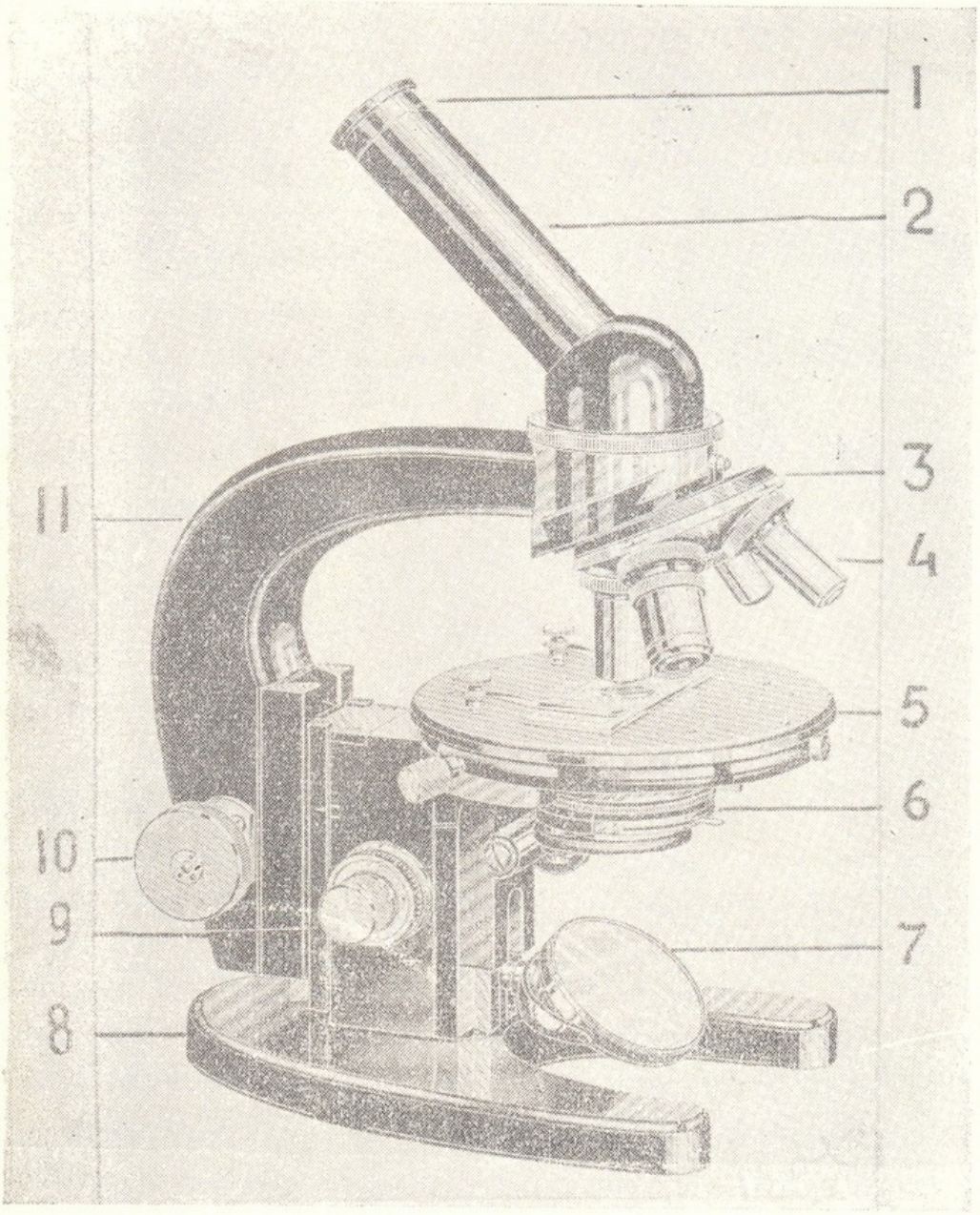
ნახ. 4.

ახალი და ნახმარი პეტრის და კოხის ჯამების დამუშავებას იმავე წესით აწარმოებენ, როგორც სინჯარებისას.

პრეპარატის დამზადებისათვის აუცილებელ მოწყობილობას წარმოადგენს სასაგნე და საფარი მინები. პირველზე საკვლევ მასალას ათავსებენ, საფარ მინას კი ზევიდან აფარებენ.

მიკრობიოლოგიურ სამუშაოებზე გამოყენებული სასაგნე მინა ჩვეულებრივი მინისაგან არის დამზადებული, რომლის სისქეა 1,5 მმ, სიგრძე 75 მმ, სიგანე კი 25 მმ. მისი ზედაპირი სწორი უნდა იყოს, საფარი მინები კი სხვადასხვა ზომისაა, რაც დამოკიდებულია პრეპარატისა და სამუშაოს თავისებურებაზე. მისი ზომებია: 18×18 მმ, 20×20 მმ, 24×24 მმ, 22×32 მმ და სხვა, ხოლო სისქე სასურველია იყოს 0,14—0,17 მმ.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



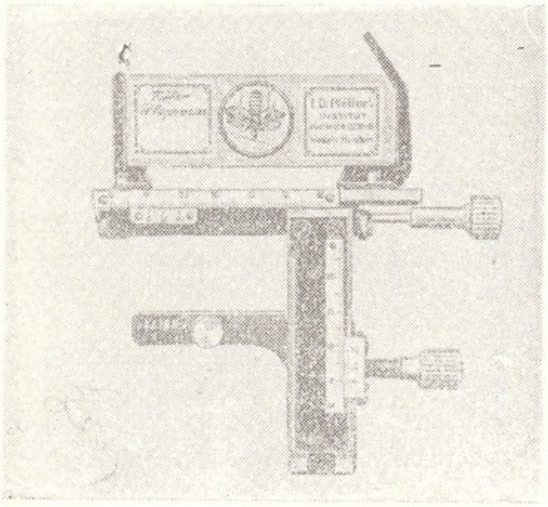
ნახ. 5. 1. ოკულარი, 2. ტუბუსი, 3. რევოლვერი, 4. ობიექტივი, 5. მაგიდა, 6. კონდენსორი, 7. სარკე, 8. შტატივის ფეხი, 9. მიკრო-ხრახნი, 10. მაკროხრახნი, 11. შტატივი.

მიკრობიოლოგიურ ლაბორატორიაში ხმარებული ჭურჭელი და მოწყობილობა ზემოთ ჩამოთვლილით არ ამოიწურება, უმრავლეს მათგანს სპეციალურ თავებში განვიხილავთ.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

მიკროსკოპი

მიკრობიოლოგიური კვლევისათვის აუცილებელ იარაღს მიკროსკოპი წარმოადგენს. პრაქტიკული მუშაობის დროს მიკრობიოლოგს ყოველთვის საქმე აქვს ისეთ ორგანიზმებთან, რომელთა მორფოლოგიური შესწავლა მიკროსკოპის გარეშე შეუძლებელია.



ნახ. 6.

თანამედროვე მიკროსკოპი МБИ-1 (ნახ. 5) შედგება ორი უმთავრესი ნაწილისაგან — შტატივისა და ოპტიკური მოწყობილობისაგან.

შტატივი შედგება ტუბუსის ანუ მიკროსკოპის მილის და შტატივის ფეხისა და სასაგნე მაგიდისაგან. შტატივზე დამაგრებულია სასაგნე მაგიდა, რომელიც შეიძლება იყოს მოძრავი ან უძრავი. მოძრავ მაგიდებს აქვს გვერდითი ხრახნები, რომელთა საშუალებით სასაგნე მაგიდასთან ერთად მოძრაობაში მოდის პრეპარატი. თუ მიკროსკოპის მაგიდა უძრავია, მაშინ მას უკეთდება პრეპარატის სპეციალური მამოძრავებელი ხელსაწყო (ნახ. 6).

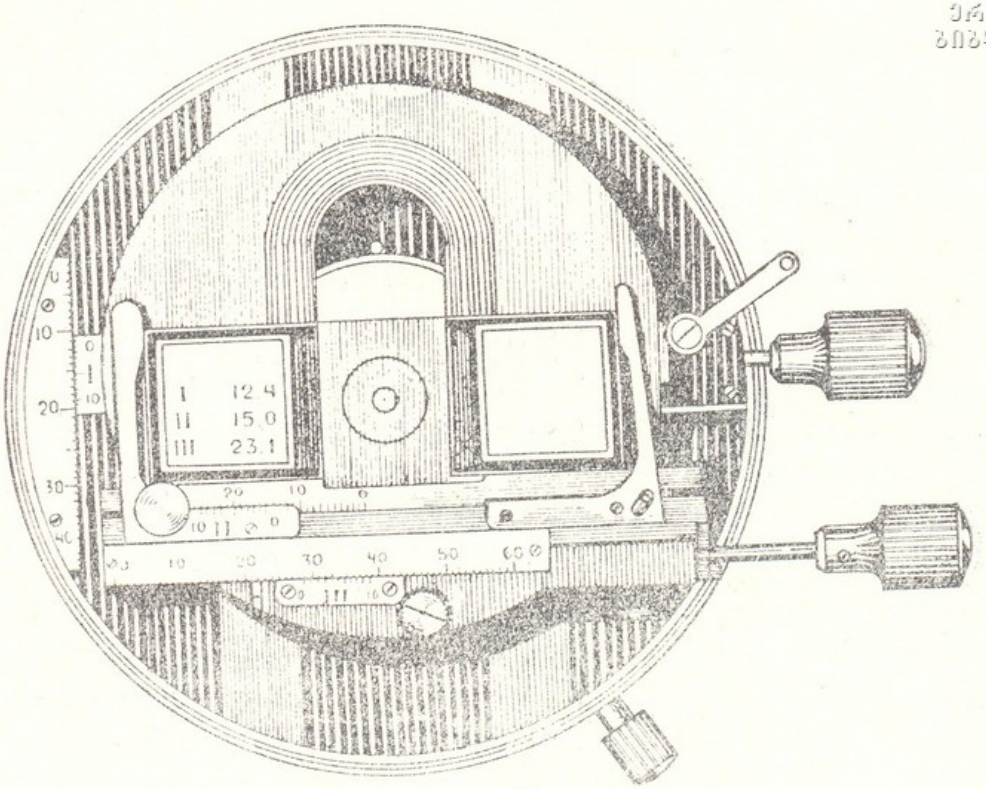
პრეპარატის სისტემატური შესწავლისა და მეორედ დაკვირვების შემთხვევაში საჭირო ადგილის სწრაფი მონახვისათვის თანამედროვე მიკროკსოპს აქვს ჯვრის ფორმის მისადგმელი მაგიდა (ნახ. 7).

მიკროსკოპის ტუბუსი (მილი) მოთავსებულია შტატივის ზედა ნაწილში. მისი მოძრაობა ზევით და ქვევით წარმოებს მაკრო და მიკროხრახნებით. მაკროხრახნი იხმარება პრეპარატის მიახლოებითი გამოსახულების პოვნისათვის, მიკროხრახნით კი ხდება პრეპარატზე ზუსტი დაკვირვება.

ტუბუსის ბოლოში მოთავსებულია რევოლვერი ობიექტივების დასამაგრებლად. მასზე შეიძლება მიეხრახნოს ოთხამდე ობიექტივი. ტუბუსს ზედა ნაწილზე ოკულარი აქვს.

სრულყოფილი ბიოლოგიური მიკროსკოპების მაგიდის ქვედა ნაწილ-

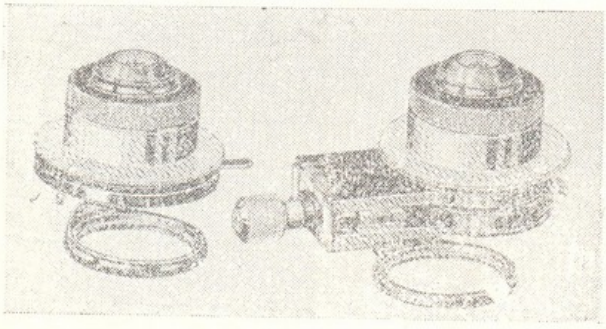
ეროვნული
ბიბლიოთეკა



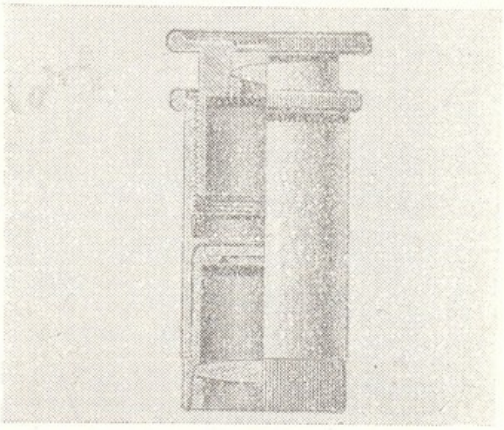
ნახ. 7.

ში მოთავსებულია გამანათებელი ობის კონდენსორი ირისული დიაფრაგმით (ნახ. 8). კონდენსორის განათება ხდება მის ქვევით მოთავსებული სწორი და ჩაზნექილზედაპირიანი მოძრავი სარკის საშუალებით.

პრეპარატის ძლიერი განათების საჭიროების შემთხვევაში იყენებენ სარკის ჩაზნექილ ზედაპირს, ხოლო სუსტი განათებისათვის სწორ ზე-



ნახ. 8.

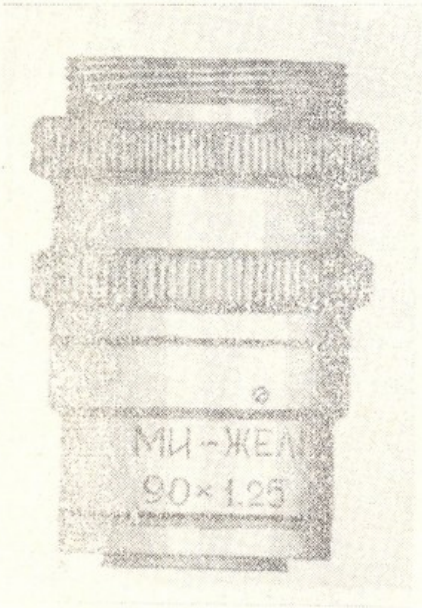


ნახ. 9.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

დაპირს. სინათლის რეგულირება კონდენსორზე მოწყობილი დიაფრაგმაც მითაც ხდება.

მიკროსკოპის ოპტიკურ ნაწილს წარმოადგენს აგრეთვე ოკულარი (ნახ. 9). ოკულარი მოკლე მილის ფორმისაა. მასში მოთავსებულია ორი ლინზა: ზედა თვალის და ქვედა შემკრები. ოკულარი სხვადასხვა გადიდებისაა, რაც მას ზევიდან აწერია.

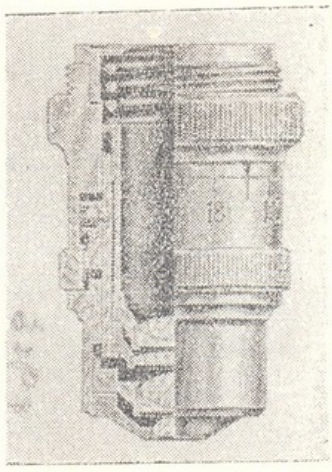


ნახ. 10.

მიკროსკოპის ყველაზე ძვირფას და რთულ ოპტიკურ ნაწილს წარმოადგენს ობიექტივი (ნახ. 10), რომელიც შეიცავს ლითონის ბუდეში ჩასმულ ლინზათა სისტემას.

ბაქტერიოლოგიური სამუშაოებისათვის მიკროსკოპს სამ ობიექტივზე ნაკლები არ უნდა ჰქონდეს: ერთი სუსტი გადიდების (10) ობის სოკოებისა და ბაქტერიების კოლონიების შესასწავლად; ორი — ძლიერი გადიდების (მშრალი 20 ან 40 აღნიშვნით) და იმერსიული სისტემის (60,90 ან 120).

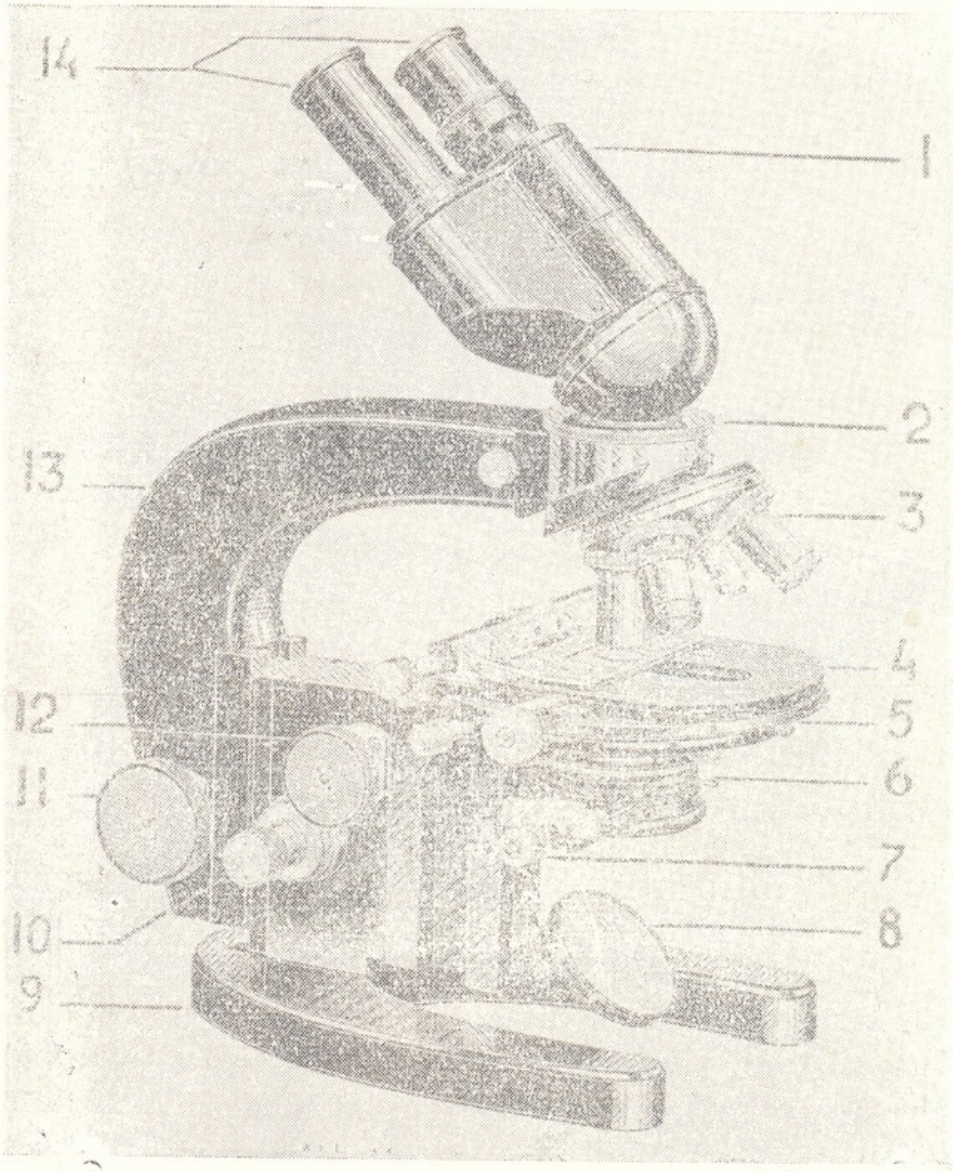
თანამედროვე მიკროსკოპებს სხვადასხვა გადიდების ობიექტივები აქვთ. მაგ., 8, 10, 20, 40, 60, 90 და 120 (უკანასკნელი სამი იმერსიულია). იმასთან დაკავშირებით, რომ იმერსიულ ობიექტივებს მოკლე ფოკუსის მანძილი აქვთ, ვიდრე სხვა ობიექტივებს, პრეპარატს რაც შეიძლება თხელი საფარი მინა უნდა დავაფაროთ (0,14 მმ). თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ აპოქრომატულ ობიექტივებს აქვთ საკორექციო ბუდე, რომლის საშუალებითაც საფარი მინის სხვადასხვა სისქის მიერ გამოწვეულ გადახრებს კორექცია უნდა გაუკეთდეს (ნახ. 11).



ნახ. 11.

ჰაერის სხივთა ტეხვის კუთხე უფრო მცირეა, ვიდრე სასაგნე მინისა, ამიტომ სასაგნე მინაში გასვლის შემდეგ სხივები ნაწილობრივ იფანტება და მიკროსკოპში სუსტდება. მცირე გადიდების ობიექტივების ფრონტალური ლინზების დიამეტრი შედარებით დიდია, რაც უზრუნ-

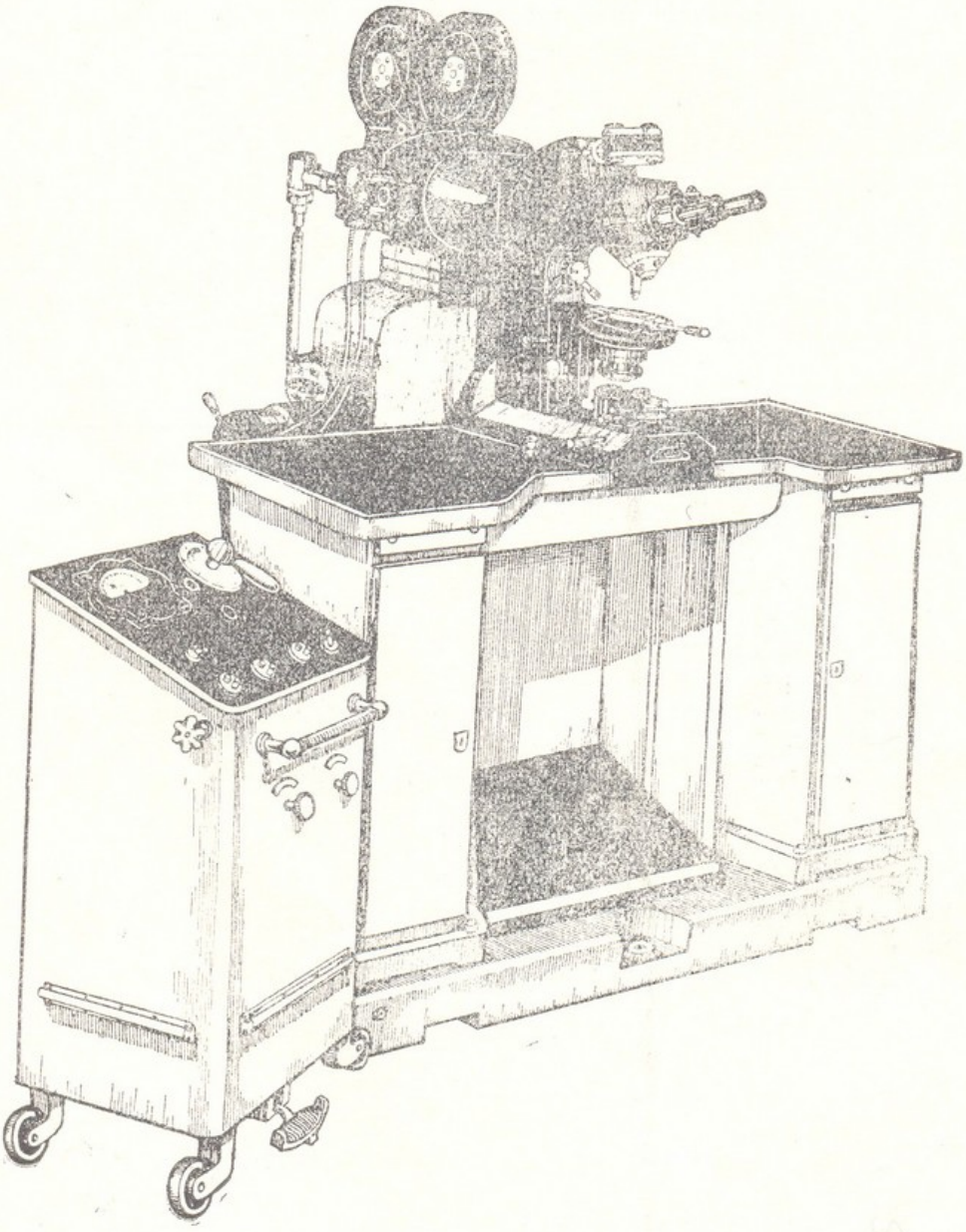
ველყოფს ძლიერ განათებას. იმერსიული ობიექტივები, რომლებიც ძლიერ გადიდებას იძლევიან, ხასიათდებიან ფრონტალური ლინზის ძლიერი სიმცირით, რის გამოც განათება სუსტია. ამის გამოსასწორებლად მიმართავენ იმერსიული ობიექტივის ისეთ სითხეში ჩაძირვას, რომლის სხივთტეხის კოეფიციენტი 2 მმ სისქის მქონე სასაგნე მინის სხივთტეხის კოეფიციენტის ტოლია. ასეთი სითხე კედრის ზეთია, რომლის საშუალებითაც ყველა სხივი მიმართულებას არ იცვლის და ობი-



ნახ. 12. 1. ტუბუსი, 2. ტუბუსის ფუძე (მოსახსნელი), 3. რევოლვერი, 4. მოძრავი მაგიდა, 5. მაგიდის დასაყრდენი, 6. კონდენსორი, 7. დიაფრაგმის ხრახნი, 8. სარკე, 9. შტატივის ფეხი, 10. მიკროხრახნი, 11. მაკროხრახნი, 12. კონდენსორი, 13. შტატივი, 14. ოკულარი.

ექტივში ხვდება. ამ შემთხვევაში განათებაც კარგია და პრეპარატიც გამოსახულებაც.

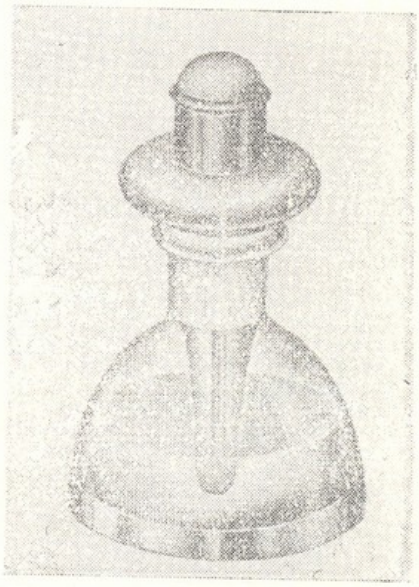
ბოლო წლებში მიკრობიოლოგიის პრაქტიკაში ფართოდ გავრცელდა ახალი სრულყოფილი — ბინოკულარული მიკროსკოპი „МБИ-3“ (ნახ. 12), რომლის ოპტიკური სისტემა უფრო რთულია. მას აქვს აპოქრომატული ობიექტივები: 10 0.30; 20 0,65; 60 0,7—0,1, კომპენსა-



ნახ. 13. 1. მიკროკინომოწყობილობის დასადგმელი, 2. მაგიდა ყუთებით, 3. მიკროსკოპის დასადგმელი, 4. მიკროსკოპი, 5. კინოგადამღები კამერა, 6. კინოგადამღები კამერის დასადგმელი, 7. მართვის პულტი, 8. ფეხის დასადგმელი მოედანი.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

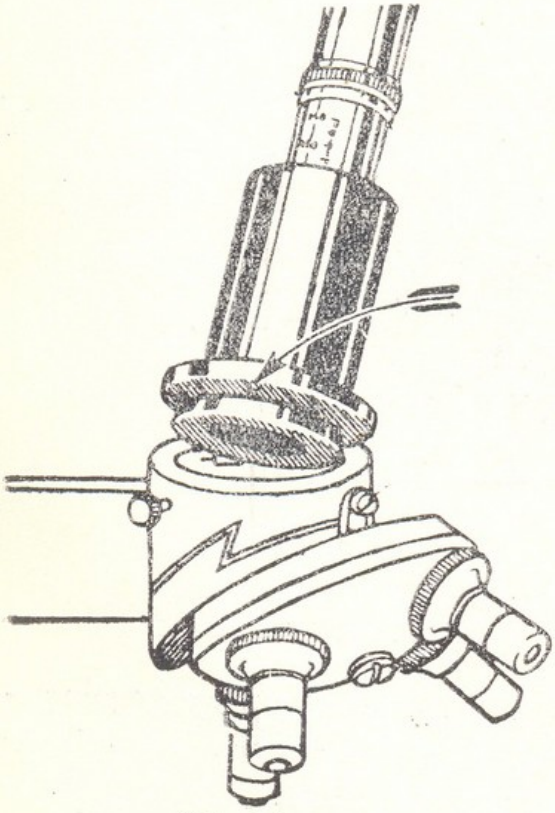
ციური ოკულარები 5, 7, 10, 15, 20; მიკროსკოპის მაქსიმალური გადიდება 1350-ჯერ. მიკრობიოლოგიის პრაქტიკაში გამოიყენება აგრეთვე მიკროკინოგადასაღები აპარატი MKY-1 (ნახ. 13), რომელიც კინოფირზე აღრიცხავს მიკროორგანიზმის განვითარების მთელ ციკლს.



ნახ. 14.

მიკროსკოპი, როგორც რთული ოპტიკური იარაღი, განსაკუთრებულ ყურადღებას საჭიროებს; უნდა ინახებოდეს ბუდეში. მისი გადატანა ერთი ადგილიდან მეორეზე უნდა ხდებოდეს ფრთხილად. ხმარების შემდეგ უნდა გაიწმინდოს კარგად. თუ ობიექტივი ზეთშია ნახმარი, გაიწმინდება ტოლუოლით ან ბენზინით. ამისათვის მიკროსკოპთან უნდა ვიქონიოთ სპეციალური ჭურჭელი (ნახ. 14), სადაც კედრის ზეთის გარდა, ჩასხმულია ტოლუოლი ან ბენზინი.

მიკროფოტოგრაფია



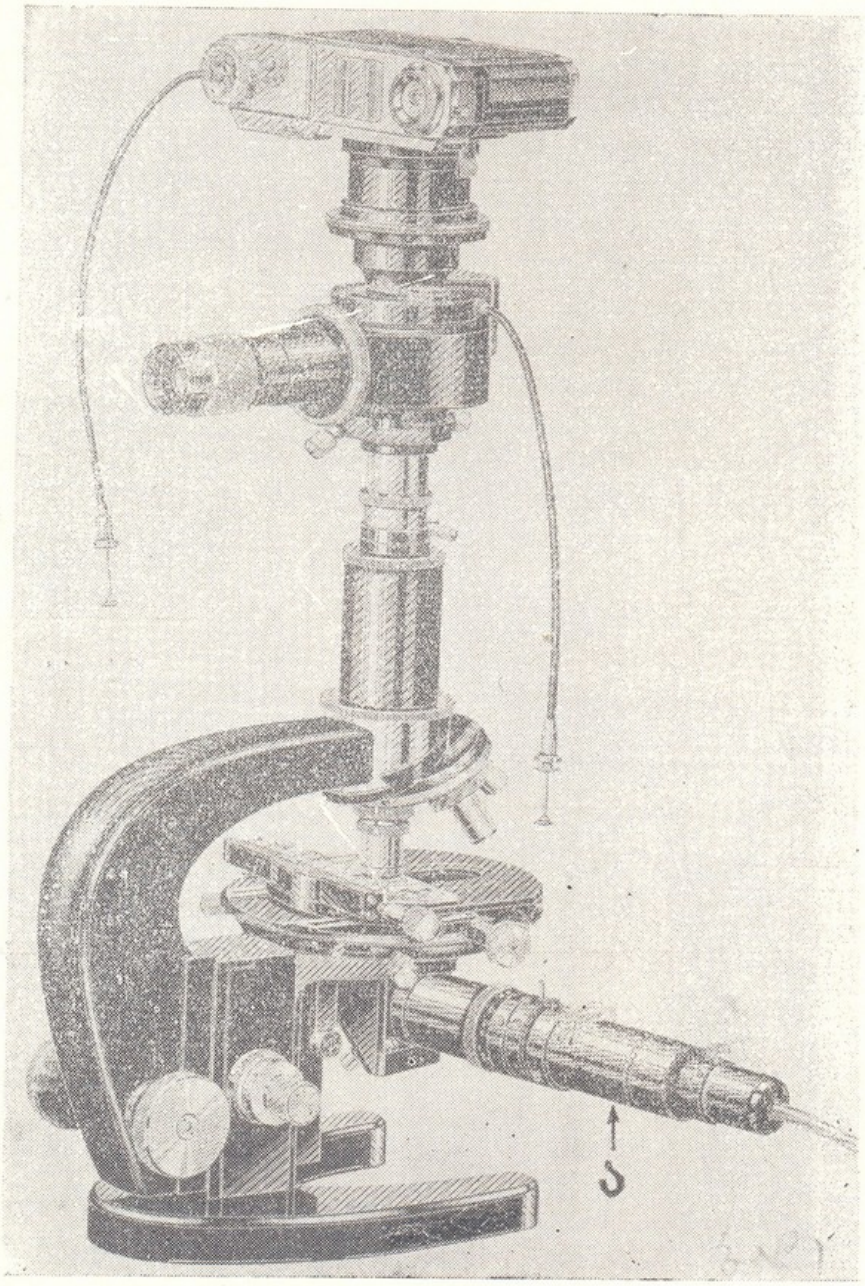
ნახ. 15.

მიკრობიოლოგიის პრაქტიკაში ფართოდ არის გამოყენებული მიკროფოტოგრაფია.

ჩვეულებრივ მიკროსკოპს „МБИ-1“ ან „МБИ-3“- ხსნიან მოხრილ ტუბუსს და უკეთებენ სწორ ტუბუსს (ნახ. 15). ამის შემდეგ ტუბუსზე ამაგრებენ ფოტოაპარატს ოპტიკური მოწყობილობით (ნახ. 16). ფოტოაპარატს არ გააჩნია თავისი ობექტივი, ის გამოსახულებას ღებულობს მიკროსკოპიდან.

ფოტოგრაფირებისათვის მიკროფოტოაპარატს სპეციალური ელნათურიდან აძლევენ ხელოვნური სინათლის წყაროს.

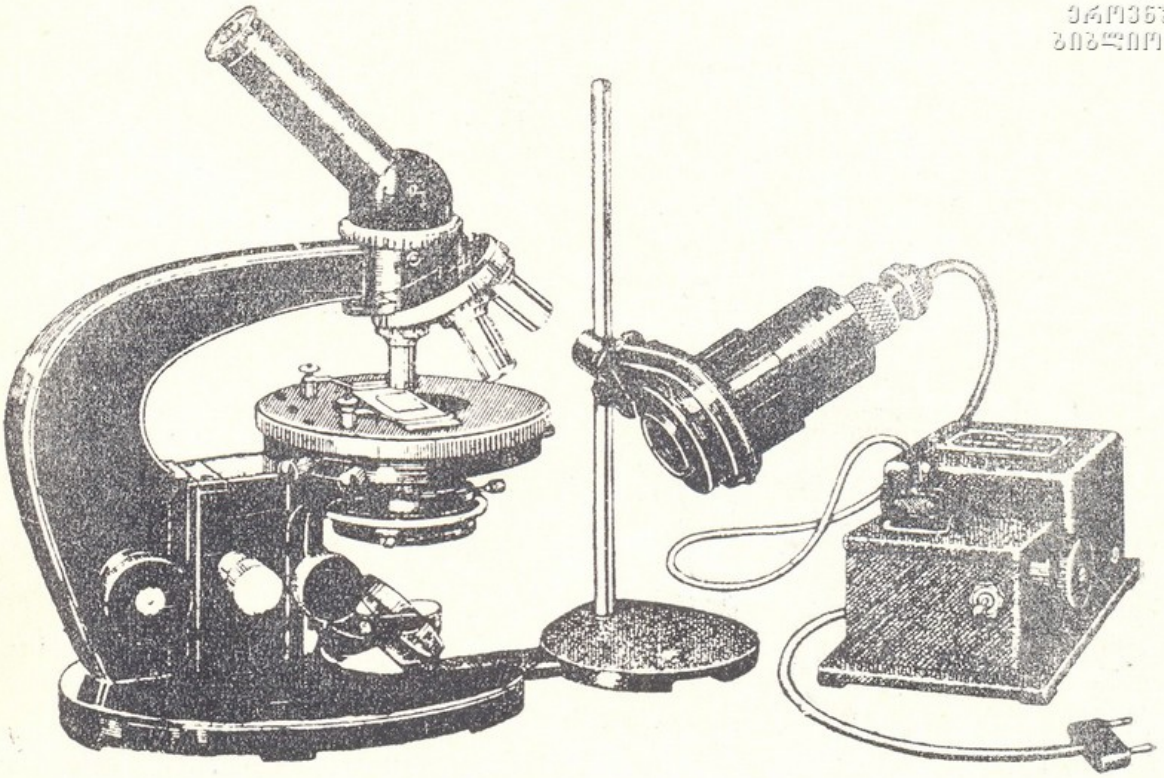
ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 16.

მიკროსკოპში პრეპარატის დიდი გადიდების ან მიკროფოტოგრაფირების დროს მიმართავენ ხელოვნური განათების წყაროს. ამ მიზნით გამოიყენება ელექტროგამანათებელი ОН-7 (ნახ. 17).

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



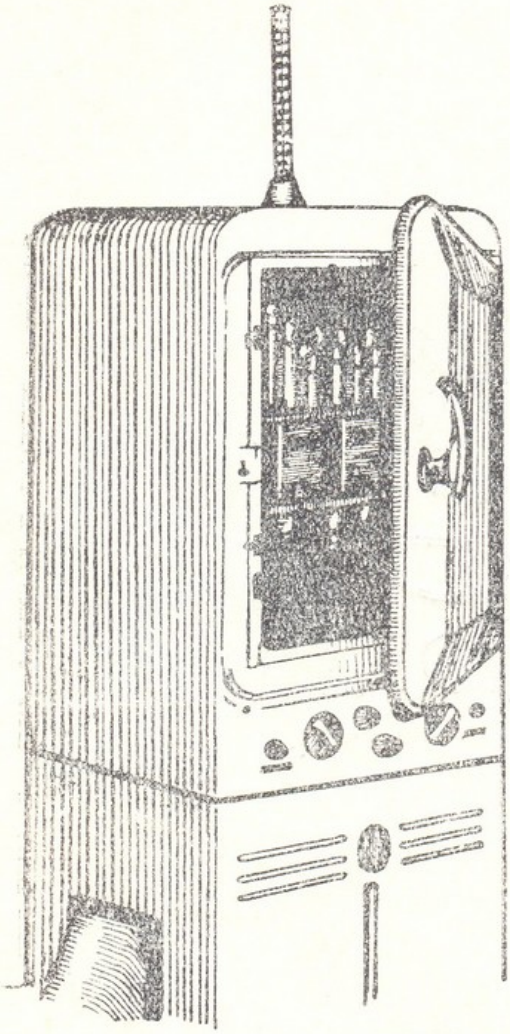
ნახ. 17.

თ ე რ მ ო ს ტ ა ტ ი

მიკრობიოლოგიის ლაბორატორიის ერთ-ერთი აუცილებელი ხელსაწყოა თერმოსტატი (ნახ. 18).

მიკროორგანიზმების აღზრდისათვის აუცილებელია შესაფერისი ტემპერატურა, რასაც თერმოსტატით აღწევენ.

თერმოსტატი ორმაგკედლებიანი კარადაა, რომელიც თბება ელდენით. მასში მუდმივ ტემპერატურას აღწევენ თერმორეგულატორით.



ნახ. 18.

კარგია, თუ ლაბორატორიაში სხვადასხვა ტემპერატურაზე იქნება დაყენებული თერმოსტატები, მაგალითად:

ა) პათოგენურ და ზოგიერთ საპროფიტულ მიკროპთან მუშაობისას თერმოსტატი დაყენებული უნდა იყოს 37°-ზე.

ბ) უმრავლესი საპროფიტებისათვის უკეთესი ტემპერატურაა 30—35°, თერმოსტატიც ამ ფარგლებში უნდა იყოს.

გ) საფუარი ორგანიზმებისათვის ოპტიმალური ტემპერატურაა 26—27°, ხოლო სპორების განვითარებისათვის 30°. თერმოსტატის რეგულირების დროს ეს უნდა იყოს მხედველობაში მიღებული.

დ) თუ კულტურები ჟელატინზეა აღსაზრდელი, თერმოსტატს 20—22°-ზე აყენებენ.

თავი II

საკვები არეები და მათი დამზადება

ტკბილსა და ღვინოში არსებული მიკროორგანიზმების, აგრეთვე ღვინის ავადმყოფობათა გამომწვევი ბაქტერიების აღზრდისა და მათი წმინდა სახით გამოყოფისათვის იყენებენ როგორც ბუნებრივ, აგრეთვე ხელოვნურ ანუ სინთეტურ საკვებ არეებს.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ყ უ რ ძ ნ ი ს წ ვ ე ნ ი. საფუვრებისა და მათი მსგავსი მიკროორგანიზმების აღზრდისათვის კარგ საკვებ არეს წარმოადგენს ყურძნის წვენი. მიკრობიოლოგიურ პრაქტიკაში ყურძნის წვენს იყენებენ წყალთან განზავებულს (1 : 1). განზავების შემდეგ ანაწილებენ ჭურჭელში, უკეთებენ ბამბის საცობს, რომელსაც შემოახვევენ პერგამენტის ქაღალდს და სამჯერ, ყოველი 24 საათის შემდეგ 75—80°-ზე ასტერილებენ კოხის მადუღარში.

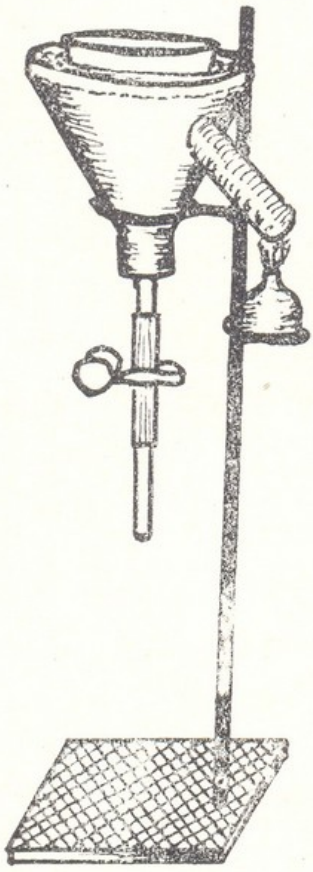
ს ა ფ უ ვ რ ი ს წ ყ ა ლ ი. იღებენ 70 გ დაწნეხილ ან 10 გ მშრალ საფუარს, ასხამენ 1 ლ წყალს და ადუღებენ 20 წუთს, დგამენ სიცივეში დაწმენდამდე, შემდეგ სითხეს მოაცლიან დეკანტაციით და ფილტრავენ (ქაღალდის ფაფისებრ ფილტრში), ფილტრატს ავსებენ წყლით ერთ ლიტრამდე. განმეორებით ადუღებენ და ფილტრავენ. თუ საჭიროა, წმენდენ კვერცხის ცილით.

ს ა ფ უ ვ რ ი ს ა ვ ტ ო ლ ი ზ ა ტ ს ამზადებენ ახალდაწნეხილი საფუვრიდან. ამისათვის 100 გ საფუარს ათავსებენ 1-ლიტრიან კულაში, ასხამენ 600 მლ სტერილურ წყალს, რომელსაც წინასწარ მიმატებული აქვს ერთჩანაცვლებული ფოსფორმჟავა კალიუმი 1 გ ოდენობით და 0,1 გ გოგირდმჟავა მაგნიუმი. მიკროორგანიზმების განვითარების შესაჩერებლად კულას უმატებენ რამოდენიმე მლ ქლოროფორმს, უკეთებენ ბამბის საცობს, შემოახვევენ ქაღალდს და 7—10 დღეს დგამენ თერმოსტატში 45—48°-ზე. ამის შემდეგ ადუღებენ კოხის მადუღარში 20 წუთით, ფილტრავენ და ასტერილებენ.

ხ ო რ ც ი ს წ ვ ე ნ ი. 0,5 კგ ხორცს, რომელსაც წინასწარ მოცილებული აქვს ქონი, ძვლები და ძარღვები, ატარებენ ხორცის საკეპ მანქანაში, უმატებენ 1 ლ სასმელ წყალს, ინახავენ ცივ ადგილას 24 საათით (ან თერმოსტატში 37°-ზე ორ საათს), ფილტრავენ დოლბანდში, აცხელებენ ცეცხლზე ხუთ წუთს და აცივებენ, ისევ ფილტრავენ ბამბის ფილტრში, სითხეს ავსებენ პირვანდელ ზომამდე და ასტერილებენ. ასე ინახავენ ხმარებამდე.

ხ ო რ ც პ ე პ ტ ო ნ ი ა ნ ი ბ უ ლ ი ო ნ ი. 1 ლ ხორცის წვენს აცხელებენ განუწყვეტელი მორევით, უმატებენ 10 გ პეპტონს, 5 გ სუფრის მარილს და ნატრიუმის ტუტის მიმატებით არეს რეაქცია მიჰყავთ სუსტ ტუტემდე (pH=7,2). შემდეგ ადუღებენ ცეცხლზე 30—45 წუთით. ბულიონს ცხელ მდგომარეობაში ფილტრავენ ორმაგი ფილტრის ქაღალდში და წყლის მიმატებით მიჰყავთ პირ-

ვანდელ დონემდე. ჩამოასხამენ წვრილ ჭურჭელში, უკეთებენ ბამ-ბის საცობს და ასტერილებენ ავტოკლავში ერთ ატმოსფეროს წნევაზე (ჩამოსხმამდე საჭიროა ბულიონის რეაქცია შემოწმდეს. ცვლილების შემთხვევაში მიყვანილ უნდა იქნას პირვანდელ pH-მდე).



ნახ. 19.

ყ უ რ ძ ნ ი ს წ ვ ე ნ ი ა გ ა რ ი-1. აგარ-აგარი მზადდება ზღვის წყალმცენარეებისაგან და შედგება პოლისაქარიდების ნარევისაგან. ყურძნის წვენს აგარს ხშირ შემთხვევაში ამზადებენ ყურძნის წვენზე 2% აგარის დამატებით. ასეთი არ ეღვება 100°-ზე, ხოლო დედდება 40°-ზე.

მიკროორგანიზმების აღზრდისათვის ყურძნის წვენს აგარს შემდეგნაირად ამზადებენ: იღებენ სტერილურ ყურძნის წვენს, ანზავებენ სასმელი წყლით 1 : 1-ზე და საჭმლის სოდით მიჰყავთ ოდნავ მჟავე რეაქციამდე (pH-6.5). ყოველ 100 მლ ასე დამზადებულ წვენს უმატებენ 2 გ წვრილად დაჭრილ აგარ-აგარს და სრულ გალღობამდე დგამენ კოხის მადულარში ან ავტოკლავში.

გალღობის შემდეგ აგარ-აგარს ფილტრავენ ბამბაში ცხლად ფილტრაციის ძაბრის დახმარებით (ნახ. 19). ანაწილებენ ჭურჭელში, უკეთებენ ბამბის საცობს, შემოახვევენ ქაღალდს და კოხის მადულარში (სამ დღეს, ყოველდღე 90°-ზე 1 საათით) ან ავტოკლავში (1 ატმოსფეროს წნევაზე 30—40 წუთს) ასტერილებენ.

ყ უ რ ძ ნ ი ს წ ვ ე ნ ი ა გ ა რ ი-2. საფუარი ორგანიზმები კარგად ვითარდება საკვები არის მჟავე რეაქციის დროს. ყურძნის წვენმა აგარმა რომ გარკვეული სიმჟავე შეინარჩუნოს, არსებობს მისი დამზადების სპეციალური მეთოდი[1].

იღებენ გარკვეული რაოდენობის გამოხდილ წყალს, შიგ ხსნიან 4% აგარს და ასტერილებენ. ამის პარალელურად ასტერილებენ გაუზავებელ და გაუნეიტრალებელ ყურძნის წვენს. ხმარების წინ აგარს გალღობენ, ყურძნის წვენს გააცხელებენ და თანაბარი რაოდენობით სტე-

[1] ცნობილია, რომ მჟავე რეაქციის დროს აგარი არ დედდება.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

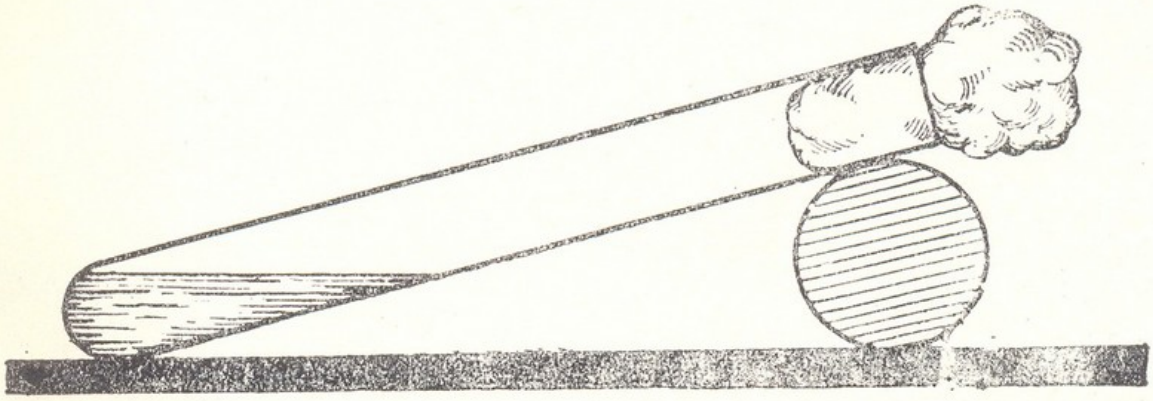
რილურად ურევენ ერთმანეთში, კარგად ანჯღრევენ და პეტრის ჯამებში ან სინჯარებში ჩამოასხამენ.

ყურძნის წვენი თავის სიმჟავეს ინარჩუნებს.

ყურძნის ჟელატინი. ყურძნის წვენს, წყალთან 1 : 1 განზავებულს და მიყვანილს დაახლოებით ნეიტრალურ რეაქციამდე საჭმელი სოდით, უმატებენ 10% ჟელატინს (ზაფხულის პერიოდში 15%-ს), დგამენ ავტოკლავში ან კოხის მადუღარში და გამდინარე ორთქლით ალღობენ 20—30 წუთით. ვინაიდან ჟელატინი სუსტი მჟავე რეაქციისაა, მას შეუძლია შეცვალოს არის პირვანდელი რეაქცია. ამისათვის არის რეაქცია მიყვანილი უნდა იყოს პირვანდელ pH-მდე.

გალღობის შემდეგ ფილტრავენ ფილტრის ქაღალდში, ჩამოასხამენ ჭურჭელში და ასტერილებენ კოხის მადუღარში ერთი საათით ან ავტოკლავში 0,5 ატმოსფეროზე 30 წუთით.

ხორცპეპტონიანი აგარი. ხორცპეპტონიან ბულიონს უმატებენ 2% აგარ-აგარს, ალღობენ კოხის მადუღარში ან ავტოკლავში 1 ატმოსფეროზე (აგარის სრულ გალღობამდე), გალღობის შემდეგ ფილტრავენ ბამბის ფილტრში ცხელ მდგომარეობაში, ჩამოასხამენ ჭურჭელში და ასტერილებენ ავტოკლავში 1 ატმოსფეროზე 30—40 წუთს. სინჯარებში ჩამოსხმული აგარი, რომელიც გათვალისწინებულია დაცერებული საკვებისათვის, ეწყობა დაცერებულ მდგომარეობაში (ნახ. 20) და ასე ტოვებენ გაცივებამდე.



ნახ. 20.

სასურველია, აგარიზებული საკვები არეები დამზადდეს არა უმეტეს ორი კვირის მარაგით, რადგან დიდი ხნით შენახული აგარიანი საკვები არე შრება და უხარისხო ხდება.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ხორცპეპტონიანი ჟელატინი. ხორცპეპტონიან ბულიონს ამატებენ 10% ჟელატინს (ზაფხულში უკეთესია 15%), დგამენ კოხის მადუღარში ან ავტოკლავში 20—30 წუთით და გამდინარე ორთქლით ალღობენ. ჟელატინი სუსტი მჟავე რეაქციისაა და იწვევს საკვები არის რეაქციის შეცვლას. ამისათვის ჟელატინის ბულიონზე მიმატების შემდეგ საჭიროა საკვები არის ოდნავ მჟავე რეაქციამდე (pH-6,5) მიყვანა.

ხორცპეპტონიან ჟელატინს გამჭვირვალობისათვის უმატებენ კვერცხის ცილას და ისე როგორც ხორცპეპტონიანი ბულიონის დამზადების დროს, ფილტრავენ ორმაგი ფილტრის ქაღალდში. (გაფილტვრა წარმოებს გამთბარ ავტოკლავში). ჩამოასხამენ ჭურჭელში (კულაში ან სინჯარებში), უკეთებენ ბამბის საცობს, შემოახვევენ ქაღალდს და ასტერილებენ ავტოკლავში 0,5 ატმოსფეროზე (112°C) 30 წუთის განმავლობაში, ან კოხის მადუღარში.

სტერილური ღვინო. ღვინის მიკრობიოლოგიური კონტროლის დროს მიკროორგანიზმების აღსაზრდელად სხვადასხვაგვარად დამზადებული ღვინო გამოიყენება.

ა) შ ა ქ რ ი ა ნ ი ღ ვ ი ნ ო. ახალგაზრდა, თეთრ, გაფილტრულ, 7—8 გ/ლ ტიტრული მჟავიანობის და 10—11% (მოც.) სპირტის შემცველ ღვინოს უმატებენ 20 ან 100 გ ჭარხლის შაქარს ერთ ლიტრზე. შაქრის გახსნის შემდეგ საკვებ არეს ფილტრავენ და ჩამოასხამენ კულებში ან სინჯარებში და ასტერილებენ ავტოკლავში ან კოხის მადუღარში გამდინარე ორთქლით 20—30 წუთს.

ბ) გ ლ უ კ ო ზ ი ა ნ ი ღ ვ ი ნ ო. თეთრი, მშრალი, ახალგაზრდა 10—11% (მოც.) სპირტიანი ღვინის ტიტრული მჟავიანობა კალიუმის ტუტით მიჰყავთ 0,5—1,0 გ/ლ-მდე და 1 ლ-ზე უმატებენ 10 გ გლუკოზას. ასე დამზადებულ არეს ფილტრავენ, ჩამოასხამენ კულებში ან სინჯარებში და ასტერილებენ.

გ) ძ მ ა რ მ ჟ ა ვ ა ნ ა რ ე ვ ი ღ ვ ი ნ ო. თეთრ, ახალგაზრდა, მშრალ ღვინოს ფილტრავენ, ანზავებენ სასმელი წყლით, ისე რომ ღვინოში სპირტიანობა იყოს 6% (მოც.), ამჟავებენ მაგარი ძმარმჟავათი 1%-მდე. ასხამენ კულებში ან სინჯარებში და 15 წუთით ასტერილებენ კოხის მადუღარში 80°-ზე.

კომბოსტოს ნახარში. 200 გ წვრილად დაჭრილ კომბოსტოს ათავსებენ ქვაბში, ასხამენ ერთ ლიტრ წყალს და ადუღებენ 10 წუთით, შემდეგ

ორმაგ დოლბანდში წურავენ, სითხეს ფილტრავენ და სასმელი წყლით ანზავებენ ორჯერ. უმატებენ 2% გლუკოზას და 1% პეპტონს.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

არის დამზადება შეიძლება აგრეთვე გამხმარი კომბოსტოსაგან. წვრილად დაჭრილ კომბოსტოს აშრობენ ბნელ ადგილას ჰაერის მიწოდებით 25—35°-ზე. 6 გ უმატებენ 1 ლ წყალს. გამზადებულ საკვებ არეს ჩამოასხამენ ჭურჭელში (კულები ან სინჯარები) და ასტერილებენ ავტოკლავში 1 ატმოსფეროზე.

ვაკუუმწვენი. ყურძნის წვენს დაბალ ტემპერატურაზე ვაკუუმის პირობებში აორთქლებენ (აცილებენ წყალს), ისე რომ წვენი იყოს 80% შაქრიანობის. საკვები არის დასამზადებლად ვაკუუმწვენს ანზავებენ წყლით, ისე რომ მასში შაქარი იყოს 18%. თუ საჭიროა, შეამჟავებენ, გაფილტრავენ, ჩამოასხამენ ჭურჭელში და ასტერილებენ.

ლუდის ტკბილი. ლუდის ტკბილს ლაბორატორიები ღებულობენ ლუდის ქარხნიდან. მისი დამზადება თვითონაც შეგიძლიათ: 250 გ ქერის ფქვილს ან მის ნარევს პურის ფქვილთან თანაბარი რაოდენობით ასხამენ 1 ლ წყალს, აცხელებენ 55—57°-ზე, ერთი საათით და მუდმივად ურევენ. როდესაც ნარევი იოდით ლურჯად აღარ შეიფერება, მას გაწურავენ ტილოში. მიღებულ წვენს სასმელი წყლით ანზავებენ 6—8% შაქრიანობამდე. შემდეგ ჩამოასხამენ ჭურჭელში და ასტერილებენ ავტოკლავში 1 ატმოსფეროზე 30 წუთით.

ვაშლის წვენი. ახალ გამოწურულ ან გოგირდმოცილებულ ვაშლის წვენს წყლით ანზავებენ, ისე რომ მასში იყოს 6 მლ სიმჟავე. შაქრიანობას მიიყვანენ 16%-მდე, ფილტრავენ და ასტერილებენ ერთ ატმოსფეროზე 20 წუთით.

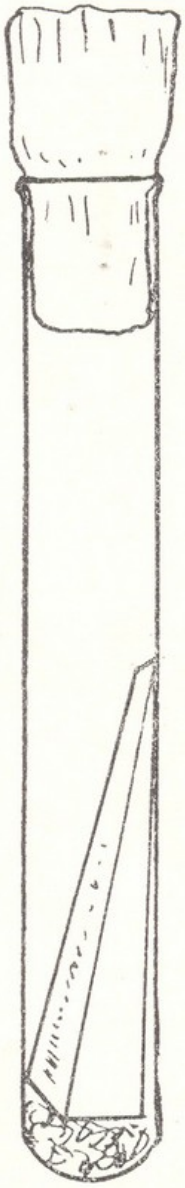
ხილის ან ბოსტნეულის ნახარში. 200 გ გამომშრალ ხილს ან ბოსტნეულს ასხამენ 1 ლ წყალს და ტოვებენ 24 საათით ოთახის ტემპერატურაზე, რის შემდეგ ადუღებენ, გამოწურავენ, სითხეს ფილტრავენ და ასტერილებენ ერთ ატმოსფეროზე 30 წუთით. ასე ინახავენ ხმარებამდე.

საფუვრებიდან დამზადებული არე კარგ საკვებს წარმოადგენს თითქმის ყველა ჰეტეროტროფული მიკროორგანიზმისათვის. დაწნეხილ საფუარს კარგად რეცხავენ და ანზავებენ წყლით, 5—6-ჯერ აცხელებენ 55°C-მდე, ერთი დღე-ღამე დგამენ თერმოსტატში. ამის შემდეგ ასტერილებენ ავტოკლავში ერთ ატმოსფეროზე და ტოვებენ ერთი დღე-ღამით. გამჭვირვალე არეს მოხსნიან ლექიდან დეკანტაციით. მას-

ვე (ე. ი. სითხეს) უმატებენ 0,5% NaCl-ს და 0,1% $Na_2HPO_4 . 2H_2O$-ს. არის რეაქცია უნდა იყოს pH—7,2—7,8. მაგარი საკვები არის დასამზადებლად უმატებენ აგარს ან ჟელატინს.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

რძიანი აგარი. აგარისა და რძის ერთად გასტერილების დროს გამოიყოფა კაზეინის ნალექი, ამისათვის რძისა და აგარის ხსნარს ცალ-ცალკე ასტერილებენ. რძიანი აგარის მისაღებად სტერილურად ურევენ ერთმანეთს 1 ნაწილ რძეს და 1—5 ნაწილ გამღვალ 3% აგარს.



ნახ. 21.

დაჭრილი კარტოფილი როგორც სინჯარებში, ისე პეტრის ჯამში გამზადებულ, გასუფთავებულ კარტოფილს უჯრედის წვენისა და მიკრობების მიერ წარმოშობილ სიმჟავის გასანეიტრალებლად წინასწარ ამუშავებენ ცარცით ან წაუსვამენ, ანდა ჩაუშვებენ ორი საათით 1 % ნატრიუმის ბიკარბონატის ხსნარში, შემდეგ ნაჭრებს აწყობენ პეტრის ჯამში, რომელსაც ძირში ჩაფენილი აქვს 1—3 ფილტრის ქაღალდი და ასე ასტერილებენ 1 ატმოსფეროზე 30 წუთით.

მიკროორგანიზმების სინჯარებში კულტივირების დროს სინჯარაში დებენ პატარა სველ ბამბას (მრგვალს) და ზევიდან ადებენ კარტოფილის ნაჭერს (ნახ. 21). მიკრობების დიდი ხნით კულტივირებისას ბამბას დამატებით ასველებენ.

ასეთივე ნაჭრები შეიძლება დამზადდეს სტაფილოდანაც.

როგორც კარტოფილის, ისე სტაფილოს ნაჭრები გამოიყენება აგრეთვე საფუვრებში სპორების მისაღებად.

სინთეტური საკვები არეები

მიკროორგანიზმების აღზრდისათვის იყენებენ სინთეტურ საკვებ არეებს როგორც თხიერ, ისე მყარ მდგომარეობაში. იყენებენ აგრეთვე მიკროორგანიზმების კლასიფიკაციის დროს შაქრების, სიმჟავებისა და სპირტებისადმი დამოკიდებულების შესწავლისათვის.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

ა) რიდერის არე

1. $MgSO_4$ — 2,1 გ
2. NaCl — 1,5 „
3. $Ca(NO_3)_2$ — 1,2 „
4. KH_2PO_4 — 3,0 „
5. K_2HPO_4 — 0,3 „
6. საფუარის წყალი — 75 მლ.
7. საფუვრის ავტოლიზატი — 50 მლ.
8. ამა თუ იმ შაქრის სასურველი რაოდენობა.

ჩამოთვლილი ნივთიერებები გაიხსნება გამოხდილ წყალში, რომელიც აჰყავთ სამ ლიტრამდე, ჭურჭელში დანაწილდება და გასტერილდება.

ბ) ჰანზენის არე

1. გამოხდილი წყალი 1ლ
2. გლუკოზა — 50 გ
3. პეპტონი — 10 „
4. K_2HPO_4 — 3 „
5. $MgSO_4$ — 2,5

გ) პასტერის არე

1. ღვინისმჟავა ამონიუმი — 100 გ
2. საქაროზა — 100 გ
3. საფუვრის ნაცარი — 0,75 გ

ჩამოთვლილი ნივთიერებები გაიხსნება ერთ ლიტრ გამოხდილ წყალში და სტერილდება.

დ) ბრედემანის არე

საქაროზა — 20 გ
K_2HPO_4 — 1,0 „
ასპარაგინი — 10 „
$MgSO_4 . 7H_2O$ — 0,5 „
$CaCl_2$ — 0,1 “

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

$NaCl$ — 0,1 „
$FeCl_3$ — 0,01 „
წყალი — 1000 მლ

ე) მ ე ი ე რ ი ს ა რ ე

გლუკოზა — 1,0 გ
ღვინის მჟავა ამონიუმი — 1,0 გ
KNO_3 — 0,5 „
Na_2CO_3 — 0,5 „
K_2HPO_4 — 1,0 „
$CaCl_2$ — 0,1 „
$MgSO_4$ $7H_2O$ — 0,3 „
$NaCl$ — 0,1 „
$FeCl_3$ — 0,01 „
აგარ-აგარი — 12,5 „
წყალი — 1000 მლ

ვ) ჩ ა პ ე კ ი ს ა რ ე (ო ბ ი ს ს ო კ ო ე ბ ი ს ა თ ვ ი ს)

საქაროზა — 30 გ
$NaNO_3$ — 3,0 „
KH_2PO_4 — 1,0 „
$MgSO_4 7H_2O$ —0,5 გ
KCl — 0,5 „
$FeSO_4$ — 0,01 „
წყალი — 1000 მლ

ზ) ლ ი ლ ლ ი ს დ ა ბ ა რ ნ ე ტ ი ს ა რ ე

გლუკოზა — 10 გ
ასპარაგინი — 2 „
$MgSO_4 . 7H_2O$ — 0,5 „
KH_2PO_4 — 1,0 „
Fe^{++}— 0,2 მგ
Zn^{++} — 0,2 „
Mn^{++} — 0,1 „
წყალი 1000 მლ pH — 6,0

ეროვნული ბიბლიოთეკა

საკვები არის pH-ის განსაზღვრა

როგორც ცნობილია, მიკროორგანიზმები გარკვეულ მოთხოვნილებებს უყენებენ საკვები არის მჟავიანობას. საკვები არის აქტიური მჟავიანობა განისაზღვრება მასში არსებულ წყალბადიონთა კონცენტრაციით (H^+).

საკვები არის pH-ს საზღვრავენ პოტენციომეტრით ან კოლორიმეტრით.

კოლორიმეტრით pH-ის განსაზღვრისას სარგებლობენ ინდიკატორით. კოლორიმეტრით pH-ის განსაზღვრა შეზღუდულია, რადგან ზოგ შემთხვევაში საქმე აქვთ ფერად ხსნარებთან, რაც ხელს უშლის ამ მეთოდის გამოყენებას. მიუხედავად არასიზუსტისა, მაინც დიდი გამოყენება აქვს pH-ის მიახლოებითი განსაზღვრისათვის.

უნივერსალური ინდიკატორი „ЗИВ-1" ინდიკატორი გამოიყენება pH-ის მიახლოებითი განსაზღვრისათვის 2—10 ინტერვალში (სიზუსტით 0,1). სამუშაო ხსნარის დასამზადებლად ამპულაში არსებულ ნივთიერებებს ხსნიან 100 მლ 70%-იან ეთილის სპირტში. 5 მლ საცდელ ხსნარზე ღებულობენ 3—4 წვეთ ინდიკატორს.

ინდიკატორის ფერის შეცვლა: pH-2 — მოწითალო-მოვარდისფრო, pH-3 — მოწითალო-მონარინჯისფრო, pH-4 — ნარინჯისფერი, pH-5— მოყვითალო-მონარინჯისფრო, pH-6 — ლიმონის ფერი, pH-8 — მწვანე, pH-9 — მოლურჯო-მომწვანო, pH-10 — იისფერი.

ნ. ალიამოვსკის ინდიკატორით pH-ის განსაზღვრა. კომბინირებული ინდიკატორი შეიცავს ერთ ნაწილ 0,02% მეთილენის წითელს და 2 ნაწილ 0,04% ბრომთიმოლ ლურჯის ხსნარს.

ეს ინდიკატორი საშუალებას იძლევა pH განვსაზღვროთ 4,0—8,0-ის ფარგლებში. განსაზღვრის ცდომილებაა 0,1. მეთილენის წითელის ხსნარს შემდეგნაირად ამზადებენ. 0,1 გ მეთილენის წითელს სპირტთან ერთად სანაყში სრესენ, შემდეგ სპირტს შეავსებენ 100 მლ-მდე, მასვე უმატებენ 7,4 მლ 0,05 n NaOH-ს, რის შემდეგ ხსნარის მოცულობა გამოხდილი წყლით 500 მლ-ამდე მიჰყავთ. 0,01 გ ბრომთიმოლის ლურჯს ხსნიან 52 მლ ეთილის სპირტში, უმატებენ 3,2 მლ 0,05 nNaOH-ის ხსნარს და 250 მლ-მდე მიჰყავთ.

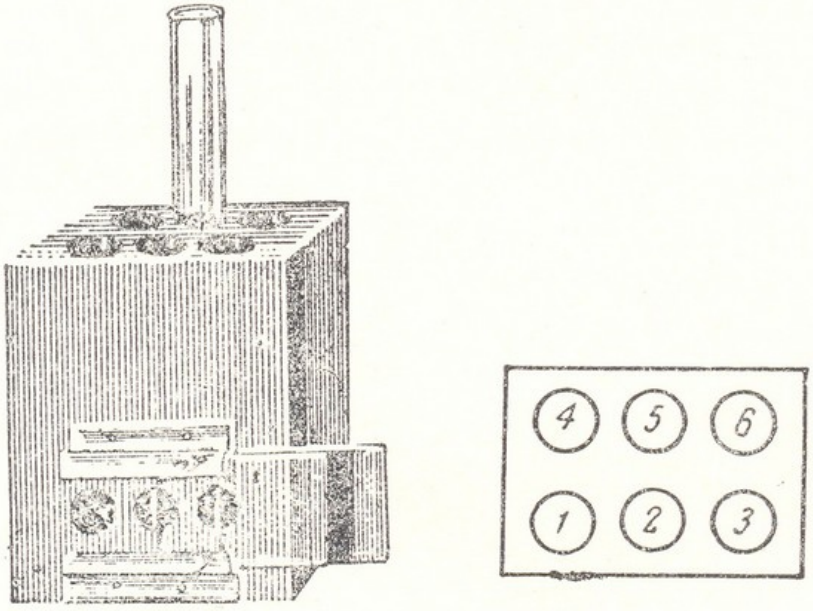
მყარი (მდგრადი) შეფერვის შკალის დასამზადებლად საჭიროა შემდეგი მარილები: $CaCl_2 . 6H_2O$ — 59.5 გ/ლ, $FeCl_3 . 6H_2O$ — 45,05 გ/ლ, $CuCl_2 . 2H_2O$ — 400 გ/ლ, $CuSO_4 . 5H_2O$ — 200 გ/ლ.

კობალტის, რკინისა და ქლორიანი რკინის მარილების ხსნარს ამზადებენ 1%-იან HCl-ში. მარილების ხსნარი შეფერვას ინარჩუნებს წლობით.

10 მლ საცდელ ხსნარს ასხამენ 0,6 მლ ინდიკატორს. სინჯარების შედარებას ახდენენ კომპარატორში. თუ მარილების შკალა არა აქვთ, სარგებლობენ ფოსფატოვანი ხსნარებით (ზერენსენის).

pH-ის განსაზღვრა კომპარატორის საშუალებით. კომპარატორში შეფერილ საცდელ ხსნარებს უდარებენ სტანდარტულ ხსნარებს, რომლის pH ცნობილია. ამ დროს გამოყენებული სინჯარები უფერული და თანაბარი დიამეტრისა უნდა იყოს. მასში ასხამენ თანაბარი რაოდენობის ხსნარს და უმატებენ ამდენივე ინდიკატორს.

pH-ის განსაზღვრის დროს მეორე ადგილზე დგამენ სინჯარას საცდელი ხსნარითა და ინდიკატორით; პირველ და მესამე ადგილზე — საც-



ნახ. 22.

დელ ხსნარებს ინდიკატორის გარეშე, მეხუთე ადგილზე — სინჯარას გამოხდილი წყლით; მეოთხე და მეექვსე ადგილზე — სინჯარებს სტანდარტული ხსნარით, რომლებსაც მიმატებული აქვთ ინდიკატორი (ნახ. 22).

ხსნარის pH-ის განსაზღვრისათვის სტანდარტული ხსნარით არჩევენ ისეთ სინჯარებს, რომელთა ფერი კომპარატორის ქვედა სარკმლიდან

ეროვნული ბიბლიოთეკა

გახედვისას მიუახლოვდება ან თანაბარი იქნება საცდელი ხსნარის ფერვისა. თუ საჭიროა განსაზღვრული pH-ის არის დამზადება, მაშინ მეოთხე და მეექვსე ადგილას დგამენ ისეთ სინჯარებს, რომელთა ხსნარის pH მეტი ან ნაკლები იქნება დასამზადებელი ხსნარის pH-ზე. შემდეგ სინჯარას, სადაც გარკვეული რაოდენობის არე და ინდიკატორია, უმატებენ ტუტეს (პიპეტით) იქამდე, სანამ დასამზადებელი ხსნარის ფერი არ შეედრება სტანდარტს.

მიმატებული ტუტის რაოდენობას გადაიანგარიშებენ გამზადებულ მთელ არეზე. მხედველობაში უნდა იყოს მიღებული ის გარემოება, რომ სტერილიზაციის შემდეგ არის pH 0,1—0,2-ით დაიკლებს (ცხრ. 1).

ცხრილი 1

ალიამოვსკის შკალის მარილების ხსნარების შეფარდება მლ-ში

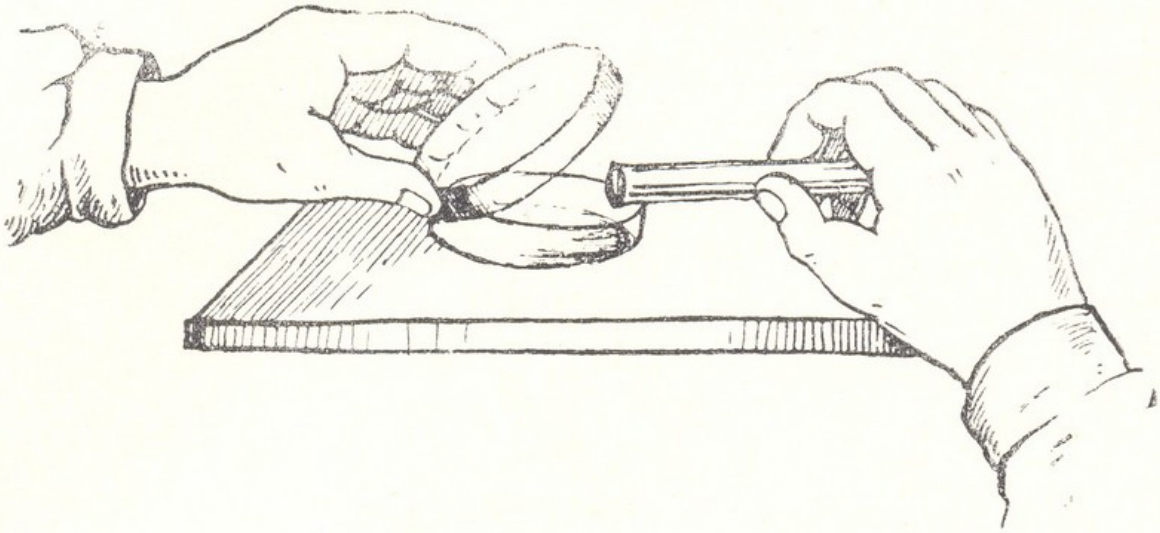
PH	$CaCl_2$	$FeCl_3$	$CuCl_2$	H_2O	PH	$CaCl_2$	$FeCl_3$	$CuCl_2$	$CuSO_4$	H_2O
4.0	9.60	0.30	—	0.10	6.0	1.30	5.50	0.15	—	3.05
4.2	9.15	0.45	—	0.40	6.2	1.40	5.50	0.25	—	2.85
4.4	8.05	0.65	—	1.30	6.4	1.40	5.00	0.40	—	3.20
4.6	7.25	0.90	—	1.85	6.6	1.40	4.20	0.70	—	3.70
4.8	6.05	1.50	—	2.45	6.8	1.90	3.05	1.00	0.40	3.65
5.0	5.25	2.80	—	1.95	7.0	1.90	2. 5	1.15	1.05	3.40
5.2	5.85	4.00	—	2.15	7.2	2.10	1.80	1.75	1.10	3.25
5.4	2.60	4.70	—	2.70	7.4	2.20	1.60	1 80	1.90	2.50
5.6	1.65	4.55	—	2.80	7.6	2.20	1.10	2.25	2.20	2.25
5.8	1.35	5.85	0.05	2.75	7.8	2.20	1 05	2.20	3.10	1.45
					8.0	2.20	1.00	2.10	4.00	0.70

საკვები არეების ჩამოსხმა

მიკროორგანიზმთა კულტურების აღზრდისათვის ხმარებული საკვები არეების ჩამოსხმა ძირითადად წარმოებს სინჯარებში, პეტრისა და კოხის ჯამებში, დუმბარის მილებში, კულებში და სხვ.

სინჯარებში საკვები არეების ჩამოსხმა ხდება მათი მოცულობის 1/3—1/4-ის რაოდენობით, ხოლო როდესაც უნდათ მაგარი საკვები არეების დაცერება, უფრო ნაკლებს ასხამენ. ჩამოსხმის შემდეგ ასტერილებენ კოხის მადუღარში ან ავტოკლავში.

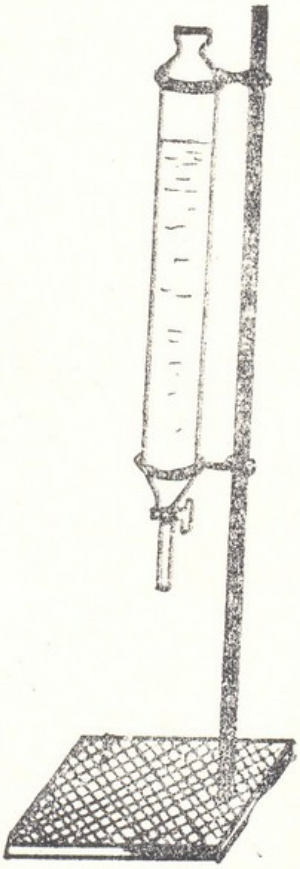
პეტრის და კოხის ჯამებზე საკვებ არეებს ასხამენ შემდეგნაირად: იღებენ სტერილიზებულ ჯამებს, ალაგებენ მაგიდაზე, საკვებ



ნახ. 23.

ჭურჭელს ცეცხლის ალთან ხსნიან საცობს, ჯამების სახურავს ცალი მხრიდან ასწევენ ისე, რომ შიგ ჭურჭლის ყელი ჩაეტიოს და ასხამენ საკვებ არეს (ნახ. 23). იმისათვის რომ არ დანაგვიანდეს საკვები არე, ამ ოპერაციას ფრთხილად ატარებენ.

მაგარი საკვები არეების ჩამოსხმა ჭურჭელში ხდება ცხლად ფილტრაციის ძაბრის (ნახ. 19) დახმარებით, ხოლო თხიერი საკვები არის ჩამოსხმისათვის იყენებენ გამყოფ ძაბრს (ნახ. 24).



ნახ. 24.

თავი III

სტერილიზაციის მეთოდები

სტერილიზაცია (Sterilis —უნაყოფო) ეწოდება გაუნაყოფიერებას, ე. ი. არეში და საგნებზე არსებული ყველა მიკროორგანიზმის მოსპობას. მიკრობიოლოგიურ ლაბორატო-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

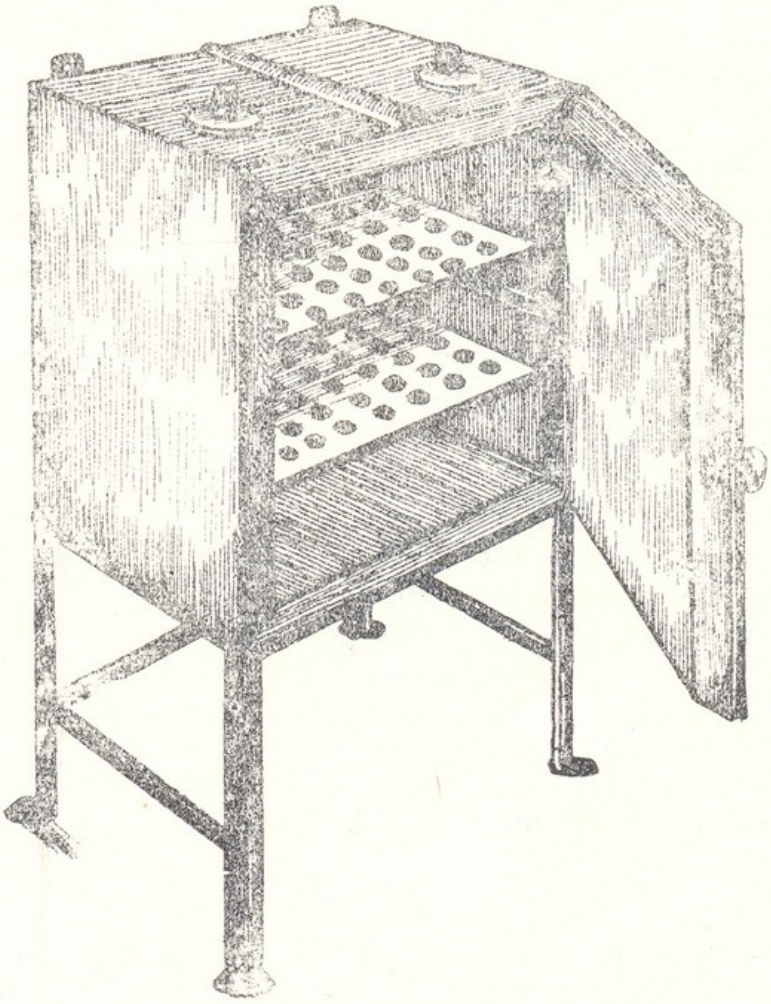
რიაში საკვები არეები და მოწყობილობა (აპარატურა, ჭურჭელი) ბრ-
რების წინ უნდა სტერილდებოდეს. ეს აუცილებელია იმისათვის, რომ
საკვლევი ობიექტი არ დავასენიანოთ გარეშე მიკროფლორით.

არსებობს ფიზიკური, ქიმიური და მექანიკური სტერილიზაცია.

სტერილიზაცია ფიზიკური მეთოდით (გაცხელებით)

გავრცელებულია მიკრობიოლოგიის პრაქტიკაში და რამოდენიმე მეთოდით წარმოებს.

ცეცხლით სტერილიზაცია — ცეცხლის ალზე გაცხელება. ამ მეთოდით ასტერილებენ ისეთ საგნებს, რომლებიც ცეცხლით არ ფუჭდება. ასეთებია პლატინის მარყუჟი და ნემსი, პასტერის პიპეტი, სასაგნე და საფარი მინა, ლანცეტი, პინცეტი და სხვ.

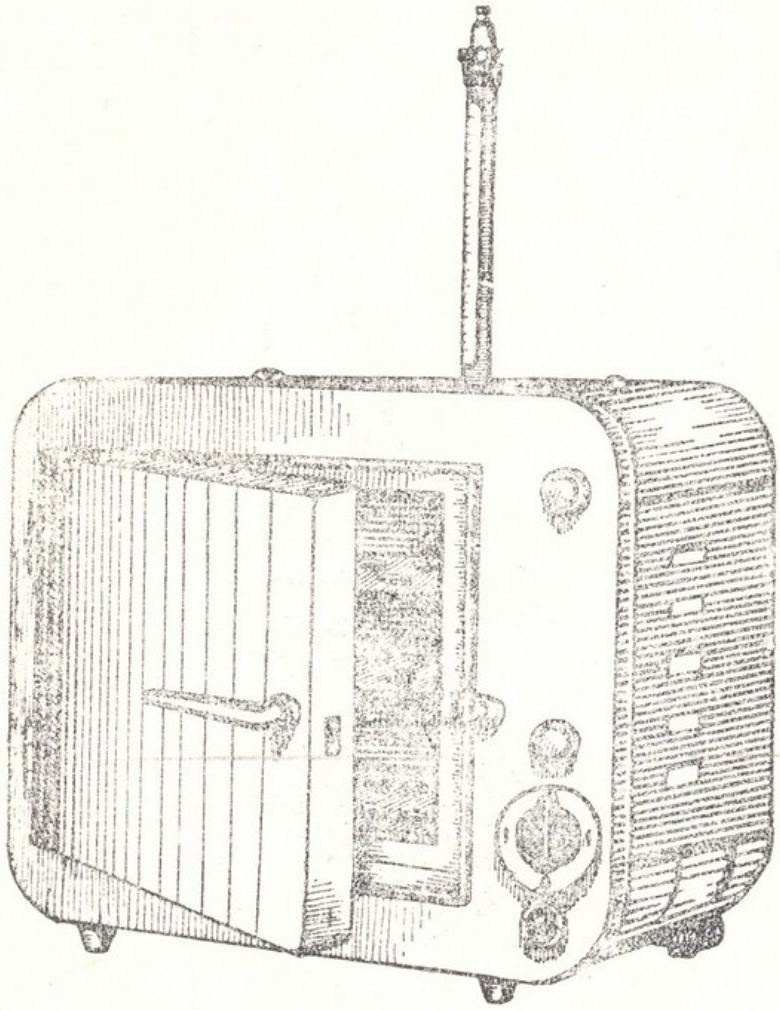


ნახ. 25

სტერილიზაცია ცხელი მშრალი ჰაერით წარმოებს პასტერის ღუმელში (ნახ. 25), შეიძლება აგრეთვე საშრობ კარადაშიც (ნახ. 26). პას-

ტერის ღუმელი ან საშრობი კარადა ორმაგკედლებიანია, ცხელდება ელექტროდენით. მას აქვს აგრეთვე თერმორეგულატორი სასურველი ტემპერატურის მიღებისათვის.

მშრალი ცხელი ჰაერით ძირითადად ასტერილებენ პეტრისა და კოხის ჯამებს (ქაღალდში გახვეული), კულებს, სინჯარებს (ბამბის საცობით), პიპეტებს და სხვ.



ნახ. 26.

ცხელი ჰაერით სტერილიზაციას აწარმოებენ 150°-ზე 2 საათით, 165 — 170° - ზე — 45 წუთით, ხოლო 180°-ზე 10 — 15 წუთით. ბამბას და დოლბანდს ასტერილებენ 170°-ზე. უფრო მაღალ ტემპერატურაზე ისინი ნახშირდებიან.

როდესაც თერმომეტრი აჩვენებს სასურველ ტემპერატურას, თერმოსტატიდან საგნები უნდა გამოლაგდეს მათი სრული გაცივების შემდეგ.

სტერილიზაცია გამდინარე ორთქლით ძირითადად კოხის მადუღარით წარმოებს (შეიძლება აგრეთვე ავტოკლავით). კოხის მადუღარი (ნახ. 27) წარმოადგენს მეტალის ცილინდრს, გარედან დაფარულია სითბოს ძნელადგამტარი ნივთიერებებით — ლინოლეუმით ან აზბესტით. კოხის მადუღარში ისხმება წყალი, იდგმება სადგარი და ეწყობა გასასტერილებელი საგნები, ისე რომ წყალი არ ეხებოდეს. მადუღარის სახურავს აქვს ხვრეტილი, საიდანაც ორთქლი თავისუფლად გამოდის.

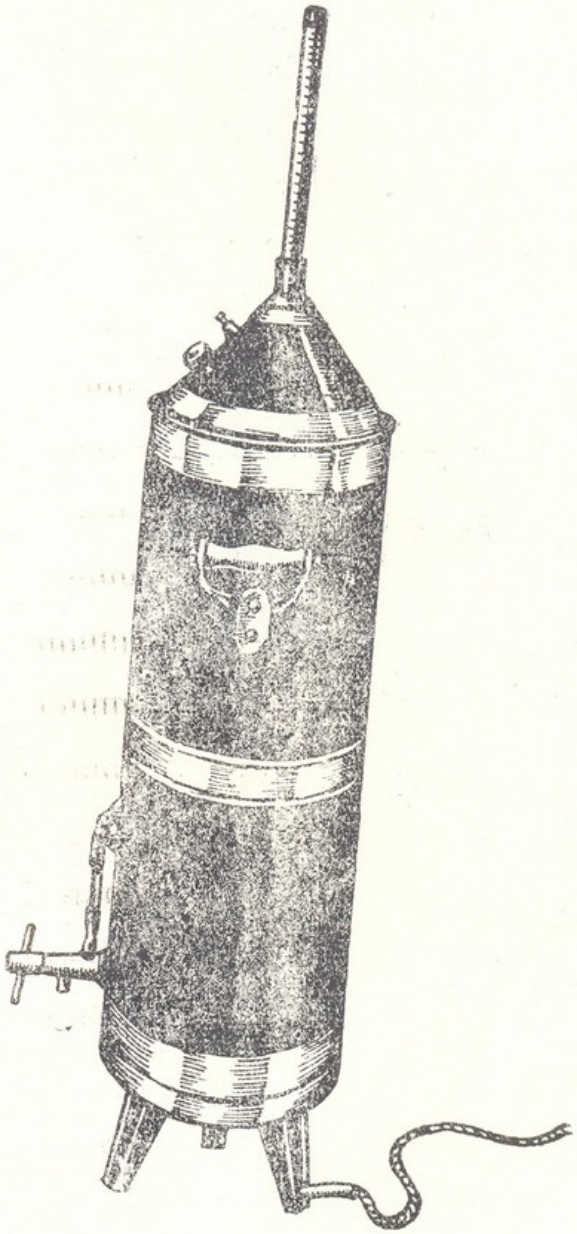
გამდინარე ორთქლით ძირითადად სტერილდება ის არეები ან საგ-

ნები, რომლებიც 100°-ზე ზევით ფუჭდებიან. სტერილიზაციის ხანგრძლივობა 30—60 წუთია.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

წყვეტილი სტერილიზაცია. არეებს ან საგნებს ასტერილებენ გამდინარე ორთქლით სამ დღეს, ყოველდღე 20—30 წუთით. სტერილიზაციის შუალედში მასალას ტოვებენ თერმოსტატში 37°-ზე ან ოთახის ტემპერატურაზე.

ასეთი მეთოდის უპირატესობა ერთხელ სტერილიზაციასთან შედარებით იმაში გამოიხატება, რომ პირველი სტერილიზაციის შემდეგ არეში დარჩენილი ცოცხალი სპორები 37°-ზე ვითარდება ვეგეტატიური უჯრედის წარმოშობამდე, რომლებიც მეორე სტერილიზაციის დროს იხოცებიან, მესამე დღეს კი საგნები მთლად სტერილდებიან.

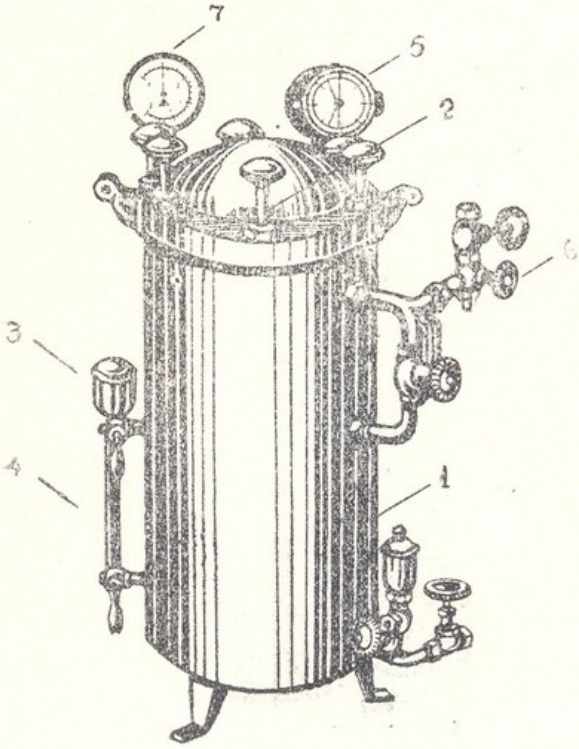


ნ. ხ. 27.

ტინდალიზაცია წყვეტილი სტერილიზაციაა, მაგრამ უფრო დაბალ ტემპერატურაზე. გაცხელება წარმოებს 56—58°-ზე ერთი საათით 6—7 დღეს. სტერილიზაციის შუალედ პერიოდში გასასტერილებელ მასალას ტოვებენ ოთახის ტემპერატურაზე. ასეთი მეთოდით შეიძლება ცილოვანი ნივთიერებების სტერილიზაცია.

პასტერიზაცია — ერთჯერადი გაცხელება 65—80°-ზე 30 წუთით, შემდეგ კი გაცივება 10—10°-მდე. ასეთი სტერილიზაცია ფართოდ გამოიყენება რძისა და დუღილის წარმოებაში. პასტერიზაციის დროს იხოცება მიკროორგანიზმების ყველა ვეგეტაციური ფორმა, ხოლო სპორო-

ვანი ფორმები ცოცხალი რჩება. სპორები რომ არ განვითარდეს, სტერილებული მასალა აუცილებლად ცივ ადგილზე უნდა ინახებოდეს.



ნახ. 28

ორთქლით სტერილიზაცია წნევის ქვეშ წარმოებს ავტოკლავში (ნახ. 28), რომელიც წარმოადგენს ლითონის ორმაგკედლიან ქვაბს ჰერმეტულად დასაკეტი სახურავით (2). კედლებს შორის ისხმება წყალი(უკეთესია გამოხდილი წყალი) სპეციალური ძაბრის საშუალებით (3). წყლის საჭირო რაოდენობა ნაჩვენებია სპეციალური მინის საზომზე. (4). წყლის ნორმაზე ჩასხმის შემდეგ ქვაბში ჩააწყობენ გასასტერილებელ საგნებს და სახურავს კეტავენ ჰერმეტულად. ელექტროკონტაქტურ მანომეტრს (5) აყენებენ სასურველ ატმოსფეროზე. აღებენ ონკანს (6) და აცხელებენ ელექტროდენის საშუალებით (ავტოკლავის ძირში მოწყობილი ელექტროგამაცხელებლით). როდესაც ავტოკლავში წყალი გაცხელდება ონკანის (6) საშუალებით, ქვაბიდან გამოიდევნება ჰაერი, შემდეგ კი ორთქლი იწყებს დენას. ორთქლის გამოსვლიდან სამი წუთის შემდეგ ონკანს კეტავენ და აკვირდებიან ატმოსფეროს მსვლელობას. როდესაც მანომეტრზე (7) ისარი აჩვენებს სასურველ ატმოსფეროს, ელექტროკონტაქტური მანომეტრი გამოთიშავს დენს და ამის საშუალებით მოხდება წნევის რეგულირება. ატმოსფეროს დაცემის შემთხვევაში იმავე ელექტროკონტაქტური მანომეტრის საშუალებით დენი ჩაირთვება და ავტოკლავის ატმოსფერო სასურველ ნიშნამდე მივა.

სტერილიზაციის დროს ინიშნავენ დენის პირველი გამოთიშვიდან. მისი ხანგრძლიობა ავტოკლავში 20—30 წუთია. ამის შემდეგ დენს გამოთიშავენ და ტოვებენ ასე წნევის ნოლამდე დაცემამდე. შემდეგ აღებენ ორთქლის გამოსაშვებ ონკანს და უცდიან სანამ ორთქლი მთლია-

ნად არ გამოვა. ამის შემდეგ ახდიან სახურავს და ამოაწყობენ გასტერილებულ საგნებს.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

სანამ წნევა ნულამდე არ დაეცემა, ავტოკლავის გახსნა არ შეიძლება. არ შეიძლება აგრეთვე ონკანიდან ორთქლის ერთბაშად გამოშვება, რადგან შესაძლებელია სითხის უცბად ადუღება, რის შედეგად ბამბის საცობები დასველდება და ამოვარდება კულიდან.

ავტოკლავის დატოვება აუხდელად სრულ გაცივებამდე არ შეიძლება, რადგან ამ დროს ორთქლი კონდენსირდება, წარმოიშობა წყლის წვეთები, ეს კი დაასველებს ბამბას, საგნებს და სტერილიზაციის ხარისხი დაეცემა.

ცხრილი 2

ავტოკლავის წნევისა და ტემპერატურის შეფარდება

მანომეტრის ჩვენება	წყლის დუღილის ტემპერატურა	მანომეტრის ჩვენება	წყლის დუღილის ტემპერატურა
0.0	100.0	1.0	121.0
0.1	102.5	1.1	122.9
0.2	105.0	1.3	125.0
0.3	107.5	1.4	126.0
0.4	110.0	1.5	127.0
0.5	112.5	1.6	128.0
0.6	114.5	1.7	129.0
0.7	116.0	1.8	130.0
0.8	117.0	1.9	131.0
0.9	119.0	2.0	132.0

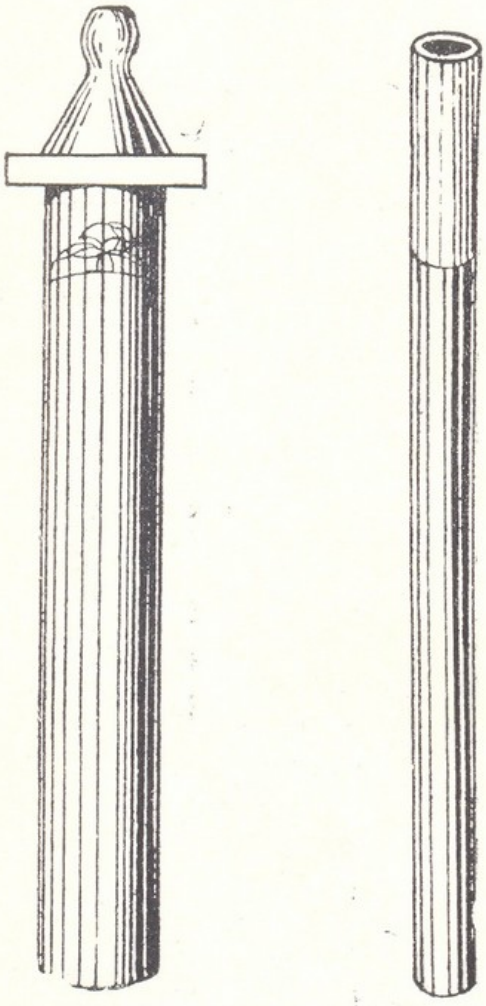
სტერილიზაცია ქიმიური ნივთიერებებით

ქიმიურ სტერილიზაციას ლაბორატორიულ პრაქტიკაში განსაკუთრებული გამოყენება აქვს. საკვები არეების დაკონსერვებისას მასში მიკრობების განვითარების შეზღუდვისათვის შეაქვთ ქლოროფორმი, ტოლუოლი, ეთერი და სხვ. ხმარების წინ არეს აცხელებენ წყლის აბაზანაში 56°-ზე დამაკონსერვებელ ნივთიერებათა მოსაცილებლად (აქროლდებიან).

პათოგენური მიკრობებით დასენიანებულ საგნებს დეზინფექციას უკეთებენ 1% სულემის ხსნარით, 3% ფენოლის ხსნარით, 70% ნორმალიტით და სხვ.

მექანიკური სტერილიზაცია

წარმოებს წვრილფორიანი მასალისაგან დამზადებული ბაქტერიული ფილტრებით. მიკროორგანიზმები უფრო დიდია და ამ ფორებში ვერ გადის. არსებობს სხვადასხვაგვარი ბაქტერიული ფილტრი. უფრო ხშირად იხმარება პასტერ-შამბერლანის სანთელი, იმფუზორული მიწისაგან დამზადებული ბერკეფელდის სანთელი ან აზბესტის ფირფიტებისაგან დამზადებული ზეიცის ფილტრი. ფილტრებს აქვს კულის, ცილინდრის (სანთელი) და ფირფიტის ფორმები (ნახ. 29).



ნახ. 29.

გასასტერილებელ სითხეს ფილტრში ატარებენ სპეციალური საქაჩით (შეიძლება წყლის ან ელექტრონის). ფილტრში გასული სითხე სტერილურია.

ცენტრიფუგირება. მიკრობიოლოგიურ ლაბორატორიებში ხშირად ხმარობენ ცენტრიფუგსაც. მისი საშუალებით ხდება სითხეში ატივტივებული ნაწილაკების ან მიკრობების გამოლექვა.

რაც უფრო დიდი ბრუნვა აქვს ცენტრიფუგს, მით უფრო მალე ხდება დალექვა და სითხე გამჭვირვალეა.

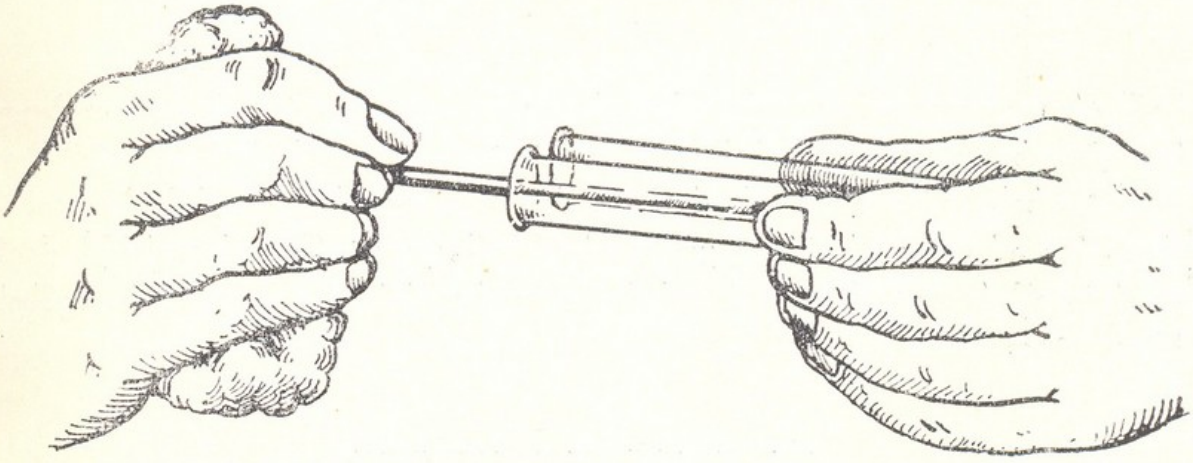
ეროვნული
ბიბლიოთეკა

კულტურის გადათესვა, წმინდა კულტურის გამოყოფა, უჯრედთა რაოდენობა და სიდიდე

კულტურის გადათესვა

კულტურის გადათესვამდე დეზინფექციას უკეთებენ ოთახს და მასში მოთავსებულ ინვენტარს 1%-იანი სულემის ხსნარის პულვერიზატორით მოფრქვევით. ცდის მწარმოებელმა მუშაობის დაწყებამდე ხელებზე უნდა გადაივლოს სულემის ხსნარი ან ალკოჰოლი.

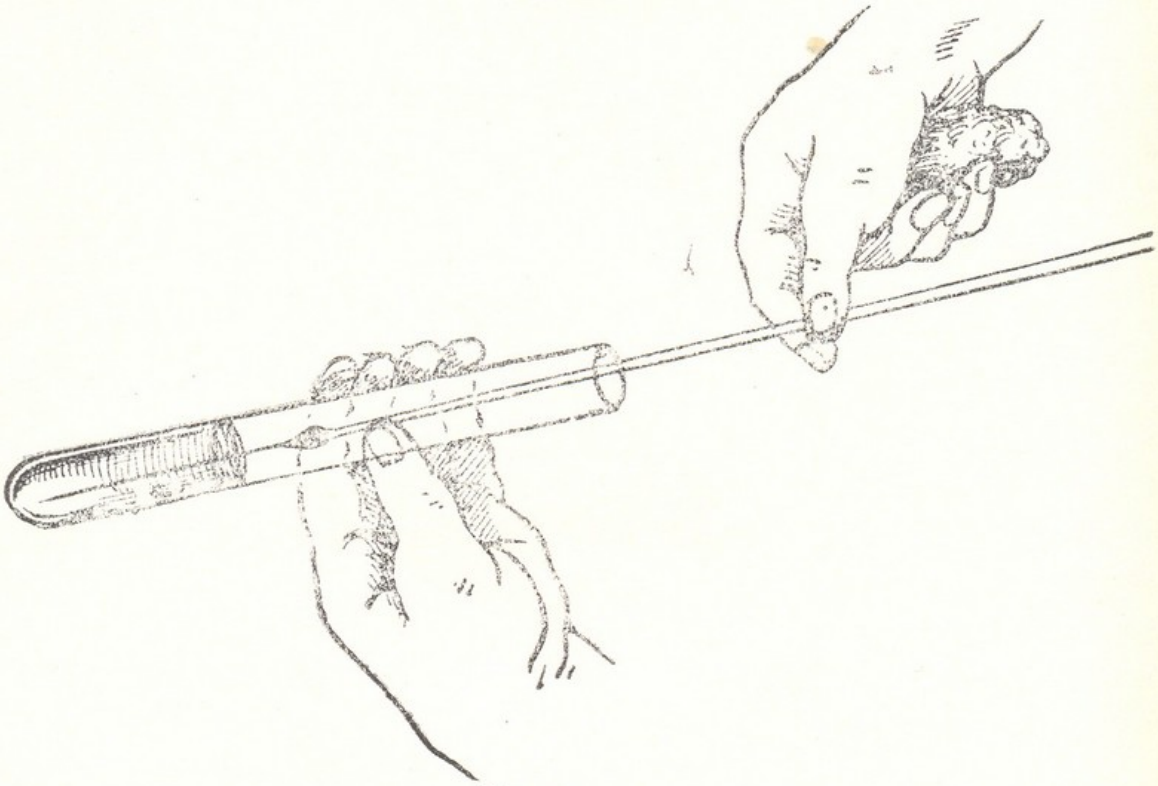
ა. **გადათესვა თხიერ არეში.** სინჯარას გადასათესი მასალით გადათესვის წინ კარგად შეანჯღრევენ, შემდეგ ირიბად იჭერენ მარცხენა ხელის ცერსა და საჩვენებელ თითს შორის. ამავე ხელის საჩვენებელ თითსა და შუა თითს შუა დაიჭერენ იმ სინჯარას (საკვები არეთი), რომელშიაც გადათესვა უნდათ აწარმოონ; მარჯვენა ხელში საჩვენებელსა და შუა თითს შორის იჭერენ პლატინის მარყუჟს; ერთი სინჯარიდან ცერითა და საჩვენებელი თითით ბამბის საცობს აძრობენ, ორივე სინჯარის თავებს ალზე მოატარებენ, ალზე გატარებული პლატინის მარყუჟით ამოიღებენ ერთ ყულფ გადასათეს მასალას და სტერილურ საკვებ არეში გადაიტანენ. გადათესვის შემდეგ სინჯარებს კვლავ ალზე მოატარებენ და საცობებს უკეთებენ (ნახ. 30).



ნახ, 30.

ბ. **კულტურების გადათესვა მაგარ საკვებ არეში.** მიკროორგანიზმების გასამრავლებლად ხშირ შემთხვევაში მიმართავენ მაგარ საკვებ არეზე გასმით ან ღრმა ჩათესვით გადათესვას. გასმით გადათესვას შემდეგ-

ნაირად აწარმოებენ: სინჯარაში ჩამოსხმულ ყურძნის წვენს—აგარს ან ყურძნის წვენს ჟელატინს ცხელ წყალში მოთავსებით გაალღობენ, სინჯარებს მაგიდაზე ირიბად დააწყობენ (ნახ. 20) და ასე დაცერებულ მდგომარეობაში აცივებენ. ამის შემდეგ სტერილური მარყუჟით აიღე-



ნახ. 31

ბენ ერთ ულუფა საკვლევ მასალას, გასმით გადათესავენ დაცერებულ საკვებ არეზე და სინჯარას თერმოსტატში მოათავსებენ 25—26°-ზე. კულტურის ღრმად ჩათესვას სინჯარებში მოთავსებულ სწორზედაპირიან (და არა დაცერებულ) ყურძნის წვენ ჟელატინში ან ყურძნის წვენ აგარში აწარმოებენ საკვები არის მთელ სიღრმეზე პლატინის ნემსის ჩხვლეტით (ნახ. 31).

წმინდა კულტურის გამოყოფა

მიკროორგანიზმების მორფოლოგიის, ფიზიოლოგიისა და ბიოქიმიის შესწავლა აუცილებლად მოითხოვს ამა თუ იმ ორგანიზმის წმინდა სახით გამოყოფას. წმინდა კულტურა ეწოდება იმ ორგანიზმს, რომელიც მიღებულია ერთი იზოლირებული უჯრედის გამრუდების შედეგად.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

წმინდა კულტურის მისაღებად მიკრობიოლოგიაში სარგებლობენ სხვადასხვა მეთოდით სამუშაოს სპეციფიკისა და მიკროორგანიზმების თვისებებიდან გამომდინარე.

ა. განზავების მეთოდი შემოღებულია პასტერის მიერ. საკვლევი მასალის ერთი წვეთი შეაქვთ სტერილურ ბულიონში (სინჯარებში), შემდეგ ამ სინჯარიდან იღებენ ერთ წვეთს, შეაქვთ მეორე სინჯარაში და ა. შ. ისე რომ ამ ოპერაციას განზავებამდე ათჯერ იმეორებენ. ბოლო სინჯარაში ღებულობენ ერთი უჯრედის ნამრავლს. ეს მეთოდი შრომატევადი, არაზუსტია და ბოლო წლებში მიკრობიოლოგიის პრაქტიკაში აღარ გამოიყენება.

ბ. წვეთური კულტურის მეთოდი (ლინდნერი) უმთავრესად გამოიყენება საფუარი მიკროორგანიზმებიდან წმინდა კულტურის გამოყოფის დროს. გამოსაკვლევი მასალის მცირე რაოდენობას იღებენ პლატინის ნემსით და გადააქვთ სინჯარაში, სადაც წინასწარ ჩამოსხმულია სტერილური ყურძნის წვენი. სინჯარიდან აკეთებენ პრეპარატს და სინჯავენ მიკროსკოპში. თუ მხედველობის არეში ერთი ან ორი უჯრედია, მაშინ მას კარგ განზავებად თვლიან და იყენებენ წმინდა კულტურის გამოსაყოფად. კულტურის დანაგვიანების თავიდან აცილების მიზნით განზავება სტერილურ პირობებში ხდება.

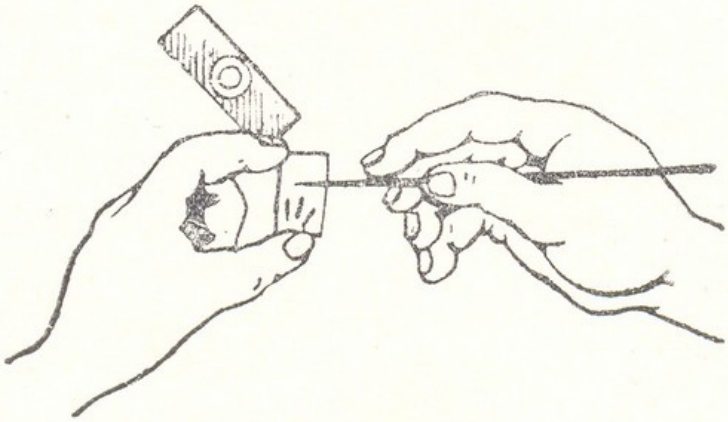
მასალის ნაზავის გამზადების შემდეგ ახდენენ წმინდა კულტურის გამოყოფას, რისთვისაც იღებენ საფარ მინას, მოატარებენ ალზე, სტერილური კალმით ამოიღებენ განზავებულ მასალას და მცირე ზომის წვეთების სახით შეაქვთ საფარი მინის ზედაპირზე (ნახ. 32). საფარ მინაზე წვეთები შეაქვთ ალზე მოტარებული მხარის საპირისპირო ზედაპირზე. წვეთების შეტანის შემდეგ საფარ მინას გადააბრუნებენ ისე, რომ წვეთები ქვედა მხარეზე მოექცეს და ადებენ ფოსოიან მინას. წვეთების ამოშრობის თავიდან აცილების მიზნით საფარი მინის გარშემო ვაზელინს უსვამენ.

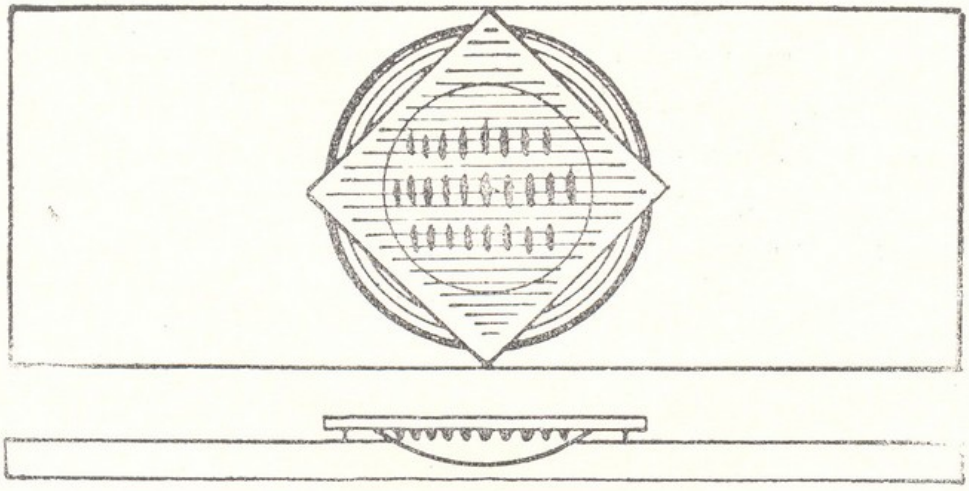
გამზადებული პრეპარატის თვითეულ წვეთს კარგად სინჯავენ მიკროსკოპში და აღნიშნავენ იმ წვეთებს, რომლებშიაც მოხვედრილია მიკრობის თითო უჯრედი. აღნიშვნა უკეთესია ფოსოიანი მინის ცარიელ ადგილზე ან ცალკე ქაღალდზე.

მიკროსკოპული გამოკვლევის შემდეგ პრეპარატს ათავსებენ თერ-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მოსტატში კულტურების გასამრავლებლად. 2—3 დღის შემდეგ
გამრავლებული კულტურა საკვებ არეში გადააქვთ პლატინის მარყუ-
ჟით ან პასტერის პიპეტით.



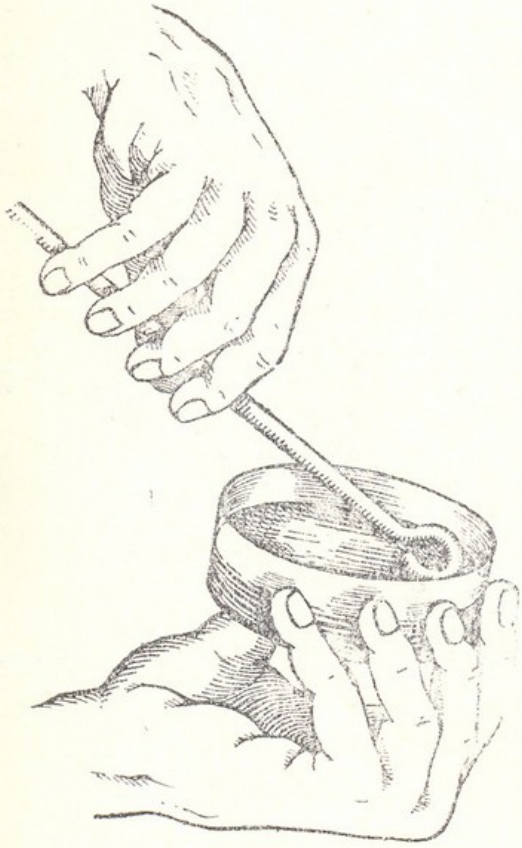


ნახ. 32.

გ. პეტრის ჯამში შპატელით მიმოთესვის მეთოდი. საფუვრების წმინდა კულტურების გამოსაყოფად ფართოდ იყენებენ მაგარ საკვებ არეზე შპატელით გათესვის მეთოდს. სტერილური პლატინის მარყუჟით აღებული საკვლევი მასალა შეაქვთ პეტრის თასის სახურავის შიგნითა მხრიდან (პეტრის თასში წინასწარ ჩასხმულია მაგარი საკვები არე). ამის შემდეგ იღებენ სტერილურ მინის შპატელს. ჯამის სახურავს ოდნავ ასწევენ და მარყუჟით შეტანილი მასალიდან შპატელის საშუალებით აკეთებენ ემულსიას. ჯამის სახურავზე, შეტანის ადგილზე შპატელს შეაბრუნებენ და საკვებ არეზე მოუსვამენ დაახლოებით ნახევარი წუთით, რათა საკვლევი მასალა კარგად განაწილდეს საკვები არის მთელ

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ზედაპირზე (ნახ. 33); შპატელი მეორე ჯამზე გადააქვთ და იმავე წესით ახდენენ გათესვას, შემდეგ კი მესამე ჯამზე და ა. შ.



ნახ. 33.

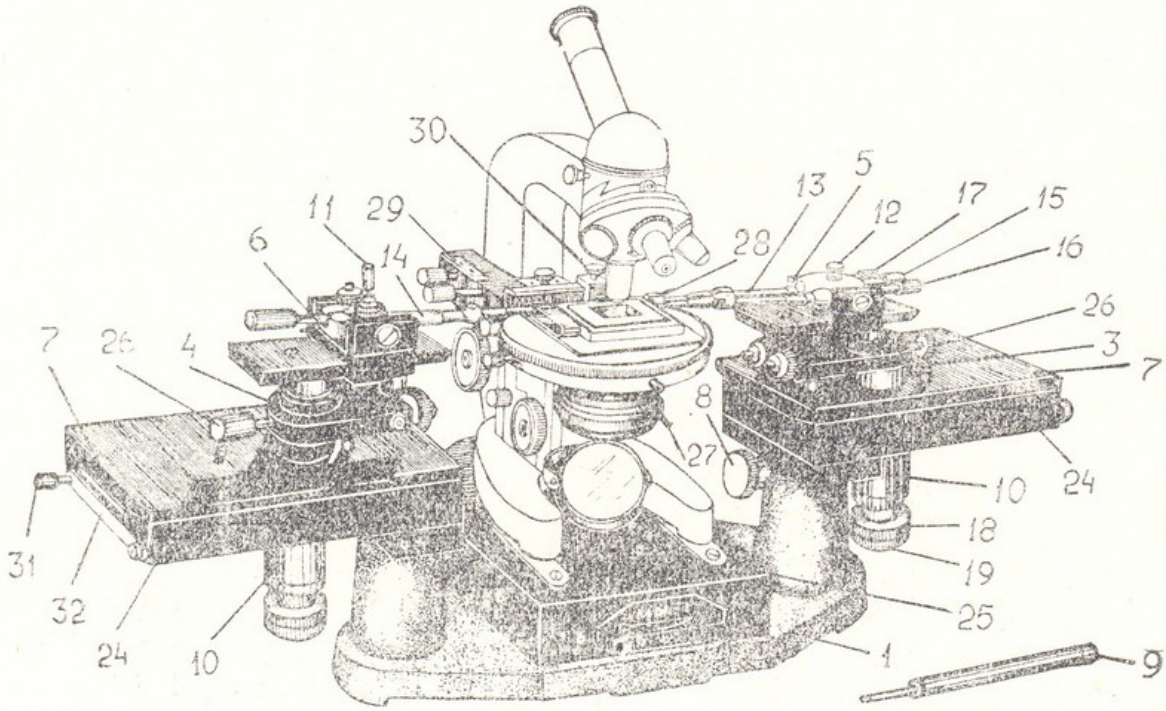
თასების თერმოსტატში მოთავსებიდან 2—3 დღის შემდეგ საკვებ არეზე გაიზრდება კოლონიები. თვითეულ კოლონიას იღებენ სტერილურად და ცალ-ცალკე გადათესენ საკვებ არეში.

დ. პეტრის ჯამებში ჩამოსხმის მეთოდი. გალღობილ ხორცპეპტონიან ჟელატინს ან ხორცპეპტონიან აგარს (სინჯარაში) ათავსებენ ცხელ წყალში (40—45°). ერთ მათგანს მოხსნიან საცობს, ცეცხლის ალზე მოატარებენ და პლატინის ნემსით შიგ შეაქვთ საკვლევი მასალა, კიდევ მოატარებენ ცეცხლის ალზე, გაუკეთებენ საცობს და ანჯღრევენ მასალის საკვებ არეში თანაბრად განაწილებისათვის (კარგი ნაზავის მისაღებად). ასე მიიღება პირველი ნაზავი. პირველი სინჯარიდან მეორეში გადათესენ საკვლევ მასალას (პროცესი ხდება სტერილურად), შემდეგ, აკეთებენ მესამე და მეოთხე განზავებას, თუ საჭიროა მეტსაც.

გადათესილ სინჯარებს, მანამ გაცივდებოდეს და საკვები არე შედედდებოდეს, ჩამოასხამენ პეტრის ჯამებში. თითოეულ სინჯარას ცალ-ცალკე სტერილური პეტრის ჯამებში ასხამენ. საკვები არის გამკვრივების შემდეგ ჯამებს ათავსებენ თერმოსტატში 28—30°-ზე. საკვებ არეს კოლონიების წარმოშობისას ამოთესენ შემდგომი შესწავლისათვის.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ე. წმინდა კულტურის გამოყოფა მიკრომანიპულატორის საშუალებით. სუფთა კულტურების გამოყოფა მიკრომანიპულატორის საშუალებითაც შეიძლება (ნახ. 34).



ნახ. 34.

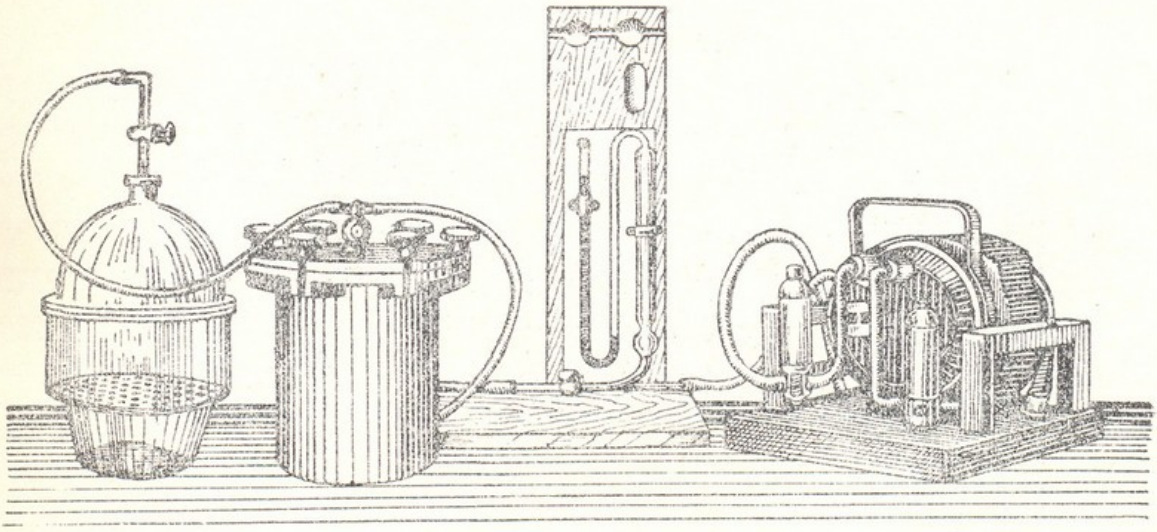
1. 2. საყრდენი, 3—4. მარცხენა და მარჯვენა საოპერაციო შტატივი, 5—6. მარცხენა და მარჯვენა მოძრავი კარეტა (ადგითამწე), 7. ცილინდრული მცოცავი, 8. შტატივის დასამაგრებელი ხრახნი, 9. გასაღები, 10. შტატივის ჰორიზონტალურად მამოძრავებელი სახელური, 11—12. მარჯვენა და მარცხენა ნემსის დამჭერის დამაკავშირებელი ხრახნი, 13. ორმაგი ნემსის დამჭერი, 14. ერთმაგი ნემსის დამჭერი, 15. ორმაგი ნემსების მიახლოების და დაშორების ქანჩი, 16. ნემსების პირდაპირ მამოძრავებელი ქანჩი, 18. მიახლოებით დაყენების ქანჩი, 19. მიკრომეტრული გადაცემის ქანჩი, 24. წარმმართველი ცილინდრული შტატივი, 25. მიკროსკოპის დასადგმელი ადგილი, 26. კარეტის დასამაგრებელი ხრახნი, 27. კონდენსორი, 28. ნოტიო კამერა, 29. პრეპარატის მამოძრავებელი, 30. ნოტიო კამერის დამჭერი, 31. დამჭერის ხრახნი, 32. დამჭერი.

ამ ხელსაწყოს ზუსტი მოწყობილობის გამო, მისი სპეციალური მიკროსკოპული პიპეტის საშუალებით შეიძლება იზოლაცია გავუკეთოთ მიკროორგანიზმების ერთ უჯრედს, შემდეგ გადავიტანოთ საკვებ არეში და გავამრავლოთ.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ანაერობულ ბაქტერიებზე ჟანგბადი მომაკვდინებლად მოქმედებს განსაკუთრებით განვითარების საწყის საფეხურზე. ანაერობული მიკრობების გამოყოფისათვის ქვევით აღწერილ მეთოდებს იყენებენ.

ჰაერის მექანიკურად გამოქაჩვა. მიკრობიოლოგიურ ჭურჭელში დათესილ მიკროორგანიზმებს ათავსებენ აეროსტატში ან ექსიკატორში (ნახ. 35), საიდანაც ჰაერს გამოქაჩავენ. ამის შემდეგ ონკანს კეტავენ ვაკუუმის დასაცავად და ექსიკატორს თერმოსტატში ათავსებენ.



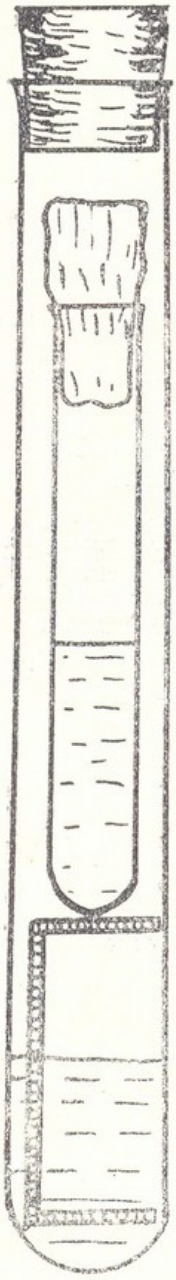
ნახ. 35.

ქიმიური მეთოდი. ბუხნერის სინჯარაში (ნახ. 36). ათავსებენ ჟანგბადის ინტენსიურ შთანმთქმელ ნივთიერებას (პიროგალოლის მჟავა 10% ნატრიუმის ტუტის დამატებით) და მასში დგამენ დათესილ ბაქტერიალურ კულტურებს. ჭურჭელს კეტავენ ჰერმეტულად, ე. ი. სინჯარას უცობენ საცობს და თერმოსტატში ათავსებენ.

ბიოლოგიური მეთოდი. ამ მეთოდის გამოყენების დროს ანაერობ ბაქტერიებს ზრდიან ჟანგბადის ძლიერ მომთხოვნ ბაქტერიებთან ერთად. ამისათვის მაგარ საკვებ არეს ასხამენ პეტრის ჯამში, აგარს შუა ადგილას ამოჭრიან ისე, რომ საკვები ორ ნაწილად გაიყოს. ერთ ნახევარზე თესავენ აერობებს, მეორე ნახევარზე კი ანაერობ მიკროორგანიზმებს. ჯამის ნაპირებში ასხამენ გამღვალ პარაფინს, ისე რომ პეტრის ჯამში ჰაერი არ შედიოდეს, და თერმოსტატში ათავსებენ. ჯერ აერობები

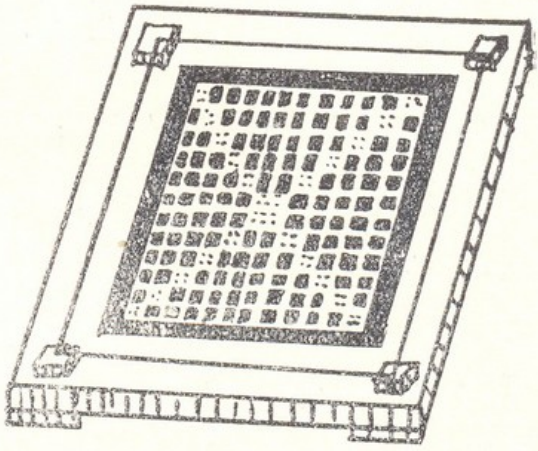
განვითარდება, ხოლო როცა ჯამში ჟანგბადი გამოილევა, გამრავლებას იწყებს ანაერობები.

კოლონიების დათვლა. მიკროორგანიზმების კოლონიების დასათვლელად ფართოდ გამოიყენება ვოლფუგელის კამერა. იგი წარმოადგენს მინის ფირფიტას, რომელიც დაყოფილია 144 კვადრატულ უჯრედად, თვითეული უჯრედის სიდიდე 1 კვ/სმ-ია. დიაგონალზე განლაგებული უჯრედები თავის მხრივ დაყოფილია ცხრა პატარა უჯრედად (ნახ. 37).



ნახ. 36.

დათვლის დროს კამერის ფირფიტის ქვეშ ათავსებენ ჯამს. ითვლიან სხვადასხვა უჯრედში მყოფ კოლონიათა რიცხვს. შემდეგ გამოიანგარიშებენ ერთ უჯრედში მყოფ კოლონიების საშუალო რაოდენობას. მისი ნამრავლი პეტრის თასის ფართობზე კვ/სმ-ში იძლევა კოლონიების საერთო რაოდენობას პეტრის თასზე.



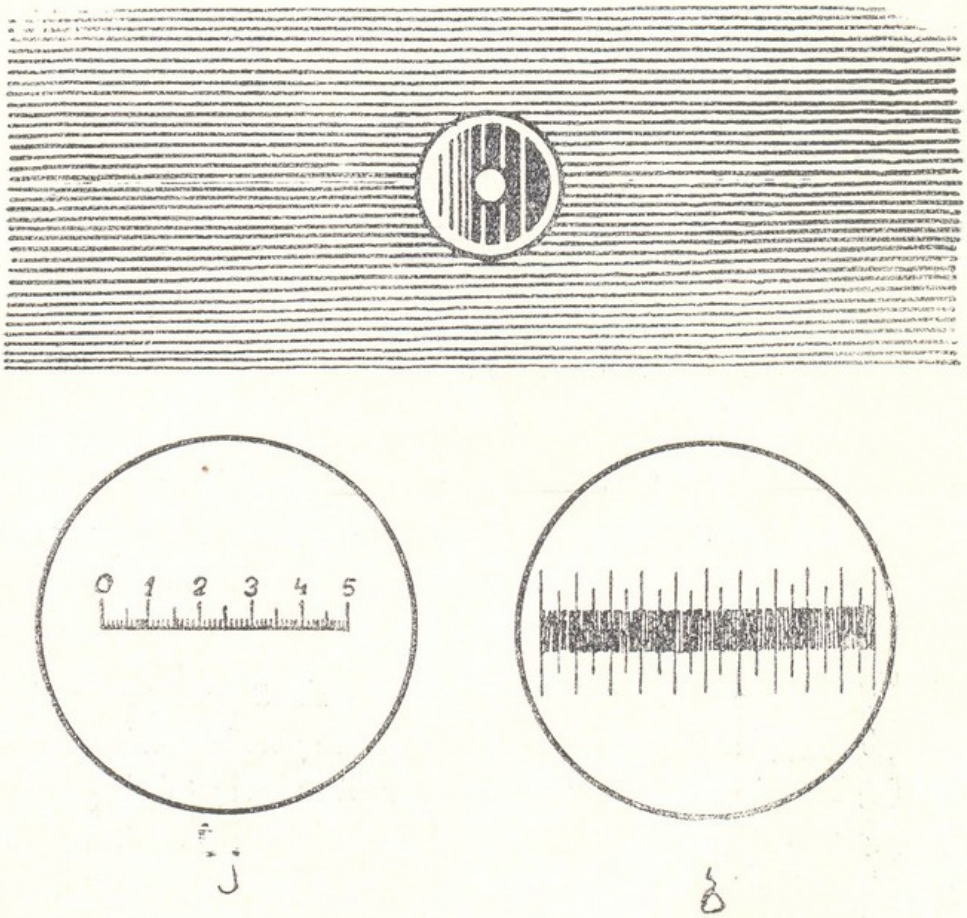
ნახ. 37.

თუ კოლონიები ძალიან ბევრია, მაშინ გამოთვლას ახდენენ პატარა უჯრედებში და გადაიანგარიშებენ ისე, როგორც ზევით არის აღწერილი.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

მიკროორგანიზმების უჯრედის გაზომვა

მიკროორგანიზმების უჯრედი იზომება ოკულარმიკრომეტრითა (ნახ. 38ა) და ობიექტმიკრომეტრით (ბ), რომლებიც წარმოადგენენ მინის ფირფიტებს. მათზე მოთავსებულია სათანადო დანაყოფები და ერთმანეთისაგან დაცილებული არიან ოკულიარმიკრომეტრზე 0,1 მმ, ხოლო ობიექტმიკრომეტრზე — 0,01 მმ, ე. ი . 10μ-ით. სიგრძე იზომება მიკრომილიმეტრებში ანდა მიკრონებში μ, რომელიც შეეფარდება მმ-ის $\frac{1}{1000}$ ნაწილს.



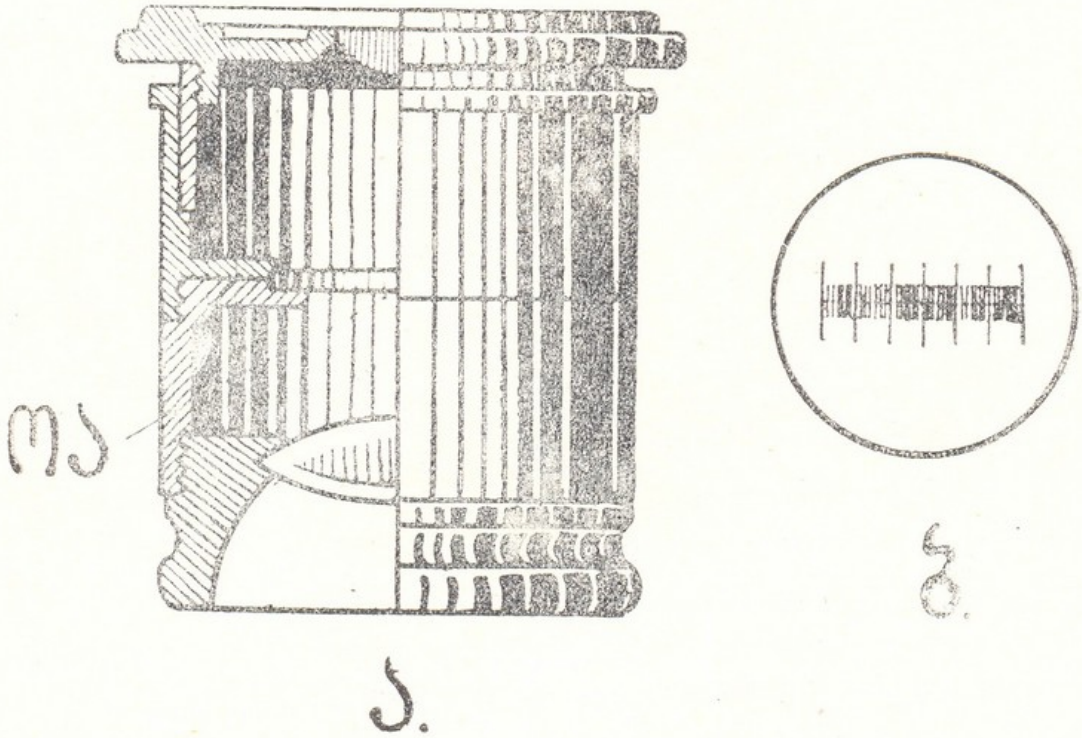
ნახ. 38.

ობიექტმიკრომეტრს ხმარობენ მხოლოდ ერთხელ ოკულარმიკრომეტრის თვითეული დანაყოფის სიდიდის დასადგენად მიკრონებში მიკროსკოპის გარკვეული გადიდებისათვის.

გამოანგარიშება ხდება შემდეგნაირად: ოკულარმიკრომეტრი თავსდება ოკულარის ორ ლინზას შორის (ნახ. 39), ობიექტმიკრომეტრი კი

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მიკროსკოპის მაგიდაზე. ოკულარს ამოძრავებენ ისე, რომ ოკულარმიკრომეტრის და ობიექტმიკრომეტრის დანაყოფები პარალელური იყვნენ და ნოლები ერთმანეთს ემთხვეოდეს. აკვირდებიან მიკროსკოპში და ითვლიან, თუ ნოლიდან დაწყებული რომელი ხაზები დაემთხვა ზუს-



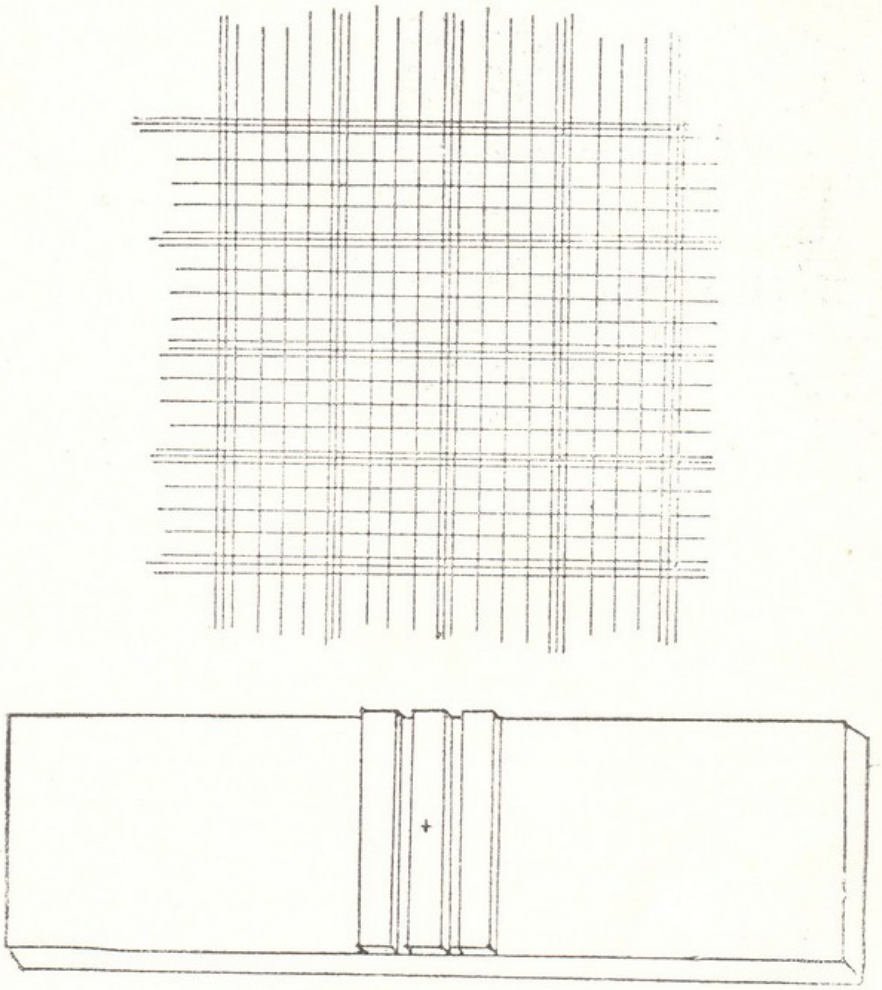
ნახ. 39. ა — ოკულარი, ბ — ოკულარმიკრომეტრი, ოა — მიკრომეტრის ჩასადები ადგილი

ტად ერთმანეთს. თუ ოკულარმიკრომეტრის 5 დანაყოფი ემთხვევა ობიექტმიკრომეტრის 2 დანაყოფს (ობიექტმიკრომეტრის დანაყოფი უდრის 10μ-ს) ეს იმას ნიშნავს, რომ ოკულარმიკრომეტრის ერთი დანაყოფი იქნება $\frac{20}{5}=4\mu$.

მიკროსკოპის მაგიდიდან იღებენ ობიექტმიკრომეტრს და სდებენ საკვლევ პრეპარატს, რომელშიაც იზომება მიკროორგანიზმების სიდიდე. დავუშვათ, რომ მიკრობის სიგრძე უდრის ოკულარმიკრომეტრის სამ დანაყოფს, მაშასადამე, მისი სიდიდე უდრის 3×4-12 μ-ს., იმ შემთხვევაში, თუ შეიცვალა ობიექტივი და ოკულარი, ხელმეორედ ზომავენ ოკულარმიკრომეტრის დანაყოფს.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

თომა-ცეისის კამერა საშუალებას იძლევა ზუსტად გამოვითვალოთ სითხეში ატივტივებული უჯრედები, სპორები, მარცვლები და სხვ. სათვლელი კამერა წარმოადგენს სასაგნე მინას, რომელსაც შუა ადგილზე გაკეთებული აქვს დანაყოფები. დანაყოფების ორივე გვერდზე მინის ამაღლებული ნაწილებია იმ ანგარიშით, რომ საფარი მინა დანაყოფებიდან 0,1 მმ-ის სიმაღლეზე დააყენონ (ნახ. 40).



ნახ. 40.

თვითეული დანაყოფის ზომა 0,05 ანდა 50μ-ია, ე. ი. სულ 400 უჯრედია, თვითეული 0,0025 მმ² $\left(\frac{1}{400}\text{ მმ}^2\right)$ ფართობით. იციან რა კამერის სიმაღლე (0,1 მმ) და უჯრედის ფართობი (0,0025 მმ²), ადვილად გამოიან-

გარიშებენ თვითეულ დანაყოფში არსებული სითხის მოცულობას. ველი მათგანი უდრის $0,0025 \times 0,1 = 0,00025$ მმ³ ან $\frac{1}{4000}$ მმ³-ს.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

საფუვრის უჯრედების დათვლა შემდეგნაირად ხდება: იღებენ საშუალო ნიმუშის ერთ წვეთს, სდებენ სათვლელ კამერაზე, აფარებენ საფარ მინას, ათავსებენ მიკროსკოპის ქვეშ. დათვლას აწარმოებენ 80 უჯრედში სამჯერ ზედიზედ და გამოჰყავთ საშუალო. ყოველი დათვლისათვის იღებენ საკვლევი მასალის ახალ წვეთს. წვეთის აღების წინ ნიმუშს კარგად ანჯღრევენ საშუალო ნიმუშის მისაღებად უჯრედთა რაოდენობას 1 მლ-ში ანგარიშობენ შემდეგი ფორმულის დახმარებით:

$$x = \frac{a \cdot n \cdot 4000 \cdot 1000}{C} = 1 \text{ მლ-ში}$$

a არის უჯრედთა რაოდენობა

n — განზავება,

c — დათვლილ დანაყოფთა რაოდენობა, ე. ი. იმ უჯრედების რაოდენობა, სადაც მოხდა მიკრობთა უჯრედების დათვლა.

იმ შემთხვევაში, თუ საკვლევ მასალაში მიკროორგანიზმთა რაოდენობა დიდია, სინჯარაში ჩაასხამენ 9 მლ წყალს და 1 მლ საკვლევ მასალას, კარგად შეანჯღრევენ, იღებენ ერთ წვეთს და ითვლიან მასში არსებული მიკროორგანიზმების უჯრედთა რაოდენობას (განზავება ამ შემთხვევაში იქნება 1 : 10-ზე).

თავი V

მიკროორგანიზმთა უჯრედების კვლევის მეთოდები

მიკროორგანიზმთა უჯრედები მიკროსკოპში ისწავლება შეუღებავ (ცოცხალი ან ფიქსირებული) და შეღებილ ფორმაში.

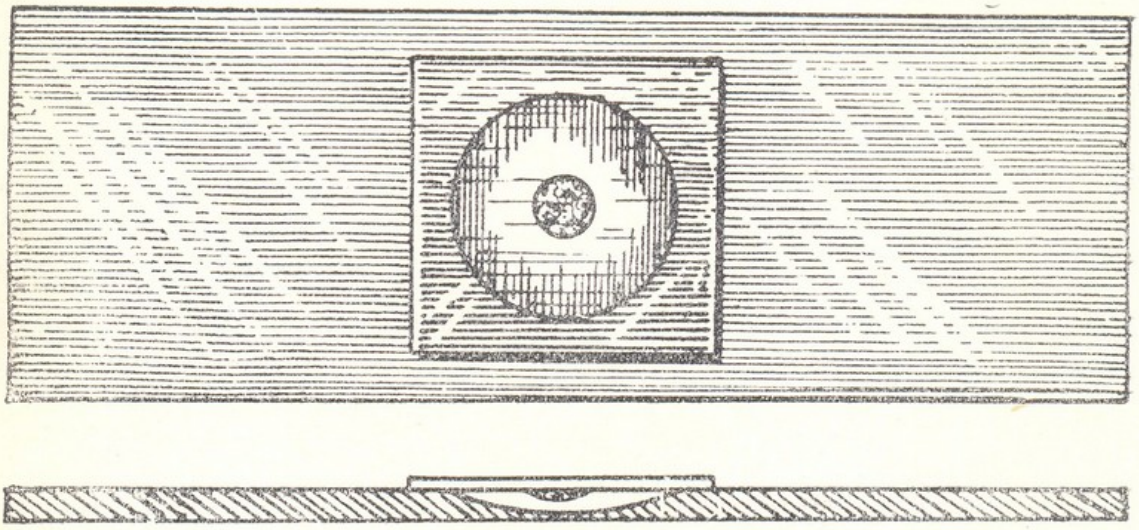
შეუღებავი პრეპარატი

მიკროორგანიზმების შეუღებავ მდგომარეობაში შესწავლა დაკავშირებულია დიდ სიძნელესთან, რადგან ძლიერ მცირე ზომისაა, მაგრამ აქვს უპირატესობაც. მიკრობი ისწავლება დაუზიანებელ ფორმაში, პრეპარატის მარტო გამოშრობაც კი იწვევს მიკრობების ნაწილობრივ პლაზმოლიზს, შეღებვა კი უფრო ღრმა ცვლილებას იწვევს.

ა. **ჩაკიდული წვეთი.** მიკრობიოლოგიურ პრაქტიკაში შემოღებულია კოხის მიერ. ამ შემთხვევაში მიკრობი ისწავლება ცოცხალ მდგომარეობაში: მოძრაობა, დაყოფის ხასიათი, სპორის წარმოშობა და განვითარება, ქიმიური აღმგზნებლებისადმი დამოკიდებულება და სხვ.

ჩაკიდულ წვეთში აკვირდებიან თხიერ საკვებ არეს ან ფიზიოლოგიურ ხსნარში (0,85% საჭმლის მარილი) ცოცხალ მიკრობთა ემულსიას.

უნდა ვერიდოთ სქელ ემულსიას, რადგან აძნელებს ცალკეულ უჯ-



ნახ. 41.

რედზე დაკვირვებას. ხსნარი შეიძლება სუსტად შეიღებოს ფუქსინით, ნეიტრალროტის ან მეთილენის ლილის ხსნარით. ეს საღებავები უარყოფითად არ მოქმედებს უჯრედის სტრუქტურაზე და აადვილებს მათზე დაკვირვებას.

სტერილურ საფარ მინაზე შეაქვთ საკვლევი მიკრობების ემულსიის პატარა წვეთი. წვეთის შეტანისთანავე საფარ მინას სწრაფად გადააბრუნებენ, ისე რომ წვეთი ქვევით მოექცეს და აფარებენ ფოსოიან მინას (ნახ. 41), რათა წვეთი თავისუფლად ეკიდოს და არ ეხებოდეს ფოსოიანი მინის კედლებს.

საფარი მინის ნაპირებზე საჭიროა ვაზელინის ან ვაზელინისა და პარაფინის თანაბარი ნარევი წაესვას წვეთის გამოშრობისაგან დასაცავად. მაშასადამე, წვეთი ამ შემთხვევაში იქნება ჰერმეტულ ნოტიო კამერაში. დროგამოშვებით აკვირდებიან ჩაკიდულ წვეთში მიკრობის განვითარებას. განვითარების ფაზის მიხედვით საფარ მინას ხსნიან და პრეპარატს უკეთებენ ფიქსაციას.

ბ. გაჭყლეტილი წვეთი. სასაგნე მინაზე ათავსებენ წყლიანი წვეთს და პლატინის მარყუჟით შიგ შეაქვთ გამოსაკვლევი მიკრობების მცირე რაოდენობა, ურევენ და ემულსიას ზევიდან აფარებენ საფარ მინას. პრეპარატზე ხანგრძლივი დაკვირვების შემთხვევაში საფარი მინის ნაპირებს უსვამენ ვაზელინს. თხევად საკვებ არეში (ხორცპეპტონიანი ბულიონი) განვითარებული მიკრობების გამოსაკვლევად წყლიანი ემულსია არ მზადდება, არამედ იყენებენ ბულიონის კულტურის წვეთს. მიკრობების გამორკვევა უმჯობესია ვაწარმოოთ 24-საათიან ბულიონის კულტურებზე. სპორების წარმოშობა კი, პირიქით, ძველ კულტურებში მკვრივ საკვებ არეებზე.

გ. ბურის ნეგატიური მეთოდი. ბურის მეთოდით ბაქტერიების გარშემო ფონი შეღებილია, ხოლო თვითონ ბაქტერია შეუღებავი, ამიტომ გამოდის ნეგატიური გამოსახულება. საღებავად ამ შემთხვევაში ხმარობენ ტუშს 1 : 1, ან 1 : 2, განზავებულს და ავტოკლავში 120°-ზე სტერილიზებულს. ტუშის მაგივრად შეიძლება ვიხმაროთ ნიგროზინი, კონგო წითელი, მჟავე ფუქსინი და სხვ.

ნაცხებს ამზადებენ შემდეგნაირად: სუფთა სასაგნე მინაზე ათავსებენ სტერილური ტუშის წვეთს, მასვე უმატებენ გამოსაკვლევი მასალის წვეთს და ურევენ. მიღებულ ემულსიას თხელ ფენად წაუსვამენ სასაგნე მინას. როცა ნაცხები გაშრება, პრეპარატს უკეთებენ ფიქსაციას და მიკროსკოპში სინჯავენ იმერსიული სისტემით.

2. შეღებილი პრეპარატი

ა. ცოცხალი მიკროგის შეღებვა

საღებავების უმრავლესობა, რომლებიც მიკრობების ცოცხლად შესაღებად გამოიყენება, ტოქსიკური თვისებების მატარებელია განსაკუთრებით, როცა მაღალი კონცენტრაციისაა. მიკრობების ცოცხლად შეღებვისათვის უმთავრესად გამოიყენება ნეიტრალროტი, ბრილიანტკრეზოლბლაუ, იანუსგრიუნ და სხვ. 0,001-დან 0,0001%-მდე განზავებული.

ნ ა კ ა ნ ი შ ი ს მ ე თ ო დ ი. სუფთა სასაგნე მინაზე ასხამენ მეთილენის ლილის წყლის მაძღარ ხსნარს, აშრობენ და წმენდენ ტილოთი იქამდე, მანამ სასაგნე მინაზე საღებავის ფენა ბაც ცისფერს არ მიი-

ღებს. საფარ მინაზე ამზადებენ საკვლევი ბაქტერიების ნაცხებს ფარული კიდევ სველ მდგომარეობაში აფარებენ ზევით აღწერილ სასაგნე მინას. მიკროსკოპში გასინჯვისას აღმოჩნდება, რომ ცოცხალი მიკრობები თანდათანობით შეიღებება ლურჯად.

რ უ ჟ ი ჩ კ ა ს მ ე თ ო დ ი. ნეიტრალროტის და მეთილენის ლურჯის 5% წყალხსნარის თანაბარი ნარევი შეაქვთ სასაგნე მინაზე და ანაწილებენ თანაბარი სისქის ფენად, აშრობენ თერმოსტატში 37°-ზე. გამშრალი საღებავის ზედაპირზე შეაქვთ საკვლევი მიკრობების ხსნარის ერთი წვეთი, აფარებენ საფარ მინას და მიკროსკოპში აკვირდებიან.

ბ. ფიქსირებული პრეპარატის მომზადება და შეღებვა

ნაცხების მომზადება. ნაცხები მზადდება სასაგნე მინაზე. საკვლევი მიკროორგანიზმების ხსნარიდან იღებენ პატარა წვეთს (თუ საკვლევი მიკრობი მაგარ საკვებ არეზეა, მაშინ მას წყალში ანზავებენ) და საფარი მინის კიდეთი ან პლატინის მარყუჟით თანაბრად ანაწილებენ სასაგნე მინაზე. სასაგნე მინა სუფთა უნდა იყოს, რომ საკვლევი მასალა თანაბრად განაწილდეს. სასაგნე მინის ზედაპირი ცხიმოვანი არ უნდა იყოს.

მასალის განაწილების დროს ზევიდან ძლიერად დაწოლა არ შეიძლება, რადგან ამან შესაძლოა გამოიწვიოს უჯრედების დაზიანება, ძეწკვების დაწყვეტა, წამწამების მოგლეჯა და სხვ.

ზოგიერთი ნაცხი, მაგალითად, შაქრით მდიდარი სითხე, შარდოვანა და სხვ. წყლის გადავლების დროს ადვილად ირეცხება სასაგნე მინიდან. ამის თავიდან ასაცილებლად კარგია, თუ ნაცხებს ფიქსაციამდე მივუმატებთ ცოტაოდენ კვერცხის ცილას. ასე დამზადებული პრეპარატი გარეცხვის დროს არ სცილდება სასაგნე მინას, რადგან ფიქსაციის დროს ცილა მაგრად ეწებება მინას. ცილას ამზადებენ შემდეგნაირად: ხმარების წინ 4% ბორის მჟავასა და ცილას თანაბარი რაოდენობით ურევენ ერთმანეთში.

ნაცხების უკეთესი მიწებებისათვის, მაგ., როდესაც ვვაქვს მსხვილი ობიექტი (სოკოები, ძაფისებრი ბაქტერიები და სხვ.), საკვლევი მასალა ცილისა და გლიცერინის თანაბარ ნარევთან ერთად სასაგნე მინაზე შეაქვთ თხელ ფენად. მაგარ საკვებ არეზე მიკრობების კოლონიების ბუნებრივი განლაგების შესწავლისათვის ამზადებენ ეგრეთწოდებულ

„პრეპარატის ანაბეჭდს“. ამისათვის აგარიანი ან ჟელატინიანი საკვები არის ზედაპირზე აფარებენ სასაგნე ან საფარ მინას, ოდნავ აჭერენ და მაშინვე ხსნიან. ამ პროცესს აწარმოებენ ფრთხილად, რათა ანაბეჭდი კოლონიები ერთმანეთში არ შეერიოს.

ნაცხების გაშრობა. პრეპარატს ჩვეულებრივად ოთახის ტემპერატურაზე აშრობენ. გაშრობის დასაჩქარებლად პრეპარატს ფრთხილად ათბობენ, ისე რომ გაცხელების დროს ნაცხები ზევითა მხარეზე იყოს. თუ პრეპარატები პათოგენური მიკრობებისაგან არის დამზადებული, მაშინ მას მინას ან ბადეს აფარებენ, რათა ბუზებმა არ გაავრცელოს

პრეპარატის ფიქსაცია. პრეპარატის ფიქსაციის მიზანია: ა. მოკლას მიკრობები, რათა გახდეს უვნებელი, ბ. კარგად მიეწებოს სასაგნე ან საფარ მინას და გ. ნაცხები გახდეს საღებავის უფრო ადვილი მიმღები (ე. ი. ადვილად შეიღებოს), რადგან მკვდარი ცილა კარგად იღებება.

ციტოლოგიური ფიქსაციის მთავარი მიზანია მიკროორგანიზმის მოკვლა მისი სტრუქტურის ნაკლები დაზიანებით.

ჩვეულებრივი ფიქსაცია, რომელიც კოხმა შემოიღო, გულისხმობს პრეპარატის ცეცხლის ალზე გაცხელებას. პრეპარატს ალზე 3—4-ჯერ შემოატარებენ, ისე რომ ნაცხები იყოს ზევითა მხარეს. თუ პრეპარატი პათოგენური ბაქტერიებისაგან არის დამზადებული, სასაგნე მინა ცეცხლის ალზე მოტარებისას პინცეტით უნდა გვეჭიროს. ბაქტერიალური უჯრედის აგებულების შესწავლისას, პრეპარატის გაცხელებით ფიქსაცია არ გამოდგება. ამისათვის არსებობს ფიქსაცია ქიმიური ნივთიერებებით, რაც შემდეგში გამოიხატება:

ა. ეთილის სპირტით ფიქსაცია. აბსოლუტური სპირტი თრგუნავს მიკრობს. ეს ფიქსაცია გამოიყენება სისხლისა და ჩირქის პრეპარატების დამზადების დროს. რაც უფრო სუსტია სპირტი, მით ფიქსაციის ხანგრძლიობა დიდია.

ბ. ეთილის სპირტისა და ეთერის თანაბარი რაოდენობის ნარევით ფიქსაცია. პრეპარატს ასხამენ აღნიშნული ნარევის რამდენიმე წვეთს და აყოვნებენ ნარევის აორთქლებამდე.

გ. უწყლო მეთილის სპირტით ფიქსაცია წარმოებს 2—3 წუთით, რის შემდეგ სპირტს გადმოასხამენ და პრეპარატს აშრობენ.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

დ. ა ც ე ტ ო ნ ი თ ფ ი ქ ს ა ც ი ა 5 წუთით.

ე. კ ა რ ნ ა უ ს ხ ს ნ ა რ ი (96° ეთილის სპირტი 60 მლ+ქლოროფორმი 30 მლ+ყინულოვანი ძმარმჟავა 10 მლ). ფიქსაციას უკეთებენ 15 წუთით.

შ ე ღ ე ბ ვ ა. ფიქსირებულ პრეპარატს ფარავენ რომელიმე საღებავით (მეთილენის ლილა, ფუქსინის სპირტიანი მაძღარი ხსნარი წყლით განზავებული 5—10-ჯერ და სხვ.). სუფთა პრეპარატის მისაღებად ფილტრის ქაღალდის ნაჭერს აფარებენ წინასწარ და ზევიდან ასხამენ საღებავს.

საღებავის უკეთესი მოქმედებისათვის კარგია, თუ პრეპარატიანი სასაგნე მინა ოდნავ გაცხელდება (სუსტი ორთქლის წარმოშობამდე). საღებავს პრეპარატზე აჩერებენ 2—3 წუთით (მეთილენის ლილას არა უმეტეს $\frac{1}{2}$ წუთს), ამის შემდეგ მას გადმოასხამენ. პრეპარატს რეცხენ გამოხდილი ან ონკანის წყლით და აშრობენ (გაშრობა შეიძლება ვაწარმოოთ ფილტრის ქაღალდით). რძის პრეპარატის შეღებვა უკეთესია მეთილენის ლურჯით, რადგან ის სუსტად ღებავს კაზეინს, ხოლო ძლიერად მიკრობებს. მშრალ ნაცხებზე შეაქვთ ერთი წვეთი წყალი, მინას აფარებენ და მიკროსკოპში სინჯავენ მშრალი სისტემის დიდი გადიდებით. დიდი გადიდების — იმერსიული სისტემის გამოყენებისას უშუალოდ ნაცხებზე აწვეთებენ კედრის ზეთს.

პრეპარატის შენახვა. ნახმარი პრეპარატი, რომელზედაც დასხმული იყო კედრის ზეთი, არ ვარგა შესანახად, რადგან ზეთის მოხსნისას სცილდება აგრეთვე ნაცხების ნაწილი.

ფიქსირებული და შეღებილი პრეპარატის დიდი ხნით შესანახად პირველ რიგში აფარებენ უმსხვრევად ორგანულ მინას.

ორგანული მინა იხსნება ეთერში, დიქლორეთანში, აცეტონში და სხვ. ორგანული მინის 2%-იანი ხსნარის რამდენიმე წვეთი (1—2) შეაქვთ მშრალ, შეღებილ პრეპარატზე. სითხე ნაცხების ზედაპირზე თანაბრად განაწილდება რის შემდეგ აორთქლდება და წარმოიშობა თხელი გამჭვირვალე მინისებური საფარი, რაც პრეპარატს ინახავს ჰერმეტულ მდგომარეობაში და დაზიანებისაგან იცავს მას.

ასე შენახული პრეპარატი მიკროსკოპში გასინჯვისას აღარ მოითხოვს საფარი მინის დაფარებას, რადგან ამ შემთხვევაში ორგანული მინა ასრულებს საფარი მინის როლს.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მშრალი კრისტალური საღებავებიდან ამზადებენ სპირტიან ნაჯერ ხსნარებს. ეს უკანასკნელი დიდხანს ინახება, მაგრამ თვითონ ამ მდგომარეობაში არ გამოიყენება ბაქტერიების შესაღებად. სპირტს უმატებენ იმ რაოდენობის კრისტალურ საღებავს, რომ ნაწილი გაუხსნელი დარჩეს ლექის სახით. მიკროორგანიზმების შესაღებად მაძღარი ხსნარიდან ამზადებენ სპირტწყლიან განზავებულ ხსნარს. ეს საღებავი ნაკლებად მდგრადია, ვიდრე სპირტის ხსნარი, მაგრამ მაინც ერთ თვეს ინახება. ზოგ შემთხვევაში წყლიან ხსნარს ამზადებენ, მაგრამ ის ძალიან სუსტი შენახვის უნარით ხასიათდება.

საღებავების მოქმედების გაძლიერებას აღწევენ: კონცენტრაციის გაზრდით, საღებავებზე ისეთი ნივთიერებების მიმატებით, როგორიცაა ანალინი, ტუტე, კარბოლის მჟავა და სხვ., აგრეთვე შეღებვის დროის გახანგრძლივებითა და საღებავი ხსნარის გაცხელებით.

უნდა აღინიშნოს, რომ პრეპარატზე სუსტი საღებავით ხანგრძლივი მოქმედების დროს პრეპარატი უფრო კარგად იღებება და მიკროსკოპითაც გაცილებით კარგად ისინჯება, ვიდრე სწრაფი შეღებვის დროს.

მეთილენის ლილა. იხმარება საღებავის რამდენიმე ვარიანტი:

ა. სპირტის ნაჯერი ხსნარი: 100 მლ 96°-იან სპირტს უმატებენ 3 გ მეთილენის ლილის კრისტალებს. ტოვებენ რამდენიმე დღეს, ხოლო დროგამოშვებით (ორი დღის განმავლობაში) ანჯღრევენ, რის შემდეგ ხსნარს ფილტრავენ, ხმარების წინ გამოხდილი წყლით 5—10-ჯერ ანზავებენ (დამოკიდებულია საღებავის სიძლიერეზე).

ბ. წყლის ნაჯერი ხსნარი. 2 გ საღებავს 100 მლ გამოხდილ წყალში ორ დღეს დროგამოშვებით ანჯღრევენ. ჭურჭლის ფსკერზე უნდა დარჩეს გაუხსნელი საღებავი. ხსნარი არამდგრადია. საღებავი კარგად ღებავს პრეპარატს, თუ მას მიმატებული აქვს ტუტე.

გ. ტუტემიმატებული მეთილენის ლილა (ლეფლერის). 100 მლ გამოხდილ წყალს უმატებენ 30 მლ საღებავის ნაჯერ ხსნარსა და 1 მლ 1%-იან კალიუმის ტუტის ხსნარს. ხსნარი მდგრადია.

კარბოლიანი ერიტროზინი. აღნიშნულით სარგებლობენ ნიადაგის ბაქტერიების შეღებვის დროს.

გამოხდილი წყალი — 100 მლ
კარბოლის მჟავა (ფენოლი) — 5 გ
ერიტროზინი — 1—5 გ

ეროვნული ბიბლიოთეკა

კარბოლის მჟავასა და ერიტროზინს წყალში გახსნის შემდეგ ბალიტ-ხნით ტოვებენ, შემდეგ კი ხმარობენ პრეპარატის შესაღებად. ამ საღებავით ბაქტერიები ნელა იღებება, სამაგიეროდ მინარევები არ იღებება (მაგ., ნიადაგის ნაწილაკები).

ფუძე ფუქსინი კარგად იხსნება სპირტში, სუსტად — წყალში, ამზადებენ ნაჯერ ხსნარს. ამისათვის 10 გ ფუქსინის ფხვნილს ხსნიან 100 მლ 96° ეთილის სპირტში, ორი-სამი დღით ტოვებენ, დროგამოშვებით ანჯღრევენ, ამის შემდეგ ფილტრავენ და ფილტრატს ანზავებენ: 10—20 მლ სპირტოვან ნაჯერ ხსნარს უმატებენ 100 მლ წყალს. უფრო ხშირად იყენებენ კარბოლმჟავიან ფუქსინ ცილიან ხსნარს სპორებისა და ტუბერკულოზის ბაქტერიების შესაღებად.

ფუქსინის ფხვნილი (ფუძე) — 1 გ
კრისტალური კარბოლმჟავა — 5 გ
ეთილის სპირტი — 96°—10 მლ
რამდენიმე წვეთი გლიცერინი
გამოხდილი წყალი — 100 მლ

1 გ ფუქსინის ფხვნილს, 10 მლ 96° სპირტს და რამდენიმე წვეთ გლიცერინს სრესენ ფაიფურის ჯამში, მიღებულ მასას უმატებენ 5 გ კრისტალურ კარბოლმჟავას, განუწყვეტლივ სრესენ, შემდეგ თანდათანობით უმატებენ 100 მლ გამოხდილ წყალს და ფილტრავენ (საღებავი დიდხანს ინახება). მას იყენებენ ბაქტერიების სპორების შესაღებად. ბაქტერიების მარტივი წესით შეღებვის შემთხვევაში საღებავი 5—10-ჯერ უნდა განზავდეს გამოხდილი წყლით; განზავებული ხსნარი სწრაფად ფუჭდება, ამისათვის ხსნარს ამზადებენ საჭიროების შემთხვევაში და გარკვეული რაოდენობით.

ფუქსინი ინტენსიურად ღებავს ბაქტერიების უჯრედებს და გარემო ფონს განსაკუთრებით ისეთ პრეპარატში, რომელიც დიდი რაოდენობით შეიცავს ცილებს. აღნიშნული თვისების გამო რძემჟავა პროდუქტების ბაქტერიალური ფლორის შესწავლის დროს მას არ იყენებენ. იყენებენ ლეფლერის ხსნარს, რომელიც უფრო სუფთა პრეპარატს იძლევა.

გენციანი ვიოლეტი. 1 გ საღებავს ხსნიან 10 მლ 96° ეთილის სპირტში, მიღებულ ხსნარს უმატებენ 100 მლ 5% კარბოლმჟავას ხსნარს. პრეპარატზე საღებავების დალექვა რომ არ მოხდეს, საღებავს უმატე-

ბენ სპირტს (წვეთობით) მანამ, სანამ ხსნარის ზედაპირზე მბრწყინავი მწვანე ბრკე არ გაქრება. აღნიშნულს იყენებენ გრამის მეთოდით შეღებვის დროს.

გენციანი ვიოლეტის საღებავი შეიძლება გამოყენებულ იქნას აგრეთვე ბაქტერიების მარტივი წესით შეღებვის დროს.

ლუგოლის ხსნარი. 2 გ კალიუმ-იოდის ფხვნილს ხსნიან 5 მლ გამოხდილ წყალში, უმატებენ 1 გ კრისტალურ იოდს, კარგად ანჯღრევენ იოდის სრული გახსნისათვის, შემდეგ ანზავებენ 300 მლ-მდე წყლით.

მეთილვიოლეტი კარგად იხსნება წყალში, სპირტსა და ქლოროფორმში. 10 მლ სპირტის ნაჯერ ხსნარს ანზავებენ 100 მლ ანილინის წყლიანი ნაჯერი ხსნარით ან 10 მლ სპირტოვან ნაჯერ ხსნარს უმატებენ 20 მლ გამოხდილ წყალს და 2,5 მლ ძმარმჟავას. საუკეთესო მეთილვიოლეტის საღებავი უსუფთაო მეთილენვიოლეტის პრეპარატს წარმოადგენს. აღნიშნულ საღებავს მეტაქრომატული თვისება აქვს — ბაქტერიების ირგვლივ არსებულ კაპსულებს მოწითალო-იისფრად ღებავს, ხოლო ბაქტერიის უჯრედს იისფრად.

ამ საღებავების ჯგუფის კომბინაციას იოდთან ზოგიერთი ბაქტერია ძლიერ აკავებს და სპირტით არ გამოირეცხება, რაც პრეპარატის გრამის მეთოდით შეღებვის საფუძველია.

ნეიტრალროტი წყალში იხსნება 15,64%-ით, სპირტში კი — 2,45%-ით. სუსტი ტუტე რეაქციის ხსნარი ყვითელი ფერისაა, სუსტი მჟავე რეაქციის ხსნარი კი წითელი და მოწითალო-ჟოლოსფერი. ამისათვის ის გამოიყენება ინდიკატორად.

ნეიტრალროტიდან ამზადებენ 1—1,5%-იან წყლიან ხსნარს, ხმარების წინ ფილტრავენ, ინახავენ ბნელ მდგომარეობაში. ხასიათდება სუსტი შემღები თვისებებით. გამოიყენება მიკრობების ცოცხლად შესაღებად (განზავებული 1 : 10.000, 1 : 50.000).

ანილინის წყალი. 4 მლ ანილინს ანზავებენ 100 მლ გამოხდილ წყალში, კარგად ანჯღრევენ და ფილტრავენ. ხსნარი სწრაფად ფუჭდება, ამისათვის საჭიროების მიხედვით და გარკვეული რაოდენობით ამზადებენ.

თხევადი ტუში. 1 წილ ჩვეულებრივ ტუშს ანზავებენ 9 წილ გამოხდილ წყალში, სინჯარებში ასხამენ, ბამბის საცობს უკეთებენ და ავტოკლავში 0,5 ატმოსფეროზე (112°C) ასტერილებენ 30 წუთით.

თუ განზავებულ რამდენიმე წვეთ ფორმალინს ტუშს მივუმატებთ.

მაშინ სტერილიზაცია არ არის საჭირო. სითხეში ატივტივებულ ნაწილ-ლაკების დასალექად დამზადებულ ტუმს ორ კვირას ხელუხლებლად ტოვებენ. ხმარებისათვის სითხეს ზევითა ფენიდან ფრთხილად იღებენ, რათა არ შეიმღვრეს. ხმარების წინ მიკროსკოპში სრულ დალექვაზე ამოწმებენ.

სუდან III ალკოჰოლში იხსნება 0,15%-ით 26°-ზე. წყალში არ იხსნება; იხმარება როგორც 70%-იანი სპირტისა და აცეტონის, ისე 96°-იანი სპირტისა და გლიცერინის ნარევის ნაჯერი ხსნარი.

შეღებვის სპეციალური მეთოდები

რთული ან დიფერენციული შეღებვა სპეციალურ მეთოდებს მიეკუთვნება და მიკროორგანიზმთა უჯრედების აგებულების დეტალური შესწავლისათვის გამოიყენება.

გრამის მეთოდი ყველაზე უნივერსალური და რთულია. ამ მეთოდით დამუშავების მიხედვით ყველა ბაქტერია ორ ჯგუფად იყოფა: ბაქტერიები, რომლებიც გრამის მეთოდით იღებებიან — გრამდადებითები, ბაქტერიები, რომლებიც გრამის მეთოდით არ იღებებიან — გრამუარყოფითები.

გრამის მეთოდი დიაგნოსტიკური მნიშვნელობისაა და ბაქტერიების განსაზღვრის დროს ერთ-ერთი ძირითადი ნიშან-თვისებაა. ამ მეთოდით შეღებვის არსი იმაში მდგომარეობს, რომ ტრიფენილმეთანის რიგის საღებავები მაგ., გენციანვიოლეტი იოდთან ერთად ბაქტერიის უჯრედის პროტოპლაზმაში წარმოშობს მყარ შენაერთს, რომელსაც ზოგიერთი ბაქტერია აკავებს პრეპარატის სპირტით გაუფერულების დროს.

ეს ბაქტერიები ლურჯ-იისფრად იღებებიან და (გრამდადებითია). სხვებს უნარი არა აქვთ დააკავონ საღებავი და სპირტით დამუშავების დროს უფერულდებიან (გრამუარყოფითი), იღებებიან მხოლოდ დამატებითი საღებავებით (ფუქსინით — ვარდისფრად). შეღებვის ტექნიკა შემდეგნაირია:

ა) მშრალ ფიქსირებულ ნაცხებზე ფილტრის ქაღალდს აფარებენ, და ზემოდან გენციანვიოლეტის ფენოლით შემჟავებულ ხსნარს ასხამენ შეღებვის დასაჩქარებლად ორ წუთს აჩერებენ.

სინეევის მიხედვით ნაცხებზე ათავსებენ 1%-იან გენციანვიოლეტის

სპირტოვანი ხსნარით წინასწარ გაჟღენთილ ფილტრის ქაღალდს და ზემოდან 1% კარბოლმჟავას ასხამენ. ასეთი წესით შეღებვა უფრო ჭუჭყიან პრეპარატს იძლევა.

ბ) პრეპარატს 1—2 წუთით ლუგოლის ხსნარში ამუშავებენ. ნაცხები თანდათან მუქდება.

გ) პრეპარატს რეცხავენ და 96°-იანი სპირტით ამუშავებენ, მანამ სანამ ნაცხებიდან საღებავის დენა არ შეწყდება, რაც დაახლოებით 0,5—1 წუთი გრძელდება.

დ) პრეპარატს წყლით რეცხავენ და დამატებით ფუქსინის სუსტი ხსნარით ღებავენ 0,5—1 წუთის განმავლობაში. პრეპარატს კიდევ რეცხავენ, აშრობენ და მიკროსკოპში სინჯავენ იმერსიული სისტემის ობიექტივით. თუ ბაქტერიები მუქფრადაა შეღებილი, გრამდადებითია, ხოლო თუ მოწითალო-მოვარდისფროდ — გრამუარყოფითია.

განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს გაუფერულების პროცესს, რადგან არასაკმაო დამუშავებით ყველა მიკრობი შეღებილი რჩება, ხოლო ზედმეტი დამუშავება ყველას აუფერულებს.

მიკრობები, რომლებიც გრამის მეთოდით იღებებიან (გრამდადებითები).

1. Coccaceae-ს ოჯახის ყველა სახე, გარდა Micrococcus gonorrhaea;
2. Bac. subtilis, Bac. niycoides და სხვა სპოროვანი ფორმები;
3. საფუვრები;
4. რძემჟავა სტრეპტოკოკები და ჩხირები.

მიკრობები, რომლებიც გრამის მეთოდით არ იღებებიან (გრამუარყოფითები);

1. Bact. coli Bact. aerogenes, Bact. proteus, Chromobacter prodigiosum;

2. ფლორესცენტული ბაქტერიები: Ps. fluorecsens, Bact cyanogenes და სხვ.

სპორების შეღებვა. მიკროორგანიზმთა ცოცხალ მდგომარეობაში მიკროსკოპით გასინჯვისას მათი სპორები ადვილი დასანახია, რადგან ვეგეტატიურ უჯრედებთან შედარებით ისინი სხივთა ტეხვის ძლიერი თვისებებით ხასიათდებიან, მაგრამ უფრო მკვეთრი გამოსახულება მიიღება შეღებვის დროს. მარტივი წესით შეღებვისას სპორები სუსტად ან სრულიად არ იღებება, რადგან ნაკლებ წყალს შეიცავს და ცუდი გამტარობის გარსი აქვს. ამისათვის სპორების შესაღებად იყენებენ ძლიერ

ეროვნული ბიბლიოთეკა

საღებავებს, რითაც აღწევენ უჯრედებისა და სპორების კონტრასტულად შეღებვას.

სპორების შეღებვა სამი მომენტით ხასიათდება: საწყისში აწარმოებენ პრეპარატის ინტენსიურ შეღებვას (გადაღებვა), რომლის დროსაც იღებება როგორც სპორები, ასევე უჯრედი, შემდეგ პრეპარატს აუფერულებენ ისე, რომ უჯრედი გაუფერულდეს, სპორები კი შეღებილი დარჩეს. დაბოლოს, პრეპარატს დამატებით ღებავენ სხვა ფერის საღებავით ორი ფერის მისაღებად. ყველა ეს პროცესი იქიდან გამომდინარეობს, რომ უჯრედი სპორებთან შედარებით ადვილად იღებება და ადვილად უფერულდება.

მ ო ლ ე რ ი ს მ ე თ ო დ ი. სპორების მოლერის მეთოდით შეღებვას შემდეგნაირად აწარმოებენ: ფიქსირებულ პრეპარატს 5% ქრომის მჟავაში ამუშავებენ 2—3 წუთით, შემდეგ წყლით რეცხავენ, ფილტრის ქაღალდს აფარებენ და ცილიას კარბოლფუქსინის ხსნარით ღებავენ (10% ფუქსინი). პრეპარატს საღებავთან ერთად ორთქლის წარმოშობამდე აცხელებენ. იმ შემთხვევაში, თუ გაცხელების დროს საღებავი ამოშრა, პრეპარატს დამატებით ასხამენ იმავე საღებავს, რითაც თავიდან იცილებენ საღებავის ამოშრობას. ამის შემდეგ პრეპარატს წყლით რეცხავენ.

პრეპარატის გასაუფერულებლად იხმარება 1—5%-მდე სიმჟავის ხსნარები (გოგირდმჟავას, მარილმჟავას, ძმარმჟავას და სხვ.). საამისოდ საჭირო დრო რამდენიმე წამიდან წუთამდე მერყეობს და დამოკიდებულია პრეპარატის თავისებურებაზე.

გაუფერულებულ პრეპარატს წყლით რეცხავენ და 1—2 წუთით დამატებით ღებავენ მეთილენის ლილით, რის შემდეგაც მას წყლით რეცხავენ და აშრობენ. ვეგეტატიური უჯრედები შეიღებება ლურჯად, სპორები კი — წითლად.

ამავე მეთოდით სარგებლობენ საფუვრებში სპორების შეღებვის დროსაც.

ვოლუტინის შეღებვა. მრავალი მიკროორგანიზმის უჯრედი შეიცავს აზოტოვან ნივთიერებას, ეგრეთწოდებულ ვოლუტინს. ვოლუტინის აღმოსაჩენად მიმართავენ ომელიანსკის მიერ შემუშავებულ მეთოდს. ფიქსირებულ პრეპარატს 30 წამით ამუშავებენ ცილიას კარბოლფუქსინით, შემდეგ რეცხავენ და 20—30 წამს აუფერულებენ 1%-იანი გოგირდმჟავათი, კვლავ წყლით რეცხავენ და 15—20 წუთს დამატებით

ღებავენ მეთილენის ლილის სუსტი ხსნარით (1 : 40). ვოლუტინის ძალიან ცვლები შეიღებება წითლად, ხოლო პროტოპლაზმა ლურჯად.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

გლიკოგენის შეღებვა. მიკროორგანიზმის უჯრედში (მაგალითად, საფუარებში) ხშირად დიდი რაოდენობით ვხვდებით გლიკოგენს. გლიკოგენი, ისე როგორც ვოლუტინი, სამარაგო ნივთიერებაა, გლიკოგენის აღმოსაჩენად ხმარობენ იოდისა და იოდკალიუმის ხსნარს (7 გ იოდი+20 გ იოდკალიუმი+100 მლ წყალი; ჯერ იხსნება იოდკალიუმი, შემდეგ კი იოდი). ეს საღებავი გლიკოგენს მუქ წითლად ღებავს.

ცხიმის წვეთის შეღებვა. მრავალი მიკროორგანიზმი დიდი რაოდენობით შეიცავს ცხიმის წვეთებს (მაგ., Torulopsis). მათი აღმოჩენა ადვილია სუდან III-ით. გამოსაკვლევი მასალიდან სასაგნე მინაზე ამზადებენ ემულსიას და ზედ ამ საღებავს აწვეთებენ. პლაზმა უფერული რჩება, ცხიმის წვეთი კი ნარინჯისფრად ან წითლად შეიღებება.

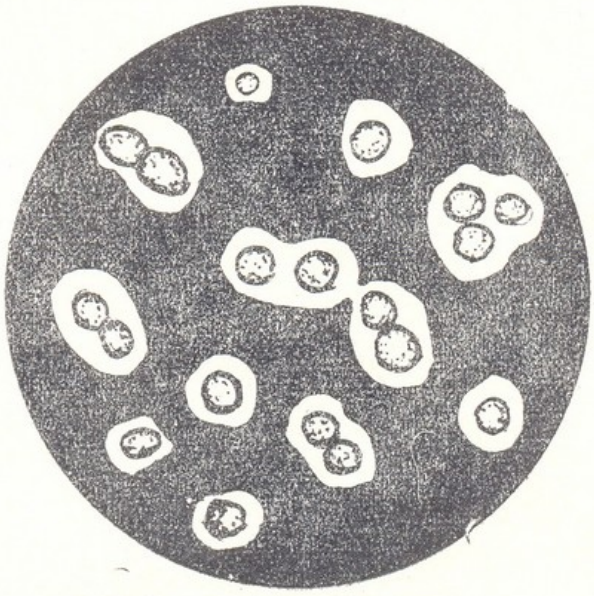
წამწამების შეღებვა. წამწამების შეღებვის დროს დიდ სიძნელეს ქმნის საღებავის ნალექი, რომელიც ადვილად წარმოიშობა პრაქტიკაში მცირეოდენი ცილების არსებობის დროსაც კი. კიდევ უფრო ართულებს მდგომარეობას წამწამების ნაკლებგამძლეობა, რომლებიც ადვილად სცილდება უჯრედებს პრეპარატის დამზადების დროს. ამიტომ განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს სასაგნე მინის სისუფთავეს და ნაცხების მინაზე განაწილებას (უნდა მოხდეს რაც შეიძლება ფაქიზად). სუფთა სასაგნე მინა წინასწარ გახურებულ უნდა იქნას ცეცხლის ალზე იმ მხრიდან, საიდანაც ნაცხი უნდა დამზადდეს. ნაცხი უნდა დამზადდეს მინის გაცივების შემდეგ. პრეპარატისათვის იყენებენ აგარზე გაზრდილ ახალგაზრდა (ზოგჯერ 12-საათიან) ბაქტერიალურ ნაზარდს, რომელსაც ფრთხილად ხსნიან სტერილურ წყალში მიკრობთა ემულსიის მისაღებად. მიღებული ემულსიის ერთ წვეთს ფრთხილად და სწრაფად ათავსებენ სასაგნე მინაზე პრეპარატის სწრაფად გაშრობის მიზნით (იმისათვის, რომ უჯრედებმა არ დაკარგონ წამწამები). მშრალ პრეპარატს ამუშავებენ ფერმჭერ ხსნარში, რომელიც შეიცავს 2 გ ტანინს, 48 მლ წყალს და 30 მლ ფუქსინის სპირტს ნაჯერ ხსნარში (ხსნარი ვარგისია მხოლოდ დამზადებიდან რამდენიმე დღის შემდეგ), ასხამენ ნაცხებზე და აჩერებენ 3—5 წუთს.

ზოგიერთი ავტორი გვირჩევს პრეპარატის გაცხელებას ორთქლის წარმოშობამდე. შემდეგ პრეპარატს კარგად რეცხავენ წყლით და ღებავენ მჟავე იისფერი საღებავით ან ლილით 10 წუთს გაცხელებით.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

კაფსულების შეღებვა. ბაქტერიების უჯრედების გარშემოწოვანი კაფსულები წარმოიშობა. ამ მოვლენას ხელს უწყობს საკვებ არეში დიდი რაოდენობით ნახშირწყლების არსებობა და აზოტოვანი ნაერთების სიმცირე. კაფსულების შეღებვის რამდენიმე მეთოდი არსებობს.

ა. ნ ე გ ა ტ ი უ რ ი შ ე ღ ე ბ ვ ა თ ხ ე ვ ა დ ი ტ უ შ ი თ. კარგად გასუფთავებულ სასაგნე მინაზე ათავსებენ 1—2 წვეთ განზავებულ ტუშს, პლატინის მარყუჟით უმატებენ საკვლევ მიკრობებს და კარგად ურევენ ნაზავს, კარგად ანაწილებენ საფარი მინის კიდური ნაწილით და შეშრობის შემდეგ სინჯავენ მიკროსკოპში. პრეპარატის შავ ფონზე კარგად ჩანს კაფსულიანი უჯრედები და კაფსულისა და ბაქტერიის უჯრედის საზღვარი (ნახ. 42) უკეთეს გამოსახულებას ვღებულობთ ვ. ომელიანსკის მეთოდით შეღებვის დროს. სასაგნე მინაზე ათავსებენ კარბოლფუქსინის ცილიას ხსნარს და მარყუჟით უმატებენ აგაროვან კულტურას, 2—3 წუთის შემდეგ მასვე უმატებენ ერთ წვეთ თხევად ტუშს და თანაბრად ანაწილებენ სასაგნე მინაზე. მიკროსკოპში აღმოჩნდება შავ ფონზე გამჭვირვალე უფერული კაფსულები და წითლად შეღებილი ბაქტერიული უჯრედები.



ნახ. 42.

ბ. კ ა უ ფ მ ა ნ ი ს მ ე თ ო დ ი თ პრეპარატის შეღებვა წარმოებს ორი კონტრასტული საღებავით. პრეპარატს ამუშავებენ ორ საათს მეთილენის ლილით, რეცხავენ ძლიერ სუსტი ნატრიუმის ტუტის წყლიანი ხსნარით, აშრობენ ორ წუთს და ამუშავებენ 0,5% აზოტმჟავა ვერცხლის ხსნარით, ისევ რეცხავენ ტუტიანი წყლით და პრეპარატს ღებავენ ფუქსინით 30 წუთს (ერთი ნაწილი ფუქსინის სპირტოვანი ნაჯერი ხსნარი+200 მლ წყალი) და საბოლოოდ რეცხავენ ტუტიანი წყლით. ბაქტერიები იღებება ლურჯად, კაფსულები კი ყვითლად.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

თავი VI

ყურძნისა და მისი პროდუქტების საფუარი მიკროფლორა

ყურძნის წვენში, ღვინოსა და მის ლექში სხვა მიკროორგანიზმებთან ერთად მრავალი საფუარი ორგანიზმია. ისინი მრავალგვარ ბიოქიმიურ პროცესს აწარმოებენ და ამით პროდუქტს ამა თუ იმ თვისებებს სძენენ.

ყურძნის მარცვალზე ძირითადად გვხვდება „ველური" საფუვრები. ზოგ მათგანს ზიანი მოაქვს წარმოებისათვის, ზოგი კი დულილის პროდუქტებზე დადებით გავლენას ახდენს.

ახლად გამოწურულ ყურძნის წვენში მრავალი სახის საფუარია. დულილის დროს ისინი მორიგეობენ, ხოლო დულილის შუა პერიოდში ერთი ან ორი სახეობა რჩება.

როგორც წესი, ახლად გამოწურული წვენის ბუნებრივი ალკოჰოლური დულილის (ე. ი. ადამიანის ჩაურევლად) პირველი პერიოდი მიჰყავს ეგრეთწოდებულ ველურ საფუვრებს, რადგან ისინი თავიდანვე მარცვალზე დიდი რაოდენობით იმყოფებიან, შემდეგ კი, როდესაც მადუღარ ტკბილში 4—6%-მდე სპირტი დაგროვდება, წყვეტენ თავიანთ ცხოველმყოფელობას და მათ ადგილს იკავებენ ძლიერ მოდუღარი ე. წ. კულტურული Saccharomyces გვარის საფუვრები, რომლებიც ძალიან მცირე რაოდენობითაა ყურძნის მწიფე მარცვლებზე, შედარებით დიდი რაოდენობით კი ღვინის წარმოებაში, ხოლო აქ ისინი ინაქტიურ მდგომარეობაში იმყოფებიან სხვადასხვა ფიზიკურ-ქიმიური აგენტის მოქმედების გამო.

მეღვინე სპეციალისტი თავიდანვე რადიკალურ ზომებს ღებულობს, რათა წვენში დულილი ველურმა საფუვრებმა არ დაიწყონ, რადგან შეიძლება ამას მოჰყვეს არასასურველი შედეგი.

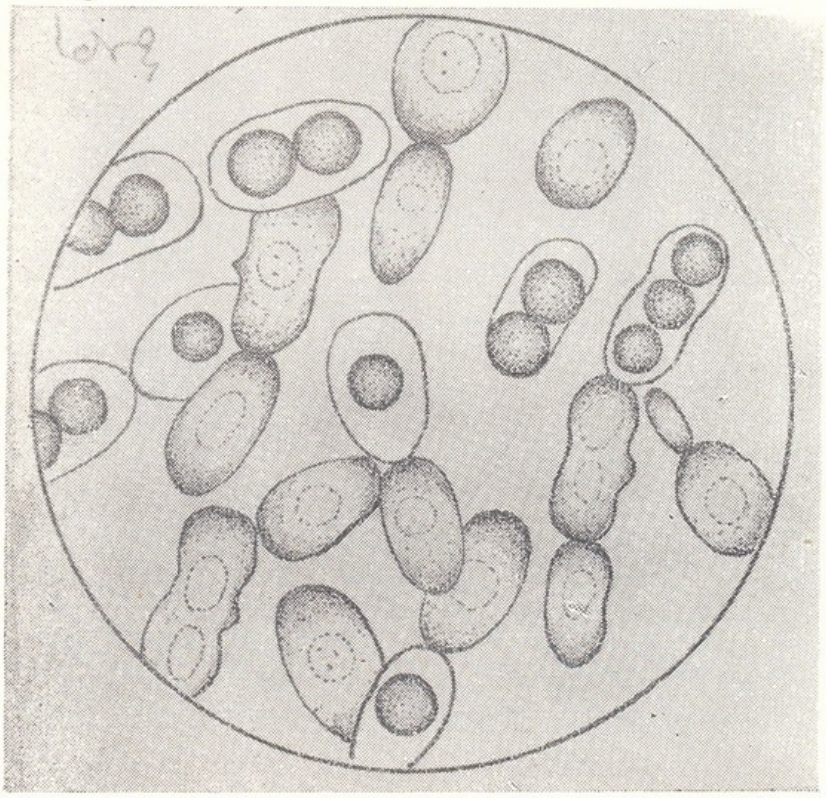
ქვემოთ მოგვყავს საფუვრების ყველა იმ სახეობისა და გვარის დახასიათება, რომლებიც გვხვდება ყურძენში, მის წვენსა და მოდუღარ ტკბილში.

გვარი SACCHAROMYCES

აღნიშნული გვარი ძირითადად ღვინის საფუვრებისაგან შედგება. მასში გაერთიანებულია ყველა ის საფუარი, რომლებიც გამოიყენება

როგორც სხვადასხვა ტიპის სუფრის ღვინოების, ისე შამპანური ღვინის წარმოებაში.

S. vini (ellipsoideus) ღვინის საფუარი ძლიერ მოდუღარია. დუღილის დროს 18%-მდე სპირტს იძლევა. არახელსაყრელ პირობებში ვეგეტატიურ უჯრედში წარმოშობს 1—4-მდე სპორას. სპორა თავდაცვის საშუალებაა, ხოლო ხელსაყრელ პირობებში ვეგეტატიურ უჯრედად განვითარდება (ნახ. 43).



ნახ. 43.

მათი სისტემატიკა ჩატარებული აქვს ვ. კუდრიავცევს შაქრების, სპირტებისა და მჟავებისადმი დამოკიდებულების მიხედვით.

შაქრებიდან ადუღებს და ითვისებს: გლუკოზას, გალაქტოზას, საქაროზას, მალტოზას, რაფინოზას.

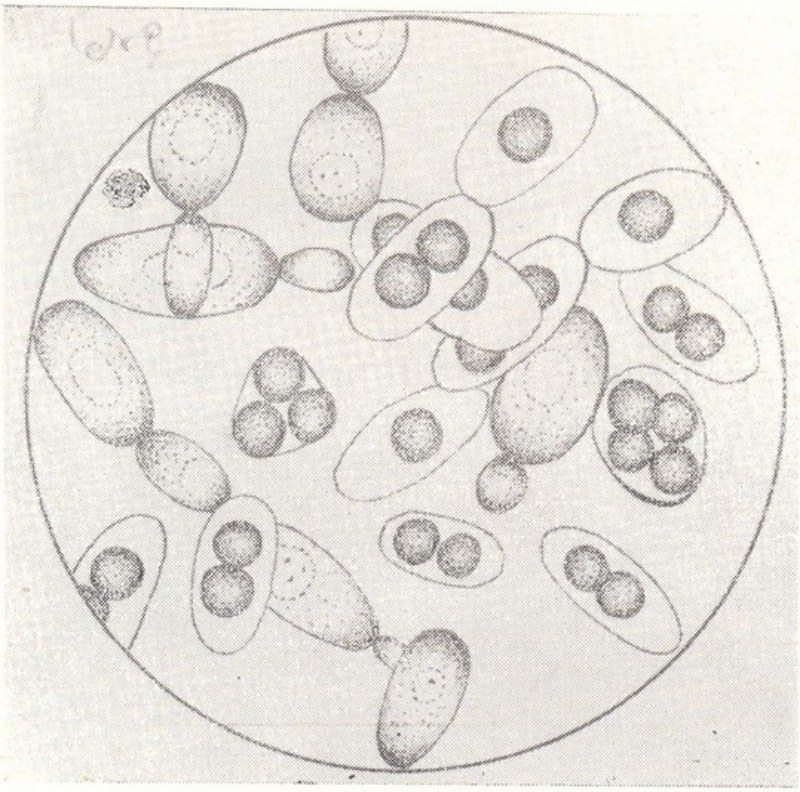
არ ითვისებს: ლაქტოზას, ინულინს, დექსტრინს, ქსილოზას, არაბინოზას.

სპირტებიდან ითვისებს: ეთილს, გლიცერინს, არ ითვისებს: მანიტს, დულციტს, სორბიტს.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

მჟავებიდან ითვისებს: ძმრის, რძის, ქარვის მჟავას. არ ითვისებს: ვაშლის, ღვინის, ლიმონის მჟავას.

S. oviformis ღვინის საფუარია, ძლიერ მოდუღარი, 18%-მდე სპირტს წარმოშობს. დიდი რაოდენობით გვხვდება ყურძნის წვენის დუღილის ბოლო პერიოდში. იძლევა ხარისხოვანი ევროპული ტიპის ღვინოს.



ნახ. 44,

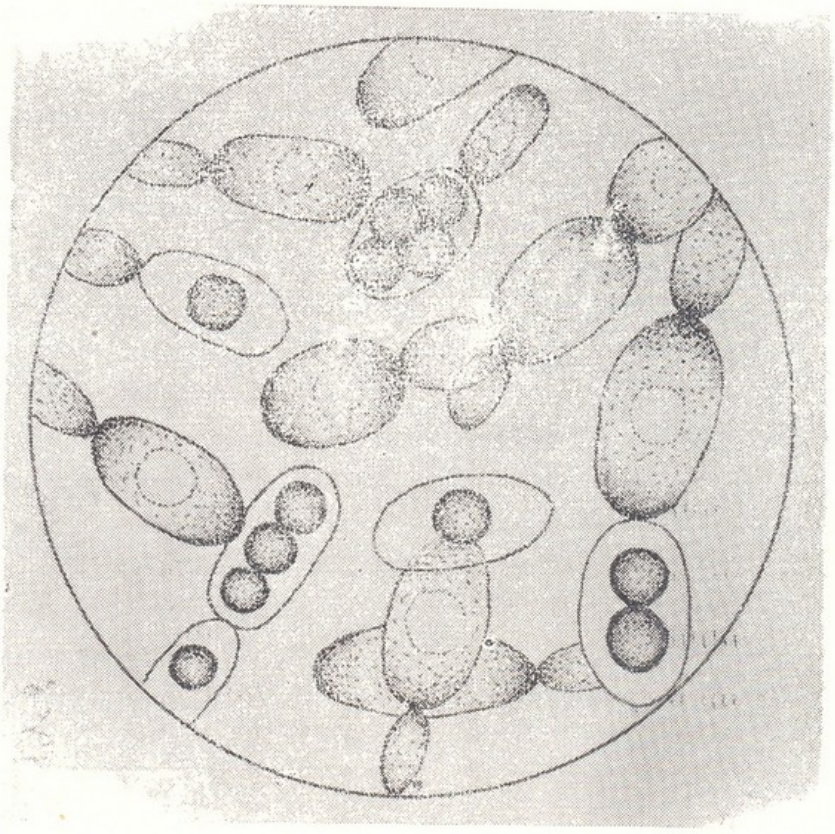
არახელსაყრელ პირობებში უჯრედში წარმოიშობა 1—4-მდე მრგვალი სპორა (ნახ. 44), რომელიც ხელსაყრელ პირობებში ვეგეტატიურ უჯრედს წარმოშობს.

შაქრებიდან ადუღებს: გლუკოზას, საქაროზას, რაფინოზას 1/3, მალტოზას, არ ადუღებს: გალაქტოზას და ლაქტოზას. არ ითვისებს: გალაქტოზას, ლაქტოზას, ინულინს, ქსილოზას, არაბინოზას.

სპირტებიდან ითვისებს: ეთილს, გლიცერინს. არ ითვისებს: მანიტს, დულციტს, სორბიტს.

მჟავებიდან ითვისებს: ძმრის, რძის მჟავას არ ითვისებს: ქარვის, ვაშლის, ღვინის, ლიმონის მჟავას.

S. Chodati ღვინის საფუარია, წინა კულტურებთან შედარებითაც ეფექტი მადუღარია, წარმოშობს 14%-მდე სპირტს. იძლევა ხარისხოვან წითელ ღვინოს. უჯრედები არახელსაყრელ პირობებში წარმოშობს 1—4-მდე სპორას (ნახ. 45), შემდეგ კი ხელსაყრელ პირობებში ისევ გადაიზრდება ვეგეტატიურ უჯრედში.



ნახ, 45.

შაქრებიდან ადუღებს გლუკოზას, გალაქტოზას, მალტოზას; არ ადუღებს: საქაროზას, რაფინოზას, ლაქტოზას. არ ითვისებს: საქაროზას, რაფინოზას, ლაქტოზას, ინულინს, ქსილოზას, არაბინოზას.

სპირტებიდან ითვისებს ეთილს, გლიცერინს, არ ითვისებს: მანიტს დულციტს, სორბიტს.

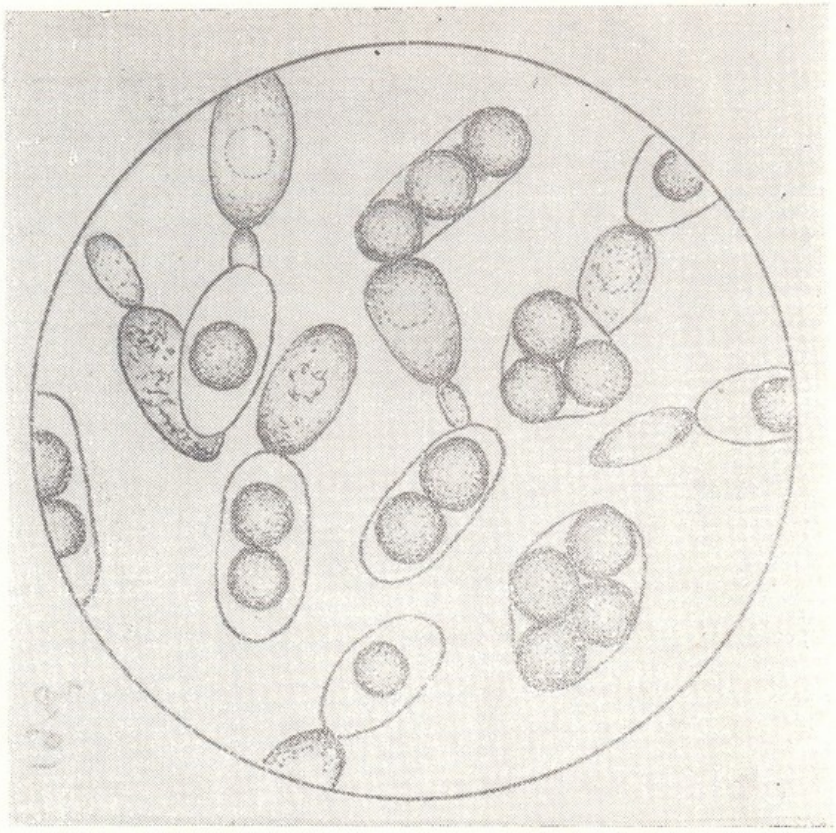
მჟავებიდან ითვისებს: ძმრის, რძის მჟავას არ ითვისებს: ქარვის, ვაშლის, ღვინის, ლიმონის მჟავას.

S. uvarum ღვინის საფუარი იძლევა 14%-მდე სპირტს. დუღილის

ეროვნული ბიბლიოთეკა

დროს მოდუღარი მასის ზედაპირზე ქაფს არ წარმოშობს. იძლევა ხარისხოვან იმერული ტიპის ღვინოს.

უჯრედი არახელსაყრელ პირობებში 1—4%-მდე სპორას წარმოშობს (ნახ. 46).



ნახ. 46

შაქრებიდან ადუღებს: გლუკოზას, გალაქტოზას, საქაროზას, რაფინოზას, მალტოზას. არ ითვისებს: დექსტრინს, ლაქტოზას, ინულინს ქსილოზას, არაბინოზას.

სპირტებიდან ითვისებს: ეთილს, გლიცერინს. არ ითვისებს: მანიტს, სორბიტს, დულციტს.

მჟავებიდან ითვისებს: ძმრის, რძის მჟავას, არ ითვისებს ქარვის, ვაშლის, ღვინის, ლიმონის მჟავას.

S. globosus ღვინის წარმოებაში არ გამოიყენება, რადგან სუსტი მადუღარია. 8%-მდე სპირტს წარმოშობს. გვხვდება როგორც ყურძნის მარცვლებზე, ისე მოდუღარ ტკბილში. მისი როლი დუღილის პროცესში სრულად არ არის გარკვეული. მორფოლოგიურად ზევით

აღწერილ კულტურებს წააგავს. მისი ფიზიოლოგიური მონაცემები ქვემოთ მოგვყავს.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

შაქრებიდან ადუღებს: გლუკოზას, გალაქტოზას, საქაროზას; არ ითვისებს: რაფინოზას, მალტოზას, ლაქტოზას, ინულინს, ქსილოზას, არაბინოზას.

სპირტებიდან ითვისებს: ეთილს, გლიცერინს, მანტს, სორბიტს. არ ითვისებს დულციტს.

მჟავებიდან ითვისებს: ძმრის სიმჟავეს. არ ითვისებს: რძის, ქარვის, ვაშლის, ლიმონის, ღვინის მჟავას.

S. paradoxus ღვინის წარმოებაში არ გამოიყენება, რადგან სუსტად დუღს 6—8%-მდე სპირტს წარმოშობს. გვხვდება ყურძნის მწიფე მარცვალზე და მოდუღარ ტკბილში. მორფოლოგიური ნიშნებით ზემოთ აღწერილი კულტურებისგან არ განსხვავდება.

შაქრებიდან ადუღებს: გლუკოზას, გალაქტოზას, საქაროზას, 1/3 რაფინოზას. არ ითვისებს: მალტოზას, დექსტრინს, ლაქტოზას, ინულინს, ქსილოზას, არაბინოზას.

სპირტებიდან ითვისებს: ეთილს, გლიცერინს. არ ითვისებს: მანიტს, დულციტს, სორბიტს.

მჟავებიდან ითვისებს: რძის, ძმრის მჟავას. არ ითვისებს: ქარვის, ვაშლის, ღვინის, ლიმონის მჟავას.

S. ribis საფუარები ნახულია ყურძნის მწიფე მარცვალზე დასავლეთ საქართველოს პირობებში. სუსტი მოდუღარია, წარმოშობს 6%-მდე სპირტს. მორფოლოგიური ნიშნებით ზემოთ აღწერილ კულტურებს წააგავს. მათგან განსხვავდება უჯრედების უფრო პატარა ზომით.

შაქრების, სპირტებისა და მჟავებისადმი მათი დამოკიდებულება შესწავლილი არ არის.

S. chevalieri საქართველოს პირობებში გვხვდება როგორც ყურძნის მწიფე მარცვალზე, ისე მოდუღარ ტკბილში. იძლევა 8%-მდე სპირტს. ღვინის წარმოებაში არ გამოიყენება. მორფოლოგიური ნიშნებით ზემოთ აღწერილ კულტურებს წააგავს.

შაქრებიდან ადუღებს: გლუკოზას, საქაროზას, 1/3 რაფინოზას; არ ითვისებს გალაქტოზას, მალტოზას, ლაქტოზას, ინულინს, ქსილოზას, არაბინოზას.

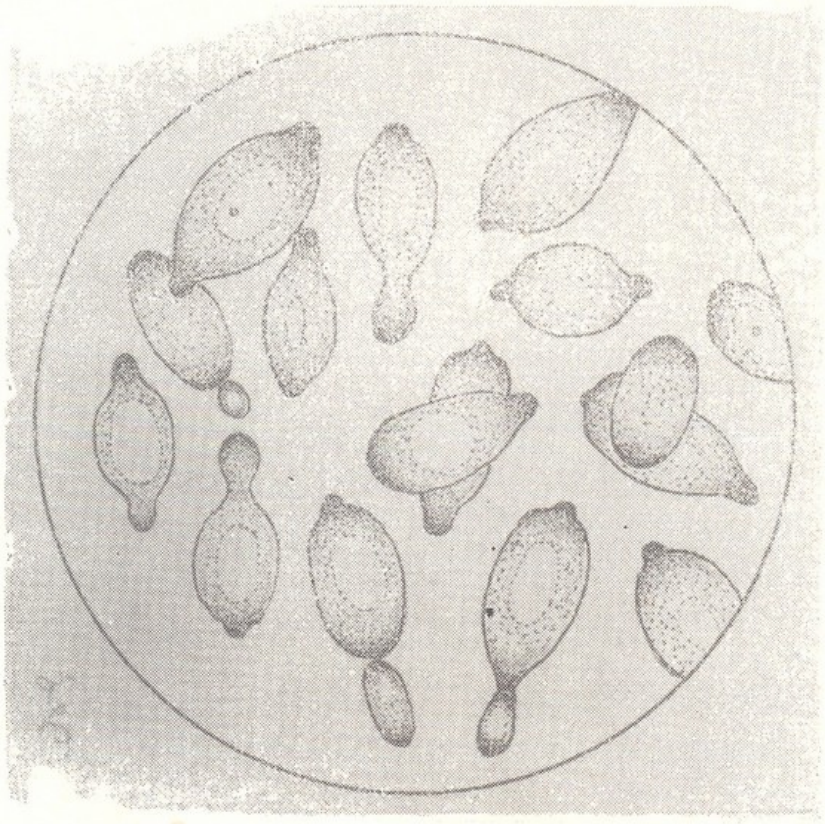
სპირტებიდან ითვისებს: ეთილს, გლიცერინს. არ ითვისებს მანიტს, დულციტს, სორბიტს.

ითვისებს ძმრის, რძის, არ ითვისებს ვაშლის, ქარვის, ღვინის და ლიმონის მჟავებს.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ამ გვარის საფუარები დიდი რაოდენობით გვხვდება ყურძნის ტოტებზე მარცვლებზე და ახლად გამოწურულ წვენში. ამიტომაა, რომ დუღილის დასაწყისში ეს საფუარები მონაწილეობენ, შემდეგ კი, როდესაც წვენში 4—5%-მდე სპირტი დაგროვდება, ისინი თავიანთ მოქმედებას წყვეტენ.

საქართველოს, მეღვინეობის რაიონების შესწავლისას აღნიშნული გვარის მხოლოდ ერთი სახე H. apiculata იყო გამოვლინებული, რომლის მორფოლოგიური და ფიზიოლოგიური აღწერაც მოგვყავს ქვევით.



ნახ. 47

H. apiculata საფუვრებს აქვს ლიმონის ფორმის უჯრედები. არახელსაყრელ პირობებში ნახევარსფერული ფორმის სპორებს იძლევიან. (ნახ. 47). სუსტად დუღს. ყურძნის წვენის დუღილის პროცესში მათი როლი ნაწილობრივ შესწავლილია (საენკოს, მოსიაშვილის მიერ). დუღილის პროცესში წარმოშობენ ეთერებს, რაც ღვინის ხარისხზე

ეროვნული ბიბლიოთეკა

დადებითად მოქმედებს, ამისათვის რეკომენდებულია ღვინის საფუვარებთან ერთად გამოყენებულ იქნას ღვინის წარმოებაში.

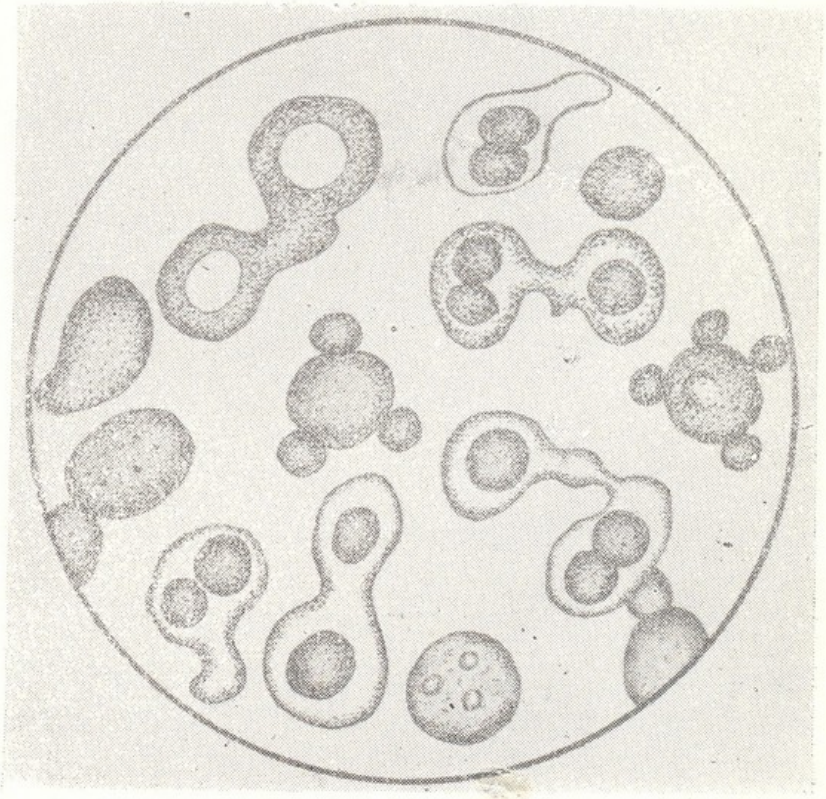
შაქრებიდან ადუღებენ მხოლოდ გლუკოზას. არ ითვისებენ: გალაქტოზას, საქაროზას, რაფინოზას, მალტოზას, ლაქტოზას, ინულინს, ქსილოზას, არაბინოზას.

სპირტებსა და მჟავებს არ ითვისებს.

გვარი ZYGOSACCHAROMYCES

ამ გვარის საფუვრები საქართველოს მეღვინეობის რაიონებში იშვიათად გვხვდება როგორც მწიფე ყურძნის მარცვლებზე, ისე ყურძნის წვენსა და მოდუღარ ტკბილში.

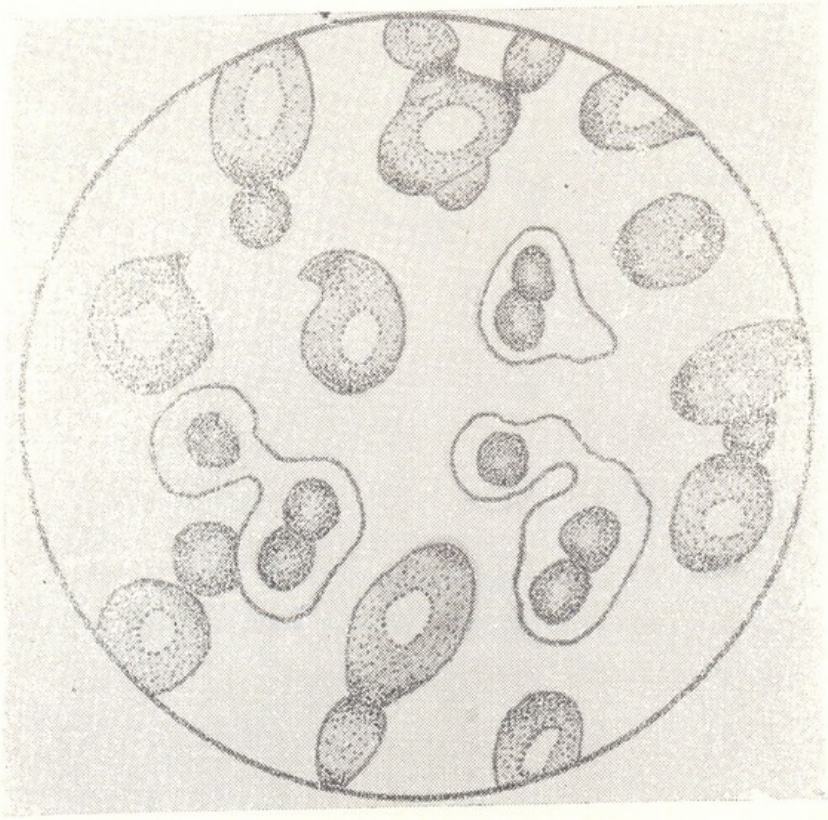
Z. Bailii-ის უჯრედები ელიფსური ან მრგვალია, სპორების წარ-



ნახ. 48.

მოშობას წინ უძღვის კოპულაცია (ნახ. 48). დუღილის დროს წარმოშობს 8%-მდე სპირტს. ეს კულტურა შედარებით კარგადაა შესწავლილი (მოსიაშვილი, ოსიპოვა) და გამოვლინებულია, რომ ის შეიცავს

აქტიურ ფერმენტ ესთერაზას, რისთვისაც დუღილის პროცესში დიდი რაოდენობით წარმოშობს ეთერებს, რაც დადებითად მოქმედებს ღვინის ხარისხზე. გარდა ამისა, დადგენილია, რომ Z. Bailii B ჯგუფის ვიტამინების მაღალი სინთეზის უნარით ხასიათდება. ამიტომ რეკომენდებულია ამ კულტურის გამოყენება მეღვინეობაში, რითაც მიღწეული იქნება ღვინის ხარისხის გაუმჯობესება და სამკურნალო თვისებების ამაღლება.



ნახ. 49.

შაქრებიდან ადუღებს გლუკოზას. არ ითვისებს: საქაროზას, რაფინოზას, მალტოზას, დექსტრინს, ლაქტოზას, ინულინს, ქსილოზას, არაბინოზას.

სპირტებიდან ითვისებს: ეთილს, მანიტს, სორბიტს, გლიცერინს. არ ითვისებს დულციტს.

მჟავებიდან არ ითვისებს: ძმრის, რძის, ქარვის, ვაშლის, ღვინის, ლიმონის მჟავას.

Z. eupagycus ელიფსური ან მრგვალი უჯრედებია, სპორების წარმოშობას წინ უძღვის კოპულაცია (ნახ. 49). ვხვდებით ყურძნის

ეროვნული ბიბლიოთეკა

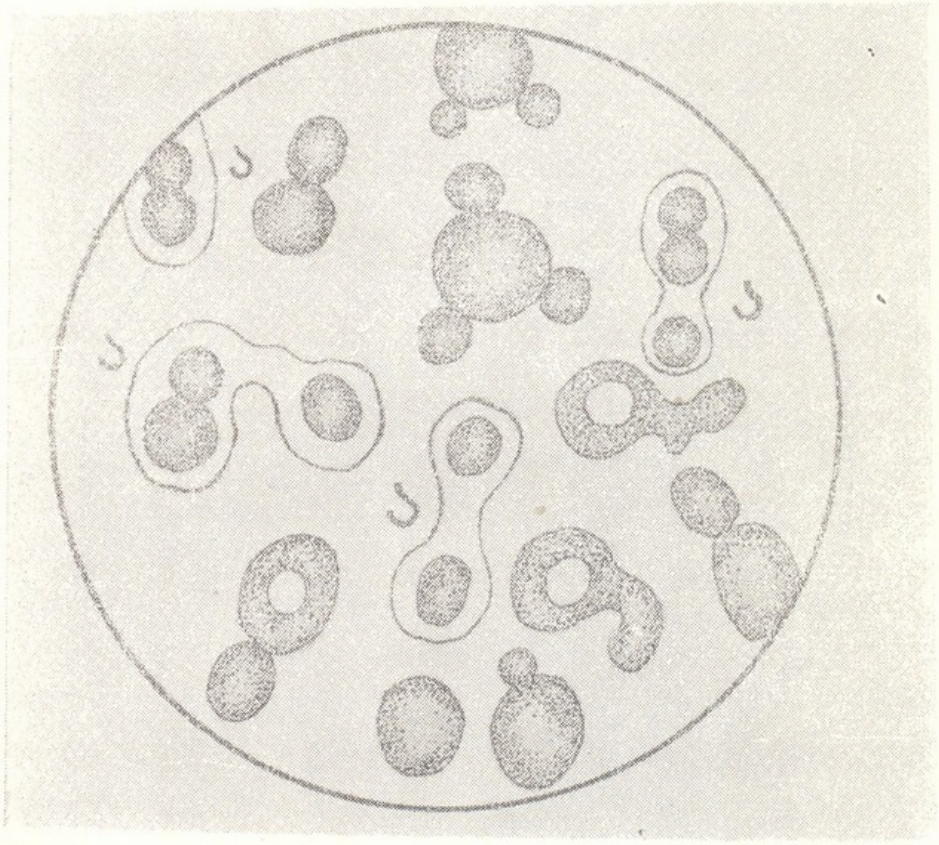
მწიფე მარცვლებზე და მოდუღარ ტკბილში. მისი როლი დუღილის პროცესში სუსტად არის შესწავლილი. წარმოშობს 8%-მდე სპირტს. ღვინის წარმოებაში არ გამოიყენება. მორფოლოგიური ნიშნებით წინა კულტურას წააგავს, ფიზიოლოგიურად კი განსხვავდება.

შაქრებიდან ადუღებს: გლუკოზას, საქაროზას, ლაქტოზას, ინულინს, ქსილოზას, არაბინოზას.

სპირტებიდან ითვისებს ეთილს, გლიცერინს მანიტს; არ ითვისებს დულიციტს.

მჟავებიდან ითვისებს ძმრის; არ ითვისებს: რძის, ქარვის, ვაშლის ლიმონის, ღვინის მჟავას.

Z. fermentati ელიფსური ან მრგვალი ფორმის უჯრედებია. სპორების წარმოშობას წინ უძღვის კოპულაცია (ნახ. 50). გვხვდება ყურძ-



ნახ. 50.

ნის მწიფე მარცვლებზე და ახლად გამოწურულ წვენში. იწვევს სუსტ დუღილს, სპირტს წარმოშობს 7%-მდე. მეღვინეობის წარმოებაში არ გამოიყენება.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მორფოლოგიური ნიშნებით წინა კულტურების მსგავსია, ფიზიოლოგიურად განსხვავდება.

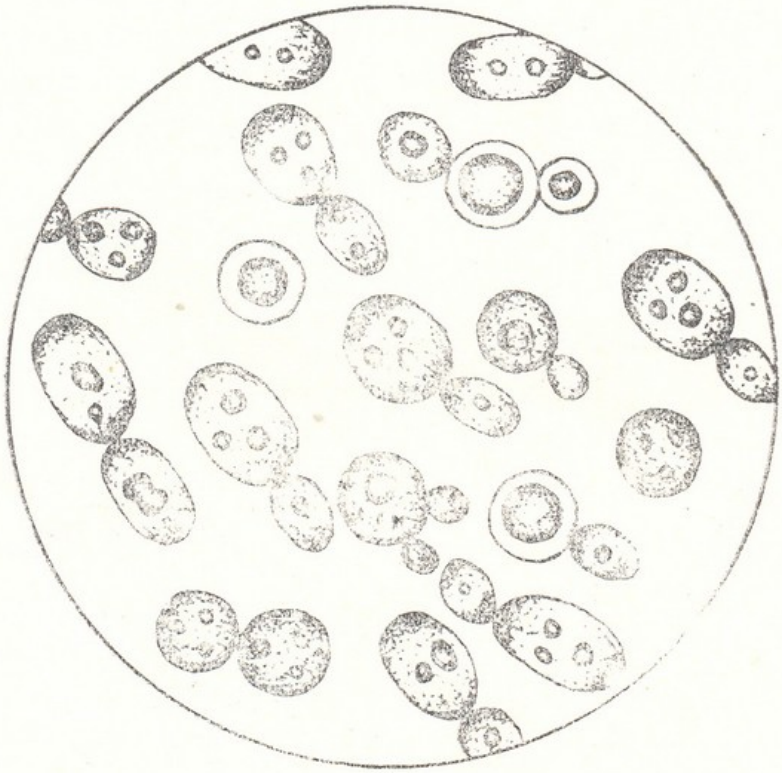
შაქრებიდან ადუღებს: გლუკოზას, გალაქტოზას, 1/3 რაფინოზას. არ ითვისებს: ლაქტოზას, ქსილოზას, არაბინოზას.

სპირტებიდან ითვისებს. ეთილს, გლიცერინს, მანიტს, სორბიტს. არ ითვისებს დულციტს.

მჟავებიდან ითვისებს ძმრის, რძის, ქარვის, ვაშლის მჟავას. არ ითვისებს: ღვინის, ლიმონის მჟავას.

გვარი TORULOPSIS

ბუნებაში ძლიერ გავრცელებულია; გვხვდება როგორც ყურძნის მწიფე მარცვალზე, ისე ხილის ნაყოფზე. განსაკუთრებით დიდი რაოდენობით არის წითელი ჯიშის ყურძნის მარცვლებზე. ჩვენს პირობებში აღნიშნული გვარიდან ჯერჯერობით აღწერილია მხოლოდ ერთი სახე, რომლის დახასიათებაც ქვემოთ მოგვყავს.



ნახ. 51

1. T. pulcherima მრგვალი, დიდი ზომის უჯრედებია. უჯრედის შიგნით დიდი რაოდენობის ცხიმი გროვდება. სპორებს არ იძლევა (ნახ. 51). სუსტად დუღს და წარმოშობს 4—5% სპირტს.

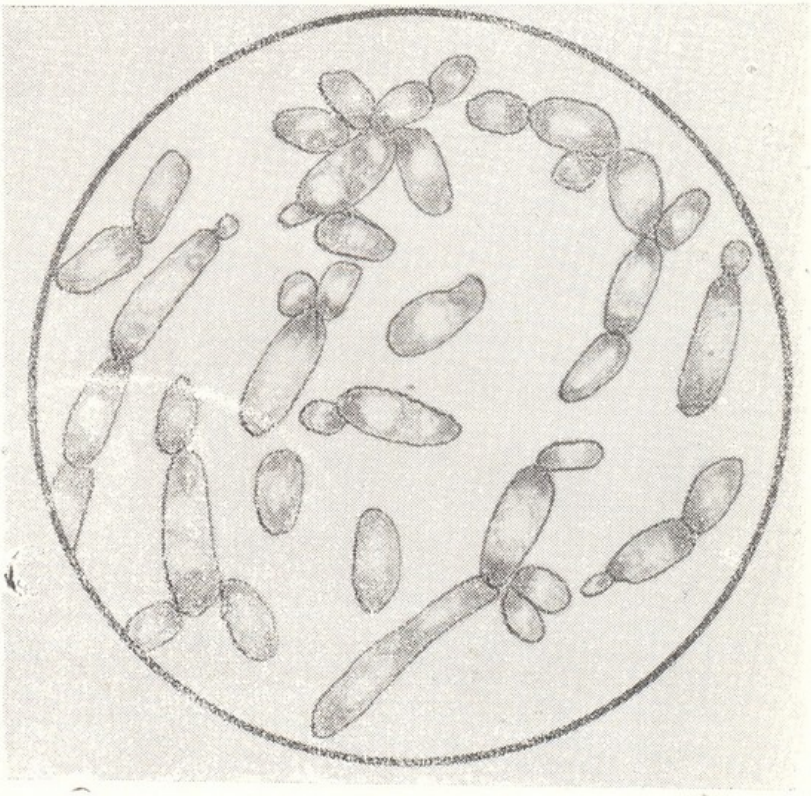
ეროვნული ბიბლიოთეკა

T. pulcherima შაქრებიდან ადუღებს მხოლოდ გლუკოზას და მასვე ითვისებს. მიუხედავად იმისა, რომ მოდუღარ ტკბილში (დუღილის დაწყებისას) ისინი დიდი რაოდენობით გვხვდება, მათი როლი ამ პროცესში ჯერჯერობით სუსტადაა შესწავლილი.

გვარი BRETTANOMYCES

ამ გვარის საფუარები საბჭოთა კავშირში პირველად ნ. საენკომ აღწერა. მან ტირაჟის ღვინიდან გამოყო ამ გვარის ერთი სახე Brett. vini.

Brett. vini-სათვის კარგ საკვებ არეს წარმოადგენს 2%-შაქრიანი ტირაჟის ღვინო. ყურძნის წვენზე და 1%-იან შაქრიან სატირაჟო ღვი-



ნახ. 52

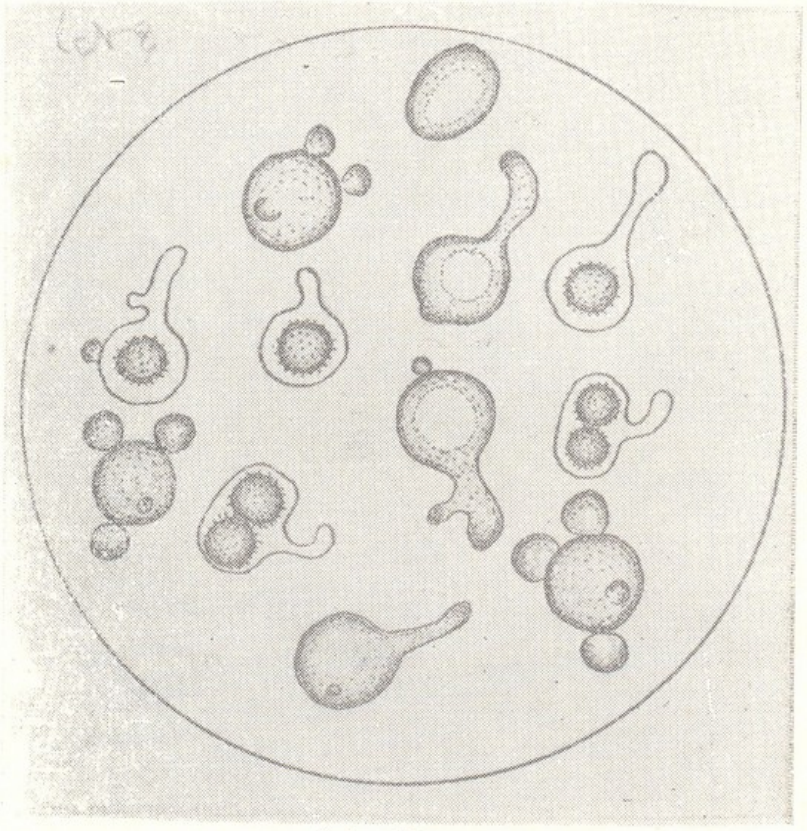
ნოში სუსტად ეითარდება. უჯრედები ოვალურია, მეტი წილი გრძელია, ძეხვის ფორმის, 3,1—6,8 სმ სიგრძე და 2,5 —8,8 სმ სიგანე ნახ. 52) ნელა დუღს და 11°-მდე სპირტს წარმოშობს. 12° სპირტის

ეროვნული ბიბლიოთეკა

დროს მოქმედებას წყვეტს, ხოლო 14°-ზე იღუპება. Brett. vini უმთავრესად გვხვდება შამპანური ღვინის წარმოებაში და მისი წარმოშობილი პროდუქტები ღვინის საფუვრების დუღილის ენერგიას ასუსტებს.

გვარი DEBARIOMYCES

საქართველოს მეღვინეობის რაიონებში ამ გვარის მხოლოდ ერთი სახეა D. globosus აღწერილი. მას ახასიათებს მრგვალი უჯრედები, სპორების წარმოშობის დროს უჯრედი იკეთებს ცრუ გამონაზარდებს. სპორები მრგვალი ფორმისაა, დაკბილული ნაპირებით (ნახ. 53). სუსტად დუღს, წარმოშობს 8%-მდე სპირტს. ძირითადად გვხვდება ყურძნის მწიფე მარცვლებზე და ახლად გამოწურულ წვენში.



ნახ. 53

შაქრებიდან ადუღებს მხოლოდ გლუკოზას და სახაროზას. ითვისებს: გალაქტოზას, მალტოზას, დექსტრინს, ლაქტოზას, ინულინს, ქსილოზას, არაბინოზას.

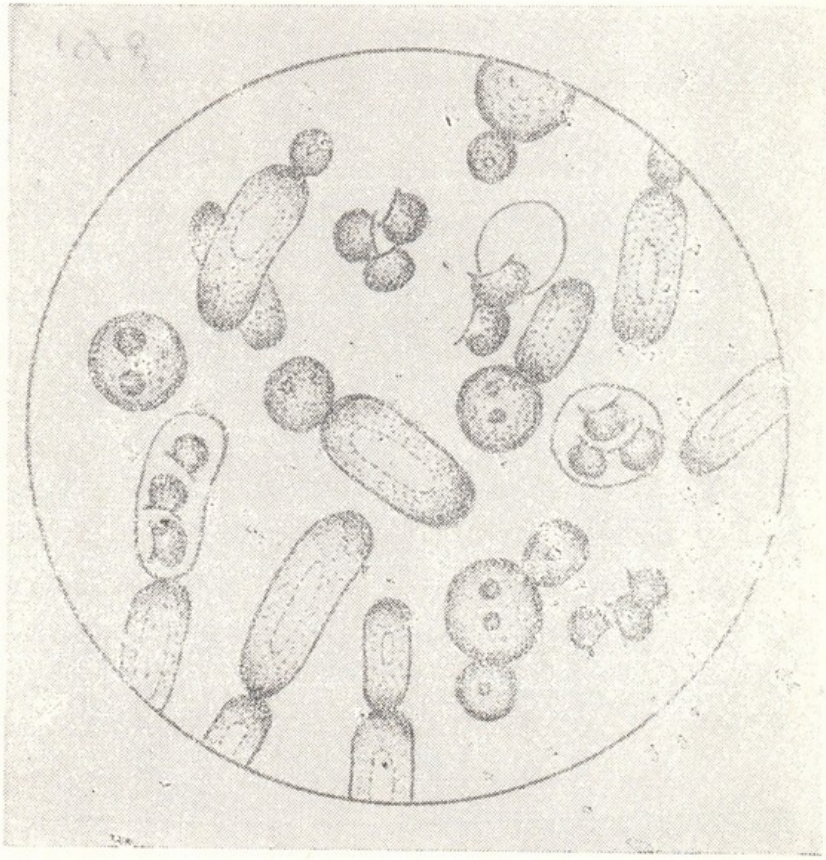
ეროვნული ბიბლიოთეკა

სპირტებიდან ითვისებს: ეთილს, გლიცერინს, მანიტს, სორბიტს; არ ითვისებს დულციტს.

მჟავებიდან ითვისებს: რძის, ძმრის; არ ითვისებს ქარვის, ვაშლის, ღვინის, ლიმონის მჟავას.

გვარი HANSENULA

ბუნებაში გავრცელებული გვარია, სუსტად დუღს. უმთავრესად გვხვდება ყურძნის მწიფე მარცვლებზე და ახლად გამოწურულ წვენში. ხშირად გვხვდება აგრეთვე ღვინის ზედაპირზე ბრკის წარმომშობ საფუვრებთან ერთად.



ნახ. 54

1. H. anomala-ს უმთავრესად მრგვალი ფორმის უჯრედები აქვს. სპორები ქუდისებურია (ნახ. 54). სუსტი მოდუღარია. დუღილის დროს

ეროვნული ბიბლიოთეკა

წარმოშობს ძმარმჟავა ეთილის ეთერს, რომელიც პროდუქტზე ეუფლება ყოფითად მოქმედებს. ღვინის წარმოებისათვის მავნე მიკროორგანიზმად ითვლება. სპირტს წარმოშობს 4—5%-მდე.

შაქრებიდან ადუღებს: გლუკოზას, საქაროზას, ითვისებს: გლუკოზას, გალაქტოზას, საქაროზას, 1/3 რაფინოზას, მალტოზას, ქსილოზას. არ ითვისებს: ლაქტოზას, ინულინს, არაბინოზას.

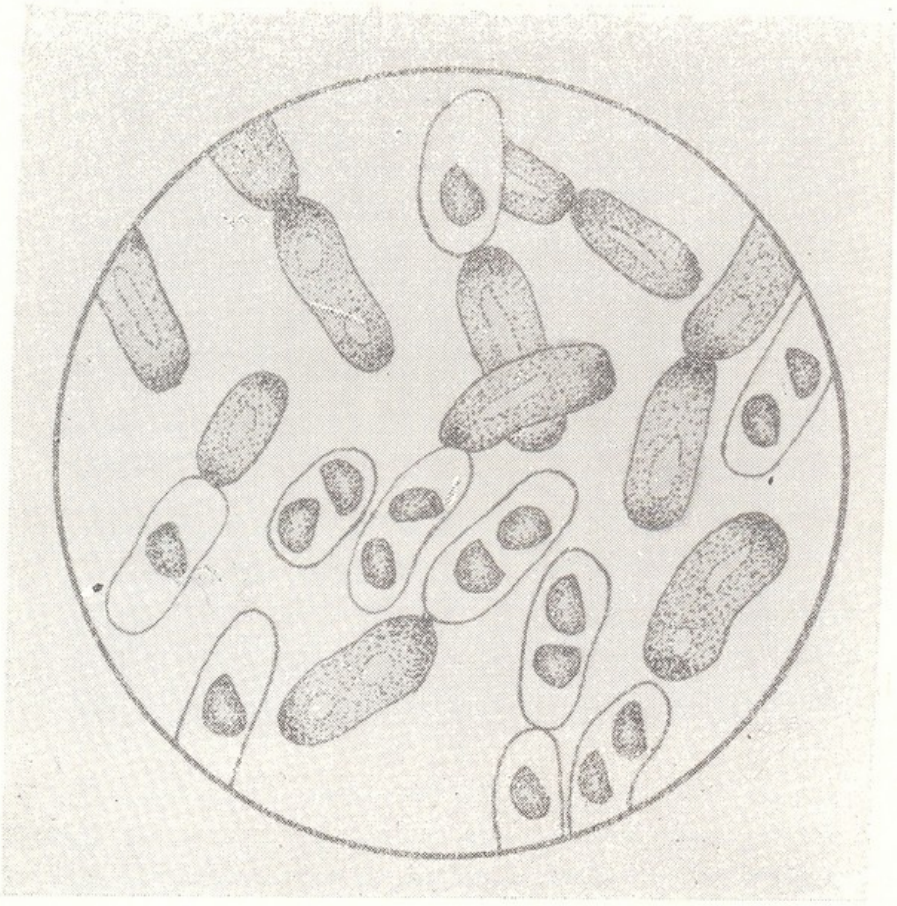
სპირტებიდან ითვისებს: ეთილს, გლიცერინს, მანიტს, სორბიტს. არ ითვისებს დულციტს.

მჟავებიდან ითვისებს: ძმრის, რძის, ქარვის ვაშლის, ლიმონის მჟავას. არ ითვისებს ღვინის მჟავას.

გვარი PiChIA

გრძელი, დიდი ზომის უჯრედები აქვს, დუღილს არ იწვევს, სითხის ზედაპირზე ბრკის სახით იზრდება.

1. P. alcoholophila ძირითადად ყურძნის მწიფე მარცვლებზეა,



ნახ. 55

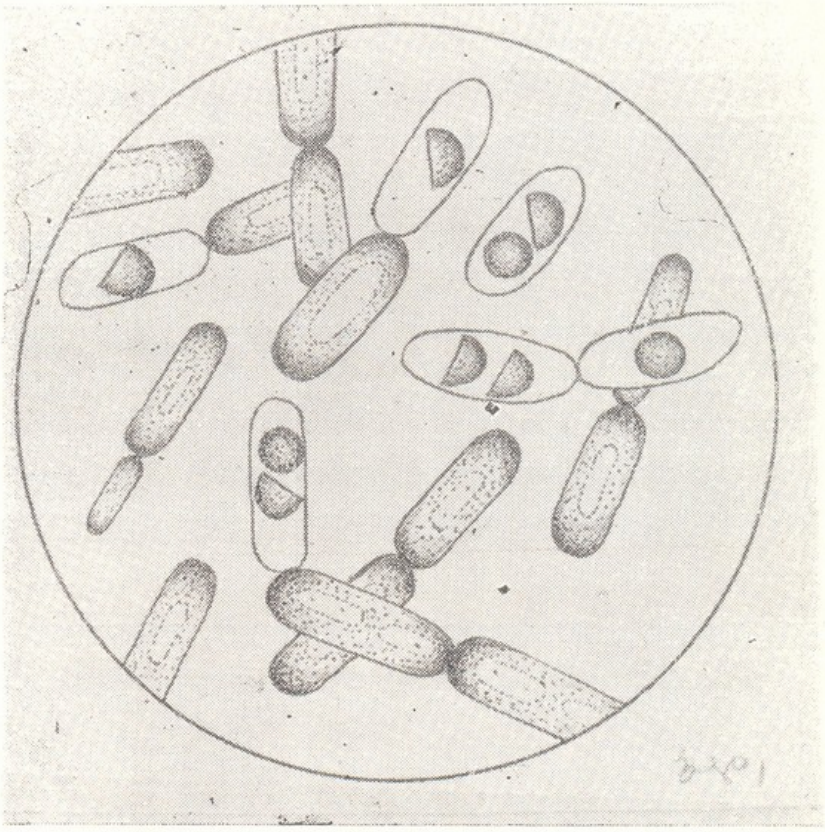
ეროვნული ბიბლიოთეკა

ვენახის ნიადაგში და წარმოებაში. აქვს გრძელი უჯრედები, ნახევარ-სფერულ სპორებს წარმოშობს. (ნახ. 59). სითხის ზედაპირზე იძლევა თეთრი ფერის ბრკეს. შაქრების დუღილს არ იწვევს, ვითარდება მხოლოდ გლუკოზის დაჟანგვის ხარჯზე.

სპირტებიდან ითვისებს: ეთილს, გლიცერინს. არ ითვისებს მანიტს, დულციტს, სორბიტს.

მჟავებიდან ითვისებს: ღვინის, ქარვის, ვაშლის, რძის და ძმრის მჟავას.

2. P. membranofaciens მოგრძო უჯრედები აქვს, იკეთებს ნახევარ-



ნახ. 56

სფერულ სპორებს. (ნახ. 56). დუღილს არ იწვევს. სითხის ზედაპირზე მოთეთრო-მონაცრისფრო ბრკეს წარმოშობს.

შაქრების დუღილს არ იწვევს, ვითარდება გლუკოზისა და ქსილოზის დაჟანგვის ხარჯზე.

სპირტებიდან ითვისებს ეთილს, გლიცერინს; არ ითვისებს მანიტს, დულციტს, სორბიტს.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მჟავებიდან ითვისებს: ძმრის, რძის, ქარვის, ლიმონისმჟავას; ამ ჟანგბადს ითვისებს ღვინის მჟავას.

ჩვენ ვიხილავთ მხოლოდ საქართველოს პირობებში გავრცელებულ საფუვრებს.

ღვინის საფუვრების საწარმოო შტამები

ღვინის წარმოებაში ძირითადად გამოიყენება Saccharomyces გვარის საფუვრები. ისინი შერჩეულია ღვინის ცალკეული ტიპებისათვის, რაც ყოველთვის აღნიშნულია მის პასპორტში.

ამჟამად მეღვინეობის ყველა რაიონი ღვინის წარმოებაში იყენებს ადგილობრივ შტამებს, რადგან მრავალი ცდით დამტკიცებულია, რომ საფუვრის ადგილობრივი შტამი უფრო კარგ შედეგს იძლევა, ვიდრე შემოტანილი.

ქვევით ვიძლევით საქართველოში ევროპული, კახური და იმერული თეთრი და წითელი ღვინოების, აგრეთვე შამპანური ღვინის წარმოებაში გამოყენებული საფუვრის წმინდა კულტურების ადგილობრივი შტამების დახასიათებას.

აქ აღწერილი კულტურები ღვინის წარმოებას შეუძლია მიიღოს მებაღეობის, მევენახეობის და მეღვინეობის ინსტიტუტიდან და მისი თელავის და საქარის საცდელი სადგურებიდან წლის ყველა სეზონში.

ა. საფუვრის წმინდა კულტურები კახური ტიპის ღვინოებისათვის

კახური ტიპის ღვინის დამახასიათებელი ბუკეტის და გემოს ჩამოყალიბებაში ყურძნის ჯიშური თვისების, ნიადაგურ-კლიმატური და დამზადების ტექნოლოგიის თავისებურებასთან ერთად გარკვეული როლი ენიჭება საფუვრის კულტურას, ამიტომ მის შერჩევას კახური ღვინისათვის განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა.

კახური ტიპის ღვინო მზადდება საქართველოს სხვადასხვა რაიონში, უმთავრესად კახეთში. ღვინო ხასიათდება ხილის სპეციფიკური გემოთი, მუქი ჩაის შეფერვით და მაღალი კვებითი თვისებებით.

ღვინის დამზადების დროს წვენი დუღს ჭაჭაზე (მონაწილეობს კლერტი, ჩენჩო, რბილობი და წიპწა). ამისათვის ღვინოს აქვს თავისებური განსხვავებული გემო და ფერი.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

კახური ტიპის ღვინის ტექნოლოგიაში გამოიყენება შემდეგი საფუ-ის წმინდა კულტურები.

1. **„კახური** № 42". გამოყოფილია კახური ღვინის ლექიდან (ქვევრში).

72-საათიანი ვეგეტატიური უჯრედები მოდულარ ტკბილში ძირითადად ელიფსური ფორმისაა, სქელი გარსით. უჯრედების ზომაა 7.5 : 12.5×8 : 13μ (ნახ. 57ა).

ნახ. 57

ყურძნის წვენ აგარზე კულტურა წარმოშობს რუხი ფერის გიგანტურ კოლონიას, სწორი ზედაპირით, ზომა 2.8×2,8 სმ. (ნახ. 58ა).

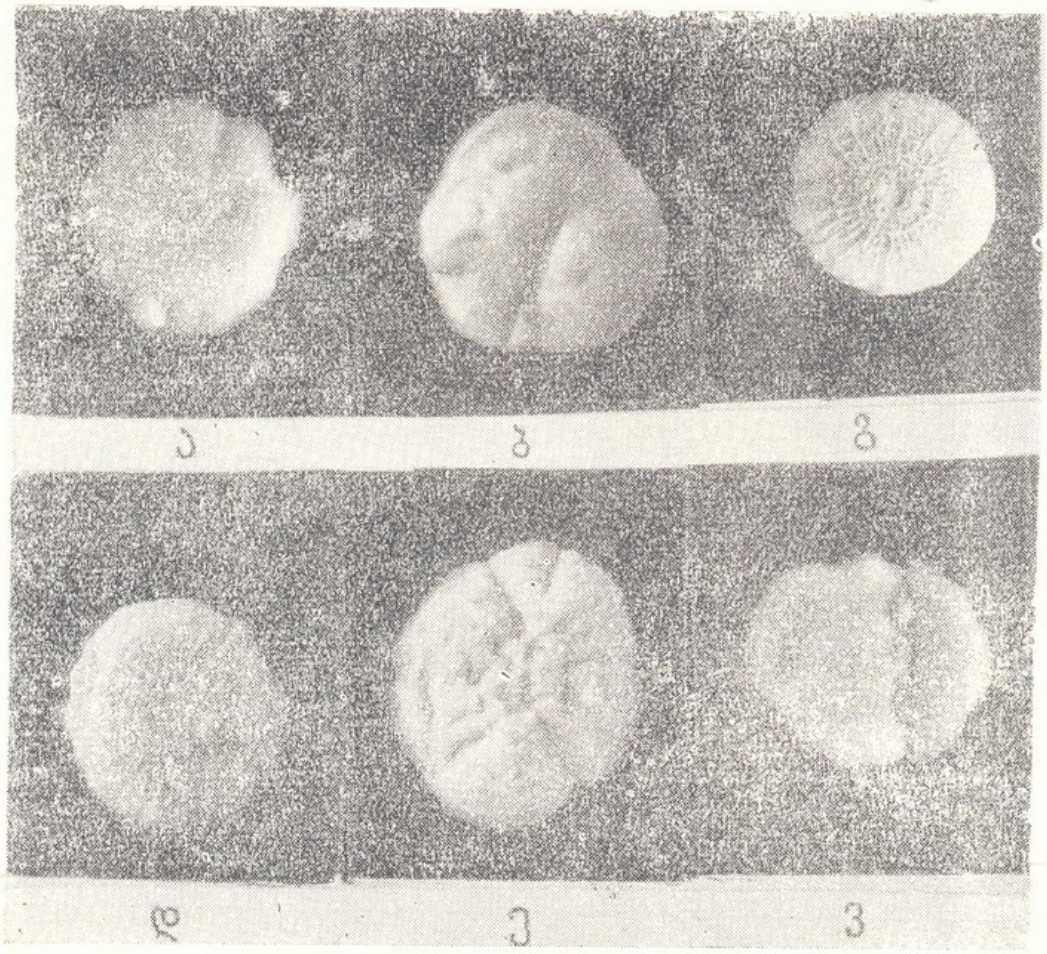
წარმოების პირობებში 20%-შაქრიანი ყურძნის წვენის დულილი ნორმალურად წარმოებს და მაღალხარისხოვანი კახური ტიპის თეთრი ღვინო მიიღება.

2. **„კახური** № 16" გამოყოფილია რქაწითელის ვენახის ჰაერიდან.

ვეგეტატიური უჯრედები მსხვილი ელიფსური ფორმისაა. უჯრედების სიდიდე 8.0 : 10.5μ-დან 8.5 : 13.5μ-მდე მერყეობს. (ნახ. 57-ბ) ყურძნის წვენა გარზე კულტურა იძლევა დიდ გიგანტურ კოლონიას. მისი ზომაა 4×3.5 სმ (ნატურალური ზომა). გიგანტური კოლონიის ზედაპირი სწორია, ნაპირები დაკბილული, რუხი შეფერვის (ნახ. 58ბ).

ხასიათდება ძლიერი დუღილით, 20%-იანი შაქრიანი წვენიდან მაღალხარისხოვან კახური ტიპის თეთრ ღვინოს იძლევა.

ეროვნული ბიბლიოთეკა



ნახ. 58

3. **„კახური № 3“**-სიცივის ამტანია, გამოყოფილია ხარისხოვანი ღვინის ლექიდან. ვეგეტატიური უჯრედები მსხვილია, ელიფსური ფორმის, დიდი ვაკუოლით. უჯრედების ზომაა 7.5 : 11.5-დან 8 : 12μ-მდე (ნახ. 59ა). ყურძნის წვენაგარზე წარმოშობს რუხი ფერის გიგანტურ კოლონიას, შუაში ჩაღრმავებულია, 3×3.5 სმ, ცენტრიდან ნაპირებისაკენ გასდევს სხივები. ნახ. 58გ).

კულტურა ხასიათდება ძლიერი დუღილით. 20—22% შაქრიანი წვენიდან მაღალხარისხოვან მშრალ სუფრის თეთრ ღვინოს იძლევა.

განსაკუთრებით აღსანიშნავია მისი დუღილის ძლიერი ენერგია და-

ბალი ტემპერატურის (5°) დროს. ამისათვის ეს კულტურა სიცივის ამ-
ტან შტამების ჯგუფს მიეკუთვნება.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

ნახ. 59

4. „**კახური № 18**“ გამოყოფილია კახური ტიპის ღვინის ლექიდან (ქვევრში). ვეგეტატიური უჯრედები მსხვილი ელიფსური ფორმისაა, ზომით 6,5 : 12,0×7 : 14μ (ნახ. 59ბ).

ყურძნის წვენ აგარზე წარმოშობს თეთრი ფერის გიგანტურ კოლონიას უსწორმასწორო ზედაპირით, ზომა 3 სმ (ნახ. 58დ).

ხასიათდება დუღილის ძლიერი ენერგიით. კარგად დუღს. წარმოების პირობებში 14—25°-ზე 20—22% შაქრიანი წვენიდან იძლევა მაღ ლი ხარისხის კახური ტიპის მშრალ თეთრ სუფრის ღვინოს.

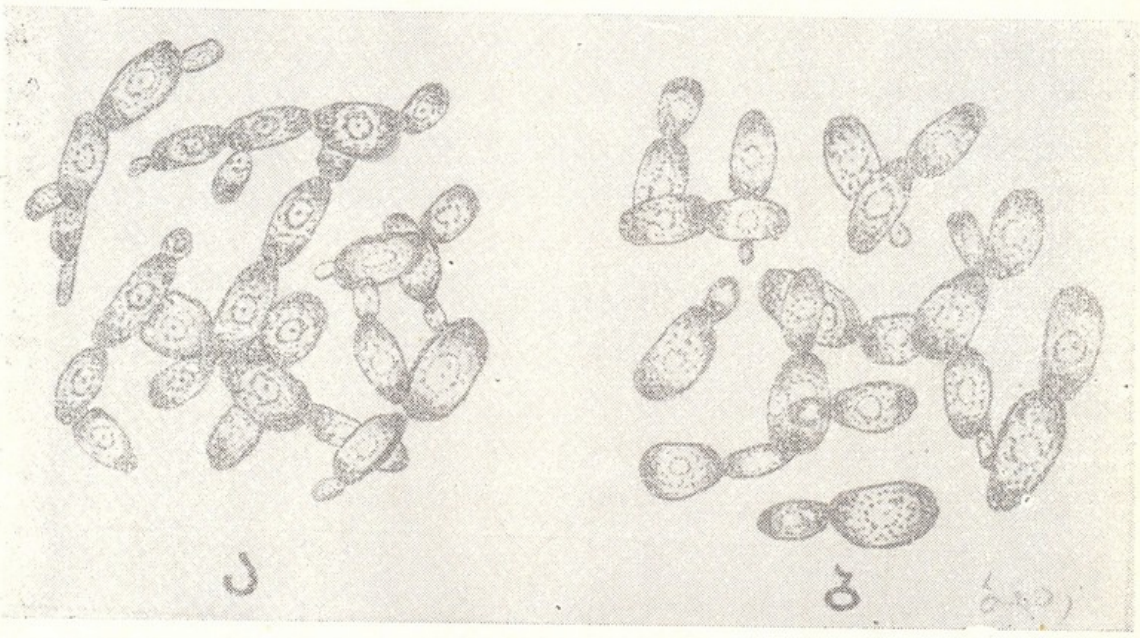
5. „**კახური № 53**“. მარცვლოვანია გამოყოფილია. რქაწითელის ყურძნის წვენის ქვევრში ძლიერი დუღილის დროს. ვეგეტატიური უჯრედები ხშირ შემთხვევაში მოგრძო ფორმისაა, ზომით 7 : 11.5-დან 8.5 : 13.5μ-მდე. (ნახ. 60ა).

ყურძნის წვენ აგარზე მუქი-რუხი შეფერვის კოლონიას იძლევა, ზომით 3×3.5 სმ, ხორკლიანი ზედაპირითა და დაკბილული ნაპირებით (ნახ. 58 ე).

აწარმოებს 20—22% შაქრიან წვენის ძლიერ დუღილს, დუღილის დამთავრების შემდეგ წარმოშობილი ლექი მარცვლოვანია. ღვინო ფაქიზ ლალი ღირსებისაა.

6. **„კახური № 12“**. გამოყოფილია რქაწითელის ყურძნის წვენის ქვევრში მძაფრი დუღილის დროს. ვეგეტატიური უჯრედები ელიფსურია, ზომით 7.5 : 10.5-დან 8 : 11.5μ-მდე (ნახ. 60ბ).

ყურძნის წვენ აგარზე თეთრი ფერის გიგანტურ კოლონიას იძლევა



ნახ. 60

ბრჭყვიალა ზედაპირით, ზომით 3×3,5 სმ (ნახ. 58ვ).

კახური № 12 კარგად ადუღებს 20—22%-შაქრიან ყურძნის წვენს და კახური ტიპის, მშრალ სუფრის თეთრ მაღალხარისხოვან ღვინოს იძლევა.

ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი კულტურის 2% დედო სრულიად საკმარისია ნორმალური დუღილისათვის.

ბ. საფუვრის წმინდა კულტურები ევროპული ტიპის თეთრი ღვინოებისათვის

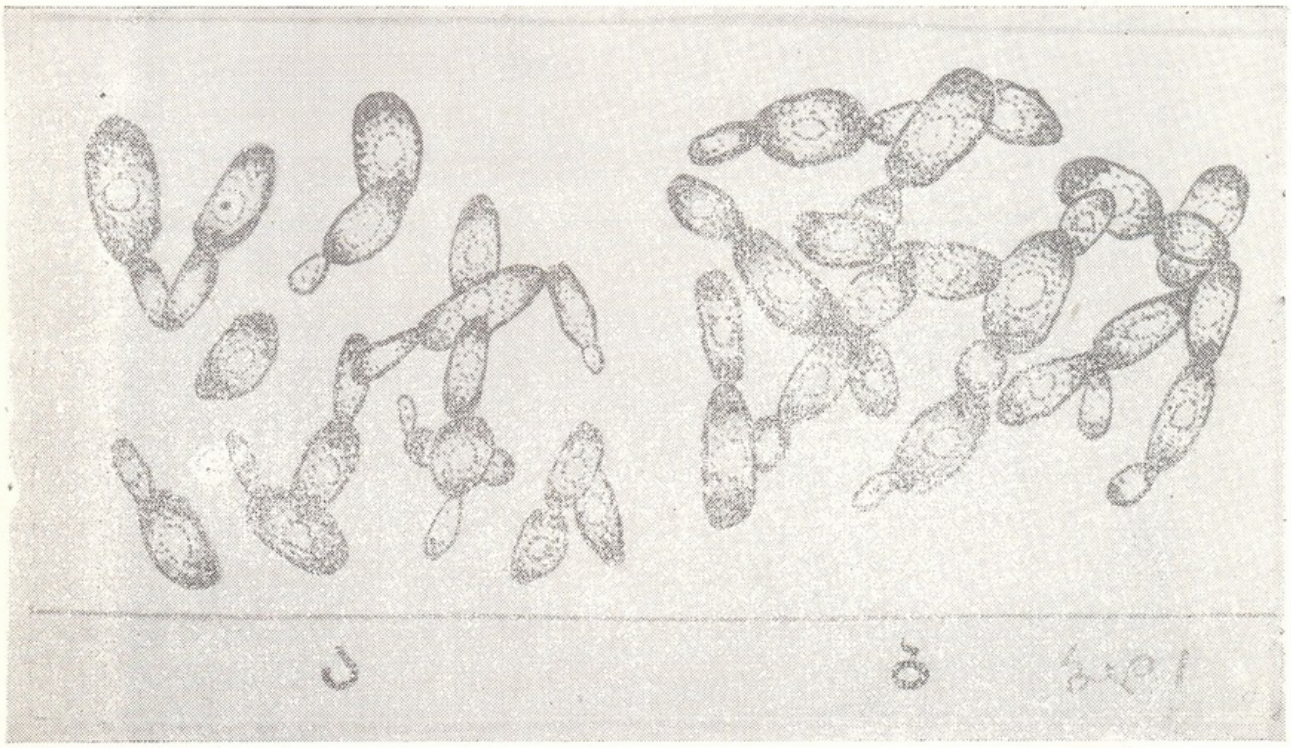
თეთრი ევროპული ტიპის ღვინო სხვა ღვინოებთან შედარებით უნდა იყოს მსუბუქი, რბილი და ხალისიანი. ასეთი ღვინის მისაღებად ყურძნის კრეფას იწყებენ ტექნიკური სიმწიფის დროს. წვენის დუღილისა-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

თვის არჩევენ ამ ტიპის ღვინისათვის განკუთვნილ საფუვრის ზენდგ კულტურებს. სხვა ბიოლოგიურ ფაქტორებთან ერთად ღვინის მაღალი ღირსების ჩამოყალიბების საქმეში მთავარი როლი მიეკუთვნება აგრეთვე საფუვრებს.

ქვევით მოგვყავს იმ საფუვრების დახასიათება, რომლებიც მაღალხარისხოვან ევროპული ტიპის თეთრ ღვინოებს იძლევიან.

1. **„მწვანე № 86“** გამოყოფილია ყურძნის ჯიშ „მწვანეს“ წვენის დულილის შემდეგ ლექიდან. ვეგეტატიური უჯრედები მსხვილი, ელიფ-



ნახ. 61

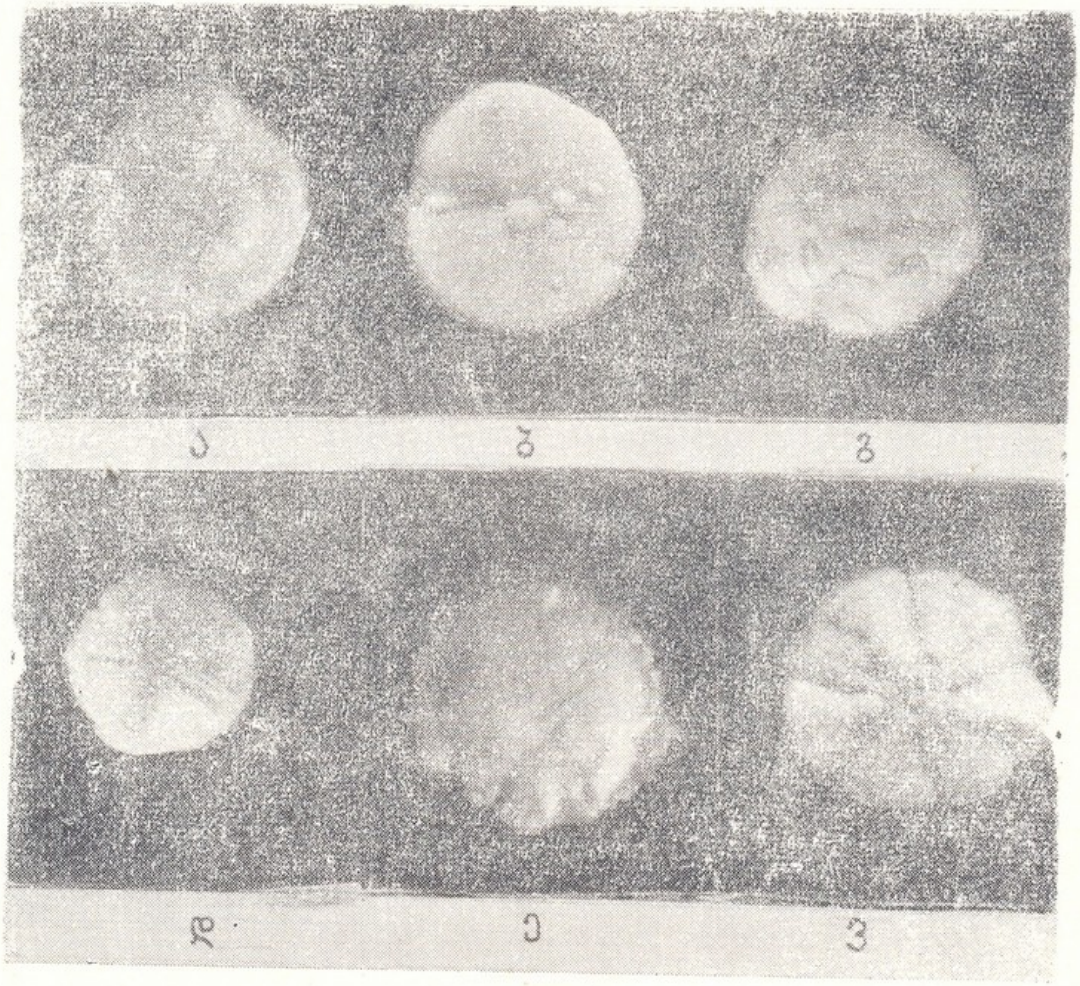
სური ფორმისაა, მოდულარ ტკბილში გვხვდება წყვილ-წყვილად ან ძეწკვისებურად, ზომით 7.5 : 10×7.5 : 12μ-მდე. (ნახ. 61ა).

ყურძნის წვენ აგარზე იძლევა დიდი ზომის გიგანტურ კოლონიას 3.3×3.5 სმ (ნატურალური ზომა), კოლონიის ზედაპირი სწორია, ბრჭყვიალა, თეთრი (ნახ. 62ა).

12 დღეში ამთავრებს 18—20% შაქრიან წვენის დულილს და მაღალხარისხოვან ევროპული ტიპის მშრალ თეთრ ღვინოს იძლევა.

2. **„რქაწითელი № 61“** — სიცივის ამტანია, გამოყოფილია „რქაწითელის წვენის დადუღების შემდეგ ლექიდან. დუღილის პერიოდში ტესტილი ტემპერატურის (12°) მიუხედავად დუღილი მაინც ინტენსიურად წარმოებდა კასრში.

ვეგეტატიური უჯრედები ელიფსური ფორმისაა, ზომით 3.5 : 12.5-



ნახ. 62

დან 4 : 13μ-მდე, მოდულარ არეში წყვილ-წყვილად გვხვდება (ნახ. 61ბ).

ყურძნის წვენ აგარზე მოზრდილი ზომის გიგანტურ კოლონიას იძლევა, ზომით 2.8×2.8 სმ (ნატურალური ზომა), კოლონიის ზედაპირი სწორი, თეთრია და ბრჭყვიალა. (ნახ. 62ბ).

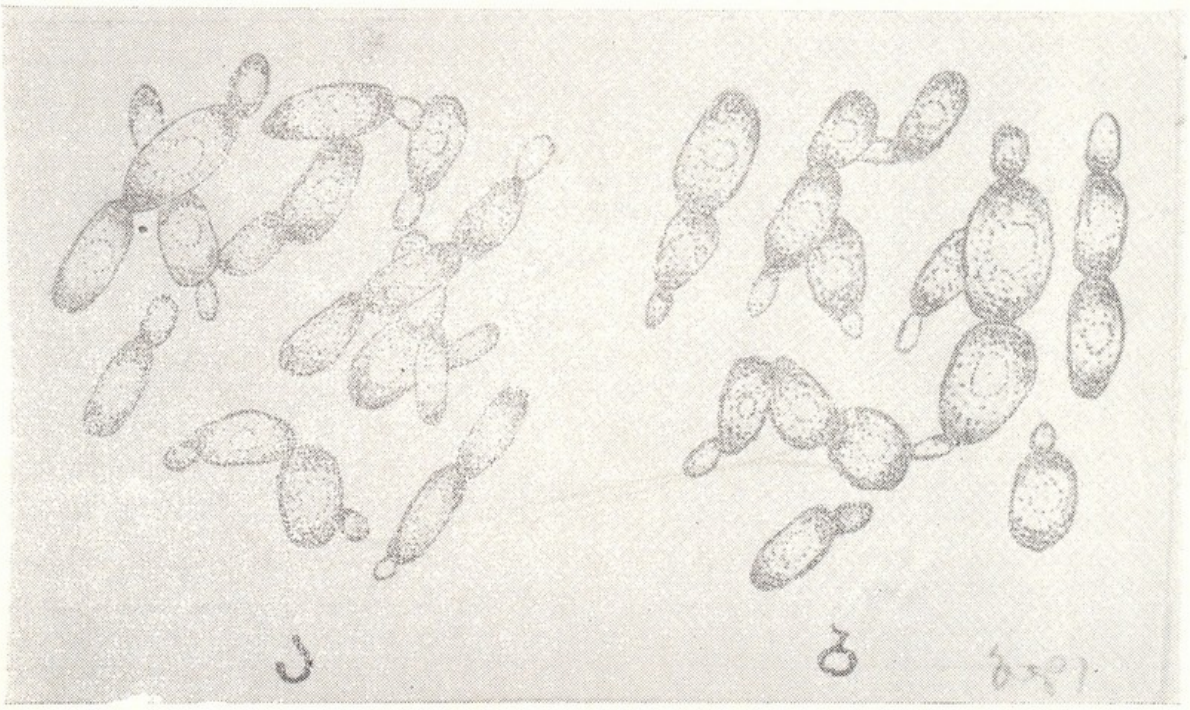
18—20% შაქრიანი წვენის ინტენსიურ დუღილს დაბალ ტემპერატუ-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

რაზე აწარმოებს (8°) და მაღალხარისხოვან ევროპული ტიპის [illegible] თეთრ ღვინოს იძლევა.

„რქაწითელი № 61“ დაბალ ტემპერატურაზე ინტენსიურად დუღს, სიცივის ამტან შტამების ჯგუფშია გაერთიანებული.

3. „**რქაწითელი** №3“ გამოყოფილია ამ ჯიშის ვენახის ჰაერიდან რ.თველის წინ. ვეგეტატიური უჯრედები ელიფსური მოგრძო ფორმისაა, ზომით 4.5 : 10.5-დან 5 : 12μ-მდე (ნახ. 63ა).



ნახ. 63

ყურძნის წვენ აგარზე გიგანტურ კოლონიას წარმოშობს ზომით 3.2 3.5 სმ, კოლონიის ზედაპირი ხორკლიანია, ნაპირები დაკბილული (ნახ. 62გ).

18—20% შაქრიანი წვენის დუღილს კარგად აწარმოებს 14—28°-ზე და 10 დღეში ამთავრებს მას. ამასთან მშრალი, მაღალხარისხოვანი ღვინო მიიღება.

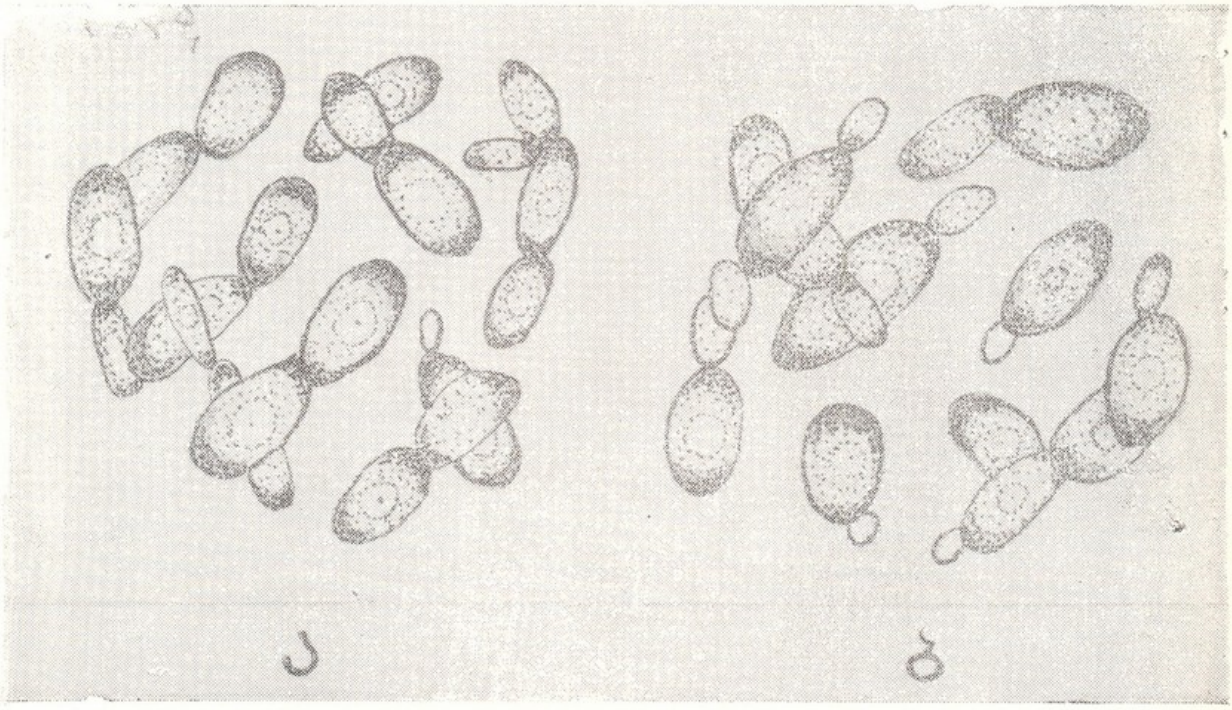
4. „**ცოლიკოური** № **25**“ გამოყოფილია ცოლიკოურის წვენიდან მძაფრი დუღილის დროს. ვეგეტატიური უჯრედები მსხვილი ელიფსური ფორმისაა. ზომით 5,0 : 12.5-დან 3.5 : 13,5μ-მდე. მოდუღარ არეში გვხვდება წყვილ-წყვილად ან ძეწკვისებურად (ნახ. 63ბ).

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ყურძნის წვენ აგარზე იძლევა გიგანტურ კოლონიას ზომით 2,5-3,0 სმ. მუქი რუხი შეფერვისაა, ცენტრში კრატერით (ნახ. 62დ).

წარმოების პირობებში დუღილს აწარმოებს 14—28°-ის ფარგლებში. 18—20% შაქრიანი წვენიდან მაღალხარისხოვანი ღვინო მიიღება.

5. **„რქაწითელი № 8“** გამოყოფილია რქაწითლის წვენის დუღილის დამთავრების შემდეგ ლექიდან. ვეგეტატიური უჯრედები მსხვილი ელიფსური ფორმისაა, ზომით 7,5 : 10-დან 8 : 13,5μ-მდე (ნახ. 64ა).



ნახ. 64

ყურძნის წვენ აგარზე გიგანტურ კოლონიებს იძლევა 12,5×2,5სმ (ნატურალური ზომა), კოლონია რუხი შეფერვისაა, ზედაპირი სწორი. (ნახ. 62ე).

„რქაწითელი № 8“ ინტენსიურად აწარმოებს 18—20% შაქრიანი წვენის დუღილს და მაღალხარისხოვან მშრალ, ევროპული ტიპის თეთრ ღვინოს იძლევა.

6. **„ცოლიკოური № 22“** გამოყოფილია ცოლიკოურის წვენის დუღილის დამთავრების შემდეგ ლექიდან კასრში. ვეგეტატიური უჯრედები ელიფსურია, ზომით 6,5—11,5-დან 8.0—13.5μ-მდე (ნახ. 64ბ).

ყურძნის წვენ აგარზე 3,0×3.4 სმ (ნატურალური ზომა), გიგანტურ

ეროვნული ბიბლიოთეკა

კოლონიას იძლევა, მუქი რუხი შეფერვისაა, ზედაპირი დანაოჭებულია (ნახ. 62 ვ).

18—20% შაქრიან წვენის დუღილს ინტენსიურად აწარმოებს და მაღალხარისხოვან ევროპული ტიპის თეთრ ღვინოს იძლევა. გარდა აღნიშნულისა, დუღილის დამთავრების შემდეგ მარცვლოვან ნალექს გამოყოფს. ამისათვის ის გაერთიანებულია მარცვლოვანი ლექის მომცემი საფუვრების შტამების ჯგუფში.

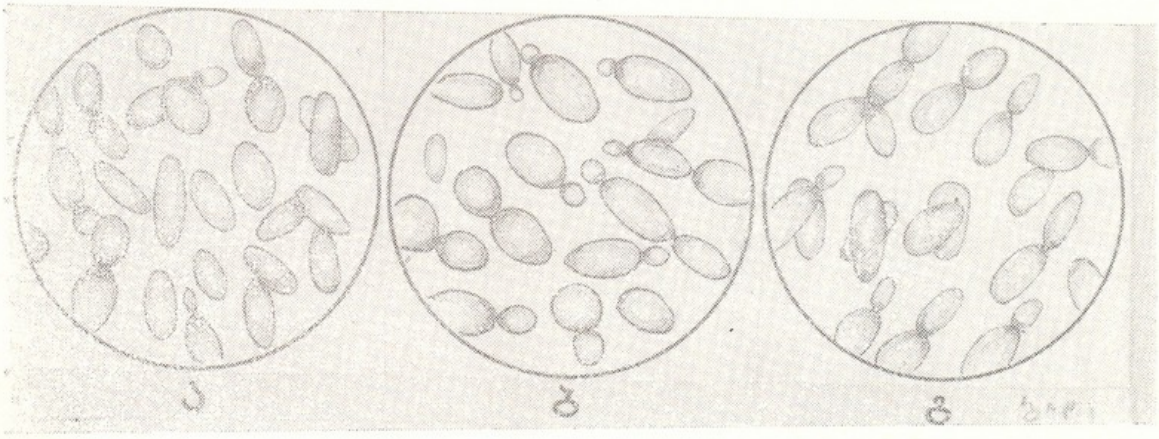
ნორმალური დუღილისათვის აღნიშნული კულტურების დედო საკმარისია 2—3%-ის რაოდენობით.

ბ. საფუვრის წმინდა კულტურები იმერული ტიპის ღვინოებისათვის

იმერული ტიპის ღვინო შედგენილობით, ბუკეტითა და არომატით მაღალხარისხოვანი ღვინოების ჯგუფს მიეკუთვნება და დამზადების ტექნოლოგიით კახურ და ევროპულ ღვინოებს შორის საშუალო ადგილს იკავებს.

ასეთი ღვინის დასამზადებლად განსაკუთრებული თვისებების საფუვრის წმინდა კულტურების შერჩევაა საჭირო, ე. ი. საფუვრის ბუნება ღვინის ტიპიურობასთან უნდა იყოს დაკავშირებული.

ქვევით ჩვენ მოგვყავს დასავლეთ საქართველოს მეღვინეობის პი-



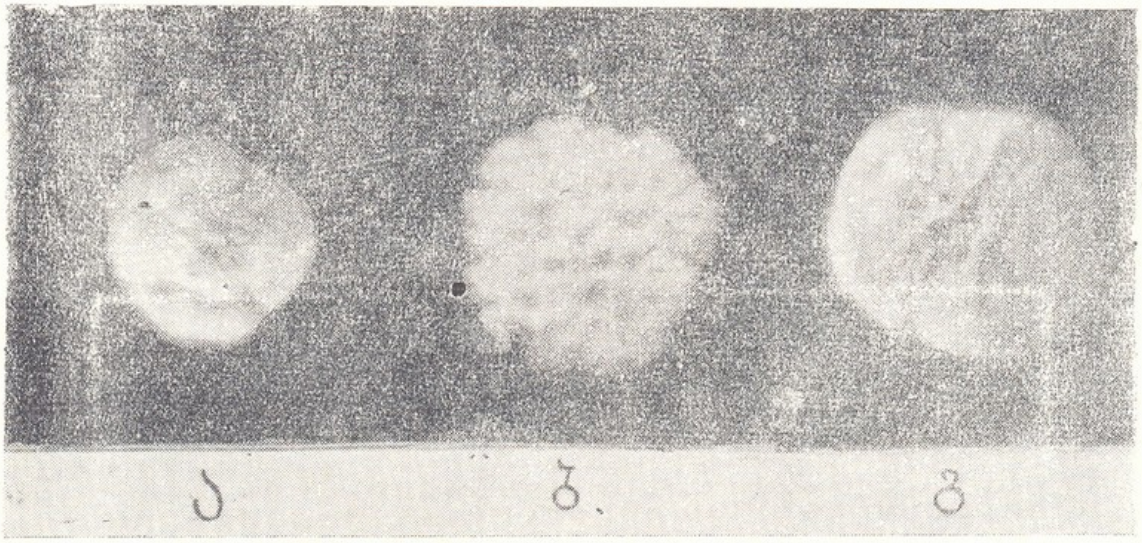
ნახ. 65

რობებში გამოყოფილი, გამოცდილი და გამოყენებული მაღალხარისხოვანი იმერული ტიპის ღვინოების მომცემი საფუვრის წმინდა კულტურები (შესწავლილია გ. არაბიძის მიერ).

1. „**იმერული № 392**“ გამოყოფილია ცოლიკოურის წვენის დულ-ლის დამთავრების შემდეგ ლექიდან. ვეგეტატიური უჯრედი უმთავრესად მრგვალი ფორმისაა; 9.2 : 4.0-დან 8.0 : 4.6μ-მდე (ნახ. 65ა).

ყურძნის წვენ აგარზე ეს კულტურა თეთრი ფერის გიგანტურ კოლონიას იძლევა — 1.8 × 2.5სმ (ნახ. 66ა).

„იმერული № 392“ წარმოების პირობებში 16—17°-ზე ინტენსიურად



ნახ. 66

აწარმოებს 20—22% შაქრიანი ყურძნის წვენის დულილს და მაღალხარისხოვანი იმერული ტიპის მშრალ სუფრის თეთრ ღვინოს იძლევა.

2. „**საქარა № 440**“ (S. oviformis) გამოყოფილია ჩხავერის წვენის დადულების შემდეგ ლექიდან. ვეგეტატიური უჯრედები უმთავრესად მომრგვალო ფორმისაა, 9.3 : 4.6-დან 7.3 : 4.1μ-მდე (ნახ. 65ბ).

ყურძნის წვენ აგარზე კულტურა იძლევა თეთრი ფერის გიგანტურ კოლონიას, 2.5×2.8 სმ (ნახ.66 ბ).

კულტურა წარმოების პირობებში 16—17°-ზე აწარმოებს 29%-მდე შაქრიანი წვენის ინტენსიურ დულილს და მიიღება მაღალხარისხოვანი იმერული ტიპის ღვინო. აღნიშნული კულტურა შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც დაბალი, ისე მაღალი შაქრიანობის წვენის დასადულებლად.

3. „**იმერული № 396**“ გამოყოფილია ცოლიკოურის წვენის დულ-ლის დამთავრების შემდეგ ლექიდან (ქვევრში). ვეგეტატიური უჯრედი მოგრძო ელიფსური ფორმისაა, 8.7 : 5.0-დან 6.9 : 4.0μ-მდე (ნახ. 65გ).

ყურძნის წვენ აგარზე თეთრი ფერის გიგანტურ კოლონიას იძლევა 2.0×2.3 სმ (ნახ. 66ბ).

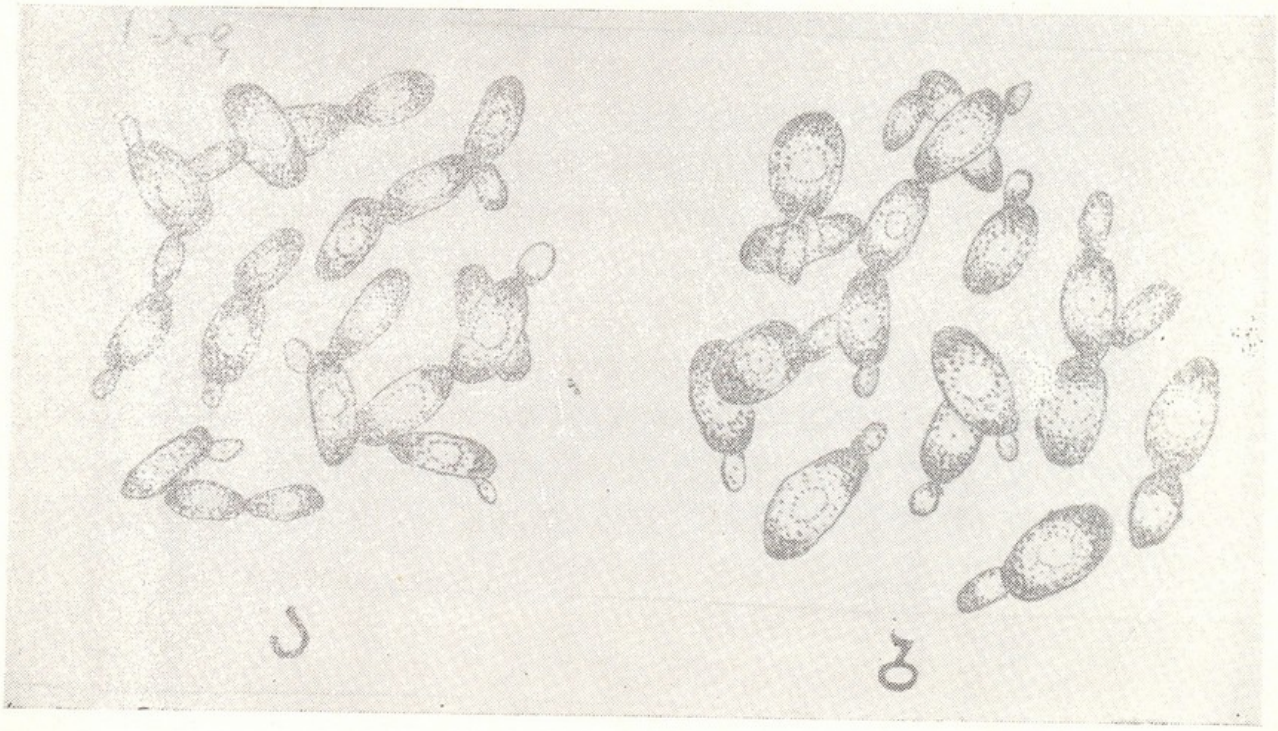
იმერული № 396 წარმოების პირობებში იწვევს ინტენსიურ დუღილს და მაღალხარისხოვან იმერული ტიპის ღვინოს იძლევა.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

დ. საფუვრის ფმინდა კულტურები წითელი ღვინოებისათვის

წითელი ღვინოების განსხვავებული შედგენილობა დამზადების განსაკუთრებულ ტექნოლოგიას მოითხოვს და წამყვანი როლი საფუვრებს ენიჭება. ამისათვის საფუვრების შერჩევას განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს.

ქვემოთ მოგვყავს საფუარი ორგანიზმები, რომლებიც გამოიყენება წითელი ღვინოების დამზადების ტექნოლოგიაში და მაღალხარისხოვან ღვინოებს იძლევიან.



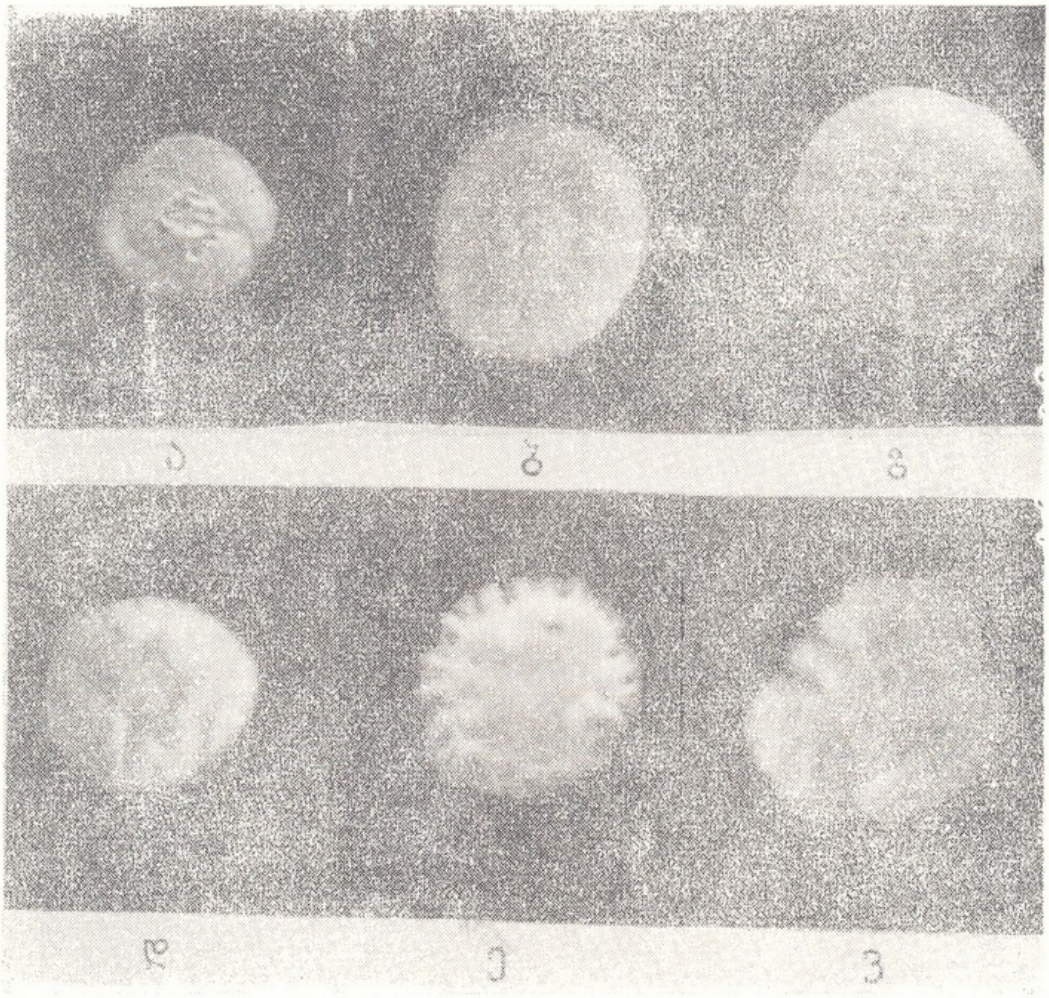
ნახ. 67

1. **„ქინძმარაული № 34“** გამოყოფილია საფერავის მწიფე ყურძნის მარცვლიდან. ამ ჯიშიდან ამზადებენ ღვინო ქინძმარაულ № 22-ს (ქინძ-

მარაული ადგილმდებარეობის სახელწოდებაა, სადაც საფერავია გაშენებული ყვარლის რაიონი, კახეთი).

ვეგეტატიური უჯრედები მსხვილი ელიფსური ფორმისაა, 8,5 : 12.5-დან 9.5 : 13.5μ-მდე (ნახ. 67ა). მოდულარ ტკბილში გვხვდება წყვილ-წყვილად ან ძეწკვისებურად.

„ქინძმარაული № 34“ ყურძნის წვენ აგარზე წარმოშობს 2.5×2.5 სმ გიგანტურ კოლონიას (ნახ. 68ა). კოლონიის ზედაპირი თეთრი ბრჭყვი-



ნახ. 68

ალაა. 14—16°-ზე აწარმოებს ინტენსიურ დუღილს და 20—22%-შაქრიანი წვენიდან მაღალხარისხოვან მშრალ წითელ ღვინოს იძლევა.

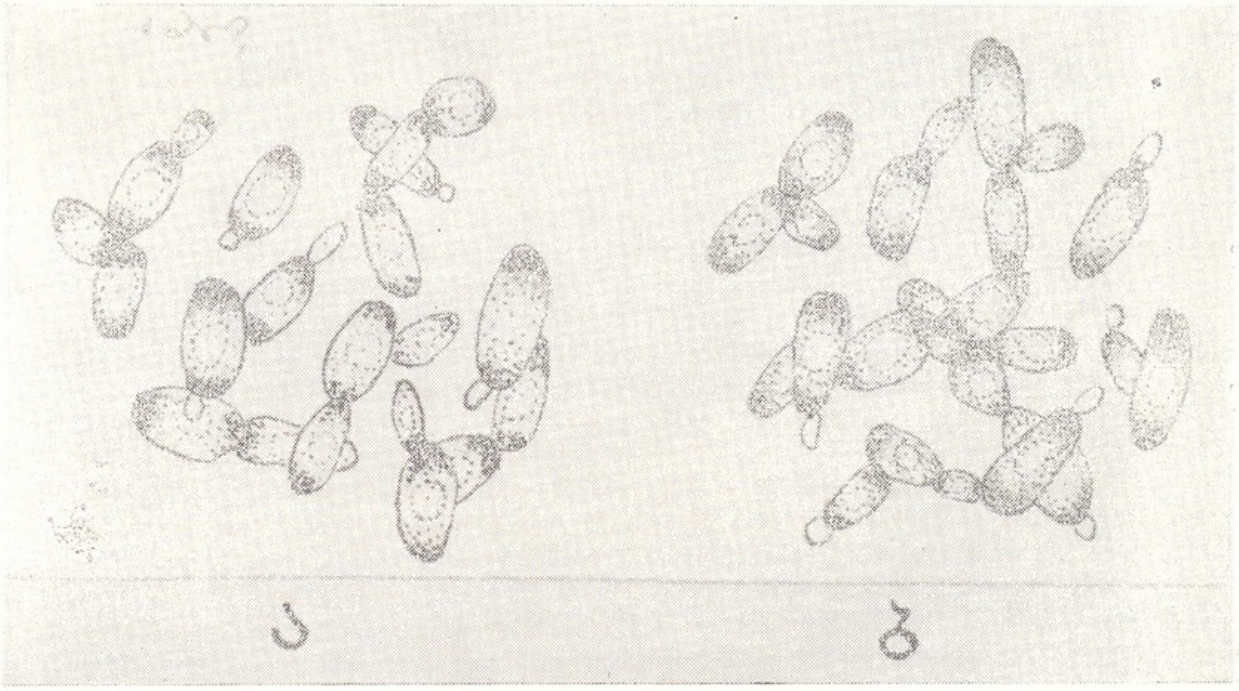
2. **„კაბერნე № 53“** გამოყოფილია კაბერნეს ღვინის ლექიდან. ვეგეტატიური უჯრედები წვრილი ელიფსური ფორმისაა, 3.5 : 8.5-დან 3.5 : 9.0μ-მდე (ნახ. 67ბ).

ეროვნული ბიბლიოთეკა

კულტურა ყურძნის წვენ აგარზე გიგანტურ კოლონიას იძლევა 2.8 × 3.3 სმ (ნახ. 68ბ). კოლონია მუქი რუხია. სწორი ზედაპირი თეთრი-მოყავისფერვის აქვს, შვილეული კოლონიებით. კულტურა წარმოების პირობებში ინტენსიურად აწარმოებს დუღილს 14—30°-მდე, მთლიანად ადუღებს 20—24%-შაქრიან წვენს და მაღალხარისხოვან მშრალ წითელ ღვინოს იძლევა.

3. **„საფერავი № 86“** გამოყოფილია საფერავის წვენის დუღილის დროს ქვევრში. ვეგეტატიური უჯრედები ელიფსური ფორმისაა, 7.5 : 10,0-დან 8.5 : 12.5μ-მდე. მოდულარ არეში წყვილ-წყვილად ან ძეწკვისებურად გვხვდება (ნახ. 69ა).

კულტურა ყურძნის წვენ აგარზე წარმოშობს 3 × 3 სმ-იან გიგანტურ კოლონიას, მუქი რუხი შეფერვისაა (ნახ. 68გ).



ნახ. 69

14—28°-ზე აწარმოებს ინტენსიურ დუღილს, მთლიანად ადუღებს 20—22%-შაქრის შემცველ ყურძნის წვენს და მაღალხარისხოვან მშრალ სუფრის წითელ ღვინოს იძლევა.

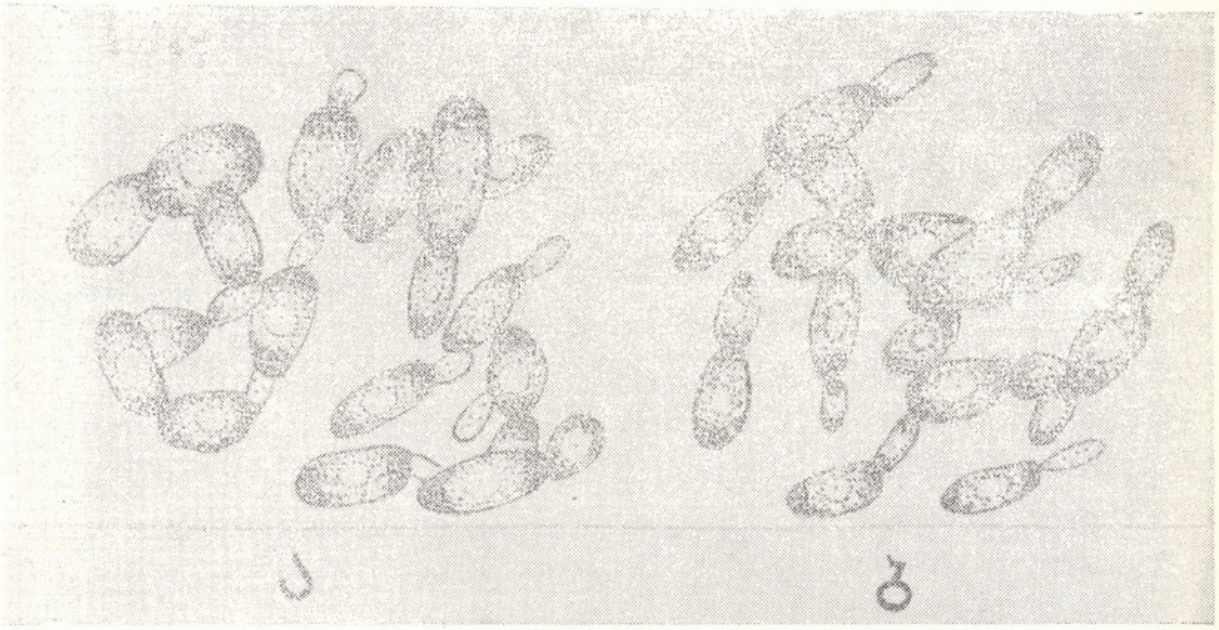
4. **„ჭინძმარაული № 44“** გამოყოფილია ჭინძმარაულის ტიპის ღვინის ლექიდან (ქართული ღვინო 22). ვეგეტატიური უჯრედები ელიფსუ-

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

რი ფორმისაა, 4.5 : 7.5-დან 5.5 : 10.5μ-მდე. მოდუღარ არეში მარცვლოვან ლექს წარმოშობს (ნახ. 69ბ).

კულტურა ყურძნის წვენ აგარზე წარმოშობს მუქი რუხი ფერის 3 × 3 სმ-იან გიგანტურ კოლონიას (ნახ. 68დ).

წარმოების პირობებში 14—28°-ზე ინტენსიურად აწარმოებს დუღილს და 22—24% შაქრიანი ყურძნის წვენიდან მაღალხარისხოვან მშრალ წითელ სუფრის ღვინოს იძლევა. აღსანიშნავია ისიც, რომ დუ-



ნახ. 70

ღილის დამთავრების შემდეგ წარმოშობილი ლექი მარცვლოვანია და შენჯღრევის დროს სითხეს არ ამღვრევს.

5. **„საფერავი № 10“** გამოყოფილია საფერავის ღვინის ლექიდან. ვეგეტატიური უჯრედები ელიფსური ფორმისაა, თხელი გარსით. უჯრედის ზომაა 3,5 : 12,5-დან 4.0 : 14.5μ-მდე. (ნახ. 70ა).

კულტურა ყურძნის წვენ აგარზე 2.7 × 3 სმ რუხი ფერის კოლონიას იძლევა (ნატურალური ზომა). კოლონიის ზედაპირი სწორია (ნახ. 68ე).

წარმოების პირობებში 14—30°-ზე ინტენსიურად აწარმოებს დუღილს 22—24% შაქრის შემცველ ყურძნის წვენს მთლიანად ადუღებს და მაღალხარისხოვან მშრალ წითელ სუფრის ღვინოს იძლევა.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

6. **„საფერავი № 53“** სიცივის ამტანი კულტურაა, გამოყოფილია ფერავის წვენის ქვევრში მძაფრი დუღილის დროს.

ვეგეტატიური უჯრედი მსხვილი ელიფსური ფორმისაა, 4.0 : 12.5-დან 5.5 : 13.0μ-მდე (ნახ. 70ბ).

კულტურა ყურძნის წვენ აგარზე თეთრი ფერის დიდ გიგანტურ კოლონიას იძლევა 3.3×3.5სმ ნატურალური ზომა (ნახ. 68ვ).

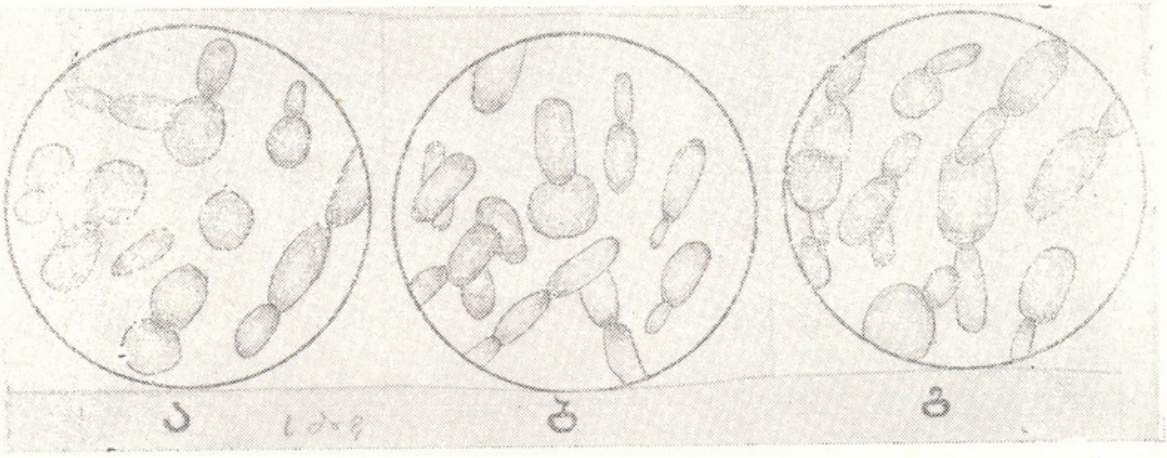
კულტურა ინტენსიურად აწარმოებს დუღილს დაბალ ტემპერატურაზე (5°). 20—22% შაქრიან ყურძნის წვენიდან მაღალხარისხოვან მშრალ სუფრის ღვინოს იძლევა.

სიცივის ამტანია. შეიძლება გამოვიყენოთ დაბალი ტემპერატურის დროს ღვინის დაუდუღებლობის აცილების მიზნით.

ზემოთ აღწერილი კულტურების 2—3% დედო სრულიად საკმარისია წვენის ნორმალური დუღილისა და ხარისხოვანი ღვინის მისაღებად.

ე. საფუვრის წმინდა კულტურები მაღალშაქრიანი ყურძნის წვენის დასადუღებლად

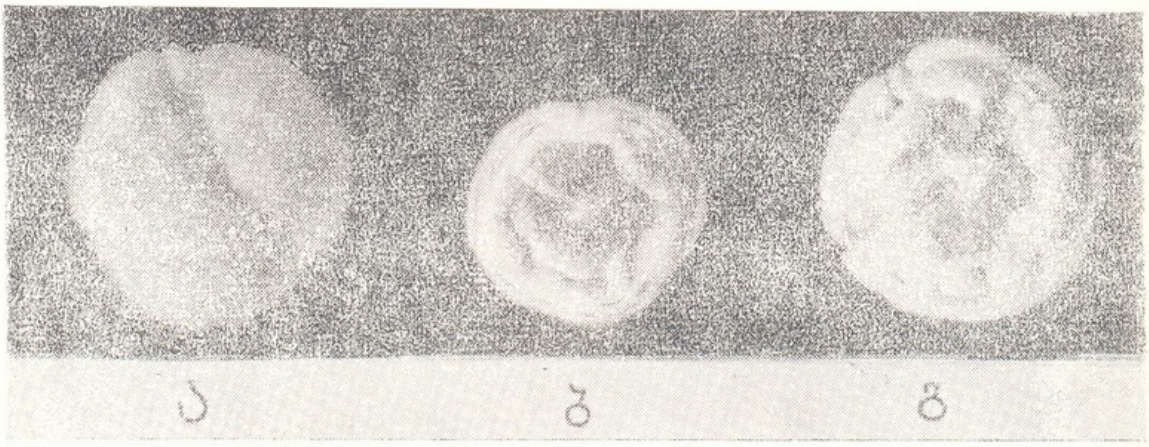
საქართველოს მეღვინეობის სხვადასხვა რაიონში ხშირია შემთხვევა, როდესაც მაღალშაქრიანი ყურძნის წვენი ბოლომდე არ დუღდება და ნაცვლად მშრალი სუფრის ღვინისა, მიიღება ტკბილი ღვინო, რომელიც არასტაბილურია და ადვილად ავადდება სხვადასხვა ავადმყოფობით. ამ დროს საჭიროა მაღალშაქრიანი ყურძნის წვენის დამადუღებელი საფუვრის გამოყენება.



ნახ. 71

ქვემოთ მოგვყავს ძლიერ მადუღარი საფუვრის კულტურები, რომ-
ლებიც 28—30% შაქრიან წვენს ბოლომდე ადუღებენ და მშრალ ღვი-
ნოს იძლევიან.

1. **„კარდანახი № 30“** გამოყოფილია 28%-შაქრიანი რქაწითლის წვენის დუღილის შემდეგ ლექიდან. ვეგეტატიური უჯრედი ელიფსური ან მოგრძო ფორმისაა, 3.5 : 7.5μ-მდე (ნახ. 71ა).



ნახ. 72

ყურძნის წვენ აგარზე უსწორმასწორო ზედაპირიან გიგანტურ კოლონიას იძლევა 2,5 × 2,5 სმ (ნახ. 72ა).

ინტენსიურ დუღილს აწარმოებს. 28—30% შაქრიან ყურძნის წვენს ბოლომდე ადუღებს, ხარისხოვან, მაღალსპირტიან, მშრალ ღვინოს იძლევა. აღნიშნული კულტურის 2% დედო სრულიად საკმარისია ნორმალური დუღილისათვის.

2. **„კარდანახი № 32“** გამოყოფილია საფერავის წვენის დადუღების შემდეგ ლექიდან (ქვევრში). ვეგეტატიური უჯრედი ელიფსური ფორმისაა, ზომით 3.5 : 6.6μ (ნახ. 71ბ). ყურძნის წვენ აგარზე იძლევა თეთრი ფერის გიგანტურ კოლონიას, ზომით 3 × 3 სმ (ნახ. 72ბ).

17—18°-ზე აწარმოებს ინტენსიურ დუღილს და 28—30%შაქრიან წვენს ბოლომდე ადუღებს, რის შედეგად მიიღება მაღალსპირტიანი მშრალი ხარისხოვანი ღვინო.

ამ კულტურის 2% დედო სრულიად საკმარისია წვენის ნორმალური დუღილისათვის.

3. **„კარდანახი № 33“** გამოყოფილია საფერავის წვენის დადუღების

შემდეგ ლექიდან (ქვევრში). ვეგეტატიური უჯრედი უმთავრესად ელიფსური რგვალო ფორმისაა, 3.5 : 7.5μ-მდე (ნახ. 71გ).

ყურძნის წვენ აგარზე იძლევა თეთრი ფერის 2,5 × 2.5 სმ ზომის გიგანტურ კოლონიას (ნახ. 72გ).

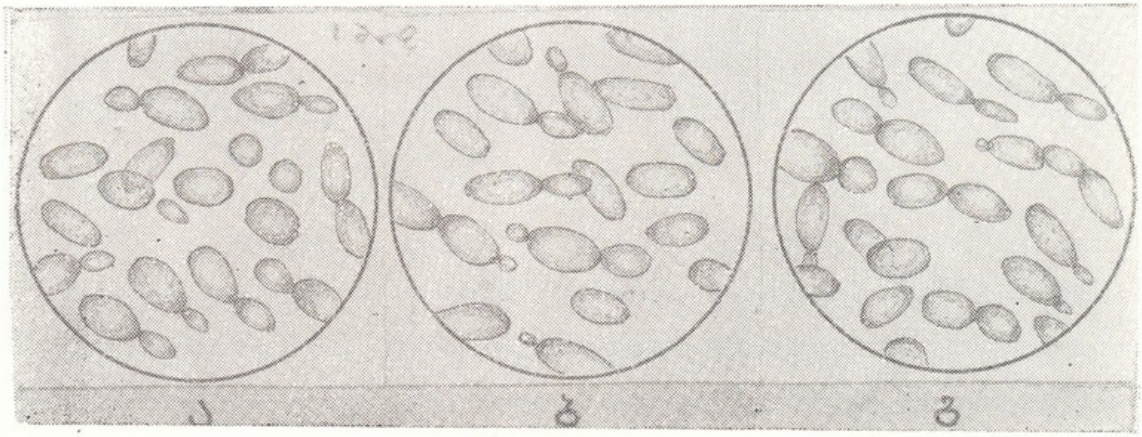
წარმოების პირობებში მაღალშაქრიანი (28—30%) ყურძნის წვენის ინტენსიურ დუღილს აწარმოებს და მშრალ ხარისხოვან ღვინოს იძლევა.

მისი 2% დედო სრულიად საკმარისია ნორმალური დუღილისათვის.

3. საფუვრის წმინდა კულტურები შამპანური ღვინოებისათვის

შამპანური ღვინის წარმოება თავისი განსხვავებული ტექნოლოგიის გამო განსაკუთრებულ მოთხოვნებს უყენებს საფუვრის წმინდა კულტურებს.

შამპანური ღვინის წარმოებაში გამოყენებული საფუვრის წმინდა კულტურები დაბალი ტემპერატურის პირობებში უნდა ხასიათდებოდნენ დუღილის მაღალი ენერგიით, იძლეოდნენ მაღალხარისხოვან ღვინოს და მარცვლოვან ლექს წარმოშობდნენ.



ნახ. 73

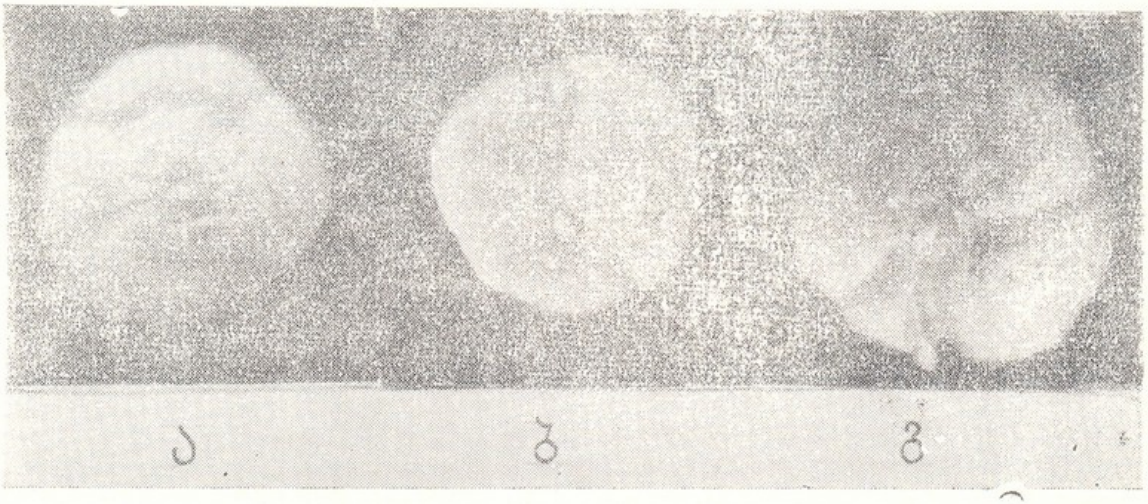
1. **„კახური № 10“** გამოყოფილია კახური ტიპის ღვინის ლექიდან. ვეგეტატიური უჯრედები უმთავრესად ელიფსურია, 4.5 : 6.5-დან 7.5—8.0μ-მდე (ნახ. 73ა). გიგანტური კოლონია თეთრია, ხორკლიანი ზედაპირით, ნატურალური ზომაა 3 × 3.3 სმ (ნახ. 74ა).

ეროვნული ბიბლიოთეკა

წარმოების პირობებში დუღილს აწარმოებს ინტენსიურად 12—15°-ზე და მაღალხარისხოვან შამპანურ ღვინოს იძლევა. ამასთან მარცვლოვან ლექს წარმოშობს, ბოთლის კედლებზე არ ეწებება, ღვინოს არ ამღვრევს და ადვილად გროვდება საცობზე, შემდეგ კი ადვილად გამოიდევნება ბოთლიდან.

2. **„კახური № 7“** გამოყოფილია კახური ტიპის ღვინის ლექისაგან. ვეგეტატიური უჯრედები ელიფსურია, 4.5 : 6.5-დან 4.5 : 7.5μ-მდე (ნახ. 73ბ).

გიგანტური კოლონია თეთრია და დანაოჭებული, ზომით 3 × 3 სმ (ნახ. 74 ბ).



ნახ. 74

12—15°-ზე ინტენსიურ დუღილს აწარმოებს, მაღალხარისხოვან შამპანურ ღვინოს იძლევა და მარცვლოვან ლექს წარმოშობს.

„კახური № 3“ გამოყოფილია კახური ტიპის ღვინის ლექიდან (ქვევრში). ვეგეტატიური უჯრედი ელიფსურია, მოგრძო, 3,5 : 5,5-დან 4.5: 6.5μ-მდე (ნახ. 74გ).

გიგანტური კოლონია თეთრია, ხორკლიანი ზედაპირით, ზომით 3.2 × 3.2 სმ (ნახ. 75გ).

12—15°-ზე აწარმოებს ინტენსიურ დუღილს. იძლევა მაღალხარისხოვან შამპანურ ღვინოს და წარმოშობს მარცვლოვან ლექს.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

თავი VII

საფუვრის წმინდა კულტურის გამოყოფა, შესწავლა და გამოყენება მეღვინეობაში

საფუვრის წმინდა კულტურების გამოყოფის, შესწავლისა და მეღვინეობაში მათი გამოყენების საქმეში დიდი მუშაობა აქვთ გაწეული საბჭოთა მეცნიერებს. მათ მიერ დადგენილია, რომ ყურძნის წვენიდან ხარისხოვანი ღვინის მიღება შეიძლება მხოლოდ საფუვრის წმინდა კულტურის გამოყენების შედეგად.

ექსპერიმენტების საფუძველზე დადგენილია, რომ საფუვრის წმინდა კულტურები კარგ შედეგს იძლევა მაშინ, როდესაც ისინი გამოყოფილი არიან მეღვინეობის იმ რაიონებში, სადაც ხდება მათი გამოყენება და სწორედ ყურძნის იმ ჯიშებიდან, რომლის წვენიც უნდა დაადუღოს ამ კულტურამ.

საფუვრების წმინდა კულტურების გამოყენებით ტკბილი ნორმალურად და მთლიანად დუღს, ღვინო მალე იწმინდება და სუფთა გემოს მქონე საღ პროდუქტს ვღებულობთ.

საფუვრის წმინდა კულტურების გამოსაყოფად ძირითადად ხარისხოვანი ღვინის ლექი გამოიყენება. ამ ლექში მრავალია საფუვრების ის შტამები, რომელთაც შეუძლიათ ყურძნის წვენის ნორმალური დუღილი და ხარისხოვანი პროდუქციის მოცემა.

საფუვრის წმინდა კულტურის გამოყოფა

ახლად დადუღებული ხარისხოვანი ღვინიდან იღებენ ლექს და ლაბორატორიულ პირობებში გადათესენ სინჯარებში წინასწარ ჩამოსხმულ და გასტერილებულ ყურძნის წვენში.

სინჯარაში ყურძნის წვენის დუღილი საფუვრების გამრავლების მაქსიმალური დონის მაჩვენებელია, ე. ი. ნიმუში მზადაა წმინდა კულტურის გამოსაყოფად.

წმინდა კულტურას გამოყოფენ ლინდნერის მეთოდით ან მაგარ საკვებ არეზე (პეტრის თასში) შპატელით მიმოთესვით.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

პირველ შემთხვევაში წვეთში ერთი უჯრედის ნამრავლი ანა-საკვები არიდან კარგად გაზრდილი, იზოლირებული კოლონია სტერილურ ყურძნის წვენში გადააქვთ, სინჯარებში აწერენ ნომერს, რვეულში შეაქვთ მისი გამოყოფის ისტორია და შემდგომი შესწავლისათვის ინახავენ.

საერთოდ კარგია, თუ სპეციალისტი საფუვრის წმინდა კულტურას გამოყოფს რაც შეიძლება მეტი რაოდენობით (50—100 ცალი), რადგან ამ შემთხვევაში გარანტირებულია მაღალხარისხოვანი პროდუქციის მომცემი საფუვრის გამოვლინება.

ახლად გამოყოფილი საფუვრის წმინდა კულტურების სინჯარებში (ყურძნის წვენში) გადატანის შემდეგ მათ ათავსებენ თერმოსტატში 25—27°-ზე და აკვირდებიან, თუ რომელ სინჯარაში დაიწყება დუღილი. იმ სინჯარებს, სადაც დუღილი არ დაიწყება ან ბრკეს გაიკეთებს ცდიდან მოხსნიან.

SACCHAROMYCES გვარის და მისი სახეების დადგენა

მეღვინეობაში ძირითადად გამოიყენება Saccharomyces გვარის საფუვრების სხვადასხვა სახე და შტამი, როგორც ძლიერი მადუღარი და ხარისხოვანი პროდუქციის მომცემი.

უნდა აღვნიშნოთ, რომ Saccharomyces გვარის ყველა სახე არ იძლევა სასურველ შედეგს, რადგან უმრავლესობა სუსტი მოდუღარია. მეღვინეობაში ძირითადად S. vini (ellipsoideus) გამოიყენება. ამ ბოლო წლებში ურჩევენ აგრეთვე S. oviformis S. Chodati, S. uvarum-ს. ეს კულტურებიც დუღილის მაღალი ენერგიით ხასიათდებიან და ამა თუ იმ ტიპის ხარისხოვან ღვინოს იძლევიან.

ამის გამო ახლად გამოყოფილი საფუვრის წმინდა კულტურები პირველ რიგში მისი გვარის, სახის ან შტამის დადგენის თვალსაზრისით უნდა იქნეს შესწავლილი.

Saccharomyces გვარის დადგენა შეიძლება სპორების წარმოშობისა და მისი მორფოლოგიის მიხედვით, სახის განსაზღვრა ხდება ამა თუ იმ შაქრისადმი დამოკიდებულებით, ხოლო შტამისა ამა თუ იმ ტიპის ღვინისა და სხვადასხვა ფიზიკურ-ქიმიურ ფაქტორებთან (ტემპერატურა,

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

გოგირდოვანი მჟავას ანჰიდრიდი, სპირტის კონცენტრაცია და სხვ.) დამოკიდებულების მიხედვით.

ა. საფუვრების გამოცდა სპორების წარმოშობაზე. საფუვრების გვარების დასადგენად მარტივ მეთოდს წარმოადგენს სხვადასხვა საკვებ არეზე სპორების წარმოშობის უნარის შესწავლა.

საფუვრების ყოველ გვარს მისთვის დამახასიათებელი სპორის წარმოშობის პროცესი და მისი განსხვავებული ფორმა წარმოადგენს: მაგალითად, ზოგიერთი სპორას იძლევა უჯრედში ყოველგვარი წინასწარი დამატებითი პროცესის გარეშე, ზოგ შემთხვევაში კი სპორის წარმოშობას წინ უძღვის კოპულაცია. სპორების ფორმაც განსხვავებულია: მრგვალი, ნახევრად სფერული, ქუდისმაგვარი, ხორკლიანი და სხვ.

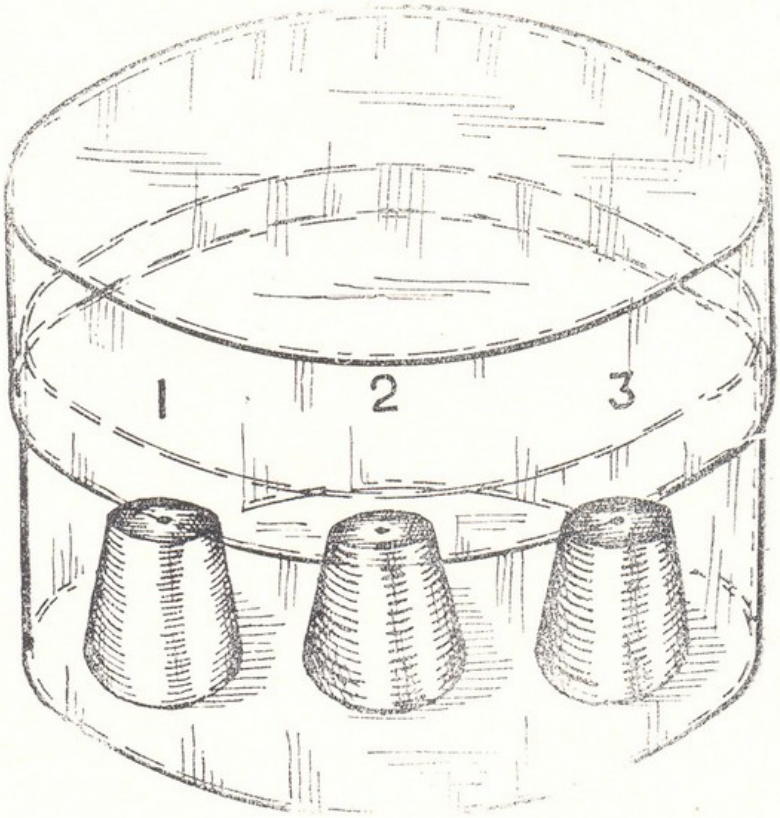
საფუარმა მიკროორგანიზმმა რომ სპორა მოგვცეს, ამისათვის ის უნდა იყოს ახალგაზრდა და კარგ პირობებში აღზრდილი. საფუვრები სპორებს იძლევიან არახელსაყრელი პირობების დროს, ამისათვის კარგად აღზრდილი საფუვრის ნამრავლი უნდა გადავიტანოთ მშიერ არეზე, დიდი სინოტივის პირობებში, 30°-ზე.

სპორის წარმოშობის უნარის შესწავლისათვის ძირითადად იყენებენ თაბაშირის კოკრებს, გოროდკოვას არეს, სტაფილოსა და კარტოფილის ნაჭრებს.

თაბაშირის კოკორს ათავსებენ კოხის ჯამში (ნახ. 75) და 150°-ზე 1 საათით ასტერილებენ მშრალად სტერილიზაციის კარადაში. ამის შემდეგ ჯამს გამოიღებენ კარადიდან, აცივებენ და შიგ ასხამენ გამოხდილ სტერილურ წყალს, ისე რომ თაბაშირის კოკორი ნახევრამდე დაფაროს (წყალს ასხამენ სტერილურ პირობებში). ამის შემდეგ სტერილური მარყუჟით იღებენ საცდელი კულტურის 48-საათიან ნაზარდს (უკეთესია დაცერებულ აგარზე გაზრდილი კულტურა) და გადააქვთ თაბაშირის კოკრის ზედაპირზე ცენტრში. ჯამს ათავსებენ თერმოსტატში 30°-ზე. სპორების წარმოშობაზე დაკვირვებას აწარმოებენ მეორე დღიდან, ყოველდღიურად. თუ ჯამში წყალი ამოშრება, მას პირვანდელ ზომამდე შეავსებენ.

სპორების წარმოშობას შემდეგნაირად ამოწმებენ. თაბაშირის კოკ-

ორზე მოთავსებული კულტურის ნაზარდიდან იღებენ პატარა ნაწილს და სასაგნე მინაზე წინასწარ დადებული წყლის წვეთში აკეთებენ ემულსიას, აფარებენ საფარ მინას და სინჯავენ მიკროსკოპში ობიექტივის



ნახ. 75

მშრალი სისტემის საშუალებით (ოკულარი 10, ობიექტივი 40). მიკროსკოპში ნახულ ცვლილებებს აღრიცხავენ და რვეულში ჩახატავენ.

Saccharomyces გვარის საფუვრები უჯრედის შიგნით 1—4 მრგვალ, კარგად გამოსახულ სპორას წარმოშობენ.

ბ. სპორების მიღება სილიკოგელზე. (ნ. აბესაძის მეთოდი) სილიკოგელის დასამზადებლად გამოიყენება Na_2SiO_3, რომლის ხვედრითი წონაა 1,06—1,10. იყენებენ აგრეთვე თხევად მინას.

თანაბარი რაოდენობის თხევადი მინისა და 1,1 ან 1,12 ხვედრითი წონის მარილის სიმჟავის ნარევს ასხამენ პეტრის ჯამზე, სადაც სწრაფად წარმოიშობა გელი. გელის ხარისხს ამოწმებენ ჯამის ვიბრაციით. კარგი ვიბრაცია გელის კარგი ხარისხის მაჩვენებელია.

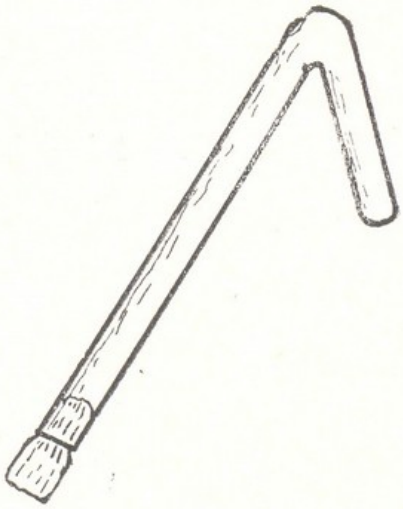
ჯამები ირეცხება გამდინარე წყლით. გელს ქლორი მოსცილდება,

შემდეგ კი გადაავლებენ გამოხდილ წყალს. გელის ზედაპირს აშრობენ და მასზე შეაქვთ საცდელი კულტურა პატარა წრეებად. ერთ პეტრის ჯამში გელის ზედაპირზე შეიძლება რამდენიმე კულტურის შეტანა. ამის შემდეგ ჯამის გარეთა მხრიდან ყოველ კულტურას ეწერება ნომერი.

პეტრის ჯამში ჩამოსხმული სილიკოგელი შეიძლება გასტერილდეს ავტოკლავში 120°-ზე. სტერილიზაციის წინ სილიკოგელს ზევიდან ესხმება წყალი, სტერილიზაციის შემდეგ კი გადმოისხმება, გაშრება და იხმარება.

ამ მეთოდით უფრო სწრაფად მიიღება სპორები.

გ. კულტურების გამოცდა შაქრებზე. გამოყოფილი მადუღარა კულტურებიდან Saccharomyces გვარის სახეების და, კერძოდ, ღვინის საფუვრების გამოსავლინებლად იყენებენ შაქრის (გლუკოზა, გალაქტოზა, საქაროზა, რაფინოზა, მალტოზა და ლაქტოზა) დადუღების მეთოდს(ვ. ი. კუდრიავცევი, 1954 წ.).



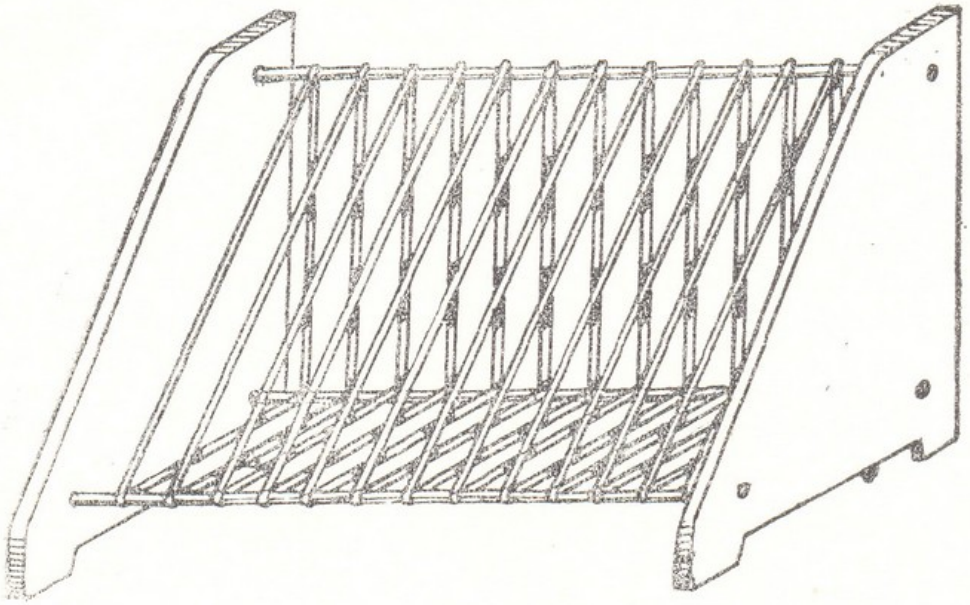
ნახ. 76

აღნიშნული მეთოდით ღვინის საფუვრების გამოსავლინებლად რიდერის არეში შეაქვთ საკვლევი შაქრის 2% (ყველა შაქრისათვის ხსნარს ამზადებენ ცალ-ცალკე), ჩამოასხამენ დუმბარის მილებში (ნახ. 76) და 75°-ზე 40 წუთით ასტერილებენ კოხის მადუღარში. სტერილიზაციის შემდეგ, როდესაც დუმბარის მილი გაცივდება, მასში გადათესენ შესასწავლი საფუვრის კულტურის 48-საათიან ნამრავლს ერთი მარყუჟის რაოდენობით, დუმბარის მილს კარგად შეანჯღრევენ, დახურული ბოლოდან ჰაერს გამოდევნიან, ჩადებენ სპეციალურ შტატივში (ნახ. 77) და შედგამენ თერმოსტატში 25—27°-ზე.

ამის შემდეგ ყოველდღე აკვირდებიან დუმბარის მილის დახურულ ბოლოში გაზის წარმოშობას და აღრიცხავენ მას. მაგალითად, თუ დახურულ ბოლოში გაზის პატარა ბუშტულაა წარმოშობილი, წერენ ნი-

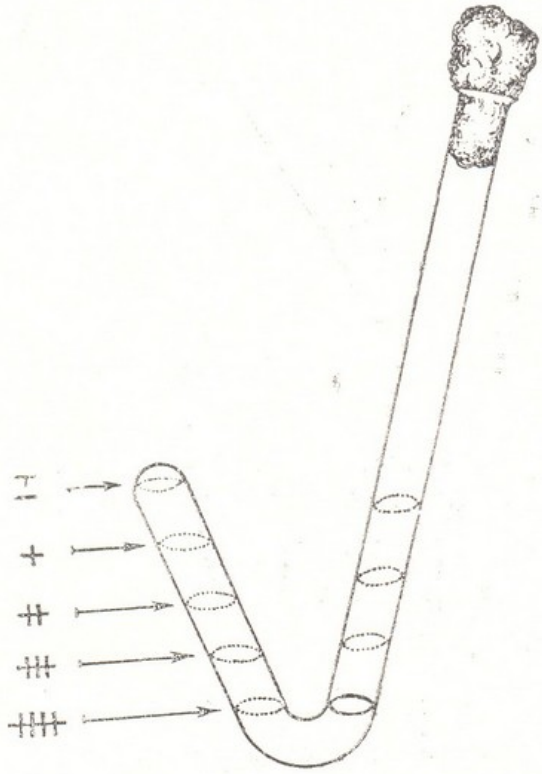
შანს ±, თუ მოხრილი ნაწილიდან სითხის მეოთხედია გამოდევნილი +, ნახევარზე ++, 3/4-ზე +++ როდესაც სითხე მთლიანად არის

ეროვნული
ბიბლიოთეკა



ნახ. 77

დევნილი, უწერენ 4 პლუსს და ცდას დამთავრებულად თვლიან (ნახ. 78). ყოველი აღრიცხვის შემდეგ (თუ ოთხი პლუსი არა აქვს მიღებული), დუმბარის მილის დახურული ბოლოდან ჰაერს გამოდევნიან და შედგამენ თერმოსტატში მეორე დღემდე. მეორე დღეს იმავე წესით აწარმოებენ აღრიცხვას.



ნახ. 78

სარგებლობენ ვ. ი. კუდრიავცევის მეთოდით, ადგენენ Saccharomyces გვარის საფუვრების სახეებს.

მოგვყავს ღვინის საფუვრების შაქრებისადმი დამოკიდებულების ცხრილი.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

ცხრილი 3

Saccharomyces **გვარის სახეები** (საწარმოო სახეები)

კულტურების დასახელება	შაქრების დასახელება					
	გლუკოზა	გალაქ-ტოზა	საქაროზა	რაფინოზა	მალტოზა	ლაქტოზა
S. vini	+	+	+	1/3+	+	—
S. oviformis	+	—	+	1/3+	+	—
S. Chochati	+	+	—	—	+	—
S. uvarum	+	+	+	+	+	—

შენიშვნა: + ადუღებს
— არ ადუღებს
1,3+ ნაწილობრივ ადუღებს

ახლად გამოყოფილი კულტურების გამოცდა გამრავლების ინტენსივობასა და დუღილის ენერგიაზე

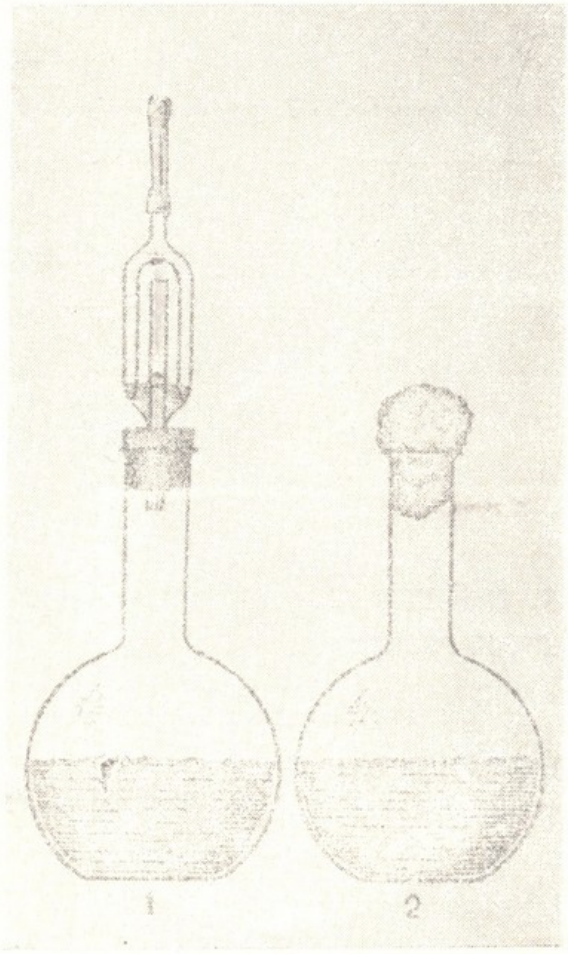
წარმოებაზე გადასაცემი კულტურა გამრავლების კარგი ინტენსივობითა და დუღილის მაღალი ენერგიით უნდა ხასიათდებოდეს. კულტურისათვის შედარებით დაბალი გამრავლება დასაშვებია, მაგრამ დუღილის ენერგია მაღალი უნდა იყოს.

დუღილის ენერგიისა და პროდუქტების შესწავლისათვის იღებენ ერთლიტრიან კულებს (შეიძლება პატარაც) და გამრავლების ინტენსიობის შესწავლისათვის 350 მლ-იან კულებს. პირველ კულაში ასხამენ 700 მლ, ხოლო მეორეში 200 მლ ყურძნის წვენს, უკეთებენ ბამბის საცობს, შემოახვევენ პერგამენტის ქაღალდს და ასტერილებენ კოხის მადუღარში (ცდისათვის გამოყენებული ყურძნის წვენში წინასწარ იზომება შაქრიანობა და მჟავიანობა).

სტერილიზაციის შემდეგ კულებს უმატებენ შესასწავლი საფუვრის წმინდა კულტურების 48-საათიან ნამრავლს (ყურძნის წვენში) 2—2% (ოპერაცია წარმოებს სტერილურად). ამის შემდეგ იმ კულას, რომელიც გათვალისწინებულია დუღილის ენერგიის შესწავლისათვის, ხსნიან ბამბის საცობს და უკეთებენ სადუღარ ვინტილებს (ნახ. 79—1), ხოლო კულებს, რომლებიც გათვალისწინებულია გამრავლების ინტენსიობის შესწავლისათვის, ტოვებენ ბამბის საცობით (ნახ. 79-2).

ეროვნული ბიბლიოთეკა

კულტურის შეტანის შემდეგ პირველ კულას წონიან, ხოლო მეორეში თვლიან საფუვრების რაოდენობას თომას ცეისის კამერის საშუალებით და ორივე კულას თერმოსტატში 25 — 27°-ზე ათავსებენ ცდის დამთავრებამდე.



ნახ. 79

ამის შემდეგ ყოველდღიურად სწონიან დუღილის დამთავრებამდე და გამოყოფილი CO_2-ის ჯამით ადგენენ დუღილის ენერგიას.

დუღილის ენერგიას ადგენენ აგრეთვე დადუღებულ ღვინოში სპირტისა და დარჩენილი შაქრის განსაზღვრით.

გამრავლების ინტენსივობას საზღვრავენ ყოველდღიურად ათი დღის განმავლობაში, შემდეგ კი ყოველ მეხუთე დღეს დუღილის დამთავრებამდე.

დუღილის ენერგიის შესწავლის საფუძველზე შეარჩევენ ძლიერ მოდუღარ კულტურებს წარმოებაში გამოსაცდელად, რაც საბოლოო დასკვნას იძლევა საფუვრის წმინდა კულტურის ვარგისიანობაზე.

საფუვრის წმინდა კულტურის გამოცდა წარმოებაში

Saccharomyces გვარის ის სახეები, რომლებიც ლაბორატორიულ პირობებში დუღილის ენერგიასა და გამრავლების ინტენსივობაზე კარგ შედეგს გამოავლენენ, საბოლოოდ იცდებიან წარმოების პირობებში დუღილის ენერგიასა, დუღილის პროდუქტების შედგენილობასა და მის ხარისხზე.

ამისათვის წარმოების პირობებში იღებენ ახლად გამოწურულ

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ყურძნის წვენს, ამუშავებენ გოგირდმჟავა ანჰიდრიდით ველური საფუვრების მოსასპობად. ასე ტოვებენ მეორე დღემდე. მეორე დღეს წვენს მოხსნიან ლექიდან და შიგ შეაქვთ საცდელი კულტურის 48-საათიანი ნამრავლი 2%-ის რაოდენობით. ამის შემდეგ აკვირდებიან წვენის დუღილის დაწყებას და დამთავრებას.

დუღილის დამთავრების შემდეგ ღვინოს მოხსნიან ლექიდან, განსაზღვრავენ დუღილის ძირითად პროდუქტებს და შეამოწმებენ ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლების მიხედვით. მაღალხარისხოვანი ღვინოების მომცემ კულტურებს წარმოებაში ტოვებენ გამოსაყენებლად, დანარჩენები კი გადაიყრება.

საფუვრის წმინდა კულტურის გამოყენება მეღვინეობაში

ა. წმინდა კულტურის მოწზადება ლაბორატორიაში. მიკრობიოლოგიური ლაბორატორიები წარმოების მოთხოვნილების მიხედვით წლის ყველა დროს აგზავნიან როგორც მაგარ, ისე თხიერ საკვებ არეზე გამზადებულ საფუვრის წმინდა კულტურებს.

საფუვრის წმინდა კულტურა კარგ შედეგს იძლევა მაშინ, როდესაც გამოყოფილია იმ რაიონში, სადაც მას აგზავნიან. ამასთან ერთად კულტურა გამოყენებულ უნდა იქნას ყურძნის იმ ჯიშის წვენის დასადუღებლად, რომლიდანაც იგია გამოყოფილი, ე. ი. ხმარებული უნდა იყოს ადგილობრივი წარმოშობის კულტურა.

რადგან საფუვრის წმინდა კულტურას უმრავლეს შემთხვევაში გოგირდოვან მჟავას ანჰიდრიდით დამუშავებულ ყურძნის წვენის დასადუღებლად ხმარობენ, ამიტომ კულტურას ლაბორატორიაში წინასწარ აჩვევენ ამ ნივთიერებას.

წარმოებაში მიღებული საფუვრის წმინდა კულტურა მოითხოვს განახლებას, რასაც ახდენენ ახალ საკვებ არეზე გადათესვით. ამის შემდეგ სინჯარებს ფრთხილად შეარხევენ და თერმოსტატში სდებენ 25—27°-ზე. მესამე დღეს, მძაფრი დუღილის დაწყებისას, სინჯარიდან მადუღარ მასას კარგად შენჯღრევის შემდეგ გამრავლების მიზნით გადაიტანენ კულებში ან ბოთლებში ჩასხმულ სტერილურ ყურძნის წვენში.

საფუვრის წმინდა კულტურის გადათესვას მაგარი საკვები არიდან თხიერში აწარმოებენ მარყუჟის საშუალებით, ხოლო თუ წარმოებას

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მარყუჟი არ გააჩნია, მაშინ სინჯარაში, რომელშიც კულტურის ნაზარდია, ასხამენ 2—3 მლ სტერილურ ყურძნის წვენს და იქამდე ანჯღრევენ, ვიდრე კულტურის ნაზარდი მთლიანად არ გაიხსნება წვენში. ამის შემდეგ წვენი გადააქვთ ბოთლში ან კულაში, რომელშიც უკვე ჩასხმულია ყურძნის წვენი.

ბ. წმინდა კულტურის მომზადება წარმოებაში. რთველის დაწყებამდე 4—5 დღით ადრე კრეფენ მწიფე, დაუზიანებელ საღ მტევნებს და ამზადებენ ყურძნის წვენს; მოსამზადებელი ყურძნის წვენის რაოდენობა დამოკიდებულია წმინდა კულტურით დასადუღებელი წვენის რაოდენობაზე. თუ გათვალისწინებულია 800 დლ ყურძნის წვენის დადუღება, მაშინ წმინდა კულტურის ნამრავლისათვის (დედოსათვის) 2%-ის დამატების შემთხვევაში საჭირო იქნება 16 დლ წვენი, მაშასადამე, უნდა მოიკრიფოს დაახლოებით 200 კგ ყურძენი.

ყურძენს მოკრეფისთანავე გამოწურავენ და ასტერილებენ მიკროორგანიზმების მოსპობის მიზნით.

იმ წარმოებაში, სადაც დიდი რაოდენობის საფუვრის წმინდა კულტურის დედოა საჭირო, ყურძნის წვენის სტერილიზაციისათვის იღებენ ხის კასრს, რომელსაც შიგნით მოთავსებული აქვს მოკალული სპილენძის ან თუთიის მილის სპირალი. სპირალში მოთხოვნილების მიხედვით ატარებენ ორთქლს, ხოლო სწრაფი გაცივებისათვის მასში შეიძლება გაატარონ ცივი წყალიც. კასრს ზევიდან აქვს ორი ნასვრეტი, ერთში ჩაშვებულია თერმომეტრი, ხოლო მეორეში ძაბრი ყურძნის წვენის ჩასასხმელად. კასრს ძირზე სტერილური ყურძნის წვენის გამოსაშვებად ონკანს უკეთებენ.

კასრის მოცულობა დამოკიდებულია ერთ დღე-ღამეში საჭირო დედოს რაოდენობაზე. მხედველობაში უნდა იყოს მიღებული, რომ წვენი კასრში არ უნდა აღემატებოდეს მისი მოცულობის $\frac{3}{4}$-ს, წინააღმდეგ შემთხვევაში დუღილის დროს წარმოშობილი ქაფი გარეთ გადმოიღვრება.

ასე გამზადებულ კასრში ზემო ნასვრეტიდან ძაბრით ასხამენ ახლად გამოწურულ კარგად დაწმენდილ ყურძნის წვენს, სპირალში ატარებენ ცხელ ორთქლს, აცხელებენ 75—80°-ზე და ამ ტემპერატურაზე აჩერებენ 30 წუთით. ამის შემდეგ სპირალში წვენს წყლით აცივებენ. გაცივებული წვენი ონკანით გადააქვთ სუფთა — კარგად დამუშავებულ კასრში.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

სპირალის უქონლობის შემთხვევაში ყურძნის წვენის სტერილიზაცია კასრში შეიძლება უშუალოდ ორთქლის გატარებით.

250-ზე გაციებულ სტერილურ ყურძნის წვენს საფუვრის წმინდა კულტურას უმატებენ. ყურძნის წვენის ტემპერატურას განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს და გაიზომოს ზევით, შუაში და ქვევით. საფუვრის წმინდა კულტურის სუსტი მოქმედება ბევრ შემთხვევაში გამოწვეულია ტემპერატურის არაზუსტი დადგენით.

წარმოებაში მიღებულ, მაგარ საკვებ არეზე საფუვრის წმინდა კულტურის ნაზარდიდან, მისი განახლების გარეშე, დედოს დასამზადებლად სინჯარას ხსნიან ქაღალდს, შემოაცლიან იარლიკს, სპირტით კარგად წმენდენ და ალზე მოატარებენ. სტერილიზებულ წვენთან მოხსნიან საცობს და სინჯარას მასში თავდაყირა უშვებენ, ისე რომ წვენში ჩაიძიროს. რამდენიმე დღის შემდეგ კასრში დაიწყება დუღილი.

საფუვრის წმინდა კულტურის, სითხის სახით გაგზავნისას სტერილიზებულ წვენში მის შეტანას სრულიად მარტივი წესით აწარმოებენ. ბოთლს, კულას ან სინჯარას, რაშიაც მოთავსებულია წმინდა კულტურა, კარგად შეანჯღრევენ, ცეცხლის ალთან მოხსნიან საცობს და ასხამენ სტერილიზებულ ყურძნის წვენში (კასრში).

გ) მომზადებული დედოს შეტანა ყურძნის წვენში. მომზადებული დედო ხმარებისათვის გაიცემა კარგად შენჯღრევის შემდეგ. შენჯღრევის დროს ცდილობენ ბამბის საცობი არ დაასველონ. დედოს აღება დასადუღებელ წვენში და შეტანა უნდა ხდებოდეს სტერილური პირობების დაცვით.

შესატანი დედოს რაოდენობა დამოკიდებულია ყურძნის წვენის შაქრიანობაზე. თუ შაქრიანობა 20%-ს არ აღემატება, დედო ემატება 1,5—2%-მდე, ხოლო თუ 20%-ზე მეტია — 2—3%-მდე.

სულფიდირებული წვენის დასადუღებლად დედოს 1%-ით მეტს უმატებენ. მთავარ ყურადღებას აქცევენ, რომ დასადუღებელი წვენი არ დადუღდეს, წინააღმდეგ შემთხვევაში დამატებული წმინდა კულტურა შედეგს ალარ მოგვცემს. ამისათვის წარმოებაში მოტანილი ყურძენი დროზე უნდა გადამუშავდეს, დიდხანს არ უნდა დავტოვოთ ჭაჭაზე და გამოწნეხვა უნდა ჩატარდეს მოკლე დროში.

დ. წმინდა კულტურის მომზადება შამპანური ღვინის წარმოებისათვის. შამპანური ღვინის წარმოებისათვის საფუვრის წმინდა კულტურის ნამრავლს (დედოს) ამზადებენ 15°-ზე და მიღებულ საფუვრის

ეროვნული ბიბლიოთეკა

წმინდა კულტურას მისი განახლების მიზნით გადათესენ სტერილიზებულ ყურძნის წვენში (სინჯარებში). როდესაც სინჯარებში მძაფრი დუღილი დაიწყება (მეორე ან მესამე დღეს თერმოსტატში 26—27°-ზე მოთავსებიდან), მადუღარ წვენს ლექიანად გადაიტანენ 100 მლ-იან კულაში, რომელშიც წინასწარ ჩასხმულია სტერილური ყურძნის წვენი, იქიდან კი მძაფრი დუღილის დაწყებისას გადააქვთ 1-ლიტრიან ბოთლში (ან კულაში), რომელშიაც წინასწარ ჩამოსხმულია ყურძნის წვენ-ღვინის ნარევი: 400 მლ 10%-სპირტიანი ღვინო და 500 მლ 18%-შაქრიანი ყურძნის წვენი. როდესაც ამ ნარევში დაიწყება მძაფრი დუღილი, იგი 250-ლიტრიან კასრში გადააქვთ. კასრში წინასწარ ჩასხმულია ყურძნის წვენ-ღვინის ნარევი 8—10% შაქრიანობის და 6—9% სპირტიანობის. კასრში მძაფრი დუღილის დაწყება იმის მაჩვენებელია, რომ დედო მზადაა ხმარებისათვის. საფუვრის წმინდა კულტურის მომზადების მთელ მანძილზე აწარმოებენ მის მიკრობიოლოგიურ გამოკვლევას დუღილის მსვლელობაზე, სისუფთავეზე და საფუვრის მდგომარეობაზე.

საფუვრის წმინდა კულტურის დედოს ხმარებაში უშვებენ მას შემდეგ, რაც მას მიკრობიოლოგი შეამოწმებს და მისცემს დასკვნას მისი ვარგისიანობის შესახებ.

შამპანური ღვინის როგორც ბოთლური, ისე რეზერვუარით დამზადების დროს საფუვრის წმინდა კულტურას აძლევენ 4%-ის რაოდენობით.

ე) **საფუვრის წმინდა კულტურის შენახვა.** მიკრობიოლოგთა მთავარი ამოცანაა ახლად მიღებული, წარმოებისათვის ვარგისი კულტურა შეინახონ ისე, რომ მან არ დაკარგოს საწარმოო ღირსება. სამწუხაროდ, არ არსებობს შენახვის ისეთი მეთოდი, რომელსაც შეეძლოს კულტურის ამა თუ იმ ნიშან-თვისების შენარჩუნება. მიკრობიოლოგიურ ლაბორატორიებში წმინდა კულტურებს ჩვეულებრივ 10% შაქრიან ყურძნის წვენში ინახავენ.

ამ ბოლო დროს ზოგიერთი მკვლევარის აზრით, წმინდა კულტურის შენახვა უმჯობესია მაგარ საკვებ არეზე, რადგან მასზე საფუარი სპორებს წარმოშობს.

საფუვრის წმინდა კულტურების განახლება უნდა მოხდეს ყოველ სამ თვეში ერთხელ, მათი ახალ საკვებ არეში გადათესვით.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

თავი VIII

ღვინის წარმოების მიკრობიოლოგიური კონტროლი

1. მიკრობიოლოგიური კონტროლის მიზანი და ამოცანები

წარმოებაში გადასამუშავებლად მოტანილი ყურძენი არასტერილურია მიკროსკოპში გასინჯვისას. გარდა უამრავი მიკროორგანიზმისა, მის ზედაპირზე მექანიკური ნაწილაკებიცაა (მტვერი, გოგირდი და სხვ.).

ყურძნის მარცვლის მიკრობთა მრავალსახეობა აპირობებს როგორც ყურძნის წვენის, ისე წარმოების, ჭურჭლისა და ინვენტარის მიკროფლორას.

ღვინის წარმოებაში არსებული მიკროორგანიზმების ერთი ნაწილი ღვინის ავადმყოფობის გამომწვევია და ამ შემთხვევაში საჭიროა მათი გავრცელების წყაროს გამოვლინება და მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებათა დადგენა, მეორე კი ღვინის გამაკეთილშობილებელია და მათი შესწავლა აუცილებელია და მეტად საინტერესო, რადგან მათზეა დამყარებული ღვინის წარმოება.

აქედან გამომდინარე, მიკრობიოლოგიური კონტროლის მიზანია განსაკუთრებული ყურადღება მიაქციოს რთველის დროს ხმარებული ჭურჭლისა და ყურძნის გადასამუშავებელი იარაღების სისუფთავეს, თვალყური ადევნოს დუღილს, საფუვრის წმინდა კულტურის დროულად და სწორად გამოყენებას, სადუღარი ჭურჭლის ვარგისიანობას და დადუღებული პროდუქციის შენახვასა და მოვლას დამწიფება-დაძველების პერიოდში.

მიკრობიოლოგიური კონტროლის მიზანია აგრეთვე შეისწავლოს ყურძნის, ყურძნის წვენის, ღვინის, სარდაფისა და მისი მოწყობილობის მავნე მიკროფლორა მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებათა დასაგენად.

ყურძნის წვენის დუღილის პროცესში მოქმედ მიკროორგანიზმთა მრავალი სახეობა იხოცება. მათზე მომაკვდინებლად მოქმედებს ღვინის შემადგენელი ნივთიერებანი: ტანინი, სპირტი, ტემპერატურა და სხვ. მაგრამ არიან ისეთი სახეობებიც, რომლებიც აქ ჩამოთვლილ ყველა ფაქტორს ეგუება და გარკვეული მიმართულებით ცვლის ღვინის ბუნებას იმისდა მიხედვით, თუ მიკროორგანიზმების რომელ სახეობას რჩება წამყვანი როლი დუღილის პროცესში.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ღვინის წარმოებაში მომუშავე მიკრობიოლოგის მოვალეობაა განსაკუთრებული თვალყური ადევნოს გადასამუშავებლად მიღებულ ყურძენს. არ არის დასაშვები დაზიანებული — დამპალი და ჯანსაღი მარცვლების ან მტევნების ერთად შერევა. დიდი და სერიოზული მნიშვნელობა აქვს ღვინის წარმოებაში ხმარებული ინვენტარის სისუფთავეს. ინვენტარი, როგორც წესი, რთველის წინ უნდა დამუშავდეს სადეზინფექციო საშუალებებით. ამის შემდეგ მიკრობიოლოგი იკვლევს მის მიკროფლორას და ადგენს ხმარებისათვის ვარგისიანობას.

მიკრობიოლოგი განსაკუთრებულ ყურადღებას აქცევს საფუვრის წმინდა კულტურის ხმარების წესების ზუსტად დაცვას და კონტროლს უწევს დუღილის მსვლელობას.

დუღილის პროცესში ერთ-ერთი მთავარი ფაქტორია ტემპერატურა, რაც აპირობებს მიკროორგანიზმების გარკვეული სახეების მოქმედებას, ამიტომ მიკრობიოლოგი დუღილის დროს ტემპერატურის მერყეობას, ე. ი. ნორმალურიდან გადახრას უნდა ებრძოდეს.

მიკრობიოლოგიური კონტროლისათვის ნიმუშს იღებენ ყველა იმ მასალიდან, მზა პროდუქტიდან, ინვენტარიდან და ჰაერიდან, რომლებიც უშუალოდ მონაწილეობენ ტექნოლოგიურ პროცესში და სინჯავენ მიკროსკოპში, შეისწავლიან საკვებ არეებზე გადათესვით, შედეგს კი სათანადო ჟურნალში აღრიცხავენ.

შენობის ჰაერის, ინვენტარისა და ჭურჭლის კონტროლი

ა. შენობის ჰაერის კონტროლი. ჰაერში მრავალი მიკროორგანიზმია. აქედან კი ყურძნის წვენში და ღვინოში გადადიან. დადგენილია, რომ ჰაერში არსებული მიკროორგანიზმების მსგავსი სახეები იმავე ადგილზე მყოფ მაგარ ნივთიერებათა ზედაპირზედაც არიან.

ჰაერის მიკროფლორას ძირითადად კოხის მეთოდით იკვლევენ: პეტრის ჯამებს ყურძნის წვენ-აგარით და ხორცპეპტონიანი აგარით (ცალ-ცალკე ჩამოსხმულს) სახურავმოხდილს 5 წუთით დგამენ გარკვეულ ადგილზე. ამის შემდეგ ჯამებს თავს ახურავენ და ათავსებენ თერმოსტატში 25—26°-ზე. რამდენიმე დღის შემდეგ საკვებ არეზე წამოიზრდება სხვადასხვა ფორმისა და ზომის კოლონიები, რომლებსაც გამოითვლიან ცალკეულ სახეობათა მიხედვით და ანგარიშობენ მათ პროცენ-

ტულ შემცველობას ჰაერის გარკვეულ მოცულობაში. დადგენილია, რომ 10 ლ ჰაერში არსებულ მიკროორგანიზმთა რაოდენობა შეეფარდება 100 მ² ფართობზე დანალექ რაოდენობას.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

განვითარებული კოლონიების გამოანგარიშება 100 სმ² ფართობისათვის ხდება შემდეგი ფორმულით: $X = \frac{N \cdot 1000}{2\pi r^2}$

სადაც x მიკროორგანიზმების საძიებელი რაოდენობაა 100 სმ² ფართობზე;

N — თასზე განვითარებული კოლონიების რაოდენობა;

r — თასის რალუსი

$\pi = 3,14$

ჰაერის მიკრობიოლოგიურ გამოკვლევას სხვა მეთოდითაც აწარმოებენ, მაგალითად, სითხის ან ფხვნილის არეში გარკვეულ მოცულობის ჰაერის შეწოვით. მასში დაკავებული მიკროორგანიზმების რაოდენობას 1მ³ მოცულობის ჰაერისათვის ანგარიშობენ.

ბ. ღვინის ჭურჭლის კონტროლი. მეღვინეობაში ხმარებული ჭურჭელი ღვინის ინფექციური დაავადების გავრცელების ერთ-ერთი მთავარი კერაა.

გარეცხილი და კარგად დამუშავებული ჭურჭლის სისუფთავეს ამოწმებენ შემდეგნაირად: უკანასკნელ გამონარეცხს ჭურჭელში ტოვებენ 5 ლიტრამდე (სითხე უნდა იყოს სრულიად გამჭვირვალე). მისგან ნიმუშს ღებულობენ სტერილურად და ასხამენ ცენტრიფუგის სტერილიზებულ 2—3 ჭიქაში, თითოეულში 10 მლ რაოდენობით, აცენტრიფუგირებენ 15 წუთს (გამოიყენება ცენტრიფუგა, რომლის ბრუნვათა სიჩქარე წუთში 2000-ს უდრის). შემდეგ ნალექს აურევენ სტერილური მარყუჟით და სამ პრეპარატს აკეთებენ[1], მიკროსკოპში სინჯავენ და ნანახი მიკრობები ჟურნალში შეაქვთ.

ნარეცხის მიკროფლორის ზუსტი გამოკვლევისათვის მიკროსკოპირების პარალელურად 1 მლ ნარეცხს გასთესენ მაგარ საკვებ არეზე (ყურძნის წვენი აგარი ან ხორცპეპტონიანი აგარი) და მოათავსებენ

[1] პარალელურად იკვლევენ გასარეცხად გამოყენებულ წყლის მიკროფლორას (ბრმა ანალიზი) ნარეცხი წყლის მიკრობთა რაოდენობიდან სარეცხად გამოყენებული წყლის მიკრობთა რაოდენობის გამოსაკლებად.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

თერმოსტატში 25—26°-ზე. რამდენიმე დღის შემდეგ საკვებ არეზე განვითარებული კოლონიების რაოდენობას აღრიცხავენ ცალკეულ ხეობათა მიხედვით და საენკოს[1] მიერ შემუშავებული შკალის გამოყენებით ადგენენ ხმარებისათვის ჭურჭლის ვარგისიანობას (შკალა 1).

შკალა 1

კონტროლის ობიექტი და მრეცხავის გვარი	ნარეცხი წყლის დახასიათება	ნარეცხი წყლის ანალიზის შედეგი						ლაბორატორიის დასკვნა (შეფასება)
		მიკროსკოპირებით			1 მლ დათესვის ნაზარდი			
		საფუარები	ბაქტერიები	ობები	საფუარები	ბაქტერიები	ობები	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ბუტი 7 860 დლ ივანოვი და სმირნოვი	გამჭვირვალე და უფერული	0	0	0	0 ან 1,5-მდე	0	0	ფრიადზე
„	„	0	0	0	5—30	0	0	კარგზე
„	„	0	1 წყლიდან	0	0	0	0	„
„	„	1—2	0	0	30—100	0	0	დამაკმაყოფ.
„	„	1—2 ცოცხალი	0	0	0	0	0	უვარგისი
„	შემღვრეული	—	—	—	—	—	—	„
„	გამჭვირვალე	—	ძმრის ან რძის ბაქტ.	—	—	—	—	„

გ. ინვენტარის კონტროლი. ინვენტარი, რომელიც უშუალოდ ეხება ყურძნის წვენსა და ღვინოს, მრავალ მიკრობთა გავრცელების კერაა.

თუ ინვენტარი ღვინის წარმოებაში მეორეხარისხოვან როლს ასრულებს, მისი დამუშავების შემდეგ მიკროსკოპული მონაცემებითაც კმაყოფილდებიან, ხოლო თუ იგი უშუალო კავშირშია ყურძნის წვენთან და ღვინოსთან, მის მიკროფლორას იმავე მეთოდითა და შკალით იკვლევენ, როგორც ღვინის ჭურჭელს.

---

[1] Н. Ф. Саенко, М. А. Мальцева и С. Е. Милокова — Экспресный метод определения чистоты крупной деревяной и цементной тары в винодельческом производстве ВИВ СССР № 6 1940, стр. 14—17

დ. ბოთლების მიკრობიოლოგიური კონტროლი. კარგად გარეცხილ ბოთლებში მიკროორგანიზმები ან სულ არ უნდა იყოს, ანდა ძალიან მცირე რაოდენობით. ბოთლების სისუფთავეს განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს, რადგან მათში არსებულმა მიკრობებმა შეიძლება მზა სარეალიზაციო ან შესანახი პროდუქციის დაავადება გამოიწვიოს.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

გარეცხილი ბოთლების მიკრობიოლოგიური კონტროლი წარმოებს შემდეგნაირად: ბოთლში ასხამენ 10 მლ გამოხდილ სტერილიზებულ წყალს, უკეთებენ საცობს და 1 წუთს ანჯღრევენ. ამის შემდეგ ბოთლიდან იღებენ 0,5 მლ ნარეცხს და გადათესენ სტერილიზებულ ღვინოში (სინჯარებში). ამავე რაოდენობის ნარეცხ წყალს გასთესენ ყურძნის წვენ აგარზე (პეტრის ჯამებში). როგორც სინჯარებს, ისე პეტრის ჯამებს ათავსებენ თერმოსტატში 25—26°-ზე და ყოველდღიურად აკვირდებიან. თუ სინჯარებში ღვინო შეიმღვრა, მას იკვლევენ მიკროსკოპში. გარდა ამისა, აღრიცხავენ შემღვრევის დროსა და ხასიათს, ხოლო პეტრის ჯამებზე გაზრდილ კოლონიებს გამოითვლიან სახეობათა მიხედვით და გადაიანგარიშებენ ბოთლის შიგა ზედაპირის 100 სმ² ფართობზე (S), რომელიც გამოიანგარიშება შემდეგი ფორმულით:

$$S = \pi r^2 + 2\pi rh;$$

r ბოთლის შიდა რალუსია

h — ბოთლის სიმაღლე ყელამდე;

$\pi = 3,14$.

მაგალითი: ვთქვათ, გამოსაკვლევად აღებული იყო 0,75-ლიტრიანი ბოთლი, რომლის შიგა ზედაპირი 500 სმ²-ია. თუ 0,5 მლ ნარეცხის გათესვის შემდეგ პეტრის ჯამზე განვითარდა 8 კოლონია, მაშინ 10 მლ ნარეცხში იქნებოდა $\frac{8 \cdot 10}{0,5} = 160$ მიკროორგანიზმი.

აქედან გამომდინარე, ბოთლის შიგა ზედაპირის 100 სმ²-ისათვის იქნება 32 მიკროორგანიზმი თანახმად შემდეგი პროპორციისა:

$$\frac{500 - 160}{100 - X} \qquad X = \frac{160 \cdot 100}{500} = 32$$

ნ. ფ. საენკოს შკალის (შკალა 2) დახმარებით შეიძლება შეფასდეს ბოთლის სისუფთავე 1 მლ ნარეცხის გათესვის შემდეგ ტკბილ აგარზე

განვითარებული კოლონიების რაოდენობის მიხედვით, ხოლო გარეცხვისას გამოყენებული წყლის ბაქტერიების რაოდენობას აკლებენ საბოლოო რაოდენობიდან.

შკალა 2

ბრიგადის №	ნარეცხი წყლის დახასიათება	1 მლ ნარეცხი წყლის ნაზარდი ტკბილ აგარაზე			შეფასება
		საფუარები	ბაქტერიები	ობები	
2	3	4	5	6	7
№	გამჭვირვალე უფერული	0	0	0	ფრიადზე
„	„	1—5	0	0	კარგზე
„	„	1—5	0	0	„
„	„	1—5	0	მცირე რაოდ.	დამაკმაყ.
„	„	1—5	0	ბევრი	უხარისხო
„	„	5—10	0	0	დამაკმაყ.
„	„	5—10	0	ბევრი	უხარისხო
„	უფერული	0	5—10	0	უხარისხო
„	შემღვრეული ან შეფერილი	0	რძის ან ძმრის ბაქტერიები	ბევრი	უხარისხო

ე. **საცობების მიკრობიოლოგიური კონტროლი** გამოხარშვის შემდეგ წარმოებს. ამისათვის სტერილიზებული პინცეტით იღებენ 5 ცალ საცობს და ათავსებენ კულაში, რომელშიაც წინასწარ ჩასხმულია 30 მლ სტერილიზებული წყალი. მას ანჯღრევენ $\frac{1}{2}$ წუთით, აკეთებენ პრეპარატს და სინჯავენ მიკროსკოპში. პარალელურად 1 მლ ნახარშ წყალს გასთესენ ტკბილ აგარზე და ათავსებენ თერმოსტატში 25—26°-ზე.

რამდენიმე ხნის შემდეგ, თუ საკვებ არეზე კოლონიები განვითარდა, მათ გამოითვლიან სახეობების მიხედვით, გადაიანგარიშებენ ერთ საცობზე და ადგენენ ხმარებისათვის საცობის ვარგისიანობას იმავე შკალის მიხედვით, როგორც ჭურჭლის კონტროლის დროს.

ვ. **გამწმენდ ნივთიერებათა კონტროლი** შემღვრეული ღვინის გასაწმენდად უმთავრესად იხმარება ჟელატინი, თევზის წებო და სხვ. იმისათვის, რომ თვით ამ ნივთიერებებმა არ გამოიწვიონ ღვინის დაავადება, მათ უკეთებენ მიკრობიოლოგიურ ანალიზს და ადგენენ მათ ვარგისიანობას.

გამწმენდი ნივთიერების სხვადასხვა ადგილიდან სტერილიზებული პინცეტის გამოყენებით იღებენ საშუალო ნიმუშს 100 გ რაოდენობით

ეროვნული ბიბლიოთეკა

და ათავსებენ სტერილურ პარკში. ლაბორატორიაში ამ ნიმუშებიდან იღებენ 1 გ-ს, ყრიან გარკვეული რაოდენობის სტერილურ ღვინოში და ძლიერ ანჯღრევენ 1—2 წუთს. ამის შემდეგ 1 მლ სტერილიზებულ ღვინოს გასთესენ ტკბილ აგარზე და ათავსებენ თერმოსტატში 25—26°-ზე. ამის პარალელურად აკეთებენ პრეპარატს და სინჯავენ მიკროსკოპში. მიკროსკოპში ნახულ მიკროორგანიზმებს აღრიცხავენ ცალკეულ სახეობათა მიხედვით და შეაქვთ ჟურნალში.

თერმოსტატში მოთავსებულ ტკბილ აგარზე განვითარებულ კოლონიებს გამოითვლიან სახეობათა მიხედვით და ადგენენ გამწმენდ ნივთიერებათა ვარგისიანობას იმავე შკალის მიხედვით, როგორც ჭურჭლის შემთხვევაში.

სუფრის ღვინის კონტროლი

ა. ყურძნის წვენის დუღილის კონტროლი. ყურძნის წვენის დუღილის არანორმალური მსვლელობა გამოწვეულია მასში მოქმედ მრავალ ფაქტორთა კომპლექსით. ასეთ ფაქტორებად უმთავრესად შეიძლება დავასახელოთ ტემპერატურა, მიკროფლორის შედგენილობა, გოგირდმჟავა ანჰიდრიდის დიდი რაოდენობა და სხვ.

მაღალი ტემპერატურა (35—40°) ანელებს დუღილის პროცესს და შესაძლოა იგი თანდათანობით მთლიანადაც კი გააჩეროს. ასევე არასასურველია დაბალი ტემპერატურა, რომლის დროსაც საფუარი ორგანიზმებიც ვერ მოქმედებენ ნორმალურად.

მართალია, მაღალი ტემპერატურის (35—40°) დროს საფუარი ორგანიზმები არ იღუპებიან და ინარჩუნებენ მოქმედების უნარს, მაგრამ ამ ტემპერატურაზე კარგად ვითარდებიან სხვადასხვა ავადმყოფობათა გამომწვევი მიკროორგანიზმები.

მაღალი ტემპერატურის თავიდან ასაცილებლად მადუღარის მასას ანიავებენ იმდენჯერ, რამდენჯერაც საჭიროა.

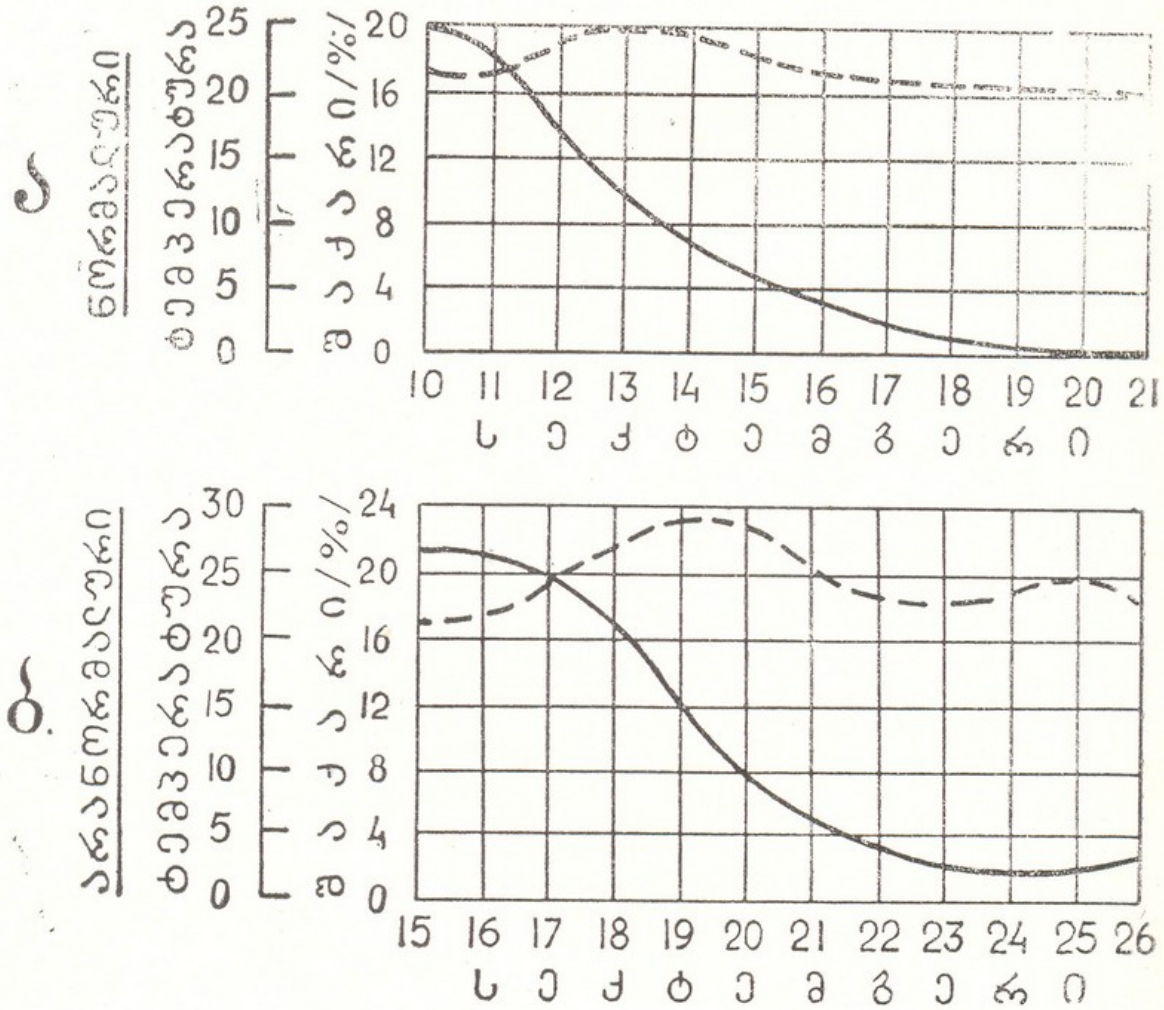
ძლიერ დამპალი ყურძნისაგან მიღებული წვენი უნდა დაიწმინდოს გოგირდმჟავა ანჰიდრიდით და მიეცეს საფუვრის ძლიერ მადუღარი რასა.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მეღვინე განსაკუთრებულ ყურადღებას უნდა აქცევდეს ყურძნის წვენის დუღილის მსვლელობას. ნორმალური დუღილიდან ოდნავ გადახრის შემჩნევისთანავე გადამჭრელი ზომები უნდა იქნეს მიღებული.

დუღილის კონტროლისათვის დღეში სამჯერ: დილის ექვს საათზე, ნაშუადღევის 2 საათზე და საღამოს 10 საათზე მოდუღარ არეში ზომავენ ტემპერატურასა და შაქრიანობას.

თერმომეტრისა და საქარომეტრის ჩვენებას უჯრედებით დაყოფილ



ნახ. 81

ქაღალდზე წერტილებად შეიტანენ, აბსცისზე დაკვირვების დღეები და საათები შეიტანება, ორდინატზე კი ტემპერატურა და შაქრიანობა. ჩვენების წერტილებს შეაერთებენ და მიიღებენ ტემპერატურის მსვლელობისა და შაქრიანობის შემცირების მრუდს (ნახ. 81).

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მრუდი მაჩვენებელია იმისა, თუ რამდენად ნორმალურად მიმდინარეობს დუღილი. თერმომეტრი საფუვრის აქტიურობას აღნიშნავს, საქარომეტრი კი თერმომეტრის ჩვენებას უწევს კონტროლს.

არანორმალური დუღილის დროს ტემპერატურა მაღალია, რაც თითქოს საფუვრების აქტიურობას უნდა მიეწეროს, მაგრამ შაქრის მრუდი მოწმობს, რომ ეს ასე არ არის.

დუღილის მრუდი იძლევა აგრეთვე იმასაც, თუ რა ზომებს უნდა მიმართონ არასწორი დუღილის გამოსასწორებლად.

ბ. წარმოებაში ახლადმიღებული საფუვრის წმინდა კულტურის კონტროლი. საფუვრის წმინდა კულტურა წარმოებას ეგზავნება სპეციალური ნამრავლის სახით. წმინდა კულტურის გაგზავნის ყველაზე პრიმიტიული და მოხერხებული საშუალებაა სტერილიზებულ ტკბილ აგარზე ნაზარდი.

წარმოებაში მიღებულ საფუვრის წმინდა კულტურას მიკრობიოლოგი ამოწმებს სისუფთავეზე. თუ კულტურა დანაგვიანებულია ბაქტერიებით, ველური საფუვრებით ან ობებით, საჭიროა მათგან გამოიყოს წმინდა კულტურა, ხოლო თუ წარმოებას ამის საშუალება არა აქვს, იგი ხელახლა უნდა გამოიწეროს სათანადო ლაბორატორიიდან.

წარმოებაში გამზადებული საფუვრის წმინდა კულტურის ნამრავლიდან (დედოდან) მიკრობიოლოგიური კონტროლისათვის იღებენ საშუალო ნიმუშს სტერილურ პირობებში და მიკროსკოპში სინჯავენ. სუფთა დედო არ უნდა შეიცავდეს გარეშე მიკროორგანიზმებს. მძაფრი დუღილის დროს საფუარი ორგანიზმების უჯრედები თითქმის ერთგვაროვანია როგორც ზომით, ისე ფორმით, უჯრედის გარსი თხელია, პლაზმა ჰომოგენური ან მარცვლოვანია, ვაკუოლი — პატარა.

მკვდარი საფუვრების განსაზღვრას დედოში აწარმოებენ საფუვრის უჯრედის ცოცხლად შეღებვის მეთოდით. მას ღებავენ ნეიტრალროტის ან მეთილენის ლილის სუსტი ხსნარით (1 : 10 000), რომლითაც ცოცხალი უჯრედები არ იღებება. მკვდარი უჯრედები ნეიტრალროტით წითლად იღებება, მეთილენის ლილით კი — ლურჯად. ცოცხალ და მკვდარ

ეროვნული ბიბლიოთეკა

უჯრედებს ცალ-ცალკე ითვლიან არანაკლებ 20 მხედველობის ველში და გამოჰყავთ საშუალო. აქტიური დედო მკვდარ უჯრედებს 5%-ზე მეტს არ უნდა შეიცავდეს.

გ. ახალგაზრდა ღვინის კონტროლი. მიკროსკოპში ახალგაზრდა ღვინის გასინჯვისას, გამჭვირვალე იქნება ის, თუ შემღვრეული, აღმოჩნდება როგორც საფუვრების, აგრეთვე ბაქტერიებისა და ობის უჯრედები. ასეთი ანალიზის შედეგად შეიძლება ღვინო აღმოჩნდეს ჯანსაღი, დაძველებისათვის ვარგისი, ან შეიძლება იგი მოითხოვდეს სპეციალურ დამუშავებას იმის მიხედვით, თუ რა რაოდენობითაა მასში ამა თუ იმ სახის მიკროორგანიზმები და რა დაავადებაა მოსალოდნელი.

ახალგაზრდა ღვინის მიკრობიოლოგიური კონტროლი წარმოებს ასე: იღებენ ღვინის საშუალო ნიმუშს კასრის სამი სიღრმიდან (ზემოდან, შუაში და ქვემოდან) სტერილიზებულ პირობებში. საშუალო ნიმუშიდან აკეთებენ პრეპარატს და სინჯავენ მიკროსკოპში. აქ ნახული მიკროორგანიზმები შეაქვთ ჟურნალში ცალკეულ სახეობათა მიხედვით. ამის პარალელურად საშუალო ნიმუშიდან 0,5 მლ-ს გადათესავენ სტერილიზებულ ღვინოში (სინჯარებში) და ათავსებენ თერმოსტატში 25—26°-ზე. 24 საათის შემდეგ აკვირდებიან სითხის ზედაპირზე ბრკის განვითარებას, შემღვრევას, ლექის წარმოშობას და სხვა ცვლილებებს. იმის მიხედვით, თუ რა დროის განმავლობაში დაავადდება სტერილიზებული ღვინო ან რა სახის დაავადება გაუჩნდება, სარგებლობენ შკალით (შკალა 3) და ადგენენ ახალგაზრდა ღვინის მოსალოდნელ დაავადებას, რის საფუძველზედაც ტექნოლოგს გაფრთხილება ეძლევა, თუ რა ზომებს მიმართოს დაავადების თავიდან ასაცილებლად.

ანალოგიურ გამოკვლევებს აწარმოებენ ახალგაზრდა ღვინის დაძველების დროს არანაკლებ თვეში ერთხელ ან ორჯერ მაინც.

დ. დამწიფებულ-ჩამოსასხმელი ღვინის კონტროლი. მზა სამარკო ღვინოები ჩამოსხმამდე იცდება ჰაერისადმი გამძლეობაზე. ამისათვის გამზადებულ ღვინოს ჩამოასხამენ ორ სტერილიზებულ ბოთლში ისე,

შ კ ა ლ ა ფროვნული ბიბლიოთეკა

№№ ნიმუშის	თარიღი	ღვინის დასახელება	ქასრის ან ბუტის №	საფუარები	ბრკის წარმ. საფუარები	ძმარმჟავა ბაქტერიები	საფუარა და ძმარმჟავა ბაქტერიები	ძეძმჟავა ბაქტერიები	შეფასება
1	11/65	ქართული ღვინის	12	2	—	—	—	—	არამყარი, საჭიროებს დამუშავებას
2	„	№ 1 მასალა	13	3	—	—	—	—	საღი, არამდგრადი
3	„	„	14	1	—	—	—	—	საღი
4	„	„	15	—	2	—	—	—	ავადმყ. საწყისი, საჭიროებს დამუშავებას
5	„	„	16	—	3	—	—	—	არამდგრადი
6	„	„	17	—	1	—	—	—	საღი, არამდგრადი
7	„	„	18	—	1	—	—	—	საღი
8	„	„	19	—	1 მეტი	—	—	—	საღი, მდგრადი
9	„	„	20	—	—	2	—	—	დაავადებული
10	„	„	21	—	—	3	—	—	ავადმყოფი საწყისი. საჭიროებს დამუშავებას
11	„	„	22	—	—	1	—	—	საღი, არამდგრადი
12	„	„	23	—	—	1	—	—	საღი
13	„	„	24	—	—	2	—	—	საღი, არამდგრადი
14	„	„	25	—	—	—	2	—	დაავადებული
15	„	„	26	—	—	—	3	—	არამყარი, საჭიროებს დამუშავებას
16	„	„	27	—	—	—	1	—	საღი, არამდგრადი
17	„	„	28	—	—	—	1	—	საღი
18	„	„	29	—	—	—	1 მეტი	—	საღი, მდგრადი
19	„	„	30	—	—	—	—	1	არამყარი, საჭიროებს დამუშავებას
20	„	„	31	—	—	—	—	1 მეტი	საღი. არამდგრადი

რომ სავსე არ იყოს. ერთ ბოთლს ათავსებენ (დაწვენილ მდგომარეობაში) სარდაფის პირობებში, მეორეს კი სითბოში (18—20°) და 15—20 დღის განმავლობაში ყოველდღიურად აკვირდებიან. ჩამოსასხმელად ვარგისმა ღვინომ ამ ხნის განმავლობაში სარდაფის და სითბოს პირობებში ფერი არ უნდა შეიცვალოს და არც უნდა შეიმღვრეს. მხოლოდ ამ პირობების შემდეგ შეიძლება ჩაითვალოს ღვინო ჩამოსხმისათვის დამწიფებულად.

გარდა აღნიშნული მეთოდისა, დაძველებულ, ჩამოსასხმელად გამზადებულ ღვინოს სინჯავენ მიკროსკოპში და გადათესავენ სტერილიზებულ ღვინოში.

ჩამოსასხმელ-დაძველებულ ღვინოში მიკროორგანიზმები არ უნდა იყოს. დასაშვებია მხოლოდ 1—2 საფუვრის უჯრედი, ისიც არააქტიურ მდგომარეობაში. ამასთან ერთად სტერილიზებული ღვინო არ უნდა იძლეოდეს ბრკის ნაზარდს, ლექის წარმოშობას ან შემღვრევას.

თუ ჩამოსხმულმა ღვინომ მეექვსე დღეს სტერილიზებული ღვინის ცვლილება გამოიწვია, ასეთი ღვინო შეიძლება ჩამოისხას მთავარი ტექნოლოგის გადაწყვეტილების და მიკრობიოლოგის დასტურის შემდეგ.

შამპანური ღვინის მიკრობიოლოგიური კონტროლი

ღვინომასალის კონტროლი. შამპანური ღვინის წარმოებაში ახლად მიღებული ღვინომასალიდან მიკრობიოლოგიური ანალიზისათვის ღებულობენ ნიმუშს და ამოწმებენ მის სუნს, გემოს, შეფერვას. ერთნაირი თვისების ღვინოებს ერთ ჯგუფში მოაქცევენ. დაჯგუფებული ღვინოებიდან ღებულობენ საშუალო ნიმუშს. ნიმუშის აღებისას მთავარი ყურადღება ექცევა ჯიშური სიწმინდისა და სტერილიზაციის პირობების დაცვას.

საშუალო ნიმუშს კარგად შეანჯღრევენ და 0,5 მლ რაოდენობით გადათესავენ სტერილიზებულ ღვინოში, რომელიც 5 მლ-ის რაოდენობით წინასწარ ჩასხმულია სინჯარებში, ათავსებენ თერმოსტატში 25—26°-ზე, აკვირდებიან ყოველდღიურად შემღვრევაზე, ლექის წარმოშობასა და ბრკის ნაზარდზე. სტერილიზებული ღვინის ყოველგვარ ცვლილებას აღრიცხავენ.

ღვინის ცვლილების მიხედვით იყენებენ შკალას (შკალა 4) და ადგენენ ღვინომასალის ვარგისიანობას, რის საფუძველზედაც სახავენ საათანადო ღონისძიებას.

ანალოგიურ მიკრობიოლოგიურ ანალიზს აწარმოებენ ღვინომასალის სარდაფში შენახვის პერიოდში, თვეში ერთხელ ან ორჯერ.

კუპაჟირებული ღვინის კონტროლი

ა. **დამუშავებამდე კონტროლი.** კუპაჟირებული ღვინიდან სისხლის ყვითელი მარილით დამუშავებამდე იღებენ საშუალო ნიმუშს და სინჯავენ მიკროსკოპში. მიკროორგანიზმებს აღრიცხავენ ჟურნალში.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

პარალელურად საშუალო ნიმუშს 0,5 მლ-ის რაოდენობით გადათესენ სტერილურ ღვინოში, თერმოსტატში ათავსებენ 25—26°-ზე და ყოველდღიურად აკვირდებიან.

იმის მიხედვით, თუ რა ცვლილებებს განიცდის სტერილური ღვინო, სარგებლობენ შკალით (შკალა 4) და ადგენენ კუპაჟირებული ღვინის მდგომარეობას.

ბ. **კონტროლი ფილტრაციის შემდეგ.** გაფილტრულ-გაწმენდილ ღვინოს აკრატოფორის დატვირთვამდე უკეთებენ მიკრობიოლოგიურ ანალიზს. გაფილტრული ღვინის მიკრობიოლოგიური კონტროლი წარმოებს ისე, როგორც კუპაჟირებული ღვინისა.

შ კ ა ლ ა 4

სტერილურ ღვინოზე ბრკის განვითარების დრო	მ ი კ რ ო ო რ გ ა ნ ი ზ მ ე ბ ი ს დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა				
	ღვინის საფუვრები	ბრკის წარმომშობი საფუვრები	ძმარმჟავა ბაქტერიები	საფუვრები და ძმარმჟავა ბაქტერიები	რძემჟავა ბაქტერიები
24 საათის შემდეგ	არამყარი მოითხოვს დამუშავებას	ავადმყოფობა დაწყებულია, მოითხოვს დამუშავებას	ავადმყოფი ღვინო	ავადმყოფი ღვინო	ავადმყოფი
48 საათის შემდეგ	ჯანსაღი არამდგრადი	არამდგრადი	ავადმყოფობა დაწყებულია. მოითხოვს დამუშავებას	არამდგრადი, მოითხოვს დამუშავებას	მოითხოვს დამუშავებას
72 საათის შემდეგ	ჯანსაღი	ჯანსაღი არამდგრადი	ჯანსაღი არამდგრადი	ჯანსაღი არამდგრადი	ავადმყოფობა დაწყებულია, მოითხოვს დამუშავებას
96—120 საათის შემდეგ	ჯანსაღი	ჯანსაღი	ჯანსაღი ან ჯანსაღი არამდგრადი	ჯანსაღი	არამდგრადი, მოითხოვს დამუშავებას
120 საათზე მეტი	ჯანსაღი მდგრადი	ჯანსაღი მდგრადი	ჯანსაღი მდგრადი	ჯანსაღი მდგრადი	ჯანსაღი არამდგრადი

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მიკრობიოლოგიური ანალიზის მონაცემების საფუძველზე იყენებენ შკალას (შკალა 5) და ადგენენ გაფილტრულ-გაწმენდილი ღვინის მდგომარეობას.

შ კ ა ლ ა 5

წარმოშობის დრო დღეებში		სიცოცხლის უნარის მქონე უჯრედები 1 მლ ღვინოში	ღვინის მდგომარეობა მიკრობიოლოგიური ანალიზის შედეგად
ლექი ღვინის საფუვრებიდან	ბრკე და შემღვრევა საფუვრებითა და ბაქტერიებით		
2	2	ყველა რაოდენობის დროს	არამდგრადი
2	3—4	100-მდე	მდგრადი
2	5—6	200-მდე	„
3	3—4	500-მდე	„
3	5—6	ყველა რაოდენობის დროს	„
4	4	200-მდე	„
4	5—6	ყველა რაოდ. დროს	„
5	5—6	„	„
6	6	„	„

ლიქიორის კონტროლი

ლიქიორის მიკრობიოლოგიური ანალიზისათვის ნიმუშს ღებულობენ ყოველი შევსებული ბუტიდან ან კასრიდან მისი კარგად არევის შემდეგ. ნიმუში აიღება ბუტის ქვევითა და ზევითა ადგილიდან. გამოკვლევას აწარმოებენ ნიმუშის აღებისთანავე. ლიქიორის მიკრობიოლოგიური ანალიზი წარმოებს იმავე წესით, როგორც ღვინომასალისა და შეფასებასაც ღვინომასალის შესაფასებელი შკალით ახდენენ.

ლიქიორი უნდა იყოს სრულიად გამჭვირვალე, მაგრამ საკვებ არეზე გათესვისას არ უნდა იძლეოდეს არავითარ მიკროორგანიზმის ნაზარდს. კარგი, ჯანსაღი ლიქიორის 1 მლ უნდა შეიცავდეს 10-მდე მიკროორგანიზმს და სტერილიზებულ ღვინოში ცვლილებებს მეხუთე-მეექვსე დღეს უნდა იწვევდეს.

ლიქიორი დაავადებულად ჩაითვლება, თუ მისი 1 მლ შეიცავს 50 და უფრო მეტ მიკროორგანიზმს.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

წარმოებაში მომზადებული საფუვრის წმინდა კულტურის კონტროლი

საფუვრის წმინდა კულტურის (დედოს) ნამრავლიდან საშუალო ნიმუშს იღებენ სტერილური პიპეტით (ნიმუშების აღებისას სითხეს არ ანჯღრევენ). 0,5 მლ-ს გასთესენ სტერილურ ღვინოში და თერმოსტატში 25—26°-ზე ათავსებენ.

თერმოსტატში მოთავსებულ ნიმუშს ყოველნაირად აკვირდებიან იმ მიზნით, თუ რა ცვლილებები მოხდება — წარმოიშობა ბრკე, ლექი თუ შეიმღვრევა.

თერმოსტატში მოთავსებიდან ერთი დღის შემდეგ დულილის დაწყება და ლექის წარმოქმნა საფუვრების აქტიურობის მაჩვენებელია.

თუ მესამე ან მეოთხე დღეს სტერილურ ღვინოში ბრკე წარმოიშვა, მაშინ საფუვრის წმინდა კულტურის ნამრავლი (დედო) იწუნება როგორც დაავადებული, ხოლო თუ ბრკე მეხუთე ან მეექვსე დღეს წარმოიშვა, მისი ხმარება შეიძლება, მაგრამ საჭიროა სათანადო ღონისძიებათა განხორციელება ავადმყოფობის გავრცელების წყაროს გამოსავლინებლად და აღსაკვეთად.

საფუვრის წმინდა კულტურის ნამრავლს ხმარებამდე განმეორებით უკეთებენ მიკრობიოლოგიურ ანალიზს. ამის შემდეგ ეძლევა სათანადო პასპორტი.

მიკროსკოპში გასინჯვის დროს საფუვრების მდგომარეობას აღწერენ სიტყვიერად: ჯანსაღი, დამაკმაყოფილებელი ან უვარგისი. აქტიური დულილის დროს უჯრედთა დაჯგუფებით საფუვრები წარმოქმნიან მარცვლებს, რომელშიაც ძალიან მცირე რაოდენობითაა (1—7%) მკვდარი უჯრედები. აქტიური დულილის დროს საფუვრების დაკვირტული უჯრედები 40%-მდეა.

საფუვრის წმინდა კულტურის ნამრავლის ანალიზის შედეგებს აღრიცხავენ ჟურნალში.

ღვინის დულილის კონტროლი აკრატაფორში

აკრატაფორს დატვირთვის წინ ამოწმებენ სისუფთავეზე. ამისათვის მისი კედლებიდან და ფსკერიდან იღებენ მინარეცხს და მიკროსკოპში სინჯავენ. აკრატაფორში ბაქტერიების აღმოჩენისას დაუყოვნებლივ აკეთებენ დეზინფექციას.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

დუღილის დროს აღებული საშუალო ნიმუშიდან 0,5 მლ-ს გადათესავენ სტერილურ ღვინოში, ათავსებენ თერმოსტატში 25—26°-ზე და ყოველდღიურად აკვირდებიან.

სტერილურ ღვინოში ნალექის 1 ან 2 დღეში წარმოქმნა საფუვრების აქტიური მდგომარეობის მაჩვენებელია, ხოლო მეოთხე-მეხუთე დღეს ბრკი'ს წარმოქმნა მავნე მიკროფლორის არსებობას ნიშნავს, რისთვისაც საჭიროა გადამჭრელი ზომების მიღება.

როდესაც შამპანური ღვინო აკრატაფორში ნორმალურად დუღს, დუღილის დასაწყისში მასში უნდა იყოს 55% საფუვრის დაკვირტული უჯრედი, ხოლო დუღილის დამთავრებისას არაუმეტეს 20%. ასეთ დროს ეწერება „კარგი", არადამაკმაყოფილებელი მდგომარეობა არის მაშინ, როდესაც მოდუღარ შამპანურ ღვინოში მოქმედი საფუვრების უჯრედები 40%-მდეა. ამ დროს სუსტი დუღილი მიმდინარეობს. ღვინო უვარგისია მაშინ, როდესაც დაკვირტული უჯრედები ძალიან მცირე რაოდენობითაა ან სრულიად არ არის.

მზა პროდუქციის კონტროლი

მზა შამპანურ ღვინოს რეზერვუარიდან ჩამოსხმამდე უკეთებენ მიკრობიოლოგიურ კონტროლს. კონტროლისათვის საშუალო ნიმუშს იღებენ სტერილურ ბოთლებში (ბოთლებს უკეთებენ ბამბის საცობს გაზის თავისუფლად ამოსვლისათვის). აღებული ნიმუშიდან 0,5 მლ-ს გადათესავენ სტერილურ ღვინოში, მოათავსებენ თერმოსტატში 25—26°-ზე და ყოველდღიურად აკვირდებიან.

სტერილურ ღვინოში ცვლილებების მიხედვით იყენებენ ღვინომასალის შკალას.

მზა შამპანური ღვინო უნდა იყოს სრულიად გამჭვირვალე და 1 მლ არ უნდა შეიცავდეს 5-ზე მეტ მიკროორგანიზმს. სტერილურ ღვინოში შეტანილი ნიმუში არ უნდა იძლეოდეს ბრკეს, ლექს ან შემღვრევას

შემაგრებული და სადესერტო ღვინოების მიკრობიოლოგიური კონტროლი

შემაგრებული და სადესერტო ღვინოების გამძლეობა ამა თუ იმ ავადმყოფობის გამომწვევი მიკროორგანიზმის მიმართ უფრო მაღლა დგას, ვიდრე სუფრის ღვინისა, რადგან ამ ღვინოების მაღალი სპირტი-

ანობა მრავალი მიკროორგანიზმის განვითარებას ასუსტებს ან სრულიად წყვეტს.

ღვინოების მაღალი სპირტიანობის მიუხედავად, მათში მაინც ვითარდება ზოგიერთი ავადმყოფობის გამომწვევი მიკრობი და ხშირ შემთხვევაში საშიშ მდგომარეობასაც კი უქმნის ღვინოებს.

ეს მიკრობები უკვე კარგად არის შესწავლილი.

ძლიერ დაავადებული ღვინო ბაქტერიის გამოსაყოფად არ გამოდგება, რადგან მასში ბაქტერიის უჯრედები მომაკვდავ მდგომარეობაში იმყოფება. ამისათვის უფრო კარგია ღვინო, რომელშიც ავადმყოფობა ახლადაა დაწყებული.

ლაქტობაცილის აღზრდისათვის კვასნიკოვი გვირჩევს შემდეგ არეს: 100 გ დაწნეხილი საფუარი ისრისება 600 მლ სტერილურ წყალში, რომელშიც წინასწარ გახსნილია 1გ ფოსფორმჟავა კალიუმი (ერთი ჩანაცვლებული) და 0,2 გ გოგირდმჟავა მაგნიუმი. საფუვრის სუსპენზია გადააქვთ კულაში და უმატებენ რამდენიმე მლ ქლოროფორმს. კულას უკეთებენ ბამბის საცობს და 45—48°-ზე ათავსებენ 10 დღით საფუვრების ავტოლიზისათვის. შემდეგ ავტოლიზატს ადუღებენ, ფილტრავენ, ფილტრატს უმატებენ 2% გლუკოზას.

გარეშე მიკროორგანიზმების (საფუვრების, ობის სოკოების, ძმარმჟავა ბაქტერიებისა და სხვ.) განვითარების შესაჩერებლად არეში საკვლევი ნიმუშის გადათესვის წინ უმატებენ 15% მოცულობით ალკოჰოლს. საკვლევ ნიმუშს გადათესენ სტერილური პიპეტით და თერმოსტატში ათავსებენ 25°-ზე.

1—2 კვირის შემდეგ არეში განვითარდება შემაგრებული და სადესერტო ღვინის ავადმყოფობათა გამომწვევი მიკრობები. აქ უკვე შეიძლება მათი გამოყოფა წმინდა სახით.

განსაკუთრებული ყურადღებით აწარმოებენ მიკრობიოლოგიურ კონტროლს დასაძველებელ ღვინოში. სტერილურ პირობებში ბოთლებში ან კულებში იღებენ საშუალო ნიმუშს და ძლიერ ანჯღრევენ. ამის შემდეგ აკეთებენ სამ პრეპარატს და მიკროსკოპირებით იკვლევენ მიკროფლორას. პარალელურად ნიმუშიდან 0,5 მლ-ს გადათესენ სტერილურ ღვინოში და თერმოსტატში ათავსებენ 25—26°-ზე. ამის შემდეგ ყოველდღიურად აკვირდებიან ბრკის, ლექის ან შემღვრევის წარმოშობას.

სტერილური ღვინის ყოველგვარ ცვლილებას აღრიცხავენ და ახალგაზრდა ღვინისათვის გამოყენებული შკალის დახმარებით ადგენენ შემაგრებული ღვინის ვარგისიანობას დაძველებისათვის.

კარგად მოვლილი ჯანსაღი ღვინო მიკროორგანიზმებს სრულებით არ უნდა შეიცავდეს, ან თუ შეიცავს არაუმეტეს 5 უჯრედისა (ისიც საფუვრის უჯრედებს) 1 მლ-ში.

შემაგრებული და სადესერტო ღვინოების დაძველების დროს აწარმოებენ მიკრობიოლოგიურ კონტროლს ორ თვეში ერთხელ მაინც.

ამ ღვინოების დამწიფებას ჩამოსხმისათვის ადგენენ იმავე წესით, როგორც სუფრის ღვინოებისათვის.

ყურძნისა და ხილის წვენში შეწონილ ნაწილაკთა რკვევის ცხრილი

(მოგილიანსკის მიხედვით)

შეწონილი ნაწილაკები	მიკროსკოპში გასინჯვის შედეგი	იოდზე	სხვა რეაქტივებით
1	2	3	4
მარცვლისა და ნაყოფის კანი და პლაზმის ნარჩენი	ლორწოვანი, მარცვლოვანი ნაფლეთები, ეპიდერმისის უჯრედები. დამპალი ყურძნიდან ისინი მუქი შეფერვისაა.	იღებება ყვითლად	
ნიადაგის ნაწილაკები, მარცვლებიდან ჩამორეცხილი	უფორმო მსხვილი ნაწილაკები	არ იღებება	
გოგირდის მარცვლები, მარცვლიდან ჩამორეცხილი	„	„	იხსნება გოგირდწყალბადში, ხოლო აორთქლებისას გამოკრისტალდება დამახასიათებელი დატოტვილი კრისტალები
ხილისა და კენკრის კანზე ცვილისებური ნაფენის ქაცვები	წვრილი ქაცვები	„	გაცხელებისას წარმოქმნიან გალღობილ წვეთებს
სახამებლის მარცვლები ყურძნისა და სხვა ხილის ნაყოფსაჯდომიდან; ვაშლისა და მსხლის შემთხვევაში — ნაყოფიდან	სხვადასხვა ფორმის, ჯიშისა და სახეობის დამახასიათებელი	იღებება ლურჯად	„
კრისტალები: ა) მჟაუნმჟავა კირის	წვრილი ნემსები	არ იღებება	არ იხსნება კალიუმის ტუტეში და ძმარმჟავაში, მარილმჟავაში იხსნება ნალექის წარმოშობის გარეშე; გოგირდმჟავაში—თაბაშირის კრისტალების წარმოშობით.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

1	2	3	4
ბ) ღვინომჟავა კირის	წაგრძელებული ექვსწახნაგიანი, ორივე მხრიდან წამახვილებული	—	იხსნება კალიუმის ტუტეში; არ იხსნება ძმარმჟავაში
გ) ღვინის ქვის	უფრო წვრილი და ვიწრო მოგვაგონებს პარალელოგრამს	არ იღებება	იხსნება მარილმჟავაში, ასევე გაცხელების დროს
სახარომიცეს გვარისა და მისი მსგავსი საფუვრების უჯრედები, სხვადასხვა სიდიდისა და ფორმის კვირტებითა და კვირტების გარეშე	მსხვილი (4 — 10μ დიამეტრში), მრგვალი, ოვალური, ძეხვისმაგვარი უჯრედები, მეტნაკლებად მარცვლოვანი შიგთავსით	იღებება ყვითლად და რუხწითლად იისფერი ელფერით	—
აბკის წარმომშობი საფუვრების უჯრედები — მიკოდერმას გვარიდან	უფრო წვრილი და გაჭიმული უჯრედები პლაზმაში ცხიმის წვეთებით	იღებება ყვითლად	—
საფუვრების წაგრძელებული უჯრედები ჰანზენიასპორა აპიკულატას გვარიდან	წვრილი (2—3μ სისქის და 6-μ სიგრძის) ლიმონისებური უჯრედები	იგივე	—
ობისებური სოკოების მიცელიუმის ჰიფები	წვრილი ძაფის ნაგლეჯები, თოვლივით თეთრი ან რუხი ფერის, სხვადასხვა ელფერით, გარდი-გარდმო ტიხრებით ან უტიხროდ	"	—
ნაცრისფერი ობის კონიდიუმები (ბოტრიტისი)	მსხვილი 20μ დიამეტრით, კვერცხისებური ფორმის, მოყავისფრო, მკვრივი შიგთავსით	"	—
ასპერგილუსის ობისებური კონიდიუმები	წვრილჯაგროვანი, ბურთისებური, უფერული — 7—10μ (ასპერგილუს გლაუკუსი), ანდა გლუვი ან წვრილჯაგროვანი 3,5—4,5μ (ასპერგილუს ნიგერი)	იღებება ყვითლად	—
მტევნისებური ობის კონიდიუმები (პენიცილიუმი)	წვრილი (2,5 μ დიამეტრით) მრგვალი, გლუვი, ხშირად შეერთებული	იგივე	—
ჰიფები და კონიდიუმები (პულულარია პულულანსის)	ჰიფები — შავი (ფირფიტისებური, კონიდიუმები მოგვაგონებს საფუვრის უჯრედებს	ჰიფები არ იღებება, ხოლო კონიდიუმები ყვითლად იღებებიან	—

ეროვნული ბიბლიოთეკა

1	2	3	4
ალტერნარიას კონიდიუმები	მსხვილი, მრავალუჯრედოვანი, მომრგვალო ან მსხლისებური ფორმის, ან გრძლად გაჭიმული, ცალ-ცალკე ან მოკლე ძეწკვების სახით	იღებება ყვითლად	—
კონიდიუმის მატარებლები და კონიდიუმები — კლადოსპორუმ ცელარესი	გრძელი, მრავალუჯრედიანი კონიდიუმის მატარებლები, კონიდიუმები გრძელი, მომრგვალო ან ლიმონისებური, მომწვანო, ზეთისხილის ელფერით	იგივე	—
კოკები, ბაქტერიები	მრგვალი ან ჩხირისა და ძეწკვის ფორმის	„	—

ცხრილი 6

ღვინის გამჭვირვალობის, შეფერვის, კონსისტენციის, სუნისა და გემოს ცვლილებების გამომუღვევი მიზეზების რკვევის ცხრილი
(მოგილიანსკის მიხედვით)

გარეგნული მონაცემები	მიკროსკოპში გასინჯვის შედეგად მიღებული სურათი	მოვლენის მიზეზები	ღვინის გამოკეთების ხერხები
1	2	3	4
1. ღვინო უფერულია და მღვრიე, შეფერვა და გემო ნორმალური			
ახალგაზრდა ღვინოებში დულილის პირველ თვეებში აღინიშნება უფერულობა, შენჯღრევისას წარმოიშობა აბრეშუმისებრი ჩანართები, ხშირად ადგილი აქვს ნახშირორჟანგის სუსტ გამოყოფას	ბაქტერიები ძალიან მოკლე ჩხირებისა და კოკების ფორმის. ისინჯება საფუვრების უჯრედებიც, რომლებმაც დაამთავრეს გამრავლება	სიმჟავის დამქვეითებელი ბაქტერიები	ღვინოებში, რომლებშიც შაქარი არ არის, ვაშლმჟავა გარდაიქმნება ლიმონისა და რძის მჟავად. შაქრის არსებობის შემთხვევაში (ლევულიოზა) შეიძლება დაიწყოს მანიტური დულილი. სიმჟავის დაქვეითება შეიძლება პასტერიზაციით, გოგირდის ხრჩოლებით, სა-

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

1	2	4	5
			ფუვრებიდან ადრე მოსნით, შენობის ტემპერატურის შემცირებით, ხოლო დაჩქარება ტემპერატურის აწევით
ღვინის ახალგაზრდა სიმღვრივე თიხისფერი. შენჯღრევისას აბრეშუმისებრი წარმონაქმნები არ აღინიშნება. მოტკბო	დაკვირტული საფუვრების საგრძნობი ან დიდი რაოდენობა	შაქრის დუღილი (დადუღება)	დუღილის ხელშემწყობი რეჟიმის გამოყენება. ძლიერი რასის საფუვრების 2%-იანი დედოს მიმატება. პასტერიზაცია, გაფილტვრა.
სიმღვრივის იგივე ნიშნები, მხოლოდ სიტკბო არ იგრძნობა	დიდი რაოდენობის ნაშიმშილები საფუვრების უჯრედები	საფუვრების კუთრი წონა უახლოვდება ღვინის კუთრ წონას	ტანინისა და სხვა გამწებავი ნივთიერებების მიმატება; გაფილტვრა
სიმღვრივის იგივე ნიშნები, მხოლოდ სიტკბო არ იგრძნობა	დაშლის სხვადასხვა სტადიაში მყოფი, საფუვრების მკვდარი უჯრედების დიდი რაოდენობა	საფუვრების დაშლა	ღვინის შერევა ახლად გადმოწურულ ყურძნის წვენთან ან ჭაჭასთან და დადუღება წმინდა კულტურაზე. გამწებავ ნივთიერებათა მიმატება, გაფილტვრა.
სიმღვრივის იგივე ნიშნები	აჭრილი ცილოვანი და სხვა კოლოიდური ნივთიერება	შეწონილი ნაწილაკებისა და ღვინის ხვედრითი წონა უახლოვდება ერთმანეთს. ღვინო არ იყო დაწმენდილი, ხოლო სიმღვრივე წარმოიშობოდა თავისით	საცდელი გაფილტვრა და გაწებვა. ცდის შედეგად მიღებული მითითებანი: თერმული დამუშავება, შემდეგ გაწმენდა ან დაწმენდა.
სიმღვრივის იგივე ნიშნები	ღვინოში გამწებავ ნივთიერებათა ფიფქები	წებო არ იკვრება	საცდელი კუპაჟი ისეთი ღვინის შესარჩევად, რომელიც ნალექის წარმოშობის ხელშემწყობ ნივთიერებებს შეიცავს. საცდელი დაწმენდა სხვადასხვა საშუალებით (ტანინი, ცელულოზა, კაოლინი და სხვა)

ეროვნული ბიბლიოთეკა

1	2	3	4
	ბ) ღვინის შეფერვა შეიცვალა, გემო ნორმალურია		
თეთრი ღვინო ღებულობს ყვითელ შეფერვას (ჩაის ნაყენის ფერი.) შემდეგ რუხს და ბოლოს რუხ-შოკოლადისებურს. ზედაპირზე წარმოიშობა ცისარტყელისებური აბკი. წითელი ღვინოები რუხ ფერს ღებულობს. ჰაერის მიწოდებისას (ღვინის დატოვება ჭიქაში) რუხი შეფერვა უფრო სწრაფად მიმდინარეობს	რუხი პიგმენტების ამორფული ნაწილაკები	ოქსიდაზური კასი. ღვინის რუხად შეფერვა ფერმენტების (პეროქსიდაზა) მოქმედებით. კასის ასეთი სახით უფრო ხშირად ავადდება დაობებული და დაავადებული ყურძნისაგან მიღებული ღვინოები	გოგირდმჟავას ანჰიდრიდის მიმატება 25—35 მგ/ ლიტრზე ფერმენტების დაშლისათვისპასტერიზაცია. დაბალმჟავიანი ღვინოებისათვის ლიმონმჟავას მიმატება, ტანინის მიმატება. რუხი შეფერვის მოცილების მიზნით—წებოთი დაწმენდა (ჟელატინი) გოგირდმჟავა ანჰიდრიდის ან სისხლის ყვითელი მარილის მიმატების შემდეგ.
ღვინო ღებულობს შავ ან მომწვანო მუქ ფერს. სტაბილურობაზე გაგამოცდა (ღვინის ჭიქაში დატოვება) გამუქებას აძლიერებს	შავი ამორფული ნალექი, რომელიც იხსნება მარილის ან ღვინის მჟავაში (0,1 № მჟავას ერთ წვეთს ათავსებენ საფარი მინის ნაპირებზე). ამის შემდეგ ერთი წვეთი სისხლის ყვითელი მარილის მიმატება ცისფერ შეფერვას იძლევა	ღვინის გაშავება. მთრიმლავმჟავა რკინის წარმოშობა.	1. თუ ღვინის სიმჟავე დაბალია, მაშინ მაღალმჟავიან ღვინოსთან კუპაჟი, შემდეგ დაწმენდა. 2. თუ სიმჟავე ნორმალურია, მაშინ განიავება დაწმენდა. 3. მქროლავი მჟავების მომატების შეთხვევაში გოგირდ ნახრჩოლებ ბოჭკაში გადაღება პასტერიზაცია, ჯანმრთელ ღვინოებთან კუპაჟი. 4. ღვინის დამუშავება სისხლის ყვითელი მარილით.
ღვინო იმღვრევა მოთეთრო-ნაცრისფერი შეფერვით. წითელი ღვინო ცისფერს ღებულობს.	მარილმჟავაში ხსნადი თეთრი ამორფული ნალექი. ღვინის წვეთი, რომელიც მზის სხივის გავლე-	თეთრა სიმღვრივე რკინის ჟანგის და სხვა ნაერთების ფოსფორმჟავა მარილი	იგივე ხერხები, რაც გაშავების დროს, განსაკუთრებით ეფექტურია სისხლის ყვითელი მარი-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

1	2	3	4
დღის სინათლის მოქმედების შედეგად ღვინო ისევ გამჭვირვალე ხდება. იმღვრევა ჰაერის მოწოდებისას და წყალბადის ზეჟანგის მიმატების შედეგად.	ნით გამჭირვალე გახდა. თუ მას საფარი მინის ნაპირზე დავაწვეთებთ წყალბადის ზეჟანგს, გამოყოფს ნალექს.	(ალუმინის, კალციუმის და სხვ. რომელიც წარმოიშვა სიბნელეში ზეჟანგის ხსნადი მარილიდან. სინათლეზე ხდება შებრუნებული პროცესი (სიმჟავის დაცემა). მონაცრისფრო სიმღვრივე. წითელ ღვინოებში ცისფერი სიმღვრივე.	ლით დამუშავება. წითელი ღვინოების სუსტი სულფიტაცია 40 მგ/ლ.
ღვინო იმღვრევა ჩამოსხმის შემდეგ დღის სინათლის შედეგად. ნალექი ღებულობს მოწითალო-მოყავისფრო შეფერვას. ჰაერის მოქმედებით სიმღვრივე ქრება.	სპილენძის ქვეჟანგის ნაერთების ამორფული ნალექი, რომელიც განირჩევა რკინის ჟანგის ნაერთებით გამოწვეული ნალექისაგან, სინათლის მიმართ იჩენს შებრუნებულ დამოკიდებულებას და ქრება ჰაერის მოქმედებით.	სპილენძის კასი სპილენძის ფოსფორმჟავა მარილის ჟანგი გადავიდა ქვეჟანგის ფორმაში გოგირდის გაზის მოქმედებით 100 — 200 მგ/ლ ფარგლებში.	სისხლის ყვითელი მარილით დამუშავება.
	ბ. ღვინის გემო შეიცვალა		
ღვინო უფერულია. უსიამოვნოდ მშუშხავი. მომჟავო- მოტკბოა, კბოა, აჭრილი რძის სუნით. ქიმიური ანალიზის შედეგად ექსტრაქტის არანორმალურად მაღალი კონცენტრაცია მიუთითებს მანიტურ დუღილზე. მანიტის არსებობაზე მიუთითებს აგრეთვე ღვინის აორთქლებისას დამახასიათებელი კრისტალების წარმოშობა საათის მინაზე.	რძემჟავა დუღილის გამომწვევი ბაქტერიების მსგავსი ჩხირისებური და ძაფისებური ბაქტერიები.	ღვინოში დარჩენილი ლევულოზის შედეგად წარმოშობილი მანიტური დუღილი. რძემჟავა დუღილი ღვინომჟავას, გლიცერინისა და პენტოზის ხარჯზე.	სულფიტაცია 50—70მგ/ლ ან პასტერიზაცია. 10—15 დღის შემდეგ საკმაო რაოდენობის დედოს ან მადუღარა წვენის, ჯანმრთელი საფუვრების დედოს მიმატება შაქრის საბოლოოდ დადუღების მიზნით.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

1	2	3	4
	დ) შეიცვალა შეფერვა და გემო		
გაფუჭებული ღვინის მჟავიანობა არ შეიგრძნობა ისე მკვეთრად, როგორც დაძმარების დროს, მაგრამ სიმჟავის შეგრძნება მაინც რჩება. ჭიქაში დარჩენილი ღვინო ხშირად შავდება.	ჩხირისებური და ძაფისებური ბაქტერიები — მათ შორის ბაქტერიუმ ტარტაროფტორიუმი.	1. გლიცერინოვანი დულილი (ღვინის მჟავას გაქრობის გარეშე). 2. ღვინომჟავა და გლიცერინოვანი დულილი. 3. ღვინომჟავა დულილი (გლიცერინის ცვლილებების გარეშე) ტურნი.	თუ დაავადება ძალიან შორს არ არის წასული, პასტერიზაცია. მაღალმჟავიან ჯანსაღ ღვინოებთან შერევა და სულფიტაცია SO_2-ით 50 მგ/ლ-ზე.
სუსტი, მაგრამ საფუვრის დამახასიათებელი, გემო (მიწისებური) რომელიც შემდეგ გადადის სიდამპლის გემოში, რასაც იწვევს საფუვრების ლექზე ღვინის დიდხანს გაჩერება.	საფუვრების დაშლილი უჯრედების ნარჩენები	საფუვრების დაშლა	სუსტად დაავადებული ღვინოების შემთხვევაში ნორმალური მოვლის, გადაღების, განიავების და დაწმენდის პირობებში, გოგირდმჟავას ანჰიდრიდის გამოყენებისას ადგილი აქვს ღვინის გამოკეთებას.
	2. ღვინო გამჭვირვალე (ხანდახან ოდნავ შემღვრეული) ა) შეიცვალა ღვინის კონსისტენცია (სიბლანტე)		
ღვინო ჭიქაში ისხმება წყნარად, შხეფების გარეშე და ახასიათებს სიროფის მაგვარი, ცხიმოვანი სტრუქტურა.	ცხიმით მდიდარი ბაქტერიები	ღვინის გაცხიმოვნება. ღვინის სიბლანტე.	ძლიერი განიავება, სულფიტაცია და გაწებვა.
	ბ) შეიცვალა გემო		
ღვინოს ახასიათებს მომწარო გემო (ეს საერთოდ აღინიშნება წითელ ღვინოებში). გაცხელება ხელს უწყობს დამწარებას იმ მწარე ნაერთთა გახსნის შედეგად, რომლებსაც შეი-	მოწითალო-მორუხო ამორფული წარმოშობის ნალექი ქაცვისებური, ფირფიტისებური და ბურთისებური ფორმის. მათ შორის განწყობილია ბაქ-	ღვინის სიმწარე. მისი ახსნა არ შეიძლება ერთი მიზეზით. ბაქტერიების მიერ გამოწვეული სიმწარის შემთხვევაში მჭროლავ მჟავათა	სიმწარის გამომწვევ ნაერთთა დალექვის მიზნით ღვინის გაცივება სულფატაცია 50 მგ/ლ. თუ სიმწარე ბაქტერიებით არ არის გამოწვეული (რის მაჩვე-

1	2	3	4
ცავს ნალექი, გაცივება ასუსტებს მწარე გემოს	ტერიების მსხვილი ჩხირები მოჩუქურთმებული, სიმწარის გამომწვევი და შემფერავი ნივთიერებებით.	შემცველობა იზრდება	ნებელიც მქროლავ მჟავათა ნორმალური რაოდენობაა), მაშინ საჭიროა ძლიერი გაწმენდა მთრიმლავ ნივთიერებათა მოსაცილებლად.
ღვინოს აქვს გამოფიტული გემო, უშინაარსო, წყალწყალა. დასაწყისში ნორმალური, ხოლო უფრო მოგვიანებით დაძველებული ერბოს სუნით.	ბრკის წარმომშობი საფუარები	ობი (ღვინის დაავადება) ღვინის ზედაპირზე მოყვითალო, ხშირ-შემთხვევაში დანაოჭებული უხეში ბრკით.	ბრკის მოცილება, სულფიტაცია, გულდასმითი შევსება, პასტერიზაცია, კუპაჟი.
	გ) შეიცვალა გემო და სუნი		
ღვინო ხასიათდება მკვეთრი, ყელის გამკაწრი ძმარმჟავა ეთილის ეთერისათვის დამახასიათებელი სუნით.	ძმარმჟავა ბაქტერიები	ღვინის დაძმარება. კასრში ღვინის ზედაპირი ხშირ შემთხვევაში დაფარულია ძალიან თხელი, ნაზი, თითქმის გამჭვირვალე მოთეთრო ფერის ბრკით.	ღვინის პასტერიზაცია ან უკიდურეს შემთხვევაში სულფიტაცია. გოგირდმჟავა ანჰიდრიდის 50—75 მგ/ლ
ღვინო თაგვის სუნით და გემოთი.	ბაქტერიების კომპლექსი მოგვაგონებს რძემჟავა ბაქტერიებს, განსაკუთრებით კი ბ. მანიტოპეუმს. ზოგ შემთხვევაში საფუვრის მსგავსი სოკოკანდიდა მონილიას უჯრედები.	თაგვის გემო	გადაღება ძლიერი სულფიტაციით. სუნის მოცილება ნახშირისა და კუპაჟის გამოყენებით.
ლაყე კვერცხის სუნი; ტყვიის მარილებით დასველებული ფილტრის ქაღალდი შავდება.	წვრილმარცვლოვანი ნალექი იხსნება გოგირდნახშირბადში. გოგირდის ხსნადობის ხარისხის მიხედვით გოგირდნახშირბადი ყვითლდება.	გოგირდწყალბადის სუნი, გოგირდის აღდგენისა და გოგირდმჟავა მარილების აღდგენის შედეგად.	გოგირდწყალბადის სუნი ქრება გადაღების დროს ჰაერის გავლენით გოგირდწყალბადის დაშლის მიზნით —სულფიტაცია, ნალექიდან მოხსნა გოგირდის მოსაცილებლად. გაფილტვრა.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

ობის სოკოების განსაზღვრა კოლონიის ფორმის მიხედვით ტკბილ-ჟელატინზე

(მოგილიანსკის მიხედვით)

1. ა) ობის სოკო წარმოშობს ფხვიერ, ბუსუსიან ბოჭკოვან ბუჩქულებს (2).

ბ) ობის სოკო წარმოშობს ბრტყელ, ხავერდისებურ-ქეჩისებურ მიცელიუმიან ბუჩქულებს (8).

2. ა) ბუჩქულები და მიცელიუმი ვარდისფერია. კოლონიის ქვედა ნაწილი მოწითალოა: ფუზარიუმი.

ბ) ბუჩქულები თეთრი ან სხვა ფერისაა (3).

3. ა) ბუჩქულები თაგვის ფერია. თვალით შეიძლება გარჩევა, მცირე რაოდენობის ფხვიერი კონიდიათმტარი. ამასთან ერთად ზოგჯერ მიცელიუმიდან ამოიზრდება ყავისფერი ან შავი გამონაზარდი (სკლეროცია): ბოტრიტისი.

ბ) ბუჩქულები სხვაგვარი შეფერვის (4).

4. ა) ბუჩქულები თეთრია, უფრო გვიან ბაცი ნაცრისფერი, გრძელი, სწორი. ძაფისებრი სპორანგიათმტარებით, სპორანგიუმი გვირგვინით; სპორანგიათმტარზე შეუიარაღებელი თვალით შეიძლება შევამჩნიოთ თეთრი, გვიან კი რუხი ფერის ბუსუსები: ტამნიდიუმი.

ბ) ბუჩქულები — ჭუჭყიანი თეთრი შეფერვის (5).

5. ა) ბუჩქულები ძლიერ ფხვიერია, სწრაფად იზრდება, მიცელიუმის ნაზარდი ობობას ქსელივით, თეთრი ფერის, გვიან — ნაცრისფერი, სპორანგიათმტარი ჯგუფებად ვითარდება, სიგრძით 1/2—1 სმ-მდე, დიდი სპორანგიუმებით, თავიდან თეთრი, ხოლო შემდეგ შავი შეფერვის; რიზოპუსი.

ბ) ბუჩქულები მოყვითალო-მოთეთრო, მოყავისფრო-მოყვითალო ან ნაცრისფერი (6).

6. ა) ბუჩქულები ნაცრისფერია, სპორანგიათმტარი დიდხანს დაბალია, თანდათანობით იზრდება, ძალიან ნაზია, ძლიერ წვრილი სპორანგიუმებით, რომლებიც შეუიარაღებელი თვალით ძნელად გასარჩევია: მუკორ პლიუმბეუს.

ბ) ბუჩქულები მოთეთრო-მოყვითალო ან მოყავისფრო-მოყვითალოა (7).

7. ა) ბუჩქულები მოყვითალო-მონაცრისფროა, სპორანგიათმტარი

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ძლიერი, გრძელი (4 სმ). ვერტიკალური, არ იტოტება, სპორანგიუმ-მსხვილი, პირველად ყვითელია, შემდეგ ნაცრისფერი: მუკორ მუცედო.

ბ) ბუჩქულები აბრეშუმის მაგვარია, მოყვითალო-მოთეთრო, უფრო გვიან კი ფერს იცვლის და მუქი ყვითელია, საკმაოდ ბრტყელი, ნაკლებ ბუსუსიანი. მოგვიანებით სპორანგიათმტარი იტოტება, წვრილი სპორანგიუმები თითქოს ლორწოვანია: მუკორ რაცემოზუს.

8. ა) კოლონია ხავერდისებურია, თეთრი ფიფქით, ზოგჯერ შერეული, ბუსუსიანი მიცელიუმებით, მოგვიანებით ხშირ შემთხვევაში შეფერილია, ნაპირები, როგორც წესი, თეთრია (9).

ბ) კოლონია არამთლიანად ხავერდისებურია, გვიან ყველა იცვლება (18).

9. ა) კოლონია თეთრია, ფიფქის მაგვარი: ოიდიუმი.

ბ) კოლონიები დასაწყისში ხშირ შემთხვევაში მოთეთროა, მოგვიანებით იფერება (10).

10. ა) კოლონია მოწითალოა, თეთრი მიცელიუმის საფარით, კონიდია შეფერილია, ჰაერის მიცელიუმი ნაკლებ განვითარებული ტრიქოტეციუმით.

ბ) კოლონია სხვაგვარადაა შეფერილი (11).

11. ა) კოლონია მოლურჯო-მომწვანოა, გვიან ნაცრისფერ-მომწვანო, შემდეგ მუქდება (12).

ბ) კოლონია სხვაგვარადაა შეფერილი (13).

12. ა) სწორი, მრავალუჯრედიანი, სხვადასხვა ზომის კონიდიათმტარი, მრავალი ფუნჯისებრი განტოტვით, მჭიდროდ შეჯგუფებული: პენიცილიუმი.

ბ) კონიდიათმტარები წვერში გამსხვილებულია (გასქელებული). პარალელურად აღმართულ სტერიგმებთან საფარი მკვრივია: ციტრო მიცესი.

13. ა) კოლონია მოყვითალო-მომწვანოა, გვიან მუქდება. მოკლე კონიდიათმტარებით, შეუიარაღებელი თვალით კარგად ჩანს. ლიმონისფერი პერიტეციუმები: ასპერგილუს გლაუკუს.

ბ) კოლონიები სხვაგვარად შეფერილია.

14. ა) კოლონიები მომწვანოა ან მოყავისფრო.

ბ) კოლონიები ყავისფერია ან შავი (16).

15. ა) კოლონიები ბრტყელია, ხავერდოვანი, მომწვანო, ქვედა მხარე მთლიანად შავია ან მოშავო-მომწვანო: კლადოსამირიუმი.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ბ) კოლონია დასაწყისში მოყვითალო-მომწვანოა, მოგვიანებით ვისფერი, ხნიერი, რამდენიმე შერეული ბუსუსიანი მიცელიუმით.

ქვედა ნაწილი მუქი ყავისფერია: სენტოსპორიუმი.

16. ა) ნაზი თეთრი ფიფქისებრი ობის საფარი გარდაიქმნება მოყავისფრო-მოშავოდ. კოლონიაში ნაპირები ღია შეფერვისაა, ფხვიერი— ხავერდისებრი: ასპერგილუს ნიგერი.

ბ) კოლონიები ყავისფერია (17).

17. ა) კოლონიები ღია ყავისფერია, ბუსუსიანი, მოგვიანებით ლორწოვანი ხდება, ძლიერ არასასიამოვნო სუნის (დიეთილ დარიშხანის): პენიცილიუმ ბრევიკაულე.

ბ) კოლონია მუქი ყავისფერია. ძალიან სუსტად იზრდება, ხშირად ქინძისთავის ზომისაა. თუ სხვა ობები არ დაფარავს, გაიზრდება კაპიკის ზომის მუქი რუხი ფერის კოლონიად. ცენტრში აქვს კრატერის მაგვარი ჩაღრმავება: კატენულარია.

18. ა) კოლონია საწყისში ბუსუსოვანია, შემდეგ ლორწოვანი ხდება (19).

ბ) ნელა მოზარდი კოლონია. დასაწყისში არა ობის, არამედ საფუვრის მსგავსი, სანთლისებრი, გვიან ხორკლიანი: კანდიდა ვულგარის (მონილია).

19. ა) კოლონია ერთგვაროვანია — ლორწოვანი, რომელიც ჩაძირულია გათხევადებულ ჟელატინში, მოგვიანებით შავი ფერისაა: პულლულარია პულლულანს (დემაციუმ პულლულანსი).

ბ) კოლონია ლორწოვანია, მჭიდროდ დასახლებული პიკნიდიებით: ფომა.

ობის სოკოების განსაზღვრა მიკროსკოპში ნაყოფიანობის მიხედვით

1. ა) გამრავლებისათვის წარმონაქმნი (სპორა) უმრავლეს შემთხვევაში სპორანგიუმებშია, ეს უკანასკნელი კი სპორანგიათმტარზეა ანდა განსაკუთრებულ სათავსში (2).

ბ) გამრავლებისათვის წარმონაქმნი (კონიდიები), როგორც წესი, ვითარდება შიგნით განკუთვნილ კონიდიათმტარზე, იშვიათად კი უშუალოდ მიცელიუმზე ან შიგნით დახურულ სათავსში (7).

2. ა) სპორები წარმოიშობა სპორანგიუმებში სპორანგიათმტარზე (3).

ბ) სპორები წარმოიშობა მრგვალ ნაყოფსხეულებში (პერიდიუმები) რომლებიც შეფერილია ყვითლად; 4—8 სპორა. მრგვალ ან ოვალურ ჩანთებში, რომელთა სიდიდეა 6—10μ. სპორები უფერულია: ასპერგილუს გლაუკუსი.

3. ა) სპორანგიათმტარი სადა, იშვიათად დატოტვილი (4).

ბ) სპორანგიათმტარი, როგორც წესი, დატოტვილი.

4. ა) სპორანგიათმტარები ცალ-ცალკე ვერტიკალურად მდგომი. 1,5—2 სმ, ხან უფრო გრძელი (10 სმ-მდე). სპორანგიუმები მრგვალია, პირველად ყვითელი, შემდეგ ნაცრისფერი, 100—200μ დიამეტრით, თვალით ადვილად ჩანს; სპორანგიუმების ზედაპირი დაფარულია მჟაუნმჟავა კალციუმის ნემსისებრი კრისტალებით; სპორები ელიფსურია, შეუფერავი, სადა ზედაპირიანი 6 : 12×3 : 6μ : მუკორ მუცედო.

გ) სპორანგიათმტარები ბუჩქად გამოდის ერთი წერტილიდან, სიმაღლე — 2 მმ და სიგანე 24 — 42μ. დიდია, შავი. 100 —350μ ზომის თავები, სპორები ნაცრისფერი, მრგვალი ან ოვალურია; 9—12μ ხან 15μ-მდე სიგრძის, სიგანე — 7,5—8μ; რიზოპუს ნიგრიკანს.

5. ა) სპორანგიათმტარის დატოტვა სადაა, მურა ფერის (6).

ბ) სპორანგიათმტარის დატოტვა ბუსუსების კონის ფორმისაა, იშვიათად წვეროზე, ხშირად კი სხვადასხვა ადგილას მთავარ სპორანგიათმტარზე საწინააღმდეგოდ განლაგებული მრგვალი სპორანგიუმებია, 100—200μ დიამეტრით. გატოტვაზე წვრილი სპორანგიოლებია. ძალიან წვრილიდან 24μ-მდე: ტამნიდიუმი.

6. ა) სპორანგიათმტარი ძალიან წვრილია, თაგვის ფერი, შეუიარაღებელი თვალით ძნელად დასანახი, შავი ფერის სპორანგიებით, 100—300μ. გარსი დაფარულია კრისტალებით; სპორები მომრგვალოა, უსწორმასწორო, ნაცრისფერი, 5—9μ დიამეტრის, სვეტი სხვადასხვა ფორმისაა, ხშირად ოვალური, იშვიათად მსხლისებრი. სვეტს მაღლა აქვს თავისებური, წვეტიანი გამონაზარდი; მუკორ პლიუმბეუს.

ბ) სპორანგიათმტარი 0.5—4 სმ სიმაღლის და 8—20μ სიგანისაა, წვრილი, ხშირად დატოტვილი გვერდითი მოკლე ტოტებით, მუქი ყვითელი ფერის პატარა სპორანგიუმები ზომით 20—40μ. სპორები მრგვალია, არასწორი ზედაპირით, უფერული, 6—10 × 5—8μ. სვეტი სწორია, მრგვალი ან მსხლისებრი ანდა ელიფსური: მუკორ რაცემოზუს.

7. ა) კონიდიები ან კონიდიათმტარის ბოლოშია ან უშუალოდ მიცელიუმზე (8).

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ბ) კონიდიუმები ვითარდება მიცელიუმზე მოთავსებულ მრგვალ ოვალურ პიკნიდიებში და გამოდის მათგან ღია პირუსიდან. ერთუჯრედიანებია, უფერული, თითისტარისებრი, ელიფსური: ფომა.

8. ა) კონიდიები წარმოიშობა ჩვეულებრივ კონიდიათმტარებზე, იშვიათად კი უშუალოდ მიცელიუმზე (9).

ბ) კონიდიები ყოველთვის მიცელიუმზე წარმოიშობა (21).

9. ა) კონიდიათმტარები უბრალო, დაუტოტავი (10).

ბ) კონიდიათმტარები ან კონიდიების განშტოების ადგილი სხვაგვარადაა დატოტვილი (12).

10. ა) კონიდიათმტარი გრძელია, წვრილი, დაუტოტავი, წვეროში გამსხვილებული სპორებით. ერთტიხრიანი მსხლის ფორმის, დასაწყისში უფერულია, ხოლო გვიან ღია წითელი, 12—6 × 6—8μ-ს: ტრიქოტეციუმი.

გ) კონიდიათმტარი მოკლეა ან სულ არ არის (11).

11. ა) საკუთარი კონიდიათმტარი არა აქვს. მიცელიუმზე ძეწკვი სებურადაა განლაგებული, კონიდიები დიდხანს არ ცვივა: კატენულარია.

ბ) კონიდიათმტარი უმრავლეს შემთხვევაში წარმოადგენს მიცელიუმის გვერდით მოკლე განტოტვას, კონიდიები მსხვილ, მრავალუჯრედიანებია, მომრგვალო ან მსხლისებრი, მუქი ყავისფერი, ხან შავი: სეპტოსპორიუმი (ალტერნარია).

12. ა) კონიდიათმტარის ან კონიდიის მიმაგრების ადგილის აგებულების დანახვა შეიძლება წვეთური კულტურის დროს, შეხებისას ადვილად ცვივა (13).

ბ) კონიდიათმტარის აგებულების გასინჯვა შეიძლება აგრეთვე პრეპარატშიც, შეხებისას ცვივა (14).

13. ა) კონიდიები წარმოიშობა მიცელიუმის უბრალო დაყოფით და ცვივა. კონიდიები უფერულია, დაკუთხული, ხან შეერთებულია ძეწკვის სახით, სიდიდე 10—30 × 3,5μ : ოიდიუმი.

გ) კონიდიათმტარი მუქი შეფერვისაა (მურა შეფერვის), დატოტვილი ძეწკვის სახით, რომელიც მოთავსებულია გრძელ გადამკვეთ კედლებიან კონიდიათმტარზე, იყოფა მომრგვალო, მოგრძო ან ლიმონის მაგვარ ერთუჯრედოვან ან ცილინდრულ კონიდიებად: კლადოსპორიუმი (გორმოდენდრუმი).

14. ა) კონიდიათმტარის სიგრძე 1 მმ-ია, ზევითა უჯრედი ხელოვნური იტოტება და ყურძნის მტევანს წააგავს. დატოტვის ბოლოები გამსხვილებულია. მასზე მრავალი სტერიგმია, რომელიც წარმოშობს თითო ერთუჯრედიან მუქი ყვითელი ფერის ელიფსური ან მრგვალი ფორმის კონიდიებს სადა გარსით. კონიდიები ადვილი გამოსაცნობია, რადგან ისინი დიდებია: 9—12μ სიგრძე და 6,5—10μ სიგანე: ბოტრიტის.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ბ) კონიდიათმტარები დატოტვილია სხვაგვარად (15).

15. ა) კონიდიათმტარები ბოლოში ჩანგლისებურიდან ფუნჯისებრად დატოტვილია. კონიდიები ძეწკვისებურად არიან განლაგებული, უფერულია ან სუსტი მომწვანო შეფერვის, სადაა, მრგვალი, 2,5 μ დიამეტრის: პენიცილიუმი.

ბ) კონიდიათმტარები დაუტოტავია ან იშვიათად, როგორც გამონაკლისი, ჩანგლისებური ან სხვა ფორმის დატოტვა აქვს (16).

16. ა) კონიდიათმტარები უმრავლეს შემთხვევაში მარტივია, ზოგჯერ ჩანგლისებური ან დატოტვილი (17).

ბ) კონიდიათმტარები ბოლოში ქინძისთავივით ან ბურთივით გაბერილია (18).

17. ა) კონიდიათმტარები ხშირად დაუტოტავია, მოკლე; კონიდიები გრძელ სტერიგმებზეა, მუქი მოყვითალო შეფერვის, მრგვალი ან ლიმონისმაგვარი, შედარებით მსხვილია, სქელგარსიანი, დასაწყისში სადა, ბოლოს კი ხორკლიანი ან ნემსისებრი: პენიცილიუმ გრევიკაულე (აკაულიუმ).

ბ) კონიდიები წაგრძელებულია, ნამგლის ფორმის, ხშირად სიგანეზე დაყოფილია ტიხრებით, უფერულია, მასა მოწითალოა, ზოგჯერ კონიდიები კონიდიათმტარზე მიწყობით არიან მოთავსებულები, ხან უშუალოდ მიცელიუმზე წარმოიშობა ფუზარიუმი.

18. ა) კონიდიათმტარები ბოლოში ყოველთვის ქინძისთავის ან ბურთისებურად არიან გამსხვილებულნი, გარშემო მრავალი სტერიგმია (19).

ბ) ბოლოში გამსხვილება სუსტადაა გამოსახული, სტერიგმები მასზე განლაგებულია პარალელურად. კონიდიის ძეწკვები დაუტოტავია, კონიდიები პატარა, მრგვალი, სწორი, უფერული, ძეწკვისებურად გამოეყოფა: ციტრომიცესი.

19. ა) კონიდიათმტარი ქინძისთავისებრი ან მრგვალია, სტერიგმები თავს ყოველი მხრიდან არ ფარავენ, ან ფარავენ მხოლოდ მობერებული კულტურის დროს (20).

ბ) კონიდიათმტარი ბოლოში მსხვილდება 80μ-მდე დიამეტრით. გამ-
სხვილების გარშემო განლაგებულია სტერიგმები, ისინი განტოტ-
ლია, პირველადი — გრძელი და წვრილია, მეორადი — მოკლე კონი-
დიები წვრილია 3,5—4,5μ (დიამეტრი), მრგვალი, პირველად სადა
ზედაპირიანი, შემდეგ ძალიან ხორკლიანი, მუქი ყავისფერი: ასპერ-
გილუს ნიგერი.

20. ა) სტერიგმები გრძელია, კონიდიები დასაწყისში სადა ზედა-
პირიანია, შემდეგ ბუსუსიანი, მწვანედ შეფერილი, მრგვალი ან ელი-
ფსური, 7—10μ ზომის: ასპერგილუს გლაუკუსი.

21. ბ) კონიდიები უშუალოდ მიცელიუმზე წარმოიშობა, თითისტა-
რისებრი ან მოგრძო-მომრგვალოა; 5,9 × 3,4μ; კანდიდა ვულგარის
(მონილია).

ოგის სოკოების განსაზღვრა კონიდიებისა და სპორების მიხედვით

1. ა) ივითარებს სპორებს შემდგომი გამრავლებისათვის (2).

ბ) ივითარებს კონიდიუმებს შემდგომი განვითარებისათვის (7).

2. ა) სპორები უფერულია (3).

ბ) სპორები შეფერილია (6).

3. ა) სპორები ერთნაირი, მრგვალი ან სფეროსებრი (4).

ბ) სპორები უსწორმასწორო, მრგვალი 6 : 10 × 5,8μ : მუკორ რა-
ცემოზუსი.

4. ა) სპორები ოვალურია, გრძივი ღარით, 7 : 10 × 5 : 8μ. წარ-
მოშობილია ბურთისებრ ჩანთებში, რომლებიც სხედან დახურულ ნა-
ყოფსხეულში (პერიტეციებში): ასპერგილიუს გლიაუკუს.

ბ) სპორები ელიფსურ ან მრგვალ სპორანგიუმებშია განვითარე-
ბული (5).

5. ა) სპორები მხოლოდ ელიფსური ან მრგვალია, 6 : 12 × 3,6μ:
მუკორ მუცედო.

ბ) სპორები ელიფსური ან მრგვალია, ცალ-ცალკე ან ერთად 2—4
სპორა სპორანგიუმები: ტამნიდიუმი.

6. ა) სპორები ნაცრისფერია, სადა ზედაპირიანი, რამდენადმე არა-
სწორი, მრგვალი 5—9μ: მუკორ პლიუმბეუს.

ბ) სპორანგიუმი სპორებით, ნაცრისფერი. სპორები სხვადასხვა
ფორმისაა: მომრგვალო, ოვალური, დაკუთხული ან დაღარული, სიგრ-
ძით 9—12μ (15-მდე), სიგანე 7,5—8μ (11-მდე): რიზოპუსი.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

7. ა) კონიდიები მრგვალი ან მომრგვალოა, კვერცხის ფორმის (19).

ბ) კონიდიები სხვაგვარად გაფორმებული (17).

8. ა) კონიდიები მრგვალი (9).

ბ) კონიდიები კვერცხის ფორმის (16).

9. ა) კონიდიები სადა ზედაპირით (10)

ბ) კონიდიები დაღარული (15).

10. ა) კონიდიები უფერული ან მომწვანო შეფერვის (11).

ბ) კონიდიები სხვაგვარად შეფერილი (14).

11. კონიდიები ძლიერ წვრილი.

12. ა) კონიდიები 5—6 × 4—4,5μ, ძეწკვისებრი, ფუნჯის ფორმის, დატოტვილი კონიდიათმტარზე. პენიცილიუმი.

ბ) კონიდიების დიამეტრი 2.3—3.8μ-ია, კონიდიათმტარის გამსხვილებულ ბოლოზე ძეწკვებადაა განლაგებული, სტერიგმების პარალელურად: ციტრომიცეს.

13. ა) კონიდიები ღია მოყვითალოა, გრძელ ძეწკვებად, სადა კონიდიათმტარზე განლაგებული: კატენულიარია.

ბ) კონიდიები 3,5—4,5μ დიამეტრით. მუქი შეფერვის, განვითარებულია კონიდიათმტარის გამსხვილებულ მრგვალ თავზე: ასპერგილლიუს ნიგერ.

14. კონიდიების დიამეტრი 7—10μ-ია, მომწვანო-მოყვითალო, სტერიგმებიდან იყოფა თასმით კონიდიათმტარის გამსხვილებულ ბოლოზე: ასპერგილლიუს გლაუკოს.

15. ა) მრგვალი ან ელიფსური კონიდიები 9 : 12 × 6,5 : 10μ, განტოტვილი სავარცხლის მსგავს კონიდიათმტარზე, სხედან ჯგუფებად. განაწილებული: ბოტრიტისი.

ბ) კონიდიები ზომით 9—5 × 3,5μ, უშუალოდ მიცელიუმზე წარმოიშობა (დაკვირტული კონიდიები): კანდიდა ვულგარის (მონელია).

16. ა) კონიდიები ერთნაირი (18).

ბ) კონიდიები შეფერილი (24).

18. ა) კონიდიები ერთუჯრედიანი (20).

ბ) კონიდიები მრავალუჯრედიანი (23).

19. ა) კონიდიები თითისტარისებრი (21).

ბ) კონიდიები სხვა ფორმის (22).

20. ა) კონიდიები 9 : 13 × 3,6 : 5μ, წარმოშობილია უშუალოდ მიცელიუმზე (დაკვირტული კონიდიები): პულულარია პულლულანს.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ბ) კონიდიები დახურულ პიკნიდიებშია წარმოშობილი — ფომა.

21. ა) კონიდიები დაკუთხულია, 10 : 3 × 3,5μ, ზოგჯერ შეერთებულია ძეწკვისებურად: ოიდიუმი.

22. ა) კონიდიები ნამგლისებრია, თავიდან ერთუჯრედიანი, შემდეგ მრავალუჯრედიანი: ფუზარიუმი.

ბ) კონიდიები 12 : 16×6 : 8μ, მსხლის ფორმის, ორუჯრედიანი, თავიდან უფერული, შემდეგ ვარდისფერი: ტრიქოტეციუმი.

23. კონიდიები შედარებით მსხვილია, 5—9μ სიგრძით და 4—7μ სიგანით, მომრგვალოა ან ლიმონის ფორმის, მსხვილი გარსით, საწყისში სწორი, შემდეგ კი ხორკლიანი: პენიცილიუმ ბრევიკაულე (აკაულიუმ)

24. ა) კონიდიები ძლიერ წვრილია, უსწორმასწორო, მოგრძო, მრგვალი ან ლიმონისებრი, ხან ცილინდრული, 1—4 ტიხრით: კლადოსპორიუმი (გორმოდენდრუმი).

ბ) კონიდიები ძლიერ მსხვილია, მსხლის ფორმის ან მრგვალი, მრავალუჯრედიანი, მათი უჯრედები აგურის კედლის წყობას მოგვაგონებს: სენტოსპორიუმი (ალტერნარია).

თავი IX

ღვინის ავადმყოფობანი და მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებები

პროფილაქტიკური ღონისძიებანი

ღვინის არასასურველ ცვლილებებს, რასაც მიკროორგანიზმები იწვევს, ინფექციური ავადმყოფობანი ეწოდება.

ღვინოში ავადმყოფობა მჟღავნდება მრავალი ნიშნით: სიმღვრივით, გალორწოებით, ფერის შეცვლით, შემადგენელი ნივთიერებების ცვალებადობით, ჰარმონიულობის დარღვევით და სხვ.

მეღვინეობის წარმოებაში კარგად ორგანიზებული ტექნიკური და მიკრობიოლოგიური კონტროლი ღვინის ჯანსაღად შენახვის გარანტიას იძლევა. მეღვინე ვალდებულია არა მარტო უმკურნალოს დაავადებულ ღვინოს, განსაკუთრებულ ყურადღებას უნდა აქცევდეს ავადმყოფობის წარმოშობის და მიკრობების გავრცელების წყაროს, რადგან დაავადებულ ღვინოს შეუძლია ჯანსაღი ღვინის დაავადება.

ღვინის დაავადების პროფილაქტიკური ღონისძიებებია: ჯანსაღი, დაავადებული მტევნების და მარცვლების გულმოდგინედ გადარჩევა.

ყურძნის კრეფისა და მისი გადამუშავებისათვის გამოყენებული ჭურჭლისა და მანქანა-იარაღების გულმოდგინე გაწმენდა-დასუფთავება და დეზინფექცია.

ყურძნის მარანში რაც შეიძლება მოკლე დროში მიტანა და სწრაფად გადამუშავება.

ყურძნის წვენის დაწდომა გოგირდის გაზის ან გოგირდმჟავა ანჰიდრიდის წინასწარი მიმატებით.

საფუვრის წმინდა კულტურის შერჩეული შტამების გამოყენება.

დუღილის დროს ტემპერატურის სისტემატური რეგულირება, ჭაჭის ხშირი ჩაზელა, განსაკუთრებით წითელი ღვინის დამზადების დროს.

ღვინის სიმჟავის რეგულირება და კასრების ღვინით შევსება.

გოგირდის ანჰიდრიდის დროულად და მიზნობრივად გამოყენება უმრავლეს შემთხვევაში ღვინოს იცავს დაავადებისაგან და სპობს მასში არსებულ მავნე მიკროფლორას.

ღვინოში არსებული ალკოჰოლის 15% ანტისეპტიკური ნივთიერების როლს ასრულებს და ღვინოს იცავს დაავადებისაგან.

ღვინის დაავადების შემჩნევისთანავე (გამჭვირვალობის დაკარგვა, შეფერვის ცვალებადობა, გემოს შეცვლა, არასასიამოვნო სუნი და სხვ.) საჭიროა მკურნალობის დაწყება. რაც უფრო ადრე აღმოვაჩენთ ავადმყოფობას და ადრე ვუმკურნალებთ, მით უკეთესად განიკურნება ღვინო. ღვინის მკურნალობის დროს პირველ რიგში მოისპობა ავადმყოფობის აღმგზნები მიკრობი, შემდეგ კი აღდგება ღვინის ხარისხი (თუ ეს შესაძლებელია). ყოველი ავადმყოფობა მოითხოვს სპეციფიკურ მკურნალობას, მაგრამ მეცნიერებისა და პრაქტიკის მიერ დიდი ხანია ბრძოლის ორი საშუალებაა მიღებული: პასტერიზაცია და სულფიტაცია. ეს ორი ღონისძიება რამდენიმე ათეული წელია გამოიყენება წარმოებაში სხვადასხვა დაავადების წინააღმდეგ და ყოველთვის სასურველ შედეგს იძლევა.

პასტერიზაცია. ღვინოს აცხელებენ 55—65°-მდე მოკლე დროის განმავლობაში ჰაერის შეხების გარეშე.

პასტერი ამტკიცებდა, რომ პასტერიზაციით შეიძლება ღვინოში ავადმყოფობის გამომწვევი მიკროორგანიზმების სრული მოსპობა. მანვე დაამტკიცა, რომ ღვინის სითბოთი დამუშავება აუმჯობესებს მის გემურ თვისებებს.

ზემოთ აღნიშნული იყო, რომ ღვინის პასტერიზაციისათვის ტემპერატურა 55—65°-ს შორის მერყეობს, ის დაბალია მაღალალკოჰოლიანი და მაღალი მჟავიანობის ღვინისათვის, ხოლო მაღალია დაბალალკოჰოლიანი და დაბალი მჟავიანობის ღვინისათვის. მაგალითად, დაბალი ალკოჰოლისა და დაბალი მჟავიანობის ღვინისათვის პასტერიზაციის ტემპერატურა უნდა ავწიოთ 65°-მდე, ხოლო საშუალო შედგენილობის ღვინისათვის საკმარისია 60°. მაღალალკოჰოლიანი და მჟავიანობის ღვინისათვის 55°-ზე ზევით პასტერიზაცია არ არის სასურველი.

ღვინის მიკროფლორის შესწავლისას მალცევმა დაადგინა, რომ მაღალი ტემპერატურის გამძლეობით გამოირჩევა Saccharomyces pombe, რომელიც იღუპება მხოლოდ 75°-ზე. გაითვალისწინა რა მიკროორგანიზმების მაღალი ტემპერატურისადმი ნაკლები გამძლეობა არეში სპირტის არსებობის დროს, ცდებით დაადგინა, რომ ღვინის განსაკუთრებული ოპტიმალური ტემპერატურით პასტერიზაციის დროს შეიძლება ვისარგებლოთ შემდეგი ფორმულით

$$To = 75 - 1,5Q$$

To ღვინის პასტერიზაციის ოპტიმალური ტემპერატურაა
75 — ყურძნის წვენის სტერილიზაციის ტემპერატურა
1,5 — ემპირიული კოეფიციენტი
Q — ღვინის სიმაგრე %-ში (მოც.).

აღნიშნული ფორმულის თანახმად სხვადასხვა სიმაგრის ღვინოების პასტერიზაცია შეიძლება ქვემოთ მოყვანილი ცხრილის მიხედვით.

სუფრის ღვინო	14—9% მოც.	55—65°
სადესერტო	16 — 13% მოც.	50—55°
შემაგრებული ღვინო	20—17% მოც.	45—50°

ტურნის (პროპიონის დუღილი) ბაქტერიების მოსასპობად ისეთ ღვინოში, რომლის სპირტიანობა 8%-ია, ხოლო ტიტრული მჟავიანობა 4,5 გ/ლ, ჟ. ვანტერი ურჩევს პასტერიზაციას 60°-ზე 15 წუთით, ხოლო გალორწოვნების ბაქტერიები იხოცება 60°-ზე 1 წუთში. ასეთივე პირობები მომაკვდინებელია ძმარმჟავა ბაქტერიებისა და მიკოდერმისათვის.

სულფიტაცია, ისე როგორც პასტერიზაცია, ღვინის დაავადების გამომწვევი ბაქტერიების მოსპობის რადიკალური საშუალებაა. გოგირდმჟავა ანჰიდრიდი, იმის მიხედვით, თუ რა დოზით გამოიყენება საფუ-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

არი ორგანიზმების მიმართ, მოქმედებს როგორც სტიმულატორი, თრგუნავს მათ და საბოლოოდ სპობს. მისი დოზა 0,1-დან 1 გ/ლ-მდე მერყეობს.

ბაქტერიები უფრო მგრძნობიარეა გოგირდის ანჰიდრიდის მიმართ, ვიდრე საფუვრები. ხშირად საჭიროა მხოლოდ გოგირდის ანჰიდრიდის სულ მცირე დოზა (20—30 მგ/ლ), რომ სრულიად შეაჩეროს ავადმყოფობის გამომწვევი ბაქტერიების მოქმედება.

ბრკის საფუვრები, რომლებიც აგრეთვე ღვინის ავადმყოფობის გამომწვევი მიკრობებია, გოგირდის ანჰიდრიდის შედარებით მაღალ დოზას (300 მგ/ლ) საჭიროებს.

ღვინის ყველა დაავადება ერთნაირად არ შეიძლება განიკურნოს. მაგალითად, ბრკე (მიკოდერმით გამოწვეული) სულ უბრალოდ (სუფთა გოგირდნახრჩოლებ კასრში გადაღებით) გამოსწორდება. სამაგიეროდ ძლიერ გავრცელებული ავადმყოფობა დაჭანგება (დაძმარება) ძნელად გამოსასწორებელია. ამ პროცესის მხოლოდ შეჩერება შეიძლება.

ღვინის ავადმყოფობას და მის მკურნალობას ყოველთვის თან სდევს ღვინის ხარისხის დაცემა და ხშირ შემთხვევაში ღვინის ბუკეტისა და არომატის დაკარგვა. ღვინის ხარისხის დაცემა მით მეტია, რაც უფრო ღრმადაა ავადმყოფობის პროცესი შეჭრილი ღვინოში. ხშირ შემთხვევაში ღვინის ხარისხი იმდენად დაბალია, რომ მისი გამოყენება კუპაჟის გარეშე შეუძლებელია.

მეღვინის მოვალეობაა პირველ რიგში ზუსტად განსაზღვროს ღვინის ავადმყოფობა (ე. ი. დაავადება) და ისე შეუდგეს მის მკურნალობას.

ხშირ შემთხვევაში ღვინის ავადმყოფობის დადგენა შეიძლება მისი გარეგნული ცვალებადობით: სპეციფიკური სუნი და გემო, შემღვრევა და სხვ. არ შეიძლება დავკმაყოფილდეთ მარტო გარეგნული ნიშნებითა და ღვინის ორგანოლეპტიკური შეფასებით.

ღვინის ავადმყოფობის ხასიათსა და ბუნებაზე ცნობებს მეღვინე ღებულობს ტექნიკური და მიკრობიოლოგიური კონტროლის შედეგად. ამ დროს ღვინოში ნახული ესა თუ ის მიკრობი არ შეიძლება ღვინის დაავადების ფაქტად ჩაითვალოს. მხოლოდ ქიმიური ანალიზით შეიძლება საბოლოოდ დავასკვნათ ღვინო დაავადებულია თუ არა. საკვლევ ღვინოში მჭროლავი მჟავის მომატება ღვინის დაავადებას ნიშნავს. ღვინოში პათოგენური მიკრობების განვითარებას თან სდევს მჭროლავ მჟავა-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

თა წარმოშობა, ამიტომ ღვინოში მიმდინარეობს პათოლოგიური პროცესი.

ყურძნის გადასამუშავებელი და ღვინის შესანახი შენობა განსაკუთრებულ ყურადღებას საჭიროებს.

სარდაფში ან მარანში მოთავსებული ინვენტარი ან ჭურჭელი სისტემატურად უნდა სუფთავდებოდეს, შენობის იატაკი კი იწმინდებოდეს მუშაობის დამთავრების შემდეგ.

ობის ასაცილებლად კედლებს ყოველწლიურად უნდა ათეთრებდნენ კირის რძისა და 10—15% შაბიამნის ნარევით. სარდაფისა და მარნის დეზინფექციისათვის სისტემატურად ახრჩოლებენ გოგირდს.

მეღვინეობაში ხმარებულ ჭურჭელს განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს, რადგან ღვინის ხარისხი უშუალოდ მასზეა დამოკიდებული. დაობებული ჭურჭელი ღვინოს გამოუსწორებელ სუნს სძენს, დაძმარებული ღვინის ნარჩენიანი ბოჭკა კი ძმარმჟავა ბაქტერიებს ატარებს და საშიშია ღვინის შენახვის დროს.

ცარიელი ჭურჭელი ხმარების წინ განსაკუთრებულ შემოწმებას მოითხოვს. თუ შემოწმების შედეგად ჭურჭელს აღმოაჩნდა ობის ან ძმრის სუნი, ანდა ობის მიცელიუმი, ძმრის ბაქტერიების ფენა ან სხვა ამგვარი, ასეთ დაავადებულ ჭურჭელს განსაკუთრებული წესით ამუშავებენ.

დაავადებულ ჭურჭელს რეცხავენ 10%-იანი სოდის ცხელი ხსნარით, შემდეგ კარგად უნდა გამოირთქლოს, გამოირეცხოს ცხელი წყლით და რამდენიმეჯერ ცივი წყლით. თუ კასრში დაავადება ძლიერ განვითარებულია, ერთ ძირს გამოაცლიან და ჯაგრისის დახმარებით რეცხავენ 10%-იანი სოდის ცხელი ხსნარით. ამის შემდეგ გამორეცხავენ ცხელი წყლით და რამდენიმეჯერ გამოავლებენ ცივ წყალს.

თუ დამუშავების შემდეგ ბოჭკას შერჩა ობის, ძმრის ან სხვა გარეშე სუნი, მაშინ მას განმეორებით ამუშავებენ აღწერილი წესით.

ობის სოკოებითა და ძმარმჟავა ბაქტერიებით ძლიერ დაავადებულ ბოჭკას შიგნიდან გამოსწვავენ ვაზის წალმით ან მუხის ბურბუშელის ალით, რის შემდეგ გააშალაშინებენ და ამუშავებენ ზემოთ აღწერილი წესით, ხოლო როდესაც შეუძლებელია ბოჭკის გამოჯანსაღება, მაშინ მას აღარ ხმარობენ.

დამუშავებული ჭურჭელი არავითარ შემთხვევაში არ უნდა დავტოვოთ ყურადღების გარეშე, რადგან მასში შეიძლება განვითარდეს ბაქ-

ტერიები და ობის სოკოები, მით უმეტეს, ცხელი წყალი ან სოდის ხსნარი მიკროორგანიზმების ყველა სახეს ვერ ხოცავს, რის გამოც იწყებენ განვითარებას და გამრავლებას. ამისათვის საჭიროა დამუშავებული ბოჭკა ხმარებამდე სისტემატურად მოწმდებოდეს. დროგამოშვებით კარგია გოგირდის ხრჩოლება.

ღვინის დაავადების გამომწვევი ბაქტერიები იხოცებიან 60—75°-ზე 30 წუთში, ხოლო მათი სპორები 100°-ზე მაღალ ტემპერატურასაც კარგად იტანენ, ისინი იხოცებიან 125—140°-ზე 30 წუთში. ობების სპორები სველ მდგომარეობაში 60—70°-ზე იხოცებიან, ხოლო მშრალ მდგომარეობაში 127—132°-ზე.

არც ის უნდა დავივიწყოთ, რომ ჭურჭლის ნაპრალებში ყოველთვის რჩება ცოცხალი ორგანიზმების უჯრედები და სპორები, რომლებიც ხელსაყრელ პირობებში იწყებენ განვითარებასა და გამრავლებას. ამ მოვლენის აცილებისათვის საჭიროა გულმოდგინედ შემოწმდეს ჭურჭელი და გადამჭრელი ზომები იქნეს მიღებული.

ზოგჯერ ჭურჭლის დამუშავების დროს ტემპერატურა 100°-ს არ სცილდება. ამ შემთხვევაში ობისა და ბაქტერიის სპორები ხშირად ცოცხალი რჩება, გარდა ამისა, კასრში ჰაერიდანაც ცვივა მიკროორგანიზმები.

დაავადებული კასრის განმეორებითი დაავადებისაგან დასაცავად საჭიროა დამუშავებისა და გაშრობის შემდეგ კასრში გოგირდი ვახრჩოლოთ. ამის შედეგად წარმოშობილი გაზი საშუალებას არ მისცემს მასში არსებული მიკროორგანიზმების განვითარებას. დამუშავებულ ჭურჭელს ინახავენ მშრალ ადგილას. შენახვის პერიოდში დროგამოშვებით ჭურჭელს ამოწმებენ და თუ მასში გოგირდის გაზის სუნი შესუსტებულია, განმეორებით უხრჩოლებენ გოგირდს.

მადუღარი ჩანების კარგად დამუშავების შემდეგ კედლებს ასველებენ სოდის მაძღარი ხსნარით და ასე ტოვებენ. როდესაც კედელი გაშრება, მასზე წარმოშობილი სოდის შრე საშუალებას არ აძლევს მიკროორგანიზმების განვითარებას.

მიუხედავად მრავალგვარი პროფილაქტიკური ღონისძიების განხორციელებისა, მაინც ადგილი აქვს ბაქტერიებისა და ობის სოკოების განვითარებას როგორც სარდაფში ინვენტარზე, ისე ღვინოშიც, რის შედეგად ხდება ღვინის დაავადება.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ყურძნის პროდუქტთა ავადმყოფობის გამომწვევი მიკროორგანიზმები სამ ჯგუფად იყოფა:

ა. აერობული ბაქტერიები, რომლებიც განვითარებისათვის ატმოსფეროს ჟანგბადს მოითხოვენ; და მის გარეშე იღუპებიან.

ბ. ანაერობული ბაქტერიები, რომლებიც ჰაერის ჟანგბადს არ მოითხოვენ.

გ. ობის სოკოები, რომელთა წარმომადგენლები უმთავრესად აერობებია.

ამ ჯგუფებს შორის ის განსხვავებაა, რომ აერობული მიკრობები ჟანგბადს ღებულობენ ატმოსფეროდან, ხოლო ანაერობები ნივთიერებათა ხარჯზე, სადაც მათ უხდებათ არსებობა. ზოგიერთ მიკროორგანიზმს, მაგ. საფუვრებს, რომლებიც ანაერობულ ცხოვრებას ეწევიან, თავისუფალი ჟანგბადის მიწოდების პირობებშიაც შეუძლიათ არსებობა. ასეთ მიკროორგანიზმებს ფაკულტატური ანაერობები ეწოდება.

დაჟანგვა-აღდგენით პროცესზე თანამედროვე შეხედულების თანახმად მიკროორგანიზმების ანაერობებად და აერობებად დაყოფა კარგავს თავის მნიშვნელობას. მაგ., ძმარმჟავა ბაქტერიებს, რომლებიც ყოველთვის ითვლებოდნენ აერობულ მიკროორგანიზმებად, შეუძლიათ განვითარდნენ ჟანგბადის მიწოდების სრული შეწყვეტის დროსაც მეთილენის ლურჯის, როგორც წყალბადის აქცეპტორის არსებობის დროს. ამჟამად მრავალი ასეთი მიკროორგანიზმია ცნობილი.

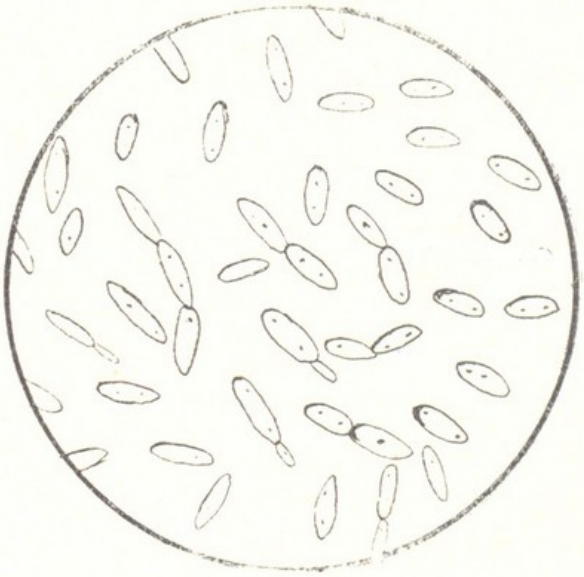
აერობული მიკროორგანიზმებით გამოწვეული ღვინის ავადმყოფობა

ღვინის ბრკე

ბრკის გამომწვევი მიკროორგანიზმი Mycoderma vini (ნახ. 82) უმთავრესად ღვინის წარმოებაში გვხვდება და იწვევს დაავადებას, რომელიც ღვინის ზედაპირზე თეთრ ან მოყვითალო ბრკეს წარმოშობს. ბრკე სწორზედაპირიანია, ნაზი — თხელი ან მკვრივი — მაგარი, დანაოჭებული, რომელიც ფარავს ღვინის მთელ ზედაპირს. ღვინო ბრკის ქვეშ ხშირ შემთხვევაში გამჭვირვალე რჩება, მაგრამ ავადმყოფობის განვითარებას თან სდევს ბრკის გამსხვილება, ქვედა ფენა სცილდება და ეშვება ფსკერისაკენ, ღვინო იმღვრევა, მისი შეფერვა ამ ავადმყოფობის დროს თითქმის არ იცვლება. ბრკის ძლიერი განვითარების დროს ღვინოს ემჩნევა არასასიამოვნო მომწარო სუნი.

ავადმყოფობის დაწყების ფაზაში ღვინის გემო საგრძნობლად იცვლება, ხოლო ბრკის ხანგრძლივი მოქმედების შედეგად ღვინო ღებულობს არასასიამოვნო სუნსა და გემოს და გარდაიქმნება ისეთ სითხედ, რომელსაც უკვე აღარ შეიძლება ვუწოდოთ ღვინო.

ღვინის ბრკით დაავადებაში Mycoderma-სთან ერთად მონაწილეობს ბრკის წარმომშობი საფუვრები: ჰანზენულა (Hansenula), პიხია (Pichi), ზიგოპიხია (Zygopichia), ტორულოპსისი (Torulopsis) და სხვ. ისინი კარგად ვითარდებიან 24—26° ტემპერატურის პირობებში. 4°-ის ქვევით და 34°-ის ზევით ბრკის წარმომშობი საფუვრების განვითარება სრულიად წყდება, მაგრამ ამ ტემპერატურაზე უჯრედები არ იხოცებიან.



ნახ. 82

ბრკის წარმომშობი ყველა საფუვრისათვის მომაკვდინებელია 60° ხუთი წუთით.

ბრკის წარმომშობი საფუვრების განვითარება წყდება ღვინოში მაშინ, როდესაც ალკოჰოლი 10%-ია (მოც). მეღვინეობის პრაქტიკაში ცნობილია, რომ როდესაც ღვინოში 12% (მოც.) და უფრო მეტი სპირტია, მის ზედაპირზე ბრკის წარმომშობი საფუვრები არ ვითარდებიან.

ღვინოში თავისუფალ მდგომარეობაში არსებული გოგირდმჟავა მრავალი ბრკის წარმომშობი საფუვრის განვითარებას აფერხებს. ზოგიერთი ფორმის, მაგალითად, ჰანზენულას მთლიანი მოსპობისათვის, გოგირდმჟავა 300 მგ/ლ-ია საჭირო, ხოლო მიკოდერმას ზოგიერთი შტამისათვის უფრო მეტი დოზაა საჭირო.

ზოგიერთი მკვლევარის დაკვირვებით დადგენილია, რომ ტანინით მდიდარი ღვინო უფრო იშვიათად ავადდება ბრკით, ვიდრე ტანინით ღარიბი.

ბრკის წარმომშობი საფუვრები ყურძნის წვენში მარცვლიდან ხვდება, ისევე როგორც ღვინის საფუვრები. ღვინის ღია ზედაპირის ჰაერთან

შეხების დროს ბრკის წარმომშობი საფუვრები ვითარდებიან ღვინის დაავადებას იწვევენ.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

საფუვრებს დიდი ხნით შეუძლიათ ღვინოში ცხოვრება. 25-წლიან ღვინოში ნახულობდნენ მათ, რომელთა მოქმედებით ყურძნის წვენისა და ღვინის ორგანული ნივთიერებანი სრულ გარდაქმნას (დაჟანგვას) განიცდიან. მაგალითად, საფუვრების სუნთქვის პროცესის შედეგად ღვინის ალკოჰოლი ჯერ ძმარმჟავა ალდეჰიდამდე და ძმრის სიმჟავემდე იჟანგება, შემდეგ კი ნახშიროორჟანგად და წყლად იშლება.

ღვინის ბრკით დაავადების რადიკალურ-პროფილაქტიკური ღონისძიება მისი რეგულარული შევსებაა.

დაავადების შემჩნევისთანავე საჭიროა მკურნალობა, რომლის რაციონალურ მეთოდს წარმოადგენს ღვინის გადაღება გოგირდით ნახრჩოლებ კასრში.

თუ ღვინო ძლიერაა დაავადებული ბრკის ინტენსიური განვითარებისა და მისი დალექვის გამო, რაც იწვევს ღვინის შემღვრევას, საჭიროა ღვინის გაფილტვრა, შემდეგ კი პასტერიზაცია.

ღვინის მკურნალობის შემდეგ საჭიროა მისი კუპაჟი კარგ ღვინოსთან. ზოგიერთი სპეციალისტი ურჩევს განკურნებული ღვინის მომავალ სეზონამდე დატოვებას და ახლად გამოწურულ წვენთან ერთად დადუღებას, რითაც დადებითი შედეგი მიიღება.

ღვინოს რომ ბრკე არ გაუჩნდეს, ჭურჭელი მუდამ პირამდე სავსე უნდა იყოს, საცობი კი მჭიდროდ დახურული, ისე რომ მიკოდერმის უჯრედებს ჰაერის ჟანგბადით სარგებლობის საშუალება არ მიეცეს.

თუ ღვინოს ბრკე კასრში გაუჩნდა, საჭიროა ძაბრი ფრთხილად ჩავუშვათ ღვინოში და ბოჭკა პირამდე ღვინით შევავსოთ. ამის შემდეგ ჩაქუჩით მის ზედა ტკეჩებს ფრთხილად შემოვუკაკუნოთ, რომ ტკეჩების გვერდებზე მიკრული ბრკის ნაშთიც ზევით ამოცურდეს და შევსებული ბოჭკიდან გადმოიღვაროს. ბრკის მოშორების შემდეგ ღვინო გოგირდნახრჩოლებ ბოჭკაში უნდა გადავიღოთ, პირამდე შევავსოთ, საცობი მჭიდროდ გავუკეთოთ, საცობის გარშემო სპირტში დასველებული ტილოთი შემოვწმინდოთ და ამ მდგომარეობაში შევინახოთ.

მიკოდერმით დაავადებული ღვინის გადაღებას შემდეგნაირადაც აწარმოებენ: ბრკიან ბოჭკას უკეთებენ ონკანს და მისი საშუალებით ღვინო გადააქვთ კარგად დამუშავებულ ბოჭკაში. თუ არ შეივსო, უმატებენ ჯანსაღ ღვინოს. გადაღების დროს აკვირდებიან, რომ ბრკე არ გადაყვეს ღვინოს.

ქვევრში მიკოდერმით დაავადებულ ღვინოს ბრკეს მოაცლიან ტილოთი და საღი ღვინით შეავსებენ. ბრკის წარმოშობის თავიდან ასაცილებლად ქვევრის ზედაპირზე ერთ ჭიქა 96°-იან სპირტს ასხამენ ფრთხილად, რომ ღვინოში არ აირიოს. იყენებენ აგრეთვე მზესუმზირას ან ნიგვზის ზეთს. მას ღვინის ზედაპირზე ასხამენ, ღვინოს ზეთი თავზე მოადგება და ბრკის გაჩენისაგან დაიცავს. მიმართავენ აგრეთვე ქვევრში ღვინის ზედაპირზე წიპწის მოყრას თხელ ფენად.

ბრკის წარმომშობი საფუვრების წინააღმდეგ კარგ შედეგს იძლევა ულტრაიისფერი სხივების გამოყენება (მოსიაშვილი, მირიანაშვილი). ПРК-4 ლამპით 40-წუთიანი დასხივება ამ მიკროორგანიზმების უჯრედებს მთლიანად შლის.

ღვინის დაძმარება

ღვინის სხვა დაავადებებთან შედარებით უფრო გავრცელებული და საშიშია ღვინის დაძმარება. ღვინის ზედაპირზე პირველად წარმოიშობა მონაცრისფრო თხელი აპკი, რომელიც შემდეგ სქელდება, დანაოჭებული ხდება და ფარავს მთელ ზედაპირს. შემდეგ ნაწილი ნაფლეთების სახით სცილდება და ეშვება ჭურჭლის ფსკერზე, სადაც ზოგჯერ წარმოშობს ლორწოვან მაგარ მასას, ეგრეთწოდებულ ძმრის ბუდეს ან დედოს.

დაძმარების დამახასიათებელი ნიშანია ღვინოში ძმრისა და მისი ეთერის გემო და სუნი.

ძმრის სიმჟავე მცირე რაოდენობით წარმოიშობა დუღილის დროს და ღვინის ნორმალურ შემადგენელ ნაწილად ითვლება. დადუღებული თეთრი ღვინო 0,5—0,8 გ/ლ მჭროლავს შეიცავს.

წითელი ღვინო დუღილის შემდეგ მჭროლავ მჟავას ცოტა მეტი რაოდენობით — 0,6—1 გ/ლ შეიცავს.

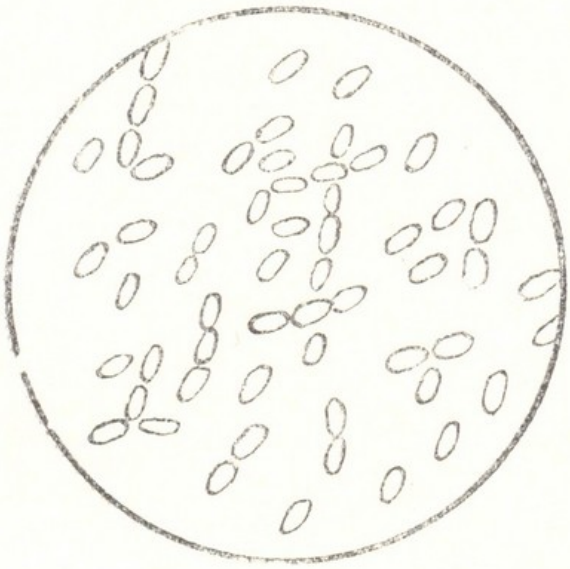
ღვინო სრულიად ჯანმრთელად ითვლება, თუ ის 1 გ/ლ-ზე მეტს არ შეიცავს მჭროლავ მჟავას.

ღვინის დავარგების პროცესში ძმარმჟავა და მისი ეთერების რაოდენობა იზრდება, ამიტომ დაძველებულ ღვინოში ყოველთვის მეტია, ვიდრე ახალგაზრდა ღვინოში. ამისათვის მჭროლავ მჟავას რაოდენობის მიხედვით ახალ და ძველ ღვინოს სხვადასხვა მოთხოვნას უყენებენ, მაგალითად, ძველ ღვინოში 1,5 გ/ლ ძმარმჟავა ნორმალურ მოვლენად

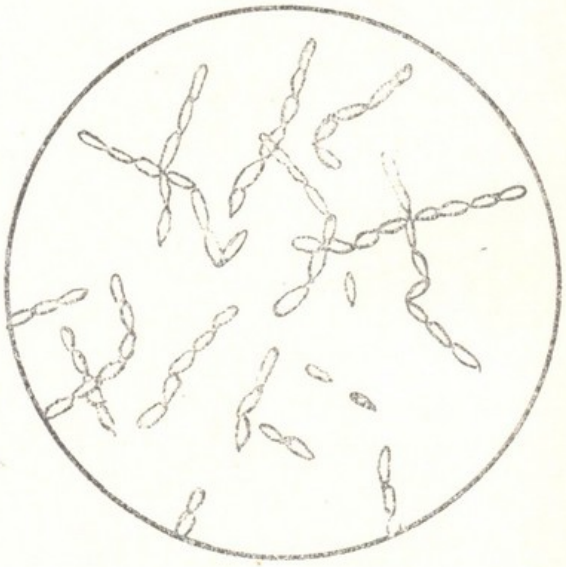
ითვლება, ახალ ღვინოში კი არანორმალური დუღილის, ანდა სხვადასხვა ხელსაყრელი პირობების მაჩვენებელია. ასეთ ახალგაზრდა ღვინოს ავადმყოფობის ნიშანი აქვს. სუფრის ღვინო, რომელიც 2 გ/ლ ძმრის მჟავას შეიცავს, უვარგისია და მისი რეალიზაცია არ შეიძლება.

ძმარმჟავა ბაქტერიების რამდენიმე სახე ღვინის დაძმარებას იწვევს (გერასიმოვის სახელმძღვანელოში აღწერილია ოთხი სახე). საქართველოს პირობებში გამოვლინებულია შვიდი სახე (მოსიაშვილი, გიგინეიშვილი), რომელთა აღწერაც ქვემოთ მოგვყავს.

Acetobacter vini aceti ჩხირისებური უჯრედები (ნახ. 83), ზომით 1,8—1,2μ, წყვილ-წყვილად ან ცალ-ცალკეა განლაგებული, უმოძრაოა, ბრკე მკვრივი, მოთეთრო-მოცისფროა, ჭურჭლის კედლებზე ცურავს, შენჯღრევისას ადვილად ეშვება ფსკერზე და ღვინოს ამღვრევს,



ნახ. 83



ნახ. 84

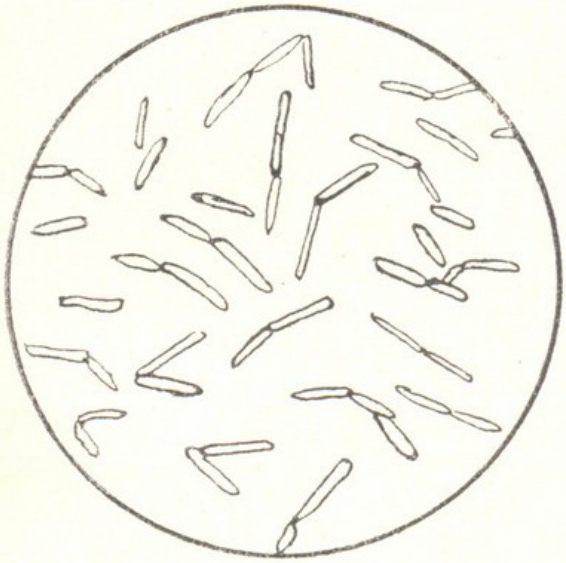
ძმრის ეთერის ძლიერი სუნი აქვს. იოდით ყვითლად იღებება.

Acetobacter ascendens წვრილი მოძრავი ჩხირები (ნახ. 84), ზომით 0,4—1,2μ. გრძელი ძეწკვებით. ბრკე მკვრივია, მშრალი, დანაოჭებული, ჭურჭლის კედლებზე ქმნის რგოლს, იოდით ყვითლად იღებება. ძმარმჟავა ეთერის მკვეთრი სუნი აქვს.

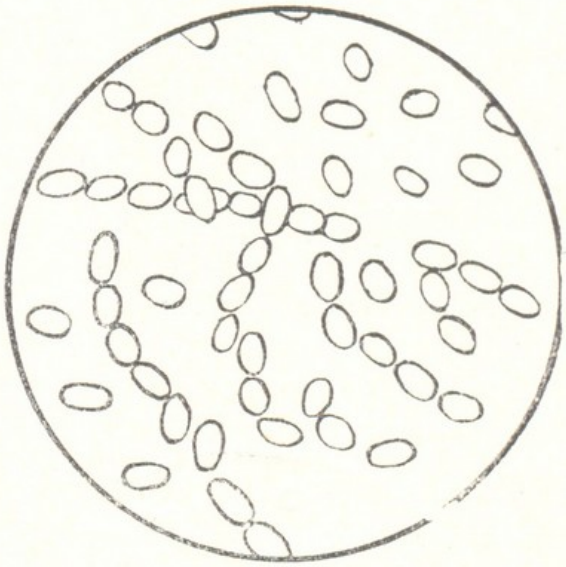
Acetobacter Kützingianum გრძელი ჩხირები, წყვილ-წყვილად ან ცალ-ცალკეა განლაგებული, ზომით 1,5—3μ (ნახ. 85). ბრკე ნაზია,

ეროვნული ბიბლიოთეკა

არამდგრადი, ჭურჭლის კედლებზე მცურავი. შენჯღრევისას ადვილად ეშვება ფსკერზე და ამღვრევს სითხეს, ძმარმჟავა ეთერის მკვეთრი არასასიამოვნო სუნი აქვს.

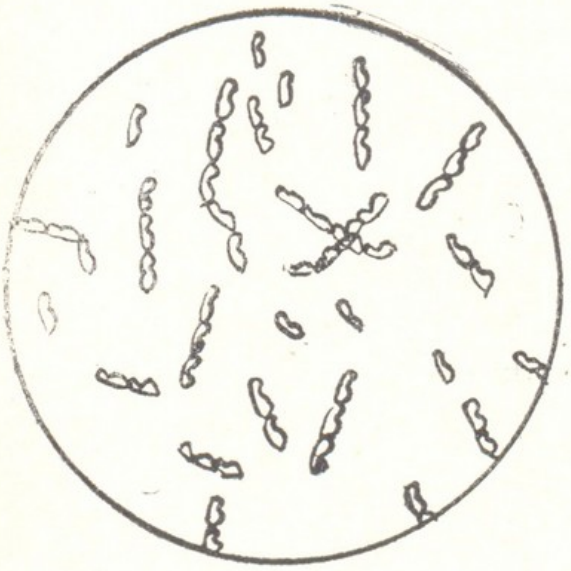


ნახ. 85.

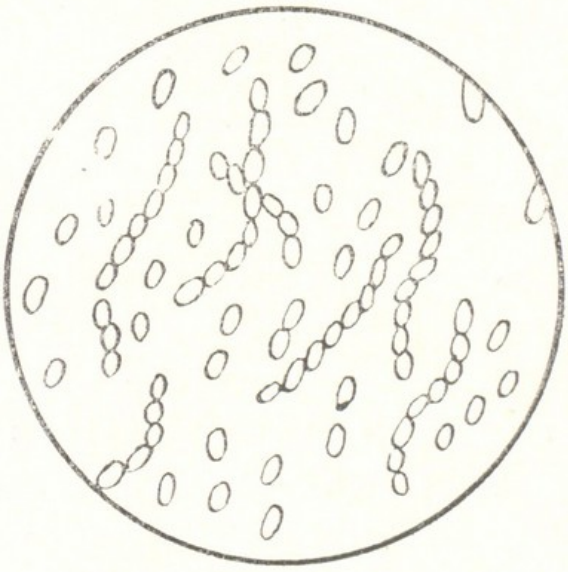


ნახ. 86

Acetobacter xylinum მოკლე მომსხო ჩხირებია, განწყობილია ცალ-ცალკე, ან ძეწკვებად, რომლებიც ხშირად სპირალისებურად არიან (ნახ. 86) ბრკე დასაწყისში გამჭვირვალეა, შემდეგ მოთეთრო-მუქ ფერს



ნახ. 87



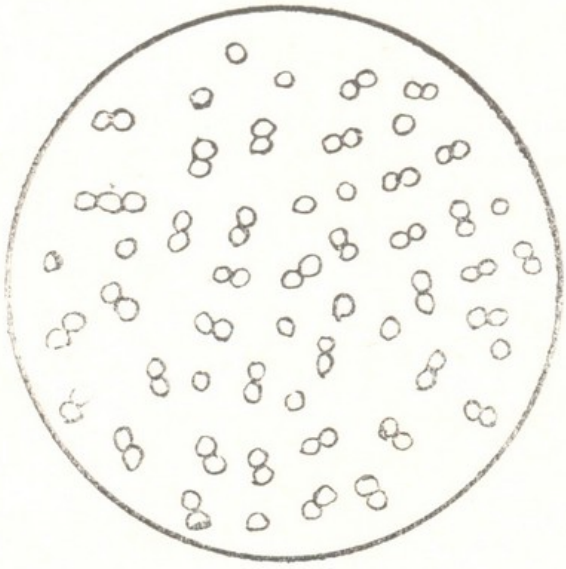
ნახ. 88

ღებულობს, ლორწოვანი და ხრტილოვანია, ახასიათებს ძმარმჟავა ეთერის სუსტი სუნი, ოდით ლურჯად იღებება.

Acetobacter orleanse უჯრედები მოკლე ჩხირისებრია, ბოლოები ოდნავ მოღუნული აქვს, ზომით 0,7—1,78μ (ნახ. 87). ბრკე მშრალი, თხელი აბრეშუმისებრია, შენჯღრევით ძნელად იშლება. სითხეს არ ამღვრევს, აქვს ძმრის ალდეჰიდის მკვეთრი სუნი, ოდით ყვითლად იღებება.

Acetobacter Pasteurianum უჯრედები მოკლე ჩხირისებრია, ერთეულებად ან ძეწკვისებურად განლაგებული, ზომით 1,8μ (ნახ. 88), ბრკე თხელია, გამჭვირვალე, შენჯღრევისას სითხეს არ ამღვრევს, ძმრის ალდეჰიდის მკვეთრი სუნი აქვს, ოდით ყვითლად იღებება.

Acetobacter aceti უჯრედები წვრილია, მომრგვალებული, განლაგებულია ერთეულებად, წყვილ-წყვილად ან სამ-სამი ერთად, ზომით 0,8—1,2μ (ნახ. 89), ბრკე ნაზია, არამდგრადი, მოთეთრო, ნაკეცებიანი, მცირე შენჯღრევისას ფსკერზე ეშვება. ძმრის ალდეჰიდის დამახასიათებელი სუნი აქვს.



ნახ. 89

ძმარმჟავა ბაქტერიების განვითარებას ღვინოში ხელს უწყობს მაღალი ტემპერატურა (ოპტიმუმი 33°), ჰაერის ადვილად მიწოდება, ღვინის დაბალი ალკოჰოლიანობა და დაბალი მჟავიანობა.

ღვინოში ძმარმჟავა ბაქტერიების მოხვედრის წყაროები და მისი დაავადების მიზეზი მრავალგვარია. ძმარმჟავა ბაქტერიები საფუვრებთან ერთად ყურძენზე იმყოფებიან, საიდანაც შემდეგ წვენში ხვდებიან.

დაავადებული და დაზიანებული ყურძნის გადამუშავება, ყურძნისა და ჭაჭის დატოვება წვენსა და აპარატურაში, დულილის შეფერხება, ყველა ეს ძმარმჟავა ბაქტერიებს განვითარების პირობებს უქმნის, რასაც ღვინის დაძმარება მოსდევს, განსაკუთრებით საშიშია წითელი ღვინის ჩანში დულილი ღია მცურავი ქუდით. ქუდში იქმნება მაღალი ტემპერატურა, მის ზედაპირზე კი კარგი პირობები ძმარმჟავა ბაქტერი-

ების სწრაფი განვითარებისათვის. ამ პირობებში საფუვრების ფერმენტ-
დება შეფერხებულია.

ბოჭკაში შეუვსებელი თავისუფალი ადგილი განსაკუთრებულ ხელ-
საყრელ პირობებს ქმნის ძმარმჟავა ბაქტერიების განვითარებისათვის.

ჭურჭლისა და აპარატის უსუფთაობა, აგრეთვე შენობის სანიტარულ-
ჰიგიენური წესების დარღვევა ხშირ შემთხვევაში ღვინის დაძმარების
მიზეზია.

ძმარმჟავა ბაქტერიების გავრცელებაში დიდ როლს თამაშობს დრო-
ზოფილა (Drosophyla cellaris). მას ძმარმჟავა ბაქტერიები ერთი ადგი-
ლიდან მეორეზე გადააქვს. მისი მოსპობის რადიკალური საშუალებაა
სარდაფში გოგირდის სისტემატური ხრჩოლება.

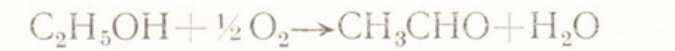
ძმარმჟავა ბაქტერიების მიერ გამოწვეული ცვლილება მეტად
რთული და გამოუსწორებელი დაავადებაა. რაც მთავარია, სპირტი
იჟანგება ძმარმჟავამდე.

ჰაერის თავისუფალი მიწოდებისა და ძმარმჟავა ბაქტერიების ძლიე-
რი გამრავლებისას ისე ღრმად მიდის დაჟანგვის პროცესი, რომ საბო-
ლოოდ ღვინის მაგიერ ჭურჭელში წყალი რჩება. დაჟანგვის ღრმა პრო-
ცესის დროს (გადაჟანგვა) ღვინიდან წარმოიშობა წყალი და ნახშიროო-
ჟანგი.

ძმარმჟავა ბაქტერიები, იყენებენ რა ჰაერის ჟანგბადს, ფერმენტ
აცეტაზას მეშვეობით მოქმედებენ სპირტზე და ჟანგავენ მას.

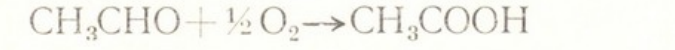
სპირტის დაჟანგვას ხელს უწყობს ის გარემოება, რომ წარმოშობი-
ლი ძმარმჟავა უფრო მძიმეა და სითხის ქვედა ფენებში ეშვება, ხოლო
სპირტი, როგორც მსუბუქი, ზევით მიდის.

ძმარმჟავა ბაქტერიების შედეგად სპირტის დაჟანგვა მიმდინარეობს
ორ ფაზად: პირველადი სპირტიდან წარმოიშობა ძმრის ალდეჰიდი.



$$C_2H_5OH + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow CH_3CHO + H_2O$$

შემდეგ კი ალდეჰიდი ძმარმჟავამდე იჟანგება.



$$CH_3CHO + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow CH_3COOH$$

თეორიულად 100 გ სპირტი 130 გ ძმარმჟავას იძლევა, ხოლო პრაქ-
ტიკულად ცოტა ნაკლებს.

ღვინის დაძმარებისაგან დაცვისათვის წინასწარი პროფილაქტიკური
საშუალებაა მარნისა და სადღარი ჭურჭლის სისუფთავე, ყურძნის გა-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

დარჩევა, საფუვრის წმინდა კულტურის ხმარება, ჭაჭის ხშირი ამოღება (დუღილის დროს), ღვინის დროულად შევსება და სხვ.

დაჭანგებული ღვინის განკურნება და მისთვის პირვანდელი თვისებების დაბრუნება შეუძლებელია, შეიძლება მხოლოდ მისი გამოკეთება იმ შემთხვევაში, თუ ძლიერ არ არის დაჭანგებული. ამისათვის საუკეთესო საშუალებაა პასტერიზაცია 65°-ზე, შემდეგ მისი გაფილტვრა და საღ ღვინოში შერევა.

თუ წარმოებას პასტერიზაციის საშუალება არა აქვს, მაშინ კარგ საშუალებას წარმოადგენს გოგირდმჟავას ანჰიდრიდის შეტანა. სუფრის მშრალი ღვინისათვის საკმარისია ჰექტოლიტრში 10—15გ, რომ ძმრის ბაქტერიების მოქმედება შეწყდეს.

როდესაც ღვინოში ძმრის სიმჟავე 4%-ს არ აღემატება, მაშინ კარგ შედეგს იძლევა ღვინის ზედაპირზე ხერესის საფუვრების ბრკის განვითარება (საენკო). ამ მეთოდით ღვინო მთლიანად განიკურნება.

ამ უკანასკნელი წლების გამოკვლევებით (მოსიაშვილი, გიგინეიშვილი) ძმარმჟავა ბაქტერიების წინააღმდეგ საბრძოლველად კარგ შედეგს იძლევა ულტრაიისფერი სხივები (ПРК-4 ნათურა). ულტრაიისფერი ნათურის 45 წუთით დასხივება მთლიანად სპობს ძმარმჟავა ბაქტერიებს და ღვინის ხარისხი უცვლელი რჩება.

თუ ღვინო ძლიერაა დაჭანგებული, მაშინ უმჯობესია დაძმარდეს და ძმრად იქნეს გამოყენებული.

ანაერობული ბაქტერიებით გამოწვეული ღვინის დაავადება

ასეთ დაავადებათა ჯგუფში შედის მანიტის დუღილი, რძემჟავა დუღილი, პროპიონის დუღილი, გალორწოება, დამწარება, თაგვის გემო.

ღვინის ავადმყოფობის გამომწვევ ანაერობ ბაქტერიებს შორის გარკვეული კავშირია და ხშირ შემთხვევაში ავადმყოფობა იწყება არა ერთი სახის მიერ, არამედ მათი კომპლექსით.

სხვადასხვა პირობებთან დაკავშირებით, მაგ., ღვინის შემადგენლობა, ტემპერატურა, მჟავიანობა და სხვ. ვითარდება ავადმყოფობის ესა თუ ის ფორმა. ზოგიერთი მკვლევარის (ჟიულ ვანტრი) აზრით, ყველა ეს ბაქტერია წარმოშობილია ერთი და იგივე სახიდან. იცვლიან რა მორფოლოგიურ ნიშნებს, გარემო ფაქტორებთან დაკავშირებით ისინი სხვადასხვაგვარ ქიმიურ პროცესებს აწარმოებენ ღვინოში.

აერობული მიკროორგანიზმები (Mycoderma vini, Bact. acetl) ღვინის სპირტზე მოქმედებენ, ანაერობი მიკროორგანიზმები კი ღვინის სხვადასხვა შემადგენელ კომპონენტზე და მრავალგვარ პროდუქტებს წარმოქმნიან.

ღვინოში ეს ავადმყოფობა შესამჩნევია გემური და შემადგენლობის ღრმა ცვლილების შედეგად. ამისათვის მეღვინე და ის სპეციალისტი, რომელიც აწარმოებს ტექნიკურ და მიკრობიოლოგიურ კონტროლს, ვალდებული არიან თვალყური ადევნონ დასაძველებლად განკუთვნილ ღვინოებს. დროზე მიღებული ზომებით შეიძლება აცილებულ იქნას მოსალოდნელი ავადმყოფობა.

ღვინის ავადმყოფობის გამომწვევი ანაერობული ბაქტერიები რიბეროგაიონმა ორ ჯგუფად დაჰყო: პირველი ჯგუფი T შლის ღვინომჟავას, გლიცერინსა და ვაშლმჟავას. ამ ჯგუფს მიეკუთვნება Bact. tartaro phtorum. იწვევს ტურნს და M ჯგუფი, რომელსაც არ შეუძლია დაშალოს ღვინომჟავა. ამ ჯგუფს ეკუთვნის Bact. mannitopoeum, Bact. gayoni, Bact. intermedium, Bact. gracile, Mycrococcus variococcus, Mycrococcus acidovarax. ესენი შლიან ვაშლის, ლიმონის და სხვა მჟავებს.

ყველა ეს მიკროორგანიზმი კარგად არის შესწავლილი მიულერ-ტურგაუსა და ოსტერვალდერის მიერ. ისინი კარგად ვითარდებიან სხვადასხვა შაქრების, მჟავების და მათი მარილების შემცველ არეებზე. T ჯგუფის ბაქტერიების უჯრედები უფრო მოგრძოა, ვიდრე M ჯგუფისა. ეს უკანასკნელი კარგად ვითარდება დაბალმჟავიან (pH-3,1—3,3) არეზე. ისინი თითქმის არ წარმოშობენ მჭროლავ მჟავებს, T ჯგუფის ბაქტერიები პირიქით, ვითარდებიან მხოლოდ მაღალი pH-ის (3,5 ზევით) დროს და მჭროლავ მჟავებს წარმოშობენ.

მანიტური დულილით დაავადება

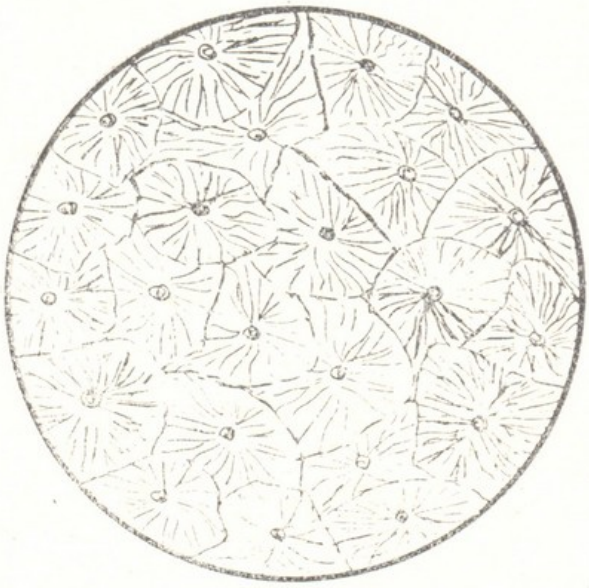
ეს ავადმყოფობა ძირითადად გავრცელებულია სამხრეთ რაიონებში, სადაც სიცხეები იცის. საბჭოთა კავშირში მას უმთავრესად ვხვდებით აზერბაიჯანის, სომხეთის და საქართველოს (კახეთი) რაიონებში.

ღვინის მანიტით დაავადების შემთხვევაში წარმოიშობა სპირტი მანიტი (ექვსატომიანი სპირტი), რომელსაც აქვს ტკბილი რძისა და ძმრის გემო.

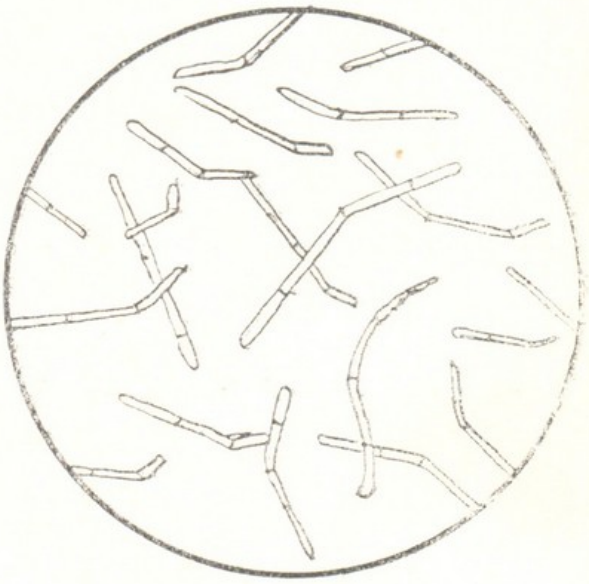
ეროვნული ბიბლიოთეკა

მანიტის დუღილს უმთავრესად წითელი ღვინო განიცდის, იშვიათად თეთრი. ეს აიხსნება იმით, რომ დუღილის დროს ჭაჭაზე წარმოიშვება მაღალი ტემპერატურა, რაც ხელსაყრელი პირობაა მანიტის ბაქტერიების განვითარებისათვის. დაავადებული ღვინის ფერი ჩვეულებრივ არ იცვლება, მაგრამ ამავე დროს იმღვრევა და ღებულობს გახრწნილი ხილის სუნს, ხოლო უფრო ძლიერი განვითარებისას ძლიერ მჟავე ძმრის სუნს.

დაავადებული ღვინიდან თუ ავიღებთ 1—2 მლ-ს, დავასხამთ საათის მინაზე, ავაორთქლებთ და შემდეგ ლექს გავრეცხავთ სპირტით, მინა-



ნახ. 90



ნახ. 91

ზე დარჩება წვრილი ნემსისებრი კრისტალები (ნახ. 90). კრისტალები ტკბილია. სწორედ ეს არის მანიტი—აქედან მიიღო ავადმყოფობამ სახელწოდება. იგი კარგად იხსნება წყალში და გაცხელებულ აბსოლუტურ სპირტში. მანიტის დუღილით დაავადებას თან სდევს დაძმარება, გალორწოება, ტურნი, დამწარება და სხვა ავადმყოფობა.

მანიტის დუღილის დაავადებას იწვევს მთელი რიგი ბაქტერიები: Bact. mannitopoeum (სურ. 91); Mycr. acidovorax Bact. intermedium და სხვ. ისინი კარგად ვითარდებიან როგორც ყურძნის წვენში, ისე ღვინოში ხელსაყრელ ტემპერატურაზე. ტემპერატურის ოპტიმუმია 25—30°, კარგად ვითარდება აგრეთვე 36°-ზე და ზევით, როდესაც საფუვრები ასუსტებენ თავიანთ მოქმედებას. 10°-ზე ბაქტერიების მოქმედე-

ბა წყდება, ხოლო 60°-ზე ორი წუთით გაცხელება მთლიანად სპობს. 100 მგ SO_2 1 ლიტრზე წყვეტს მათ ზრდას.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ბაქტერიების განვითარებისათვის ხელსაყრელი არ არის დაბალი მჟავიანობა (pH-3,5 მეტი). მაღალი მჟავიანობის (10,5—11 გ/ლ) დროს მათი განვითარება შეწყვეტილია და ღვინო მანიტით არ ავადდება. რაც უფრო აქტიურია მჟავიანობა, მით დამღუპველად მოქმედებს ბაქტერიებზე. მათი განვითარებისათვის ყველაზე მავნებელია ღვინომჟავა, შემდეგ კი რძისა და ძმრის მჟავები. სპირტის მაღალი შემცველობა ღვინოში ხელს უშლის ბაქტერიების განვითარებას. 14% (მოც.) დროს ისინი სრულებით არ ვითარდებიან. შაქრის მაღალი კონცენტრაცია აგრეთვე აფერხებს მათ განვითარებას. აღნიშნული ბაქტერიებისათვის გოგირდმჟავა წარმოადგენს ძლიერ ანტისეპტიკს.

მანიტის დუღილის ბაქტერიები კარგად ვითარდება წვენში და ღვინოში და იწვევს მისი შედგენილობის ღრმა ცვლილებას, რაც მკვეთრად ემჩნევა სუნზე და გემოზე. ეს ბაქტერიები პირველ რიგში შაქრებსა და მჟავებს შლიან.

მანიტის წარმოშობის შედეგად, რომლის რაოდენობაც ზოგჯერ 50 გ/ლ-ს აღწევს, ღვინის ექსტრაქტულობა იწევს, გლიცერინის რაოდენობა იზრდება, ღვინის ქვასა და აზოტის შემცველობაზე გავლენას არ ახდენს.

ღვინო რომ მანიტის დუღილის დაავადებისაგან დავიცვათ, საჭიროა შემდეგი გამაფრთხილებელი ზომების მიღება:

სუსტი მჟავიანობის წვენისათვის ლიმონის ან ღვინის სიმჟავის დამატება;

დუღილის დროს მაღალი ტემპერატურის დაწევა გაცივებით;

წვენის ან ჭაჭის გოგირდოვანი მჟავის ანჰიდრიდით დამუშავება და შერჩეული საფუვრის წმინდა კულტურის გამოყენება;

მანიტის დუღილით დაავადებული ღვინის შემადგენელი კომპონენტები ცვლილებას განიცდიან. ამიტომ მისი სრული გამოსწორება შეუძლებელია. შეიძლება მხოლოდ ავადმყოფობის შეჩერება და ნაწილობრივ გამოსწორება.

პირველ რიგში საჭიროა ავადმყოფობის გამომწვევი ბაქტერიების მოსპობა. ამისათვის კი — ღვინის პასტერიზაცია 65°-ზე, შემდეგ გაფილტვრა და გოგირდნახრჩოლებ ბოჭკაში გადაღება. თუ ღვინოში დარჩენილია დაუდუღებელი შაქარი, მაშინ საჭიროა მას მიემატოს საფუვ-

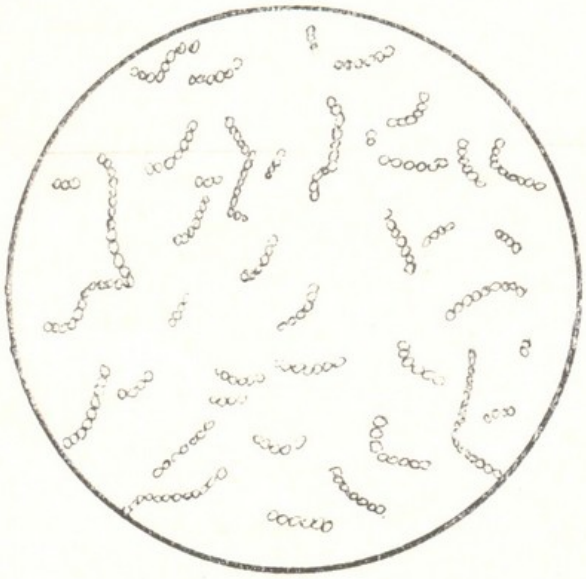
რის წმინდა კულტურა და შაქარი დადუღდეს ბოლომდე. შაქრის შემცირება და ამასთან დაკავშირებით სპირტიანობის გაზრდა აუმჯობესებს ღვინის გემურ თვისებებს.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

რძემჟავა დუღილით დაავადება

ღვინოში მოხვედრილი რძემჟავა დუღილის ბაქტერიები მასში არსებულ ვაშლმჟავას შლიან რძემჟავას და CO_2-ის წარმოშობამდე. ამ პროცესის შედეგად დუღილის დამთავრების შემდეგ მიიღება რბილი და ჰარმონიული ღვინო. მაშასადამე, რძემჟავას წარმოშობა ღვინოში ნორმალური მოვლენაა და დამოკიდებულია ახალგაზრდა ღვინოში ვაშლმჟავას დამშლელი ბაქტერიების განვითარებაზე.

მაგრამ ზოგ შემთხვევაში რძის სიმჟავის წარმოქმნა ღვინოში მიმდინარეობს შაქრების ხარჯზე, რასაც თან სდევს მიკროორგანიზმების მოქმედებით მჭროლავ მჟავათა მატება. ამ შემთხვევაში საქმე გვაქვს რძემჟავა დუღილის დაავადებასთან.



ნახ. 92

რძემჟავა დუღილით დაავადებულ ღვინოს აქვს მჟავე კომბოსტოს ან მჟავე რძის სუნი და მოტკბო-მომჟავო გემო. როდესაც დაავადება უფრო ღრმადაა წასული, ღვინოს ეძლევა დამწარებული ერბოს სუნი და გემო. ამ ავადმყოფობას იწვევს რძემჟავა დუღილის ჯგუფის ჩხირის მსგავსი ბაქტერიები.

გამოკვლევებით დადგენილია, რომ რძემჟავა დუღილით დაავადებულ ღვინოში მონაწილეობს მანიტის დუღილის ბაქტერიები. გარდა Bact. mannitopoeum-ისა, ამ დაავადებას იწვევს Bact. gracile (სურ. 99) და Bact. intermedium, აგრეთვე კოკები Mycroc. acidovorax და Mycroc. variococcus.

მეღვინეობაში გავრცელებულია აზრი იმის შესახებ, თითქოს ღვი-

ნო, რომელიც 16% სპირტს შეიცავს, რძემჟავა დუღილით არ ავადდე-
ბა. ეს შეხედულება სრულიად გაუმართლებელია. უკანასკნელ ...
წლის გამოკვლევებმა დაადასტურა, რომ არსებობს ისეთი ბაქტერი-
ები, რომლებიც დაავადებას იწვევს 20% სპირტის შემცველ ღვინოში
(შემაგრებული ღვინოები).

ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი ბაქტერია თითქმის ერთნაირ ცვლილე-
ბას იწვევს შემაგრებულ ტკბილ ღვინოებში, შლის შაქრებს (ფრუქტო-
ზა და გლუკოზა) რძისა და ძმრის სიმჟავის წარმოქმნით, მანიტისა და
ნახშირორჟანგის, აგრეთვე სიმჟავის მომატებით.

თუ ღვინოში შაქრები არ არის ანდა მხოლოდ მისი ნიშნებია, მას-
ში ეს ბაქტერიები არ ვითარდება, დაავადებული ღვინო კარგავს გამ-
ჭვირვალობას და იმღვრევა. ამასთან ღვინო ღებულობს არასასიამოვნო
მჟავე გემოსა და სუნს, ზოგჯერ თაგვის გემოს. ავადმყოფობა ხშირად
თავს იჩენს გაზაფხულზე (მარტი-აპრილი).

გამოკვლევებით დადგენილია, რომ არეში, სადაც pH 3,6-ზე მეტია,
რძემჟავა ბაქტერიები კარგად ვითარდება, pH—3,5-ის დროს — სუს-
ტად, ხოლო pH-3,3-ზე განვითარებას წყვეტს. შემაგრებულ ღვინოში
75—80 მგ/ლ SO_2 ბაქტერიების ზრდას აჩერებს. 70°-ზე სტერილიზა-
ციით 15 წუთის განმავლობაში ბაქტერიების განვითარება სრულიად
წყდება და საბოლოოდ იხოცებიან.

ამრიგად, რძემჟავა დუღილის დაავადების აცილების მიზნით საჭი-
როა:

განსაკუთრებული ყურადღება მიექცეს კასრების, ბუტებისა და სხვა
ჭურჭლის დამუშავება-დეზინფექციას.

დუღილი ჩატარდეს გოგირდმჟავას ანჰიდრიდისა და საფუვრების
წმინდა კულტურის გამოყენებით. ღვინო არ უნდა დარჩეს დაუდუღა-
რი.

დაბალი მჟავიანობის ღვინოს უნდა მიემატოს ღვინის ან ლიმონის
მჟავა.

ამ დაავადების მკურნალობის მეთოდი არ არსებობს. არასასურვე-
ლი პროდუქტების განდევნა ღვინიდან შეუძლებელია. მხოლოდ დრო-
ებით შეიძლება მათი მოქმედების დაფარვა.

დაავადებული ღვინის მკურნალობისათვის მიმართავენ პასტერი-
ზაციას 70°-ზე, გაწებვასა და გაფილტვრას „ЭК“ ფილტრში.

ზოგიერთ შემთხვევაში დაავადებულ ღვინოს ხელმეორედ დაადუ-
ღებენ ახლად გამოწურულ ყურძნის წვენთან ერთად. რძემჟავა ბაქტე-
რიების გამოცნობისათვის იხილეთ ცხრილი № 4.

მაჩვენებელი	Bact. mannitopoeum	Bact. gracile
1	2	3
წარმოქმნა	რძემჟავა დუღილით დაავადებული ხილისა და თეთრი ყურძნის ღვინოები	დაბალი მჟავიანობის ხილისა და ყურძნის ღვინო
ხილისა და ყურძნის წვენზე ნაზარდი ა) უჯრედის ფორმა	მოკლე ჩხირები, მოკლე და გრძელი ძაფები, ტიხარით და უტიხაროდ	მოკლე ჩხირები; მოკლე და გრძელი გადატეხილი ძაფები ტიხარებით
ბ) მოკლე ჩხირების სიგრძე μ-ში	1,5	0,75—1,0
გ) მოკლე ჩხირების და კოკების სისქე μ-ში	0,7—1,3 მათ შორის გადახრა მცირეა	0,5
დ. ზრდის ფორმა	მარცვლები, ზოოგლეა, ბუშტულები	იშვიათად მარცვლები, ზოოგლეა, ბუშტულები
ჟელატინზე ზრდა ა) უჯრედის ფორმა	მოკლე ჩხირები გამონაკლისი ძაფები	მოკლე ჩხირები, მოკლე განშტოებული ძაფები
ბ) მოკლე ჩხირების სიგრძე μ-ში	1,5	0,75
გ) მოკლე ჩხირების სისქე μ-ში	0,75—1,5	0,4—0,5
დ) ზედაპირული კოლონიების ზრდის ფორმა	მრგვალი, ტალღისებური ნაპირებით	კვირტისებრი სწორი ნაპირებით
ა) ქვედა კოლონიები (ღრმა)	—	—
ბ) შტრიხი	თეთრი მკვრივი	აპოლისცირებული, ნაზი, გამჭვირვალე
გ) ჩხვლეტით გათესილი	ზრდა	ზრდა
დ) ჟელატინს ათხევადებს	არ ათხევადებს	არ ათხევადებს
შეღებვა გრამით	+	+
სპორების წარმოშობა	არა	არა
მოძრაობა	არა	არა
ჟანგბადის მოთხოვნა	ფ ა კ ულ ტ ა ტ უ რ ი	

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მორფოლოგიური ნიშნები	M. acidovorax	M. variocoesus	Bact. gayoni	M. malolactis
	4	5	6	7
	ხილის ღვინო	დაბალი მჟავიანობის წითელი ღვინო, რძემჟავა დულილით დაავადებული თეთრი ღვინო	ალჟირის ღვინიდან	საფუვრების სიმღვრივიდან
	მრგვალი ერთეული კოკები დიპლოკოკები და ტეტრაკოკები	მრგვალი ერთეული კოკები, დიპლოკოკები და ტეტრაკოკები	მოკლე და გრძელი,	დიპლოკოკები და ცოტაოდენი ტეტრაკოკები
	—	—	—	—
	0,5—0,7	0,7—1,5	—	1,0
	ზოოგლეა, ბუშტულები	იშვიათად ზოოგლეა	ზოოგლეა	—
	ერთეული კოკები, დიპლოკოკები, ტეტრაკოკები	ერთეული კოკები, დიპლოკოკები, ტეტრაკოკები	—	—
	—	—	—	—
	0,5—0,7	0,71,5	—	—
	—	კვირტისებრი სწორი ნაპირებით	—	ტალღისებური, დანაოჭებული
	მრგვალი, სწორზედაპირიანი	—	—	—
	ნაზი	ძლიერ ნაზი	—	—
	კარგი ზრდა	კარგი ზრდა	კარგი ზრდა	კარგი ზრდა
	არ ათხევადებს	არ ათხევადებს	არ ათხევადებს	არ ათხევადებს
	+	+	+	+
	არა	არა	—	—
	არა	არა	არა	არა
	ანაეროობები			

ეროვნული ბიბლიოთეკა

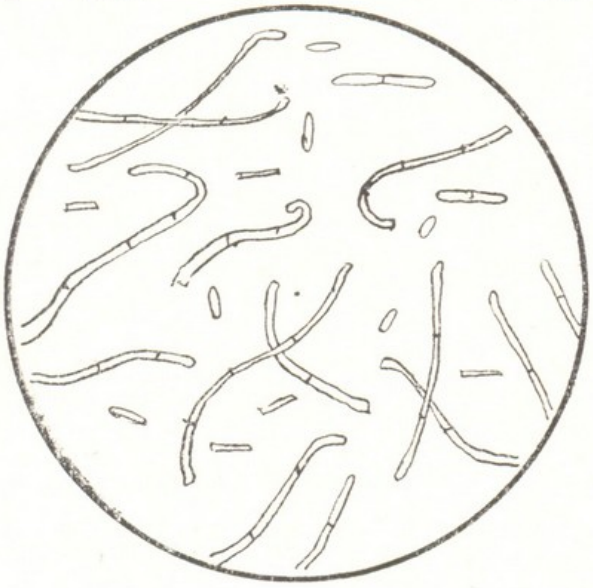
ეს ავადმყოფობა უჩნდება დაბალი მჟავიანობისა და დაავადებული ყურძნისაგან მიღებულ ღვინოს, უმთავრესად სითბოს დროს (მაისი, ივნისი, ივლისი).

ავადმყოფობა ორგვარია. ერთ შემთხვევაში გაზი გამოიყოფა (პუსი) მეორე შემთხვევაში კი არა (ტურნი).

ავადმყოფობის ნიშნები მრავალგვარია, რადგან მას ხშირად სხვა ავადმყოფობაც უერთდება, მაგრამ ეს ნიშნები მაინც თავისებურია.

პუსის დროს ზოგჯერ ისეთი ინტენსივობით გამოიყოფა გაზი, რომ გამოუცდელ მეღვინეს დუღილი ეგონება.

ღვინის ცვლილება ძირითადად მდგომარეობს შემდეგში. ღვინო თანდათან იმღვრევა. კარგავს თავის სასიამოვნო არომატს და ღებულობს ძმარმჟავა ეთერის სუნს. ღვინის გემო სწრაფად იცვლება: უსიცოცხლო ხდება, ხოლო ავადმყოფობის ძლიერი განვითარების შემთხვევაში შეფერვაც იცვლება. თეთრი ღვინო ღებულობს მოლურჯო შეფერვას, ხოლო წითელი მუქ მწვანეს. ჭურჭლის ფსკერზე გროვდება მკვრივი ლორწოვანი შავი ფერის ნალექი. ავადმყოფობის ძლიერი განვითარების შემთხვევაში ღვინო მთლიანად უვარგისი ხდება.



ნახ. 93.

ტურნით და პუსით დაავადებული ღვინის გამოსაცნობად ჭიქაში ერთ მესამედამდე ჩაასხამენ ღვინოს და წრიულად ანჯღრევენ, სინათლეზე გასინჯვისას გამოჩნდება ბაქტერიების მიერ წარმოშობილი ბრჭყვიალა აბრეშუმის მაგვარი ძაფები.

ავადმყოფობის აღმგზნებელი ბაქტერიები ძაფებად განლაგებული ჩხირებია (ნახ.93). დადგენილია, რომ ამ ავადმყოფობაში მონაწილეობს Bact. mannitopoeum, Bact. gracile, mycroc. variococcus, Bact. tartarophtorum.

უმთავრესად ავადდება ის ღვინოები, რომლებიც დიდი რაოდენობის დაუდულარ შაქარს შეიცავენ. ეს ეხება აგრეთვე აზოტის ზედმეტ

ეროვნული ბიბლიოთეკა

შემცველობას, რაც საუკეთესო საკვებს წარმოადგენს ბაქტერიებისა-თვის. ამიტომაა, რომ მილდიუმით დაავადებული ღვინო, რომელიც მდიდარია აზოტით, უფრო ადვილად ავადდება პროპიონის დუღილით.

დუღილის დროს მაღალი ტემპერატურა ხელს უწყობს აღნიშნული ბაქტერიების განვითარებას. ეჭვს გარეშეა, რომ ამ ავადმყოფობით დაავადებული ყველა ღვინო დადუღებულია მაღალი ტემპერატურის პირობებში. ღვინის წარმოების შენობაში მაღალი ტემპერატურაც ხელს უწყობს ამ ავადმყოფობის განვითარებას.

ღვინის რეალური მჟავიანობა გარკვეულ როლს თამაშობს ავადმყოფობის აღმგზნები ბაქტერიების განვითარებაში. როგორც კი pH 3,4-ს ზევით აიწევს, ღვინოს მაშინვე უჩნდება მიდრეკილება ავადმყოფობისაკენ. ღვინოში არსებულ მჟავათა შორის ღვინომჟავა მოქმედებს ბაქტერიების განვითარებაზე. ღვინოში არსებული სპირტი და ტანინი ძალიან უმნიშვნელოდ მოქმედებს ბაქტერიების განვითარებაზე.

პროპიონის დუღილის დროს ღვინის ცვლილება მეტად რთული და მრავალფეროვანია და დამოკიდებულია ავადმყოფობის სიძლიერეზე. აქ მთავარი მნიშვნელობა აქვს ღვინომჟავასა და მისი მარილების გარდაქმნას პროპიონის მჟავამდე, წყლამდე და გაზამდე. იშლება აგრეთვე ვაშლმჟავად.

პროპიონის დუღილით დაავადების დროს ღვინოში შეიმჩნევა არამქროლავი მჟავების შემცირება და მქროლავ მჟავათა მატება. ისე როგორც მანიტის დუღილის დროს, ამ შემთხვევაშიც გარდა პროპიონისა და ძმარმჟავასი, წარმოიშობა აგრეთვე ძმრის და ქარვის მჟავები.

ამ ავადმყოფობის პროფილაქტიკა იგივეა, რც რძემჟავა და მანიტის დუღილის დროს.

პროპიონის დუღილით დაავადებული ღვინის მკურნალობა შეიძლება იმ შემთხვევაში, როდესაც ავადმყოფობა საწყის ფაზაშია და ბაქტერიები ჯერ კიდევ არ არის განვითარებული.

თუ ქიმიური ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ღვინოში მომატებულია მქროლავი მჟავები, მაშინვე რადიკალური ზომებიც უნდა იქნეს მიღებული. პირველ რიგში საჭიროა მოისპოს ბაქტერია, შემდეგ კი მისი გავრცელების გზები. ამის მიღწევა შეიძლება ღვინის პასტერიზაციით ან გოგირდმჟავა ანჰიდრიდის დამატებით.

პროპიონმჟავა დუღილის ბაქტერიების მოსპობა შეიძლება წითელ ღვინოში 1 ჰ/ლ 10 გ გოგირდმჟავას მიმატებით, ხოლო თეთრ ღვინოზე

1 ჰ/ლ 5 გ რაოდენობით, რის შემდეგ ღვინო უნდა გაიწმინდოს და გაიფილტროს.

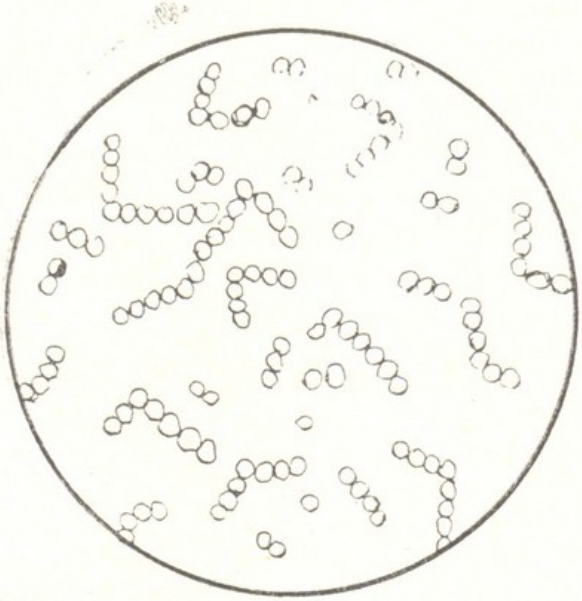
ეროვნული ბიბლიოთეკა

იმასთან დაკავშირებით, რომ პროპიონმჟავა დულილის ბაქტერიები ღვინოში იწვევს ღვინის სიმჟავის შემცირებას, საჭიროა სიმჟავე ავიყვანოთ ნორმამდე, რისთვისაც მას ვუმატებთ 20—25 მგ/ლ ტანინს და 30—50მგ/ლ სიმჟავეს (დამოკიდებულია, თუ რამდენია საჭირო).

თუ ღვინო ძლიერაა დაავადებული და შეუძლებელია მისი გამოსწორება, უკეთესია მისგან გამოიხადოს სპირტი.

მოლბოგა ანუ გალორწოება

გალორწოება უფრო მეტად გვხვდება ჩრდილოეთ რაიონებში. ავადმყოფობა უმთავრესად უჩნდება თეთრ ღვინოებს, წითელს კი იშვიათად. უმთავრესად ავადდება ახალგაზრდა ღვინო, გვხვდება ძველ ღვინოებშიც, მაგრამ მცირე რაოდენობით. იშვიათად ავადდება აგრეთვე შაქრის დიდი რაოდენობით შემცველი ტკბილი ღვინო. დაავადების მთავარი მიზეზია ღვინის არანორმალური შედგენილობა. ავადმყოფობისაკენ მიდრეკილება ახასიათებს დაბალმჟავიან, დაბალალკოჰოლიან, დაბალექსტრაქტულ და ცილების შემცველ ღვინოებს.



ნახ. 94.

დაავადებული ღვინო იმღვრევა, ძმრის სუნი უჩნდება. ღვინო კარგავს თავის პირვანდელ სიკრიალეს, ლორწოვანი ხდება, ხოლო ძლიერი ავადმყოფობისას კვერცხის ცილას ემსგავსება, ხშირად გაზის ბუშტულებს გამოყოფს.

ავადმყოფობას იწვევს წვრილი, სფერული ფორმის უჯრედებიან ძეწკვებად გადაბმული ბაცილები Bac. viscosus vini (ნახ. 94).

დადგენილია, რომ ღვინის გალორწოებაში ხშირად მონაწილეობს ობის სოკო Dem. pullulans

ეროვნული ბიბლიოთეკა

და აგრეთვე ველური საფუარები Pichiap-Torulopsis, რომელთა [illegible] ჯერ კიდევ შეუსწავლელია.

აღნიშნული ბაქტერიების განვითარების ხელსაყრელი ტემპერატურაა 30°, იღუპებიან 50—55°-ზე 15 წუთით გაცხელებისას.

ბაქტერიის განვითარებაზე განსაკუთრებულ გავლენას ახდენს ღვინის pH. რამდენადაც pH მაღალია, იმდენად ბაქტერიის განვითარება ინტენსიურია. საკმარისია 1 ლ ღვინოს დავუმატოთ 1 გ თავისუფალი ღვინომჟავა. გაიზრდება რა pH, შეწყდება ბაქტერიების განვითარება. მომაკვდინებლად მოქმედებს აგრეთვე გოგირდმჟავას ანჰიდრიდი. მისი 10 გ 1 ჰ/ლ ღვინოზე ბაქტერიებს სპობს, 5 გ კი აჩერებს ბაქტერიების შემდგომ განვითარებას.

გალორწოების ბაქტერიები კარგად იტანს სპირტის კონცენტრაციას. ისინი განვითარებას წყვეტენ მხოლოდ 14% სპირტიანობის დროს და ზევით.

ლიტერატურული წყაროების მონაცემებით, გალორწოებით დაავადებული ღვინოები დაძველების პროცესში თავისით განიკურნებიან, რაც ალბათ გამოწვეულია ღვინოში დაძველების დროს მიმდინარე ცვლილებებით.

დაავადების პროფილაქტიკა იგივეა, რაც სხვა ანაერობული ბაქტერიების დროს.

მტკიცება იმისა, რომ გალორწოებით თითქოს ავადდება მარტო მცირეტანიანი ღვინო, არ შეეფერება სინამდვილეს.

დაავადების დროს ღვინოში წარმოშობილი ლორწოს შედგენილობა შეუსწავლელია.

ავადმყოფობის შემჩნევისთანავე საჭიროა გადამწყვეტი ზომების მიღება. მისი გამომწვევი ბაქტერიების მოსასპობად იყენებენ პასტერიზაციას ან გოგირდმჟავას ანჰიდრიდს.

გალორწოიანებული ღვინის აღსადგენად პირველ რიგში საჭიროა ღვინის გადაღება ძლიერი გაქარვით. კასრიდან ღვინო გადააქვთ ჩანში შხეფის საშუალებით და ლორწოს მექანიკურად შლიან. ამ ოპერაციას აგრძელებენ მანამ, სანამ ლორწო არ მიიღებს ღვინის კონსისტენციას. ამის შემდეგ ღვინო გადააქვთ გოგირდნახრჩოლებ (50—100 მგ გოგირდმჟავა 1 ლ) ბოჭკაში და გაწებავენ წინასწარ ტანინის დამატებით (100 მგ 1 ლ). გაწებილი ღვინო გადააქვთ აგრეთვე ნახრჩოლებ ბოჭკაში. მთავარია, განკურნებული ღვინო არ შეიცავდეს შაქარს. შეიძლება ეს გახდეს ღვინის განმეორებით დაავადების მიზეზი. საჭიროა დარჩენილი შაქარი დადუღდეს საფუვრების მიმატებით.

ზოგიერთი ავტორი რეკომენდაციას იძლევა, რომ განკუ[illegible] ღვინო ახლად გამოწურულ წვენთან ერთად დადუღდეს.

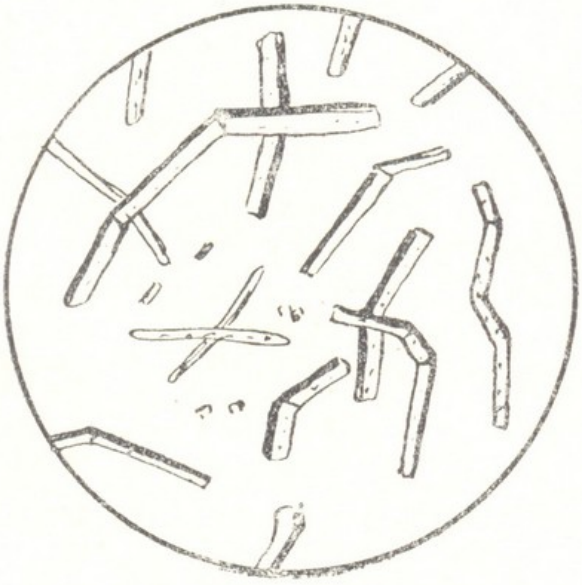
გაწებვისათვის სასურველია ბენტონიტის, კაოლინის ან წვრილად დანაყილი კვარცის სილის ხმარება. ყველა ეს ნივთიერება სიმძიმეს სძენს გაწებილ ნალექს და მალე ეშვება ფსკერზე.

ამ მიზნისათვის 1 ჰლ ღვინოზე იღებენ 50—100 გ კაოლინს ან ბენტონიტს და 10 გ ჟელატინს. გაწებილ ღვინოს 12—15 დღეს ხელუხლებლად ტოვებენ, რის შემდეგაც უკეთებენ პასტერიზაციას.

დამწარება

დამწარებით უმთავრესად ავადდება წითელი ღვინო, თეთრი ღვინო კი იშვიათად, პრაქტიკა გვიჩვენებს, რომ დამწარებით ავადდება ბოთლში დაძველებული ღვინო. ორდინარულ ღვინოებში ეს ავადმყოფობა შემჩნეული არ ყოფილა.

დამწარებით დაავადებული ღვინო ფერში იშვიათად იჭრება. თუ აიჭრა, მაშინ ჭურჭლის ფსკერზე მოწითალო მიხაკისფერ ნალექს წარმოშობს.



ნახ. 95.

ავადმყოფობის საწყის სტადიაში ღვინო იძენს არასასიამოვნო, ძნელად გასარჩევ გემოს, კარგავს თავის სიკრიალეს, მაგრამ გამჭვირვალე რჩება. ავადმყოფობის განვითარების შემდგომ ფაზაში ღვინო მწარდება—პირველად სუსტად, შემდეგ ღებულობს მძაფრ გემოს, ძმრის სუნსა და დუღილის გემოს, რადგან ამ დროს გამოიყოფა CO_2. ღვინო მთლიანად იცვლება, ღებულობს ყავისფერ ან მოლურჯო-მოშავო შეფერვას, წარმოიშობა ნალექი და ღვინო მთლიანად უვარგისი ხდება.

ლექის მიკროსკოპში გასინჯვისას დავინახავთ სწორ ან გადატეხილ, ეგრეთ წოდებულ დამწარების ბაქტერიებს (ნახ. 95).

ეროვნული ბიბლიოთეკა

დამწარებით ძლიერ დაავადებულ ღვინოში ნანახია აკროლეინი. ეროვნული ნიშნულის პროფილაქტიკა ისეთივეა, როგორც ანაერობული ბაქტერიებისა.

იმის გამო, რომ დამწარება ძირითადად უჩნდება დასაძველებლად განკუთვნილ ღვინოს, დაძველების მთელ მანძილზე განსაკუთრებული ყურადღება უნდა ექცეოდეს მას.

დამწარებით დაავადებული ღვინის მკურნალობას მაშინ აქვს შედეგი, თუ ის წარმოებს ღვინოში ღრმა ცვლილებამდე.

პირველ რიგში საჭიროა ავადმყოფობის გამომწვევი ბაქტერიის მოსპობა, რასაც აღწევენ დაავადებული ღვინის 60—62°-ზე 1 წუთით სტერილიზაციით. ბაქტერიის მოსპობა შეიძლება აგრეთვე გოგირდმჟავა ანჰიდრიდით 5—10 გ 1 ჰ/ლ ღვინოზე. როდესაც ბაქტერიებს მოსპობენ, საჭიროა მისი მოცილება ღვინიდან გაწებვით და ფილტრაციით. განკურნებული ღვინიდან მწარე გემოს მოცილება შეიძლება ახლად გამოწურულ წვენთან შერევით და დადუღებით.

ღვინოს მკურნალობის შემდეგ უმატებენ ცოტაოდენ ტანინს (10—20გ ჰ/ლ) და ლიმონის სიმჟავით (30—50გ ჰ/ლ) შეამჟავებენ.

თაგვის გემო

თაგვის გემო საკმაოდ გავრცელებული ავადმყოფობაა. ავადდება თეთრი და წითელი სუფრის ღვინოები, აგრეთვე შემაგრებული და შამპანური ღვინოები.

ავადმყოფობის მთავარი დამახასიათებელი ნიშანია არასასიამოვნო გემო, ძლიერ განვითარების დროს კი თაგვის ძლიერი სუნი. ეს სუნი და გემო ხან ისეთი ძლიერია, რომ ღვინოს უვარგისს ხდის.

ავადმყოფობის დასაწყისში ღვინო გარეგნულად უცვლელია, შემდეგ როდესაც ავადმყოფობა განვითარდება, ღვინო იმღვრევა და ნალექი უჩნდება.

დაავადებულ ღვინოში დიდი რაოდენობის მქროლავი მჟავა წარმოიშვება, რაც ამ ავადმყოფობასთან არ არის დაკავშირებული.

მიულერ-ტურგაეს და ოსტერვალდერის შეხედულებით, თაგვის გემოს იწვევს ბაქტერიები, უმთავრესად Bact. mannitopoeum. ამიტომ თაგვის გემო ავადმყოფობას მიაკუთვნეს.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მრავალმა საბჭოთა მკვლევარმა შეისწავლა ამ დაავადების ბუნება.

თაგვის გემოს წარმოშობას ჩისტოვიჩი მიაწერდა ღვინოში ძაფისებრ ბაქტერიებს, რომლებიც მორფოლოგიური და კულტურული თვისებებით მიეკუთვნებიან რძემჟავა ბაქტერიებს, კერძოდ, Bact. mannitopoeum-ის ტიპს და ერთი საფუვრის მსგავს ორგანიზმს, რომელიც Monilia vini-ს წააგავს.

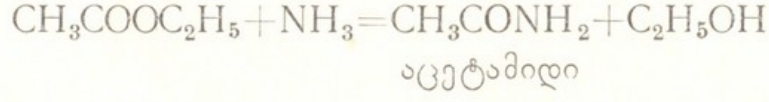
ღვინის ძაფისებური ბაქტერიებით დასენიანების დროს წარმოიქმნება სუსტი თაგვის გემო, Monilia-თი დაავადების დროს კი ძლიერ თაგვის გემო.

ბერგის გამოკვლევებით დადგენილია, რომ დაავადებულ ღვინოს, თაგვის გემოს გარდა, ახასიათებს რძისა და ძმრის მჟავების გაზრდილი რაოდენობა. მქროლავ მჟავათა გაზრდა გამოწვეულია რძემჟავა ბაქტერიებისა და საფუვრების მსგავსი ორგანიზმების მოქმედებით. დაავადებულ ღვინოში ორგანული მჟავების დაშლა ხდება საფუვრების Pichia-ს და სხვა ბრკის წარმომშობი საფუვრების მოქმედებით.

ამ დაავადებას სწავლობდა ნემცოვი, რომლის დასკვნით დაჟანგვა-აღდგენითი ხასიათის თაგვის გემო რთული რეაქციისა და მიკროფლორის მოქმედების შედეგია.

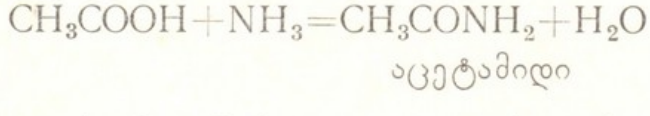
მრავალი გამოკვლევის საფუძველზე ავტორები იმ დასკვნამდე მივიდნენ, რომ თაგვის გემო არის ავადმყოფობა და აგრეთვე ზადი (შეიძლება ორივე).

როდოპულოს გამოკვლევებით გამოირკვა, რომ ღვინოზე ტუტის დამატება თაგვის გემოს იწვევს იმ შემთხვევაში, თუ ღვინო შეიცავს ამიაკს, ალდეჰიდებს, ძმარმჟავა ეთილის ეთერს და აცეტამიდს. რეაქცია შემდეგნაირად მიმდინარეობს.



$$CH_3COOC_2H_5 + NH_3 = CH_3CONH_2 + C_2H_5OH$$

აცეტამიდი



$$CH_3COOH + NH_3 = CH_3CONH_2 + H_2O$$

აცეტამიდი

როდოპულოს რეკომენდაციით თაგვის გემოთი დაავადებულ ღვინოს უნდა ვუმკურნალოთ ღვინომჟავათი აცეტამიდის ჰიდროლიზის დასაჩქარებლად, შემდეგ გოგირდმჟავათი ამიაკისა და ალდეჰიდების შეკავშირებისათვის. მაღალი მჟავიანობის დროს (7,5 გ/ლ) აცეტამიდის

ჰიდროლიზი ღვინომჟავას დამატების გარეშე მიმდინარეობს და თაგვის გემო ქრება.

ამ ავადმყოფობის მიზეზი ჯერ კიდევ დადგენილი არ არის, ვინაიდან კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემები საწინააღმდეგო სურათს იძლევა.

თაგვის გემოს წინააღმდეგ შანდრლი გვირჩევს ავადმყოფ ღვინოს მივუმატოთ 250—500 მგ/ლ გოგირდმჟავას ანჰიდრიდი. ერთი კვირის შემდეგ არასასურველი სუნი და გემო ქრება.

ანალოგიურ ღონისძიებებს მიმართავენ ჩვენთანაც. დაავადებული ღვინო გადააქვთ წინასწარ კარგად დამუშავებულ და ნახრჩოლებ კასრში გაწებვასა და შემჟავებასთან ერთად. დაკვირვებით დადგენილია, რომ ღვინის მზეზე დაძველებისას თაგვის გემო ქრება.

ძლიერ დაავადებული ღვინო არ გამოდგება არც დაძმარებისათვის და არც სპირტის გამოსახდელად.

შემაგრებული ღვინის ავადმყოფობა

ლაქტობაცილა იწვევს შემაგრებული ღვინის ყველა ტიპის დაავადებას. დაავადებული ღვინო ღებულობს მუქ შეფერვას, კარგავს გამჭვირვალობას და მასში წარმოიშობა აბრეშუმის ძაფის მაგვარი ტალღები. ეს უკანასკნელი გამოწვეულია ღვინოში დიდი რაოდენობის ლაქტობაცილის ჩხირების გამრავლებით. პირველად ღვინო იცვლის გარეგან შეხედულებას, შემდეგ კი გამოვლინდება სხვა ცვლილებებიც. საბოლოოდ ღვინო ღებულობს მჟავე გემოს და არასასიამოვნო სუნს, ხშირად თაგვის გემოსაც.

დაავადებულ ღვინოში მცირდება შაქრიანობა და იზრდება საერთო და მქროლავი მჟავიანობა, გროვდება რძისა და ძმრის მჟავები. ამ ავადმყოფობას ახასიათებს აგრეთვე გაზის წარმოშობა.

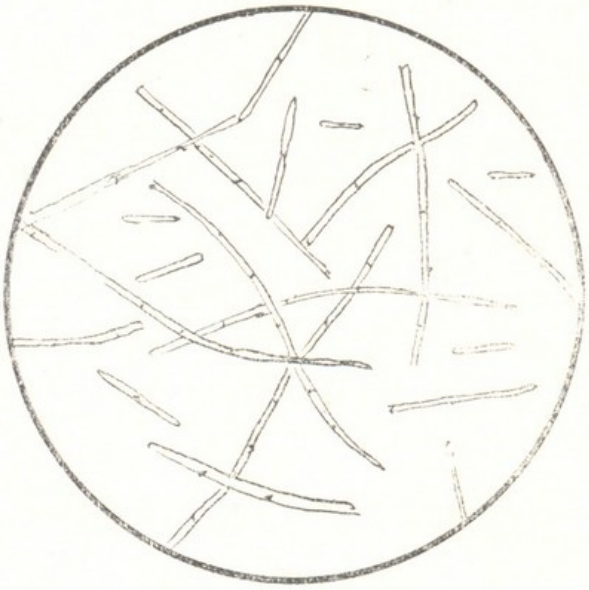
შემაგრებული ღვინის დუღილის დროს ერიდებიან ტემპერატურის 30°-ზე ზევით აწევას. აწევის შემთხვევაში ხელოვნურად აცივებენ.

ავადმყოფობის გამომწვევი ლაქტობაცილა უძრავი ჩხირია (ნახ. 96), რომლის სიგრძეა 2—4μ. ხშირ შემთხვევაში ბაქტერიის ჩხირები გადაბმულია ძეწკვისებურად, რომელთა სიგრძე ზოგჯერ 60μ-მდე აღწევს.

ლაქტობაცილის განვითარებისათვის ოპტიმალური ტემპერატურაა 20—25°; 15—20°-ზე მისი განვითარება წყდება, 30—35°-ზე კი სუსტდ მიმდინარეობს.

ლაქტობაცილა ბუნებაში ძლიერაა გავრცელებული. მას ვხვდებით ღვინის წარმოებაშიაც.

შენახვის პირველ ორ წელს ყოველ ორ თვეში ერთხელ მაინც აწარმოებენ შემაგრებული ღვინის მიკრობიოლოგიურ კონტროლს.



ნახ. 96.

ღვინოში ლაქტობაცილის ნამრავლის საკმაო რაოდენობის შემჩნევისას მიმართავენ მის პასტერიზაციას. ლაქტობაცილა იღუპება 70°-ზე 1 წუთით ან 65°-ზე 5 წუთით პასტერიზაციის დროს. თუ ღვინო ბოთლებშია დაავადებული, მას ასტერილებენ 60°-ზე 20 წუთით.

წარმოებაში პასტერიზაციის უქონლობის შემთხვევაში ღვინოში განვითარების პროცესში მყოფ ბაქტერიებს სპობენ სულფიტაციით. ამ შემთხვევაში ლიტრზე 150 მგ SO_2-ს უმატებენ.

გ. სოკოები

ყურძნის მწიფე მარცვლებზე სხვა მრავალ მიკროორგანიზმთან ერთად გვხვდება ობის სოკოებიც. ღვინის წარმოებაში მოხვედრილი ობის სოკოები, ნახულობენ რა თავიანთი განვითარებისათვის ხელსაყრელ პირობებსა და საკვებ პროდუქტებს, ინტენსიურად მრავლდებიან სარდაფის კედლებზე, ჭურჭელზე და ინვენტარზე, იწვევენ მათ დაზიანებასა და დაავადებას.

სოკოები მრავლდებიან სპორებით და ვეგეტატიურად. შესაფერ საკვებ არეზე სპორა იკეთებს კვირტის მსგავს პატარა გამონაზარდს,

ეროვნული ბიბლიოთეკა

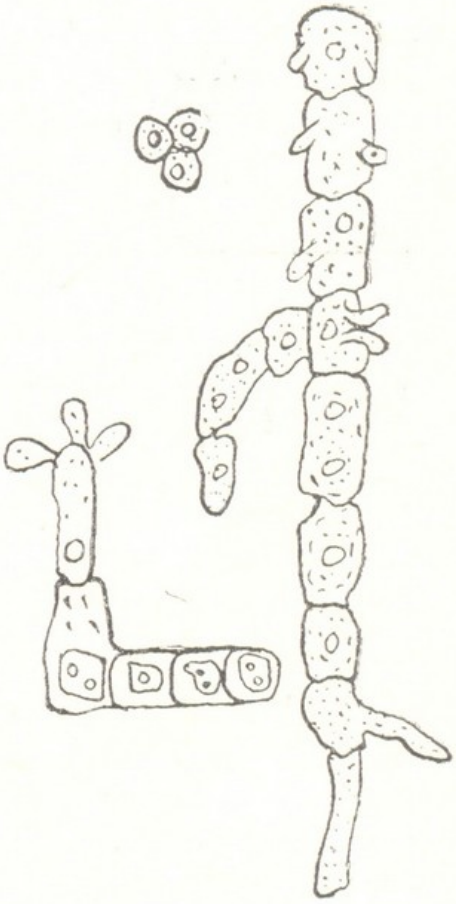
რომელიც თანდათანობით გრძელდება და იტოტება. ამგვარად, ორთოგონალ-ნული ნივთიერება, რომელზედაც სოკო იზრდება, ნაცრისფერი ან მწვანე ობის ქსელით დაიფარება. სოკოს ცალკეულ ძაფებს ჰიფებს უწოდებენ და მთელ მასას კი მიცელიუმს. მიცელიუმი ღვინის სიღრმეში ჩაიზრდება საჭირო საკვები ნივთიერების მოსაპოვებლად. ამის შედეგად იცვლება ღვინის შემადგენელ ნივთიერებათა კომპონენტები.

სოკოები თავიანთი განვითარებისათვის ღვინიდან ითვისებენ შაქრებს, მჟავებს, აზოტოვან ნივთიერებებს და სხვ.

ობის სოკოები ბუნებაში მრავლადაა გავრცელებული: მეღვინეობაში უფრო ხშირად გვხვდება სარდაფში და ყურძენზე: დემაციუმი, სარდაფის ობი, მუკორი, პენიცილიუმი, ასპერგილუსი და ბოტრიტისი.

დ ე მ ა ც ი უ მ ი (DEMATIUM)

დემაციუმს (D. pullulans) ვხვდებით ვაზის ყველა ნაწილზე. მისი მუქი მიცელიუმის ჰიფები ტიხარებით არის დაყოფილი. (ნახ. 97). ჰიფები გარედან, ტიხარების ორივე მხარეზე, საფუვრის მსგავს კვირტებს იკეთებს. მრავლდება ისე, როგორც საფუარი, მაგრამ საფუვრის უჯრედებისაგან იმით განსხვავდება, რომ ალკოჰოლურ დუღილს ვერ იწვევს, ყურძნის წვენის ზედაპირზე რუხი მომწვანო ფერის აპკს იძლევა, ასევე ვითარდება ჭურჭლის ნაპირებზედაც. ყურძნის წვენში განვითარებული ობი, იყენებს რა მასში არსებულ შაქრებს და სხვა ნივთიერებებს, ამით ცვლის მის შედგენილობას და ცვალებადობასთან ერთად თავისი ცხოველმყოფელობითი მოქმედების შედეგად წარმოშობს ისეთ ნივთიერებებს, რომლებიც საფუვრებზე უარყოფითად მოქმედებენ და საშუალებას არ აძლევენ ნორმალურ განვითარებასა და დუღილს.



ნახ. 97.

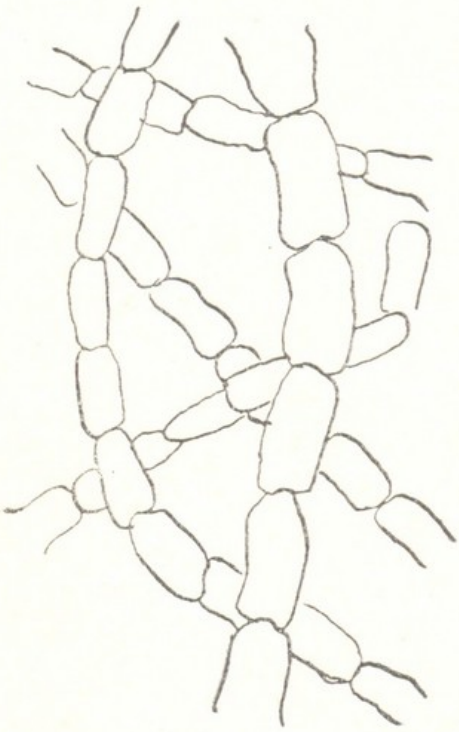
დემაციუმის შედეგად წარმოშობილი ნივთიერებები ყურძნის წვენიდან ან ღვი-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ნის ჭურჭლიდან ღვინოში გადადიან და იწვევენ მისი* გემური თვისებ-ბის შეცვლას ხარისხის გაუარესებით.

სარდაფის ობი (RACHODIUM)

სარდაფის ობი (R. celare) უმთავრესად კედლებზე ვითარდება და ამ პერიოდში მას არ შეუძლია არავითარი ზიანის მოტანა. ზოგიერთი მკვლევარი მას სარდაფში სინოტივის რეგულატორის როლს ანიჭებს.



ნახ. 98.

სარდაფის ობი კედლიდან ღვინის ჭურჭელზე რომ გადადის, მისი მიცელიუმი ინტენსიურად იწყებს გამრავლებას, ჩაიზრდება შიგნით ტკეჩების შუალედებში და არასასიამოვნო სუნსა და გემოს სძენს ღვინოს.

ობის სოკოს მიცელიუმი მომწვანო-მოყვითალოა, უჯრედები დაყოფილია (ნახ. 98). ღვინოში ობის მიერ გამოწვეული არასასიამოვნო სუნი და გემო უნდა მიეწეროს მისი მოქმედების შედეგად წარმოშობილ არასასურველ ნივთიერებებს.

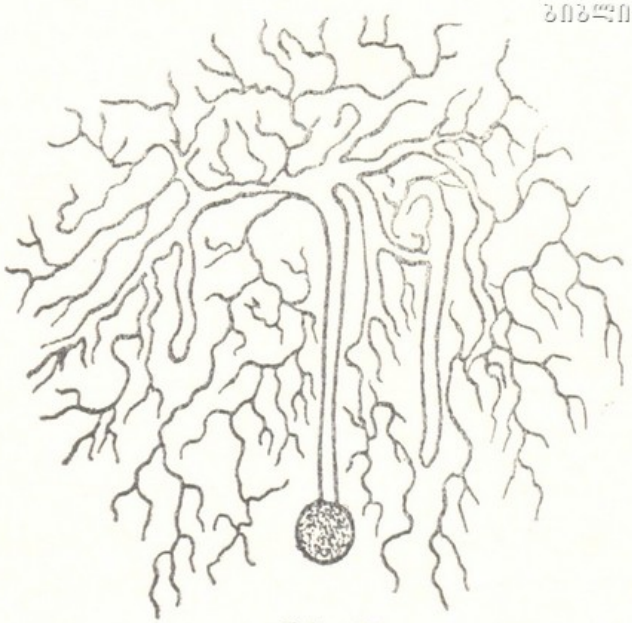
მუკორი (MUCOR)

მუკორის სოკო (M. mucedo) ბუნებაში გვხვდება მრავალ მცენარესა და ნაყოფზე, მას ვხვდებით აგრეთვე წარმოებაში და შინაურ პროდუქტებზე. ყურძნის მარცვლებზე თეთრი ობის სახით ვითარდება, შემდეგ რუხ შეფერვას ღებულობს და სიბერის სტადიაში შავდება.

მუკორი ვრცელდება სპორების საშუალებით. საერთოდ მუკორის ნაზარდი ერთ მთლიან მასივს წარმოადგენს. შაქრიან სითხეში მოხვედრილი მუკორის სპორები ივითარებს მიცელიუმს, რომელიც ტიხარებით უჯრედებადაა დაყოფილი (ნახ. 99). ეს უჯრედები ზოგჯერ

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

ერთმანეთს მოწყდება, საფუვრების მსგავსად იწყებს დაკვირტვას და ცოტაოდენ სპირტსაც წარმოშობს (არა უმეტეს 3%-ისა). არის მუკორის ისეთი სახე, რომელიც ალკოჰოლს 8%-მდე წარმოშობს.

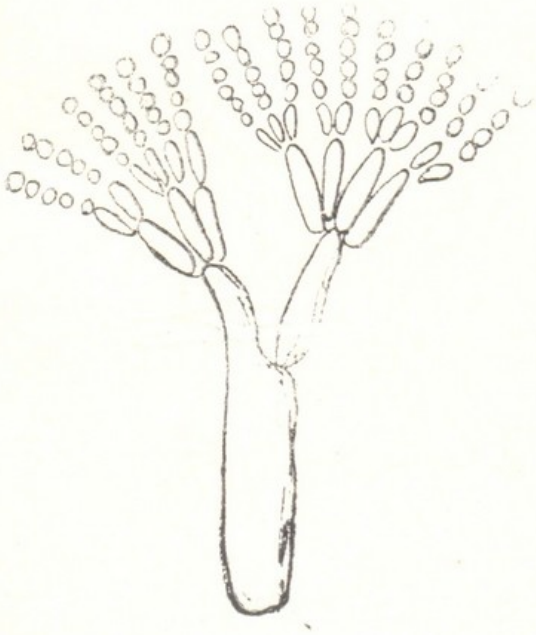


ნახ. 99.

აერობულ პირობებში მუკორი შაქარს ნახშირმჟავამდე და წყლამდე წვავს, ანაერობულ პირობებში კი შაქრიდან სპირტსა და ნახშირორჟანგს წარმოშობს.

პენიცილიუმი (PENICILLIUM)

პენიცილიუმი (P. glaucum) კარგად ვითარდება ყურძნის მარცვლებზე, მით უმეტეს თუ ნესტიანი შემოდგომაა. კარგად ვითარდება აგრეთვე ღვინის ჭურჭელზე, სარდაფის ინვენტარზე და საკვებ პროდუქტებზე.



ნახ. 100.

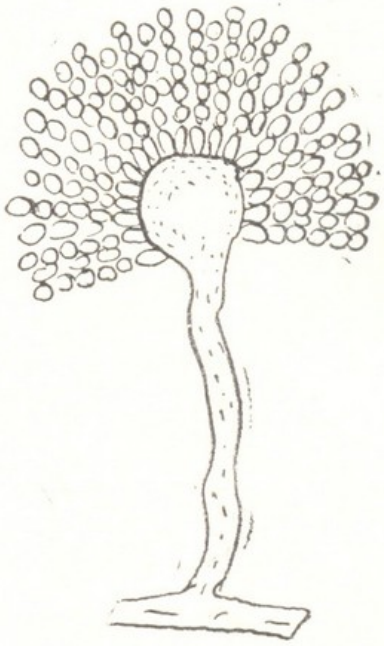
პენიცილიუმი სპორებით ვრცელდება, მისი სპორები მცირე ზომისაა და მწვანედაა შეფერილი; (ნახ. 100). კარგად ვითარდება ცილების, ტანიდების, შაქრებისა და ზოგიერთი მჟავას შემცველ საკვებ არეებზე. შლის შავი ყურძნის პიგმენტს და ამით მას შეფერვას უმცირებს. მისი ცხოველმყოფელური მოქმედების შედეგად წარმოიშვება ისეთი ნივთიერებანი, რომლებიც ყურძნის წვენს ან ღვინოს სძენს შმორის სუნს და საფუვრებზე მომაკვდინებლად მოქმედებს.

ცნობილია, რომ პენიცილიუმი შაქრიდან ზოგ შემთხვევაში მანიტსაც წარმოშობს. ამიტომაა, რომ პენიცილიუმით დაზიანებულ ბაზიდან ძნისაგან დამზადებულ ღვინოს მანიტის დაავადება უჩნდება. ღვინის ჭურჭელზე ერიდებიან პენიცილიუმის გაჩენას, რადგან თუ განვითარდა და შიგნით ჩაიზარდა, ღვინის დაავადებას გამოიწვევს.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ბოტრიტისი (BOTRITIS)

ბოტრიტის სოკო (კეთილშობილი სიდამპლე B. cinerea) ყურძნის მკვახე და მწიფე მარცვლებზე ნაცრისფერი მიცელიუმის ნაზარდს წარმოშობს (ნახ. 101). მწიფე მარცვალში სოკო ღრმად ჩაიზრდება, შიგნით ვითარდება და მიხაკისფერს სძენს მარცვალს, შემდეგ სიდამპლე უფრო ვრცელდება და მთელი მარცვალი სოკოს ვეგეტატიური მასით დაიფარება.



ნახ. 101.

სოკო ყურძნის წვენს ართმევს ნახშირწყლებს, აზოტოვან და მინერალურ ნივთიერებებს, ორგანულ ნივთიერებებს ნაწილობრივ წყლამდე და CO_2 -მდე შლის, სხვადასხვა ნივთიერებებს წარმოშობს და ამგვარად ცვლის ყურძნის წვენის შედგენილობას.

შაქრის გარდა, მჟავებსაც ითვისებს, რის გამოც სოკოთი დაზიანებული ყურძნის წვენი ღარიბია მჟავებით. ასევე მცირდება აზოტოვანი და მინერალური ნივთიერებები. სამაგიეროდ ამ სოკოს მოქმედებით წარმოიშობა გლიცერინი და სურნელოვანი ნივთიერებები, რომლებიც საუკეთესო ბუკეტს სძენს ღვინოს.

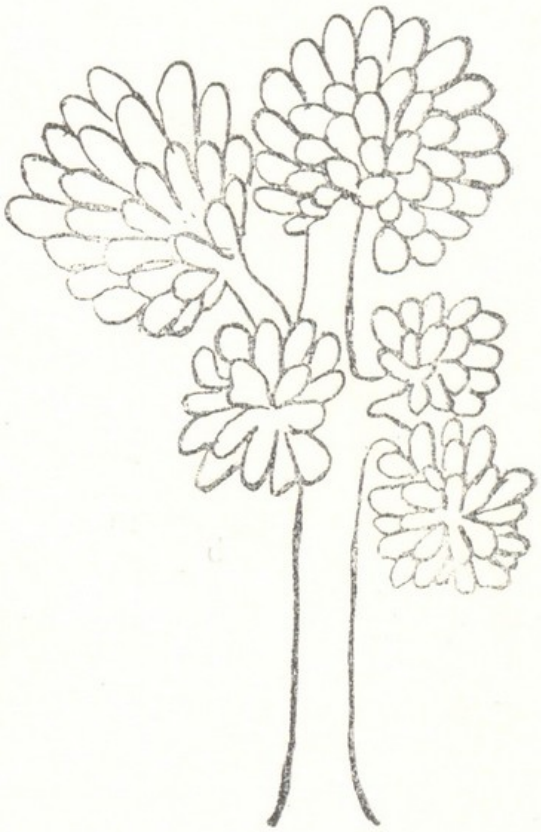
განსაკუთრებით ყურადღების ღირსია ამ სოკოს მიერ ყურძნის დაზიანებულ მარცვალში დაგროვილი ფერმენტი ოსქიდაზა, რომელიც ღვინოშიაც გადადის და ენერგიული დამჟანგველი თვისების გამო ეგრეთწოდებულ ოქსიდაზურ კასს იწვევს. ოქსიდაზის გავლენას ღვინოში SO_2-ის მოქმედებით ასუსტებენ ან სპობენ.

SO_2-ის ქიმიური მოქმედება გამოიხატება იმაში, რომ ღვინოში შემავალ ჟანგბადს შთანთქავს და იჟანგება. უჟანგბადო არეში კი ოქსიდაზა ველარ მოქმედებს და ღვინო მისი გავლენისაგან დაცულია.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ასპერგილუსი (ASPERGILLUS)

ასპერგილუსი (A. glaucus) ძლიერ არის გავრცელებული ყურძნის მარცვალზე და სარდაფში. მას პენიცილიუმის მსგავსი ნაყოფი აქვს (ნახ 102). ამ სოკოს მიცელიუმიც დატოტვილი და დატიხრულია.



ნახ. 102.

სოკო ფერმენტ დიასტაზას შეიცავს, რის შემწეობითაც სახამებელი დექსტრინად და მალტოზად გადაჰყავს. ასპერგილუსი კარგად ვითარდება ყურძნის წვენის ზედაპირზე, იკეთებს მიცელიუმს, სქელ, ხშირ შემთხვევაში, შავი ფერის ნაზარდს. ამ ობის განვითარება საშუალებას არ აძლევს საფუარს ყურძნის წვენში აწარმოოს დუღილი.

ობის სოკოებთან ბრძოლა აღწერილია პროფილაქტიკურ ღონისძიებებში (იხ. გვ. 139).

ღვინის დაავადების გამომწვევი ბაქტერიების გამოცნობის ზოგიერთი მონაცემი

(მიულერ-ტურგაოსა და ოსტერვალდერის მიხედვით)

1. ძაფისა და ჩხირის ფორმის ბაქტერიები, რომლებიც ადუღებენ შაქრებს რძემჟავას, ძმარმჟავას და ნახშირორჟანგის წარმოშობით, წარ-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მოქმნიან აგრეთვე მანიტს. 0,7—1,3μ სისქის ჩხირები ენერგიულად შლიან ქსილოზას.

ა) შლიან l არაბინოზას და მცირე რაოდენობით ლიმონის მჟავას, მაგრამ არ შლიან რძის შაქარს — L. mannitopoeum, Müler-Thurgau.

ბ) შლიან რძის შაქარს, არ შლიან l არაბინოზას და ლიმონის მჟავას.

1. შლიან გლუკოზას დიდი რაოდენობით ძმარმჟავას წარმოშობით, არ შლიან ვაშლის მჟავას — L. gayoni, Müler-Thurgau, Osterw.

2. შლიან გლუკოზას ძმარმჟავას მცირე რაოდენობით წარმოშობით, ძლიერ შლიან ვაშლმჟავას, რძემჟავას ნახშირორჟანგის წარმოშობით.

ა. 0,4—0,6 μ სისქის ჩხირები არ შლის ქსილოზას, კარგად შლის ვაშლმჟავას, რძემჟავასა და ნახშირორჟანგის წარმოშობით, შლის აგრეთვე შაქარს რძისა და ძმრის მჟავას წარმოშობით — L. gracile Müler-Thurgau.

ბ. 0,8—1,0μ სისქის ჩხირები კარგად იყენებენ ვაშლმჟავას, შლიან ღვინომჟავას, ძმარმჟავას ნახშირორჟანგის წარმოშობით. ცოტად თუ ბევრად გლიცერინი გადაჰყავთ ძმრის, რძისა და პროპიონის მჟავაში. იწვევენ წითელი ღვინის გამწარებას — Bact. tartaro phtorum, Müller-Thurgau და Osterw.

კოკები, დიპლოკოკები, ტეტრადები ვაშლმჟავას შლიან რძემჟავასა და ნახშირორჟანგის წარმოშობამდე.

ადუღებენ გლუკოზას და ფრუქტოზას რძემჟავასა და მცირე რაოდენობის ძმარმჟავას წარმოშობით.

ა) 0,5—0,7μ სისქის კოკები არ შლიან ამიგდალინს, შლიან მალტოზას და რძის შაქარს — M. acidovorax, Müller-Thurgau და Osterw.

ბ) 0,7—1,5μ სისქის კოკები ამიგდალინს შლიან კარგად, არ შლიან მალტოზას და რძის შაქარს — M. variococcus, Müller-Thurgau და Osterw.

გ) ადუღებს გლუკოზას მქროლავი მჟავას წარმოშობით, მაგრამ არ წარმოშობს რძემჟავას, არ ადუღებს ფრუქტოზას, კოკები — 1,0μ სისქის — M. malolacticus Seifert.

თავი X

რკვევის საერთო მეთოდები

1. ყურძნის წვენის შაქრიანობის განსაზღვრა არეომეტრით

ყურძნის წვენში შაქრის სწრაფად და ადვილად განსაზღვრისათვის არეომეტრებს ან შაქარმზომებს ხმარობენ. ამჟამად არეომეტრი „თერმომეტრისტი“ იხმარება.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

არეომეტრის ხმარება. გაფილტრულ ან დაწმენდილ ყურძნის წვენი ფრთხილად ასხამენ სუფთა მშრალ ცილინდრში, ისე რომ არ აქაფდეს. ცილინდრს მაგიდაზე დგამენ და სითხეში თანდათანობით უშვებენ სუფთა და მშრალ არეომეტრს. თუ მასში ჩადგმული არ არის თერმომეტრი, სითხის ტემპერატურის გასაზომავად არეომეტრთან ერთად ცილინდრში უშვებენ ჩვეულებრივ თერმომეტრს. თუ არეომეტრი იმ დანაყოფზე დაბლა ჩაიძირა, რომელზედაც ის საბოლოოდ ჩერდება, მას სითხიდან იღებენ, ყელს უმშრალებენ და ისევ სითხეში ჩაუშვებენ და მანამ არ გაუშვებენ ხელიდან, სანამ იმ დანაყოფზე არ მივა, რომელზედაც იგი პირველად გაჩერდა.

არეომეტრი ცილინდრის კედლებს არ უნდა ეხებოდეს. მათ შორის მანძილი ერთ სანტიმეტრზე ნაკლები არ უნდა იყოს.

როდესაც არეომეტრი მიიღებს მყარ მდგომარეობას, აღრიცხავენ არეომეტრისა და თერმომეტრის ჩვენებებს და მიღებული შედეგების მიხედვით მე-5 ცხრილის დახმარებით განსაზღვრავენ წვენის შაქრიანობას. ცხრილის იმ ადგილას, სადაც გადაიჭრება მიღებული ხვედრითი წონის მაჩვენებლიდან მომდინარე ჰორიზონტალური ხაზი და ტემპერატურის მაჩვენებლიდან მომდინარე ვერტიკალური ხაზი, პოულობენ სათანადო ციფრს, ე. ი. შაქრიანობას (გრამობით) 100 მლ ყურძნის წვენში. მაგალითად, არეომეტრის 1,092 და თერმომეტრის 25°ჩვენების შემთხვევაში ცხრილი უჩვენებს 21.88, რაც წარმოადგენს შაქრიანობის კონცენტრაციას ტკბილში.

2. ყურძნის წვენის საერთო მჟავიანობის განსაზღვრა

ტკბილში ძირითადად ღვინის, ვაშლისა და ლიმონის მჟავებია. მკვახე ყურძენში მცირეოდენი ქარვის მჟავაც გვხვდება, ყველაზე მეტი რაოდენობით კი ღვინის მჟავაა და ამიტომ ტკბილის საერთო მჟავიანობას ღვინის მჟავაზე ანგარიშობენ 6—10 გ ლიტრზე.

განსაზღვრის პრინციპი. ტკბილში არსებულ თავისუფალ მჟავებს ტიტრავენ 1/3 n ტუტით და დახარჯული ტუტის რაოდენობით ანგარიშობენ ტკბილის საერთო მჟავიანობას.

ანალიზის მსვლელობა. 25 მლ გაფილტრულ ან დაწმენდილ საანალიზო ყურძნის წვენს იღებენ პიპეტით, ათავსებენ ფაიფურის ჯამში ან

ქიმიურ ჭურჭელში, დგამენ ცეცხლზე და აცხელებენ ადუღებამდე. შემდეგ გადმოიღებენ ცეცხლიდან, ბიურეტიდან 1/3n NaOH უმატებენ, სანამ ხსნარი რუხად არ შეიფერება, დროგამოშვებით ურევენ მინის წკირით. რეაქციის დასასრულს ამოწმებენ ინდიკატორ-ფენოლროტის საშუალებით. ამისათვის იღებენ სუფთა ფაიფურის შპატელს ან სასაგნე მინას და პიპეტით აწვეთებენ ფენოლროტის წვეთებს. ამის შემდეგ წვრილი მინის წკირით იღებენ საკვლევი სითხის პატარა წვეთს და ფენოლროტის წვეთზე აწვეთებენ. ყვითელი ფერის მიღება ნიშანია იმისა, რომ საკვლევ ნიმუშში ჯერ კიდევ არის მჟავა და გასანეიტრალებლად მოითხოვს ტუტის დამატებას. ფერის შეუცვლელობა ნეიტრალობის ნიშანია და ტუტის დამატებას აღარ საჭიროებს. ამის შემდეგ დახარჯულ ტუტის რაოდენობას ბიურეტზე აითვლიან და ჩაიწერენ. საკონტროლოდ კიდევ უმატებენ 0,2 მლ ტუტეს, რომელმაც იმდენად უნდა გაატუტიანოს არე, რომ საკვლევი სითხის ერთმა წვეთმა ფენოლროტის ნარინჯისფერი წვეთი იისფრად შეცვალოს.

გამოიანგარიშება 1/3n ტუტის დახარჯული რაოდენობა, 25 მლ საკვლევ ნიმუშზე საერთო (ტიტრულ) მჟავიანობას იძლევა ლიტრ ტკბილში გრამობით, ღვინის მჟავაზე გადაანგარიშებულს, ე. ი. თუ 25 მლ ყურძნის წვენის განეიტრალებაზე 1/3n ტუტის 8 მლ დაიხარჯა, ეს იმას ნიშნავს, რომ საკვლევი ტკბილის ერთ ლიტრში ყოფილა 8 გრამი მჟავა ღვინის მჟავაზე გადაანგარიშებით.

ამავე წესით ხდება საერთო მჟავიანობის განსაზღვრა ღვინოში.

3. ალკოჰოლის განსაზღვრა კუთრი წონის მიხედვით

საზღვრავენ ცარიელი და გამოხდილი წყლით სავსე პიკნომეტრის წონას, რის შემდეგ პიკნომეტრიდან მოხრილი კაპილარული მილით გამოასხამენ გამოხდილ წყალს.

პიკნომეტრს კაპილარულ ძაბრს ადგამენ, გამოსავლებად შიგ ასხამენ 3—5 მლ საანალიზო ღვინოს და ისევ გადმოასხამენ. ამ ოპერაციას კიდევ იმეორებენ. ბოლოს, პიკნომეტრს საანალიზო ღვინით ავსებენ და 20°-იან წყალში დგამენ 1/2 საათით. იმავე ღვინით ისე მიიყვანენ ზუსტად ნიშანხაზამდე, რომ ღვინის ქვედა მენისკი ნიშანხაზს ოდნავ ემთხვეოდეს. პიკნომეტრს წყლიდან იღებენ, ფილტრის ქაღალდით ისე უმშრალებენ ყელს, რომ ქაღალდი მენისკს არ ეხებოდეს. ამის შემდეგ

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მინის მოხრილი მინით ღვინო 200—250 მლ-იან გამოსახდელ კოლბაში გადააქვთ. პიკნომეტრს 2—5-ჯერ ავლებენ გამოხდილ წყალს და გამოსახდელ კულაში ჩასხმულ ღვინოში უმატებენ ისე, რომ ეს ნარეცხი საანალიზოდ აღებული ღვინის 1/3-ს არ უნდა აღემატებოდეს. შემდეგ ხსნარის ლაკმუსის ქაღალდის პატარა ნაგლეჯს აგდებენ და არეს 1/3п ნორმალური ტუტით სუსტ მჟავა რეაქციამდე ანეიტრალებენ. ამის შემდეგ ლანცეტის წვერით ტანინის მცირე რაოდენობას უმატებენ. გამოსახდელ კულას აცობენ რეზინის საცობს, რომელშიც ჩაშვებულია ორად მოხრილი მილი და ეს უკანასკნელი შეერთებულია მაცივართან. მაცივრის ბოლო წვრილი კაპილარული მილით თავდება და ნახადის მისაღებად ჩაშვებულია იმავე პიკნომეტრში, რომლითაც გამოსახდელი სითხე აზომეს. კულას ცეცხლზე დგამენ, მაცივარში წყალს უშვებენ. გამოხდას ნელი ცეცხლით ახდენენ. ნახადის შემღვრევა გამოწვეულია მასში ეთეროვანი ზეთების, ეთერისა და სხვა სურნელოვანი ნივთიერების გადასვლით, რაც ნახადის კუთრ წონას ცვლის. ამ შეცდომის თავიდან ასაცილებლად საჭიროა გამოხდა ნელა, თანაბარ ცეცხლზე მიმდინარეობდეს, მაშინ ნახადი გამჭვირვალე იქნება.

როდესაც ღვინოს 2/3 გამოიხდება და პიკნომეტრში ნახადი ნიშანხაზს მიაუხლოვდება, გამოხდას წყვეტენ, პიკნომეტრს ფრთხილად ხსნიან მაცივრიდან და ანჯღრევენ, რომ დისტილიატი კარგად აირიოს. პიკნომეტრს მინის საცობის თავს უცავენ და 20°-იან წყლის აბაზანაში 1/2 საათით დგამენ; კაპილარული პიპეტით პიკნომეტრს ფრთხილად ავსებენ გამოხდილი წყლით ნიშანხაზამდე, თუ გამოხდილი წყალი ნიშანხაზს აცილდა, მისი მოკლება აღარ შეიძლება; ასეთ შემთხვევაში საჭირო იქნება ნიმუშის ხელახლა გამოხდა. ამის შემდეგ პიკნომეტრს აბაზანიდან იღებენ და პიკნომეტრის ყელს ფილტრის ქაღალდით ამშრალებენ ისე, რომ ქაღალდი მენისკს არ შეეხოს. პიკნომეტრს გარედანაც ამშრალებენ, სასწორის ყუთში დგამენ 1/2 საათით, შემდეგ კიდევ ამშრალებენ კონდენსირებული ორთქლის მოსაშორებლად, ბოლოს წონიან და გებულობენ ნახადის კუთრ წონას შემდეგი ფორმულით.

$$A = \frac{P_1 - P}{P_2 - P} = \frac{\text{ნახადის წონა}}{\text{წყლის წონა}}$$

A — ნახადის კუთრი წონა,

P_1 — წონა ნახადისა პიკნომეტრითურთ

ეროვნული ბიბლიოთეკა

P_2 — წონა გამოხდილი წყლისა პიკნომეტრითურთ

P — პიკნომეტრის წონა

თუ საანალიზო ღვინო გამოხდის დაწყებამდე არ არის განეიტრალებული, მაშინ ნახადი მჭროლავ მჟავასაც შეიცავს (ამ შემთხვევაში ნახადს რძისებრი შეფერვა აქვს), რისთვისაც აწონვის შემდეგ საჭიროა მისი 0,1n ტუტით განეიტრალება. დახარჯული ტუტის რაოდენობას (მლ-ბით) 0,000018-ზე ამრავლებენ და მიღებული ნამრავლით ნახადის კუთრ წონას ამცირებენ.

მიღებული კუთრი წონის შესაბამისი სპირტის რაოდენობას ვინდიშის ცხრილით არკვევენ (იხ. ცხრ. 6).

შაქრის განსაზღვრა ბერტრანის მეთოდით

პრინციპი. შაქრები, რომლებიც ფსევდო ან თავისუფალ კარბონილის ჯგუფს შეიცავს, ფელინგის ხსნარს აღადგენს და თავის ექვივალენტ სპილენძის ჟანგულას წარმოშობს. ამ უკანასკნელს ფილტრავენ, რკინის სულფატში ხსნიან და მიღებულ რკინის ჟანგულას 0,1n ქამელეონით ტიტრავენ. დახარჯული 0,1n ქამელეონით ანგარიშობენ მის ექვივალენტ ორვალენტოვან რკინის სულფატს, ამ უკანასკნელიდან კი მის შესაბამის სპილენძს; ამის შესაფერის შაქარს ნახულობენ ბერტრანის ცხრილში.

საჭირო რეაქტივები:

1. ფელინგის სითხე, რომელშიც შედის:

ა) შაბიამნის ხსნარი: 40 გ შაბიამანი გახსნილი ლიტრ წყალში.

ბ) სეგნეტის მარილის ტუტე ხსნარი: 200 გ სეგნეტის მარილს და 150 გ ნატრიუმის ტუტეს (თუ კალიუმის ტუტეა, ვიღებთ 210გ), ცალ-ცალკე ხსნიან 300—400 მლ წყალში, ერთმანეთში ურევენ და ლიტრამდე გამოხდილი წყლით ავსებენ.

2. სამვალენტოვან რკინის სულფატს ხსნიან 200 გ გოგირდმჟავაში. 1—2 დღეს ტოვებენ და დროგამოშვებით ურევენ და უმატებენ მცირე რაოდენობის წყალს. მთლიანად გახსნის შემდეგ გამოხდილი წყლით ლიტრამდე ავსებენ.

3. 0,1 n ქამელეონის ტიტრული ხსნარი.

განსაზღვრა. ღებულობენ 100 მლ სუფრის ან 25 მლ ტკბილ ღვინოს, ასხამენ ფაიფურის ჯამში, ანეიტრალებენ და მადუღარი წყლის აბაზანაზე დგამენ. ალკოჰოლის მოსაცილებლად 1/3 მოცულობამდე

აორთქლებენ. ამის შემდეგ 1—2 გ ცხოველურ ნახშირს უმატებენ და წყლის აბაზანაში აცხელებენ. დეკანტაციით ფილტრავენ ისეთ სანაბ-კულაში, რომ შევსების შემდეგ ფილტრატში დაახლოებით 0,5%-იანი შაქრის ხსნარი იყოს, ჯამსა და ფილტრს რამოდენიმეჯერ რეცხავენ, რომ შაქარი არ დარჩეს ჯამზე და ნახშირში, შემდეგ გამოხდილი წყლით (15°C) ნიშანხაზამდე მიჰყავთ, კარგად ანჯღრევენ, ნიმუშის 20 მლ-ს ბიურეტით ან პიპეტით იღებენ, ერლემაიერის 200 მლ ტუჩიან კულაში ათავსებენ, უმატებენ 20 მლ შაბიამნის ხსნარს და 20 მლ სეგნეტის მარილის ტუტეხსნარს, ცეცხლის ალზე ან ელექტრონის ღუმელზე დგამენ და ზუსტად 3 წუთს ადუღებენ. დუღილის დროს ბუშტის წარმოქმნის მომენტიდან ინიშნავენ.

წარმოშობილი სპილენძის ქვეჟანგის ნალექი შეიძლება გაიფილტროს და აიწონოს, მაგრამ რაკი ჰაერზე ადვილად იჟანგება, უფრო ზუსტია მისი მოცულობითი განსაზღვრა, რისთვისაც ნალექი დეკადენტაციით გადააქვთ ალონის მილში და ფილტრავენ. ანილის მილს ნაჩვრეტებზე დაფარებული აქვს ერთი ფენა მინის ბამბა და შემდეგ — აზბესტი. ცდილობენ რაც შეიძლება მეტი ნალექი დარჩეს კულაში; კულას და მილს 2—3-ჯერ რეცხავენ მდუღარე წყლით, შემდეგ ფილტრატს ღვრიან და კულას კარგად რეცხავენ. ამის შემდეგ კულას ხელახლა იმავე ალონის მილს ადგამენ. ცილინდრში 20 მლ რკინა-ამონიუმის შაბს გაზომავენ. პირველად ამ მარილის 2—3 მლ-ს ალონის მილში ისე ასხამენ, რომ გამხსნელი მილში მოთავსებული სპილენძის ჟანგულის მთელ მასას შეეხოს. 3—5 მლ გამხსნელს სპილენძის ქვეჟანგიან ერლემაიერის კულაში ასხამენ და მთელ ნალექს შეარხევენ, დგამენ ნალექის მთლიან გახსნამდე.

აზბესტზე დარჩენილი ნალექის გახსნის დაჩქარება შეიძლება აზბესტის ზედაპირზე მინის წკირის შეხებით. როცა ნალექი რკინა-ამონიუმის შაბის ან სამვალენტოვანი რკინის სულფატის ხსნარით მთლიანად გაიხსნება, ავლებენ გამხსნელის ახალ ულუფას კულისა და მილის კედლებს, ფილტრავენ და ამ ოპერაციას კვლავ იმეორებენ, ისე რომ 20 მლ გამხსნელი სრულიად საკმარისი იყოს. მთელი სპილენძის ქვეჟანგის გასახსნელად შემდეგ ცხელი წყლით კარგად რეცხავენ, რომელშიაც გამოლექილი ჰქონდათ სპილენძის ქვეჟანგი, ნარეცხს ატარებენ ანილის მილში, ტუბუსიან კულაში 300—500 მლ-მდე აგროვებენ და ფილტრატს ცხელ მდგომარეობაში ტიტრავენ 0,1n ქამელეონით.

გამოანგარიშება. 0,1n ქამელეონის 1მლ ექვივალენტია 6,36 მგ სპილენძი, რისთვისაც დახარჯული ქამელეონის რაოდენობას ამრავლებენ 6,36-ზე და მის შესაბამის შაქრიანობას ბერტრანის ცხრილში ნახულობენ (ცხრ. 7).

5. თვისებრივი რეაქცია გლუკოზაზე

თუ ერთ წვეთ გამოსაკვლევ ნივთიერებას მივუმატებთ ერთ წვეთ 10%-იან მეთილის სპირტის ნაფტოლის ხსნარს, 0,5 მლ დესტილირებულ წყალს და შემდეგ ფრთხილად მივუმატებთ 1მლ სუფთა გოგირდის სიმჟავეს, გლუკოზის არსებობის შემთხვევაში წარმოიშვება იის ან მალინის ფერი ფურფუროლის წარმოშობის ხარჯზე.

6. თვისებრივი რეაქცია ლევულოზაზე

თუ გამოსაკვლევ ნივთიერებას და 20% მარილმჟავას თანაბარ რაოდენობას შევურევთ და მივუმატებთ რეზორცინის მარცვალს გაცხელების შემდეგ, თუ მასში ლევულოზაა, წარმოიშობა წითელი შეფერვა.

7. ლაბორატორიული ტექნიკა

მინის ფილტრები

ფილტრის ტიპი	ფორების საშუალო დიამეტრი მ/მიკრ.
№ 1	100—120
№ 2	40—50
№ 3	20—25
№ 4	10
ქაღალდის ფილტრები	
ჩვეულებრივი	35—10
მკვრივი	1—25
კერამიკის ფილტრი	0,1—0,4
მემბრანული ფილტრი	0,005—0,5
ულტრაფილტრი	0,001—0,1

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ქაღალდის ფილტრები

ფილტრების კვალიფიკაცია	ფილტრაციის სიჩქარე მლ/წ	სად გამოიყენება
უნაცრო		
ა) ნელი ფილტრაციის (ლურჯი არშიით)	10	წონითი ანალიზის დროს, წვრილ-დისპერსული ლექის ფილტრაციის დროს $BaSO_4$ ტიპის
გ) საშუალო ფილტრაციის (თეთრი არშიით)	20	წონითი ანალიზისათვის $ZnCO_3$ ტიპის ლექის ფილტრაციის დროს
გ) ჩქარი ფილტრაციის (წითელი არშიით)	40	წონითი ანალიზისათვის $Fe(OH)_3$ ტიპის ნალექის ფილტრაციის დროს
ცხიმმოცილებული (ყვითელი არშიით)	20	ცხიმებისა და სანთლების ფილტრაციის დროს

მინის საგნების დამუშავება

1. მინის მილების გაჭრა

დიდი დიამეტრის მინის მილს გადაჭრის ადგილზე გაკაწრიან ქლიბით ან მინით. გაკაწრის ადგილიდან 1—2 მმ მანძილზე აკეთებენ სველი ფილტრის ქაღალდის ბალიშებს, რის შემდეგ მილს ატრიალებენ ცეცხლის ალზე, ისე რომ ალის წვერი მუდმივად ეხებოდეს გაკაწრულ ადგილს. რამდენიმე წუთის შემდეგ გაკაწრულ ადგილზე წარმოიშობა ბზარი და მილი გადაიჭრება.

წვრილი მილების გაჭრისათვის, გადაჭრის ადგილს გაკაწრიან წვრილი ქლიბით, რის შემდეგ მილს ორივე მხრიდან მოღუნავენ გაჭიმვით, მილი გადაიჭრება დანიშნულ ადგილზე.

2. მჭიდროდ ჩასმული მინის საცობის ამოძრობა

შუშის ჭურჭლის ეახსნისათვის, ე. ი. მჭიდროდ ჩასმული მილესილი საცობის ამოძრობისათვის იყენებენ სხვადასხვა ხერხს. თუ ჭურჭელში საცობი მჭიდროდაა შიგ არსებული სითხისაგან წარმოშობილი კრისტალების გამო, საცობის გარშემო დააწვეთებენ რამდენიმე წვეთ წყალს და აცდიან, რომ ეს წყალი თანდათან შევიდეს ჭურჭლის ყელში. შეიძლება აგრეთვე ჭურჭლის ყელი ჩავყოთ წყალში ან განზავებულ მარილმჟავაში. ხან ჭურჭლის ყელს შეათბობენ (ცხელ წყალში) და ხის შემოკაკუნებით ადვილად ამოვარდება საცობი.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

რეზინის საცობები

1. რეზინის მილებისა და საცობების შენახვა

რეზინის საცობები, მილები და სხვა საგნები უკეთესია გამოხდილ წყალში ინახებოდეს. შეიძლება აგრეთვე მას წაესვას ვაზელინი და მოეყაროს თალკი. არის კიდევ ნახშირმჟავა ამონიუმის 3%-იანი კარბოლის სიმჟავის ხსნარში შენახვის წესი.

თუ კაუჩუკის საგნების გამაგრება-გაუხეშება მოხდა ხშირი გაცხელების გამო, ის შეიძლება გამოკეთდეს 1% ხუთგოგირდიან კალიუმის ხსნარში მოთავსებით.

2. რეზინის საცობების გაგურლვა

უკეთესია რეზინის საცობების გაბურღვა საცობების სპეციალური კარგად გალესილი ბურღით, რომელიც წინასწარ უნდა იყოს დასველებული ნატრიუმის ტუტის ან ამიაკის სუსტი ხსნარით.

კორპის საცობები

1. ძველი საცობების განახლება

ძველი საცობების განახლებისათვის საჭიროა ცხელი წყლის გადავლება; ამის შემდეგ მათ ათავსებენ 15 წილი წყლისა და 1 წილი სალიცილის მჟავის ნარევში. რამოდენიმეჯერ რეცხავენ სუფთა წყლით და აშრობენ ჰაერზე.

2. ნახმარი საცობების გაწმენდა

უფრო ხშირად გაწმენდის შემდეგი ხერხები გამოიყენება:

ა. ცხელ წყალში ხსნიან კალიუმის პერმანგანატს, შიგ ჩაყრიან საცობებს და ასე ტოვებენ 24 საათს. ამ პერიოდში რამოდენიმეჯერ აურევენ საცობებს, შემდეგ სითხეს გადმოასხამენ და ჭუჭყს წყლით გამორეცხენ (რამოდენიმეჯერ გამოვლებით). ჭურჭელს, სადაც საცობებია მოთავსებული, ისევ სუფთა წყლით შეავსებენ და შეფერვის მოსაცილებლად ნატრიუმის თიოსულფატის ხსნარს ან ტექნიკური მარილის

სიმჟავეს უმატებენ. გაუფერულების შემდეგ საცობებს კარგად იბანენ ცხენ.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ბ. საცობებს ათავსებენ აბაზანაში, სადაც ჩასხმულია 3%-იანი წყალბადის ზეჟანგი განზავებული წყლით 8 : 10. ყოველ ლიტრ ხსნარზე 5 მლ ამიაკის მიმატების შემდეგ წარმოიშობა აქტიური ჟანგბადი, რომელიც ერთ საათში სრულიად გაასუფთავებს საცობებს. ხსნარში საცობების დიდი ხნით გაჩერება მავნებელია. ხსნარიდან ამოღების შემდეგ საცობები კარგად ირეცხება და ჰაერზე შრება.

გ. ნახმარ საცობებს წმენდენ აგრეთვე ქლორკალციუმის 40%-იანი ხსნარით. საცობებს ათავსებენ ქლორკალციუმის თბილ ხსნარში და ტოვებენ ერთი დღით. ხსნარს ხშირად ურევენ. ამოიღებენ და კარგად რეცხავენ სუფთა წყლით, რის შემდეგ 24 საათით ათავსებენ 5—7% გოგირდმჟავას ხსნარში, ამოიღებენ საცობებს და აწყობენ სოდის 1,5-იან ხსნარში, შემდეგ კი რეცხავენ და აშრობენ.

3. საცობების სტერილიზაცია

საცობებს 10 წუთს აცხელებენ 120°-ზე, შემდეგ 10 წუთით ამუშავებენ ცხელი წყლის ორქლით 130° ტემპერატურაზე.

4. გაუჟონვადი საცობების მომზადება

ყველაზე ხელსაყრელი, იაფი და საიმედოა საცობების გალღობილი პარაფინით გაჟღენთვა, რომელიც გამძლეა არა მარტო წყლისადმი, არამედ ტუტე ხსნარებისა, აზოტისა და გოგირდის სიმჟავეებისადმი. ჭურჭელი, სადაც მოთავსებულია ტუტე ხსნარები, უნდა იხურებოდეს მხოლოდ პარაფინში დამუშავებული საცობით.

წებოს დამზადება

1. წყალში ცალ-ცალკე ხსნიან 200 ნაწილ თეთრ დექსტრინს და 150 ნაწილ გუმიარაბიკს, ხსნარებს ერთმანეთში ურევენ და უმატებენ 85 წილ წყალს, 5 წილ გლიცერინს, 10 წილ ლერწმის შაქარს და 0,5 წილ სალიცილის სიმჟავეს. ხსნარს ფილტრავენ მინის ფილტრში.

2. 20 წილ დექსტრინს და 10 წილ განზავებულ ძმრის სიმჟავის ხსნა-ან 50 წილ წყალში. ხსნარს უმატებენ 10 წილ ეთილის სპირტს.

3. 10 წილი დექსტრინიდან წყალთან ერთად ამზადებენ ფაფისებურ მასას, აშრობენ ნელ ცეცხლზე და ურევენ 25 წილ თხევად მინას.

ს ა ც ხ ე ბ ი

1. ს ა ც ხ ე ბ ი ე ქ ს ი კ ა ტ ო რ ე ბ ი ს ა თ ვ ი ს. წლის თბილ სეზონში იხმარება 3 წილი უწყლო ლანოლინისა და 1 წილი ყვითელი ვაზელინის ნარევი, ხოლო ცივ სეზონში 2,5 უწყლო ლანოლინისა და 1,5 ყვითელი ვაზელინის ნარევი იხმარება.

2. ს ა ც ხ ე ბ ს ვ ა კ უ უ მ ი ს ა თ ვ ი ს ამზადებენ გალღობილი კაუჩუკით, ვაზელინით და პარაფინით. წყლის აბაზანაზე ალღობენ 50 გ თეთრ ვაზელინს 20 გ პარაფინთან ერთად და უმატებენ 40—50 გ ნატურალურ კაუჩუკს. მიღებულ ერთგვაროვან მასას ფილტრავენ და ინახავენ მილესილ საცობთან ჭურჭელში.

3. ო ნ კ ა ნ ე ბ ი ს ა და მ ი ნ ი ს ს ა ც ო ბ ე ბ ი ს ა თ ვ ი ს იხმარება ვაზელინის საცხები, რომელსაც ამზადებენ თანაბარი რაოდენობის ვაზელინისა და პარაფინის ერთად გალღობით.

ს ა გ ო ზ ა ვ ი

1. საცოგეგის საგოზავი

ჭურჭლის, სადაც ჩასხმულია აქროლადი ნივთიერება, ჰერმეტულად დახურვისათვის ხმარობენ საგოზავს, რომელიც დამზადებულია ქონისა და კაუჩუკის ნარევისაგან.

30 გ გამდნარ ქონს უმატებენ 50 გ კაუჩუკს, კარგად ურევენ და კიდევ უმატებენ 20 გ ქონს და კარგად ურევენ ერთმანეთში. ხმარების წინ შეათბობენ.

2. მენდელეევის საგოზავი

იხმარება ლაბორატორიაში საცობებზე დასასხმელად, ნასვრეტების ამოსავსებად და სხვა. ლღვება 45°-ზე. გაცივების შემდეგ არ სკდება. იხსნება მრავალ ორგანულ გამხსნელში. ხმარების წინ ალღობენ ცეცხლზე.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მაგარი და რბილი საგოზავი მზადდება შემდეგი რეცეპტით:

საგოზავში შემავალი ნივთიერებები	წონითი ნაწილი	
	მაგარი	რბილი
კანიფოლი	100	30
თაფლის სანთელი	25	8
მუმია	40	10
სელის ზეთი	0,1	1

სანთელს ათავსებენ ლითონის ჯამში და დაბალ ცეცხლზე ალღობენ, ურევენ და თანდათანობით უმატებენ კანიფოლს. ნარევს აცხელებენ ქაფის გაქრობამდე. უმატებენ მუმიას, აცხელებენ ერთგვაროვანი მასის მიღებამდე. შემდეგ უმატებენ სელის ზეთს (ან ოლიფას), რაც მეტს მიუმატებენ, მით საგოზავი რბილი იქნება. გაცხელებას წყვეტენ მაშინ, როდესაც მასა შეიქმნება სრულიად თხიერი და ქაფიც გაქრება.

მელანის მომზადება

მინაზე საწერი მელანი

შავი: ნატრიუმიანი ხსნადი მინა — 1—2,0გ
ჩინური ტუში — 1.0გ.
თეთრი: ნატრიუმიანი ხსნადი მინა 3—4.0გ.
გამოლექილი გოგირდმჟავა ბარიუმი — 1.0გ.
მელანი შენახულ უნდა იქნას მილესილ საცობიან ჭურჭელში. ხმარების წინ უნდა შეინჯღრეს სითხე.

ს ა ლ ე ბ ა ვ ე ბ ი

1. მინაზე საწერი საღებავი

შეურევენ: თხევადი მინა ...12 წონითი ნაწილი
გამოხდილი წყალი ... 15—18 წონითი ნაწილი
გოგირდმჟავა ბარიუმი ... 10 წონითი ნაწილი
სილიციუმის მჟავები ... 1 წონითი ნაწილი
(სილიციუმის მჟავებს ღებულობენ თხევად მინის ხსნარზე მჟავების დამატებით. ნალექს რეცხავენ, აშრობენ და ფქვავენ).
ნარევს ემატება რომელიმე მშრალი მინერალური საღებავი.

არეომეტრი „თერმომეტრის“ ჩვენება	ტემპერატურა									
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	შაქარი									
1.064	13.25	13.38	13.44	13.5	13.62	13.68	13.77	13.84	13.90	13.94
1.065	13.59	13.68	13.74	13.8	13.88	13.92	13.98	14.06	14.15	14.21
1.066	13.86	13.92	13.96	14.0	14.12	14.18	14.27	14.36	14.46	14.51
1.067	14.09	14.18	14.24	14.3	14.42	14.48	14.57	14.64	14.70	14.74
1.068	14.39	14.48	14.54	14.6	14.68	14.72	14.78	14.86	14.95	15.01
1.069	14.66	14.72	14.20	14.8	14.92	14.98	15.07	15.16	15.25	15.31
1.070	14.91	14.98	15.04	15.1	15.22	15.28	15.37	15.44	15.50	15.54
1.071	15.19	15.28	15.34	15.4	15.48	15.52	15.58	15.61	15.75	15.81
1.072	15.46	15.52	15.56	15.6	15.72	15.78	15.87	15.96	16.05	16.11
1.073	15.69	15.78	15.84	15.9	16.02	16.08	16.17	16.24	16.30	16.34
1.074	15.99	16.08	16.14	16.2	16.28	16.38	16.38	16.46	16.55	16.61
1.075	16.26	16.32	16.36	16.4	16.52	16.58	16.67	16.76	16.59	16.91
1.076	16.49	16.58	16.64	16.7	16.82	16.88	16.97	17.04	17.01	17.14
1.077	16.79	16.88	16.94	17.0	17.08	17.12	17.18	17.26	17.35	17.41
1.078	17.06	17.12	17.16	17.2	17.32	17.38	17.47	17.56	17.65	17.71
1.079	17.29	17.38	17.44	17.5	17.62	17.68	17.77	17.84	17.90	17.94
1.080	17.59	17.68	17.74	17.8	17.88	17.92	17.98	18.06	18.15	18.21
1.081	17.86	17.92	17.96	18.0	18.19	18.18	18.27	18.36	18.45	18.51
1.082	18.09	18.18	18.24	18.3	18.42	18.48	18.57	18.64	18.70	18.74
1.083	18.39	18.48	18.54	18.6	18.62	18.72	18.78	18.86	18.95	19.01
1.084	18.66	18.72	18.75	18 8	18.92	18.98	19.07	19.16	19.25	19.31
1.085	18.89	18.98	19.04	19.1	19.22	19.28	19.37	19.44	19.50	19.54
1.086	19.19	19.52	19.34	19.4	19.48	19.52	19.58	19.66	19.75	19.81
1.087	19.46	19.28	19.55	19.6	19.72	19.78	19.87	19.96	20.05	20.11
1.088	19.69	19.52	19.84	19.9	20.02	20.08	20.17	20.24	20.30	20.31
1.089	19.99	20.08	20.14	20.2	20.26	20.32	20.38	20.46	20.55	20.61
1.090	20.26	20.32	20.36	20.4	20.52	20.58	20.67	20.76	20.85	20.91
1.091	20.46	20.58	20.64	20.7	20.82	20.88	20.97	21.04	21.01	21.14
1.092	20.79	20.88	20.94	21.0	21.08	21.12	21.18	21.26	21.35	21.41
1.093	21.06	21.12	21.16	21.2	21.32	21.38	21.47	21.56	21.65	21.71
1.094	21.26	21.38	21.44	21.5	21.62	21.68	21.77	21.84	21.90	21.94
1.095	21.56	21.67	21.74	21.8	21.88	21.92	21.98	22.06	22.15	22.21
1.096	21.86	21.92	21.95	22.0	22.12	22.18	22.27	22.36	22.45	22.51
1.097	22.06	22.18	22.24	22.3	22.42	22.48	22.57	22.64	22.70	22.74
1.098	22.35	22.48	22.54	22.6	22.62	22.68	22.78	22.86	22.95	23.01
1.099	22.66	22.72	22.76	22.8	22.92	22.98	23.07	23.16	23.25	23.31
1.100	22.86	22.98	23.04	23.1	23.22	23.28	23.37	23.42	23.50	23.54
1.101	23.16	23.28	23.84	23.4	23.48	23.52	23.58	23.66	23.75	23.81
1.102	23.46	23.52	23.56	23.6	23.72	23.78	23.87	23.95	24.05	24.11
1.103	23.66	23.78	23.84	23.9	24.02	24.08	24.17	24.16	24.30	24.34
1.104	23.96	24.08	24.14	24.2	24.28	24.32	24.38	24.46	24.55	24.61
1.105	24.26	24.32	24.36	24.4	24.52	24.58	24.67	24.76	24.85	24.91
1.106	24.46	24.58	24.64	24.7	24.82	24.88	24.97	25.14	25.01	25.14
1.107	24.76	24.88	24.94	25.0	25.08	25.12	25.18	25.26	25.35	25.41
1.108	25.06	25.12	25.16	25 2	25.32	25.38	25.48	25.56	25.65	25.71
1.109	25.26	25.38	25.46	25.5	25.62	25.68	25.77	25.84	25.90	25.94

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ცელსიუსით										
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
პროცენტობით										
14.0	14.09	14.15	14.24	14.33	14.42	14.48	14.6	14.64	14.68	14.75
14.3	14.39	14.46	14.54	14.62	14.68	14.72	14.8	14.86	14.92	15. 0
14.6	14.66	14.70	14.76	14.83	14.92	14.98	15.1	15.16	15.22	15.32
14.8	14.89	14.95	15.04	15.13	15.22	15.28	15.4	15.44	15.48	15.54
15.1	15.19	15.25	15.34	15.43	15.46	15.52	15.6	15.66	15.72	15.81
15.4	15.46	15.50	15.64	15.62	15.72	15.83	15.9	15.96	16.02	16.11
15.6	15.69	15.75	15.84	15.93	16.02	16.08	16.2	16.24	16.28	16.34
15.9	15.99	16.05	16.14	16.22	16.28	16.32	16.4	16.46	16.52	16.61
16.2	16.26	16.36	16.36	16.43	16.52	16.58	16.7	16.76	16.82	16.91
16.4	16.49	16.45	16.64	16.73	16.82	16.88	17.0	17.04	17.08	17.14
16.7	16.79	16.85	16.94	17.02	17·12	17.32	17.2	17.26	17.32	17.41
17.0	17.06	17.10	17.16	17.23	17.32	17.38	17.5	17.56	17.62	17.71
17.2	17.29	17.35	17.44	17.53	17.62	17.68	17.8	17.84	17.88	18.01
17.5	17.59	17.65	17.65	17.74	17.88	17.92	18.0	18.06	18.12	18.14
17.8	17.86	17.90	17.96	18.00	18.12	18.18	18.3	18.36	18.42	18.51
18.0	18.09	18.15	18.24	18.33	18.42	18.48	18.6	18.64	18.68	18.74
18.3	18.39	18.45	18.54	18.62	18.68	18.78	18.8	18.86	18.92	19.01
18.6	18.66	18.70	18.76	18.83	18.92	18.98	19.1	19.16	19.22	19.31
18.8	18.89	18.90	18.83	19.13	19.22	19.28	19.4	19.46	19.48	19.54
19.1	19.19	19.25	19.34	19.43	19.48	19.52	19.6	19.66	19.72	19.81
19.4	19.46	19.55	19.56	19.63	19.72	19.78	19.9	19.96	20.02	20.11
19.6	19.69	19.75	19.84	19.93	20.02	20.08	20.2	20.24	20.28	20.34
19.9	19.99	20.05	20.14	20.23	20.28	20.32	20.4	20.46	20.52	20.51
20.2	20.26	20.30	20.36	20.43	20 52	20.58	20.7	20.76	20.82	20.81
20.4	20.49	20.64	20.64	20.73	20.82	20.88	21.0	21.04	21.08	21.14
20.7	20.79	20.85	20.94	21.53	21.03	21.12	21.2	21.26	21.32	21.41
21.0	21.05	21.16	21.16	21.23	21.32	21.38	21.5	21.56	21.62	21.71
21.2	21.29	21.35	21.44	21.53	21.62	21.68	21·8	21.84	21.88	21.94
21.5	21.59	21.65	21.74	21.82	21.88	21.92	22.0	22.06	22.12	22.21
21.8	21.86	21.90	21.96	22.03	22.12	22.18	22 3	22.36	22.42	22.41
22.0	22.09	22.15	22.24	22.33	22.42	22.48	22.6	22.64	22.68	22.74
22.3	22.39	22.45	22.54	22.62	22.68	22.72	22.8	22.86	22.92	23.01
22.6	22.66	22.70	22.76	22.83	22.92	22.98	23.1	23.16	23.22	23.31
22.8	22.89	22.95	23.04	23.13	23.22	23.28	23.4	23.44	23.48	23.54
23.1	23.19	23.25	23.34	23.42	23.48	23.52	23.6	23.66	23.72	23.81
23.4	23.46	23.50	23.56	23.63	23.72	23.78	23.6	23.96	24.02	24.11
23.6	23.69	23.75	23.84	23.93	24.02	24.08	24.2	24.24	24.28	24.34
23.9	23.99	24.05	24.14	24.22	24.28	24.32	24.4	24.46	24.52	24.61
24.2	24.26	24.30	24.36	24.43	24.52	24.58	24.7	24.76	24.82	24.91
24.4	24.49	24.55	24.64	24.73	24.82	24.88	25.0	25.04	25.08	25.14
24.7	24.79	24.85	24.94	25.02	25.08	25.12	25.2	25.26	25.32	25.41
25.0	25.06	25.10	25.16	25.23	25.32	25.38	25.5	25.56	25.62	25.71
25.2	25.29	25.35	25.44	25.53	25.62	25.68	25.8	25.84	25.88	25.94
25.5	25.59	25.65	25.74	25.82	25.88	25.92	26.0	26.06	26.18	26.21
25.8	25.86	25.90	25.96	26.03	26.12	26.18	26.3	26.36	26.42	26.51
26.0	26.09	26.15	26.24	26.33	26.42	26.48	26.6	29.64	26.63	26.74

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

2. მინაზე საწერი ფანქარი

ალღობენ: სტეარინი — 4 წონითი ნაწილი
ძროხის ქონი — 3 წონითი ნაწილი
სანთელი — 2 წონითი ნაწილი
და უმატებენ: ტყვიის ჟანგს (cypuk) — 6 წონითი ნაწილი,
KOH — 1 წონითი ნაწილი

შერევის შემდეგ ნარევს აცხელებენ ნახევარი საათით, ასხამენ მინის ან მუყაოს 1 სმ დიამეტრის მილებში და ასე აცივებენ. მილებიდან ამოღებისათვის ოდნავ შეათბობენ.

დაჟანგვის საწინააღმდეგო საშუალებები

თუ რაიმე მიზეზის გამო ლითონის საგანი არ შეიძლება შეიღებოს, მაშინ მისი დაჟანგვის საწინააღმდეგოდ იყენებენ ქვევით ჩამოთვლილ ერთ-ერთ საშუალებას:

1. 55 ნაწილ სანთელს და 1 ნაწილ უწყლო ქონს ნელ ცეცხლზე ალღობენ იმ რაოდენობის სკიპიდარში, რომ მიიღონ ცომისებური მასა. ამ მასას უსვამენ რკინის ნაწილებს, რაც იცავს დაჟანგვისაგან.

2. 5 ნაწილ გამლღვალ პარაფინს გასრესენ 8 ნაწილ უწყლო ქონთან ერთად. მიღებულ საცხებს ხმარობენ ისე, როგორც ზევითაა აღწერილი.

3. რკინის ნაწილებს ფარავენ კალიუმის ბიქრომატის მაძღარი ხსნარით. გაშრობის შემდეგ საგანს აცხელებენ 1—2 წუთით, რის გამოც ბიქრომატი აღდგება. გაცხელების ხანგრძლიობა საგანზე წყლის შესხურების შემდეგ ყვითელი შეფერვის გაქრობაზეა დამოკიდებული. ტემპერატურის აწევისას საგნის ზედაპირი ბრჭყვიალებს.

დაჟანგული საგნების გაწმენდა

ა. საგნებს აწყობენ ნავთში და წმენდენ ტილოთი.

ბ. დაჟანგულ საგნებს აწყობენ კონცენტრიული ნატრიუმის ხუთგოგირდიან ხსნარში, სანამ გაწმენდის შემდეგ სუფთა მეტალი არ მიიღება. მანამდე საჭიროა საგანი გაიწმინდოს მექანიკურად და ნატრიუმის ტუტით მოცილდეს ცხიმი.

გ. ჟანგი ადვილად ცილდება თუთიის ფხვნილისა და ტუტის ნარევით.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ბერტრანის ცხრილი შაქრისათვის

ა) გ ლ უ კ ო ზ ა

გლუკოზა მგ-ში	სპილენძი მგ-ში	გლუკოზა მგ-ში	სპილენძი მგ-ში	გლუკოზა მგ-ში	სპილენძი მგ-ში	გლუკოზა მგ-ში	სპილენძი მგ-ში
10	20.4	34	65.5	58	109.8	82	149.3
11	22.4	35	68.3	59	111.1	83	150.9
12	24.3	36	70.1	60	112.8	84	152.5
13	26.3	37	72.0	61	114.5	85	154.0
14	28.3	38	73.8	62	116.1	86	155.6
15	30.2	39	75.7	63	117.9	87	157.2
16	32.2	40	77.5	64	119.6	88	158.8
17	34.2	41	79.3	65	121.3	89	160.4
18	36.2	42	81.8	66	123.0	90	162.0
19	38.1	43	82.9	67	124.7	91	163.8
20	40.1	44	84.7	68	126.4	92	165.2
21	42.0	45	86.4	69	128.1	93	166.7
22	43.9	46	88.2	70	129.8	94	168.3
23	45.8	47	90.0	71	131.4	95	169.9
24	47.7	48	91.8	72	133.1	96	171.5
25	49.6	49	93.6	73	134.7	97	173.1
26	51.5	50	95.4	74	136.3	98	174.6
27	53.4	51	97.1	75	137.9	99	176.2
28	55.3	52	98.9	76	139.6	100	177.8
29	57.2	53	100.6	77	141.2		
30	59.1	54	102.3	78	142.8		
31	60.9	55	104.1	79	144.5		
32	62.8	56	105.8	80	146.1		
33	64.6	57	107.6	81	147.7		

ბ) ლ ა ქ ტ ო ზ ა

ლაქტოზა მგ-ში	სპილენძი მგ-ში	ლაქტოზა მგ-ში	სპილენძი მგ-ში	ლაქტოზა მგ-ში	სპილენძი მგ-ში	ლაქტოზა მგ-ში	სპილენძი მგ-ში
1	2	3	4	5	6	7	8
10	14.4	33	46.1	56	76.2	79	105.4
11	15.8	34	47.4	57	77.5	80	106.7
12	17.2	35	48.7	58	78.8	81	107.9
13	18.6	36	50.1	59	80.1	82	109.2
14	20.0	37	51.4	60	81.4	83	110.4
15	21.4	38	52.7	61	82.7	84	111.7

ეროვნული ბიბლიოთეკა

1	2	3	4	5	6	7	
16	22.8	39	54.1	62	83.9	85	112.9
17	24.2	40	55.4	63	85.2	86	114.1
18	25.6	41	56.7	64	86.5	87	115.4
19	27.9	42	58.0	65	87.7	88	116.6
20	28.4	43	59.3	66	89.0	89	117.9
21	29.8	44	60.6	67	90.3	90	119.1
22	31.1	45	61.9	68	91.6	91	120.3
23	32.5	46	63.3	69	92.8	92	121.6
24	33.9	47	64.6	70	94.1	93	122.8
25	35.2	48	66.9	71	95.4	94	124.0
26	36.6	49	67.2	72	96.6	95	125.2
27	38.0	50	68.5	73	97.9	96	126.5
28	39.4	51	69.4	74	99.1	97	127.7
29	40.7	52	71.1	75	100.4	98	128.2
30	42.1	53	72.4	76	101.7	99	130.9
31	43.4	54	73.7	77	102.9	100	131.4
32	44.8	55	74.9	78	104.2		

ვ) მ ა ლ ტ ო ზ ა

მალტოზა მგ-ში	სპილენძი მგ-ში	მალტოზა მგ-ში	სპილენძი მგ-ში	მალტოზა მგ-ში	სპილენძი მგ-ში
1	2	3	4	5	6
10	11.2	41	45.2	72	78.6
11	12.3	42	46.3	73	79.7
12	13.4	43	47.4	74	80.8
13	14.5	44	48.5	75	81.8
14	15.6	45	49.5	76	82.9
15	16.7	46	50.6	77	84.0
16	17.8	47	51.7	78	85.1
17	18.9	48	52.8	79	86.1
18	20.0	49	53.9	80	87.2
19	21.1	50	55.0	81	88.3
20	22.2	51	56.1	82	89.4
21	23.3	52	57.1	83	90.4
22	24.4	53	58.2	84	91.5
23	25.5	54	59.3	85	92.6
24	26.6	55	60.3	86	93.7
25	27.6	56	61.4	87	94.8
26	28.9	57	62.5	88	95.8
27	30.0	58	63.5	89	96.9
28	31.1	59	64.6	90	98.0
29	32.2	60	65.7	91	99.0
30	33.3	61	66.8	92	100.1
31	34.4	62	67.9	93	101.1
32	35.5	63	68.9	94	102.2

ეროვნული ბიბლიოთეკა

1	2	3	4	5	6
33	36.5	64	70.0	95	103.2
34	37.6	65	71.1	96	104.2
35	38.7	66	72.2	97	105.3
36	39.8	67	73.3	98	106.3
37	40.9	68	74.3	99	107.4
38	41.9	69	75.4	100	108.4
39	43.0	70	76.5		
40	44.1	71	77.6		

ⅿ) ინვერსიული შაქარი

ინვერსიული შაქარი მგ-ში	სპილენძი მგ-ში	ინვერსიული შაქარი მგ-ში	სპილენძი მგ-ში	ინვერსიული შაქარი მგ-ში	სპილენძი მგ-ში	ინვერსიული შაქარი მგ-ში	სპილენძი მგ-ში
10	20,6	33	64.8	56	105.7	79	143.7
11	22.6	34	66.7	57	107.4	80	145.3
12	24.6	35	68.5	58	109.2	81	146.9
13	26.5	36	70.3	59	110.9	82	148.5
14	28.5	37	72.3	60	112.6	83	150.0
15	30.5	38	74.0	61	114.3	84	151.6
16	32.5	39	75.9	62	115.9	85	153.2
17	34.5	40	77.7	63	117.6	86	154.8
18	36.4	41	79.5	64	119.2	87	156.4
19	38.4	42	81.2	65	120.9	88	157.9
20	40.4	43	83 0	66	122.6	89	159.5
21	42.3	44	84.8	67	124.2	90	161.1
22	44.2	45	86.5	68	125.9	91	162.6
23	46.1	46	88.3	69	127.5	92	164.2
24	48.0	47	90.1	70	129.0	93	165.7
25	49.8	48	91.9	71	130.8	94	167.3
26	51.7	49	93.6	72	132.7	95	168.8
27	53.6	50	95.4	73	134.0	96	170.3
28	55.5	51	97.1	74	135.6	97	171.9
29	57.4	52	98.8	75	137.2	98	173.4
30	59 3	53	100.6	76	138.9	99	175.0
31	61.1	54	102.3	77	140.5	100	176.5
32	63.0	55	104.0	78	142.1		

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

ე) არაბინოზა და ქსილოზა

არაბინოზა		ქსილოზა	
არაბინოზა მგ-ში	სპილენძი მგ-ში	ქსილოზა მგ-ში	სპილენძი მგ-ში
10	21.2	10	20.1
20	41.9	20	39.6
30	62.0	30	58.7
40	81.5	40	77.3
50	100.6	50	95.4
60	119.3	60	113.2
70	137.5	70	130.6
80	155.3	80	147.6
90	172.7	90	164.2
100	189.8	100	180.5

ვ) გალაქტოზა

გალაქტოზა მგ-ში	სპილენძი მგ-ში	გალაქტოზა მგ-ში	სპილენძი მგ-ში	გალაქტოზა მგ-ში	სპილენძი მგ-ში	გალაქტოზა მგ-ში	სპილენძი მგ-ში
10	19.3	33	61.5	56	101.5	79	139.7
11	21.2	34	63.3	57	103.2	80	141.3
12	23.0	35	65.0	58	104.9	81	142.7
13	24.9	36	66.8	59	106.6	82	144.6
14	26.7	37	68.6	60	108.9	83	146.2
15	28.6	38	70.4	61	110.0	84	147.8
16	30.5	39		62	111.6	85	149.4
17	32.3	40	73.9	63	113.3	86	151.1
18	34.2	41	75.6	64	115.0	87	152.7
19	36.0	42	77.4	65	116.0	88	154.3
20	37.9	43	79.1	66	118.3	89	156.0
21	39.7	44	80.8	67	121.0	90	157.0
22	41.6	45	82.5	68	121.7	91	159.0
23	43.4	46	84.3	69	123.3	92	160.8
24	45.2	47	86.0	70	125.0	93	162.4
25	47.0	48	87.7	71	126.6	94	164.0
26	48.9	49	89.5	72	128.3	95	165.6
27	50.7	50	91.2	73	130.0	96	167.2
28	52.5	51	92.9	74	131.5	97	168.8
29	54.4	52	94.6	75	133.1	98	170.4
30	56.2	53	96.3	76	134.8	99	172.0
31	58.0	54	98.0	77	136.4	100	173.6
32	59.7	55	99.7	78	138.0		

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

ალკოჰოლის განსაზღვრა ხვედრითი წონის მიხედვით 20°C

ნახადის ხვედრითი წონა $\left(D\frac{20^\circ}{20^\circ}\right)$	სპირტის მოცულობითი %	ნახადის ხვედრითი წონა $\left(D\frac{20^\circ}{20^\circ}\right)$	სპირტის მოცულობითი %	ნახადის ხვედრითი წონა $\left(D\frac{20^\circ}{20^\circ}\right)$	სპირტის მოცულობითი %	ნახადის ხვედრითი წონა $\left(D\frac{20^\circ}{20^\circ}\right)$	სპირტის მოცულობითი %
1	2	3	4	5	6	7	8
1.0000	0.0	06	1	69	2	78	3
0.99985	1	99392	2	57	3	67	4
70	2	79	3	45	4	55	5
56	3	65	4	32	5	43	6
41	4	51	5	20	6	32	7
26	5	37	6	08	7	20	8
11	6	23	7	98796	8	09	9
99896	7	09	8	83	9	98297	13.0
81	8	99296	9	71	9,0	86	1
67	9	82	5.0	59	1	74	2
52	1.0	69	1	47	2	63	3
37	1	55	2	35	3	51	4
23	2	42	3	23	4	40	5
08	3	29	4	11	5	28	6
99793	4	16	5	98699	6	17	7
79	5	02	6	87	7	06	8
64	6	99189	7	75	8	98194	9
49	7	76	8	63	9	83	14.0
35	8	63	9	51	10.0	72	1
20	9	50	6.0	39	1	60	2
0.6	2.0	37	1	27	2	49	3
99691	1	24	2	15	3	38	4
77	2	11	3	03	4	27	5
62	3	99098	4	98591	5	15	6
48	4	85	5	79	6	04	7
33	5	72	6	66	7	98093	8
19	6	59	7	54	8	82	9
05	7	46	8	42	9	71	15,0
99590	8	33	9	30	11.0	59	1
76	9	20	7.0	19	1	48	2
61	3.0	08	1	07	2	37	3
47	1	98995	2	98495	3	26	4
33	2	82	3	84	4	15	5
19	3	70	4	72	5	04	6
05	4	57	5	60	6	97993	7
99491	5	55	6	48	7	82	8
77	6	32	7	37	8	71	9
62	7	19	8	35	9	60	16,0
48	8	07	9	13	12.0	49	1
34	9	98894	8,0	02	1	38	2
20	4.0	82	1	98390	2	[illegible]	3

ეროვნული ბიბლიოთეკა

1	2	3	4	5	6	7	8
				61	6	63	3
16	4	38	19,0	50	7	52	4
05	5	27	1	39	8	40	5
97894	6	17	2	28	9	29	6
84	7	06	3	17	22,0	18	7
73	8	97596	4	06	1	06	8
62	9	85	5	97295	2	96995	9
51	17,0	75	6	85	3	84	26,0
40	1	64	7	74	4	72	1
30	2	54	8	63	5	61	2
19	3	43	9	52	6	49	3
08	4	33	20,0	41	7	38	4
97797	5	22	1	30	8	27	5
86	6	11	2	19	9	15	6
75	7	01	3	97208	23,0	04	7
65	8	97490	4	97	1	96892	8
54	9	79	5	86	2	81	9
43	18,0	68	6	75	3	70	26,0
32	1	58	7	64	4	58	1
22	2	47	8	52	5	46	2
11	3	36	9	41	1	35	3
01	4	26	21,0	30	7	23	4
97690	5	15	1	19	8	12	5
80	6	04	2	08	9	00	6
69	7	97393	3	97097	24,0	96789	7
59	8	82	4	86	1	77	8
48	9	71	5	74	2	66	9

მიკრობიოლოგიური ლაბორატორიის მოწყობილობა

საგნის დასახელება	რაოდენობა	ზომა, მოცულობა
1	2	3
1. მიკროსკოპირებისათვის საჭირო ხელსაწყოები		
ბიოლოგიური მიკროსკოპი МБИ-1 (მონოკულარული)	1	
ბიოლოგიური მიკროსკოპი МБИ-3 (მონოკულარული)	1	
ობიექტივ-მიკრომეტრი	1	
ოკულარ-მიკრომეტრი	2	
სასაგნე მინები (თეთრი მინისაგან)	300	76×26 მმ

ეროვნული ბიბლიოთეკა

1	2	3
საფარი მინები	1000	18×18 მმ
„ „	1000	24×24 მმ
მიკრობთა უჯრედების სათვლელი კამერა (თომა ცეისის)	2	
მიკრობთა კოლონიების სათვლელი კამერა (ვოლფუ-გელის)	2	
პლატინის მარყუჟისდამჭერი „კოლე“	2	
6 ადგილიანი ხის ბუდე მინის ქილებისათვის	2	
ხის ბუდე 6 საწვეთურისათვის	2	
საწვეთურები მილესილი საცობით და ონკანით	15	30—50 მლ
სასაგნე მინების სხვადასხვა ზომის ეტიკეტები	5	კოლოფი პატარა ზომის
იგივე მინის ქილებისათვის	5	„ დიდი ზომის
კარდონის ყუთები პრეპარატების შესანახად	10	
შპადელი ლითონის	10	13—18 სმ
შპადელი მინის	50	
პინცეტი მახვილი ბოლოთი	10	საშუალო ზომის
ლანცეტი ქირურგიული	10	საშუალო ზომის

2. აპარატურა, ჭურჭელი და მოწყობილობა

ავტოკლავი 3 ატმოსფეროს წნევამდე (ვერტიკალური, ელექტრორეგულატორით)	1	
პასტერის ღუმელი მშრალად სტერილიზაციისათვის	1	
თერმოსტატი მაგნიტური თერმორეგულატორით	2	
თერმომეტრი	10	100°-დე
„	10	200°-დე
საშრობი კარადა თერმორეგულატორით	2	
პეტრის ჯამები	1000	
კოხის ჯამები	100	
სინჯარები	1000	1-5 სმ დიამეტრი
პიპეტები დანაყოფიანი	100	1 მლ
პიპეტები დანაყოფიანი	50	2 მლ
„ „	50	5 მლ
„ „	50	10 მლ
პიპეტები დანაყოფის გარეშე	10	2 „
„ „	10	5 „
„ „	10	10 „
„ „	10	15 „
„ „	10	20 „
„ „	10	25 „
„ „	10	50 „
„ „	5	100 მლ
ბიურეტი	5	25 მლ
„	5	50 მლ
„	5	100 მლ
მიკრობიურეტი	3	1 მლ
მიკრობიურეტი	3	2 მლ
„	3	5 მლ

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

1	2	3
მიკროპიპეტები	20	0.1 მლ
„	20	0.05 მლ
პიპეტები პასტერის	50	
ცილინდრი შუშის დანაყოფებით	10	5 მლ
„ „ „	10	10 მლ
„ „ „	10	20 მლ
„ „ „	10	25 მლ
„ „ „	10	50 მლ
„ „ „	10	100 მლ
„ „ „	10	150 მლ
„ „ „	10	200 მლ
„ „ „	10	250 მლ
„ „ „	10	500 მლ
„ „ „	5	1 ლ
სპილენძის ნიკელირებული ცილინდრი (პიპეტების		15 სმ დიამეტრით,
სტერილიზაციისათვის)	5	20 სმ სიმაღლით
მინის სანაყი ჯამი	4	საშუალო ზომის
ფაიფურის სანაყი ჯამი	4	„
მავთულის მომინანქრებული კალათი ჭურჭლის სტე-		
რილიზაციისათვის	10	15 სმ დიამეტრით
ლითონის შტატივები სინჯარებისათვის	20	12 სინჯარისათვის
„ „ „	20	24 „
„ „ „	20	48 „
ლუპა (10×)	2	
„ (20×)	1	
ფლაკონი მინის იმერსიის ზეთისათვის	3	
ხორცის საკეპი	1	
პლატინის მავთული	3 გრ	0,4 მმ სისქის
ზეიცის ფილტრი	3	საშუალო ზომის
აზბესტის ფირფიტები ზეიცის ფილტრისათვის	100	
სპირტქურა მინის	3	
„ ლითონის	2	
ულტრაიისფერი სხივების ნათურა სტერილიზაციისათვის	2	
სასწორი „ბერანჟე“ 5 კგ	1	
სასწორი ტექნიკური 0.01 გ სიზუსტით	1	
წყლის აბაზანები ელექტროგათბობით	5	ერთადგილიანი
„	5	სამადგილიანი
„	2	ექვსადგილიანი
ფაიფურის ჯამები	20	5 სმ დიამეტრით
სამფეხა ლითიანის	5	
ცხლად ფიბტრაციის ძაბრი	2	
ელექტროქურა	5	
ფილტრის ქაღალდი	3 კგ	
„		
სხვადასხვა ზომით	10	შეკრული
ლაკმუსის ქაღალდი „უნივერსალური“	10	
ძაბრები სხვადასხვა ზომის	30	
ხის დაფა სინჯარების გასაშრობად	1	100 სინჯარისათვის
სინჯარების სარეცხი	1	

ეროვნული ბიბლიოთეკა

1	2	3
ჭურჭლის სარეცხი ჯაგრისები სხვადასხვა ზომის	20	
მორის დასაჭერი	20	
მინაზე საწერი ფანქრები	5	კოლოფი
ქვაბი ემალირებული სხვადასხვა ზომის	3	
კულები ერლენმეიერის	20	50 მლ
„ „	20	100 მლ
„ „	20	250 მლ
„ „	20	500 მლ
„ „	20	1750 მლ
„ „	10	1 ლ
„ „	10	3 ლ
„ რგვალი	20	50 მლ
„ „	20	100 მლ
„ „	20	250 მლ
„ „	20	500 მლ
„ „	20	750 მლ
„ „	10	1 ლ
„ „	10	3 ლ
კულები საზომი	5	50 მლ
„ „	5	100 მლ
„ „	5	200 მლ
„ „	5	500 მლ
„ „	5	1 ლ
ბუხნერის კულა სხვადასხვა ზომის	5	
ფილტრი კვარცის	10	ჟ-1, ჟ-2, ჟ-3, ჟ-4.
ფაიფურის ძაბრები ნასვრეტებით	5	
ჰაერის გამოსაქაჩი ნასოსი	1	
წყლის ონკანზე გასაკეთებელი ჰაერის გამოსაქაჩი ნასოსი	3	
ცილინდრის ფორმის მუყაოს ყუთები	20	
მაკრატელი	2	
ქლიბი სამკუთხა	2	
მინის წკირები	50	
საცობები კაუჩუკის სხვადასხვა ზომის	30 ც	
ბოთლები	100	0,75 ლ
ბურღი საცობებისათვის	2	(კომპლექტი)
ბოთლები რეაქტიული მილესილი საცობებით	10	100 მლ
„ „	10	250 მლ
„ „	10	500 მლ
„ „	10	1 ლ
ჭიქები ქიმიური	20	50 მლ
„ „	20	100 მლ
„ „	20	250 მლ
„ „	20	500 მლ
რეზინის მილები სხვადასხვა დიამეტრის	5 კგ	
აზბესტის ბადე	5	
მინის მილები სხვადასხვა დიამეტრის	10 კგ	
საწონი გირები 100 გ	2	
„ „ 2 კგ	2	
შტატივი ბუხნერის	10	

ეროვნული ბიბლიოთეკა

1	2	3
ცენტრაფუგა 4000 ბრ.	1	
„ 200 ბრ.	1	
ბამბა ჰიგროსკოპიული	5 კგ	
„ რუხი	5 კგ	
ბამბა მინის	1 კგ	
ლიბიქის მაცივარი	5	
ბურთულებიანი მაცივარი	5	
შებრუნებული მაცივარი	5	
რეფრაქტომეტრი	1	
არეომეტრების კომპლექტი	1	
კომპარატორა pH-ის განსაზღვ.	1	
პოტენციომეტრი	1	
მუფელი	1	
წყლიანი საშრობი კარადა	2	
გამყოფი ძაბრი	5	
კულები ვიურცის	5	
ბალონები შუშის	5	3 ლ
„ „	5	6 ლ
„ „	5	10 ლ
„ „	5	20 ლ

3. საღებავები, რეაქტივები, საკვები არეები

მეთილენის ლილის ფხვნილი	30 გ
გენციანვიოლეტი	30 „
მეთილვიოლეტი	30 „
ფუქსინი ფუძიანი	10 „
ერიტროზინი	10 „
იოდიანი კალიუმი	200 „
იოდი	100 „
ვერცხლის წყალი	200 „
გლუკოზა	2 კგ
გალაქტოზა	200 გ
საქაროზა	1 კგ
რაფინოზა	200 ბ
მალტოზა	200 გ
ლაქტოზა	200 გ
რძის მჟავა	100 მლ
ღვინის მჟავა	100 გ
ვაშლის მჟავა	100 გ
ქარვის მჟავა	100 გ
ერბოსმჟავა	100 გ
ჭიანჭველის მჟავა	1 ლ
ძმრის მჟავა	1 ლ
გოგირდის სიმჟავე	2 ლ
მარილის „	2 ლ

ეროვნული ბიბლიოთეკა

1	2	3
აზოტის სიმჟავე	2 ლ	
ფიქსონალები:		
გოგირდის სიმჟავე	2	(კოლოფი)
ნატრიუმის ტუტე	2	„
მარილის სიმჟავე	2	„
იოდის 0.1	2	„
„ 0,01	2	„
კალიუმის პერმანგანატი	1 კგ	
ეთილის სპირტი	2 ლ	
დენატურატი	10 ლ	
დულციტი	100 მლ	
მანიტი	100 მლ	
სორბიტი	100 მლ	
გლიცერინი	1 ლ	
ხორცის ექსტრაქტი	2 კგ	
პარაფინი	1 კგ	
სანთელი	1 კგ	
კანიფოლი	1 კგ	
ნატრიუმის ტუტე	1 კგ	
აგარ-აგარი	2 კგ	
ჟელატინი	1 კგ	
პეპტონი	0,8 კგ	
სუფრის მარილი	1 კგ	
ამიაკი	0,5 ლ	
ეთერი (გოგირდის)	1 ლ	
ფენოლფტალეინი	20 გ	
საფუარი დაწნეხილი	1 კგ	
ფორმალინი	1 ლ	
კარბოლის მჟავა	1 კგ	
კალიუმის ქლორიდი	0,5 კგ	
მეთილროტი	20 ბ	
ფუქსინმჟავა	20 „	
პარადიმეთილ ამიდობენზალდეჰიდი	20 „	
აზოტმჟავა კალიუმი	200 „	
ბრომ-ტიმოლ-ბლაუ	20 „	
ძმარმჟავა ნატრიუმი	500 „	
მარილმჟავა ჰიდროქსილამინი	500 „	
ქლორიანი ნიკელი	500 „	
ქლორიანი რკინა	1 კგ	
ფოსფორმჟავა ნატრიუმი	0,5 კგ	
ფოსფორმჟავა კალიუმი	0,5 „	
გოგირდმჟავა მაგნიუმი	0,5 „	
ფოსფორმაჟავა კალციუმი	0,5 „	
გოგირდმჟავა ნატრიუმი	0,5 „	
ფოსფორმაჟავა ნატრიუმი	0,5 „	
ლიმონმჟავა ნატრიუმი	0,5 „	
რძემჟავა კალციუმი	0,5 კგ	
ცარცი	1 კგ	
ლუდის ტკბილი	20 ლ	
ყურძნის წვენი	20 ლ	

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

გამოყენებული ლიტერატურა

გ. ი. ბ ე რ ი ძ ე — ღვინის ზადი და ავადმყოფობანი, საქ. სსრ სახელმწიფო გამომცემლობა, თბილისი, 1948 წ.

ნ. ტ. გ ე ლ ა შ ვ ი ლ ი — მეღვინეობის სახელმძღვანელო, I და II ტომი

ს. ი. დ უ რ მ ი შ ი ძ ე და ტ. მ. ც ი ს კ ა რ ი შ ვ ი ლ ი, ბიოქიმიის პრაქტიკუმი, 1939 წ.

ბ. ვ. ი ვ ა ნ ო ვ ი

ა. დ. ლ ა შ ხ ი — ყურძნის პროდუქტთა ანალიზი, თბილისი, ტექნიკა და შრომა, 1955 წ.

გ. ი. მ გ ა ლ ო ბ ლ ი შ ვ ი ლ ი — საფუვრების წმინდა კულტურები და მათი გამოყენება მეღვინეობაში.

გ. ი. მ ე გ რ ე ლ ი ძ ე — მიკრობიოლოგიის პრაქტიკუმი, განათლება, თბილისი, 1965 წ.

კ. ბ. მ ო დ ე ბ ა ძ ე — მეღვინეობა, სახელგამი, თბილისი, 1948 წ.

კ. ბ. მ ო დ ე ბ ა ძ ე და მ. კ ო ბ ა ხ ი ძ ე — ვარჯიშობა ტკბილისა და ღვინის მიკრობიოლოგიაში, საქ. სას. სამ. ინსტიტუტის გამომც., 1937 წ.

გ. ი. მ ო ს ი ა შ ვ ი ლ ი — ღვინის ავადმყოფობანი.

გ. ი. მ ო ს ი ა შ ვ ი ლ ი — საფუვრის წმინდა კულტურის გამოყენება და მიკრობიოლოგიური კონტროლი მეღვინეობაში.

ვ. ო მ ე ლ ი ა ნ ს კ ი — მიკრობიოლოგიის საფუძვლები (ქართულად) 1937 წ.

А б е с а д з е Н. М. — Новый метод получения спор у бродильных грибков (дрожжей), Дисс, Автореферат, Тбилиси, 1949.

А г а п о в В. В. — Болезни и пороки вина, ВСНХ СССР, Ленинград, 1930.

А р и с т о в с к а я — Т. В. и др. — Большой практикум по микробиологии «Высшая школа», Москва, 1962г.

Г е р а с и м о в М. А. — Технология виноделия, «Пищепромиздат», Москва —Ленинград, часть I, 1938 и часть II, 1948.

Г о г о л ь — Я н о в с к и й Г. Н. — Руководство по виноделию, Сельхозгиз, 1932.

Г о р о н о в с к и й И. Т., Н а з а р е н к о Ю. П., Н е к р я ч Е.Ф. — Краткий справочник по химии», Изд. АН УССР, Киев, 1962.

Д р б о г л а в Н. И. и Ю. А. — Микробиологический контроль в виноделии, Ташкент, 1937.

Дрбоглав Н. И. — Инструкция по проведению микробиологического контроля производства шампанских вин резервуарным способом.

Дрбоглав Н. И., Чистович Т. А. — Микробиологический контроль производства шампанского и приготовление дрожжевых разводок, Пищепромиздат, 1954.

Козлов Ю. А. — Питательные среды в медицинской микробиологии, Москва, 1950.

Кудрявцев В. И. — Систематика дрожжей, Москва, 1954.

Лебедев М. Н. — Руководство к практическим занятиям по микробиологии, Москва, 1950.

Мейсель М. Н. — Функциональная морфология дрожжевых организмов, Изд. АН СССР, Москва, 1950.

Мероприятия по улучшению качества вина, 1948.

Могилянский Н. К. — Микробиологический контроль винодельческого производства, Пищепромиздат, Москва, 1944.

Могилянский Н. К. — Виноделие и погребное хозяйство, Украина, 1924.

Мосиашвили Г. И. — Новые культуры дрожжей для столовых вин Грузии, Пищепромиздат, Москва, 1955.

Никитинский Я. Я. — Практическое занятия по микробиологии, Москва, 1934.

Омелянский В. А. — Практическое руководство по микробиологии, Изд. АН СССР, 1940.

Саенко Н. Ф. — Инструкция по применению чистых культур дрожжей в виноделии, Ялта, 1948.

Сборник приказов, инструкций и положений по производству и контролю качества совесткого шампанского и шампанских виноматериалов, Москва, 1952 г.

Смис Х. Ф. и Обольд В. Л. — Промышленная микробиология, Снабтехиздат, 1933.

Ситников А. П. — Микробиология брожения, Москва, 1937.

Федоров М. В. — Руководство к практическим занятиям по микробиологии, Москва, 1951.

Федоров М. В. — Микробиология, Москва, 1952.

Фролов —Багреев А. М. и Агабелянц Г. Г. — Химия методов исследования продуктов переработки винограда, москва, 1949.

Фролов—Багреев А. М., Рябченко и Клоц Э. Я. Микроорганизмы плодов виноградных сусел и вин, Москва, 1939.

Фролов—Багреев А. М. и Агабелянц Г. Г. — Химия вина, Москва 1951 г.

Чаленко Д. К. — Микробиологический контроль виноделия, Пищепромиздат, Москва, 1960 г.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

სარჩევი

ავტორისაგან 3

თავი I

მიკრობიოლოგიური ლაბორატორია და მისი მოწყობილობა

მიკრობიოლოგიური ლაბორატორია 4
ჭურჭელი და მოწყობილობა 4
მიკროსკოპი 8
მიკროფოტოგრაფია 13
თერმოსტატი 15

თავი II

საკვები არეები და მათი დამზადება

სინთეტური საკვები არეები 22
საკვები არის pH-ის განსაზღვრა 25
საკვები არეების ჩამოსხმა 27

თავი III

სტერილიზაციის მეთოდები

ა) სტერილიზაციის ფიზიკური მეთოდები 29
ბ) სტერილიზაცია ქიმიური ნივთიერებებით 33
გ) მექანიკური სტერილიზაცია 34

თავი IV

კულტურის გადათესვა, წმინდა კულტურის გამოყოფა, უჯრედთა რაოდენობა და სიდიდე
კულტურის გადათესვა 35

ეროვნული ბიბლიოთეკა

წმინდა კულტურის გამოყოფა 36
ანაერობი მიკრობების წმინდა კულტურების გამოყოფა 41
კოლონიების დათვლა 42
მიკროორგანიზმების უჯრედის გაზომვა 43
მიკროორგანიზმის დათვლა 45

თ ა ვ ი V

მიკროორგანიზმების უჯრედების კვლევის მეთოდები

შეუღებავი პრეპარატი 46
შეღებილი პრეპარატი 48
ა) ცოცხალი მიკრობის შეღებვა 48
ბ) ფიქსირებული პრეპარატის მომზადება და შეღებვა 49
საღებავებისა და დამხმარე ხსნარების მომზადება 52
შეღებვის სპეციალური მეთოდები 55

თ ა ვ ი VI

ყურძნისა და მისი პროდუქტების საფუარი მიკროფლორა 60

გვარი Saccharomyces 60
გვარი Hanseniaspora 66
გვარი Zigosaccharomyces 68
გვარი Torulopsi 70
1. T. pulcherima 70
გვარი Brettanomyces 71
გვარი Debariomyces 72
გვარი Hansenula 73
გვარი Pichia 74
ღვინის საფუვრების საწარმოო შტამები 76
ა) საფუვრის წმინდა კულტურები კახური ტიპის თეთრი ღვინოებისათვის . . 76
ბ) საფუვრის წმინდა კულტურები ევროპული ტიპის თეთრი ღვინოებისათვის . . 80
გ) საფუვრის წმინდა კულტურები იმერული ტიპის ღვინოებისათვის 85
დ) საფუვრის წმინდა კულტურები წითელი ღვინოებისათვის 87
ე) საფუვრის წმინდა კულტურები მაღალშაქრიანი ყურძნის წვენის დუღებისათვის 91
ვ) საფუვრის წმინდა კულტურები შამპანური ღვინოებისათვის 93

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

თავი VII

საფუვრების წმინდა კულტურის გამოყოფა, შესწავლა და გამოყენება მეღვინეობაში

საფუვრის წმინდა კულტურის გამოყოფა 95
Saccharomyces გვარის და მისი სახეების დადგენა 96
ახლად გამოყოფილი კულტურის გამოცდა გამრავლების ინტენსივობისა და დუღილის ენერგიაზე 101
საფუვრის წმინდა კულტურის გამოცდა წარმოებაში 102
საფუვრის წმინდა კულტურის გამოყენება მეღვინეობაში 103

თავი VIII

ღვინის წარმოების მიკრობიოლოგიური კონტროლი

მიკრობიოლოგიური კონტროლის მიზანი და ამოცანები 107
შენობის ჰაერის, ინვენტარისა და ჭურჭლის კონტროლი 108
სუფრის ღვინის კონტროლი 113
შამპანური ღვინის მიკრობიოლოგიური კონტროლი 117
კუპაჟირებული ღვინის კონტროლი 117
ლიქიორის კონტროლი 119
წარმოებაში მომზადებული საფუვრის წმინდა კულტურის (დედოს) კონტროლი 120
ღვინის დუღილის კონტროლი აკრატაფორში 120
მზა პროდუქციის კონტროლი 121
შემაგრებული და სადესერტო ღვინოების მიკრობიოლოგიური კონტროლი . . . 121
ობის სოკოების განსაზღვრა კოლონიის ფორმის მიხედვით 131
ობის სოკოების განსაზღვრა მიკროსკოპში ნაყოფიანობის მიხედვით 133
ობის სოკოების განსაზღვრა კონიდიებისა და სპორების შეფერვის მიხედვით . . 137

თავი IX

ღვინის ავადმყოფობანი და მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებები

პროფილაქტიკური ღონისძიებანი 139
აერობული მიკროორგანიზმებით გამოწვეული ღვინის ავადმყოფობა 146
ღვინის ბრკე 146
ღვინის დაძმარება 149
ანაერობული ბაქტერიებით გამოწვეული ღვინის დაავადება 154
მანიტური დუღილით დაავადება 155
რძემჟავა დუღილით დაავადება 158

პროპიონის დულილით დაავადება 162
მოლბობა ანუ გალორწოება 164
დამწარება 166
თაგვის გემო 167
შემაგრებული ღვინის ავადმყოფობა 169
სოკოები 170
დემაციუმი 171
სარდაფის ობი 172
მუკორი 172
პენიცილიუმი 173
ბოტრიტისი 174
ასპერგილუსი 175
ღვინის დაავადების გამომწვევი ბაქტერიების გამოცნობის ზოგიერთი მონაცემი 175

ეროვნული ბიბლიოთეკა

თ ა ვ ი X

რკვევის საერთო მეთოდები

ყურძნის წვენის შაქრიანობის განსაზღვრა აერომეტრით 176
ყურძნის წვენის საერთო მჟავიანობის განსაზღვრა 177
ალკოჰოლის განსაზღვრა კუთრი წონის მიხედვით 178
შაქრის განსაზღვრა ბერტნარის მეთოდით 180
თვისობრივი რეაქცია გლუკოზაზე 182
თვისობრივი რეაქცია ლევულოზაზე 182
ლაბორატორიული ტექნიკა 182
მინის საგნების დამუშავება 183
საცხები 186
ცხრილები 188
ლაბორატორიული მოწყობილობა 196
გამოყენებული ლიტერატურა 202

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

Гуло Иванович Мосиашвили

Микробиологический анализ продуктов винограда

(На грузинском языке)

Издательство «Сабчота Сакартвело»
Тбилиси, Марджанишвили, 5
1969

საზოგადოებრივი რედაქტორი ნ. აბესაძე
გამომცემლობის რედაქტორი თ. ჯინჯიხაშვილი
მხატვარი ვ. მდინარაძე
მხატვრული რედაქტორი ო. მესხი
ტექნიკური რედაქტორი ჯ. რთველიაშვილი
კორექტორი. ნ. მიქელაძე

გადაეცა წარმოებას 27/VI-69 წ. ხელმოწერილია დასაბეჭდად 17/IX-69 წ.
ქაღალდის ზომა 60×84 1/16 პირ. ნაბეჭდი თაბახი 12,09
სააღრ.-საგამომცემლო თაბახი 10,41
უე 00281 ტირაჟი 1.000 შეკვ. № 514

ფასი 32 კაპ.

გამომცემლობა „საბჭოთა საქართველო“
თბილისი, მარჯანიშვილის № 5.

საქართველოს სსრ მინისტრთა საბჭოს ბეჭდვითი სიტყვის სახელმწიფო კომიტეტის
მთავარპოლიგრაფმრეწველობის სტამბა № 1 თბილისი. ორჯონიკიძის ქ. № 50.

Типография № 1 Главполиграфпрома Госкомитета Совета
Министров Груз. ССР по печати. Тбилиси, Орджоникидзе № 50.