

K 8.275
3

ဗုဒ္ဓ. ဂ. အော်ခေါပံ



ဒုက္ခနာဂုဏ်

ဖြစ်ပေါ်သူ ၏ ဘဒ်များ ဆောင်ရွက်မှုများများ။

ဖြစ်ပေါ်သူ ၏ ဘဒ်များ ဆောင်ရွက်မှုများများ

စွဲပေါ်ပေါ် — 1929

Georgian
Soviet Republic

663.25/158
Georgian
Soviet Republic

118.275
—
3

ՎԱՐԱՐՈՂԱԿ

ՖՀՑՈԼՈՍԱ և ՀՅԱՆԱ ԹՈՎԻՐՈՒՄԸ ՑՈՒՑԱՆԱԿ.

ԳՐԱԴԱՐԱՆԻ ԴԻՋԻՏԱԼԻ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆ



ՏԵՂՄԱՆԱԿ
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆ

ԾՊԸՆԼՈՒՏ — 1929

Հայաստանի Հանրապետության կառավագակցական գործադրություն	Հայաստանի Հանրապետության կառավագակցական գործադրություն
Հայաստանի Հանրապետության կառավագակցական գործադրություն	Հայաստանի Հանրապետության կառավագակցական գործադրություն
Հայաստանի Հանրապետության կառավագակցական գործադրություն	Հայաստանի Հանրապետության կառավագակցական գործադրություն
Հայաստանի Հանրապետության կառավագակցական գործադրություն	Հայաստանի Հանրապետության կառավագակցական գործադրություն
Հայաստանի Հանրապետության կառավագակցական գործադրություն	Հայաստանի Հանրապետության կառավագակցական գործադրություն

5754
10397



დაიბეჭდა აგრონომიული ფაკულტეტის საბჭოს დადგენილებით-
მღიერი დ. აგლაძე.



ს. ს. მ. უ. ს. პოლიგრაფტრესტის 1-ლი სტამბა. პლეხანოვის პროსპექტი № 91..
მთავარლიტი № 1828. შეკვეთის № 343. ტირაჟი 600..



ვარჯიშობა პირველი.

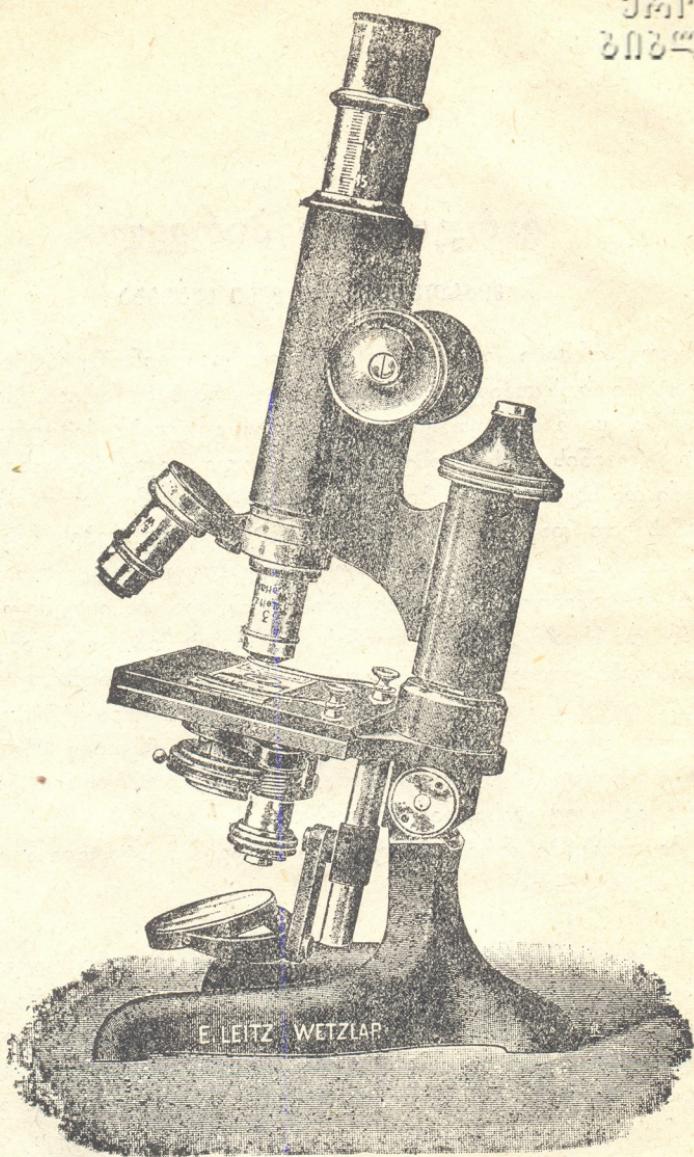
შიგროსეკოპი და შისი ხმარება

ორგანიზმები, რომლებსაც ტკბილსა და ღვინოში ვხვდებით, მეტ-წილად მიკროსკოპიული მცენარეული არსებანი არიან. მათ გარდა ღვინოში და განსაკუთრებით ტკბილში გვხვდება ქიმიური შენართებიც (ღვინის ქვის კრისტალები, ჭრილი ცილი, საღებავი ნივთიერებანი და სხვა), რომლებიც სხვადასხვაგვარ სიმღვრივეს აჩენენ. მათ დასანახავად და შესასწავლად საჭიროა მიკროსკოპის ხმარება (იხ. სურ. № 1). ეს იარაღი საშუალებას გვაძლევს გავეცნოთ ორგანიზმების მოყვანილობას, გამრავლების წესს, დამახასიათებელ ნიშნებს, ზომასა და სხვას; გავიგოთ ღვინის ამღვრევის მიზეზი და ამის შემდეგ ღვინის გასასუფთავებლად და გასაჯანსაღებლად მივმართოთ ამა თუ იმ საშუალებას. ამგვარად სარდაფის მეურნეობის ტექნიკის დღევანდელი განვითარების ხანაში მიკროსკოპს ისეთივე მნიშვნელობა აქვს, როგორც სხვა რომელსამე პარატს, რომელსაც ღვინის ქიმიური გამოკვლევისათვის ხმარობენ.

მიკროსკოპი ორი ნაწილისაგან შედგება: სტატივისა და ოპტიკური პარატისაგან.

სტატივი. ნალის მსგავს საფეხურზე ამართულია ცილინდრული ან სხვა ფორმის სვეტი, რომელზედაც გამოსაკვლევი ობიექტის მოსათავსებლად შუა-წელში მიყავშირებულია. მრგვალი ან ოთხკუთხი მაგიდა. შუაში მაგიდა ამოჭრილია ქვევით საფეხურთან ჩადგმული სარკით ობიექტზე მიშუქებული სხივების გასატარებლად. განათების გასაუმჯობესებლად მაგიდას ქვევიდან მიღებული აქვს ეგრეთწოდებული აბბეს **კონდენსორი;** იგი შედგება ძლიერი ლინზების სისტემისაგან და პრეპარატში სარკის მიერ ატყორცილ სხივებს თავს უყრის. თუ მუშაობა წარმოებს დღისით, ე. ი. თუ სხივები პარალელურია, აბბეს კონდენსორი მაღლა უნდა იწიოს, სხვარომ ზედა

1936 სექტემბერი
გვ. 1.



ნომ. № 1.

ლინზა მაგიდის დონეზე იდგეს. განათება თუ ხელოვნურია და 6
მეტრზე ახლო დგას (სხივები პარალელური არ არის), — კონდენ-
სორი ძირს უნდა დაიწიოს.

სინათლის მოწევრიგებისათვის კონდენსორს თან აქვთ დაფინანსირების, რომელიც შევიწროვების დროს იჭერს პერიფერიის სხივებს და ატა-
რებს პრეპარატისაკენ მარტო ცენტრალურ სხივებს. როდესაც პრე-
პარატი შეღებილია, დიაფრაგმა უნდა იყოს ღია და კონდენსორი
პრეპარატს მთლიანად უნდა ანათებდეს, ხოლო როდესაც პრეპარატი
შეღებილი არ არის და საგნის აგებულება საჭიროა მკაფიოდ გამოი-
სახოს, მაშინ დიაფრაგმა უნდა შევიწროვდეს. შეულებავი პრეპარატი
თუ მცირე გადიდებით ისინჯება, მაშინ სჯობს კონდენსორი გვერდზე
მივწიოთ.

სტატივის საფეხურთან კონდენსორის ქვევით ჩადგმულია მო-
ძრავი სარკე. ერთი გვერდი ამ სარკეს ჩაზნექილი აქვს და მეორე —
სწორი. მიკროსკოპით მუშაობის დროს საუკეთესო განათება გაფან-
ტული დღის სინათლეა რაიმე თეთრ საგნიდან (თეთრი კედელი, ღრუ-
ბელი) ატყორცნილი. ძლიერ ცუდია პირდაპირი მზის სხივები. მათ
შესაბინდებლად ხმარობენ ბუნდოვან შუშას, რომელსაც დიაფრაგ-
მაზი დებენ. ხელოვნური განათების შესაბინდებლად ხმარობენ ას
ლურჯ შუშას ან შაბიამნის გაზავებული ხსნარით საესე შუშის
ბურთს.

კონდენსორის ხმარებისა და დიდი გადიდების დროს პრეპარატს
ანათებენ სარკის სწორი მხარით, ისე რომ კონდენსორში პარალე-
ლური სხივები შედიოდენ. სარკის ჩაზნექილი მხარით მაშინ სარგებ-
ლობენ, როდესაც შეულებავ პრეპარატს ხელოვნურ განათებასა ას
სუსტ გადიდებაზე სინჯავენ.

სტატივის ნაწილს შეედგენს ტუბუსი, რომელიც ზევიდან ოუ-
ლარს ატარებს და ქვევიდან ობიექტივს. ტუბუსის აწევ-დაწევა ხდება
ორგაზრი სისტემის ხრახნების საშუალებით. ხედვის არეში პრეპარა-
ტის მხოლოდ დაახლოვებით დასაყენებლად, ან საგანი თუ მცირე-
ოდენ უნდა იქნეს გადიდებული, ხმარობენ ეგრეთწოდებულ კრე-
მალიერს. პრეპარატის უფრო ზუსტად დასაყენებლად — მიკრომეტ-
რიულ ხრახნს. ამ ხრახნის სრული მოტრიალებით ტუბუსი 0,1 მილი-
მეტრზე აიწ-დაიწევა.

ერთი-მეორეში ჩადგმული მილებისაგან შემდგარი ტუბუსი შეი-
ძლება აიწ-დაიწოს და ამით შესწორდეს საფარი შუშის სისქით
გამოწვეული ცუდი გავლენა პრეპარატის ნათლად გამოსახვაზე. იმერ-
ზიული სისტემის ობიექტივის ხმარების დროს პრეპარატი უფრო მკ-

ფიოდ ისახება მაშინ, როდესაც ტუბუსის სიგრძე ცეისის მიკოლო-
კოპში უდრის 160 მილიმეტრს და ლეიტცის — 170 მილიმეტრს.
ბუსის სიგრძე იანგარიშება ობიექტივის ზედა პირიდან კოულიტის
ზედა პირამდე).

ოპტიკური ნაწილი შედგება ოკულარისა და ობიექტივისაგან.
მიკროსკოპის გადიდება უდრის ოკულარის გადიდებას გამრავლებულს
ობიექტივის გადიდებაზე. ობიექტივის, ოკულარისა და კონდენსორის
ყველა ლინზა მიკროსკოპის ოპტიკურ ღერძზე უნდა იდგნენ.

მიკროსკოპის უძვირფასეს ნაწილს ობიექტივი შეადგენს, განსა-
კუთრებით იმერზიული. ობიექტივები რამდენსამე, ზოგჯერ ათამდე
ლინზას შეიცავს. ეს ლინზები ან ცალ-ცალკე არიან მოთავსებული,
ან ერთმანეთზე არიან მიწებებული. სხივების უკეთ შესაერთობლად
მათ სხვადასხვა მასალის შუშისაგან აკეთებენ, როგორც მაგალ., ბო-
რის, ფოსფორისა, ბარიტისა და სხვათაგან.

საუკეთესო ოპტიკური სისტემა შემდეგ მოთხოვნილებებს უნდა
აქმაყოფილებდეს:

1. მას საკმაო გადიდება უნდა ჰქონდეს. გადიდება მით უფრო
დიდია, რამდენადაც ლინზა უფრო ნაკლებ არის გაშლილი და ფო-
კუსის მანძილი მცირეა. საზოგადოდ ობიექტივზე აღნიშნულია ფო-
კუსის მანძილი მილიმეტრობით. ან ინგლისური დიუიმობით (იმერ-
ზიული სისტემის მანძილი = $\frac{1}{12}$ დიუიმს ანუ 2 მილიმეტრს).

2. პრეპარატს მკაფიოდ და ნათლად უნდა სახავდეს, რაც და-
მკაფიოდებულია სფერიულისა და ქრომატიული კორექციის სიზუ-
ტეზე. სფერიულ აბერაციად იწოდება ისეთი მოვლენა, როცა პრე-
პარატის ერთი რომელიმე წერტილიდან ატყორცნილი სინათლის
სხივები ობიექტივში გავლის შემდეგ ერთსა და იმავე წერტილში
კი არ ერთდებიან, არამედ სხვადასხვა ადგილზე გადასჭრიან ოპტი-
კურ ღერძს, რის გამო სურათი ბუნდოვანი რჩება. სფერიული აბე-
რაცია მით უფრო ძლიერია, რაც უფრო მოღუნულია და რაც უფრო
დიდია ლინზა. ამიტომ ძლიერ სისტემებში ლინზები მეტად პატარა
ზომისა არიან.

ქრომატიულს, ანუ ფეროვან აბერაციას უწიოდებენ ლინზაში გა-
მავალი შუქის სხვადასხვაფერ სხივებად დაშლას, რომელებსაც გა-
დატეხის სხვადასხვა კოეფიციენტი აქვსთ. ამის გამო სურათი ბუნ-
დოვანი და ცისარტყელასავით ყველა ფერით შეღებილი გამოდის.

3. ობიექტივების ცესამე, ცეტად მნიშვნელოვანი თვისება არის
შემდეგი: ობიექტივი პრეპარატის რთულ აგებულებას სავსებით უნდა

შლიდეს და ნათლად უნდა გვიჩვენებდეს საგნის უმცირეს დეტალებს. ამას ჰქვია ობიექტივის დაშლის თვისება ანუ მისი ნაყოფიერება — თანამედროვე ობიექტივებში განსაკუთრებით გაუმჯობესებულია აპოხომატების წინაშე: იძლევიან მეტად მკაფიო სურათს.

ოკულარი ორი ლინზისაგან შედგება. პირველი ობიექტივიდან მომავალი სხივების შემაგროვებელია და მეორე — სამზერი. პირველი ორივე მხრიდან გამობურთულია, მეორე-კი — ერთი მხრიდან სწორია და მეორედან გამობურთული. შემაგროვებელი ლინზის დანიშნულებაა შეაგროვოს საგნის სურათის გაშლილი სხივები სამზერ ლინზაში. სამზერი ლინზიდან სხივები უკანვე იტყორცნებიან და დამკვირვებლის თვალში ისახება საგნის გადიდებული და მობრუნებული სურათი.

ჩვეულებრივ ოკულარებს გარდა არსებობენ კომპენსაციის ოკულარები, რომლებიც საგნის სურათსაც ადიდებენ და გასთან აპოხომატების ზოგიერთ ნაკლსაც ასწორებენ. მათ აპოხომატებთან ხმარობენ. არის კიდევ ჰიუგენსის ოკულარი, რომელიც ახრომატებთან იხმარება.

➤ **მიკროსკოპის ხმარება.** მიკროსკოპი უნდა იდგეს მკვიდრ მაგიდაზე, ერთი მეტრის მანძილზე ფანჯრიდან, ჩრდილოეთისაკენ მიმართული. პირდაპირ მზის სხივებზე სურათი მკაფიოდ არა ჩანს, თვალი იღლება და მიკროსკოპიც ზიანდება.

სამუშაოდ სჯობს ავილოთ ძლიერი ობიექტივი და სუსტი ოკულარი. ძლიერი ოკულარები გამოუსადევარი არიან განსაკუთრებით ახრომატებისათვის, რადგან ამ შემთხვევაში ახრომატების ოპტიკური ნაკლი კიდევ უფრო მკაფიოდ მოქმედებს.

დაკვირვების ღრის ორივე თვალი ღიად უნდა გვეჭიროს და ხან ერთით უნდა ვუმზერდეთ და ხან მეორით.

მიკროსკოპის ყოველი ნაწილი რაც შეიძლება სუფთად უნდა გვეჭიროს. მუშაობის გათავების შემდევ მშრალი სისტემა ზამშით უნდა გავასუფთაოთ და მიკროსკოპი ყუთში უნდა შეცდგათ, ხოლო იმერჩიული სისტემის ობიექტივი ბენზინში ან ქსილოლში დასველებული სუფთა რბილი ჩვარით უნდა გავასუფთაოთ.

მიკროსკოპის გადიდება. მიკროსკოპის გადიდება საერთოდ უდრის ობიექტივის გადიდებას გამრავლებულს ოკულარის გადიდებაზე. ობიექტივის გადიდება უდრის 250 მილიმეტრს გაყოფილს აღნიშნუ-

ლი ობიექტივის ფოკუსის მანძილზე მილიმეტრობით (250 მილიმეტრი არის მკაფიო ხედვის მანძილი ნორმალური თვალისათვის). ამგვარად, პონხრომატი, რომლის ფოკუსის მანძილი 2 მილიმეტრს უჭირს, გადადიდებს $\frac{250}{2} = 125$ ჯერ.

ოკულარის გადიდება ჩვეულებრივ ზედვე არის აღნიშნული; Zeiss-ის მიკროსკოპისათვის იგი უდრის მის ნუმერს.

ამგვარად, რომ ავილოთ ობიექტივი, რომელსაც ფოკუსის მანძილი 3 მილიმეტრი აქვს და Zeiss-ის ოკულარი კი მეტვეს ნუმერია, — მიკროსკოპის გადიდება $\frac{250}{3} \times 6 = 498$.

Leitz-ის მიკროსკოპის ოკულარსა და ობიექტივზე აღნიშნულია შათო გადიდება. მაგალითად: ოკულარის გადიდება = 10, ობიექტივისა 45; აქედან მიკროსკოპის გადიდება = 450.

პრეპარატის გამზადება

სანამ პრეპარატს გავამზადებდეთ, საფარი და საგნის შუშები უნდა გავასუფთაოთ. თუ შუშები ნახმარია, უნდა ჩავყაროთ გოგირდის სიმჟავით საესე თასში. ნახევარი საათის შემდეგ გადმოვასხათ, სიმჟავე, შუშებს რამდენჯერმე წყალი გავავლოთ, წამოვადულოთ ჯერ კალიუმ ჰიდრატის მაგარ ხსნარში, შემდეგ წყალში და გავაშროთ.

თუ შუშები ახალია, — საკმარისია გაირეცხოს სპირტისა და ეთანის ნარევში. შუშაზე დასხმული წყლის წვეთი თანაბრად უნდა ასველებდეს მას და პაწაწინა წვეთებად იქი-აქ არ უნდა გროვდებოდეს, რაც ხდება იმ შემთხვევაში, თუ შუშა საკმაოდ სუფთა არ არის.

საგნის შუშას 2 მილიმეტრი სისქე უნდა ჰქონდეს, საფარს-კი 0,15 — 0,17 მ. მ.

თუ ცოცხალ ორგანიზმებს ვიკვლევთ, მაშინ ხშირად ჩაღრმავებული საგნის შუშა იხმარება.

პრეპარატის გასამზადებლად პლატინის მავთულით ამოიღებენ ჭრთ ყულუ გამოსაკვლევ სითხეს (დულილში მყოფი ტებილი, ავადმყოფი ღვინო და სხვა), საგნის შუშის შუა აღგილზე დადებენ და შემდეგ საფარ შუშას დააფარებენ. თუ წვეთი დიდი იყო, საფარი შუშა აცურდება. ამ შემთხვევაში პრეპარატი ან ხელმეორედ უნდა გავამზადოთ, ან ზედმეტი სითხე ფილტრის ქალალდით უნდა ავარიოთ, რისთვისაც საფარი შუშის ერთი მხრით ფრთხილად საშრობი ქალალდის პატარა ნაჭერს მივადებთ. წინააღმდეგ, გამოსაკვლევი სით-

ხის წვეთი თუ პატარა არის, მაშინ სითხე საფარი შუშის ნაპირებამდე აღარ სწოდება და შიგ ჰაერის პაწაწინა ბურთულები ურთედება. ამ შემთხვევაშიც სჯობს პრეპარატი ან ხელმუჩადე გვეტავა. თუ გამოსაკვლევი სითხის წვეთი დავუდოთ, შემდეგ ნემსით საფარი შუშა ცალი მხრით აეჭიოთ და შიგ წვეთი შევუშვათ. თუ გამოსაკვლევი გვაქვს სქელი ნალექი, ორგანიზმების კოლონიები, ან ობები, მაშინ საგნის შუშაზე ერთ წვეთ გამოხდილ წყალს დავდებთ და პლატინის ჩხირით მცირეოდენ გამოსაკვლევ აბიექტს შიგ გავაზვებთ. როცა საჭიროა ობის ან სხვა ორგანიზმის, მიცელიუმისა და ნაყოფის აგებულობის შესწავლა, მაშინ ობიექტი ფრთხილად ნემსით საგნის შუშაზე წვეთ წყალში გადააქვთ და ადებენ ზევიდან საფარ შუშას ისე ფრთხილად, რომ ობიექტის სტრუქტურა არ დაირღვეს.

შელებილი და ფიქსაცია-ქმნილი პრეპარატის დამზადება. საგნის ან საფარ შუშაზე დავდებთ ერთ ყულფ გამოსაკვლევ სითხეს (ლვინოს, დულილში მყოფ ტკბილს, ლექსა და სხვას) და ამავე ყულფით თანასწორად და თხლად ვანაწილებთ მას შუშის შუა აღგილზე. შუშა აუცილებლად ძლიერ სუფთა უნდა იყოს, რომ პრეპარატი პაწაწინა წვეთებად იქი-აქ არ დაგროვდეს. შემდეგ პრეპარატს ჰერზე, ჩვეულებრივ სითბოზე, ვაშრობთ. აშრობის დასაჩქარებლად შეიძლება პრეპარატ-წასმული შუშა შორიახლო სპირტის ლამპის პატარა ალზე ოდნავ შევათბოთ, ან ვიხმაროთ ამისთვის თერმოსტატი, ან კიდევ კონსის სპეციალური შესათბობელი ხელსაწყო. აშრობის ღრის პრეპარატი შუშის ზევით უნდა იყოს.

შუშას პრეპარატით ფიქსაციისათვის 4-5 ჯერ გაატარებენ ბუნზენის ლამპის ალის ზედა პირზე, ისე რომ თითებზე ალის სიმწვავე იგრძნონ. შემდეგ პრეპარატს საღებავის ხსნარს დაასხამენ და, იმის მიხედვით, თუ როგორია საღებავი, რამდენიმე წუთით (3 — 10) ჩვეულებრივ ტემპერატურაზე დატოვებენ. საღებავის მოქმედების გასაძლიერებლად საღებავ-შერეული პრეპარატი შეიძლება შორიახლო ალზე ხელმეორედ შევათბოთ. პრეპარატი თუ ძლიერ შეიღება, ფერის შესუსტება შეიძლება 30%-იანი ალკოჰოლის გადავლებით. ასეთი დამუშავება პრეპარატის ფონს სწორდს. შემდეგ, შეღებილ პრეპარატს პირდაპირ წყალსადენის ონკანიდან წყალს გადაავლებენ, სუფთა საფარ შუშას დააფარებენ, საშრობი ქალალდით შეაშრობენ და მიკროსკოპია სინჯავენ.

როდესაც ისეთი ღვინიდან უნდათ დაამზადონ პრეპარატი, რომელიც სუფთაა და ნალექს არ შეიცავს, გამოსაკვლევ ტესტს ჰქონდება კი კიალურ მოკლე ძროვიწრო სასინჯ შუშაში ჩაასხამენ და კონტროლირება ფუგით დაამუშავებენ.

ო. რგანიზმის გაზოვნა

ორგანიზმებს საზოგადოდ სპეციალური საზომით, ოკულარ-შიკ-რომეტრით ზომავენ. სანამ ორგანიზმების გაზომვას შევუდგებოდეთ, საჭიროა გავიგონოთ ოპტიკური სისტემის ამა თუ იმ კომბინაციის ხმარების დროს რამდენ მიკრონს უდრის ოკულარ-მიკრომეტრის თვითული განაყოფი, რისთვისაც ობიექტივ-მიკრომეტრს მივმართავთ. ოკულარ-მიკრომეტრზე 5 მილიმეტრი გაყოფილია 50 ნაწილად. ობიექტივ-მიკრომეტრზე-კი 1 მილიმეტრი გაყოფილია 100 ნაწილად. გაზომვას შემდეგნაირად ვაწარმოებთ:

თავ-თავიანთ ადგილზე მოვათავსებთ ოკულარ- და ობიექტივ-მიკრომეტრებს. აღვნიშნავთ ობიექტივ-მიკრომეტრის 1 განაყოფს ოკულარ-მიკრომეტრის რამდენი განაყოფი უდრის. წარმოვიდგინოთ, რომ ობიექტივ-მიკრომეტრის 1 განაყოფს ოკულარ-მიკრომეტრის 5 განაყოფი უდრის. მაშასადამე, ოკულარ-მიკრომეტრის 1 განაყოფს უდრის ობიექტივ-მიკრომეტრის 1 განაყოფი : 5, ე. ი. 0,01 მილიმეტრი : 5-ზე, ანუ 0,002, ე. ი. 2 მიკრონი (2 მ.).

ობიექტივ-მიკრომეტრის მაგიერ მიკროსკოპის მაგიდაზე პრეპარატს დავდებთ და ოკულარ-მიკრომეტრით ორგანიზმის სიგრძე-სიმსხოს გავზომავთ.

ვარჯიშობა მეორე

სტერილიზაცია, პასტერიზაცია და დეზინფეცია

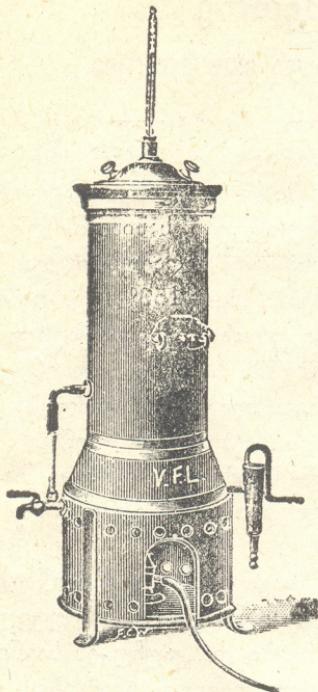
სტერილიზაცია მშრალად. წვრილ ლაბორატორიულ ხელსაწყოს (როგორიც არიან პლატინის ნემსები, პინცეტები, შუშის ჩხირები, მაკრატლები და სხვ.) სტერილიზაციის მიზნით ალზე აცხელებენ. უფრო დიდი საგნების (როგორიც არიან ჭურჭლები, სასინჯი შუშები, პეტრის თასები და სხვა) სტერილიზაციას საშრობ კარადებში ახდენენ. ამ მიზნით $\frac{1}{2}$ საათით კარადებს ახურებენ 140 — 150°-მდე. რამდენიმე სასინჯი შუშა და პეტრის თასები ერთად თხელ ქაღალდში უნდა იყვნენ გახვეული. ლითონისა და შუშის საგნები (თუ ეს უკანასკენელი ბამბის საცობით არ არიან თავდახურული) შეიძლება გაცხელდეს 150°-ზე უფრო მაღლაც. ბამბის საცობიანი სასინჯი შუშების გაცხელება-კი 140°-ზე მაღლა არ შეიძლება, რადგან ბამბა იფერფლება. (გრადუსები ყველგან ნაჩვენებია ცელზიუმით).

სტერილიზაცია ორთქლით. ისეთი საგნების სტერილიზაციას, რომელთაც ძლიერ მაღალა ტემპერატურა შემადგენლობას უცვლის, როგორიც არიან, მაგალითად, საკვები არეები და კაუჩუკის საგნები, ორთქლით ახდენენ. ამისთვის Kochის მაღლებელს ხმარობენ (იხ. სურ. № 2). სტერილიზაცია ასეთ აპარატში ხდება 3 დღის განმავლობაში, დღეში $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ საათი და ზოგჯერ მეტიც, იმის მიხედვით თუ რა ზომისა და რაოდენობის არის გასასტერილებელი საგანა. საგნის სტერილიზაციას იმ წამიდან ითვლიან, როცა ორთქლი აპარატიდან საკმაო ძალით იწყებს დენას.

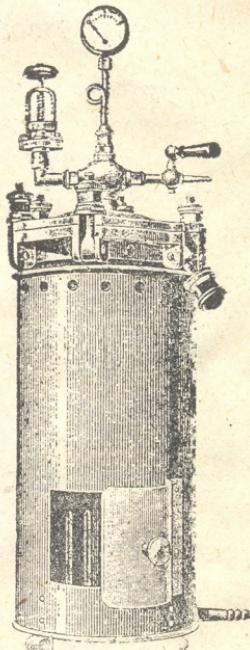
მაგრამ ყოველი საგანი ვერ იტანს 100°-იანი ორთქლის ზეგავლენას, მაგალითად ისეთი სითხეები, რომლებიც ალკოჰოლს (აორ-თქლდება) ან ცილს (აიჭრება) შეიცავენ. ასეთ შემთხვევებში მიმართავენ პასტერიზაციას ან ტინდალიზაციას.

პასტერიზაცია არის შედარებით დაბალი ტემპერატურით ნაწილობრივი სტერილიზაცია. ეს წესი ემყარება იმ მოსაზრებას, რომ

ბაქტერიები, რომლებიც სპორებს არ იძლევიან, $50 - 60^{\circ}$ -ზე $15-30$ წუთის განმავლობაში იხოცებიან. ისეთი ორგანიზმები-კი, რომლებიც სპორებს იძლევიან, ასეთ მაღალ ტემპერატურას ჩვეულებრივ უგზებდად იტანენ, რადგან $50 - 60^{\circ}$ -ზე მხოლოდ სპორებს რევენებენ და ამით იფარავენ თავს მაღალი ტემპერატურის გავლენისაგან.



სურ. № 2.



სურ. № 3.

უკეთეს შედეგს იძლევა განმეორებითი პასტერიზაცია, ანუ ტინდალიზაცია: სუბსტრატს ზედიზედ სამი დღე, დღეში ნახევარ-ნახევარ საათს 60° -მდე აცხელებენ, დანარჩენ ღროს-კი $20 - 30^{\circ}$ -ზე ინახავენ. ამით სპორებს საშუალება ეძლევათ გაღვივდენ და გამოიღონ ვეგეტატიური უჯრედები, რომლებიც შემდეგ მაღალ ტემპერატურას ვეღარ უძლებენ და იხოცებიან.

სტერილიზაცია ორთქლითა და მაღალი წნევით. ასეთი სტერილიზაცია ხდება ჰერმეტიულად დახურულ ქვაბში, რომელსაც ავტო-სლავს უწოდებენ (იხ. სურ. № 3). ავტოკლავში ჩასხამენ ცოტა

წყალს, ჩადგამენ ტიხრს და ზედ დაალაგებენ იმ საგნებს, რომლების სტერილიზაციაც სურსთ ჭობდინონ. დახურავენ ავტოკლავის შეუნთებენ ძლიერ ცეცხლს და შიგ ჩასხმულ წყალს ააზუღდებენ შემდეგი ცხრილი გვიჩვენებს, თუ ავტოკლავში როგორ იზრდება წნევის ზრდასთან ერთად ორთქლის ტემპერატურა.

წნევა	ორთქლის $t^{\circ}\text{C}.$
1,5 ატმოსფერა	112°
2 "	121°
3 "	134°
4 "	145°
5 "	153°

სტერილიზაცია საიმედოა, თუ საგანმა $120 - 121^{\circ}$ -ზე $1\frac{1}{2}$ საათს დაჭყო. ჩევულებრივ ლაბორატორიულ მუშაობაში მიღებულია ალ-ნიშნული ტემპერატურა. მხოლოდ, თუ სითხე შაქარს შეიცავს, მაგალითად, ყურძნის წვენი, იმ შემთხვევაში შაქრის კარამელიზაცია რომ არ მოხდეს, — ტემპერატურას 112° -ზე ზევით არ ასწევნ.

სტერილიზაციას ამ წესით აწარმოებენ: საგნებს ჩაალაგებენ, ავტოკლავს ჰერმეტიულად დაპურავენ და ცეცხლს შეუნთებენ; შემდეგ ჰაერის ანკანს გააღებენ და მანამ არ დაპურავენ, სანამ ჰაერი ავტოკლავიდან სრულიად არ გამოიდენება. როდესაც ორთქლი იწყებს დენას, ან კანს დაპურავენ და თვალს ადეგნებენ მანომეტრის ისარს. ისარი სასურველ დანაყოფს რომ გაუსწორდება, ცეცხლს დაუკლებენ ისე, რომ წნევა ავტოკლავში განსაზღვრულ დონეზე დარჩეს. ნახევარი საათის შემდეგ ცეცხლს აქრობენ და უცდიან სანამ მანომეტრის ისარი O-მდე არ დაიწევს. მერმე ფრთხილად გააღებენ ანკანს და უკანასკნელად ავტოკლავს თავს ახდიან.

დეზინცექცია. ზოგიერთი საგნებისათვის (რეზინი, პრობკა) მაღალი ტემპერატურის მაგიერ ამნაირ მეთოდს მიმართავენ: ამოავლებენ საგანს ჯერ $5\%_{/00}$ სულემის ხსნარში და შემდეგ ალკოჰოლისა და ეთერის ნარევში. მუშაობის დაწყებამდე ხელებზედაც $1\%_{/00}$ სულემის ხსნარს გადაივლებენ. სანამ მიკროსკოპიულ მუშაობას, განსაკუთრებით წმინდა კულტურების გამოყოფას შეუდგებოდენ, როგორც მაგიდას, აგრეთვე ახლო მდებარე საგნებს სულემის $1\%_{/00}$ ხსნარით შესველებული სუფთა ჩვარით გაასუფთავებენ.

სასინჯი შუშებისა და პეტრის თასების გამზადება და მათი სტერილიზაცია. სასინჯი შუშების საკუეთესო ზომაა 16 მილიმეტრი სიმაღლე და 16 მილიმეტრი დიამეტრი. სასინჯი შუშები ტრმდება ტემპერატურაზე 100°C-ის ქვემდებაში ჯერ არ ყოფილან, უნდა დაიდულრონ HCl -ის 3%-იან ხსნარში. სრულიად სუფთასა და მშრალ სასინჯ შუშებს ბამბის საცობები უნდა გაუკეთდეს. ბამბის საცობს შემდეგნაირად ამზადებენ: აიღებენ ჰიგროსკოპიული ბამბის პრტყელ ნაჭერს სიგრძით 10 სანტ., სიგანით 8 სანტ. და სისქით დაახლოებით 0,5 სანტ., სიგრძეზე მარჯვნივ და მარცხნივ ორ-ორი სანტიმეტრით გადაუკეცავენ ნაპირებს და ბოლოს ვიწრო მხრიდან მრგვლად დაკეცავენ. ასეთი საცობი არც ძლიერ მჭიდროდ უნდა ჩაღიოდეს სასინჯ შუშაში, არც მეტად თავისუფლად; თანაც ნაპირები სრულიად სწორი უნდა ჰქონდეს და არსად დაღარული ნაოჭი არ უნდა აჩნდეს. ამოღების წინ ბამბის საცობს სასინჯ შუშაში შეატრიალებენ, რომ სასინჯი შუშის ყელში ბამბის ძაფები არ დარჩეს.

სტერილიზაციის მოსახდენად ბამბის საცობებით გამზადებულ სასინჯ შუშებს სპეციალურ დაწნულ კალათებში ჩაწყობენ, ზევიდან პერგამენტის ქალალდს გადააფარებენ და ავტოკლავში ან კოხის მაღლებელში ჩაღიამენ. თუ სტერილიზაცია მშრალად უნდათ მოახდინონ, მაშინ სსინჯ შუშებს თხელ ქალალდში გაახვევენ და სპილენძის ჩვეულებრივ საშრობ კარადაში ან სპეციალურ კოხის ორმაგ კედლებიან კარადაში 140° -ზე $1\frac{1}{2}$ — 1 საათის განმავლობაში ამყოფებენ.

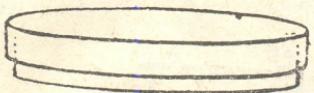
მაგარ საკვებ არეებზე ორგანიზმების გამოსაყოფად პეტრის ორგაზი თასები იხმარება (იხ. სურ. № 4). პეტრის თასების ჩვეულებრივი ზომაა 8 — 10 სანტიმეტრი დიამეტრი და 1,5 სანტ. სიმიაღლე. რომ საკვები არ ეპეტრის თასში დიდი ხნით შენახვის დროს არ ამოხმეს, მათ ესმარხის დიდ ორმაგ თასებში ჩადებენ ხოლმე. ესმარხის თასში ძირზე წინასწარ შესველებული ფილტრის ქალალდის რამდენიმე მრგვალ ფურცელს ჩაუდებენ და, რომ ქალალდზე რაიმე ობი არ გაჩნდეს, შესასველებელ წყალს 2 — 3% შებიამანს დაუმატებენ.

დასუფთავება და სტერილიზაცია პეტრის თასებს იმ წესითვე სჭირდება, როგორც სასინჯ შუშებს.

საფუარებისა და სხევადასხევა ორგანიზმების გიგანტიური კოლონიების მისაღებად ხშირად ეგრეთ-წოდებულ სოიკას პრტყელ კულას ხმარობენ (იხ. სურ. № 5). საკვებ არეზე, კულის შუა აღგილზე კოლონიას აღზრდიან და როდესაც ორგანიზმის კოლონია დამახა-

სიათებელ ფორმას მიიღებს, კულის ყელს დალუქავენ ან გალხობილ პარაფინში ამოავლებენ.

ეროვნული
გიგანტისა



სურ. № 4.



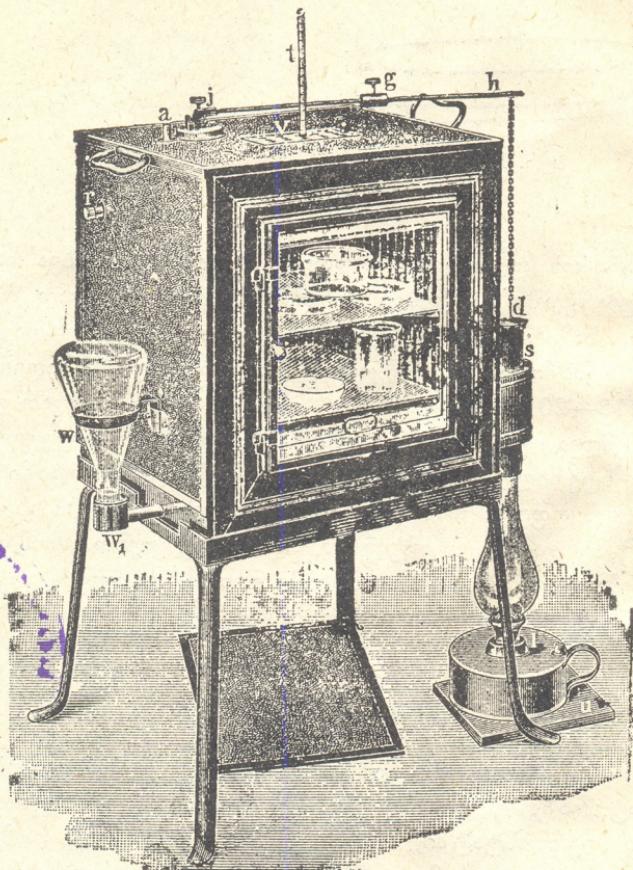
სურ. № 5.

თაბაშირის კოკრების დამზადება. საფუარის ან სხვა რამე ორგანიზმის უჯრედში სპორების წარმოშობა ხელოვნურად რომ გამოვიწვიოთ, საჭიროა წინასწარ თაბაშირის კოკრები დავამზადოთ: ფხვიერი თაბაშირი ცოტა წყალში უნდა ავზილოთ, მზებული მასა პატარა (15—20 კ. ს.) ფაიფურის ტიგელში უნდა ჩავდეთ და 10—15 წუთის შემდეგ, როდესაც თაბაშირი შეიკვერება, მზა კოკორი ამოვილოთ და სტერილიზაციის მოსახდენად საშრობ კარადაში $\frac{1}{2}$ საათს 120°-ზე ვამყოფოთ. თაბაშირი რომ ტიგელს არ მასხმეს, ტიგელში წინასწარ პერგამენტის თხელ ქალალდს ჩავუდებთ, რომელიც ამოლების შემდეგ კოკორს უნდა მოვაშოროთ. სტერილურ კოკრებს ხმარებამდე ესმარხის თავდაზურულ თასში შევინახავთ.

თ ე რ გ რ ს ტ ა ტ ი

როდესაც მიკრობანიზმების. აღზრდა განსაზღვრულ მუდმივ: ტემპერატურაზე უნდათ, მათ ხის ან ლითონის განსაკუთრებულ კარადებში (თერმოსტატში) ათავსებენ (იხ. სურ. № 6), რომელსაც სასურველ ტემპერატურამდე ან ჩვეულებრივი; ან ელექტრონის ლამპით ათბობენ, ან ელექტრონის ენერგიით სარგებლობენ. პატარა ლაბორატორიებში უფრო ხშირად თერმოსტატს ჩვეულებრივი ლამპია, ათბობენ, მხოლოდ ტემპერატურა თერმოსტატში რომ ურყევი იქნეს, ამისათვის ეგრეთწოდებულ თერმორეგულატორს იშველიებენ. თერმორეგულატორი სხვადასხვა კონსტრუქციისა არსებობს; ყველა-კი ერთსა და იმავე პრინციპზეა აგებული, სახელდობრ იმ მოსაზრებაზე, რომ სხვადასხვა ლითონები ტემპერატურის ზეგავლენით სხვადასხვა-

გვარად ფართოვდებიან. თერმოსტატი ან წყლით თბება, ან თბილი ჰაერით. წყლით სათბობ თერმოსტატს ორმაგი კედლები აქვთ. ამ თრმაგ კედლებს შუა ისხმება წყალი, რომელსაც ათბობს თერმოსტატის ერთ გვერდზე მიკავშირებულ მილში შემავალი გამოზრის ჰაერი. მილს ქვევიდან შედგმული აქვს ჩვეულებრივი ლამპა და ზევიდან



სურ. № 6.

მრგვალი ფირფიტა ეფარება, რომელიც ძეწვით თერმორეგულატორის ბოლოზე არის ჩამოკიდებული. შიგ თერმოსტატში, ზედა განყოფილებაში, მარცხნა კუთხის ახლო ჩაღმულია მრგვალი კოლოფის მსგავსი მემბრანა, რომელსაც ტემპერატურის მიხედვით შეუ-

ძლია გაფართოვდეს ან შეიკუმშოს. ამ მეშბრანაზე ვერტიკალურად დგას მავთულის ჩხირი, რომელიც ერთი ბოლოთი თერმორეგულატორის მარჯვენა მხარს აწევს. როდესაც ტემპერატურა ჭრის შემცირების სტატში მაღლა აიწევს, მეშბრანა გაფართოვდება, მაგრამ უმცირეს მარჯვენა მხარს აიწევს და თან აიტანს როგორც თერმორეგულატორს, აგრეთვე ჩამოყიდებულ ფირფიტსაც. ფირფიტა რომ აიწევა, სითბო, რომელიც ფირფიტით დახურული მიღით თერმოსტატში შედიოდა, თავლია მიღში გაივლის და ტემპერატურა თერმოსტატში დაიწევს. თერმოსტატის შეგრილებასთან ერთად შეიკუმშება მეშბრანა, ჩხირი ძირს დაიწევს, დაიწევს ძირს მასთან ერთად თერმორეგულატორი მასზე ჩემოკიდებული ფირფიტით და დახურუას თავლია მიღს. დაიხურება მიღილი თუ არა, თბილი ჰაერი ისევ შევა თერმოსტატში და შეათბობს მას. ამგვარად შეიძლება ურყევი სითბო ვიქონიოთ თერმოსტატში; საჭიროა მხოლოდ თერმოსტატი სასურველ t° -ზე წინასწარ შეგათბოთ და ამ ტემპერატურაზე დავაყენოთ თერმორეგულატორი.

საფუარის უჯრედი

საფუარი ერთუჯრედიანი მცენარეული ორგანიზმია. მას შეუძლია ისაზრდოოს, ისუნთქოს, იზარდოს, გამრავლდეს და ენზიმ ზიმაზის დახმარებით ანაერობულ პირობებში დაშალოს შაქარი ალკოჰოლიად და ნახშირმეუვად.

დუღილში მყოფი ტებილის წვეთს მიკროსკოპით თუ განვიხილავთ, დავინახავთ, რომ საფუარის უჯრედს გარეგანი შეუძლებება და შემაღენლობა სხვადასხვავარი აქვს. ეს სხვადასხვაობა დამოკიდებულია უჯრედის ცხოვრების პირობებზე (დუღილში შეაფია არის შემაღენლობაზე, ტემპერატურაზე, უჯრედის ასაჭირო და სხვ.). უჯრედი შეიძლება იყოს სრულიად მრგვალი, კვერცხის ან კატიტის მსგავსი და ან ელიპტიური.

უჯრედის აგებულება მეტად რთულია: ის შედგება თხელი გარსისაგან, რომელშიც დაგროვილია პროტოკლაზმატიური მასა. ახალგაზრდა უჯრედში მეტწილად ვხვდებით სხვადასხვა ზომის ცარიელ აღვილებს, მრგვალს ან ოვალურს, რომლებსაც ვაკუოლებს უწოდებენ. ვაკუოლები სავსეა უჯრედის წვენით და ზოგჯერ პარაწინა მარცვლების მსგავს სხეულებს, გრანულებს, შეიცავენ, რომლებიც ხშირად ბროვნის მოლეკულარულ მოძრაობაში იმყოფებიან. ამ გრანულებს უფრო ცრიმის წვეობს აკუთვნებენ. მაგრამ მათ გარდა თვით პლაზმაში გვხვდება სხივების ძლიერ გადამტეხი ნამდვილი ცხი-

მის წვეთებიც. მათი რაოდენობა დამოკიდებულია უჯრედის ასაკზე, ტემპერატურაზე და საკვები არის შემადგენლობაზე; ჩაც-ჟფრონიერია უჯრედი, დაბალია ტემპერატურა და ღარიბია არე საკვები ნივთიერებით, მით უფრო მეტია უჯრედში აღნიშნული ცნიმის წვეთები. მათ აღმოსახენად ხმარობენ 1%-იანი ოსმიუმის სიმუავის ხსნარს ან სხვადასხვა სალებავებს.

საფუარის უჯრედი, განსაკუთრებით განვითარების მეორე ხანში, რომელსაც დუღილის ხანას უწყოდებენ, ცხიმებს გარდა იგროვებს პლაზმაში სამარავო ნივთიერებას, სახამებლის იზომერს, გლიკოგენს. უჯრედში ამ უკანასკნელის აღმოჩენა შეიძლება იოდის ხსნარით (1 გრამი იოდი + 3 გრ. იოდკალიუმი + 60 კ. ს. წყალი). როდესაც უჯრედში გლიკოგენი დიდი რაოდენობით არის დაგროვილი, მაშინ იოდის ხსნარით უჯრედი წაწითალო მიხავის ფრად შეიღება. თუ გლიკოგენი უჯრედში არ არის ან ძლიერ მცირეა, იმ შემთხვევაში უჯრედი წაყვითალო ჩალის ფერს მიიღებს.

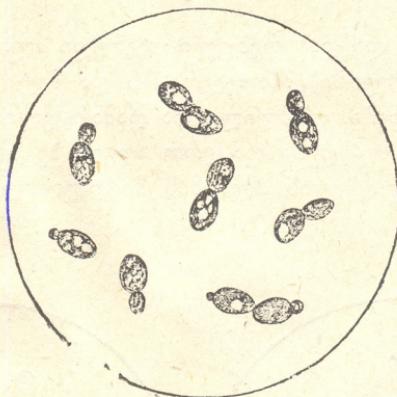
როდესაც უჯრედი ხანში შევა, — კანი ანუ გარსი გაუსქელდება და პროტოპლაზმატიური მასა მარცვლოვან შეხედულებას იღებს. უჯრედი რამდენადაც უფრო დაბერდება, მით უფრო შეიცუმშება, მარცვლოვანი პლაზმა თანდათან მოშორდება გარსს, და უჯრედის შუა ადგილზე დაგროვდება. ცოცხალი, მოქმედი უჯრედისაგან დაბერებული ან მკვდარი უჯრედის გარჩევა შეიძლება მეტილვიოლეტის ან მეტილენბლაუს ხსნარებით (1 გრ. სალებავი + 10.000 კ. ს. წყალი). აღნიშნული სალებავები დამარცვლილი პლაზმის შინაარსს იისფრად ან ლურჯად შეღებავენ, ხოლო ცოცხალი უჯრედი ძლიერ ძნელად მიიღებს სალებავს და რამდენისამე ხნის შემდეგ მხოლოდ ოდნავ გადაიკრავს ღია ის ან ლურჯ ფერს.

ზემოხსენებული ნიშნებითა და რეაქციებით (გარეგანი შეხედულება, უჯრედის შინაგანი აგებულება, იოდისა და სალებავების რეაქცია) შეიძლება გამოირკვეს განვითარების ან საერთოდ არსებობის რომელ ხანაში იმყოფება. საფუარის უჯრედი.

საფუარის განვითარება და არსებობა ტკბილში და შემდეგ ღვინოში შეიძლება ხუთ მთავარ ხანად გაიყოს:

1. კვირტის გამოლების ანუ გამრავლების ხანა ჰქვია იმ ხანას, როდესაც ყურძნის ტკბილში მყოფი უჯრედი გამრავლებას იწყებს: ერთ-ერთ მხარეზე, მეტ შემთხვევაში წაწკვეტილ ბოლოზე, უჯრედი

მეჭეჭივით პატარა კვირტს გამოიღებს (იხ. სურ. № 7), რომელიც, სანამ საკმაოდ არ გაიზრდება და თითქმის დედა-უჯრედის ტოლა არ შეიქმნება, არ შორდება და თხელი აპკით მიკავშირებული ტჩება დედა-უჯრედზე. კვირტი შეიძლება არც გაზრდის შეზღუდული დეს დედას, თუ არე, რომელშიც მრავლდება საფუარი, სრულიად უძრავად რჩება და დუღილის ნიშნებს არ იძლევა. მაგრამ არე თუ ღელაკს, კვირტი დედა-უჯრედს ადვილად წყდება და დამოუკიდებელ არსებობასა და გამრავლებას იწყებს.



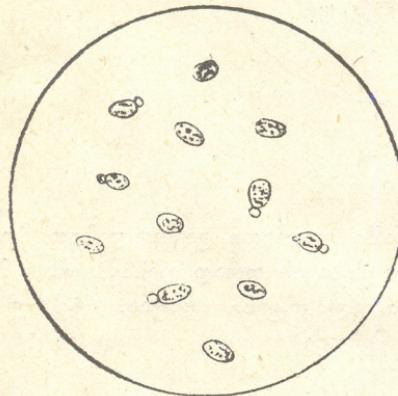
სურ. № 7.

განვითარების ამ პირველ ხანაში უჯრედი ვაკუოლებით მდიდარია. იოდის ხსნარი უჯრედს ღია მიხაკის ფრად ღებავს, რაც მაჩვენებელია იმისა, რომ უჯრედში გლიკოგენი ცოტაა. (ტკბილში გადათესილი საფუარი 24 საათის შემდეგ).

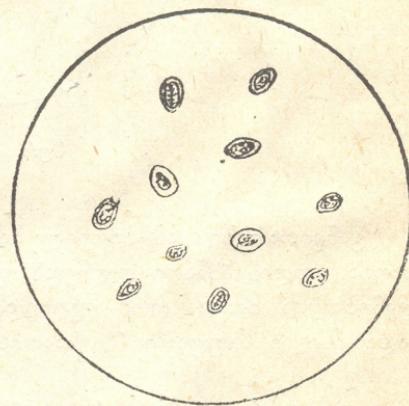
2. საფუარის განვითარების მეორე ხანა, ეგრეთ-წოდებული დუღილის ხანა ხასიათდება იმით, რომ უჯრედის გამრავლება თითქმის წყდება და მის მაგიერ შაქრის დაშლისა და ალკოჰოლის დაგროვების მთავარი პროცესი იწყება. დუღილში მყოფი ტკბილი მიკროსკოპით რომ გავსინჯოთ, დავინახავთ, რომ უჯრედების უმრავლესობას კვირტი არა აქვს, პროტოპლაზმა ერთფეროვანია. იოდის ხსნარი უჯრედს წაწითალო მიხაკის ფრად ღებავს, რაც ნიშნავს, რომ საფუარს გლიკოგენი საკმაოდ აქვს მომარაგებული (დუღილში მყოფი საფუარი მეხუთე-მეექვსე დღეს).

3. დუღილის დამთავრების შემდეგ საფუარს დამშევის ხანა იწყება. სარჩოს მოკლებული უჯრედი დაგროვილ წევტიტებათა ხარჯვას იწყებს. მომარაგებული გლიკოგენი ენზიმ გლიკოგენის ზეგავლენით შაქრად გადადის, ხოლო ამ უკანასკნელს ენზიმი ზიაზა ალკოჰოლად და ნახშირმჟავად შლის. უჯრედი იკუმშება, პროტოპლაზმა მარცვლოვან სახეს ღებულობს და იოდით ყვითლად იღება, რაც მისი მაჩვენებელია, რომ უჯრედში გლიკოგენი ან ძლიერ მცირეა, ან სრულიად აღარ არის (დაღუღებული ღვინის ნალექი) (იხ. სურ. № 8).

4. დამშეული და დაბერებული უჯრედი ძლიერ დიდხანს ჰკვებს თავის თავს (ავტოლიზი), ზოგჯერ 1-ს და მეტ წელიწადს. ბოლოს შიმშილისაგან კვლება. დაშლილი და დამარცვლილი პლაზმა მკვდარ უჯრედში გარსს შორდება და ერთ ადგილზე გროვდება (იხ. სურ. № 9). მკვდარი უჯრედის პლაზმას მეტილენბლაუ და მეტილვი-



სურ. № 8.



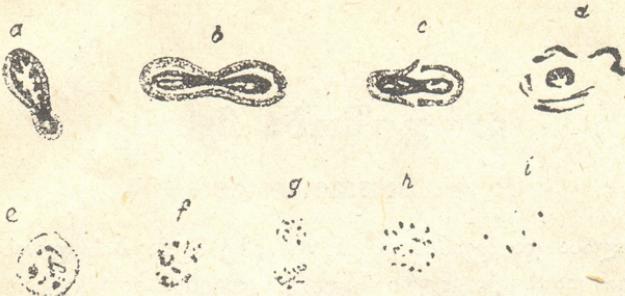
სურ. № 9.

ლეტი სწრაფად და მკაფიოდ ღებავს ის ან ლურჯ ფერად. ამ დროს ნათლად მოჩანს უჯრედის ორმაგი გარსი (დაღუღებული ღვინის ნალექი $\frac{1}{2}$ წლის შემდეგ).

5. სიკვდილის შემდეგ იწყება საფუარის გახრწნა. უჯრედის გარსი იშლება, კონტური მისი აღარ მოჩანს. უჯრედის მაგიერ პაწაჭინა



მარცვლების მსგავსი სხეულებისაგან შემდგარი რაღაც უფორმო გა-
საა დაგროვილი, რომელიც შეიძლება გაიფანტოს და ფანტაზიაში
ლვრიოს (იხ. სურ. № 10).



სურ. № 10.

ვარჯიშობა მესამე

საკვები არეალი

ტკბილისა და ღვინის ორგანიზმებზე მუშაობის დროს იხმარება ბუნებრივი და ხელოვნური საკვები არეები. პირველს ეკუთვნიან: ბუნებრივი ან წყალნარევი ტკბილი და ღვინო, ზოგჯერ სიმჟავიანობა შემცირებულიც, მეორეს: ტკბილ-უელატინი და ტკბილ-აგარი. ამ ძირითად საკვებ არეებს გარდა ზოგიერთ შემთხვევებში იხმარებიან აგრეთვე სხვადასხვა არგანიული შენაერთების ხსნარები, ბულიონ-უელატინი, უელატინიანი საფუარის წვენი და სხვ.

ტკბილ-უელატინი. საფუარისა და საფუარის მსგავსი ორგანიზმების მაგარ საკვებ არეებზე აღსაზრდელად, დამახასიათებელი გიგანტიური კოლონიების მისაღებად და მრავალ სხვა შემთხვევაში ტკბილ-უელატინს ხმარობენ. ზამთარში ამ საკვებ არეს 10%-იანს ამზადებენ; ზაფხულში-კი, რაღან 10%-იანი ტკბილ-უელატინი 22%-ის ზევით თხელდება, უმჯობესია 12 — 13%-იანი დამზადდეს; ასეთი ტკბილ-უელატინი 24%-მდე მაგარი რჩება.

1000 კ. ს. გაფილტრულ 10%-იან ტკბილს გაათბობენ 50°-ზე და მიუმატებენ მაგარ KOHს იმ ანგარიშით, რომ ტკბილის რეაქცია ოდნავ მჟავე დარჩეს. ტკბილის ნაწილობრივი განეიტრალება საჭიროა იმისთვის, რომ ტკბილ-უელატინი გაცივების შემდეგ უკეთ გამაგრდეს. შემდეგ ჩაყრიან ცხელ ტკბილში ნაწილ-ნაწილ 100 გრამ თხელი თეთრი უელატინის წვრილად დაჭრილ ფურცლებს და თან ყოველი მიმატების შემდეგ შუშის ჩხირით კარგად ურევენ, სანამ უდლატინი ტკბილში არ გაიხსნება. რაღან ამგვარად დამზადებული ტკბილ-უელატინი ჩვეულებრივ მღვრივეა, ამ წესით ფილტრავეს: აიღებენ ერთი კვერცხის ცილს, ფაიფურის თასში ქაფად აქცევენ, დაახლოევებით $\frac{1}{5}$ გაურევენ დამზადებულ ერთს ლიტრ ტკბილ-უელატინში, შუშის ჩხირით კარგად დაურევენ და ჭიქას ტკბილ-უელატინით დუღილში მყოფ წყლის თბილზე დასდგამენ. როცა ცილი

მაღალ ტემპერატურაზე თანდათანობით სრულიად აიჭრება, ტკბილ-უელატინს ფილტრში გაატარებენ. ტკბილ-უელატინი ცხლად უნდა იქნეს ფილტრში გატარებული, თორემ ძაბრშივე გამაგრდება, ამი ტრმ სპილენდის ორმაგ გვერდებიან სპეციალურ ძაბრს ნეარობენ, თომ-მელშიც ასხამენ წყალს და ლამპის პატარა ალით თითქმის ადულე-ბამდე აცხელებენ. სპილენდის ძაბრში ჩვეულებრივ შუშის ძაბრს ჩა-დგამენ, დაკეცილი ქაღალდის ფილტრს ჩაუდებენ და ტკბილ-უელა-ტინს გაატარებენ. გაფილტრულ სუფთა ტკბილ-უელატინს კულებში ჩასხამენ, გაუკეთებენ ბამბის საცობებს და გასასტერილებლად 15 წუ-თით ჩასდგამენ კოხის სადუღარ აპარატში. შემდეგ ამოილებენ, რამ-დენსამე ხანს ცივ ადგილზე შეინახავენ, რომ განერტრალებისა და უელატინის მიმატების გამო ღვინის ქვა გამოიყოს. შემდეგ უელატინს შეათბობენ $45 - 50^{\circ}$ -ზე, ხელმეორედ გაფილტრავენ, რომ ღვინის ქვის კრისტალები მოაშორონ, გაანაწილებენ სასინჯ შუშებში ათ-ათი კუბ. სანტიმეტრის რაოდენობით, დახურავენ ბამბის საცობით, დაათვარებენ ზევიდან პერგამენტის ქაღალდს, რომ დაორთქვის ღრუს ბამბის საცობები არ დასველდენ და $\frac{1}{4}$ საათით ჩადგამენ ხელ-მეორედ სტერილიზაციის მოსახლენად კოხის სადუღარ აპარატში. 24 საათის შემდეგ ერთხელ კიდევ აცხელებენ 15 წუთით და ხმარე-ბამდე გრილად შეინახავენ.

ტკბილ-აგარი. აგარი ანუ აგარ-აგარი მზადდება ზღვის წყალ-მცენარეებიდან და შედგება უმთავრესად პოლისახარიდების ნარე-ვისაგან. ტკბილ-აგარის 3% -იანი საკვები არე ლხვება 100° -ზე და მაგრდება დაახლოვებით 40° -ზე, ამისთვის მას მაგარ საკვებ არედ იმ შემთხვევაში ხმარობენ, როდესაც ორგანიზმები შედარებით მა-ლალ ტემპერატურაზე უნდათ ალზარდონ, რისთვისაც. ტკბილ-უელა-ტინი არ გამოდგება. ტკბილ-აგარი აგრეთვე იხმარება ისეთი ორგა-ნიზმების აღსაზრდელად, რომლებიც უელატინს ჩვეულებრივ ათხე-ლებენ. აგარ-აგარს სასურველ თვისებებთან ნაკლიც აქვს: 1) ძნელად იფილტრება, 2) სუფთა, გამჭვირვალე სუბსტრატს არ იძლევა, 3) აგარზე აღმოცენებული საფუარის კოლონიებს ისეთი დამახასიათე-ბელი ფორმა არა აქვსთ, როგორც უელატინზე აღმოცენებულთ, 4) გა-ცივების შემდეგ წყალს გამოჰყოფს (კონდენზაცია) და სასინჯ შუ-შებში ჩასხმული გაცივების შემდეგ შუშის გვერდებს მაგრად არ ადგება; ამისთვის არეს ან 2% უელატინს უმატებენ, ან $0,1\%$ გუმი-არაბიკს.



3%-იანი ტკბილ-აგარის საკვებ არეს იმავე წესით სმშაღებენ, როგორც ტკბილ-უქლატინს, მხოლოდ რაღაც აგარი ძლიერ მნიშვნელობის იფილტრება, ამისთვის მას 120°-ზე ჩვეულებრივ ძაბრული ტკბილ-უქლატინს შევე ფილტრავენ. გაფილტრული ტკბილ-აგარის სტერილიზაციას ორი-სამი დღის განმავლობაში, ნახევარ-ნახევარ საათს დღეში, კონსის აპარატში ახდენენ.

ყურძნის ტკბილი. საფუარებისა და საფუარის მსგავსი ორგანიზმების, წმინდა კულტურების გასამრავლებლად, მათი დუღილის უნარიანობისა და სხვა თვისებების შესასწავლად, სხვადასხვა კონცენტრაციის მქონე ტკბილს ხმარობენ. სასურველ კონცენტრაციამდე წყლით გაზავებულს, ან გაუზავებელს, ან წყლის თბიადზე აორთქლებით შესქელებულ ყურძნის ტკბილს სტერილიზაცია ქმნილ ჭურჭელში, როგორც მაგალითად, სასინჯ შუშებსა და კონსის ან ფრეიდენრაიხის კულებში გაანაწილებენ, ბამბის საცობებით დახურავენ და ორი-სამი დღის განმავლობაში, დღეში ნახევარ-ნახევარ საათს, კონსის აპარატში აცხელებენ.

ლაბორატორიებში საჭირო ტკბილს შემოდგომიდანვე მოიმარავებენ, რისთვისაც ახლად გამოწერებილ ტკბილს $\frac{1}{2}$ საათით მაღულარ წყალში ჩადგმულ მოკალულ ქვაბში აცხელებენ ($\frac{1}{2}$ საათი იანგარიშება იმ დროიდან, როდესაც ტკბილში ჩაკიდებული თერმომეტრი 80°C -ს უჩენებს) და თანაც კოვზით ან ქაფქირით ზედა პირზე მოყენებულ ქაფს ართმევენ. შემდეგ ქვაბს წყლიდან ამოილებენ, თავს დაჰპურავენ, შეაგრილებენ, რომ ცხლად ჩასხმის დროს ბოთლები არ დასკდეს, მარლე-ჩადებული ძაბრით სუფთა ბოთლებში გაფილტრავინ, ბოთლებს ბამბის საცობს გაუკეთებენ, პერგამენტის ქაღალდის თავზე გადააკრავენ და $\frac{1}{2}$ საათით მდუღლარ წყალში ჩადგამენ. რომ არ დასკდენ, ბოთლებს ჯერ თბილ წყალში ჩადგამენ და შემდეგ წყალს თანდათანობით ადუღებამდე აცხელებენ. ასეთი სტერილიზაცია შეიძლება კონსის აპარატშიც მოვახდინოთ. 24 საათის შემდეგ ტკბილს ბოთლებში ხელმეორედ გაასტერილებენ და ხმარებამდე ცივად შეინახავენ.

წყალნარევი ღვინო. როდესაც პრკის წარმომშობი ორგანიზმების ან ქმრის ბაქტერიების აღზრდა და გამრავლება უნდათ, მაშინ ხშირად წყალნარევ ღვინოს ხმარობენ. სუფთა, სუფრის საღ ღვინოს წყალს შეურევენ, ისე რომ ღვინის სიმაგრე დაახლოებით 5 — 6 გრადუსს (მოცულობით) უდრიდეს, გაანაწილებენ სტერილურ სასინჯ

შუშებში ან სხვა შესაფერ ჭურჭელში, ბამბის საცობით დაპხურავენ, ჩადგამენ წყალში და $\frac{1}{4}$ საათი 65 — 70°-ზე აცხელებენ. 24 საათით შემდეგ ისევ გააცხელებენ და ხმარებამდე პერგამენტის ან ფერტულ კრულს შეინახავენ.

ხორც-პეპტონ-ჟელატინი (ბულიონ-ჟელატინი). ეს მაგარი არე ბაქტერიების საკვებ არედ იხმარება. მას ჩვეულებრივ შემდეგი წესით ამზადებენ: 0,5 კილოგრამ საქონლის დაკეპილ ხორცს 1 ლიტრ წყალს დაასხამენ და 24 საათით საყინულე კარადაში შედგამენ. შემდეგ ტილოს პარკში გაწურავენ და ფილტრატს 1 ლიტრამდე წყლით შეავსებენ. დაუმატებენ 10 გრამ პეპტონს, 5 გრამ საჭმელ მარილს, 100 გრამ ჟელატინს და წყლის თბიადზე აცხელებენ; თანაც კარგად ურევენ; სანამ მიმატებული ნივთიერებანი სრულიად არ გაიხსნებიან. დამზადებულ არეს სოდის კონცენტრიული ხსნარით გაანეიტრალებენ, დაუმატებენ კიდევ სოდის ხსნარის ორიოდე წვეთს, სანამ ლაკ-მუსის ქაღალდი ლურჯ ფერს არ გადაიკრავს. შემდეგ ცდიან საკმაოდ იყო თუ არა გაცხელებული ხორც-პეპტონ-ჟელატინი. ამ ცდისათვის რამდენსამე კუბიკურ სანტიმეტრ ხსნარს სასინჯ შუშაში გაფილტრავენ და წამოადულებენ. ხსნარი თუ აიმღვრა, გამზადებულ ხორც-პეპტონ-ჟელატინს მდულარე წყლის თბიადზე დადგამენ და რამდენ-სამე ხანს ისევ აცხელებენ. ბოლოს გაფილტრავენ, გაანაწილებენ ჭურჭლებში და დაასტერილებენ კოხის აპარატში ისე, როგორც ტკბილ-ჟელატინის საკვებ არეს. საკვები არის ღიდ ხანს გაცხელება არ შეიძლება, რადგან, თუ იგი 100°-ზე ღიდ ხანს დარჩა, მოხდება ჟელატინის ნაწილობრივი პეპტონიზაცია და არე გაცივების შემდეგ ძნელად გამაგრდება.

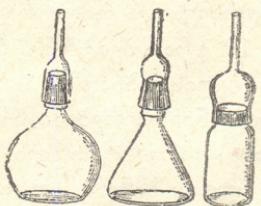
ზოგიერთ შემთხვევაში, საჭიროების მიხედვით, არეს პეპტონს გარდა ცოტაოდენ შაქარსაც უმატებენ.

საკვები არეების ჩამოსხება საციჯ ზუშები, კულები და სხვა ჭვრილ ჭურჭელში

ჭვრილ ჭურჭელში არეები იმდენი უნდა იქნეს მომარაგებული, რაც 2-3 კვირის სამუშაოდ იქმარებს. ბამბის საცობით დახურულ ჭურჭელში ღიდ ხანს შენახული არე შრება და უვარგისი ხდება. არეები უნდა ინახებოდენ გრილსა და ბნელ ადგილზე. ჭურჭელზე ბამბის საცობი მუდამ მშრალი უნდა იყოს. სტერილიზაციის შემდეგ ბამბა

თუ დასველდა, მაშინვე ან სპირტის ლამპაზე უნდა შევაშროთ, ან რამდენიმე საათით თერმოსტატში უნდა შევდგათ.

როგორც მაგარს, აგრეთვე თხელ საკვებ არეებს სასწავლის ფუძემში არა დაახლოვებით ათ-ათ კუბიკ. სანტიმ. ანაწილებენ. პეტრის თასებზე ორგანიზმების გადასათვესად და სოიკას კულებში ან ოთხუთხ სამელნე შუშებში გიგანტიური კოლონიების მისაღებად, საკმარისია აგრეთვე ათ-ათი კუბ. სანტ. საკვები არე ჩაისხას. კოხს ან ფრეი-დენრაიხის კულებში (იხ. სურ. № 11), ამოცანის მიხედვით, შეიძლება ათ-ათიდან ას-ას კუბ. სანტიმეტრამდე ტკბილი ან ღვინო განაწილდეს.



სურ. № 11.

არეების ჩამოსხმას სიფონით ან პიპეტით აწარმოებენ. რაღაც საკვები არის ჩამოსხმა ზუსტად განსაზღვრული რაოდენობით ჩვეულებრივ საჭირო არ არის, სჯობს წვრილ ჭურჭელში მისი განაწილება სიფონით ვაწარმოოთ. ჩამოსხმაც უფრო სწრაფად ხდება და ჰაერიდან საკვები არის ინფექციაც ნაკლებია. სიფონი სწორკუთხის და მოღუნულ შუშის მილს წარმოადგენს. ერთ ბოლოზე მას მოკლე რეზინის მილი აქვს, რომელზედაც მოსაჭრად პატარა პინცეტი არის ჩამოცმული. ჩამოსხმას შემდეგნაირად აწარმოებენ: სიფონის მოკლე ბოლოს ჩამოსახმელ არეში ჩადებენ, გრძელით-კი არეს ამოწოვენ და, როდესაც რეზინის მილთან არე გამოჩნდება, პინცეტს მოუჭრებენ და შემდეგ ჭურჭელში არის ჩამოსხმას შეუდგებიან.

ჩამოსხმას ფრთხილად აწარმოებენ, რომ სასინჯი შუშის ყელი საკვები არით არ შესველდეს. თუ საჭიროა საკვები არის ზუსტად განსაზღვრული რაოდენობის ჩამოსხმა, იმ შემთხვევაში ან პიპეტის, ან ტრესკოვის სპეციალურ ჩამოსახმელ ძაბრს მიკმართავენ.

მაგარ საკვებ არეებს (*ტკბილ-უელატინს*, *ტკბილ-აგარსა* და *ხორც-პეპტონ-უელატინს*) ჩამოსხმის წინ გაალბობენ, რისთვისაც ჩა-დგამენ მათ წყლით სავსე ჭურჭელში და შეათბობენ *ტკბილ-უელატინს* და *ხორც-პეპტონ-უელატინს* 35°-მდე და *ტკბილ-აგარს* — 100°-მდე.

ვარჯიშობა მეოთხე

ორგანიზების გადათხმისა სასინჯ უზაღად სასინჯ უზაჲი

სანამ ორგანიზების გადათხმის შევუდგებოდეთ, მაგიდა, ორგელზედაც მუშაობას ვაწარმოებო, ყოველი საგანი, რაც კი მაგიდის ახლო დგას და მაგიდაზე დევს, სულემის 1% ხსნარში შესველებული ჩვარით უნდა გავასუფთაოთ და ხელებზედაც ასეთივე ხსნარა ან ალკოჰოლი უნდა გადავისწათ. ერთი სათოთ აღრე კარგად უნდა გავასუფთაოთ სამუშაო ოთახიც და როგორც იატაკი, აგრეთვე კედლები (თუ შეღებილია) 1% -იანი სულემის ხსნარით უნდა შევასველოთ.

სპირტის ლამპა და პლატინის მავთული უნდა მოვიმზადოთ, ორხელ გულს შუა უნდა დავიჭიროთ გადასათესი მასალიანი სასინჯი შუშა და რამდენჯერმე შევატრიალოთ, რომ ფსკერზე დაგროვილი ნალექი სითხეში განაწილდეს. სიფრთხილე საჭიროა მხოლოდ მაშინ, როცა ვიკვლევთ დუღილში მყოფ ტკბილს: სასინჯი შუშის ტრიალმა შეიძლება ტკბილი ისე ააქაფოს, რომ ბამბის საცობი შეასველოს.

გადასათეს მასალიან სასინჯ შუშას მარცხენა ხელის ცერსა და მაჩვენებელ თითს შუა ალმაცერად დაიჭირენ; ამავე ხელის მაჩვენებელსა და შუა თითის შუაში იმ სასინჯ შუშას დაიჭირენ, რომელ

სურ. № 12.

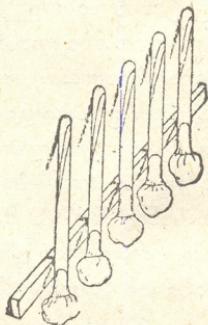
შიც ტკბილი ან სხვა რაიმე არე აქვსთ მოთავსებული; ორსავე სასინჯ შუშას თითქმის ჰორიზონტალური მიმართულება ექნება ხელში; ბამბის საცობებს ლამპის ალზე თავს მოწვავენ; სასინჯ შუშებსაც თავებს გაუცხელებენ; მარჯვენა ხელში მაჩვენებელსა და შუა თითს შუა პლატინის მავთულს დაიჭირენ (იხ. სურ. № 12); ერთი სასინჯი შუშიდან ცერითა და მაჩვენებელი თითით და მეორედან შუა და უსახელო თითით ბამბის საცობებს ამოაძრობენ; ალში გავლებული



პლატინის მავთულით ერთ ყულფ გადასათეს მასალას ამოილებენ და სტერილურ ტკბილში ან სხვა საკვებ არეში გადაიტანებენ. გათვალისწინების მაგიერ ორ-სამ ყულფ მასალას გადათესენ. გადათესვის შემდეგ სასინჯ შუშებს თავ-თავის საცობებს გაუკეთებენ და თავებს ლამპის ალზე შეუცხელებენ. გადათესილი ორგანიზმები არეში თანაბრად რომ განაწილდენ, სასინჯ შუშას ორსავე ხელგულს შეუა შეატრიალებენ.

ორგანიზმების გადათესვა შელატიზე ან აგარზე გასითა და ლიგა ჩათვალით

ორგანიზმების განსასხვავებლად ან მაგარ საკვებ არეზე ორგანიზმების კულტურების გასამრავლებლად ზოგჯერ უელატინზე ან აგარზე გასმას ან ღრმა ჩათესვას მიჰმართავენ. გასმით გადათესვას ასე აწარმოებენ (იხ. სურ. № 13): სასინჯ შუშებში მოთავსებულ სტერილურ უელატინს ან აგარს თბილ წყალში გაალხობენ, სასინჯ შუშას ჰორიზონტალურად მაგიდაზე წააწვენენ და, როდესაც უე-

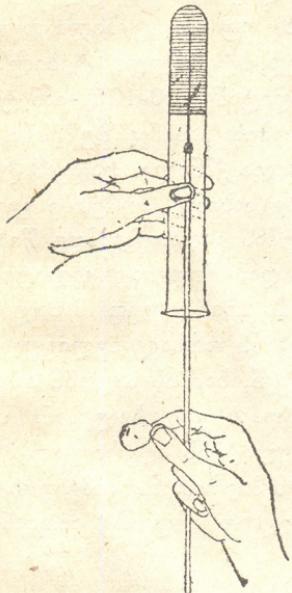


სურ. № 13.

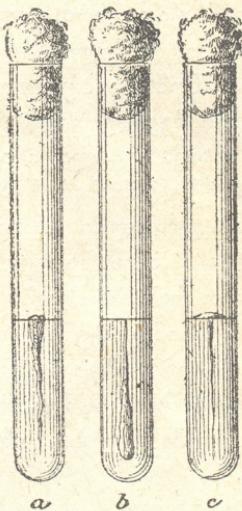
ლატინი ან აგარი გამავრდება, პლატინის მავთულით ამოილებენ გაზასათეს მასალას და გასმით გადათესვენ ალმაცერად გამავრებული უელატინის ზედაპირზე. თუ თერმოსტატში შესაფერი ტემპერატურა იქნა დაცული, რამდენისამე დღის შემდეგ უელატინის ზედაპირზე, იმ ადგილას, სადაც პლატინის მავთულით იყო ხაზი გასმული, გამოისახებ ორგანიზმის კოლონიებისაგან ამა თუ იმ ფორმის ხაზი.

უელატინში ან აგარში ღრმა ჩათესვას შემდეგნაირად ახდენენ (იხ. სურ. № 14): უელატინიან სასინჯ შუშას მარცხენა ხელში დაიჭირენ და შუშის ჩხირზე ჩამოცმული სტერილური ნემსით გამოსაკვლევი ორგანიზმის კულტურას ღრმად უელატინში შეიტანენ (ჩა-

თესვენ). ნემსი თითქმის სასინჯი შუშის ფსკერამდე უნდა ჩაღიოდეს და ნაჩევლეტი ჟელატინის ცენტრში უნდა ხვდებოდეს. ჩაოსილ-სასინჯ შუშას შესდგამენ თერმოსტატში, რომელშიც ყნდა რყოს განსაზღვრული ტემპერატურა. შეტანილი ორგანიზმი თუ აერობულია, — ორი-სამი დღის შემდეგ 20 — 22°-ზე ჟელატინის ზედაპირზე იმ აღგილას განვითარდება, სადაც ნემსი იყო ნაჩევლეტი. თუ ორგანიზმი



სურ. № 14.



სურ. № 15.

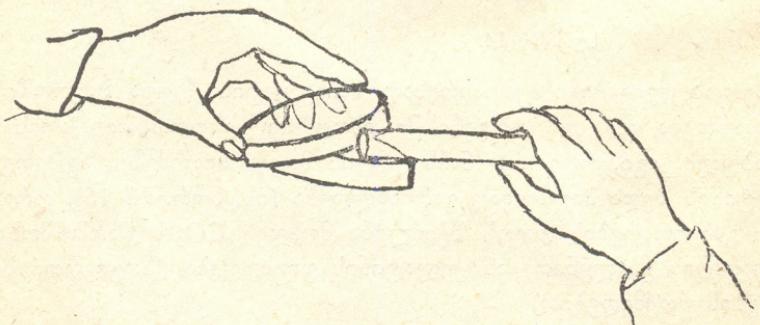
ანაერობულია, იგი უმთავრესად ნაჩევლეტის ქვედა ბოლოში განვითარდება და თუ ორგანიზმი მხოლოდ ნაწილობრივ არის ანაერობული, იგი, როგორც ნაჩევლეტის მთელ სიგრძეზე, აგრეთვე ჟელატინის ზედა პირზედაც გამრავლდება (იხ. სურ. № 15). ორგანიზმის განვითარების დროს შეიძლება მოხდეს CO_2 -ს წარმოშობა (საფუარების გავლენით) ან ჟელატინის გათხელება (ზოგიერთი ბაქტერიების მოქმედებით).

ორგანიზმების გამოყოფა

1. პეტრის თასებზე. რომლისამე ორგანიზმის „წმინდა კულტუ-რას“ ჩვენ ისეთ კულტურას ვუწოდებთ, რომლის უჯრედებიც ერთი დედა-უჯრედიდან არიან წარმოშობილი. რადგან ბუნებაში თვითე-

ული ორგანიზმი და, მაშასადამე, საფუარიც მრავალ სხვა ორგანიზ-
მებთან ცხოვრობს, ამისთვის ამა თუ იმ საფუარის წმინდა კულტუ-
რის მისაღებად საჭიროა მისი გამოყოფა ანუ გაცალკევება სწერა როგო-
ნიზმებისაგან.

საფუარის წმინდა კულტურის მისაღებ მასალად საღი, კარგი
ღირსბეის ღვინის ლექი იხმარება. სასინჯ შუშაში, რომელშიც 10 კ. ს.
სტერილური ტკბილია მოთავსებული, პლატინის მავთულით ორ-სამ
ყულფ ღვინის ლექს შეიტანენ. დაიწყებს თუ არა ტკბილი ღულილს,
ერთ ყულფს ამოილებენ და ხელმეორედ სტერილურ ტკბილში გა-
დათესვენ. აქიდან ერთ ყულფ ტკბილს გადიტანენ 10-12% -იან ტკბილ-
უელატინში, რომელიც 10 კ. ს. რაოდენობით სასინჯ შუშებში აქვსთ
წინასწარ მომზადებული და სტერილიზაცია ქმნილი. რადგან ტკბილ-
უელატინი ჩვეულებრივ ტემპერატურაზე სასინჯ შუშებში გამაგრე-
ბული ინახება, უელატინინ სასინჯ შუშას გადათესვამდე წინასწარ
35 — 40°-ზე გამობარ წყალში ჩადებენ და, რაოდესაც უელატინი გა-
ლევება, ღულილში მყოფი ტკბილიდან ერთ ყულფ მასალას შიგ
გადათესვენ. ამის შემდეგ ტკბილ-უელატინს ორსავე ხელიგულს შუ-
ტრიალით რაც შეიძლება კარგად აურევენ, ბამბის საკობს თავს მო-
წვავენ, სასინჯ შუშას ლამპის ალზე თავს გაუცხელებენ, შემდეგ
ბამბის საკობს ამოილებენ და ტკბილ-უელატინს სტერილურ პეტრის
თასში გადაასხამენ. გადასხმის დროს რომ ჰაერიდან რაიმე ორგანიზმი
თასში არ ჩავარდეს, პეტრის თასს მხოლოდ იმდენზე ახდიან, რომ



სურ. № 16.

თასში სასინჯი შუშის თავი შეაყოფიონ (იხ. სურ. № 16). უელატი-
ნის გადასხმის შემდეგ პეტრის თასს იმ წამსვე დაპურავენ, ხელში
გადაწ-გადმოწევენ, რომ უელატინი თასზე განაწილდეს და თხლად

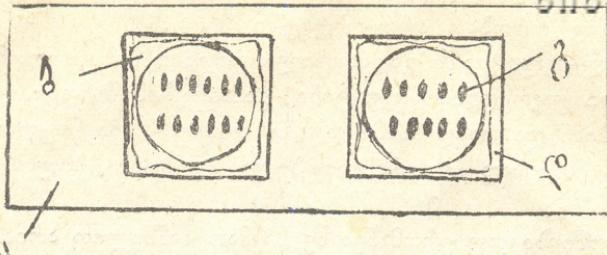
დაფაროს იგი. უელატინის ფენი რომ მთელ თასში ერთისა და იმივე სისქის იქნეს, თასს რამე ჰორიზონტალურ სიპრტყეზე დადგუნდული როდესაც ტკბილ-უელატინი თასში გამაგრდება, ამ უკანასკნელს 20 — 22-ზე შემთხარ თერმოსტატში შედგამენ.

ტკბილ-უელატინში გადათესილი ორგანიზმების ერთმანეთს და-შორებული უჯრედები, უელატინის გამიგრების შემდეგ, ცალ-ცალკე მრავლდებიან და რამდენსამე დღეში თეთრისა და წაყვითალო წერ-ტილების მსგავსად დამახასიათებელი ფორმის კოლონიებს წარ-მოშობენ.

კოლონიები თუ ერთმანეთზე საკმაო მანძილით არიან დაშორებული, იმ შემთხვევაში თითქმის დაწმუნებით შეიძლება ითქვას, რომ თვითეული კოლონია ერთი გარკვეული სახის ორგანიზმის უჯ-რედიდან არის წარმოშობილი. ამის შემდეგ ღვინის ლექში მყოფ სხვა-დასხვა რასის საფუარებისა და სხვა ორგანიზმების სრული იზოლა-ცია და მათი მორფოლოგიური და ფიზიოლოგიური თვისებების შე-სწავლა შესაძლებელი ხდება. ამისთვის პლატინის მავთულის წკვეტია, კოლონის მცირე ნაწილს ავილებთ და სტერილურ ტკბილში გა-დავთესავთ. ამგვარად მიღებულ წმინდა კულტურაზე უკვე ვაწარ-მოებთ საჭირო ცდებსა და დაკვირვებებს.

2. წვეთური კულტურით საფუარის გამოყოფა (ლინდნერის მე-თოდი). უფრო ზუსტი და საიმედო მეთოდი ორგანიზმების გამოსა-ყოფად (განსაკუთრებით საფუარების) ეგრეთწოდებული წვეთური კულტურა, რომელიც შემდეგში მდგომარეობს: დუღილში მყოფი არიდან, რომელშიც საფუარს გარდა სხვა ორგანიზმებიც იმყოფე-ბიან, ერთ ყულფ მასალას / სტერილურ ტკბილიან სასინჯ შუშაში გადათესვენ; აქიდან მეორე სასინჯ შუშაში გადაიტანენ და ასე რამ-დენჯერმე, სანამ მასალა იმდენად არ გათხელდება, რომ ერთ პა-ტარა წვეთ ტკბილში მიკროსკოპით გასინჯვის დროს ერთ უჯრედზე მეტი არ აღმოჩნდება: როდესაც ამას მიაღწევენ, მაშინ აიღებენ სრუ-ლიად სუფთა საფარ შუშას და ალში გაატარებენ; სათანადო გა-ზავებული სასინჯი შუშიდან ათიოდე პატარა წვეთ ტკბილს ალში გალებული კალმის წვერით ამოიღებენ, მწერივად ახლო-ახლო სა-ფარ შუშაზე გაალაგებენ, შუშას გადააბრუნებენ ისე, რომ წვეთები ქვევით მოექცნენ, და ჩაღრმავებული საგნის შუშაზე დააფარებენ ისე, რომ ტკბილის წვეთები ჩაღრმავებულში თავისუფლად ჩაეკი-დონ. ტკბილი რომ არ აშრეს, ჩაღრმავებულის გარშეშო წაწვეტილი

ჩხირით ვაზელინს შემოუსვამენ და წვეთებიან შუშას დააფარებენ
(იხ. სურ. № 17).



სურ. № 17. ა) საგნის შუშა. ბ) საფარი შუშა.

გ) ტკბილის წვეთები. დ) ვაზელინის შრე.

ამგვარად გამზადებულ პრეპარატში თვითეულ წვეთს ცალკე მიკროსკოპით სინჯავენ. იმ წვეთს, რომელშიც მარტოდ მარტო ერთი უჯრედი აღმოჩნდება, მელნის წერტილით საფარი შუშის ზევიდან დაინიშნავენ. პრეპარატს $20 - 25^{\circ}$ -ზე რამდენიმე დღით ავტოკლავში შედგამენ, რომ წვეთში მყოფი უჯრედი სათანადოდ გამრავლდეს და შესაძლებელი იქნეს გამრავლებული ორგანიზმის სასინჯ შუშაში გადათესვა. ამისთვის 2-3 დღის შემდეგ მელნით დანიშნულ წვეთს პრატინის მავთულის წვერით ან შუშის კაპილარული მილით ნაწილობრივ ან მთლიანად აიღებენ და სტერილურ ტკბილში გადათესვენ.

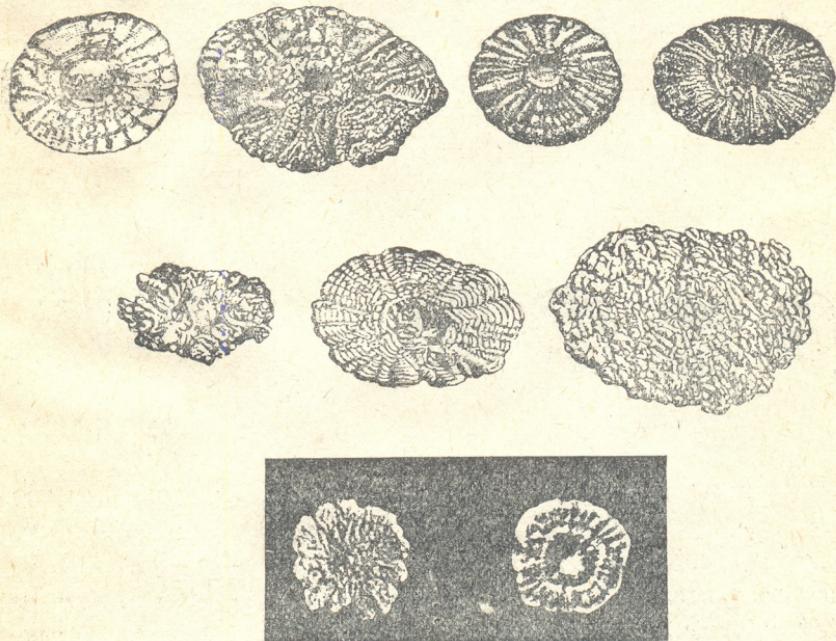
გიგანტური კოლონიები

ორგანიზმების სხვადასხვა ჯიშებისა და რასების გასასხვავებლად ზოგჯერ მათი გიგანტური კოლონიების მოყვანილობითაც ხელმძღვანელობენ. ასეთი კოლონიების აღსაზრდელად ჩევულებრივ სოიკას კულებს ხმარობენ. შეიძლება გიგანტური კოლონიების მისაღებად პეტრის თასების ან ოთხუთხი სამელნე შუშების ხმარებაც.

სოიკას კულაში ან პეტრის თასზე დაასხამენ 10 კ. ს. სტერილურ ტკბილ-უელატინს, ისე როგორც ზევით იყო ნათქვამი. დადებენ უელატინან კულას ან თასს პორიზონტულურ მაგიდაზე; როდესაც უელატინი გამაგრდება, პლატინის მავთულით, რომელსაც ბოლო ოდნავ მოღუნული აქვს, გამოსაკვლევი ორგანიზმის წმინდა კულტურიდან მცირეოდენ ნაწილს აიღებენ და კულის ან პეტრის თასის შუა აღვილ-ზე გადათესვენ. გადათესვა ძლიერ ფრთხილად უნდა ხდებოდეს:

- 1) მავთულის ბოლო უელატინს ერთ წერტილზე უნდა მივაკროთ,

2) ორგანიზმების გადათესვისა და მავთულის გამოღების დოსტ ხელი არ უნდა კანკალებდეს, თორემ შეიძლება მავთულის წევეტილანგუდასათვეს მასალას უჯრედები მოსწყდენ და უელატინს უკუმარის გაიფანტონ. გადათესვის შემდეგ სოიკას კულას ან პეტრის თასს სველ კამერაში ჩადებენ და 20°-ზე თერმოსტატში შედგამენ. დაახლოვებით სამი-ოთხი კვირის განმავლობაში კოლონიები გაიზრდებიან და ორგანიზმის მიხედვით დაშახასიათებელ ფორმას მიიღებენ. არამც თუ სხვადასხვა ორგანიზმი, ერთისა და იმავე ორგანიზმის რასებიც ზოგი უფრო ადრე იზრდება გიგანტურ კოლონიებად, ზოგი უფრო გვიან. ჯიშებისა და რასების მიხედვით ღვინის საფუარების კოლონიებიც გარეგნული შეხედულებით ძლიერ განსხვავდებიან ერთი-მეორისაგან. ერთსა და იმავე შემაღებელობის ტკბილ-უელატინზე გადათესილი



სურ. № 18.

ზოგი სწორ ნაპირებიან მრგვალ კოლონიებს იძლევა, ზოგი აქა-იქ შეჭრილსა ან დაკბილულ ფორმას ღებულობს. ზოგიერთ გიგანტურ კოლონიას სწორი ზედაპირი აქვს, ზოგს-კი შუაგული კრიტერივით ჩაღრმავებული. კოლონიები ფერითაც განსხვავდებიან ერთი მეორისაგან: ზოგი თეთრია, ზოგი ყვითელი, ღია ან მუქი (იხ. სურ. № 18).



მუდმივი პრეპარატის მისალებად თასს ან კულას, ორმეტეშე გიგანტური კოლონიები აქვსთ გამოსახული, რამდენიმე ფლო ფორმალინის ატმოსფერაში ამყოფებენ. უელატინი გამაგრდება, და კოლონია უცვლელი ფორმით ფიქსაცია ქმნილი დარჩება.

თაგაზირის პოპრებზე სპოროგის ფაზოზოგა

სხვადასხვა ორგანიზმების სპორების წარმოშობის უნარიანობის შესასწავლად ასეთ საშუალებას მიჰმართავენ: შესასწავლი ორგანიზმის ერთი-ორი დღის კულტურიდან ცენტროფუგის დახმარებით სასინჯი შუშის ფსკერზე ნალექს დააგროვებენ, დუღილში მყოფ ტებილს ფრთხილად გადმოაქცევენ ისე, რომ ნალექი სასინჯ შუშაში დარჩეს. ორგანიზმის უჯრედებს რომ საკვები არე თან არ ჩაჰვეს, ნალექს გამოხდილ წყალს ორჯერ-სამჯერ გადაავლებენ. ბოლოს აიღებენ ორ-სამ ყულფ გარეცხილ ნალექს და წინასწარ გამზადებულ სტერილურ კოკრებზე გადაოთხსვენ. შემდეგ კოკრებს კრისტალიზა-



სურ. № 19.



სურ. № 20.

ტორში ჩაღებენ, ჩაასხამენ სტერილურ წყალს, ისე რომ კოკრები $\frac{1}{3}$ -ით წყალში იყვნენ დაფარული, დაპირისპიტოვენ კრისტალიზატორს და 25° -ზე თერმოსტატში შედგამენ (იხ. სურ. №№ 19 და 20). საფუარები ჩვეულებრივ 24 საათის შემდეგ სპორებს წარმოშობენ. საფუარის ჯიშები და რამდენიმედ სახეებიც ამ მხრივ ერთი-მეორისაგან განსხვავდებინ. 25° -ზე ზოგი სპორებს უფრო ადრე იძლევა და ზოგი უფრო გვიან. მრავალი ორგანიზმი სპორებს სრულიად არ იძლევა.

— : —

ვარჯიშობა მეხუთე

SACHAROMYCES ELLIPSOIDEUS

ამ სახელწოდებით ცნობილია ღვინის სპეციფიური საფუარი. მეტ შემთხვევაში მას ელიპტიური ფორმა აქვს, მაგრამ რასის, ტემპერატურის, ასაკის, საკვები არის შემაღენლობისა და სხვა პირო-



სურ. № 21.

ბების მიხედვით ფორმა შეიძლება უფრო მრგვალი ან უფრო მოგრძო მიიღოს (იხ. სურ. № 21). ღვინის საფუარის ურიცხვი რასები ვრდა ფორმისა ერთი-მეორისაგან განსხვავდებიან აგრეთვე სპორების წარმოშობის უნარიანობით, სიმუავების, ალკოჰოლის, შაქრებისა და სხვა ნივთიერებებთა მიმართ განწყობილებით.

მეღვინეობაში განსაკუთრებული მნიშვნელობა იმ რასებს ეკუთვნისთ, რომლებსაც დუღილის უნარიანობა შედარებით მეტი აქვთ, მეტ ალკოჰოლს იძლევიან და სხვა დადებით ოვისებებს, გემოსა და სურნელებას სძენენ ღვინოს.

Sach. ellipsoideusი ქვედა დუღილის საფუარია. მეტ შემთხვევაში იძლევა ფქვილისებურ ნალექს, მხოლოდ ზოგიერთი რასა იძლევა

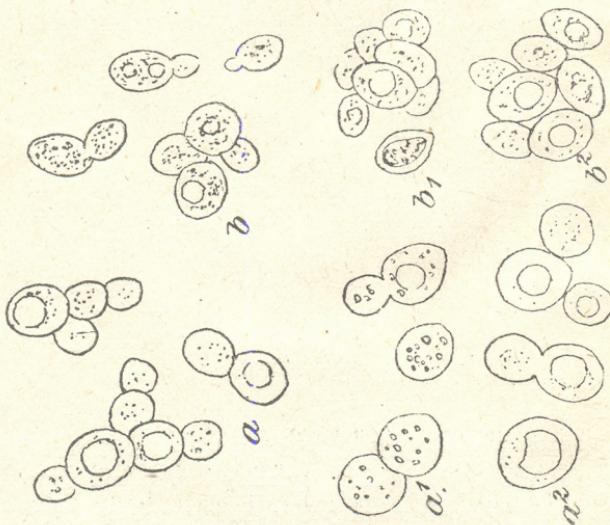


ხოჭოსებურ, მკვრივ ნალექს. დუღილის დამთავრების შემდეგ ზოგი რასა სითხის ზედაპირზე თხელ აპს ან რგოლს წარმოშობას, რომელიც შიც უჯრედებს უფრო მოგრძო ფორმა აქვსთ და ერთმანეთში მატების კვის მსგავსად არიან გადაბმული.

Sach. ellipsoideus ის გამახასიათებელი თვისებაა — ადვილად და შედარებით მოკლე ხანში (24 საათში) სპორების წარმოშობა. ოპტიმალური ტემპერატურა ამისთვის არის 25°C . სპორების სიღიძე უდრის $2—4$ კ., უჯრედის ზომა = $5—10$ კ. მრავლდება კვირტების გამოლებით.

SACHAROMYCES CEREVISIAE

ლუდის სპეციფიური საფუარები (sach. cerevisiae) ორ ჯგუფად განიყოფება: ზედა და ქვედა დუღილის საფუარებად. ქვედა დუღილის საფუარები უჯრედის გარსის წებოვანი თვისებების გამო ერთ-



სურ. № 22.

მანეთს ეწებებიან და დუღილის დამთავრების შემდეგ ხოჭოსებურ მკვრივ ნალექს იძლევან (იხ. სურ. № 22. a, a^1 და a^2 — ზედა საფუარები; b, b^1 და b^2 — ქვედა საფუარები). გარდა ამ თვისებისა ზედა დუღილის საფუარებისაგან განსხვავდებიან აგრეთვე უჯრედების ფორმით, ხვედრითი წონით, პლაზმითა და ფერით. ქვედა დუღილის საფუარი უფრო კვერცხის მსგავსია, უფრო მძიმეა, პლაზმა

უფრო დამარცვლილი აქვს და უფრო მუქი, ვიდრე ზედა დუღილის საფუარს. უჯრედის ზომაც მას უფრო დიდი აქვს, მაგრამ უჯრედის ბისაგან შემდგარ ძეწვს ძლიერ ძნელად იძლევა. ქვედა დუღილის საფუარები განსხვავდებიან აგრეთვე რაფინოზისაღმი გან-წყობილებით: ქვედა საფუარები რაფინოზას მთლიანად აღუღებენ, ზედა საფუარები-კი მას მხოლოდ მელიბიოზამდე შლიან. თაბაში-რის კოკრებზე ქვედა საფუარები სპორებს იძლევიან 25°C . $30 - 40$ საათში, ზედა საფუარები-კი 25° -ზე — 20 საათში.

უჯრედების ზომა სიგრძით $8 - 12 \mu$., სიგანით $4 - 7 \mu$.

ქვედა დუღილის საფუარები უფრო სუსტნი არიან და დუღილ-საც უფრო წყნარად აწარმოებენ, ვიდრე ზედა საფუარი. *Sach. cerevisiae* საშუალოდ 6% ალკოჰოლს იძლევა, თუმცა ზოგიერთი რასა ალკოჰოლს 9%-მდეც წარმოშობს.

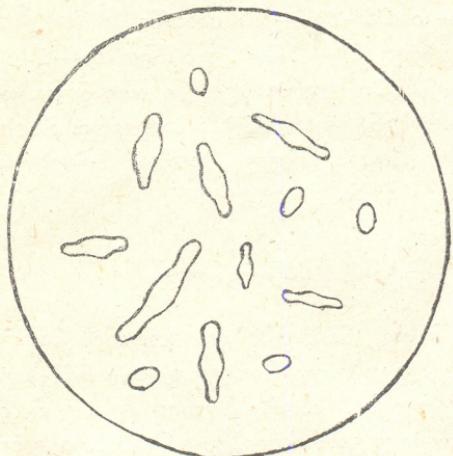
SACHAROMYCES APICULATUS

გვხვდება სხვადასხვა მწიფე ნაყოფზე და ყურძნის მარცვალზე. სუსტი უჯრედი საფუარია, ალკოჰოლს მხოლოდ 4 — 5% -ს იძლევა. კვირტის გამოღებით მრავლდება. სპორებს თითქმის ვერ იძლევა. ფორმა ოვალური აქვს, მხოლოდ გამრავლების დროს ორივე ბოლოზე კვირტის გამოღების გამო წაწევეტილი ლიმნის შეხედულებას ღებულობს. მრავლდება უფრო სწრაფად ვიდრე *Sach. ellipsoideus*, რის გამო დუღილის დასაწყისში ბუნებრივად აღუღებულ ყურძნის წვენში იგი უფრო მრავალრიცხვანია ვიდრე დუღილის ნამდვილი საფუარი. ლერწმის შაქარს და მალტოზას ვერ აღუღებს. მეღვინეობაში მაგნე საფუარად ითვლება, რადგან შედარებით ბევრ მჭროლავ სიმუვეებს წარმოშობს და ღვინოს არასასიამოვნო სუნსა და გემოს აძლევს (იხ. სურ. № 23).

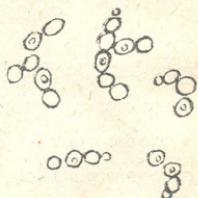
TORULA

ბუნებაში ხშირად გვხვდება მწიფე ხილზე, ყურძნის მარცვალზე, ჰაერში და წყალში. მეტ შემთხვევაში საფუარზე პატარა რგვალ უჯრედებს იძლევა. მის პლაზმაში შედარებით დიდი ცხიმის წვეთები გვხვდება. სპორებს იშვიათად და ისიც მხოლოდ ზოგიერთი სახე იძლევა. ფერმენტატორიული ოვისებები ზოგიერთ სახეს აქვს, მხოლოდ ძლიერ სუსტი, ზოგიერთები-კი ალკოჰოლს სრულიად ვერ წარმოშობს. მრავლდება კვირტის გამოღებით. სითხის ზედაპირზე იძლევა

აპქს, სუნზე და გემოზე ლუდში და ღვინოში ცუდ გავლენას ახდენს. ზოგიერთი სახე შაქრიან სითხეში ღორწოვან სხეულებს წარმოაჩინა და ამით ზოგჯერ ღვინოში გალორწოებას ანუ გასტრიფრაც მოვალე ადულებს ლერწმის შაქარს, გლიუკოზას, ფრუქტოზას და რძის შაქარს; მალტოზას ან სრულიად ვერ ადულებს ან ძლიერ სუსტიად (იხ. სურ. № 24).



სურ. № 23.



სურ. № 24.

SACHAROMYCES LUDWIGII

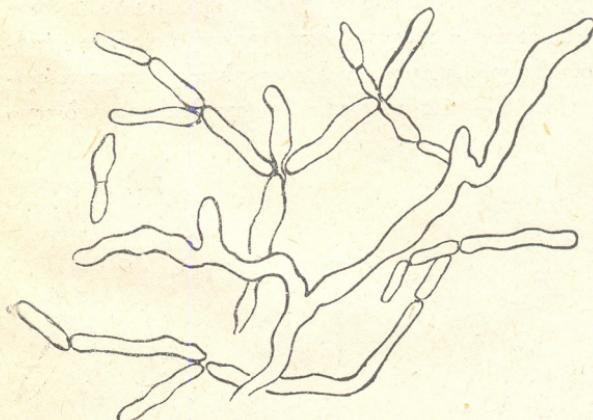
აღმოჩენილი იყო ლიუდვიგის მიერ მუხის ღორწოში. ზომა და ფორმა უჯრედს სხვადასხვა აქვს: ელიპტიური, მოვრდო მილის მსგავსი ან მეტ შემთხვევაში ლიმონის მსგავსი. ეს უკანასკნელი ფორმა Sach. apiculatus-ისაგან მით განსხვავდება, რომ Sach. Ludwigii-ის უჯრედი ბევრად უფრო დიდია. უჯრედი ხშირად გადატიხრულია. კოლონიებს უელატინზე, როგორც საფუარებს საერთოდ, ღია ყვითელი ან ღია ნაცრის ფერი აქვთ. ლუდის ტებილში იძლევა მხოლოდ 1,2% მოცულობით ალკოჰოლს. ყურძნის ტებილში წარმოშობს 10% ალკოჰოლს. მაღლოზას და ლაქტოზას ვერ ადულებს. ვერ ადულებს აგრეთვე გალაქტოზას და რაფინოზას. ძველ კულტურებს დიდი მიღრეკილება აქვთ მიცელიუმის წარმოშობისაკენ. ამ საფუარს ახასიათებს ისიც, რომ სახარიზას ხსნარში ორ წელიწადზე მეტს ველარ ძლებს, მაშინ როდესაც Sacharomyces-ების მეტი წილი ბევრად უფრო მეტ ხანს სცოცხლობს ამ ხსნარში (იხ. სურ. № 25).

სპორების წარმოშობის მაქსიმალური ტემპერატურა 32° - $32\frac{1}{2}^{\circ}$,
მინიმალური — 3° - 6° და ოპტიმალური — 30° - 31°C (18° - 20° საუკუნე).

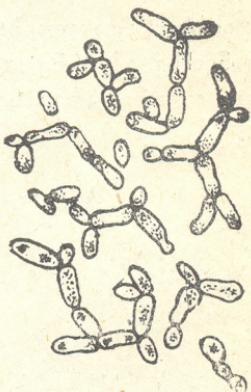
გიგანტური გება

SACHAROMYCES MEMBRANEFACIENS ანუ PICHIA MEMBRANEFACIENS

საფუარის ამ ჯიშს *Sacharomyces*-ებს შორის განსაკუთრებული
ადგილი უჭირავს: ტკბილის ზედაპირზე ნაცრის ფერ, დანაოჭებულ,
სქელ აპკს წარმოშობს, რომელიც მოგრძო ოვალური მოკლე უჯრე-
დებისაგან შედგება. უჯრედები მდიდარია ვაკუოლებით. სპორებს
ძლიერ აღვილად იძლევა როგორც ჩვეულებრივ კულტურებში, აგ-
რეთვე სითხის ზედაპირზე წარმოშობილ აპკში. სპორებს შეხედუ-
ლება აქვთ ან ნახევარ ბურთის ან უსწორ-მასწორ დაკუთხული. უ-
ლატინზე კოლონიებს ჩვეულებრივ რუხი ფერი აქვთ, ხშირად წაწი-
თალო. უელატინს ათხელებენ (იხ. სურ. № 26).



სურ. № 25.



სურ. № 26.

Pichia შაქრებს (დესქსტროზა, სახაროზა, მალტოზა, ლაქტოზა) ვერ
ადულებს. სპორულაციის მაქსიმალური ტემპერატურა = 33° - $33\frac{1}{2}^{\circ}$,
მინიმალური — 3° - 6° და ოპტიმალური — 30° (17 — 18 საათში).

SCHIZOSACHAROMYCES OCTOSPORUS

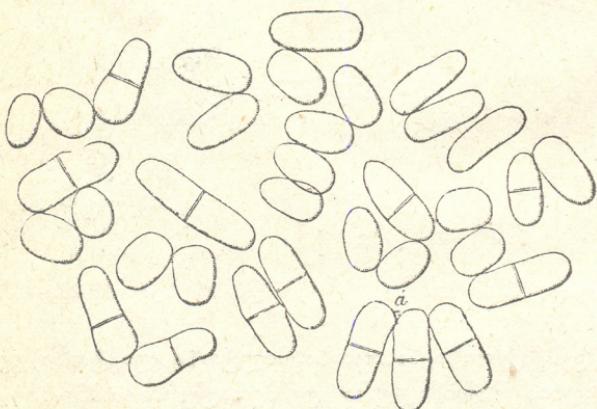
ეს ორგანიზმი ოლმოჩენილი იყო *Beyerinck*-ის და *Schionning*-ის
მიერ დაჩამიჩებული ყურძნის მარცვალზე და დარიჩინზე. უჯრედების
ფორმა ან რგვალია ან ოვალური, ბისკვიტის მსგავსი, ან ცილინ-

დრული. უჯრედები შეა წელში გადატიხრულია. ამ ადგილზე ორი ნახევარი ერთმანეთს სწყდება, ორივე თავებს ირგვალებს და მანეთზე მიკრული განაგრძობს ზრდას, ჯერ ერთად პარალელურად და შემდეგ განცალკევებულად (იბ. სურ. № 27). უჯრედები ზოგჯერ ერთმანეთს არ შორდება და წარმოშობს ოთხი ან მეტი ტიხრით გაყოფილს ერთ გრძელ უჯრედს. უჯრედის სიგრძე = 7 — 13 μ . ზოგჯერ 200 მიკრონამდე აღწევს. 25°-ზე სპორებს ზოგჯერ ტკბილ-შიაც იძლევა. უკეთ წარმოშობს სპორებს უელატინზე. სპორების რაოდენობა უჯრედში შეიძლება რვამდე ავიდეს.

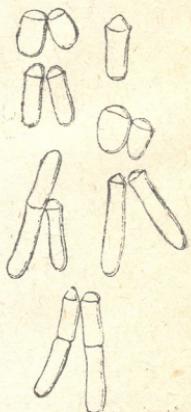
სითხის ზედაპირზე წარმოშობს ჩოკლს და არა აპქს. ადულებს მაღალტონზას და დექსტროზას. სახაროზას ვერც ადულებს და ვერც მის ინვერსიას ახდენს.

SCHIZOSACHAROMYCES POMBE

ამ ორგანიზმის უჯრედი, ისე როგორც *Octosporus*-ის, გადატიხრებით მრავლდება. ხშირად ორ ახალგაზრდა უჯრედს თავები ერთ-მანეთზე აქვთ მიკავშირებული. უჯრედი ჩვეულებრივ ცილინდრული ფორმის არის, სიგრძით 5 — 10 μ . ერთი ბოლო მორგვალებული-



სურ. № 27.



სურ. № 28.

აქვს, მეორე ბოლოდან კი, რომელიც რეოლით არის შემორტყმული და თავი გამობერილი აქვს, იზრდება ახალი უჯრედი (იბ. სურ. № 28).

სითხეებში და უელატინზე სპორებს უფრო ადვილად იძლევა, ვიდრე თაბაშირის კოკრებზე. სპორების რიცხვი უდრის 1 — 4-ს. სურ.

როგორც Sach. Ludwigii, კვირტის გამოლების წინ, სპორა პრომი-
ცელიუმს იკეთებს, მაგრამ პრომიცელიუმის შეერთება ~~შექმნილი~~
არ ყოფილა. ტკბილზე აპკს არ იძლევა. ოპტიმალური დოზები
რაზე, რომელიც $30-35^{\circ}$ უდრის, ის იჩენს ზედა ღულილის საფუა-
რების თვისებებს. დუღილის დროს მქროლავ სიმუაცეებს შედარებით
დიდი რაოდენობით წარმოშობს.

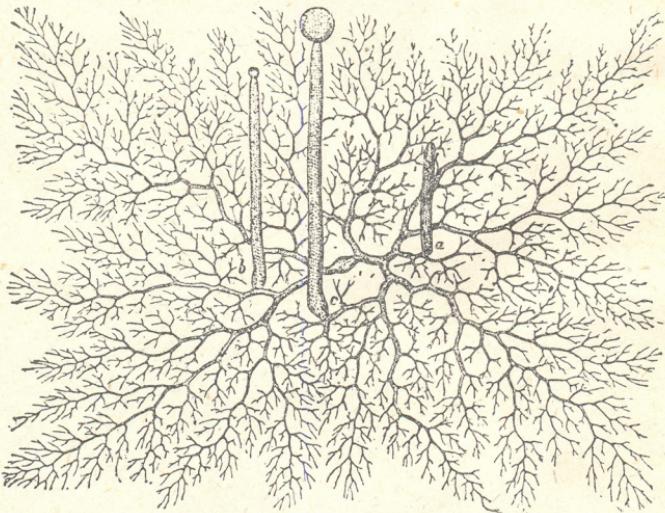
ენერგიული საფუარია. ლერჭშის შაქრის ხსნარში $15,5\%$ -მდე
ალკოჰოლს წარმოშობს. აღუღებს ყურძნის შაქარს, სახაროზას, მალ-
ტოზას და დექსტრინების ზოგიერთ სახეს.

ვარჯიშობა მეექვსე

MUCOR MUCEDO

ამ სოკოს ხშირად ვხვდებით პატივზე, დაზიანებულ ნაყოფზე, პურზე, ორგანიულ და მინერალურ სიმჟავეებზე. ყურძნის მარცვალზე აჩენს თეთრ იბს, რომელიც შემდეგ რუხ ფერს ღებულობს და ბოლოს შავდება.

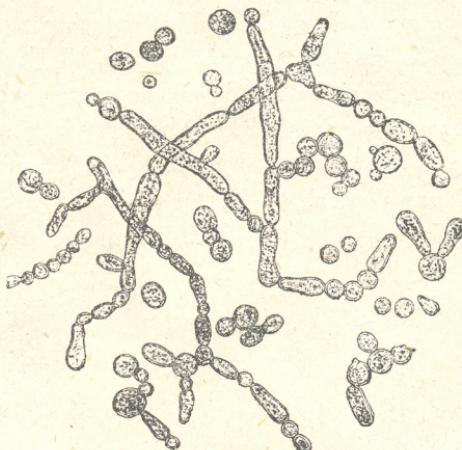
გამამრავლებელი ორგანოს წარმოსაშობად მიცელიუმი იზრდის შედარებით მსხვილ გიფას, რომელიც ქინძისთავის მსგავსად თავზე



სურ. № 29.

ეგრედწოდებულ სპორანგიუმს იკეთებს (იხ. სურ. № 29). ეს ბურთის მსგავსი სპორანგიუმი სპორებით არის სავსე. როდესაც სპორები საკმაოდ განვითარდებიან, სპორანგიუმი სკდება და ლორწოვან მასაშა გახვეული სპორები ქარისა და მწერების საშუალებით ჰაერში იფანტებიან და ახალ ადგილზე ისევ მიცელიუმის და სპორანგიუმის წარმოშობით იწყებენ განვითარებას და გამრავლებას. ასეთ აერობულ

პირობებში მუკორის მიცელიუმის მასა ერთ მთლიან უჯრედისგან შესდგება. მხოლოდ როდესაც მუკორის სპორა შაქრიან სიმჟღვეში ჩატარება, მაშინ ტიხებით უჯრედებად დაყოფილ მრავალზემცირებულ მოშობს. ეს უჯრედები, ანუ როგორც მათ უწოდებენ, თიდიები, ზოგჯერ მოსწყდებიან ერთმანეთს (იხ. სურ. № 30), საფუარის მსგავსად კვარტით მრავლდებიან და შაქრიდან ცოტაოდენ ალკოჰოლსაც წარმოშობენ. მუკორის სხვადასხვა სახეები ძლიერ განსხვავდებიან ალკოჰოლის წარმოშობის უნარიანობით: მეტ შემთხვევაში ალკოჰოლს



სურ. № 30.

3%-მდე იძლევიან, მაგრამ არის ისეთი მუკორი, რომელიც ალკოჰოლის 8%-ს წარმოშობს. ალკოჰოლური დუღილის გამომწვევ მუკორებს მუკორისებურ საფუარებს უწოდებენ.

შაქრის დაშლის დროს მუკორს ერთი მოვლენა ახასიათებს: აერობულ პირობებში იგი შაქარს ჯერ წყლამდე და მუაუნას მუავამდე შლის და შემდეგ ამ უკანასკნელს ნახშირმჟავამდე და წყლამდე ანაწილებს; ანაერობულ პირობებში კი შაქრიდან ალკოჰოლსა და ნახშირმჟავას წარმოშობს.

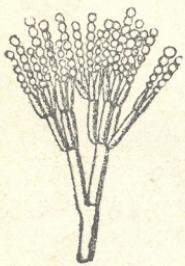
PENICILIUM GLAUCUM

ამ სოკოს ნესტიან შემთხვევაშე ობის სახით ყურძნის მარცვალზე ძლიერ ხშირად ვხვდებით. ადვილად ვრცელდება ეს სოკო არეთვე კასრებზე ნესტიან სარღაფებში, პურზე, ლიმონზე, მელანზე, ფეხსაცმელებზე და სხვა.

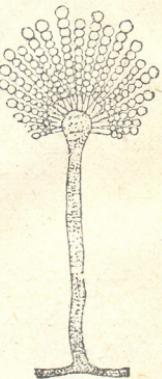
ქარისა და მწერების შემწეობით *Penicilium*-ის პარაწინაზარ-
მწვანი სპორები ერთი ნაყოფიდან მეორეზე გადადიან ჟღვანულები
პირობებში ტიხრებით დაყოფილ გიფებს იზრდიან. გრძელ შეუკლევულ კა-
ლინდრული ფორმის ტორბის, ბაზიდიებს, იკეთებს, რომლებზედაც
უფრო მოკლე და წვრილი კვირტები, სტერიგმები, იზრდება. სტე-
რიგმების ბოლოზე ჩნდება ძეწკვის მსგავსად მილაგებული სპორები
ანუ კონულიები (იხ. სურ. № 30 a). გიფებს, რომელიც ნაყოფს ატარებს,
კონიდის მატარებელს უწოდებენ.

Penicilium glaucum-ი ძლიერ ეტანება ცილოვან ნივთიერებებს,
ტანიდებს, შაქარს და რამდენიმედ სიმუავეებსაც. შლის პიგმენტს
ყურძნის მარცვალში და ამით ფერს უმცირებს შავ ყურძენს. ჭარ-
მოშობს ობისა და შმორის სუნის მქონე ნივთიერებებს და ისეთ სხე-
ულებს, რომლებიც სწამლავენ საფუარის უჯრედს.

Klöker-ის გამოკვლევით ეს სოკო ცხრა სხვადასხვა თვისების
ენზიმს შეიცავს, მათ შორის: — ინვერტაზის, მალტაზის, დიასტაზის
და ემულსინს. ცნობილია, რომ *Penicilium glaucum*-ი შაქრიდას.



სურ. № 30 a.



სურ. № 31.

ASPERGILLUS GLAUCUS

ზოგჯერ მცირეოდენ მანიტსაც წარმოშობს. ამით აიხსნება ის მოვ-
ლენა, რომ პენიცილიუმით დაზიანებულ ყურძნისაგან დაყენებულ
ღვინოს ზოგჯერ მანიტის სნეულება უჩნდება ხოლმე.

არც ეს სოკოა ნაკლებ გავრცელებული ყურძნის მარცვალზე და
სარდაფებში, ვიდრე მუკორის და პენიცილიუმი. მას პენიცილიუმის
მსგავსი ნაყოფი აქვს, მხოლოდ სტერიგმები, რომლებზედაც კონიდიე-

ში სხედან, ბაზიდიებზე კი არ არიან ამოსული, არამედ კონიდიების მატარებელი გიფის შემსხვილებულ თავზე არიან აღმოცენებული. ფა-
ფა ფის თავზე სხივების მსგავსად გარს არტყიან სპორუმას ჭრებული რის გამო ამ სოკოს გერმანელები Giesskammenschimmel-ს უწო-
დებენ, რაც ნიშნავს ბოსტნის საჩრყავის მსგავს სოკოს (იხ. სურ. № 31).

ისე როგორც *Penicillium*-ს, მიცელიუმი ამასაც დატიხრული და
დატოტილი აქვს. შეიცავს დიასტაზას, რომელსაც სახამებელი დექ-
სტრინად და მალტიზად გადაყავს.

Aspergillus-ის მრავალ სახეებში ზოგიერთს ტექნიკური მნიშ-
ვნელობაც აქვს. მაგალითად, *Aspergillus oryzae*-ს შემწეობით იაპო-
ნელები ბრინჯისაგან ღვინო „საკე“-ს ამზადებენ.

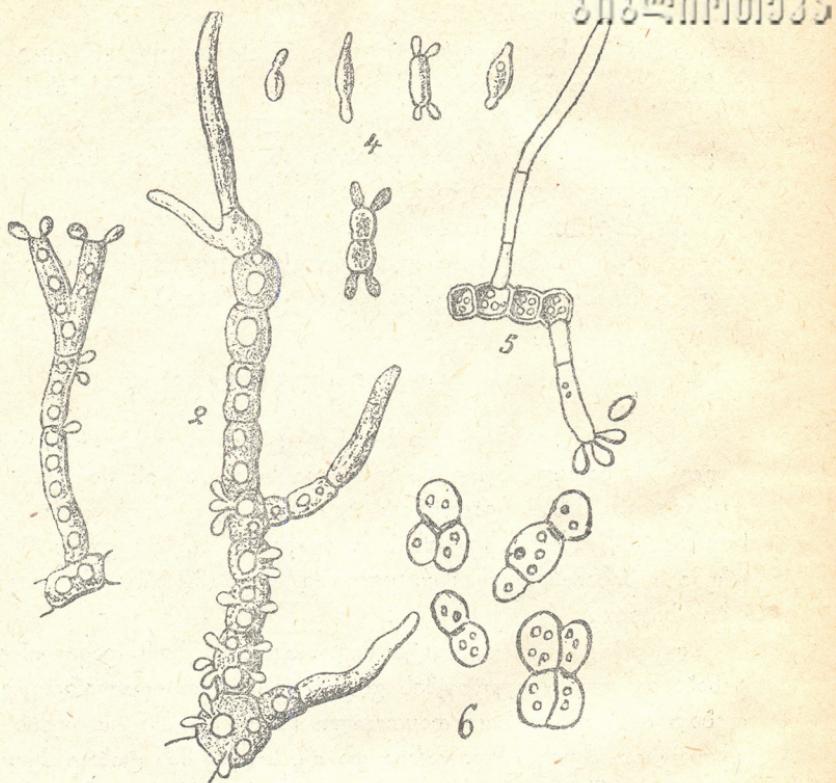
DEMATIUM PULLULANS

ეს სოკო ვაზზე ჩნდება ჩვეულებრივ გასხვლის შემდეგ იქ ადგილზე, სადედანაც ვაზს ცრემლი სდის. აქ ის წარმოშობს თეთრ ლორწოვან მასას. ვხვდებით მას აგრეთვე ზაფხულში ან უფრო ხშირად შემოტვირდება ვაზის ფოთლებზე ან რთველის შემდეგ და-
რჩენილ მიჩამიჩებულ მარცვლებზე მუქი მწვანე ან ზოგჯერ შავი ობის სახით.

დემაციუმის პრეპარატს მიკროსკოპით რომ დავაკვირდეთ, და-
ვინახავთ, რომ მიცელიუმის გიფები ამ სოკოს ცილინდრულ უჯრე-
დებად აქვს ტიხერებით დაყოფილი (1 და 2). მიცელიუმის გიფა ვა-
კუოლებით ძლიერ მდიდარია და იქ, სადაც მას ტიხერი ჰყოფს, ერთი
ან ორივე მხრიდან ოვალური კვირტები ასხია. გარეგანი შეხედუ-
ლებით ეს კვირტები Sach. ellipsoideus უჯრედებს ჰყანან; გა-
მრავლების საშუალებაც ისეთივე აქვთ, როგორც საფუარს, მხოლოდ
დემაციუმს ახასიათებს ის, რომ მისი უჯრედი თითო ან ორ-ორ ახ
ზოგჯერ მეტ კვირტს ორივე ბოლოზე იკეთებს (4) (იხ. სურ. № 32).
გარდა ამისა საფუარის უჯრედისაგან განსხვავდება მით, რომ ალ-
კაპილურ დულილს ვერ იწვევს.

ყურძნის ტკბილში დემაციუმის კულტურა რამოდენიმე დღის
შემდეგ სითხის ზედაპირზე ან ჭურჭლის ნაპირებზე რუხ წამწვან
ფერის აპკს ან რგოლს წარმოშობს. ასეთ აპკში დემაციუმი ხშირად
ეგრეთწოდებული გემების ფორმას ღებულობს (6). გემები ძეწკვის
მსგავსად ზოგჯერ ერთად არიან გადაბმული, ზოგჯერ კი მსხვილი;
ტიხერებით დაყოფილი მათი უჯრედები ცალ-ცალკე გაფარტული
არიან არეში. ამ შემთხვევაში გემს ორ უჯრედებიანი ან ზოგჯერ

სამი და ოთხ უჯრედიანი ფორმა აქვს. თვითეული უჯრედი რამო-
დენსამე ცხიმის მსხვილ წვეთს შეიცავს.

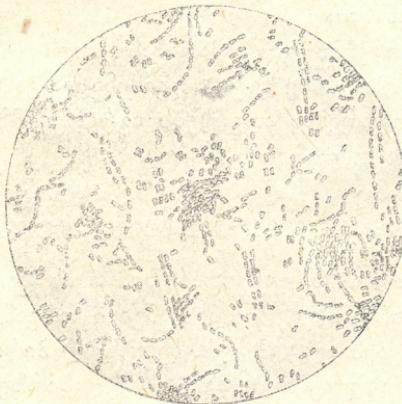


სურ. № 32.

ღვინის ღაპირების გამომზვევი პარტირიები

ყველა ავადმყოფობაზე უფრო ხშირად და ადვილად ღვინოს
დაძმარება ანუ ჭანგი უჩნდება, განსაკუთრებით, მაშინ, როდესაც
თხელი ღვინო ნაკლულ ჭურჭელში თბილ ადვილზე ინახება. ამ ავად-
მყოფობას ძმრის ბაქტერიების სხვადასხვა სახეები იწვევენ. მეტ შეძ-
თვევაში ეს ორგანიზმები ლორწოვან გარსში არიან გახვეული; ამ
ლორწოს საშუალებით ერთმანეთზე მიწებებული სითხის ზედაპირზე
წარმოშობენ ლორწოვან პრეც „ზოგლეას“, რომელიც ზოგჯერ
თხელი აპკივით გადაეკვრება ღვინოს ზევიდან, ზოგჯერ კი სქელ
ლორწოვან მასად გადაეფარება მას.

ღვინოში უფრო ხშირად ძმრის ბაქტერიების შემდეგ სამ სახეს ვცვდებით. გარეგანი შეხედულებით სამივე ძლიერ ჰაგურ კუთხის ძეწკვივით ერთმანეთზე გადაბმული მოკლე, უძრავი ჩხირები (სურ. № 33 — 3).



სურ. № 33 — 3.

1. **Bacterium aceti** — ღვინის ზედაპირზე თხელ, ბრჭყვიალა, ოდნავ შესველებულ აპკს აჩენს. ეს აპკი მოკლე, წელში შეხრილი, აბრეშუმის პარკის მსგავსი ჩხირებისაგან შედგება. ხშირად ეს ჩხირები ძეწკვის მსგავსად არიან გადაბმული. აპკი იოდით ყვითლად იღებება.

2. **Bacterium Pastorianum** — ღვინოზე ზოოგლეას მსგავს სქელ პრკეს წარმოშობს, რომელიც იოდით ლურჯად იღებება. ეს პრკე უფრო მშრალია, დაღარული და დანაოჭებული, ვიდრე *B. aceti*-ის აპკი. ფორმა და ზომა უჯრედს ისეთივე აქვს, როგორც *B. aceti*-ს.

3. **Bact. Kütingianum** აღწერილ ბაქტერიებისაგან განსხვავდება მით, რომ მის მიერ წარმოშობილი აპკი ჭურჭლის ნაპირებს ზევით ამოყვება. იოდით ყვითლად იღებება. ჩხირები ძეწკვებს არ იძლევა. ან ორ-ორია ერთად შეერთებული ან ცალ-ცალკე არიან არეში გაფანტული.

ძმრის ბაქტერიები ზოგჯერ სრულიად იცვლიან გარეგან ფორმას. ასე მაგალითად, 40° -ზე 24 საათში *Bact. Pastorianum* გრძელი, შეუა წელში შებერილი უჯრედის შეხედულებას, ანუ, როგორც ეძახიან, ინვოლუციონურ ფორმას ღებულობს. აპკის წარმოშობის მაქსიმალური $t^{\circ} = 42^{\circ}$, ოპტიმალური $= 32^{\circ}\text{C}$.

մմրուս ծայթիրուցիս մռվմեցքա, շամուսալիքա մասնու, հռոմ Հայ-
կան մյացքաճուս դա յինչում պարտահուս լաքմարյեցու շանցացքն աղբակալու
դա գալաքիպացու ոցո չեր մմրուս ալլազութագ դա մյամացք մմրուս սար-
մյացքա. հռության ըասայանցու ալլազութագ շամուսալեցատ, անու մյամացք
մատ մոյր ֆարմա՛մութիւն մմրուս սոմյացք շանցացքն դա նաեմուրմյացքա
դա վայլալ պարտացք մաս.

մմրուս ծայթիրուցիս շանցատարյեցա եղելս ութլուս ալլազութալուս
ժուղու հառաջենուն (14%-ից մերտո), լազոնուս դա բամլուս սոմյացքեցու դա
բանոնո. մատ շանցատարյեցա ացյերեցեց ացրետաց թիւս և ենցեցու, շանսա-
կուտրուցիս ուսա դա սուլթրասուս ցյերուս.

ԸՑՈՒՆՈՒ ԱԿՐՈՍ ՖԱԲՐԱՇԹՈՒՑԻ MYCODERMA VINI

յս ռուցանութիւն տացուս շանցատարյեցուսատացուս գուգալլ մյացքաճուս մռ-
ութեացք դա, հռության մլուց ըամյանցացու ռուցանութիւն, վայլամալ դա
նաեմրմյացքամալ սվացք ալլազութալու. պարունակութիւն տեղել լազ-
ունութիւն ացալլալ մռացլացքա դա լազոնուս թեջաձունութիւն տեղել, տետր ապյս
ուժացքա. յս ապյու մյամացք սուրու սկյելլացքա, նառկեց օկյետեց, նաբրուս
ցյերս լացալլանց, թողայեր կո պատուլս ան շարդուս ցյերս շա-
ճառյացք.



Տպ. № 33 — 2.

մոյուցքամաս շայրեցու մեր մյամուեցքա ու ռալլուրու գուրմուս առուս
դա յրտս ան համացենում ծրակացալա, մռցալ լուսումուս վայետս մյուսացքն
(տե. Տպ. № 33 — 2). շայրեցքու ու ռուս մյամացքու, — յրտս յրտ

ბოლოში თავსდება, მეორე — მეორეში. თუ უჯრედში მესამე წევ-
თიც არის, ის მაშინ შუა აღგილს იქნერს.

Mycoderma vini კვირტით მრავლდება. დედა უჯრედი ერთ-
ერთ ბოლოშე კვირტს იყენებს, რომელიც შემდეგ თავის მონაცემთ,
დედა-უჯრედზე მიკავშირებული, კვირტის გამოლებას იწყებს. პა-
ტარა ხნის შემდეგ ის აღგილზე, სადაც კვირტი დედა-უჯრედს უერთ-
დება, გვერდით, პერპენტიკულარულად, ახალი კვირტი ჩნდება. ეს
კვირტიც ამავე წესით, ე. ი. ჯერ სიგრძით და შემდეგ გვერდით
იღებს კვირტს და ამგვარად, თუ არე უძრავად რჩება, წარმოიშობა
დამახასიათებელი ბადის მსგავსი კოლონიები, რომლებიც ზემო-
სენებულ სქელ პრკეს აჩენენ. მიკროსკოპში მიკოდერმას უჯრედები
თითქოს ბრჭყვინავენ. ეს აისნება მით, რომ ჰაერის გარსში არიან
გახვეული, რაც საშუალებას აძლევს მათ ამოცურდენ სითხის ზედა-
პირზე და აქ ჰაერის მეფებადით თავისიუფლად ისაზრდოონ.

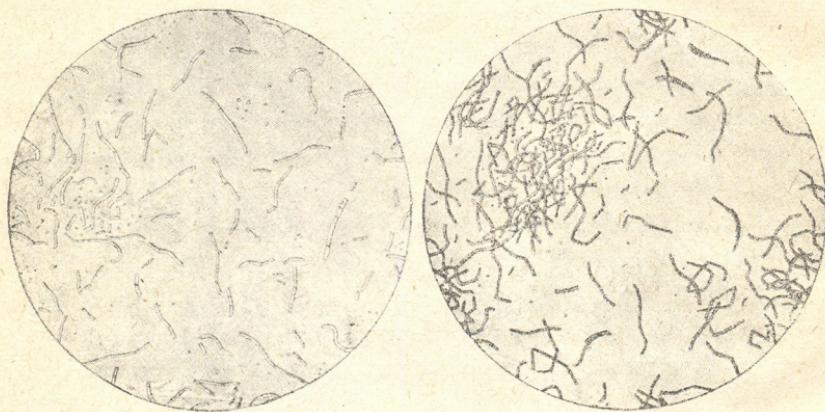
Mycoderma vini წყლამდე და ნახშირმევამდე წვავს ალკო-
ჰოლს და წარმოშობს ისეთ ორგანიულ შენაერთებსაც, როგორც მა-
გალითად მქროლავ სიმუავეებს, ამიდებს, ალდეჰიდებს და სხვა.

ღვინის გადაგრძელების (TOURNE, POUSSÉ) გამოვავვი გამტერიები

Müller-Thurgau-მ და Osterwalder-მა შვეიცარული ღვინიდან
გამოკყვეს ბაქტერია, Bacterium tartarophorum, რომელიც შლის
ღვინის სიმუავეს და ღვინის სიმუავის კალიუმის და კალციუმის მა-
რილებს და წარმოშობს ძმრის სიმუავეს და ნახშირმევას. ამავე ბაქ-
ტერიას შეუძლია გლიცერინიც დაშალოს და წარმოშვას ძმრის პრო-
პინისა და რძის სიმუავეები. პირველ შემთხვევაში ღვინო ავადმყოფ-
დება ეგრეთწოდებული „pousse“-ით და მეორე შემთხვევაში — „tour-
nue“-ით. გლიცერინის დაშლას პროპინის, ძმრის და რძის სიმუა-
ვეების წარმოშობით ახდენს აგრეთვე Bacillus amaracrylus.

ამგვარად ღვინის გადაბრუნების დროს, ზემოხსენებული პრო-
ცესების გამო ყოველთვის ადგილი აქვს მქროლავი სიმუავეების
ზრდას, ღვინის სიმუავის, მისი მარილებისა და გლიცერინის შემცი-
რებას და ბაქტერიების გამრავლების გამო ღვინის ამღვრევასაც. ავად-
მყოფობა თუ ჰაერმიუკარებლად ჩატარდა, ღვინო ფერს არ იცვლის,
მაგრამ ჰაერი თუ მოხვდა, — რუხ ფერს გადაიკრავს ან, თუ ღვინო
წითელია, უხალისო შავ ფერს მიიღებს.

გადაბრუნების გარომწვევი Bact. tartarophthorum მიკროს-
კოპში გვესახება; როგორც მოგრძო, მოლუნული ან გადატეხილი ჩხი-
რები (იხ. სურ. № 33 — 5 და 6).



სურ. № 33 — 5-6.

მანიტის ჯანმომავლი ბაზტერიები

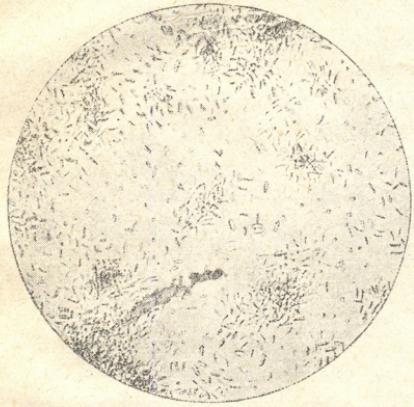
მანიტის ღვინოში თუმცა მრავალი სხვადასხვა ორგანიზმები აჩე-
ნენ (Bact. gracile, Bact. intermediate, Bact. Gayoni, Penicil-
lium და სხვა), მაგრამ სპეციფიური ორგანიზმი, რომელიც განსა-
კუთრებით ამ ავალმყოფობას იწვევს, მოვლე ან ზოგჯერ უფრო მო-
გრძო ჩხირების ფორმის Bact. mannitopeum-ია (იხ. სურ. № 33 — 7).
ეს ფაკულტატიური ანაერობი შლის განსაკუთრებით ფრუქტოზას,
შემდეგ გლიკოზას და გალაქტოზას. წარმოშობს: ფრუქტოზიდან —
მანიტის, ძმრის სიმჟავეს, რძის სიმჟავეს და CO_2 -ს, ვაშლის და ლი-
მონის სიმჟავეებიდან — რძის სიმჟავეს.

ცნობილია Bact. mannitopeum-ის რამდენიმე სახე, რომელ-
ბიც განსხვავდებიან ზომით და მანიტის წარმოშობის უნარიანობით.

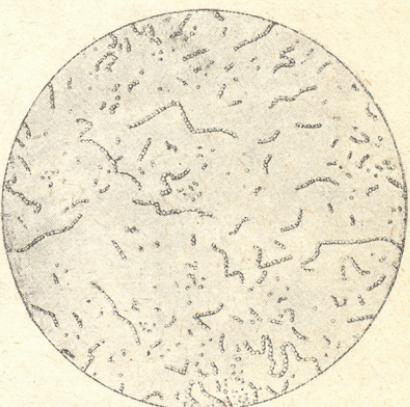
მანიტის ავალმყოფობა უჩნდება მეტ შემთხვევაში მცირე სიმჟა-
ვიან, დაუდულარ ღვინოს, განსაკუთრებით იმ შემთხვევაში, როდე-
საც დუღილი მაღალ ტემპერატურაზე მიმდინარეობს.

დაინის მოლგობის ანუ გასძელების გამომვავი თ. რჩანიშვილი

— ახალი თეთრი ღვინო ზოგჯერ ლორწოვანი სტანს მიზანსაც
სქელდება. ასეთი ღვინო შეიძლება სრულიად სუფთა, გამჭვირვალე
დარჩეს ან აიმღვრეს და წაქს დაემსგავსოს.



სურ. № 33 — 7.

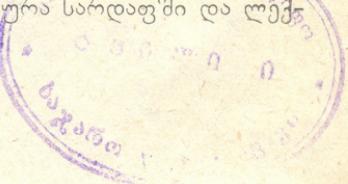


სურ. № 33 — 8.

ამ ავადმყოფობას მეტ შემთხვევაში იწვევს *Bacillus viscosus vini*, რომლის უჯრედი სიგრძით 1 მიკრონს უდრის. ეს პაწაწინა ბაცილები ზოგჯერ ერთად გადაბმული აცმულ ძიმებს მოგაგონებსთ (იხ. სურ. № 33 — 8). ხშირად კი მიკროსკოპში პაწაწინა, მოლეკულარულ მოძრაობაში მყოფ უჯრედებად გვესახება.

Bacillus viscosus vini-ს გარდა ღვინის გასქელებას სოკო დემაციუმი და საფუარის მსგავსი ორგანიზმებიც — პიჩია და ტორულა აჩენება. მხოლოდ ამ ორგანიზმების განვითარებისათვის აუცილებლად საჭიროა პარტი, *Bacillus viscosus vini*-ს განვითარება კი ანაერობულ პირობებში უკეთ ხდება.

ღვინის გასქელების გამომწვევი ორგანიზმების განვითარებას საერთოდ ხელს უწყობს: ალკოჰოლის სიმცირე (11% აზე ნაკლები), ტანინის მცირე რაოდენობა, მაღალი ტემპერატურა სარდაფში და ლეპზე ღვინის დიდხანს გაჩერება.





ვარჯიშობა პირველი	8).
მიკროსკოპი და მისი ჩარება (3).—პრეპარატის გამზღვება (10).	
ორგანიზმის გაზომვა (10).	
ვარჯიშობა მეორე	11—21
სტერილუზაცია, პასტერიზაცია და დეზინფექცია (11).—თერმო- სტატი (15).—საფუარის უჯრედი (17).	
ვარჯიშობა მესამე	22—26
საკებები არები (22).—საკვები არების ჩამოსხმა სასინჯ შუშებ- ში, კულებში და წვრილ ჭურჭელში (25).	
ვარჯიშობა მეოთხე	27—34
ორგანიზაციების გადაოფავა სასინჯ შუშიდან საშინჯ შუშაში (27).	
—ორგანიზმების გადაოფავა ჟელატინზე ან აგარზე გასმითა და ლრმა ჩაფასვით (28).—ორგანიზმების გამოყოფა (29).—გიგანტუ- რი კოლონიები (32).—თაბაშირის კოკრებზე სპორების წარმოშო- ბა (34).	
ვარჯიშობა მეხუთე	35—41
Sacharomyces allipoideus (36).—Sacharomyces cerevisiae (40).— Sacharomyces apiculatus (37).—Torula (37).—Sacharomyces ludwigii (38).—Sacharomyces membranefaciens ანუ pichia membranefaciens (39).—Schizosacharomyces octosporus (39).—Schizosacharomyces pombe (40).—	
ვარჯიშობა მეექვსე	42—51
Mucor mucedo (42).—Penicillium glaucum (43).—Aspergillus gelau- cus (44).—Dermatium pullulans (45).—ღვინის დაძმარების გამომ- წვევი ბაქტერიები (46).—ღვინის პრეის წარმოშობი mucoderma vini (48).—ღვინის გადაბრუნების გამომწვევი ბაქტერიები (49).— მანიტის წარმოშობი ბაქტერიები (50).—ღვინის მოლბობის ანუ გასექლების გამომწვევი ორგანიზმები (51).	



ଓৱেনি ১ অ. ৫০ পঁচ.

