K 38257/2

ბ. ჯოსიაშვილი
ლ. ბიგინეიშვილი

# საქართველოში გავრცელებული ძვირფასი ბაქტერიები და მათ წინააღმდეგ ბრძოლა

გ. მოსიაშვილი ლ. გიგინეიშვილი

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

# საქართველოში გავრცელებული ძმარმჟავა ბაქტერიები და მათ წინააღმდეგ ბრძოლა

К 38.251
2

გამომცემლობა „საბჭოთა საქართველო"
თბილისი-1970

საქართველოს სსრ სახელმწიფო
ბიბლიოთეკა
თბილისი

663.258

ეროვნული ბიბლიოთეკა

~~57. 04~~
~~547.212 (47. 922)~~
მ 866

სკეპ 2000

წინამდებარე ნაშრომში გაშუქებულია მებაღეობის, მევენახეობისა და მეღვინეობის ინსტიტუტის მიკრობიოლოგიის ლაბორატორიის ექსპერიმენტები ღვინის ყველაზე საშიში და გავრცელებული დაავადების—დაჭანგების ანუ დაძმარების შესახებ.

დაავადებული ღვინოების მიკრობიოლოგიური შესწავლის შედეგად გამოყოფილ იქნა ძმარმჟავა ბაქტერიების წმინდა კულტურები. სტერილიზაციის, გოგირდმჟავა ანჰიდრიდისა და ულტრაიისფერი სხივების გამოყენების შედეგად შემუშავებულია მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებები.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

# შ ე ს ა ვ ა ლ ი

მიკრობიოლოგია, როგორც მეცნიერება, მიკროსკოპის გამოგონების შემდეგ ჩამოყალიბდა და განვითარდა. დიდი ღვაწლი მიუძღვის ჰოლანდიელ ოპტიკოს ლევენჰუკს, რომელმაც გამადიდებელი შუშით პირველმა დაინახა მიკროორგანიზმები. ამ გამოჩენილი მეცნიერის შესანიშნავი გამოკვლევები აღწერით მიკრობიოლოგიას დაედო საფუძვლად. შემდგომმა გამოკვლევებმა გამოავლინა მიკროორგანიზმების მორფოლოგიური, ფიზიოლოგიური და სხვა განმასხვავებელი ნიშან-თვისებები.

პასტერმა (1862 წ.) პირველმა დაამტკიცა, რომ მიკროორგანიზმები ერთმანეთისაგან განირჩევიან არა მარტო გარეგნულად, არამედ ნივთიერებათა ცვლის თავისებურებითაც და მიუთითა, რომ მიკრობები, როგორც ქიმიურ გარდაქმნათა აღმძვრელები, დიდ როლს ასრულებენ ბუნებაში და მათ მიერ გამოწვეული პროცესების შესწავლა მეტად საყურადღებოა.

ყველასათვის ნათელია, თუ რა დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს მიკრობიოლოგიურ პროცესებს, ამიტომ საბ-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ჭოთა მეცნიერებმა (ნადსონი, ბაჩინსკაია, ბურგვიცი, გერასიმოვი, საენკო, ფროლოვ-ბაგრეევი, იმშენეცკი, მეისელი, კუდრიავცევი და სხვა) დიდი მუშაობა გაშალეს მათი დეტალური შესწავლისათვის. არანაკლები ღვაწლი მიუძღვით ჩვენი ქვეყნის გამოჩენილ ბიოქიმიკოსებს—ოპარინს, ღვალაძეს, დურმიშიძეს, სისაკიანს, ლაშხს, ივანოვს და სხვ.

მიკროორგანიზმთა მიერ გამოწვეულ მრავალრიცხოვან ბიოქიმიურ პროცესებს შორის მნიშვნელოვანია ეთილის სპირტის დაჟანგვა ძმარმჟავად. მისი ბიოქიმიური არსი პირველად ჰასტერმა დაადგინა 1862 წელს. სწავლობდა რა დაძმარებული ღვინისა და ლუდის ზედაპირზე წარმოშობილ ბრკეს, მიკროსკოპში მან შენიშნა ჩხირისებური ორგანიზმები და მათ Mycoderma aceti უწოდა. უფრო გვიან გამოკვლევებით დადასტურდა, რომ ბრკე შეიცავს ძმარმჟავა დუღილის ბაქტერიების რამდენიმე ერთმანეთისაგან დამოუკიდებელ სახეობას, რომლებიც აქტიურად მონაწილეობენ ამ დუღილში.

ძმარმჟავა ბაქტერიების ცალკეულ სახეობებს მრავალი მკვლევარი სწავლობს. შაინსკაიამ (1934—1935) კიევის ძმრის ქარხანაში გამოყო სწრაფმოქმედი ძმარმჟავა ბაქტერიები; როტმისტროვმა (1936) გამოყო და შეისწავლა ხარკოვის ძმრის ქარხნის ძმარმჟავა ბაქტერიები; მანტეიფელმა, ზიკოვამ და დულმანმა (1940) გამოიკვლიეს მოსკოვის ძმრის ქარხნის მიკროფლორა და დაწვრილებით აღწერეს მათი მორფოლოგიური და ფიზიოლოგიური ნიშან-თვისებები.

ამჟამად გამოყოფილია ძმარმჟავა ბაქტერიების უამრავი სახეობა, რომლებსაც მრავალი შრომა მიეძღვნა. კვლავაც გრძელდება ძმარმჟავა ბაქტერიების გამოყოფა-შესწავლა მათი მაგნე და დადებითი თვისებების დადგენით.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მიუხედავად იმისა, რომ ღვინის მიკრობიოლოგიურ დაავადებას საბჭოთა კავშირში სათანადო ყურადღება ექცევა, ზოგიერთ რესპუბლიკაში, მაგალითად ჩვენთან, ეს საკითხი საკმაოდ არ არის შესწავლილი (გამონაკლისს წარმოადგენს ღვინის რძემჟავა დუღილი), ამიტომ მიზნად დავისახეთ ძმარ-მჟავა ბაქტერიებისა და მათი გავრცელების შესწავლა.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

## კვლევის ობიექტი და მეთოდი

ჩვენ მიერ შეგროვილ იქნა ძმარმჟავა ბაქტერიებით დაავადებული ღვინის ნიმუშები. ნიმუშების აღების დროს განსაკუთრებული ყურადღება ექცეოდა ძმრის ეთერის სუნს.

სულ შეგროვილ იქნა 157 ნიმუში: აღმოსავლეთ საქართველოს რაიონებში — 42 თეთრი და 25 წითელი; ქართლის რაიონებში — 46 თეთრი და დასავლეთ საქართველოში 32 თეთრი და 12 წითელი ღვინის ნიმუში.

ღვინის დაძმარებული ნიმუშები გაისინჯა მიკროსკოპში და პირობით ძმარმჟავა ბაქტერიებად მიღებული მიკროორგანიზმები გადაირჩა შემდეგომი შესწავლისათვის.

ნიმუშების განახლება წარმოებდა ლაბორატორიულ პირობებში—6—8°-იან ღვინოში ჩათესვით, რის შემდეგ წმინდა კულტურის მიღების მიზნით მათი გადათესვა ხდებოდა ყურძნისწვენ-აგარიან საკვებ არეზე სპირტისა და ცარცის დამატებით.

საკვები არის ზედაპირის დასენიანებას ცალკეული კულტურით შემდეგნაირად ვაწარმოებდით: 5 მლ სტერილურ წყალს (დიდი განზავების მისაღებად) ვუმატებდით 1 მლ საკვლევ ნიმუშს. აღნიშნული ნაზავიდან მარყუჟით ვიღებდით 1 წვეთს, გადაგვქონდა პეტრის თასში, სადაც წინასწარ ჩას-

ხმული იყო აღნიშნული საკვები არე და მასზე გათესვას ვაწარმოებდით შპატელის საშუალებით, რის შემდეგ თასებს ვათავსებდით თერმოსტატში 30—35°-ზე. 48—76 საათის შემდეგ კარგად განვითარებული იზოლირებული კოლონიების შემდგომი შესწავლის მიზნით ვთესავდით 6—8°-იან სტერილურ ღვინოში (სინჯარებში). სინჯარებს ვათავსებდით თერმოსტატში ზემოაღნიშნული ტემპერატურის პირობებში; განვითარების შემთხვევაში ვარჩევდით დამახასიათებელ კულტურებს და ვაწარმოებდით მათ მიკროსკოპირებას. ნიმუშში, რომელშიც აღმოჩნდებოდა ბაქტერიები—ინახებოდა, ხოლო დანარჩენი იხსნებოდა ცდიდან.

ჩვენ მიერ გამოყოფილი ძმარმჟავა ბაქტერიები ისწავლებოდა ტაქსონომეტრული თვალსაზრისით, შემდეგი თანმიმდევრობით:

ა) მ ო რ ფ ო ლ ო გ ი ა, უჯრედის ფორმა და სიდიდე, ბიოლოგიური მასის გარეკნული აღწერილობა (40-დღიანი გიგანტური კოლონიები), ბრკის წარმოქმნის ხასიათი.

ბ) ფ ი ზ ი ო ლ ო გ ი ა. ძმარმჟავა ბაქტერიების მიერ სხვადასხვა ნახშირბადის უაზოტო წყაროების, შაქრების, სპირტებისა და მჟავების შეთვისების შესწავლის მიზნით ვიყენებდით შემდეგი შედეგნილობის საკვებ არეს: სასმელი წყალი, $MgSO_4$, Nace, $Ca(NO_3)_2$, $KH_2PO_4$, $K_2HPO_4$ საფუვრის ავტოლიზატი. ამ არეს ყოველ 100 მლ-ზე ვუმატებდით აგრეთვე 3 მლ ბრომთიმოლბლაუს (ინდიკატორი), 0,04%-იან ტუტე ხსნარს და 2 გ აგარს; pH 5,8—5,9.

ნახშირბადის წყაროდ გამოყენებულიიყო სხვადასხვა სახის ნახშირწყლები, სპირტები და ორგანული მჟავები (იხ. სპეციალური ნაწილი). არეს ემატებოდა 1% ნახშირ-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

წყლები და სპირტი, 0,2% ორგანული მჟავები და 0,1% ... მჟავა. საკონტროლოდ აღებული იყო იგივე არე ნახშირბადის წყაროს გამოკლებით.

მიღებული შედეგების შესადარებლად ერთი და იგივე სახის ბაქტერიების გათესვას საკვლევი ნახშირწყლების, სპირტებისა და ორგანული მჟავების მთელ სერიაზე ერთდროულად, ბაქტერიების ერთი და იგივე სუსპენზიიდან ვაწარმოებდით. ნახშირბადის ამა თუ იმ წყაროს შეთვისების უნარზე ვმსჯელობდით წარმოშობილი ბაქტერიული ბიომასის მიხედვით, რომელსაც ვადარებდით საკონტროლოსთან.

გარდა ზემოაღნიშნულისა, დაკვირვებას ვაწარმოებდით ძმარმჟავა ბაქტერიების მიერ ეთილის სპირტის დაჟანგვისა და ძმარმჟავას წარმოშობის ხარისხზე 6°-იან ღვინოში. ყოველ სამ დღეში ერთხელ თითოეულ ნიმუშში იოდომეტრული მეთოდით ვსაზღვრავდით ძმარმჟავას (ლაშხი, 1956).

ძმარმჟავა ბაქტერიების განვითარების ხელშემწყობი ფაქტორების შესწავლის მიზნით, ჩვენ მიერ გამოცდილ იქნა სხვადასხვა სპირტისა და ტემპერატურული პირობების გავლენა.

ქაღალდის ქრომატოგრაფიის მეთოდით შევისწავლეთ ძმარმჟავა ბაქტერიების გავლენით გამოწვეული ღვინის ორგანულ მჟავებში მიმდინარე ცვლილებები, რომლის ზუსტი მეთოდიკა მოცემულია სპეციალურ ნაწილში.

ისწავლებოდა აგრეთვე ძმარმჟავა ბაქტერიების წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებები: სხვადასხვა ტემპერატურის, გოგირდის ანჰიდრიდისა და ულტრაიისფერი სხივების მოქმედება აღნიშნული ბაქტერიების ცხოველმოქმედებაზე. ამისათვის გამოვცადეთ:

ეროვნული ბიბლიოთეკა

1. ტემპერატურის გავლენა 35—70°-ის ფარგლებში;
2. გოგირდმჟავა ანჰიდრიდის დოზები: 50 მგ/ლ, 75, 100, 125, 150, 175 მგ/ლ.

აღნიშნული საკითხის შესწავლის მიზნით ღვინოში წინასწარ შეგვქონდა გოგირდმჟავა ანჰიდრიდის საცდელი დოზა, რის შემდეგ ვახდენდით ძმარმჟავა ბაქტერიის 48-საათიანი ნაზარდის ჩათესვას და მისი განვითარების ინტენსივობის მიხედვით ვმსჯელობდით ამ დოზის დამღუპველ მოქმედებაზე. ამასთან ერთად გამოცდილ იქნა ულტრაიისფერი სხივების მოქმედება. გამოყენებული იყო აპარატი „ПРК-4". დასხივების დისტანცია 50 სმ; ექსპოზიცია—15, 25, 35, 45 და 55 წუთი.

ცდა წარმოებდა შემდეგნაირად: პეტრის თასებზე ვასხამდით სტერილურ ღვინოს, ვასენიანებდით ძმარმჟავა ბაქტერიების 48-საათიანი ნაზარდიდან აღებული სუსპენზიით, პეტრის თასებს ვყოფდით 3 ნაწილად (თითოეულში 10 თასი), რის შემდეგაც ბაქტერიებით დასენიანებული თასების ერთ ნაწილს მაშინვე ვასხივებდით ზემოაღნიშნული წესით, მეორე ნაწილის დასხივებას ვახდენდით ბრკის წარმოშობისთანავე (სუსტი განვითარების პირობებში), ხოლო მესამეს საკმაოდ განვითარებული ნაკეცებიანი ბრკის წარმოშობისას (ძლიერი განვითარება).

## ძმარმჟავა ბაქტერიების გავრცელება

ლიტერატურული მასალების მიხედვით ძმარმჟავა ბაქტერიების მრავალი სახეობა გამოყოფილია უამრავ სხვადასხვა

ეროვნული ბიბლიოთეკა

სახის სუბსტრატიდან, რაც წარმოდგენას იძლევა მათი გავრცელებისა და ეკოლოგიის შესახებ.

ძმარმჟავა ბაქტერიები გვხვდება მიკროორგანიზმების ისეთ ჯგუფებში, რომლებიც დაბალმჟავიან არეში, აერობულ პირობებში აწარმოებენ ორგანული ნაერთების მინერალიზაციას.

ძმარმჟავა ბაქტერიები გვხვდება თითქმის ყველა იმ პროდუქტში, რომლებიც ორგანულ ნაერთებს შეიცავს და ადამიანის მიერ მოიხმარება; სხვა პათოგენურ ბაქტერიებთან შედარებით ყველაზე გავრცელებული და საშიშია მეღვინეობისათვის.

მიუხედავად ამისა, ძმარმჟავა ბაქტერიების გავრცელებას მეღვინეობის ცალკეულ რაიონებში ნაკლები ყურადღება ექცეოდა. მხოლოდ მონაცემები გვაქვს საბჭოთა კავშირის სხვადასხვა რაიონში ღვინის დაავადებაზე. ამ მიმართულებით ყურადღებას იმსახურებს საენკოს (1939) კვლევა შიდა კახეთის მიკროორაიონებში ღვინის დაავადების გამომწვევი მიკროორგანიზმების გავრცელების შესახებ.

დღემდე წარმოებული გამოკვლევები ძალიან სუსტ წარმოდგენას იძლევა ჩვენს რესპუბლიკაში ძმარმჟავა ბაქტერიების გავრცელებისა და მის სახეობრივ შედგენილობაზე, მიუხედავად იმისა, რომ ღვინის დაძმარება მეტად გავრცელებულ და საშიშ დაავადებას წარმოადგენს.

ამასთან დაკავშირებით ჩვენ შევეცადეთ უფრო სრულყოფილად გამოგვეკვლია ძმარმჟავა ბაქტერიების გავრცელება საქართველოს მეღვინეობის ძირითად რაიონებში (ქართლი, კახეთი, იმერეთი), დაგვედგინა მათი სახეობრივი შედგენილობა და შეგვესწავლა მათ ცხოველმყოფელობასთან დაკავშირე-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ბული ზოგიერთი ბიოქიმიური ნხარე. გამოკვლევის შედეგები მოგვყავს 1-ლ ცხრილში.

ცხრილი 1

ძმარმჟავა ბაქტერიების გავრცელება საქართველოს შელვინვეობის რაიონებში

| რაიონი | ღვინის დასახელება | გამორკვეული ნიმუშის რაოდენობა | მათ შორის დაავად. ძმარმჟ. ბაქტ-ით | % | მიკროორგანიზმ. საშუალო რაოდენობა | ჭეშმარიტი ძმარმჟავა ბაქტერიის რაოდენობა. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ქართლი | თეთრი | 46 | 29 | 63 | 311 | 40 |
| კახეთი | თეთრი | 42 | 34 | 81 | 337 | 60 |
| | წითელი | 25 | 19 | 76 | 128 | 8 |
| იმერეთი | თეთრი | 32 | 19 | 59 | 300 | 32 |
| | წითელი | 12 | 5 | 41 | 81 | 6 |
| სულ | | 157 | 105 | 60.5 | 1157 | 246 |

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ძმარმჟავა ბაქტერიები საკმაოდ ფართოდ არის გავრცელებული ჩვენს რესპუბლიკაში. დაავადებული ღვინის 157 ნიმუშიდან 105 ნიმუში, თითქმის 60,5% ძმარმჟავა ბაქტერიებით იყო დაავადებული. წითელ და თეთრ ღვინოებში ძმარმჟავა ბაქტერიებით დაავადება აღი-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ნიშნება აღმოსავლეთ საქართველოში, კერძოდ კახეთში 76–81%, ქართლში—63%, ხოლო დასავლეთ საქართველოში 41,59%. ამრიგად, აღნიშნული მაკროორგანიზმებისათვის დამახასიათებელი კლიმატი აპირობებს ამა თუ იმ სახის მიკროფლორის გავრცელებას.

აღნიშნული ცხრილიდან ნათლად ჩანს აგრეთვე, რომ ყველა შესწავლილ რაიონში ძმარმჟავა ბაქტერიები უკეთ ვითარდება თეთრ ღვინოში, წითელი ღვინოები კი შედარებით ღარიბია, რაც მისი ბაქტერიციდული თვისებითაა (პეტრიაშვილი, 1902) გამოწვეული.

უნდა აღვნიშნოთ, რომ საქართველოს მეღვინეობის რაიონებში ძმარმჟავა ბაქტერიების შესწავლას ვაწარმოებდით სამი წლის მანძილზე და ზემოთ მოყვანილი კანონზომიერება ყოველთვის მეორდებოდა.

დაავადებული ღვინის ნიმუშებიდან საქართველოს მასშტაბით გამოყოფილი იყო 1157 ბაქტერიის წმინდა კულტურა, რომელთა გათესვით ღვინოში დაძმარება გამოიწვია მხოლოდ 146 კულტურამ, ე. ი. ესენი არიან ნამდვილი ძმარმჟავა ბაქტერიები. ამ 146 ბაქტერიიდან პირველ რიგში მივიღეთ 40-დღიანი გიგანტური კოლონიები, რომლებიც მორფოლოგიური ნიშან-თვისების მიხედვით დაიყვნენ ერთმანეთისაგან განსხვავებულ 7 ჯგუფად, ე. ი. ძმარმჟავა ბაქტერიების შვიდ სახესხვაობად.

შემდგომი მორფოლოგიური და ფიზიოლოგიური შესწავლა წარმოებდა ამ შვიდი ჯგუფის თითოეულ წარმომადგენელზე, ე. ი. შვიდ კულტურაზე. მათი პირობითი ნომრებია: 23/2, 2/,1, 6,7, 12/1, 23/1, 9.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

# ძმარმჟავა ბაქტერიების კლასიფიკაცია

## 1. მორფოლოგია

სპეციალურ ლიტერატურაში უმთავრესად გაშუქებულია ძმარმჟავა ბაქტერიების ბიოქიმიური მხარე, მათ მორფოლოგიურ შესწავლას კი, განსაკუთრებით საკვები არეების ერთგვაროვნებას, ყურადღება არ ექცეოდა. ამიტომ არსებული მონაცემები (ჰენებერგი 1936, შიმუელი 1936, მანტეიფელი, ზიკოვა, დულმანი 1940, ტოსიკი, ვოლკერი 1946 და სხვ) ძმარმჟავა ბაქტერიების უჯრედების ზომისა და ფორმის შესახებ მეტად განსხვავებულია, თუმცა ჰანზენის (1894) გამოკვლევებით დამტკიცებულია, რომ ძმარმჟავა ბაქტერიის Ac. pasteurianum კულტივირებისას სხვადასხვა არეზე, კერძოდ, 34-დან 45,5° ტემპერატურაზე მისი უჯრედები პირველად ერთი ზომისაა და გრძელ, წვრილ ჯაჭვს წარმოადგენს, ხოლო შემდეგ დიდდება და გრძელი ჩხირების სახეს ღებულობს ცალკეული ამობურცულობით. ლოიციანსკაიამ (1966) ძმარმჟავა ბაქტერიების სხვადასხვა სახის უჯრედების ფორმა და სიდიდე სხვადასხვა საკვებ არესთან დაკავშირებით შეისწავლა.

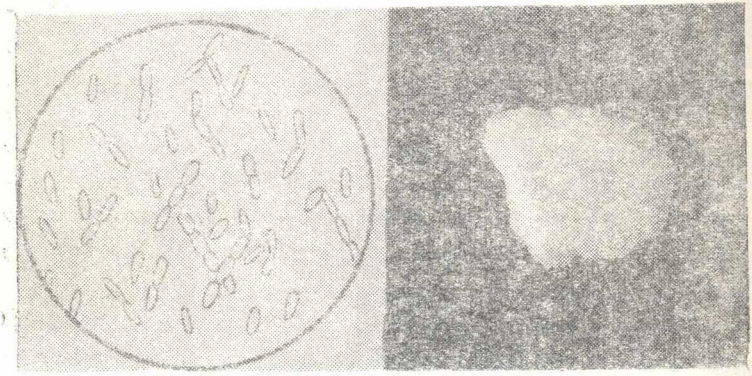
როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, გარემო ფაქტორების მოქმედებით ძმარმჟავა ბაქტერიების მორფოლოგიური თვისებები დიდად იცვლება, რის გამოც გაძნელებულია აღნიშნული ბაქტერიების ზუსტი კლასიფიკაცია. მიუხედავად ამისა, შევეცადეთ ძმარმჟავა ბაქტერიების განვითარებისათვის შეგვექმნა რაც შეიძლება ერთნაირი გარემო პირობები. გამოვლინებული ბაქტერიები შემდგომი სისტემატიკის მიზნით რამდენიმე საორიენტაციო ჯგუფად დავყავით. ამრიგად, ჩვენ მიერ გაყოფილი ძმარმჟავა ბაქტერიების 146 კულტურის მორფოლოგიის

ეროვნული ბიბლიოთეკა

შესწავლის შედეგად უჯრედის ფორმა და ზომა 6°-იანი ბრეგ-ბულ-ნის პიროპებში, მაგარ საკვებ არეზე მიღებულ 40-დღიანი კოლონიის გარეკნული ნიშნებისა და უჯრედების ფორმის მიხედვით გაკაერთიანეთ შკიდ ჯგუფში.

ქვემოთ მოკვყავს ცალკეული ჯგუფების მორფოლოგიური დახასიათება.

1 ჯგუფი—36 კულტურა. ჩხირისებური ფორმის ბაქტერიებია, ზომით 1,8X1,2 μ, განწყობილია წყვილ-წყვილად ან ცალ-ცალკე, იშვიათად ძეწკვისებურად. უმოძრაოა. (ნახ. 1 ა).



ნახ. 1. Ac. viniacetati: ა. ვეგეტატიური უჯრედი
ბ. გიგანტური კოლონია

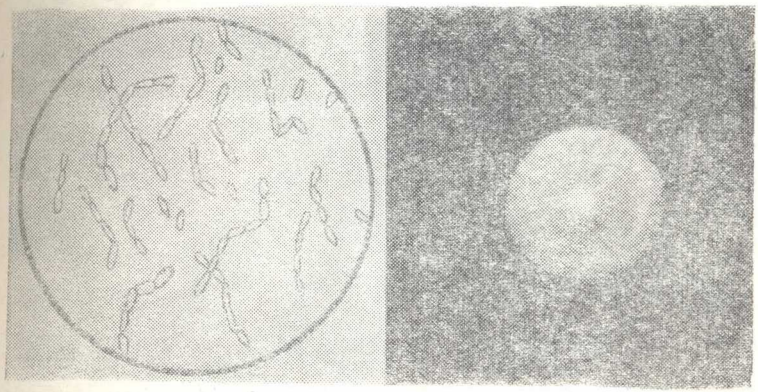
გ ი გ ა ნ ტ უ რ ი კ ო ლ ო ნ ი ა მოვარდისფროა, მქრქალი, ცენტრისკენ მიმართული სხივებით, რომლებიც კოლონიას ყოფენ არათანაბარ სეგმენტებად. 40-დღიანი კოლონიის ზომა 1,2X1,5 სმ-ია (ნახ. 1 ბ), გადიდებულია 1,5-ჯერ.

ბრკეს ძმრის ეთერის მკვეთრი სუნი აქვს. მოთეთრო-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მოცისფროა, კულის კედელზე მცოცავი, 8 სმ სიმაღლეზე. შენჯღრევისას ადვილად ეშვება ფსკერზე და ამღვრევს სითხეს, ყვითლად იფერება იოდით.

II ჯგუფი—16 კულტურა. წვრილი 1,2X,4 μ-ის ზომის მოძრავი ჩხირებია და ქმნის გრძელ ძეწკვეტს (ნახ. 2 ა)



ნახ. 2 Ac. ascendens ა. ვეგეტატიური უჯრედი
ბ. გიგანტური კოლონია

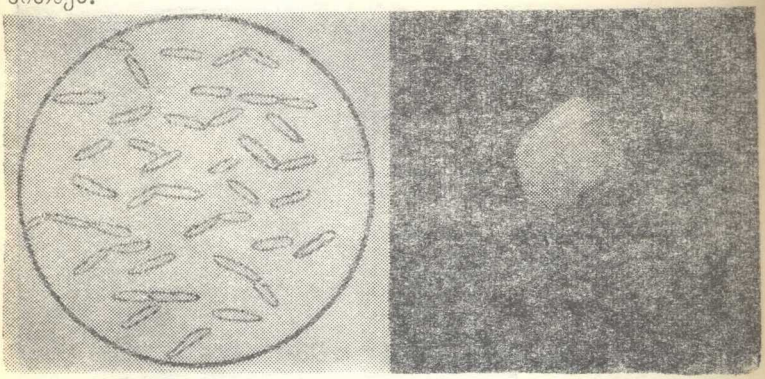
გ ი გ ა ნ ტ უ რ ი  კ ო ლ ო ნ ი ა—მოთეთროა, ბრეყვიალა, ოდნავ დაკბილული, ნაპირები თეთრია, შუაში ამობურცული, ზედაპირი დანაოჭებულია, კოლონიის სიდიდეა 1,2X1,2 სმ (სურ. 2 ბ). გადიდებულია ორჯერ.

ბ რ კ ე—ძმარმჟავა ეთერის მკვეთრი სუნით; მკვრივია, მშრალი, დაკეცილი, კულის კედლებზე რგოლს ქმნის. ყვითლად იფერება იოდით.

III ჯგუფი—20 კულტურა, გრძელი ჩხირებია, განწყობილია წყვილ-წყვილად ან ცალ-ცალკე, 1,5—3 μ(ნახ. 3 ა).

ეროვნული ბიბლიოთეკა

გიგანტური კოლონია—უსწორმასწორო ამოზნექილი პირითა და ნაპირებით. ცენტრალური ნაწილი თეთრია, 1X0,8 სმ (ნახ. 3 ბ). გადიდებულია ორჯერ. ბრკეს ძმრის ეთერის მკვეთრი არასასიამოვნო სუნი აქვს, ნაზია, არამდგრადი. შენჯღრევისას ადვილად ეშვება ფსკერზე და ამღვრევს სითხეს.



ნახ. 3. Ac, Kützingianum: ა. ვეგეტატიური უჯრედი
ბ. გიგანტური კოლონია

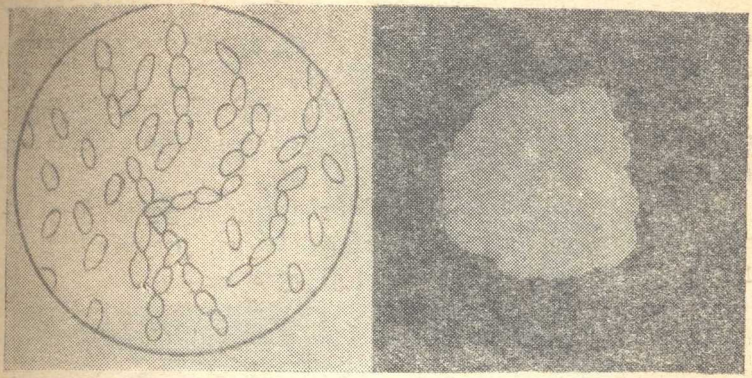
IV ჯგუფი—32 კულტურა. მოკლე, მომსხო ჩხირებია ზომით 2,5X0,8 μ, განყოფილია ცალ-ცალკე ან ქმნის სპირალისებურ ძეწკვებს (ნახ. 4 ა).

გიგანტური კოლონია მოვარდისფროა, ზოოგლეის ტიპისა (მაღალი, უთანაბრო, ლოოწოვანი), ხრტილოვანი კონსტინტენციის, ნაპირები დაკბილულია 2,4—2,0 სმ (ნახ. 4 ბ), გადიდებულია 1,5-ჯერ.

ბრკე ძმრის ეთერის ნაკლებად მკვეთრი სუნით; პირველად გამჭვირვალეა, შემდეგ მოთეთრო—მკრქალი, ლორწოვანი და ხრტილოვანი, ლუოჯად იფერება იოდით. ახასიათებს რეაქცია ცელულოზის მიმართ.

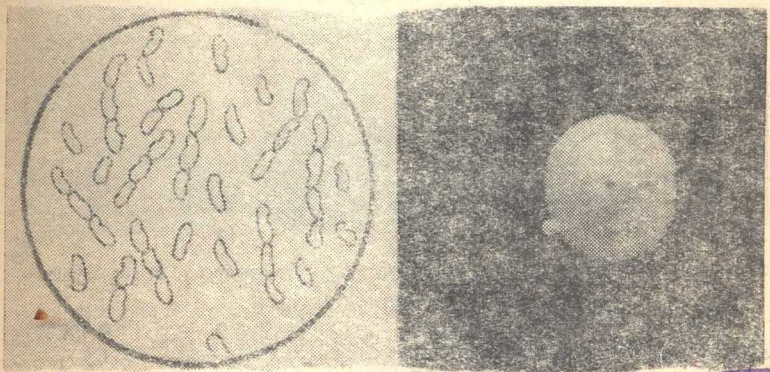
ეროვნული ბიბლიოთეკა

V ჯგუფი—9 კულტურა. ბაქტერიები მოკლე ჩხირების სახითაა, სწორი, ბოლოებისაკენ მოღუნულია, ზომით 1,8—9,7 μ (ნახ. 5 ა).



ნახ. 4. Ac. xylinum: ა. ვეგეტატიური უჯრედი, ბ. გიგანტური კოლონია

K 38.257
2



ნახ. 5. Ac. orleanse: ა. ვეგეტატიური უჯრედი, ბ. გიგანტური



17

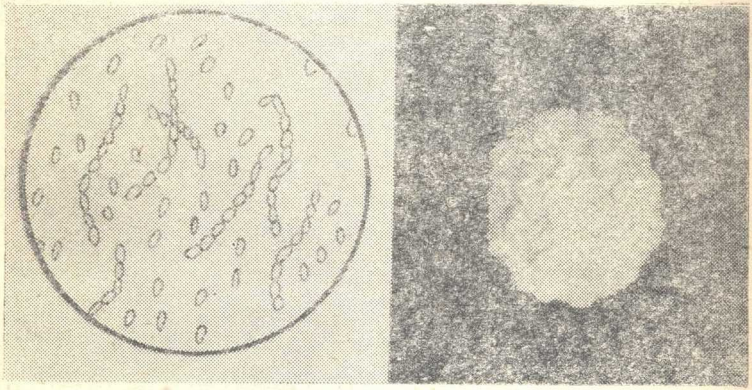
ეროვნული ბიბლიოთეკა

გიგანტური კოლონია ბრჭყვიალაა, მოვარდისფერო, ოდნავ დაკბილული ნაპირებით, 0,8—0,8 სმ (ნახ. 5 ბ), გადიდებულია ორჯერ.

ბრკეს ადლეჰიდის მკვეთრი სუნი აქვს. აპკი მშრალია, თხელი, შენჯღრევით არ ირღვევა და არც სითხეს ამღვრევს, ყვითლად იფერება იოდით.

VI ჯგუფი—19 კულტურა. უჯრედები მოკლეა, ერთეულებად ან ძეწკვისებურადაა განწყობილი, 0,6—0,8X0,5 μ (ნახ. 6 ა).

გიგანტური კოლონიის ნაპირები დაკბილულია, ზედაპირი ხორკლიან-დანაოჭებული, მონაცრისფრო, კოლონიის ზომ- 1,8X1,8 სმ-ია. (ნახ. 6 ბ), გადიდებულია ორჯერ.

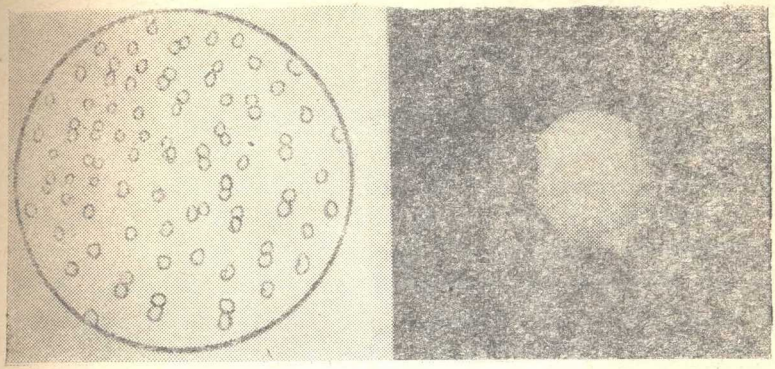


ნახ. 6. Ac. Pasteurianum: ა. ვეგეტატიური უჯრედი, ბ. გიგანტური კოლონია

ბრკეს ძმრის ალდეჰიდის მკვეთრი სუნი აქვს; თხელია, არე გამჭვირვალეა; შენჯღრევისას სითხეს არ ამღვრევს, ყვითლად იფერება იოდით.

რუმანული ბიბლიოთეკა

VII ჯგუფი—14 კულტურა. უჯრედები წვრილია, დენადმე მომრგვალებული, 0,8X1,2 μ. განწყობილია ერთეულებად ან ორ-ორად და სამ-სამად (ნახ. 7 ა).



ნახ. 7. Ac. aceti: ა. ვეგეტატიური უჯრედი, ბ. გიგანტური კოლონია

გ ი გ ა ნ ტ უ რ ი  კ ო ლ ო ნ ი ა მოვარდისფროა, ბრეყვიალა, მოგრძო, კოლონიის ნაპირები ოდნავ დაკბილულია, მისი ზომაა 1,5X1,1 სმ (ნახ. 7—ბ), გადიდებულია ორჯერ.

ბრკეს ძმრის ალდეჰიდის დამახასიათებელი სუნი აქვს, ნაზი, არამდგრადია, კულის კედლებზე არამცოცავი მოთეთრო, ნაკეცებიანი, ოდნავ შენჯღრევისას ფსკერისაკენ მიდის და სითხეს ამღვრევს, რომელიც მალე უბრუნდება გამჭვირვალობას. იოდით ყვითლად იფერება.

მიუხედავად იმისა, რომ ძმარმჟავა ბაქტერიების კლასიფიკაციის დროს მის მორფოლოგიურ ნიშნებს არ იყენებენ, ჩვენ მაინც შევეცადეთ სისტემაში მოგვეყვანა მორფოლოგიუ-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

რი მონაცემების მიხედვით, რადგან ძმარმჟავა ბაქტერიები ცოტად თუ ბევრად ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან.

## 2. ფიზიოლოგია

ძმარმჟავა ბაქტერიები სხვა ბაქტერიებისაგან საკმაოდ განსხვავდება, რაც საფუძვლად დაედო მათ გაერთიანებას Pseudomonadacea-ს ოჯახში Acetobacter-ის გვარის სახით.

აღნიშნული გვარის სხვადასხვა სახეობის გამოყოფისას მკვლევარები მხედველობაში ღებულობდნენ მათთვის დამახასიათებელ თავისებურებას. ჰანზენმა (1879) მაგალითად მათი სახეობის დადგენას საფუძვლად დაუდო კულის კედელზე მცოცავი ბრკის წარმოშობა. ბეიერინკმა (1898) ძმარმჟავა ბაქტერიების სისტემატიკა მოახდინა სხვადასხვა ტემპერატურაზე დამოკიდებულების მიხედვით და გამოყო ფსიქროფილური (იზრდება დაბალ ტემპერატურაზე) და თერმოფილური ბაქტერიები (ვითარდება მაღალ ტემპერატურაზე).

იანკემ (1921), ეყრდნობოდა რა ძმარმჟავა ბაქტერიების კვების ხასიათს, ისინი 3 ჯგუფად დაჰყო: 1. გაპლოტროფული ბაქტერიები, რომლებიც კმაყოფილდებიან ამონიუმის მარილებითა და ძმარმჟავათი; სიმპლოტროფები, რომლებიც არ იზრდებიან ბეიერინკის არეზე და Ac. xylinum, რომელსაც ახასიათებს ხრტილოვანი ნაზიდი.

კრასილნიკოვმა (1949) Acetobacter-ის გვარის განსაზღვრას საფუძვლად დაუდო ბაქტერიების ბიოქიმიური თავისებურებანი და შემდეგი სქემის მიხედვით განალაგა ისინი:

1. კატალაზას — Acetobacter peroxydans არ შეიცავს

ეროვნული ბიბლიოთეკა

2. Acetobacter aceti აზოტის კვების წყაროდ ამონიუმის მარილებს ვერ ითვისებს.

3. Ac. melanogenum რუხ პიგმენტს წარმოქმნის.

4. Ac. xylinum უფერო კულტურები.

ამრიგად, მრავალი მკვლევარი ძმარმჟავა ბაქტერიების ფიზიოლოგიური თავისებურებების შესწავლის საფუძველზე რეკომენდაციას უწევს Acetobacter-ის გვარის გარკვეულ დამახასიათებელ ჯგუფად დაყოფას.

ჩვენ მიერ გამოყოფილი ძმარმჟავა ბაქტერიების ფიზიოლოგიის შესწავლისას (ისწავლებოდა შაქრების, სპირტებისა და მჟავებისადმი დამოკიდებულება, აგრეთვე ეთილის სპირტის სხვადასხვა კონცენტრაციის გავლენა და ტემპერატურისადმი დამოკიდებულება) ვიყენებდით მრავალგვარ მეთოდს, რათა უფრო დაგვეზუსტებინა მათი სახეობრივი განსხვავება.

## ძმარმჟავა ბაქტერიების დამოკიდებულება შაქრების, სპირტებისა და მჟავების მიმართ

ზოგიერთი მკვლევარი ძმარმჟავა ბაქტერიების სახეობის დადგენას საფუძვლად უდებდა მათი ზრდის ხასიათსა და სხვადასხვა სახის ნახშირწყლების შემცველ არეზე მჟავების წარმოშობის თავისებურებას.

თუმცა მრავალი მკვლევარის აზრით (მანტეიფელი, ზიკოვა და დულმანი 1940), ძმარმჟავა ბაქტერიების სახეობის დადგენისას მათი დამოკიდებულება ნახშირბადის წყაროსთან არ შეიძლება მიღებულ იქნეს კლასიფიკაციის საფუძვლად, რადგან ძმარმჟავა ბაქტერიების სხვადასხვა შტამმა შეიძლება

ეროვნული ბიბლიოთეკა

სხვადასხვანაირი დამოკიდებულება გამოამჟღავნოს ნახშირბადის ერთი და იგივე წყაროს მიმართ.

ამრიგად, ძმარმჟავა ბაქტერიების დამოკიდებულება ნახშირბადის წყაროს მიმართ შესწავლილ უნდა იქნეს ძირითადად იმის დასადგენად, თუ რომელი შემადგენელი ელემენტებია ძმარმჟავა ბაქტერიების კვებისათვის აუცილებელი (ლოიციანსკაია, 1966).

ძმარმჟავა ბაქტერიების დამოკიდებულება ნახშირბადის წყაროს მიმართ შევისწავლეთ ორი თვალსაზრისით: 1. დაგვედგინა აღნიშნული წყაროდან რომელ ელემენტს შეითვისებს ბაქტერიები და 2. მიგვეღო დამატებითი მასალები აღნიშნული კულტურების თავისებურებათა შესახებ.

ამ მიზნით რიდერის მყარ მინერალურ არეს ცალ-ცალკე ემატებოდა ნახშირწყლები: გლუკოზა, გალაქტოზა, საქაროზა, რიფინოზა, მალტოზა და ლაქტოზა; სპირტები: გლიცერინი, სორბიტი, მანიტი, დულციტი და ეთილის სპირტი; მჟავები რძის, ძმრის, ქარვის, ვაშლის, ლიმონის და ღვინის. ყოველ ვარიანტს ჰქონდა თავისი საკონტროლო—რიდერის მყარი მინერალური არე ნახშირწყლების, სპირტების და მჟავების მიმატების გარეშე.

სპირტები და შაქრები არეში შეგვქონდა 1%-ის რაოდენობით (რომელიც ჩამოსხმული იყო სინჯარებში, სტერილურად ვთესდით), მჟავები—0,2%; არეში ბაქტერიების 48-საათიანი კულტურების შეტანის შემდეგ სინჯარებს ვათავსებდით თერმოსტატში 30° ტემპერატურაზე და ათი დღის განმავლობაში ვაწარმოებდით ბაქტერიების ზრდის აღრიცხვას.

მიღებული შედეგების შესახებ ვმსჯელობდით ძმარმჟავა ბაქტერიების რიდერის არეზე ზრდის ინტენსივობის მიხედვით. შედეგები მოტანილია მე-23 და 4 ცხრილებში. მე-2 ცხრილში

ეროვნული ბიბლიოთეკა

მოცემულია ძმარმჟავა ბაქტერიების დამოკიდებულების შედეგები შაქრების მიმართ, მე-3 ცხრილში სპირტების მიმართ, ხოლო მე-4 ცხრილში მჟავების მიმართ.

ცხრილი 2.

**ძმარმჟავა ბაქტერიების დამოკიდებულება შაქრებისადმი**

| კულტ. № % | გლუკოზა | გალაქტოზა | საქაროზა | რაფინოზა | მალტოზა | ლაქტოზა | კონტრ. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23/2 | ++++ | ± | ++ | ++ | ++++ | ± | ± |
| 2/1 | ++++ | ± | ++ | ++ | ++++ | ± | ± |
| 6 | ++++ | ± | ++ | ++ | ++++ | ± | ± |
| 7 | ++++ | ± | +++ | ++ | ++++ | ± | ± |
| 12/1 | ++++ | ± | ++ | ++ | ++++ | ± | ± |
| 23/1 | ++++ | ± | ++ | ++ | ++++ | ± | ± |
| 9 | ± | ± | ± | ± | +++ | +++ | ± |

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ჩვენ მიერ შესწავლილი ძმარმჟავა ბაქტერიების ყველა კულტურა კარგად ვითარდება

ეროვნული ბიბლიოთეკა

რიდერის მინერალურ არეზე გლუკოზისა და მალტოზისა მატებისას, ხოლო გალაქტოზისა და ლაქტოზის მიმატებისას, ასევე საკონტროლო ვარიანტზე (შაქრების დამატების გარეშე) ძმარმჟავა ბაქტერიები სუსტად იზრდება. საქაროზა და რაფინოზა რამდენადმე ასტიმულირებს მათ განვითარებას.

საჭიროა აღინიშნოს, რომ საქაროზიან არეზე Ac. xylinum უკეთესად ვითარდება, ვიდრე დანარჩენი კულტურები. დადგენილია ისიც, რომ ძმარმჟავა ბაქტერიები შაქრიან არეებზე მხოლოდ მჟავე პროდუქტებს წარმოქმნის.

ცხრილი 3.

**ძმარმჟავა ბაქტერიების დამოკიდებულება სპირტებისადმი**

| კულტ. № | გლიცერინი | სორბიტი | მანიტი | დულციტი | ეთილის სპირტი | კონტრ. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 23/2 | + | ++++ | + | + | ++++ | ± |
| 2/1 | + | +++ | + | + | ++++ | ± |
| 6 | + | +++ | + | + | ++++ | ± |
| 7 | + | +++ | + | + | ++++ | ± |
| 12/1 | + | +++ | + | + | ++++ | ± |
| 23/1 | + | +++ | + | + | ++++ | ± |
| 9 | ± | +++ | ± | ± | ± | ± |

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ამრიგად, საცდელი კულტურები (ცხრილი 3) კარგად ვითარდება მინერალურ არეში ეთილის სპირტის და სორბიტის მიმატებისას, თუმცა უკანასკნელ არეზე ბაქტერიების ზრდა რამდენადმე შენელებულია. ყველა საცდელი კულტურა საკონტროლოსთან შედარებით უკეთესად ვითარდება გლიცერინიან, მანიტიან და დულციტიან არეზე.

გლიცერინი და მანიტი ძმარმჟავა ბაქტერიების მოქმედების შემდეგ იჟანგება და წარმოქმნის ისეთ ნეიტრალურ შენაერთებს, რომლებიც აღარ განიცდიან დაჟანგვას. დანარჩენი სპირტების გამოყენებისას ადგილი აქვს მჟავე პროდუქტების წარმოქმნას და არის შემჟავებას.

უნდა აღინიშნოს, რომ ძმარმჟავა ბაქტერიების მიერ სპირტების შეთვისების საკითხით დაინტერესებული იყვნენ ნეიშული, ლოიციანსკაია (1966) და სხვები. მათ გამოსცადეს: მეთილის, ეთილის, პროპილის და ბუთილის სპირტები, ამიტომ ჩვენს ცდებში გამოვიყენეთ სპირტების სულ სხვა შედგენილობა (ცხრილი 3).

როგორც მე-2—3 ცხრილებიდან ირკვევა, ჩვენ მიერ გამოყოფილი ძმარმჟავა ბაქტერიები კარგად ვითარდება იმ არეზე, რომელიც შეიცავს ეთილის სპირტს, გლუკოზას და მალტოზას, ხოლო შედარებით სუსტად ვითარდება საქაროზიან არეზე.

ძმარმჟავა ბაქტერიების მჟავების შემცველ არეზე განვითარებისას ძირითადად აღინიშნება არის მჟავე რეაქცია.

ამგვარად, ძმარმჟავა ბაქტერიების, ნახშირწყლების, სპირტებისა და მჟავებისადმი დამოკიდებულების შესწავლისას დავადგინეთ, რომ საცდელი ბაქტერიებისათვის გამოყენებული შაქრებიდან კვების ძირითადი ელემენტების წყა-

ეროვნული ბიბლიოთეკა
ცხრ ი

**ძმარმჟავა ბაქტერიების დამოკიდებულება მჟავებისადმი**

| კულტ. № | რძის | ძმრის | ქარვის | ვაშლის | ლიმონის | ღვინის | კონტრ. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23/2 | ± | + + + + | ± | ± | ± | ± | ± |
| 2/1 | ± | + + + + | ± | ± | ± | ± | ± |
| 6 | ± | + + + + | ± | ± | ± | ± | ± |
| 7 | ± | + + + + | ± | ± | ± | ± | ± |
| 12/1 | ± | + + + + | ± | ± | ± | ± | ± |
| 23/1 | ± | + + + + | ± | ± | ± | ± | ± |
| 9 | + + + | + + + + | ± | ± | ± | ± | + |

როს წარმოადგენს გლუკოზა და მალტოზა. სპირტებიდან—სორბიტი და ეთილის სპირტი, ხოლო მჟავებიდან ძმარმჟავა. ძმარმჟავა ბაქტერიები შაქრებიდან შედარებით ნაკლებად ითვისებს საქაროზას და რაფინოზას; სპირტებიდან—გლიცერინს, მანიტს და დულციტს, ხოლო მჟავებიდან რძის მჟავას.

ძმარმჟავა ბაქტერიები სრულებით არ იზრდება გალაქტოზიან და ლაქტოზიან არეებზე. საკვებ ელემენტებს არ წარმოადგენს ქარვის, ვაშლის, ლიმონისა და ღვინის მჟავები.

ჩვენ მიერ გამოყოფილი ძმარმჟავა ბაქტერიების მორფო-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ლოგიის, და ფიზიოლოგიის შესწავლის საფუძველზე ისინი მიეკუთვნებიან Acetobacter-ის გვარის შემდეგ სახეებს:

1. №23/ 2—Ac. vini aceti
2. № 2/1—Ac. ascendens
3. № 6—Ac. kützingianum
4. № 7—Ac. xylinum
5. № 12/1—Ac. orleause
6. № 23/1—Ac. Pasteurianum
7. №9—Ac. aceti

## ძმარმჟავა ბაქტერიების მიერ ეთილის სპირტის დაჟანგვის დინამიკა

ცნობილია, რომ ძმარმჟავა ბაქტერიები სხვა აერობული ბაქტერიებისაგან განსხვავდებიან ორგანულ ნაერთთა დაჟანგვის მკვეთრად გამოხატული უნარით. მათ მიერ წარმოებული ჟანგვითი რეაქციების სპექტრი მეტად სხვადასხვანაირია, ისინი ნივთიერებათა ენერგეტიკულ ცვლაში იყენებენ სხვადასხვა სახის სპირტებს, მჟავებს, ნახშირწყლებსა და წარმოებულებს.

ამასთან ერთად ხშირ შემთხვევაში ადგილი აქვს აღნიშნულ ნაერთთა არასრულ დაჟანგვას, რის შედეგად არეში დიდი რაოდენობით გროვდება სხვადასხვა სახის დაჟანგული ნაერთები, უმთავრესად მჟავები.

ძმარმჟავა ბაქტერიებმა ეს სახელწოდება მიიღეს მათ მიერ წარმოებული ერთ-ერთი რეაქციის, კერძოდ, ეთილის სპირტის ძმარმჟავად დაჟანგვის საფუძველზე. სწორედ ეს რეაქცია წარმოადგენს აღნიშნული გვარის ბაქტერიებისათვის საერთოს და დამახასიათებელს. ცნობილია, რომ ძმარმჟავა

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ბაქტერიების ზოგიერთი წარმომადგენელი აღნიშნული ფერმენტაციის დროს დიდი რაოდენობით აგროვებს ძმარმჟავას. ისინი აწარმოებენ აგრეთვე ისეთ ერთ და ორატომიანი სპირტების დაჟანგვას, როგორიცაა პროპილის სპირტი — პროპიონის მჟავად, ბუთილის სპირტი—ერბომჟავად, იზოამილის—იზოვალერიანმჟავად, ეთილენგლიკოლის—გლიკონის და ა. შ. აღნიშნული ნახშირწყლების დაჟანგვისას წარმოიქმნება აგრეთვე გლიკონის, არაბონის და სხვა მრავალი მჟავა.

ამრიგად, ძმარმჟავა ბაქტერიების ცხოველმოქმედების ყველაზე უფრო დამახასიათებელი პროდუქტებია ორგანული მჟავები, რომლებიც მნიშვნელოვნად ცვლიან არის საერთო და აქტიურ მჟავიანობას. აღნიშნულის გამო ძმარმჟავა ბაქტერიები უფრო მეტად არიან შეგუებულნი მჟავე არეს, რაც ევოლუციური განვითარების პროცესს უნდა მიეწეროს.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ძმარმჟავა ბაქტერიებისათვის ყველაზე უფრო დამახასიათებელია ეთილის სპირტის დაჟანგვა. პრიერმა (1957) ძმარმჟავა ბაქტერიებში აღმოაჩინა ფერმენტები, რომლებიც მონაწილეობენ ეთილის სპირტის ძმრის ალდეჰიდად დაჟანგვის პროცესში; ცოტა მოგვიანებით მანვე (1958) აღმოაჩინა ძმრის ალდეჰიდის ძმრის სიმჟავედ დაჟანგვაში მონაწილე ორი ფერმენტი. მისი გამოკვლევები ეთილის სპირტის დაჟანგვის ენზიმურ ბუნებაზე მიუთითებს.

ძმარმჟავა ბაქტერიების მიერ ეთილის სპირტის დაჟანგვის ესა თუ ის სტადია ღვინის დაავადების ინტენსივობის მაჩვენებელია, რასაც დიდი სამეურნეო და პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს, ამიტომ შევისწავლეთ ძმარმჟავა ბაქტერიების მიერ ეთილის სპირტის დაჟანგვის ინტენსივობა ამა თუ იმ სახის პათოგენური თვისებების დასადგენად. ძმარმჟავა ბაქ-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ტერიების მიერ ძმრის მჟავის წარმოშობასა და მის დაჟანგვას ვსწავლობდით ღვინის ბაქტერიებით დასენიანებიდან ყოველ მესამე დღეს (იხ. მე-5 ცხრილი).

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ძმარმჟავა ბაქტერიები სპირტის დაჟანგვის უნარით ერთმანეთისაგან მკვეთრად განსხვავდებიან. ისინი ამ თვისებით შეიძლება სამ ჯგუფად დავყოთ: 1. სპირტის ძლიერი დამჟანგველები, რომლებიც ძმარმჟავის მაქსიმუმს წარმოშობენ მეთორმეტე დღეს. აქ წარმოდგენილია მხოლოდ Ac. Pasteurianum 2. Ac. vini acetati Ac. xylinum და Ac. kutzigianum რომლებიც ძმარმჟავას მაქსიმუმს წარმოშობენ. მეთხუთმეტე დღეს. Ac. ascendens, Ac. orleanse და Ac. aceti— მხოლოდ მეთვრამეტე დღეს წარმოშობენ ძმარმჟავა მაქსიმუმს-

საცდელი კულტურები მკვეთრად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან ძმარმჟავას დაჟანგვის უნარითაც (ცხრ. 5).

**ძმარმჟავას დინამიკა ღვინოში** ცხრილი 5

| დღეები | ძმარმჟავა % %-ით დღეების მიხედვით | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| კულტურები | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 |
| Ac. vini acetati 23/2 | 0,3 | 0.45 | 1.15 | 2.9 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 4.25 | 4,75 | — | — | — |
| Ac. ascendens 21/1 | 0,1 | 0.35 | 0,8 | 2,05 | 2,9 | 4,5 | 3,55 | 2,8 | 2,05 | 1,05 | 0,5 | 0 |
| Ac. kützingianum 6 | 0,45 | 0,65 | 0,5 | 2,45 | 3.3 | 2,5 | 2.15 | 1.05 | 0.45 | 0 | — | — |
| Ac. xylinum 7 | 0,5 | 0,8 | 1,25 | 1,9 | 2.25 | 1,9 | 1.0 | 0,51 | 0,45 | 0 | — | — |
| Ac. orleanse 12/1 | 0,3 | 0,9 | 1.05 | 2,9 | 3.5 | 4.0 | 3.1 | 2.4 | 1.9 | 0,8 | 0,2 | 0 |
| Ac. Pasteurianum 23/1 | 0,45 | 1.55 | 2.45 | 3.0 | 2.85 | 2.35 | 1.65 | 1.0 | 0,45 | 0,25 | 0 | 0 |
| Ac. acetati 9 | 0.6 | 1.45 | 2.25 | 3.65 | 4.1 | 5.0 | 3.8 | 3.1 | 1.3 | 0,3 | 0 | — |

ამ შემთხვევაშიც საცდელი კულტურები სამ ჯგუფად გაერთიანდნენ. პირველ ჯგუფს მიეკუთვნა ის კულტურები რომლებმაც აღნიშნული პროცესი 30 დღეში დაამთავრეს, ესენია: Ac. vini acelati; Ac. kutzingianum და Ac. xylinum მეორე ჯგუფში Ac. Pasteurianum და Ac. aceti, რომლებმაც ძმრის მჟავას დაჟანგვა 33 დღეში დაამთავრეს, ხოლო მესამე ჯგუფმა Ac. ascendens და Ac. orleanse 36-ე დღეს.

## ძმარმჟავა ბაქტერიების მოქმედებით ღვინოში ორგანულ მჟავათა და ამინომჟავათა ცვალებადობა

ღვინოში ბიოქიმიურ ცვლილებებს, გამოწვეულს ძმარმჟავა ბაქტერიების ცხოველმოქმედებით, ვსწავლობდით ორგანულ მჟავათა და ამინომჟავათა მიხედვით.

ორგანული მჟავები ძირითადად წარმოიქმნება ფოტოსინთეზის შედეგად ფოთლებში, საიდანაც ისინი გადადიან ნაყოფში (ბოვადილა და ნოვარო 1950, როდოპულო 1962 და სხვ.) და, რა თქმა უნდა, ყურძნის წვენშიც. ყურძნის წვენის დულილის პროცესში დამატებით წარმოიქმნება კიდევ მრავალი ორგანული ძჟავა, მაგრამ მიუხედავად ამისა, ღვინის საერთო მჟავიანობა, როგორც წესი, ყურძნის წვენის მჟავიანობაზე დაბალია. ეს იმით აიხსნება, რომ დულილის პროცესში და დულილის შემდეგაც ორგანული მჟავები გამოიყოფა ლექში ღვინის ქვის სახით. გარდა ამისა, შემჩნეულია ღვინოში არსებული მიკროორგანიზმების მიერ ვაშლის მჟავას დაშლა

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ამრიგად, ცვლილებები, რომლებსაც განიცდიან ორგანული მჟავები ღვინის დავარგების პროცესში საკმაოდ კარგად არის შესწავლილი, მაგრამ არაფერია გაშუქებული აღნიშნულ მჟავათა ცვლილებებზე ღვინის დაძმარების პროცესში. გამონაკლისია იაპონელი მკვლევარების ფურუკავასა და სხვათა შრომები (1963). მათი აზრით, ორგანულ მჟავათა შედგენილობა ღვინოში იცვლება ძმრის წარმოშობის მიხედვით (ბრინჯის სპირტი, სიდრის და ალაოს ნაყენი). მაგრამ მათ ნაშრომებში მოყვანილია მხოლოდ მასალა სხვადასხვა სახის ძმარში ორგანულ მჟავათა შედგენილობაზე და არაფერია ნათქვამი უკანასკნელთა ცვლილებების შესახებ ამა თუ იმ პროდუქტის ძმრად გარდაქმნისას.

შევისწავლეთ ჩვენ მიერ იდენტირებული ძმარმჟავა ბაქტერიებით მიღებული ძმრის ორგანული მჟავები. ძმარი მიღებულ იქნა ერთი და იგივე ღვინისაგან, რომელიც ცდაში გამოყენებული იყო როგორც საცდელი ვარიანტი.

საცდელი ვარიანტების ორგანულ მჟავათა ხარისხობრივი შედგენილობის დადგენას ვახდენდით ქაღალდის ქრომატოგრაფიის მეთოდით (როდიპულო 1956).

ორგანულ მჟავათა Rf-ის მნიშვნელობას ღვინოსა და ძმარში უდარებდნენ მჟავების სუფთა ხსნარების Rf-ს.

მე-8 ნახ-ზე მოცემულია ძმარმჟავა ბაქტერიების მიერ ღვინოში ორგანულ მჟავათა ცვლილებების ქრომატოგრამა.

ორგანულ მჟავათა ქრომატოგრაფიის შედეგად გამოვყავით ღვინოში არსებული 8 მჟავა—მჟაუნმჟავა, გლუკონის მჟავა, ღვინის, ლიმონის, ვაშლის, გლიკოლის, რძისა და ქარვის მჟავა. ღვინოში არსებული თითქმის ყველა ორგანული მჟავა

ეროვნული ბიბლიოთეკა

გადადის ძმრის ნიმუშებში. თუმცა აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ ძმარმჟავა ბაქტერიები Ac. ascendens და Ac. xylinum თითქმის მთლიანად მოიხმარენ ღვინოში არსებულ ქარვის მჟავას, ამიტომ აღნიშნული კულტურებით დაძმარებულ ღვინოში ქარვის მჟავა წარმოდგენილია მხოლოდ ნიშნების სახით, ხოლო კულტურები Ac. rancens და Ac. aceti ღვინის დაძმარების პროცესში იყენებენ ღვინოში არსებული ღვინისა და ქარვის მჟავების ნაწილს. ამდენად აღნიშნულ ნიმუშებში ამ ნაერთთა რაოდენობა შედარებით შემცირებულია, რასაც ადასტურებს აგრეთვე ქრომატოგრამაზე აღნიშნულ ნაერთთა ამსახველი ლაქის ზომა (ნახ. 8).

ძმარში არსებული დანარჩენი მჟავების ამსახველი ლაქა თავისი სიდიდით ჯამოსავალი ლაქის ტოლია.

ყურძნის წვენის აზოტოვანი ნაერთების დიდ ნაწილს ამინომჟავები წარმოადგენს; სპირტიანი დუღილის დროს ისინი დიდ ცვლილებებს განიცდიან, რის შედეგადაც წარმოშობენ ახალ-ახალ ნივთიერებებს. საფუვრები დუღილის პროცესში იყენებენ არა მარტო აზოტოვან ნაერთებს, არამედ განუწყვეტლად უბრუნებენ მათ ღვინოს ნივთიერებათა ცვლის შედეგად, რითაც ხელს უწყობენ ღვინის შემადგენელ ამინომჟავათა ჩამოყალიბებას.

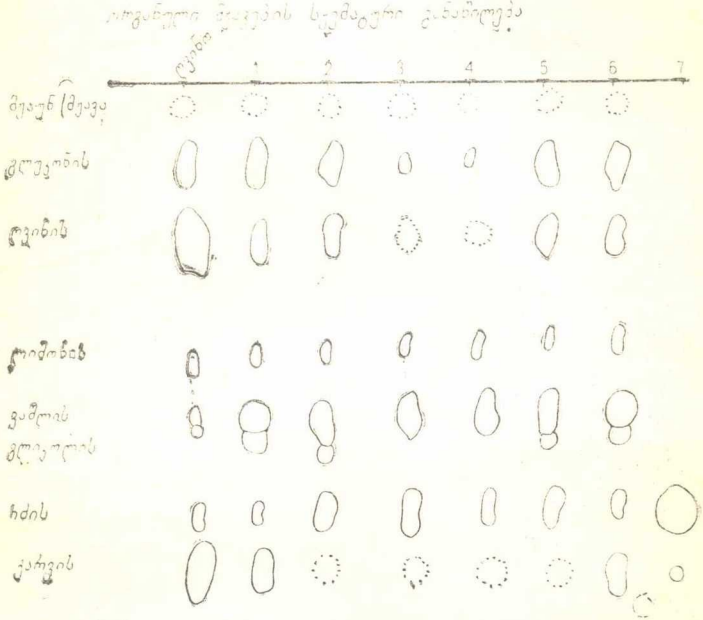
აღნიშნულ კომპონენტთა არსებობა ღვინოში აღნიშნული იყო მრავალი მკვლევარის მიერ. სისაკიანმა და ბეზინგერმა (1950). რომლებმაც ღვინის ამინომჟავათა შედგენილობის დასადგენად პირველებმა გამოიყენეს ქრომატოგრაფიის მეთოდი, შეისწავლეს უკანასკნელთა გარდაქმნა ყურძნის წვენის დადუღებისა და ღვინის დაგარგების პროცესში.

ბერიძემ, ბეზინგერმა და სირბილაძემ (1959) დაადგი-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ნეს, რომ ყურძნის წვენის დულილის პროცესში ფერმენტირებული ჭაჭის მიმატება ხელს უწყობს საფუვრების მიერ ამინომჟავათა ასიმილაციას. უნდა აღინიშნოს, რომ ღვინოში 28 ამინომჟავაა (კიმკოვსკი, 1963).

ძმარმჟავა ბაქტერიების ცხოველმოქმედების შედეგად მიღებულ პროდუქტში ამინომჟავების შედგენილობით იყო




1. Ac. vini acetati; 2. Ac ascendens; 3. Ac. kutzingianum; 4. Ac. xylinum; 5. Ac. orleanse; 6 Ac. pasteurianum; 7. Ac. aceti.

ხან 8.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

დაინტერესებული მრავალი მკვლევარი. ფრანგმა მეცნიერებ-ბურჟუამ (1957), გერმანელმა მეცნიერებმა ვოიდიხმა და გხა-უერმა (1959), ბერგმერმა და პეტრმა (1960) დაადგინეს, რომ ამინომჟავების არსებობის გარეშე შეუძლებელია ვილაპარა-კოთ ძმრის წარმოშობის ბიოლოგიურ ბუნებაზე და ამინო-მჟავათა შედგენილობის მიხედვით შეიძლება სპირტის ძმარი განვასხვაოთ ძმრის ესენციისაგან.

კვლევითი სამუშაოები წარმოდგენას არ იძლევა ღვინის ცვლილებებზე მისი ძმარმჟავა ბაქტერიებით დასენიანების შემ-თხვევაში, მაშინ როდესაც აღნიშნული საკითხი მეტად საინ-ტერესოა პრაქტიკული თვალსაზრისით.

ამრიგად, ღვინოში ძმარმჟავა ბაქტერიების მიერ გამო-წვეულ ცვლილებათა შესწავლას ვაწარმოებდით ორგანულ-მჟავათა და ამინომჟავათა გარდაქმნის მიხედვით.

ღვინოში ამინომჟავათა ქრომოტოგრაფიული გამოკვლე-ვის შედეგებმა დაგვანახა, რომ ღვინო შეიცავს შემდეგ ამინო-მჟავებს: ცისტინი, ორნიტინი, გისტიდინი, ლიცინი, არგინი-ნი, ასპარაგინი, სერინი, გლიკოლი, გლუტამინის მჟავა—ტრე-ონინი, ალანინი, პროლინი, ტოროზინი, ტრიპტოფანი, მეთი-ონინი და ვალინი.

ძმარმჟავა ბაქტერიებით დაავადებული ღვინის ნიმუშე-ბის ქრომატოგრამამ დაგვანახა, რომ ჯანმრთელ ღვინოში არსებული უმრავლესი ამინომჟავა წარმოდგენილია აგრეთვე ყველა სახის ძმარმჟავა ბაქტერიების ცხოველმოქმედების შე-დეგად. დაძმარებულ ღვინის ნიმუშებში გამონაკლისია გლუ-ტამინის მჟავა, რომელიც მხოლოდ ორ საცდელ ნიმუშშია დარჩენილი (იხ. ნახ. 9).

ღვინოში არსებულ თითოეულ ამინომჟავას ლაქა უფრო

ეროვნული ბიბლიოთეკა

დიდია და მუქად შეფერილი, ვიდრე საცდელ ნიმუშებში, რაც იმაზე მიუთითებს, რომ ცხოველმოქმედების პროცესში ბაქტერიები ნაწილობრივ აყენებენ ღვინოში არსებულ აღნიშ-

1. Ac. vini acetati; 2. Ac. ascendens; 3. Ac. kützingianum; 4. Ac. xylinum; 5. Ac. azbeanse; 6. Ac. pasteurianum; 7. Ac. acetii

სურ. 9

ნულ ნივთიერებებს, ამიტომ ძმრის ნიმუშებში ისინი შედარებით ნაკლები რაოდენობითაა.

## ძმარმჟავა ბაქტერიების წინააღმდეგ ბრძოლა ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდებით

ძმარმჟავა ბაქტერიების გამრავლების შედეგად ღვინის ზედაპირზე ჩნდება ბაქტერიული ბრკე, რომელსაც ძმრის სუ-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ნი აქვს და წარმოადგენს დაავადების დამახასიათებელ ნიშანს. ფრანგი ენოლოგების პეინოსა და სხვათა შეხედულებით დაძმარების დროს წარმოშობილი სუნის მიზეზი ძმარმჟავა ეთილის ეთერია, რომელიც აშკარად შეიგრძნობა ყნოსვით. ხოლო როცა ის ლიტრში 40 მგ.-ია, დაახლოებით 150-ჯერ მეტი, ვიდრე თვით ძმარმჟავა, მაშინ გემოთიც შეიგრძნობა.

ღვინის განთავისუფლება ძმარმჟავა ბაქტერიების ცხოველმოქმედების აღნიშნული პროდუქტისაგან გაძნელებულია, თუმცა ზოგიერთი პრაქტიკოსი (ზასლავსკი, გრიშინა, 1957) ცდილობდა ძმრის მჟავას შემცირებას ნახშირმჟავა კალციუმის გამოყენებით, მაგრამ აღნიშნული ღონისძიება დადებით შედეგს არ იძლევა, რადგან ნახშირმჟავა კალციუმი პირველ რიგში აწარმოებს ორგანულ მჟავათა—ღვინის ვაშლისა და სხვ. დალექვას, იწვევს ღვინის გაღარიბებას და მხოლოდ ამის შემდეგ შედის რეაქციაში ძმრის მჟავასთან. ამრიგად, აღნიშნული ხერხის გამოყენება მკვეთრად აუარესებს ღვინის ხარისხს.

შვეიცარიაში, ძმრის მჟავას ადსორბციისათვის იყენებდნენ ხალხურ წესს—კერძოდ, ახლად დაკლულ ხბოს ხორცს და სტაფილოს, მაგრამ ამ შემთხვევაში ღვინო კარგავდა შეფერვას და იღებდა სტაფილოს გემოს.

გამოჩენილმა ფრანგმა მკვლევარმა პეინომ (მოგილიანსკი 1960) წარმოადგინა დაავადებული ღვინოებიდან ძმარმჟავა—ეთილის ეთერის მოცილების სამი ხერხი:

1. ვაკუუმის ხანმოკლე მოქმედება (600 მმ სინდიყის სვეტისა) +30°-ის პირობებში, ხანგრძლივობა 2 წუთი.

2. დიფუზიური მეთოდი—დიდი ზედაპირის მქონე დაა-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ვადებულ ღვინოს ათავსებენ წინასწარ ტუტით გაჯერებულ ატმოსფეროში—ტუტე იჭერს ეთერს.

3. ღვინის ზედაპირზე ნახშირორჟანგის გატარება ჩაბერვით. ნახშირორჟანგს თან მიაქვს ეთერის ორთქლი.

უკანასკნელ ხანებში ლიტერატურაში ვხვდებით მითითებას ხერესის ბრკის გამოყენების შესახებ დაავადებული ღვინის ზედაპირზე (საენკო, 1952), მაგრამ ამ მეთოდით შეიძლება მხოლოდ ისეთი ღვინის გამოჯანმრთელება, რომელშიც მჭროლავი მჟავები ლიტრში 3 მგ-ს არ აღემატება.

ანალოგიური წინადადებები წამოაყენეს ფ. გ. სარუხანიანმა, ა. გ. სევოიანმა და გ. პ. მოვსესიანმა, რომელთა რჩევით მიზანშეწონილია პირველად მეღვინეობაში ძმარმჟავა ბაქტერიების საწინააღმდეგო საფუვრების გამოყენება პროფილაქტიკის მიზნით.

შედარებით უკეთესი შედეგებია მიღებული ფიზიკური რეაგენტების გამოყენებით—დაავადებული ღვინოების დასხივება რადიაქტიური კობალტით (ბერიძე, კურდღელაშვილი, 1957) და ღვინის ელექტრიზაცია, რომელიც გამოყენებულია იტალიაში.

ვინაიდან არ არსებობს ღვინიდან ძმარმჟავა ბაქტერიების ცხოველმოქმედი პროდუქტების მოცილების რადიკალური ღონისძიება, ზემოთ ჩამოთვლილი ხერხების გამოყენება ღვინის დაავადების დასაწყისში, სანამ ღვინო მთლიანად არ გაფუჭებულა, მიზანშეწონილად და შედეგიანად უნდა ჩაითვალოს.

გამოცდილ იქნა რამდენიმე ღონისძიება, რომლებიც თრგუნავენ ძმარმჟავა ბაქტერიების განვითარებას.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

1. დაავადებული ღვინოების სტერილიზაცია სხვადასხვა ტემპერატურაზე.

2. ანტისეპტიკების გამოყენება (გოგირდმჟავა ანჰიდრიდი).

3. ფიზიკური ფაქტორების მოქმედება (ულტრაიისფერი სხივები).

## დაავადებული ღვინოების სტერილიზაცია სხვადასხვა ტემპერატურაზე

მიკრობიოლოგიაში ტემპერატურის კარდინალურ წერტილებს—მინიმალურს, ოპტიმალურს და მაქსიმალურს დიდი პრაქტიკული გამოყენება აქვს, რადგან ისინი ხელს უწყობენ როგორც მიკროორგანიზმების განვითარებას, ისე მათთან ბრძოლას.

აქედან გამომდინარე, მიზნად დავისახეთ ჩვენ მიერ გამოყოფილი ძმარმჟავა ბაქტერიებისათვის დაგვედგინა ის ტემპერატურული ზღვარი, სადაც იგი სრულ ინაქტივაციას განიცდის. ამისათვის საცდელი კულტურებით დაავადებულ ღვინოებს ვათავსებდით სხვადასხვა ტემპერატურაზე 35-დან 70°-მდე.

ძმარმჟავა ბაქტერიების წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებათა შემუშავებისათვის ცდის მიმდინარეობის დაწვრილებითი მეთოდიკა მოცემულია სპეციალურ ნაწილში „კვლევითი მუშაობის მეთოდიკა“. ტემპერატურა, რომლის პირობებში ახალ საკვებ არეზე ბაქტერიების გადათესვისას ნაზარდი არ ვითარდებოდა ამა თუ იმ სახის ბაქტერიისათვის, მომაკვდინებლად ითვლებოდა (ცხრ. 6)

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ცხრილი 6

ძმარმჟავა ბაქტერიების ცხოველმოქმედებაზე სხვადასხვა ტემპერატურის მოქმედების შედეგები

| ძმარმჟავა ბაქტერიები | ძმარმჟავა ბაქტერიების განვითარებული კოლონიების რაოდენობა პეტრის თასებზე სხვადასხვა ტემპერატურაზე. | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 35° | 40° | 45° | 50° | 55° | 60° | 65° | 70° |
| Ac. vini acetati | 26 | 21 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ac ascendens | 31 | 27 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ac. kützingianum | 42 | 35 | 22 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ac. xylinum | 36 | 36 | 22 | 11 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| Ac. orleanse | 34 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ac. Pasteurianum | 26 | 15 | 11 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Ac. aceti | 41 | 31 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

ცდის შედეგებიდან ირკვევა, რომ კულტურებისათვის Ac. vini acetati, Ac. ascendens, Ac. orleanse და Ac. acdati-სათვის მომაკვდინებელი აღმოჩნდა 50° (ცხრილი 6), ხოლო Ac. kützingianum, Ac. xylinum და Ac. Pasteurianum 60°.

ამრიგად, ძმარმჟავა ბაქტერიების განვითარების შეწყვეტისათვის აუცილებელია ღვინის პასტერიზაცია 60—65° ტემპერატურაზე. პასტერიზებული ღვინის დეგუსტაციის შედეგებმა დაგვანახა, რომ იგი არ იწვევს ღვინის ხარისხის შესამჩნევ გაუარესებას.

## ბოგირდმჟავა ანჰიდრიდის გამოყენება

ღვინის წარმოების პრაქტიკაში გოგირდის გამოყენებას დიდი ხნის ისტორია აქვს. როგორც კატონი აღნიშნავს, ღვი-

ნის შესანახად და დასაძველებლად გოგირდის დახრჩობამდე გალებიც კი მიმართავდნენ.

რიბერო-გაიონის მონაცემებით (1956), გოგირდის ანჰიდრიდის არსებობის პირობებში დადუღებული ღვინის ხარისხი რამდენადმე იცვლება, რაც გამოიხატება: სპირტის შემცველობის 0,2—0,3° (მოცულობით) გადიდებაში, საერთო მჟავიანობის მომატებაში, მქროლავი მჟავების შემცირებაში (0,2—0,3 მ/ლ).

სულფიდირებულ ღვინოებში მჟავიანობის გადიდების შესაბამისად დიდდება მინერალური ნაერთების და ღვინის მჟავა მარილის რაოდენობა, რაც ადიდებს ღვინის ექსტრაქტულობას.

გოგირდმჟავა ანჰიდრიდის არსებობის პირობებში ღვინის დადუღების უპირატესობა იმაში მდგომარეობს, რომ ამ შემთხვევაში ვღებულობთ ჯანმრთელ ღვინოს ყოველგვარი გემური მინარევის გარეშე და მდგრადს დაავადების მიმართ.

ჩვენ ცდაში გოგირდმჟავა ანჰიდრიდის გამოყენების მიზანი იყო ძმარმჟავა ბაქტერიების ინაქტივაცია. გამოყენებული იყო გოგირდმჟავა ანჰიდრიდის შემდეგი დოზები: 50 მგ ლიტრზე, 100, 125, 150, 175 მგ.

გოგირდმჟავა ანჰიდრიდის სხვადასხვა დოზის მოქმედების შედეგებმა დაგვანახა (ცხრილი 7), რომ საქართველოში გავრცელებული ძმარმჟავა ბაქტერიების ინაქტივაციისათვის საჭიროა ლიტრზე 175 მგ.

უნდა აღინიშნოს, რომ გოგირდმჟავა ანჰიდრიდის 125 და 150 მგ ლიტრზე გარკვეულად ამუხრუჭებს ძმარმჟავა ბაქტერიების განვითარებას, მაგრამ 10 დღის შემდეგ აღნიშნული ბაქტერიები ისევ აგრძელებენ ზრდა-განვითა-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

| კულტურების დასახელება | დაკვირვება მე-3 დღეს | | | | | | | მე-4 დღეს | | | | | | | მე-5 დღეს | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | დოზები | | | | | | | დოზები | | | | | | | დოზები | | | | | |
| | + I | +II | III | IV | V | VI | საკონტ-როლო | I | II | III | IV | V | VI | საკონტ-როლო | I | II | | | IV | |
| Ac. vini acetati | ++++ | ++++ | +++ | ++ | — | — | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ | — | — | ++++ | ++++ | +++ | ++++ | +++ | — | — |
| Ac. ascendens | — | — | — | — | — | — | ± | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ | — | — | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ | ± | — |
| Ac. kützingianum | — | — | — | — | — | — | ± | +—— | +∓++ | ++++ | ++++ | — | — | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ | +++ | — | — |
| Ac. xylinum | ++++ | ++++ | ∓ | — | — | — | +++ | —+++ | ++++ | ++++ | ∓ | — | — | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ | +++ | — | — |
| Ac. orleanse | ++++ | +++ | ++ | — | — | — | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ | — | — | — | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ | ∓ | — | — |
| Ac. Pasteurianum | — | — | — | — | — | — | ∓ | ∓ | — | — | — | — | — | ++++ | ++++ | ++++ | ∓ | + | — | — |
| Ac. aceti | ++++ | — | — | — | — | — | ++++ | ++++ | ++++ | ∓ | — | — | — | — | ++++ | ++++ | ∓ | ∓ | — | — |

შენიშვნა: ++++—ნიშნავს სრულ განვითარებას
+++ — სიშულო განვითარებას
++, ∓ — სრულ გ განვითარებას,

## გოგირდმჟავა ანჰიდრიდის სხვადასხვა დოზის გავლენა ძმარმჟავა ბაქტერიებზე

| | | | | მე-5 დღეს | | | | | | | მე—7 დღეს | | | | | | | მე-10 დღეს | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | დოზები | | | | | | | დოზები | | | | | | | დოზები | | | | | | |
| V | VI | საკონტროლი | I | II | III | IV | V | VI | საკონტროლი | I | II | III | IV | V | VI | საკონტროლი | I | II | III | | | | | საკონტროლი |
| + | — | — | ++++ | ++++ | +++ | +++ | +++ | — | — | ++++ | სრული განვითარება | | | | | | | სრული განვითარება | | | | | — | ++++ |
| — | — | — | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ | ∓ | — | ++++ | სრული განვითარება | | | | | — | ++++ | სრული განვითარება | | | | | + | ++++ |
| — | — | — | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ | +++ | — | — | ++++ | სრული განვითარება | | | | | — | ++++ | სრული ვანვითარება | | | | | + | ++++ |
| — | — | — | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ | +++ | — | — | ++++ | ++++ | +++— | ++++ | +++ | — | — | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ | ++—— | +++ | + | ++++ |
| — | — | — | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ | ∓ | — | — | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ | — | — | — | ++++ | სრული განვითარება | | | | | + | ++++ |
| — | — | — | ++++ | ++++ | ++++ | ∓ | + | — | — | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ | ++ | ∓ | — | +++ | სრული განვითარება | | | | | + | ++++ |
| — | — | — | — | ++++ | ++++ | ∓ | ∓ | — | — | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ | ++ | — | — | ++++ | სრული განვითარება | | | | | + | ++++ |

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ეროვნული ბიბლიოთეკა

რებას (იხ. ცხრ.7), ხოლო 50, 70 და 100 მგ/ლ-ზე სრულიად უვნებელი აღმოჩნდა ძმარმჟავა ბაქტერიების განვითარებისათვის.

## ULTRAIISFERI SXIVEBIS GAMOYENEBA

ულტრაიისფერი სხივების ბაქტერიოციდულმა თვისებამ დიდი გამოყენება ჰპოვა მედიცინაში (1947 წლიდან). ხოლენდერმა (1955), რომელიც სწავლობდა ულტრაიისფერი სხივების გავლენას მიკროორგანიზმების ცხოველმოქმედებაზე, დაადგინა, რომ ულტრაიისფერი სხივებისადმი სხვადასხვა ბაქტერიები გამძლეობის სხვადასხვანაირი უნარით ხასიათდებიან. ამ შემთხვევაში ყველაზე დიდი გამძლეობით გამოირჩევა ბაქტერიული სპორები.

ცნობილია, რომ ულტრაიისფერი სხივების რადიაცია იწვევს ცვლილებებს ციტოვან მოლეკულაში. იმისათვის, რომ მივაღწიოთ სასურველ ეფექტს, ბაქტერიები დასხივებულ უნდა იქნან ულტრაიისფერი სხივების საკმარისი დოზით. ტროიცკის, სვირილოვასა (1948) და ფრანკის (1958) მონაცემებით, ულტრაიისფერი სხივების რადიაციის სხვადასხვა დოზა სხვადასხვანაირად მოქმედებს მიკროორგანიზმებზე. მათი აზრით ულტრაიისფერი სხივების მცირე დოზები მიკროორგანიზმის ზრდის სტიმულირებასაც კი იწვევენ.

მოკლეტალღიანი ულტრაიისფერი სხივების გამოყენებამ უკანასკნელ ხანებში ფართოდ მოიკიდა ფეხი სხვა დარგებშიაც—კვების მრეწველობაში, კერძოდ მეღვინეობაში.

ბრემენმა (მოგილიანსკი, 1960) ალჟირის მიწათმოქმედების ინსტიტუტში 1954—1955 წლებში გამოიყენა ულტრაიის-

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ფერი სხივები, როგორც პროფილაქტიკური ღონისძიება ბაქტერიებით ღვინის დაავადების წინააღმდეგ და იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ ეს ღონისძიება დვინოს იცავს შემდგომი დაძმარებისაგან. აუცილებელია აღინიშნოს, რომ ულტრაიისფერი სხივებით დამუშავება არა თუ აუარესებს, არამედ აუმჯობესებს კიდეც ღვინის ხარისხს.

დერბენოვას (1964) მონაცემებით, ორდინარული და ბუნებრივად ტკბილი ღვინოების ულტრაიისფერი სხივების ნორმალური დოზით

35.10 $\frac{\text{ერგ.სეკ.}}{\text{სმ}^2}$ დასხივება აუმჯობესებს მათ ხარისხს.

ულტრაიისფერი სხივების გამოყენება წარმოებისათვის მავნე საფუვრების წინააღმდეგ Mycoderma vini, H. anomala, P. alcoholophila და Rh. Pallida—იძლევა საკმაოდ კარგ შედეგებს (მოსიაშვილი და მირიანაშვილი 1963 წ.)

ამასთან დაკავშირებით გამოვცადეთ ულტრაიისფერი სხივების ბაქტერიოციდული თვისება ძმარმჟავა ბაქტერიების წინააღმდეგ.

ამ მიზნით ღვინის ზედაპირზე განვითარებულ ძმარმჟავა ბაქტერიების ბრკეს ვასხივებდით ულტრაიისფერი სხივებით 15, 25, 35, 45 და 55 წუთი.

დაკვირვებიდან გამოირკვა, რომ 15 და 25-წუთიანი დასხივება არავითარ შედეგს არ იძლევა, ხოლო 35 და 45-წუთიანი დასხივება როგორც სუსტ, ისე ძლიერი ნაზარდის ბრკის უჯრედებს ფორმას უცვლის და აღინიშნება უჯრედების გადაგვარება. უჯრედების 50% განიცდის ლიზისს, ხოლო დანარჩენი იწყებს ქაოტურ მოძრაობას, შემდეგ განაგრძობს ნორმალურ განვითარებას და წარმოშობს იმავე რაოდენობის

ეროვნული ბიბლიოთეკა

ძმარმჟავას, რამდენსაც საკონტროლო. 55-წუთიანი დასხივება 100%-ით სპობს ძმარმჟავა ბაქტერიების ცხოველმოქმედებას.

თუ ულტრაიისფერი სხივებით ვიმოქმედებთ ღვინოზე ძმარმჟავა ბაქტერიების წარმოშობისთანავე, ე. ი. მანამ, სანამ ისინი ძლიერი ბრკის სახით განვითარდებოდნენ, მათი ცხოველმოქმედება მთლიანად შეწყდება.

ამრიგად, 55-წუთიანი დასხივება ჯანსაღ ღვინოს იცავს დაძმარებისაგან და შეიძლება გამოყენებულ იქნეს, როგორც პროფილაქტიკური საშუალება. გარდა ამისა, იგი სრულიად სპობს ძმარმჟავა ბაქტერიებს ღვინის დაავადების დასაწყისში და, მაშასადამე, ღვინის დაძმარების წინააღმდეგ ბრძოლის საიმედო ღონისძიებაა.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

## დ ა ს კ ვ ნ ა

1. ძმარმჟავა ბაქტერიებით უმთავრესად თეთრი ღვინოები ავადდება, წითელი ღვინოები კი ნაკლებად, რაც ჩვენი აზრით, მათი ბაქტერიციდული თვისებებით აიხსნება.

სხვადასხვა ეკოლოგიურ-კლიმატურ პირობებში შეკროვილი ძმარმჟავა დუღილით დაავადებული ღვინოები, ჩვენი გამოკვლევების თანახმად, თითქმის არ განსხვავდებიან ამ ბაქტერიების შედგენილობით.

2. ქართული ღვინოების დაძმარებას იწვევს ძმარმჟავა ბაქტერიები, რომლებიც მორფოლოგიური ნიშან-თვისების მიმიხედვით 7 ჯგუფად იყოფიან.

გვარი—Acetobacter

სახეები: 1. Ac. vini acetati (23 /2)
2. Ac. ascendens (2/ 1)
3. Ac. kützingianum (6)
4. Ac. xylinum (7)
5. Ac. orleanse (12/1)
6. Ac.Pasteurianum (23/1)
7. Ac. aceti (9)

ისინი ერთმანეთისაგან განირჩევიან უჯრედის ფორმითა და სიდიდით, მაგარ არეზე ზრდის ხასიათითა და ბრკის წარმოშობის თავისებურებით.

ეროვნული ბიბლიოთეკა

3. აღნიშნული ბაქტერიების კვების წყაროა: შაქრებიდან — გლუკოზა და მალტოზა, სპირტებიდან — სორბიტი და ეთილის სპირტი, მჟავებიდან — ძმარმჟავა.

4. საცდელ ბაქტერიებზე ტემპერატურისა და სპირტის კონცენტრაციის გავლენის შესწავლისას აღმოჩნდა, რომ მათთვის ტემპერატურული ოპტიმუმი 23—27°-ის ფარგლებშია, ხოლო მაქსიმუმი, ე. ი. როდესაც ცხოველმოქმედებას წყვეტენ, 45°-ია; ტემპერატურის მაქსიმუმის, ოპტიმუმისა და მინიმუმის უმაღლესი ზღვრები ახასიათებს Ac. rancens-ის სახეობას, დანარჩენი კულტურები ამ მხრივ ერთმანეთისაგან არ განირჩევა.

5. ჩვენ მიერ გამოყოფილი ძმარმჟავა ბაქტერიების ყველა სახეობა ხასიათდება როგორც ეთილის სპირტის დაჟანგვის უნარით, ასევე ძმრის მჟავას წყლამდე და $Co_2$-მდე „გადაჟანგვის“ უნარით. ამავე დროს სხვადასხვა სახეობას დაჟანგვის სხვადასხვა სისწრაფე ახასიათებს, რაც მათი სახეობრივი თავისებურებით აიხსნება: მაგ. Ac. aceti და Ac. ascendens-ი ეთილის სპირტის დაჟანგვას 18 დღეს ანდომებს, ხოლო Ac. xylinum-ი 15 დღეს. ეს უკანასკნელი ძმარმჟავას დაშლას ანუ მის „გადაჟანგვას“ დანარჩენ კულტურებზე აქტიურად აწარმოებს.

6. ღვინის ორგანულ მჟავათა შედგენილობა დაძმარების პროცესში რაოდენობრივად იცვლება: Ac. ascendens-ისა და Ac. xylinum-ის პროდუქციაში ქარვის მჟავა თითქმის ქრება. დანარჩენი კულტურების ძმარში კი ქარვის მჟავაც და ღვინის მჟავაც მხოლოდ ნაწილობრივ იხარჯება, რაც იმით აიხსნება, რომ სხვადასხვა სახეობის ძმარმჟავა ბაქტერიები ცხო-

ველმოქმედების პროცესში აღნიშნულ ნაერთებს სხვადასხვა რაოდენობით ხარჯავენ.

სხვა ორგანული მჟავები (ვაშლის, გლიკოლის, რძემჟავა) ძმარში მეტი რაოდენობით არის, ვიდრე ღვინოში. ვაშლის მჟავა ყველა საცდელი ბაქტერიის პროდუქციაში გაზრდილია. გლიკოლის მჟავას ძმარში ზრდის Ac. aceti და Ac. raucens-ი: რძემჟავას კი Ac. ascendens-ი და Ac. xylinum-ი, რაც იმის მაჩვენებელია, რომ ამ სახეობის ბაქტერიებს აღნიშნულ ნაერთთა სინთეზის უნარი აქვთ.

7. ძმარმჟავა ბაქტერიები, ღვინის შემადგენელ ყველა ამინომჟავას თავისი ცხოველმოქმედების პროცესში იყენებენ, ამიტომ ძმარში ნაკლები რაოდენობითაა.

8. ჩვენ მიერ გამოვლინებულ ძმარმჟავა ბაქტერიებზე ფიზიკურ-ქიმიური ფაქტორების გავლენის შესწავლის შედეგად დადგენილ იქნა:

ა) ღვინის პასტერიზაცია 60—65°-ზე 40 წუთში სრულიად სპობს ძმარმჟავა ბაქტერიებს.

ბ) ღვინის სტერილიზაცია შეიძლება აგრეთვე დაავადებულ ღვინოში 175 მგ/ლ გოგირდის ანჰიდრიდის შექმნით.

გ) ღვინის დასხივება ულტრაიისფერი სხივებით 50 სმ დისტანციიდან 55 წუთში სრულიად სპობს ძმარმჟავა ბაქტერიების უჯრედებს. აღნიშნული ღონისძიებები არავითარ გავლენას არ ახდენს ღვინის ხარისხზე.

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

# შინაარსი

შესავალი . . . . . 3
კვლევის ობიექტი და მეთოდი . . . . . 6
ძმარმჟავა ბაქტერიების გავრცელება . . . . . 9
ძმარმჟავა ბაქტერიების კლასიფიკაცია . . . . . 13
1. მორფოლოგია . . . . . 13
2. ფიზიოლოგია . . . . . 20
ძმარმჟავა ბაქტერიების დამოკიდებულება შაქრების, სპირტებისა და მჟავების მიმართ . . . . . 21
ძმარმჟავა ბაქტერიების მიერ ეთილის სპირტის დაჟანგვის დინამიკა 27
ძმარმჟავა ბაქტერიების მოქმედებით ღვინოში ორგანულ მჟავათა და ამინომჟავათა ცვალებადობა . . . . . 30
ძმარმჟავა ბაქტერიების წინააღმდეგ ბრძოლა ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდებით . . . . . 35
დაავადებული ღვინოების სტერილიზაცია სხვადასხვა ტემპერატურაზე 38
გოგირდმჟავა ანჰიდრიდის გამოყენება . . . . . 39
ულტრაიისფერი სხივების გამოყენება . . . . . 41
დასკვნა . . . . . 44

ეროვნული
ბიბლიოთეკა

Гули Иванович Моснашвили
Ламара Акакиевна Гигинейшвили

**Уксусокислотные бактерии распространенные в Грузии и борьба с ними**

(На грузинском языке)

Издательство «Сабчота Сакартвело»
Тбилиси, Марджанишвили, 5
1970

საზოგადოებრივი რედაქტორი პროფ. გ. ბერიძე
რედაქტორი თ. ჯინჯიხაშვილი
მხატვარი ს. გირკელიძე
მხატვრული რედაქტორი ო. მესხი
ტექრედაქტორი ჯ. რთველიაშვილი
კორექტორი ნ. ჭყონია

გადაეცა წარმოებას 16/VIII-69 წ. ხელმოწერილია
დასაბეჭდად 25/II-70 წ. ქაღალდის ზომა
70×108 1/32. პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 2,46.
სააღრ.-საგამომცემლო თაბახი 1,65.

უე 01623. ტირაჟი 500. შეკვ. № 368.

**ფასი 10 კაპ.**

გამომცემლობა „საბჭოთა საქართველო"
თბილისი, მარჯანიშვილის 5.

საქართველოს სსრ მინისტრთა საბჭოს ბეჭდვითი სიტყვის სახელმწიფ
კომიტეტის მთავარპოლიგრაფმრეწველობის თბილისის სტამბა № 4.

Тбилисская типография № 4, Главполиграфпрома Государственно
комитета Совета Министров Грузинской ССР по печати

3ว/104