

რ. მ. ლალიძე

უაღკოვრო სანმედიკოს ნერგოება

ბიძინია და ზროზა
19 თბილისი 53

წინასიტყვაობა

უაღკოპოლო სასმელთა წარმოება ჩვენში ძირითადად ორი მიმართულებით ვითარდება; როგორც კვების მრეწველობის სრულიად დამოუკიდებელი დარგი და საკონსერვო მრეწველობის ხაზით. ნატურალური ხილის წვენების წარმოების ცალკეული საკითხები, რომლებიც დაკავშირებულია საკონსერვო მრეწველობასთან, თანამედროვე მემცენიერო-ტექნიკურ ლიტერატურაში გაშუქებულია საკმაოდ ფართოდ. სამწუხაროდ იგივე არ შეიძლება ითქვას პირველი მიმართულების შესახებ. გარდა კლინგეს წიგნისა, რომელიც იმეამად ძალზე მოძველებულია, და რამდენიმე სახელმძღვანელოსი, რომლებიც განკუთვნილია ტექ. მინიმუმისათვის, დღემდე უაღკოპოლო სასმელთა წარმოების დარგში არც ქართულ და არც რუსულ ენაზე მეცნიერულად გამართული ნაშრომი არ მოგვეპოვება. ეს გარემოება კადრების მომზადების საქმეში ქმნის სერიოზულ დაბრკოლებებს. წინამდებარე შრომა, რომელიც შესრულებულია ავტორის მიერ, საქართველოს კვების მრეწველობის სამინისტროს დავალებით, წარმოადგენს ერთ-ერთ პირველ ცდას ამ მიმართულებით. თანახმად დავალებისა ავტორის ძირითად ამოცანას შეადგენდა იმ მდიდარი პრაქტიკული გამოცდილების და შეხედულებათა მეცნიერულად გაშუქება, რომელიც ჩვენ დაგვიგროვდა მრავალი წლის მანძილზე მრეწველობის ამ დარგში მუშაობით. აღნიშნული თვალთახედვით ეს წიგნი უფრო დამხმარე სახელმძღვანელოს სახით შესაძლებელია იქნეს რეკომენდებული. მისი შედგენა დაკავშირებული იყო გარკვეულ სიძნელეებთან. უაღკოპოლო სასმელთა ტექნოლოგია მკიდროდა დაკავშირებული მეცნიერულ დისციპლინათა მრავალ დარგთან. იგი ფაქტიურად წარმოადგენს ამ დარგებიდან გარკვეული მოცულობით ამოკრებილ ცოდნათა ჯამს გაერთიანებულს ერთი მიზანდასახულობით, რომლის დანიშნულებაა საწარმოო პროცესების რაციონალური გზებით ჩატარებაში მდგომარეობს. ცხადია ყველა მათგანის მოზომევა თანაბრად და სრულყოფილად ერთი პიროვნების მიერ ვერ მოხერხდებოდა. ეს ამოცანა მომავალში უთუოდ დაძლეული იქნება ავტორთა კოლექტივის მიერ. საქი-

როა შევნიშნოთ აგრეთვე, რომ ამჟამად უალკოჰოლო სასმელთა წარმოების მთელი რიგი თეორიული და პრაქტიკული საკითხები თითქმის სრულიად დაუმუშავებელია. აღნიშნულის გამო ავტორი ხშირად იძულებული იყო დაკმაყოფილებულიყო საკითხის მხოლოდ დაყენებით და მისი გადაჭრის რაციონალური გზების გააშუქებით. განხილული მოსაზრებებით უნდა აიხსნას მასალის რამდენადმე თავისებური განლაგებაც წიგნში.

სულ უკანასკნელ ხანებში საკავშირო კვების მრეწველობის სამინისტროდან მიღებულია ბრძანება № 380, რომლის შესაბამისად სასმელების ძველი რეცეპტურა და ასორტიმენტი შეცვლილია ახლით. რამდენადაც ამ დროისათვის წიგნი უკვე აწყობილი იყო, მისი შეტანა შრომაში ვერ მოხერხდა.

წინამდებარე წიგნში მოცემულია უალკოჰოლო სასმელთა წარმოების მეცნიერული საფუძვლები. დარწმუნებული ვარ მისი გამოშვება ხელს შეუწყობს იმ კეთილშობილური ამოცანების განხორციელებას, რომლებიც მრეწველობის ყველა დარგებისა და კერძოდ უალკოჰოლო სასმელთა მრეწველობის მუშაკების წინაშე, დასახულია პარტიის მე-19 ყრილობის მიერ, ხალხის მატერიალურ და კულტურული კეთილდღეობის გასაუმჯობესებლად.

მიტროფანე ლალიძე

12 მაისი 1953 წ.

ქ. თბილისი.

შსსაგალი

ტერმინი „უალკოჰოლო სასმელები“—უაღრესად ფართო მნიშვნელობის გამომხატველი ცნებაა. ამ სახელწოდების ქვეშ ჩვენ შეგვიძლია ვიგულისხმოთ ისეთი, საერთოდ გავრცელებული სასმელებიც, როგორცაა წყალი, ჩაი, ყავა, რძე და ბევრი სხვა სასმელი, რომლებიც სრულებით არ შეიცავენ ალკოჰოლს, მაგრამ კვების მრეწველობის პრაქტიკაში იგი უფრო სხვა გაგებით იხმარება. ჩვეულებრივ უალკოჰოლო სასმელებს ისეთ სასმელ პროდუქტებს უწოდებენ, რომლებიც ნატურალური ღვინოებისა და ხილის წვენების ანალოგიურად მიიღება საწარმოო გზით—უმრავლეს შემთხვევაში დუდილის პროცესების გამოკლებით და საგემოვნო შეგრძნებათა თვალთახედვით მითდამი ერთგვარ მსგავსებას ამჟღავნებენ.

„უალკოჰოლო სასმელთა“ ცნების ამგვარი განმარტება, თუმცა ძალიან ახლოს არის სინამდვილესთან, მაგრამ იგი მაინც მოკლებულია მკაცრ მეცნიერულ მნიშვნელობას, რადგან ვერ მოიცავს ბუნებრივ და ხელოვნურ მინერალურ წყლებს და მთელ რიგ სხვა პროდუქტებს, რომლებიც თავიანთი ბუნებით უდავოდ უალკოჰოლო სასმელებს მიეკუთვნებიან.

მიღებულია, რომ, როგორც წესი, უალკოჰოლო სასმელებში ალკოჰოლის შემცველობა არ უნდა აღემატებოდეს 0,5%/ს. მაგრამ როგორც ჩანს ასეთი განსაზღვრაც რამდენადმე პირობითია. მართლაც, იშვიათი როდია შემთხვევები, როდესაც ხილეული წყლების ქარხნები უშვებენ ალკოჰოლის უფრო მაღალი პროცენტით შემცველ სასმელებს. მიუხედავად ამისა უალკოჰოლო სასმელთა უმრავლესობისათვის ალკოჰოლის შემცველობის დასაშვები ზედა ზღვარი მიზანშეწონილია დადგენილი იქნას 0,5% -ის რაოდენობით.

უალკოჰოლო სასმელთა წარმოების ისტორიული საწყისების დადგენა საკმაოდ რთულ ამოცანას წარმოადგენს, ამჟამად ჩვენთვის ცხადია მხოლოდ ერთი რამ: რამდენადაც უალკოჰოლო სასმელთა წარმოება გენეტიკურ კავშირში იმყოფება მევენახეობასა და მეხილეობასთან, ბუნებრივია, რომ მისი ჩასახვისა და განვითარების საკითხები, განხილული

უნდა იქნას სოფლის მეურნეობის აღნიშნული დარგების განვითარების ასპექტში. მევენახეობას და მეხილეობას კი ძალიან დიდი ხნის ისტორია აქვს. მევენახეობა საქართველოშიაც უხსოვარი დროიდან ყოფილა განვითარებული. ზოგიერთ მკვლევარს მის სამშობლოდ საქართველოს ტერიტორია მიაჩნია. ყოველ შემთხვევაში, როგორც მართებულად შენიშნავს პროფ. ს. ჩოლოყაშვილი, აკად. ივ. ჯავახიშვილის მიერ ჩატარებული კვლევის შედეგად: „სრული უფლება გვეძლევა მტკიცედ გავიზიაროთ მოსაზრება, რომ მევენახეობის ერთ მთავარ ცენტრთაგანად უცილობლად საქართველოც უნდა იქნას მიჩნეული“.

ამრიგად, „უდავოდ შეიძლება მივიღოთ, რომ უძველეს დროში ადამიანმა იცოდა ვაზის მოხმარება—ჯერ ნედლი (ყურძნის) და მშრალი (ქიშმიშის) სახით, შემდეგ წვენიც და დადუღებული წვენიც (ღვინის) სახით“.

ყოველივე ზემოთქმული იმაზე მიგვიბრუნებს, რომ ჯერ კიდევ შორეულ წარსულში ჩვენი წინაპრები იცნობდნენ და ფართოდ იყენებდნენ ამეამად ერთ-ერთ ყველაზე უფრო ცნობილ და გავრცელებულ უალკოჰოლო სასმელს, ყურძნის წვენს.

მეხილეობის ისტორიული საწყისებიც შორეულ წარსულში იკარგება. საქართველოში სოფლის მეურნეობის ამ დარგსაც ძალიან დიდი ხნის ისტორია აქვს. ცნობილი უცხოელი მოგზაური ჟან შარდენი თავის „მოგზაურობა საქართველოში“ აღნიშნავს, რომ ქართლში „ხილიც ძალიან კარგი იცის, ყოველგვარი ხილეულობა მოდის. ევროპის არც ერთ ადგილას არ მოდის უკეთესი ბროწეული“; ხოლო დიდი ქართველი გეოგრაფი ვახუშტი, გორის აღწერის დროს ამბობს, რომ იქ იცის „ხილი და საზრდენი მრავალი გემოიანი“.

საქართველოს კულტურული ფლორისადმი მიძღვნილ ატლასის იმ ნაწილში, რომელიც მეხილეობას ეხება, ნათქვამია: „ჟან შარდენის. ვახუშტის და სხვათა ცნობანი თავისთავად მრავლის მთქმელია და წარმოდგენას იძლევიან უფრო ძველ წინა საუკუნეების შესახებაც. ეს ცნობანი ადასტურებენ, რომ ძველთააც მეხილეობის დარგი განვითარების მაღალ საფეხურზე იდგა“.

ემქს არ უნდა იწვევდეს ის გარემოება, რომ მევენახეობა-მეხილეობის განვითარებასთან ერთად ძველ დროში გავრცელებული იქნებოდა მათი გადაშენების პროდუქტთა გამოყენებაც უალკოჰოლო სასმელების სახით.

ზემომოყვანილი მსჯელობიდან გამომდინარე, ჩვენ უფლება გვაქვს უალკოჰოლო სასმელ პროდუქტთა წინაპრებად მივიჩნიოთ სხვადასხვა ხილის წვენი, მათგან შეზავებული მრავალნაირი „შარბათები“, „ვაჟიანი“, პრიმიტიული წესით „კონსერვირებული“ ყურძნის წვენი, ბადაგი და მრავალი სხვა სასმელი, რომელთაც ძველ დროში, როგორც ჩანს, უმთავრესად სამკურნალო მიზნებისათვის იყენებდნენ.

ამ მხრივ საყურადღებოა, რომ ქართულ ლექსიკონში ხშირად გვხვდება „ლიმონათის“, სიროპის და სხვა უალკოჰოლო სასმელთა ცნებების გამომხატველი, შესატყვისი ტერმინები. მაგალითისათვის შეგვიძლია დავასახელოთ სიტყვა „ვაჟინი“, რომელიც სულხან საბა ორბელიანს შემდეგნაირად აქვს განმარტებული „მევაჟინე—სასმელთ მწე, რომელსა შაქრითა და თაფლითა, წყლისა და ხილის წვენითა შეაზავებენ ვაჟინს უწოდებენ“.

დარწმუნებული ვართ, რომ ამ დარგში საფუძვლიანი კვლევა-ძიების წარმოება უაღრესად სასარგებლო აღმოჩნდება არა მარტო ისტორიული ფაქტების დადგენის თვალსაზრისით, არამედ ჩვენი მშობლიური უალკოჰოლო სასმელთა მრეწველობის შემდგომი განვითარებისათვისაც. მართლაც, წინასწარ შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ „ვაჟინს“, ე. ი. თაფლის წყლის და ხილის წვენთაგან შეზავებულ სასმელებს, ისევე როგორც მრავალ სხვა უალკოჰოლო სასმელს, რომლებიც საბჭოთა ხალხებს გააჩნიათ, არანაკლები გამოყენება ექნებათ ჩვენს ქვეყანაში, ვიდრე ეგრეთ წოდებულ „კოკ-ტაილებს“, რომლებიც ხშირად მოკლებული არიან ყოველგვარ შინაარსს.

უალკოჰოლო სასმელთა შორის ერთ-ერთ ყველაზე უფრო გავრცელებულ სახეს ლიმონათი წარმოადგენს. თავდაპირველად „ლიმონათს“ უწოდებდნენ ხალისის მომგვრელ გამაგრილებელ სასმელს, რომელსაც ლიმონის წვენის, წყლისა და შაქრის ნარევისაგან ამზადებდნენ და სურნელების გასაძლიერებლად გასრესილ ლიმონის ქერქს უმატებდნენ.

აღნიშნული სასმელი მე-17 საუკუნიდან ფართოდ ვრცელდება მთელ რიგ ქვეყნებში. დროთა ვითარებაში ლიმონათების შესაზავებლად, ლიმონის წვენის გარდა, სხვა ხილის წვენებსაც იყენებდნენ, ხოლო შემდეგში ჩვეულებრივი წყალი შეცვლილ იქნა გაზიანი წყლით.

უალკოჰოლო სასმელთა კლასიფიკაცია და ნომენკლატურა

უალკოჰოლო სასმელთა მრეწველობა ამჟამად მძლავრი აყვავების და განვითარების სტადიაში იმყოფება. მისი პროდუქცია არაჩვეულებრივი სიმრავლით და მრავალფეროვნებით ხასიათდება. ყოველივე ეს დიდად აძნელებს უალკოჰოლო სასმელთა ზუსტი და ამომწურავი კლასიფიკაციის დადგენის შესაძლებლობას. ამ საქმეს კიდევ უფრო მეტად ართულებს ის გარემოებაც, რომ ძალიან ხშირად გარკვეული რაციონალური ზღვარის გატარება უალკოჰოლო სასმელებსა და მის მეზობელ საკონსერვო მრეწველობის პროდუქტთა შორის, პრაქტიკულად შეუძლებელია. ბევრი სასმელი თავისი ხასიათით და გამოყენების თვალსაზრისით ერთნაირი უფლებით შეგვიძლია მივაკუთვნოთ მრეწველობის როგორც ერთ, ისე მეორე დარგს. ამ მხრივ, ხშირ შემთხვევაში, მათ შორის არსებული განსხვავება მხოლოდ პირობითია და სრულიად ნებისმიერი. საერთოდ კი უნდა ითქვას, რომ უალკოჰოლო სასმელთა

მრეწველობის განვითარება ძირითადად ემყარება იმ მიღწევებს, რომლებიც საკონსერვო მრეწველობის მიერ არის მოპოვებული სხვადასხვა ხილის საწარმოო მნიშვნელობით გადამუშავების საქმეში.

სხვადასხვა ქვეყანაში უალკოჰოლო სასმელთა არსებული განსაზღვრები ერთმანეთისაგან მნიშვნელოვნად განსხვავდებიან. კიდევ მეტიც, ხშირად ისინი ერთიმეორის საწინააღმდეგოადაც არიან. ამის გამო, მარტოდენ ამ განსაზღვრათა საფუძველზე რამდენაღმე მისაღები კლასიფიკაციის დადგენა სრულიად შეუძლებელია.

ამრიგად, ბუნებრივად იზადება კითხვა, თუ რა მოსაზრებები უნდა დაედოს საფუძვლად უალკოჰოლო სასმელთა კლასიფიკაციას.

ჩვენი აზრით, ამისათვის მიზანშეწონილია ვიხელმძღვანელოთ შემდეგი პრინციპებით:

1. უალკოჰოლო სასმელთა გარკვეულ ჯგუფებში შესაძლებელია გავერთიანოთ სხვადასხვა სასმელი, მათი შემადგენელი ძირითადი კომპონენტების ბუნებისა და რაოდენობის მიხედვით.

2. სასმელების მოზადების ტექნოლოგიურ თავისებურებათა მიხედვით (დუღილის პროცესის შედეგად მიღებული სასმელები, კონსერვირების სპეციალური მეთოდებით მიღებული სასმელები და სხვა).

3. ზოგიერთ შემთხვევაში, სხვადასხვა სასმელის გაერთიანება გარკვეულ ჯგუფებში მოხერხებულია, ისტორიულად გამომუშავებული ცნებებისა და სახელწოდებათა მიხედვით.

აქ განხილული არც ერთი მოსაზრება დამოუკიდებლად აღებული არ არის საკმარისი სასურველი კლასიფიკაციის დასადგენად. ამის გამო, უმეტეს შემთხვევაში სასმელთა გარკვეული კატეგორიებისა და ტიპების განსაზღვრისათვის უმჯობესია სამივე მათგანის ერთობლივად გამოყენება. უალკოჰოლო სასმელთა კლასიფიკაციის სქემა, რომელიც შედგენილია აქ განხილულ მოსაზრებათა საფუძველზე, ჩვენ შემდგენიარად გვაქვს წარმოდგენილი:

I. არაფერმენტირებული (დაუღლებელი) ნატურალური ხილის წვენები.

II. ახალი ხილის და გამხმარი ხილისაგან დიფუზიის და ექსტრაქციის მეთოდით მიღებული წვენები და მათგან დამზადებული სასმელები.

III. სხვადასხვა ბოსტნეულისაგან და მწვანე ხილისაგან მიღებული წვენები.

IV. დუღილის შედეგად მიღებული მცირეალკოჰოლიანი სასმელები.

V. ხილული გაზიანი გამაგრილებელი წყლები და ეგრეთ წოდებული შუშხუნა სასმელები.

სასმელების ეს ჯგუფი თავისთავად შეიძლება დავყოთ რამდენიმე

ჯგუფად: ა) ხილის ესენციებისაგან დამზადებული სასმელები. ბ) ხილის სიროპებისა და ხილეული წვევნების ექსტრაქტებისაგან შეზავებული სასმელები. გ) მოგონილი დასახელების მქონე, ეგრეთ წოდებული „ფანტა-ზიური სასმელები“. დ) ალაოსაგან დამზადებული სასმელები. ე) „უალ-კოპოლო ღვინოები“.

VI. მცირე ალკოჰოლიანი გაზიანი გამაგრილებელი სასმელები.

VII. „ლიმონათის ფხენილები“ და „ლიმონათის ტაბლეტები“, აგრეთვე „შუშხუნა ლიმონათის მარცვლები“.

VIII. სასმელი მინერალური წყლები-

არაფერმენტირებული (დაუღუღებელი) ნატურალური ხილის წვენები. არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენი ეწოდება სრული სიმწიფის სუადიაში მყოფ, საღი ხილის ნაყოფისაგან დაწნევის შედეგად მიღებულ წვენს, რომლის შედგენილობა მისი მომზადებისა და შენახვის პროცესში პრაქტიკულად უცვლელი რჩება. სათანადო წესების დაცვით მომზადებული არაფერმენტირებული ხილის წვენი შეიცავს თითქმის ყველა იმ კვებითი და სამკურნალო-დიეტური ღირებულების მქონე ნივთიერებას, რომლებიც დამახასიათებელია ახალი ხილისათვის. ამის გამო არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენს ხშირად სრულიად მართებულად „თხევად ხილს“ უწოდებენ.

პრაქტიკულად მათი დამზადება შესაძლებელია თითქმის ყველა ხილისაგან. არაფერმენტირებული ხილის წვენებს უმთავრესად იყენებენ:

1) უშუალოდ ინდივიდუალური მოხმარებისათვის, ყოველგვარი დანართების გარეშე.

2) ხშირად მათ უმატებენ გარკვეულ რაოდენობით შაქარსა და ნახშირმჟავა გაზს.

3) სხვადასხვა ხილის წვენების ნარევების სახით, რომელთაც კუპაჟირებული წვენები შეიძლება ვუწოდოთ. ამ სასმელებს ჩვეულებრივ გამოგონილი სახელები აქვთ.

4) სპეციალური სამკურნალო-დიეტური სასმელი პროდუქტების სახით, რომელთა შორის ბოლო ხანებში უფრო მეტად გავრცელებულია ციტრუსოვანთა ნაყოფის წვენებისა და შაქრის სიროპის სხვადასხვა ნარევები (ხშირად რძესთან ერთად). ეს სასმელები ზოგჯერ ნახშირმჟავა გაზსაც შეიცავენ.

5) ხილის წვენებიდან ძალიან დიდი რაოდენობით ამზადებენ აგრეთვე კონცენტრატებს, რისთვისაც ვაკუუმის ან სხვა მეთოდის შემწეობით, მათ წინასწარ აკლიან ზედმეტ წყალს, ხილის წვენის კონცენტრატები და ხილის წვენები წარმოადგენენ საუკეთესო ნახევარფაბრიკატებს მრეწველობის მთელი რიგი დარგებისათვის. მათ იყენებენ ლი-

ქიორების, ხილის ღვინოების, ნაყინის და ზოგიერთი სხვა პროდუქტების დასამზადებლად.

ახალი და გამხმარი ხილისაგან დიფუზიის და ექსტრაქციის მეთოდით მიღებული წვენები: ძირითადად იმავე მიზნებისათვის იხმარება, როგორც არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენები. მაგრამ გემოვნების, სურნელების და საერთოდ სარგებლიანობის თვალსაზრისით ეს წვენები და მათგან დამზადებული სასმელები უფრო დაბალი ხარისხის არიან.

ბოსტნეულისა და სხვადასხვა მწვანელი ეულობისაგან მიღებული წვენები როგორც ჩვენში, ისე საზღვარგარეთ საკმაოდ გავრცელებულია სხვადასხვა ბოსტნეულისაგან მიღებული არაფერმენტირებული წვენების წარმოება. თავიანთი სურნელებისა და გემოვნების მიხედვით ისინი არ წარმოადგენენ რაიმე განსაკუთრებული ღირებულების პროდუქტებს. სამაგიეროდ ზოგიერთი მათგანის სამკურნალო-დიეტური მნიშვნელობა ძალიან დიდია. მათ შორის ყველაზე უფრო გავრცელებულ სასმელს ტომატის წვენი წარმოადგენს. ტომატის წვენის წარმოების ფართოდ გავრცელება ძირითადად იმ გარემოებით აიხსნება, რომ იგი მდიდარია ვიტამინების შემცველობით და წარმოადგენს ზომიერად მკავე გემოს მქონე, ხალისის მომგვრელ ჯანსაღ სასმელს.

დუღილის შედეგად მიღებული მცირეალკოჰოლიანი სასმელები. მცირეალკოჰოლიან სასმელთა ამ ჯგუფს მიეკუთვნება სახამებლის შემცველი, სხვადასხვა პურეული მარცვლეულისაგან და ხილისაგან დუღილის პროცესის შედეგად მიღებული სასმელები, რომელთაც სათანადოდ „პურის ბურახს“ და „ხილის ბურახს“ უწოდებენ. ალკოჰოლის შემცველობა მათში 1—1,5%-მდე მერყეობს. მათ შორის ყველაზე უფრო პოპულარულია „პურის ბურახი“. იგი ხასიათდება რძის მჟავას და ნახშირმჟავა გაზის ზომიერი შემცველობით და წარმოადგენს ადამიანის ჯანმრთელობისათვის სასარგებლო სასმელს.

ხილეული გაზიანი გამაგრილებელი წყლები. ხილეული, გაზიანი გამაგრილებელი წყლები, — ანუ რაც იგივეა, მოძველებული არაზუსტი განმარტებით „ლიმონათები“ — უწოდებათ ისეთ სასმელ პროდუქტებს, რომლებიც თავიანთ შედგენილობაში შეიცავენ ამა თუ იმ ხილის წვენს. გაზიან წყალს, და შაქრის გარკვეულ რაოდენობას. შეამისალებად, როგორც წესი. უმჯობესია არაფერმენტირებული ხილის წვენების გამოყენება. მაგრამ ხშირად, ამავე მიზნით ხილის წვენებისაგან მიღებულ მორსებსაც იყენებენ. მორსს ჩვეულებრივ უწოდებენ ხილის წვენისაგან დუღილის გზით მომზადებულ პროდუქტს, რომელიც წინასწარ განიცდის დაწდობას და გაფილტურას.

ხილეული გაზიანი წყლების წარმოებაში ფართოდ იყენებენ აგრეთვე სხვადასხვა ხილეულ ესენციებს, კონცენტრატებს (ექსტრაქტებს)

და ნაყენებს. ამ შემთხვევაშიც სათანადო უალკოჰოლო სასმელი უნდა ატარებდეს შესაბამისი ხილის სახელწოდებას და თავისი სურნელებით და გემოთი გარკვეულად შეესაბამებოდეს დასახელებას.

უალკოჰოლო სასმელთა ჯგუფს მიეკუთვნებიან აგრეთვე სინთეზური „ხილეული“ ესენციებისაგან დამზადებული სასმელებიც. აღნიშნული ტიპის სასმელი წარმოადგენს, ძირითადი შაქრის სიროპის, სხვადასხვა ქიმიური მეთოდებით დამზადებული სურნელოვანი და საგემოვნო ნივთიერებების, ლიმონის ან ღვინის მჟავას, საღებავების და გაზიანი წყლის ნარევის. ბუნებრივი ხილეული გაზიანი წყლებისაგან განსხვავებით, მათ „ხელოვნურ ხილეულ გაზიან წყლებს“ უწოდებენ.

უალკოჰოლო სასმელთა ცალკე ჯგუფს ეკუთვნიან ეგრეთ წოდებული გამოგონილი დასახელების სასმელები, რომელთაც ზოგიერთ ქვეყანაში „მუშუხუნა ლიმონათებს“ უწოდებენ. ძალიან ხშირად ამ ტიპის სასმელთა სახელწოდებასა და მის შინაარს შორის არაერთგვაროვანი ბუნებრივი კავშირი არ არსებობს. გამოგონილი დასახელების სასმელთა სახელწოდება და რიცხვი უამრავია და მათი შესაძლო კომბინაციები პრაქტიკულად განუსაზღვრელი. მათ ჯგუფს ეკუთვნიან, საკმაოდ გავრცელებული სასმელები: „კრემ-სოდა“, „თეატრალური“, „გაზაფხული“, „კრემ დე ვანილი“, „კოკა-კოლა“ და სხვა მრავალი და ხშირად უცნაური სახელწოდების მქონე სასმელი. გამოგონილი დასახელების სასმელთა შესაზავებლად შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას, როგორც ბუნებრივი ხილეული ესენციებისა და ხილის წვენების ნარევები, ისე სინთეზური სასურნელ-გემო ნივთიერებათა უამრავი კომბინაცია. სასმელთა ამგვარ ჯგუფს შესაძლებელია მივაკუთვნოთ აგრეთვე ეგრეთ წოდებული „უალკოჰოლო ღვინოები“.

უალკოჰოლო ღვინოების დასამზადებლად იყენებენ ჩვეულებრივ ღვინოს ან ხილის ღვინოებს, რომელთაც წინასწარ აცილებენ ალკოჰოლს. ამ გზით მიღებულ ალკოჰოლდაცილებული ღვინის, ძირითადი შაქრის სიროპის და გაზიანი წყლის სხვადასხვა პროპორციით შეზავებულ სასმელებს „უალკოჰოლო ღვინოებს“ უწოდებენ.

უალკოჰოლო ღვინოების ანალოგიურადვე წარმოებენ ალკოჰოლ უალკოჰოლო სასმელების დამზადებაც. ამ შემთხვევაში ვაკუუმ-სადესტილაციო აპარატებში ლუდს წინასწარ აცილებენ ალკოჰოლს და მიღებულ პროდუქტს ურევენ ძირითად შაქრის სიროპს და გაზიან წყალს. სასმელების ამ ჯგუფს მიეკუთვნება ეგრეთ წოდებული „მალტ-პორტერიც“, რომელსაც მალტოზის ექსტრაქტისაგან ამზადებენ.

მცირეალკოჰოლიანი გაზიანი გამაგრილებელი სასმელები წარმოადგენენ ნატურალური ღვინოების, სხვადასხვა ხილის წვენების, ძირითადი შაქრის სიროპის და გაზიანი წყლისაგან შე-

ზავებულ სასმელებს, რომლებშიაც ალკოჰოლის შემცველობა 3,5--4%-მდე აღწევს. ზოგჯერ მათ უმატებენ მცირე რაოდენობით ნატურალურ კონიაკს, ლიმონის ან ლენის მჟავას და ამა თუ იმ სურნელოვან ნივთიერებას. აღნიშნული სასმელების თვისებებს ძირითადად მათ დასამზადებლად ხმარებული ლენის ტიპი და მისი თვისებები განსაზღვრავს. სათანადოდ შეზავებული მცირეალკოჰოლიანი გაზიანი გამაგრილებელი სასმელები ხასიათდებიან მეტად სასიამოვნო სურნელებით და გემოვნებით. სასმელთა ამ ჯგუფს ეკუთვნის საბჭოთა კავშირში საკმაოდ გავრცელებული სასმელები: „თბილისი“, „მოსკოვი“, „ხილის შამპანიური“ და მრავალი სხვა გამოგონილი სახელის მქონე სასმელები.

ლიმონათის ფხენილებს, ლიმონათის ტაბლეტებს და ხილის შუშხუნა მარცვლებს უმაჯრესად სპეციალური მიზნებისათვის იყენებენ. მრავალ შემთხვევაში უალკოჰოლო სასმელთა ტრანსპორტირება სრულიად მოუხერხებელაა. ასეთ პირობებში უფრო ხელსაყრელია მათი შემცველი პროდუქტების, ლიმონათის ტაბლეტებისა და ხილის შუშხუნა მარცვლების გამოყენება სასმელ სოდასთან ერთად. მაგალითად, ტურისტებისათვის, მთამსვლელებისათვის და სხვა. აღნიშნული პროდუქტების დასამზადებლად შაქრის ფქვილს ურევენ ხილის ექსტრაქტს ან ესენციას და ზოგჯერ შემთხვევაში მცირე რაოდენობით ლიმონის ან ლენის მჟავას უმატებენ. ასეთნაირად მიღებულ ნარევს აზრობენ და შემდეგ სპეციალური წნეხების საშუალებით წნეხავენ სხვადასხვა ფორმის ტაბლეტებად.

სასმელი მინერალური წყლები — ეკუთვნიან უალკოჰოლო სასმელთა უაღრესად დიდად გავრცელებულ ჯგუფს. ისინი განსხვავდებიან ჩვეულებრივი წყლისაგან მათში შემცველი მარილების ბუნებით და რაოდენობით. მინერალური წყლები გამოიყენება როგორც სამკურნალო-დიეტური მიზნებისათვის, ისე გაზიანი გამაგრილებელი წყლების სახით. მინერალური წყლები გარდა სხვადასხვა მარილისა უმეტეს შემთხვევაში ნახშირმჟავა გაზის გარკვეულ რაოდენობასაც შეიცავენ.

ბუნებრივ მინერალურ წყალს უწოდებენ ისეთ სასმელს, რომელიც ბუნებრივი წყაროდან არის მიღებული და ბოთლებში ჩასხმის წინ არ საჭიროებს მნიშვნელოვან წინასწარ დამუშავებას (გარდა სუფთა ნახშირმჟავა გაზის ხელოვნურად დამატებისა).

ხშირად ასეთ სასმელებს „სუფრის წყალს“ უწოდებენ. ზოგიერთ შემთხვევაში, როდესაც ბუნებრივი მინერალური წყალი ამა თუ იმ კომპონენტს (მაგ. რკინას) შეიცავს სასურველზე მეტი რაოდენობით, მას წინასწარ ამუშავებენ სხვადასხვა მეთოდით და ამის შემდეგ ასხამენ ბოთლებში. როგორც წესი, ბუნებრივი მინერალური წყალი უნდა ატა-

რებდეს იმ წყაროს ან ადგილმდებარეობის სახელს, საიდანაცაა იგი მოპოვებული.

„ხელოვნურ მინერალურ წყლებს“ უმთავრესად ბუნებრივი მინერალური წყლების იმიტაციის მიღების მიზნით ამზადებენ. ხელოვნური მინერალური წყალი ეწოდება ისეთ უალკოჰოლო სასმელ პროდუქტს, რომელსაც ხელოვნურად ღებულობენ, გამოხდილი ან ჩვეულებრივი სასმელი წყლისაგან და რომელიც ნახშირწყვეთი გარდა, შეიცავს სხვადასხვა სახის ქიმიურად სუფთა მარილებს. თუ ხელოვნური მინერალური წყალი დამზადებულია ბუნებრივი მინერალური წყლის მსგავსად, მაშინ იგი ამ უკანასკნელის სახელს ატარებს, მხოლოდ ეტიკეტზე სათანადოდ აღნიშნული უნდა იყოს, რომ იგი დამზადებულია ხელოვნურად. ყველა სხვა დანარჩენ შემთხვევაში ხელოვნურ მინერალურ წყლებს არქმევენ გამოგონილ სახელებს. რაც შეეხება სპეციალური დანიშნულების სამკურნალო წამლო სასმელებს, რომელთაც სამკურნალო რეცეპტის შესაბამისად ამზადებენ, ამ უკანასკნელის სახელს თვით რეცეპტის შედგენილობა განსაზღვრავს. ბუნებრივი მინერალური წყლების ანალოგიურად ხელოვნურ მინერალურ წყლებსაც ზოგჯერ „სუფრის წყალს“ უწოდებენ.

ხელოვნურ მინერალურ წყლებს შორის ფართოდაა გავრცელებული და დიდი პოპულარობით სარგებლობს „სელტერის წყალი“. „ბრომოსელტერი“ და ზოგიერთი სხვა სასმელი.

უალკოჰოლო სასმელთა მნიშვნელობა სახალხო მუხანათობაში, მათი კვებითი და სამკურნალო-დიეტური თვისებები

უალკოჰოლო სასმელთა მრეწველობა უკანასკნელ რამდენიმე ათეული წლის განმავლობაში არაჩვეულებრივი ტემპით ვითარდებოდა. განვითარების ეს პროცესი ხასიათდება კიდევ უფრო მეტად სწრაფი ზრდის ტენდენციით მომავალში. აღნიშნული ტენდენცია განსაკუთრებით ნათლად მქლავდება არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენების წარმოების დარგში. საყურადღებოა შევნიშნოთ, რომ თუ მხედველობაში არ მივიღებთ ყურძნის წვენის წარმოებას, ამ ორიოდ ათეული წლის წინათ არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენების ფართო საწარმოო მნიშვნელობით გამოიშვავებას ფაქტურად ადგილი არ ჰქონია. ამჟამად კი მისი პროდუქცია გრანდიოზულ მასშტაბებს აღწევს.

შეიძლება ითქვას, რომ ძველად რუსეთში უალკოჰოლო სასმელთა მრეწველობა, როგორც კვების მრეწველობის ცალკე დარგი, არ არსებობდა. მრეწველობის გარკვეულ დარგად იგი ძირითადად ოქტომბრის რევოლუციის შემდეგ ჩამოყალიბდა. ამჟამად უალკოჰოლო სასმელთა მრეწველობა წარმოადგენს ჩვენი ქვეყნის კვების მრეწველობის ერთ-ერთ მო-

წინავე დარგს; რომლის მნიშვნელობა სახალხო მეურნეობისათვის უაღრესად დიდია.

მეხუთე სტალინურ ხუთწლედში საბჭოთა კავშირის ცენტრალურ ქალაქებში და დიდ ინდუსტრიულ ცენტრებში განზრახულია უაღკოპოლო სასმელთა მრეწველობის მთელი რიგი ახალი ობიექტების მშენებლობა და ძველ საწარმოთა გაფართოება — რეკონსტრუქცია.

შპრომელთა მატერიალური კეთილდღეობის კიდევ უფრო მეტად გაუმჯობესება ჩვენს ქვეყანაში, სხვა ღონისძიებებთან ერთად, ითვალისწინებს მოსახლეობისათვის ვიტამინებით მდიდარი „სრულფასოვანი კვებითი პროდუქტების“ სისტემატურ მიწოდებას. ამ მიმართულებით ხილის საწარმოო მნიშვნელობით გადამუშავების სხვადასხვა მეთოდს შორის, უაღკოპოლო სასმელთა წარმოებას განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს.

უაღკოპოლო სასმელთა და, კერძოდ, არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენების ძირითადი დანიშნულება იმაში მდგომარეობს, რომ მათი გამოიმუშავებით ჩვენ საშუალება გვეძლევა მოსახლეობის ფართო მასებს მიეწოდოთ ყველაზე უფრო იაფი სასიამოვნო და ჯანსაღი სასმელები. უაღკოპოლო სასმელთა ზომიერი რაოდენობით მოხმარება ადამიანის ჯანმრთელობისათვის წარმოადგენს უაღრესად სასარგებლო ფაქტორს და ამ მხრივ მათი გამოყენება სხვა სასმელებთან შედარებით იძლევა მხოლოდ და მხოლოდ დადებით შედეგებს. უაღკოპოლო სასმელთა უდიდესი მნიშვნელობა აგრეთვე იმაში გამოიხატება, რომ ისინი წარმოადგენენ მძლავრ, ეფექტურ იარაღს ალკოჰოლიზმთან ბრძოლის საქმეში. ბავშვებისა და მოზარდთათვის ეს სასმელები ფაქტიურად წარმოადგენენ ერთადერთ სასმელ პროდუქტს, რომელთა მიღებაც მათთვის ნებადართულია და სარგებლობის მოტანის მეტი არა შეუძლია რა.

მაგრამ შეიძლება დაიბადოს კითხვა, ახალი ხილის ნაცვლად მათი გადამუშავების პროდუქტთა გამოყენების რა აუცილებლობა არსებობს?!

საქმე იმაშია, რომ წყურვილის დასაკმაყოფილებლად ხილი არავითარ შემთხვევაში არ გამოდგება სასმელთა სრულფასოვან შემცველად. მეორეს მხრივ, რაც არანაკლებად მნიშვნელოვანია, სპეციფიკური პირობების გამო, ხილის მოხმარება სეზონური ხასიათით განისაზღვრება. ცნობილია, რომ წელიწადის საკმაოდ დიდი პერიოდის განმავლობაში მოსახლეობა სრულიად მოკლებულია მრავალი სახის ახალი ხილის მიღების შესაძლებლობას. აღნიშნული მიზეზების გამო, საწარმოო პრაქტიკაში შემოღებულია მთელი რიგი მეთოდები ახალი ხილის და მათი გადამუშავების პროდუქტთა შენახვისათვის. მათ შორის არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენებისა და ხილეული წყლების წარმოებას ერთ-ერთი პირველი ადგილი უკავია.

არაჩვეულებრივად დიდია უაღკოპოლო სასმელების მნიშვნელობა,

როგორც სპეციალური დანიშნულების სამკურნალო-დიეტური პროდუქტებისა. მეცნიერების მიერ კვების ფიზიოლოგიის დარგში მოპოვებული მიღწევები ნათელყოფენ იმ განსაკუთრებულ როლს, რასაც ხილი და მათი გადამუშავების პროდუქტები ასრულებენ ადამიანის ჯანმრთელობის დაცვის საქმეში.

თავიანთი სამკურნალო-დიეტური და კვებითი ღირებულების მიხედვით სხვადასხვა სახის უალკოჰოლო სასმელები ერთმანეთისაგან დიდად განსხვავდებიან. ამ მხრივ მათ შორის პირველი ადგილი უდავოდ არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენებს უნდა მივაკუთვნოთ. როგორც ზემომოყვანილი განმარტებიდან ჩანს, არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენები მათ დასამზადებლად ხმარებული ახალი ხილის ტოლფასოვან პროდუქტებს წარმოადგენენ. თავიანთი ფიზიოლოგიური ქმედებით ნატურალური ხილის წვენები ახალ ხილთან შედარებით ზოგჯერ გარკვეულ უპირატესობასაც კი იჩენენ. ეს უპირატესობა, უპირველეს ყოვლისა, იმაში მდგომარეობს, რომ ნატურალური ხილის წვენები, ჩვეულებრივ, თავისუფალი არიან მთელი რიგი რთული ბუნების მქონე უხსნადი ნახშირწყლებისა და აზოტოვან ნივთიერებებისაგან, რომლებიც კვებითი თვალსაზრისით მოკლებული არიან რაიმე ღირებულებას.

არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენების წარმოების სხვადასხვა მეთოდი აღიარებულ უნდა იქნას მეცნიერებისა და ტექნიკის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მონაპოვრად, რომლებიც საშუალებას გვაძლევენ მოსახლეობას მივაწოდოთ ახალი ხილის ეკვივალენტური პროდუქტები წელიწადის ყველა დროს და, კერძოდ, ისეთ პერიოდში, როდესაც ახალი ხილის ნაკლებობა განსაკუთრებით საგრძნობია, ხოლო მათი მოხმარება კი არაჩვეულებრივად სასარგებლო და საჭიროა.

საინტერესოა მოკლედ განვიხილოთ, თუ რაში მდგომარეობს ძირითადად იმ თვისებათა ესოდენ სასარგებლო თავისებურებანი, რომლებიც განსაზღვრავენ არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენების კვებით და სამკურნალო-დიეტურ ღირებულებას.

სპეციალისტების აზრით არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენების კვებითი ღირებულება მოუხდელი რძის იმავე რაოდენობის ტოლფასოვანია, ხოლო მათში შაქრის შედარებით მცირე რაოდენობით შემცველობისას ამ უკანასკნელის კვებითი ღირებულების დაახლოებით $\frac{2}{3}$ -ს შეადგენს:

ხილის წვენების შედგენილობაში უმთავრესად გვხვდებიან: 1) სხამებელი, 2) შაქრები, 3) ორგანული მჟავები, 4) ვიტამინები, 5) მინერალური მარილები, 6) ტანიდები, 7) არომატული ნივთიერებანი და 8) საღებავები.

მწიფე ხილის ნაყოფიდან დაწინებვის შედეგად მიღებული ნატურალური წვენი, საშუალოდ შეიცავს 80—90% წყალს, რომელშიც გახსნი-

ლია, ან სუსპენდირებული ზემოდასახელებული ნივთიერებანი. განვიხილოთ მოკლედ მათი ფიზიკურ-ქიმიური და ფიზიოლოგიური თვისებები.

ხილის წვენიხის ძირითადი შემადგენელი კომპონენტები და მათი თვისებები

სახამებელი ($C_6H_{10}O_6$)—ქიმიური ბუნებით მიეკუთვნება ნახშირწყლებს, ეგრეთ წოდებული პოლისაქარიდების ჯგუფს. იგი წარმოადგენს მცენარის მწვანე ნაწილებში ნახშირორთქანგის ასიმილაციის პროდუქტს. სახამებლის ქიმიური ბუნება ჯერჯერობით კიდევ სავსებით არ არის გამორკვეული. სახამებლისათვის დამახასიათებელ მგრძობიარე რეაქციას წარმოადგენს ლურჯი შეფერადება იოდის ხსნართან. იგი ცივ წყალში უხსნადია; ცხელი წყლის მოქმედებით კი იძლევა წებოსებრ კოლოიდალურ ხსნარს, რომელსაც ბუბკოს ცომს (კლეისტერს) უწოდებენ. არსებობს გარკვეული მოსაზრება იმის შესახებ, რომ სახამებელი არ წარმოადგენს ერთგვაროვან ნივთიერებას. ფიქრობენ, რომ, სულ მცირე, იგი შედგება ორი ნივთიერების, ამილოზის და ამილოპექტინის ნარევისაგან. მაგრამ ეს მოსაზრება საბოლოოდ დადასტურებული არ არის. გარკვეულ პირობებში მუყაების მოქმედებით და სპეციალური ფერმენტის დიასტაზის გავლენით, სახამებელი განიცდის ჰიდროლიზს. ჰიდროლიზის შედეგად მიიღებიან სახამებელთან შედარებით, ხაკლებად რთული აგებულების ნივთიერებები, ეგრეთ წოდებული დექსტრინები. სახამებლისგან განსხვავებით ზოგიერთი მათგანი ხასიათდება ალდგენითი უნარით. ისინი რეაგირებენ ფელინგის ხსნართან და ფენილჰიდრაზინთან.

ჩვეულებრივ არაფერმენტირებულ ნატურალურ ხილის წვენები სახამებელს უმნიშვნელო რაოდენობით შეიცავენ, რადგან, როდესაც ხილის ნაყოფი სიმწიფის სტადიას აღწევს, მასში შემავალი სახამებლის უდიდესი ნაწილი გადადის შაქრებში. მიუხედავად ამისა, სახამებლის განსაზღვრული რაოდენობა თითქმის ყველა ხილის წვენში გვხვდება.

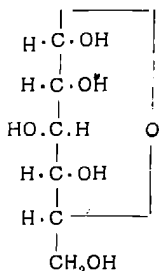
დადასტურებულია, რომ სახამებელი ადამიანის ორგანიზმისათვის წარმოადგენს ენერჯის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან წყაროს.

შაქრები—არაფერმენტირებულ ნატურალურ ხილის წვენები საკმაოდ დიდი რაოდენობით შეიცავენ სხვადასხვა შაქარს. მათ შორის ყველაზე უფრო გავრცელებულია გლუკოზა და ფრუქტოზა, ხოლო შედარებით ნაკლებადაა გავრცელებული ჩვეულებრივი შაქარი—სახაროზა.

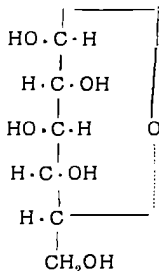
d-გლუკოზა (ყურძნის შაქარი) $C_6H_{12}O_6$ თავისი ბუნებით მიეკუთვნება ნახშირწყლებს. იგი მონოსაქარიდების ტიპური წარმომადგენელია. თავისუფალი სახით გლუკოზა ძალიან დიდი რაოდენობით გვხვდება ყურძნის წვენში და ზოგიერთ სხვა ხილის ნაყოფში. ბმულ მდგომარეობაში სხვადასხვა შენაერთების სახით იგი დიდად გავრცე-

ლებულია მთელ რიგ მცენარეებში. აღნიშნულ ნაერთებს შორის უმთავრესია: გლუკოზიდები, სახამებელი, პოლისაქარიდები, მთრიმლავი ნივთიერებანი და სხვა. ჩვეულებრივი კარხლის შაქარი (რომელიც ბიოზას წარმოადგენს) გარკვეულ პირობებში იერთებს ერთ მოლეკულა წყალს და სათანადოდ იძლევა გლუქოზასა და ფრუქტოზას.

ცნობილია მარჯვნივ მბრუნავი, d—გლუკოზას ორი მოდიფიკაცია



α, d—გლუკოზა



β, d—გლუკოზა

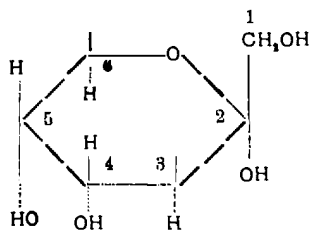
სპირტიდან გადაკრისტალებული α, d გლუკოზა წარმოადგენს სრულიად უფერო, რომბული ფორმის ნემსისებრ კრისტალებს. ლობის ტემპერატურა 146° იხსნება სამ წილ წყალში და ამჟღავნებს მუტაროტაციის თვისებას. α, d გლუკოზას ხსნარის საწყისი ბრუნვა $(\alpha)D^{15} = +113^\circ$, იგი დგომის შედეგად თანდათანობით კლებულობს და საბოლოოდ აღწევს $+52,5^\circ$.

β, d—გლუკოზა წარმოადგენს მიკროკრისტალებს. ლობის ტემპერატურა 148—150°. მისი წყალხსნარის ხვედრითი ბრუნვის კუთხე $[\alpha]_D = +19^\circ$. ეს სიდიდე თანდათანობით მატულობს 52,5°-მდე. მუტაროტაციის მოვლენა ამ შემთხვევაში უნდა აეხსნათ იმ გარემოებით, რომ გლუკოზას წყალხსნარში ჩვენ საქმე გვაქვს მათ α და β ფორმებს შორის წონასწორობასთან, რომელთა ურთიერთ შორის გადასვლა უთუოდ კარბონილის ჯგუფის შემცველ ალდოზის მეშვეობით ხორციელდება. გლუკოზას ხსნარების მუტაციის სისწრაფეზე დიდ გავლენას ახდენს წყალბადიონთა კონცენტრაცია, ტემპერატურა და გამხსნელის ბუნება.

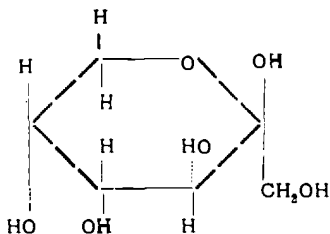
გარდა აღნიშნული ფორმებისა, ცნობილია მესამე ეგრეთ წოდებული γ ფორმა d გლუკოზისა, რომელიც განსხვავებით ზემოგანხილული ნაერთებისა, ხასიათდება ბუტილენური ჟანგბადის ხილით მოლეკულში. ჩვეულებრივ გლუკოზას γ ფორმების ნაშთებს, ბუტილენური ჟანგბადის ხილით, ვხვდებით პოლისაქარიდებში. ისინი წარმოადგენენ მეტად არამდგრადი ტიპის ნაერთებს, ადვილად შედიან სხვადასხვა რე-

აქციაში და იზომერიზაციის შედეგად გადადიან ამილენური ხიდის მქონე მდგრად ფორმაში. საყურადღებოა შენიშნოთ, რომ გლუკოზის განხილული ფორმები ერთმანეთისაგან მნიშვნელოვნად განსხვავდებიან არა მარტო ფიზიკურ-ქიმიური თვისებებით, არამედ თავიანთი ფიზიოლოგიური ქმედებითაც.

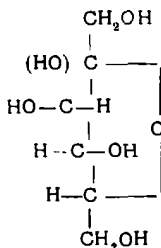
d-ფრუქტოზა (ხილის შაქარი, ლევეულოზა) $C_6H_{12}O_6$ —ცნობილია ორი სტერეოიზომერული α და β მოდიფიკაციების სახით. მათ გარდა არსებობს აგრეთვე მესამე γ ფორმა d-ფრუქტოზისა.



α , d-ფრუქტოზა



β , d-ფრუქტოზა



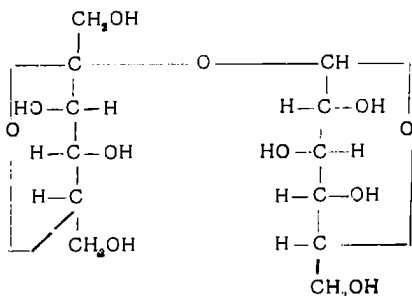
d-ფრუქტოზის γ -ფორმა

ფრუქტოზა, გლუკოზისთან ერთად დიდი რაოდენობით გვხვდება სხვადასხვა ხილის ნაყოფში და მცენარეებში. ცივ წყალში ფრუქტოზა კართან ერთად იძლევა უხსნად ნაერთს $C_6H_{12}O_6Ca(OH)_2$. ფრუქტოზის აღნიშნული თვისებებით სარგებლობენ მისი სუფთა სახით გამოსაყოფად სხვადასხვა მონოზების ნარევიდან.

წყალხსნარებიდან ფრუქტოზა კრისტალდება ერთ მოლეკულ წყალთან ერთად $2C_6H_{12}O_6 + H_2O$; ნემსისებრი კრისტალების სახით, ხოლო რაც შეეხება სპირტიდან მიღებულ უწყლო კრისტალებს, მათ აქვთ რომბული პრიზმების ფორმა. უწყლო ფრუქტოზას ლობობის ტემპერატურა მერყეობს $95-105^\circ$ ფარგლებში. იგი პოლარიზაციის სიბრტყეს აბრუ-

ნებს მარცხნივ და გლუკოზას მსგავსად ამჟღავნებს მუტაროტაციის თვისებას. ტუტების მოქმედებით ფრუქტოზა იშლება, აღნიშნული პროცესი გათბობით შესამჩნევად უფრო სწრაფად მიმდინარეობს. საფუარების მოქმედებით ფრუქტოზა განიცდის დადუღებას, მაგრამ უფრო ნელა, ვიდრე გლუკოზა. სხვა შაქრებთან შედარებით ფრუქტოზა უფრო ტკბილია და ორგანიზმის მიერ მისი შეთვისება ყველაზე უფრო იოლად წარმოებს.

ს ა ხ ა რ ო ზ ა (ლერწმის შაქარი, ქარხლის შაქარი) — $C_{12}H_{22}O_{11}$ წარმოადგენს ტიპიურ დისაქარიდს.



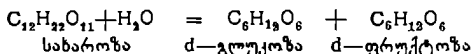
γ, d—ფრუქტოზას ნაშთი d—გლუკოზას ნაშთი

იგი ფართოდ არის გავრცელებული მცენარეთა სამყაროში. შაქრის შემცველობით განსაკუთრებით მდიდარია შაქრის ლერწამი. *Saccharum officinarum* (14—26%) და შაქრის ქარხალი *Beta vulgaris* (16—20%).

სუფთა შაქარი წარმოადგენს დიდ, მრავალწახნაგოვან მონოკლინურ ფორმის კრისტალებს ლლ. ტემპ. 160. ძალიან ადვილად იხსნება წყალში. 12°-ზე 100 წილ წყალში იხსნება 199 წილი შაქარი, 45°-ზე კი 245 წილი $(\alpha)_D^{20} = +66,5^\circ$. ჩვეულებრივი გასაყიდი შაქარი, როგორც ჩანს, წარმოადგენს სახაროზას ორ ალოტროპიულ მოდიფიკაციის ნარევს. მოლეკულში კარბონილის ჯგუფის არარსებობის გამო, იგი არ იჩენს აღმდგენელ თვისებებს. ლლობის ტემპერატურაზე უფრო მეტად გახურებით იგი კარგავს წყალს და განიცდის კარამელიზაციას. შაქრის კარამელიზაცია საკმაოდ რთულ პროცესს წარმოადგენს. იმისდა მიხედვით, თუ როგორია ტემპერატურა, ჰაერის გაიშვიათება და პროცესის ხანგრძლიობა, მიიღება სხვადასხვა სახის შენაერთები: იზოსახაროზანი $C_{12}H_{20}O_{10}$, კარამელანი $C_{24}H_{36}O_{18}$, კარამელანი $C_{36}H_{50}O_{25}$ და სხვა ნაერთები. ეს ნაერთები უმთავრესად წარმოადგენენ მომწარო გემოს მქონე ღია მოყვითალო ფერის ამორფულ მასებს. ზოგიერთი მათგანი კარგად

იხსნება წყალში და წარმოქმნის დამახასიათებელი მოყვითალო შეფერადების ხსნარებს.

შაქრისათვის ერთ-ერთ ყველაზე უფრო დამახასიათებელ თვისებას წარმოადგენს მისი ინვერსიის უნარი. შეავათა და ენზიმების მოქმედებით იგი განიცდის ჰიდროლიზს შემდეგი სქემის მიხედვით:



შაქრის ინვერსიის სიჩქარე დამოკიდებულია ხსნარის კონცენტრაციაზე, გამხსნელის ბუნებაზე, ტემპერატურაზე და წყალბადიონთა კონცენტრაციაზე.

შაქრის ინვერსიის თვისება, საერთოდ, ფართოდაა გამოყენებული ტექნიკაში და, კერძოდ, უალკოჰოლო სასმელთა წარმოებაში.

ორგანული მზავებები

ხილის წვენებში შედარებით დიდი რაოდენობით გვხვდება: ლიმონის, ღვინისა და ვაშლის მჟავა. შედარებით მცირე რაოდენობით შეიცავენ ისინი ბენზონის მჟავას, სალიცილისა და ჰიანჰველის მჟავებს.

ლიმონის მჟავა, ოქსიტრიკარბალილის მჟავა, ოქსი—2—პროპან—1, 2, 3 ტრიკარბონმჟავა $\text{COOH}-\text{CH}_2-\text{C}(\text{OH})(\text{COOH})-\text{CH}_2-\text{COOH}$ მეტად გავრცელებულია მცენარეთა სამყაროში. იგი განსაკუთრებით დიდი რაოდენობით გვხვდება დაუმწიფებელი ლიმონის წვენში (6—8%). ლიმონის მჟავას ზოგიერთი სხვა ხილის ნაყოფიც შეიცავს მნიშვნელოვანი რაოდენობით (კოლო, შტოში, ფორთოხალი, გრეიპფრუტი და სხვა). ტექნიკურად მას ლებულობენ ლიმონის წვენიდან, ცივ წყალში უხსნადი კალციუმის მარილის სახით. ლიმონის მჟავას ლებულობენ აგრეთვე დუდილის პროცესის შედეგად, შაქრის შემცველ სხვადასხვა ნივთიერებაზე, სპეციალური სოკოებისა და მიკროორგანიზმების *Citromyces pfefferianus*, *c. glaber* და *Aspergillus niger*-ის მოქმედებით.

წყლიდან გამოყოფილი ლიმონის მჟავას კრისტალები შეიცავს ერთ მოლეკულ კრისტალიზაციურ წყალს და წარმოადგენს რომბული ფორმის მოზრდილ პრიზმებს. იგი ადვილად იხსნება წყალში და სპირტში, ძნელად ეთერში. ჰიდრატის ლღობის ტემპერატურა მერყეობს 70—75°; ხოლო 130°-ზე გამომშრალ უწყლო ლიმონის მჟავას ლღობის ტემპერატურა კი ტოლია 153°-ის. საყურადღებოა შევნიშნოთ, რომ უწყლო ლიმონის მჟავას ხელახლა გადაკრისტალებით წყლიდან მიიღება ისევ უწყლო ლიმონის მჟავა. კრისტალურ ლიმონის მჟავას აქვს კუთრი წონა 1,54—1,62, ჰაერთან ხანგრძლივი შეხების შედეგად იგი ადვილად კარგავს წყალს და გადადის ფხვიერ მასაში.

ღვინის მჟავა (დიოქსიქარვის მჟავა, ღვინის მჟავა, ბუტან-

დიოლდიმეა) $C_4H_6O_6$ წარმოადგენს ორფუძიან მეავას, რომლის მოლეკულაში გვხვდება ნახშირბადის ორი ასიმეტრიული ატომი. $COOH \overset{*}{C}H(OH) - \overset{*}{C}H(OH) - COOH$. ვანტჰოფ-ლებელის სტერეოიზომერული თეორიის შესაბამისად ამ შემთხვევაში შესაძლებელია ორი ოპტიკურად აქტიური ფორმის არსებობა. სინამდვილეში მართლაც ცნობილია ლეინის მეავას ოთხი სახესხვაობა, რომელთაგან *d* და *l* მეავეები წარმოადგენენ ოპტიკურად მოქმედ ანტიპოდებს. მესამე მათგანი *z* ლეინის მეავა ანუ, როგორც მას უწოდებენ—ყურძნის მეავა, შედგება პირველი ორი ანტიპოდის რაცემული ნარევისაგან (*dl*—მეავა), ხოლო მეოთხე მათგანი მეზოლეინის ანუ ანტილეინის მეავა წარმოადგენს ოპტიკურად არააქტიურ იზომერს. აღნიშნული მეავათაგან ხილის წვეწებში გვხვდება მხოლოდ *d*—ლეინის და ყურძნის მეავა.

ჩვეულებრივი *d*—ლეინის მეავა Acidum tartaricum dextrum ხსნარადან კრისტალდება დიდი ზომის რომბული პრიზმების სახით. ლ. ტემპ. $168-170^\circ$, კუთრი წონა—1,755. იგი წარმოადგენს მეავე გემოს მქონე, უსუნო გამჭვირვალე კრისტალებს. წყალსა და სპირტში ადვილად იხსნება, ეთერში უხსნადია, ყველა შემთხვევაში, როდესაც ლაპარაკია ლეინის მეავაზე, გარდა სპეციალური მითითებისა უნდა ვიგულისხმოთ *d* ლეინის მეავა. ლღობის ტემპერატურაზე იგი გარდაიქმნება გამჭვირვალე სითხედ და იძლევა მეზოლეინის მეავას. მისი შემდგომი გახურებით ადგილი აქვს ნაწილობრივ დანახშირებას, რის შედეგად მიიღება მთელი რიგი ნაერთები: პიროყურძნის მეავა $CH_3CO \cdot COOH$, მეთილქარვის მეავა და სხვა.

მცენარეულ სამყაროში ლეინის მეავა ფართოდაა გავრცელებული. იგი დიდი რაოდენობით გვხვდება სხვადასხვა ხილის ნაყოფში, როგორც თავისუფალი, ისე ბმული სახით—მარილების მდგომარეობაში. განსაკუთრებით დიდია მისი გავრცელება სხვადასხვა ჯიშის ყურძენში, კალიუმის მარილის სახით.

dl ლეინის მეავა Acidum racemicum— $C_4H_6O_6 + H_2O$ ჩვეულებრივ გვხვდება *d* ლეინის მეავასთან ერთად ყურძნის წვენში. სხვა მეავათაგან იგი განსხვავდება თავისი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებებით. 110° -ზე გახურებით იგი კარავს კრისტალიზაციურ წყალს და გადადის უწყლო ყურძნის მეავაში, რომლის ლღობის ტემპერატურაა $204-205^\circ$. წყალსა და სპირტში უფრო ძნელად იხსნება, ვიდრე *d* ლეინის მეავა. სხვა ლეინის მეავათაგან განსხვავებით კალციუმის მარილების ხსნარებთან ($CaCl_2$) იძლევა ნალექს. *d* და *l* ლეინის მეავათა კონცენტრული ხსნარების ეკვიმორეკულური რაოდენობით შერევისას ადგილი აქვს სითბოს გამოყოფას, რის შედეგადაც მიიღება ყურძნის მეავა.

ვაშლის მჟავა (მონოოქსიქარვის მჟავა, ბუტანოლდიმჟავა) $C_4H_8O_3$; $COOH-CH(OH)-CH_2-COOH$ წარმოადგენს ერთი ასიმეტრიული ნახშირბადატომის შემცველ ორფუძიან ოქსიმჟავას. ცნობილია აღნიშნული მჟავას სამი ფორმა, მარჯვნივ მბრუნავი, მარცხნივ მბრუნავი და ოპტიკურად არააქტიური იზომერი. ამათგან სხვადასხვა ხილეულში და ყურძნის წვენში გვხვდება მხოლოდ იზომერი. იგი საკმაოდ დიდი რაოდენობით გვხვდება უმწიფარ ვაშლში, ცირცველაში, კოწახურში, შინდში და ბეერ სხვა ხილში.

ვაშლის მჟავა წარმოადგენს თვით ნემსისებრ კრისტალებს. ლ. ტემპ. 100° , ადვილად იხსნება წყალსა და სპირტში, ძნელად ეთერში. ხასიათდება მეტად სასიამოვნო მჟავე გემოთი.

სალიცილის მჟავა $C_6H_4O_3$ ანუ ორთოოქსიბენზოის მჟავა $(OH)C_6H_4COOH$ წარმოადგენს უფრო ნემსისებრ კრისტალებს ლ. ტემპ. 155° , იხსნება 450 წილ ცივ წყალში. სხვადასხვა ხილეულსა და კენკრაში იგი გვხვდება როგორც თავისუფალ მდგომარეობაში, ისე ეთერის სახით. აღნიშნულ მჟავას შედარებით დიდი რაოდენობით შეიცავს ყოლო და მარწყვი. ფიქრობენ, რომ ზოგიერთი მათი სამკურნალო თვისებები უმთავრესად გამოწვეული უნდა იყოს დასახელებულ კენკრათა ნაყოფში სალიცილის მჟავას არსებობით.

ჩვენს მიერ განხილული ორგანული მჟავეები უაღრესად დიდ როლს ასრულებენ მთელი რიგი ფიზიოლოგიური პროცესების დროს. აღნიშნული მჟავეები, გარდა იმისა, რომ ხელს უწყობენ ხილის წვენების საგემოვნო თვისებათა გაუმჯობესებას, აგრეთვე მასტიმულირებელ გავლენას ახდენენ საქმლის მომწიფებელი ჯირკვლების მოქმედებაზე. არსებობს გარკვეული მოსაზრება იმის შესახებ, რომ ლიმონის, ღვინის, ვაშლის და სხვა ორგანული მჟავეები ხელს უშლიან საქმლის მომწიფებელ ტრაქტში, ორგანიზმისათვის მავნე ფუძეების დაგროვებას.

ვიტამინები

მეცნიერული კვლევის შედეგად დაგროვილი მდიდარი ექსპერიმენტული მასალის საფუძველზე ანეჰმად მტკიცედ დადასტურებულია, რომ ადამიანის ორგანიზმის ზრდისა და ნორმალური განვითარებისათვის, ცილების, ნახშირწყლების, ცხიმებისა და მინერალურ ნივთიერებათა გარდა აუცილებელია ეგრეთ წოდებული კვების დამატებითი ფაქტორები, რომელთაც ვიტამინებს უწოდებენ.

თანამედროვე გაგებით* „ვიტამინების“ ქვეშ გულისხმობენ სხვადასხვა რთული ქიმიური ბუნების ორგანულ ნივთიერებათა ჯგუფს, რომლებიც თავისთავად არ წარმოადგენენ ენერგიისა და ორგანიზმის

* Б. А. Курдшоев—Биологические основы учения о витаминах.

პლასტიკური მასალის წყაროს, მაგრამ უმნიშვნელო რაოდენობით იჩენენ ბიოლოგიურ აქტივობას და მეტად აუცილებელი არიან სასიცოცხლო ფუნქციებისათვის.

იმ შემთხვევაში, როდესაც ორგანიზმი სისტემატურად ღებულობს ვიტამინებით ღარობ საკვებს, ან სრულიად მოკლებულია ამა თუ იმ ვიტამინის მიღების შესაძლებლობას, ადგილი აქვს მთელ რიგ სერიოზულ დაავადებათა განვითარებას, რასაც მედიცინაში ზოგადად ავითამინოზს უწოდებენ. ამ მხრივ დაავადებათა ისეთ ფორმას, რომელიც გამოწვეულია გარკვეული ვიტამინის უფრო ნაკლები რაოდენობის მიღებით, ვიდრე ეს გათვალისწინებულია ფიზიოლოგიურ მოთხოვნილებათა ნორმების შესაბამისად, პიპოვიტამინოზი ეწოდება.

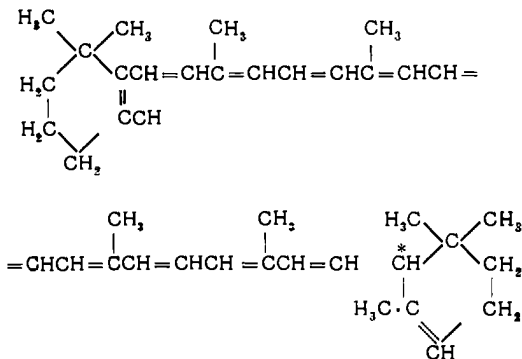
ამჟამად დაახლოებით ოცდაათამდე სხვადასხვა ვიტამინია ცნობილი. მათ შორის დადასტურებულია, რომ ადამიანის ორგანიზმისათვის აუცილებელ საჭიროებას წარმოადგენენ ვიტამინები: A, B₁, B₂; ნიკოტინის მჟავა: PP₆, C, D, E და K ვიტამინები. როგორც მართებულად აღნიშნავს ვ. ა. დევიატინი: ადამიანის ორგანიზმის ნორმალური სასიცოცხლო ქმედებისათვის, მხოლოდ ის კვებითი რაციონი წარმოადგენს სრულფასოვან და კეთილმოქმედ საკვებს, რომელიც თავის შედგენილობაში შეიცავს ყველა საჭირო ნივთიერებას, განსაკუთრებით ვიტამინებს.

ამ მხრივ არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენები ვიტამინების შემცველობის თვალსაზრისითაც, ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს საკვებ პროდუქტებს წარმოადგენენ.

ხილის წვენებში ვიტამინები სხვადასხვა რაოდენობით გვხვდება. მათი ჩასიათი და ოდენობა ხილის წვენებში უშუალოდ დამოკიდებულია ამ უკანასკნელთა რაოდენობაზე გამოსავალ ნედლეულში და ხილის მჟავიანობის, ტექნოლოგიური პროცესების და შენახვის პირობების მიხედვით ცვალებადობს მნიშვნელოვან ფარგლებში. ბევრ ხილის წვენში, მაგალითად, ასკილის წვენში, ტომატის წვენში და სხვა, ვიტამინები A, B და C უხვად არიან წარმოდგენილი, სხვა ხილის წვენებში კი, ზოგიერთის გამოკლებით, ისინი შედარებით მცირე რაოდენობით გვხვდება. გარდა დასახელებული ვიტამინებისა, ხილის წვენები ხშირად შეიცავენ აგრეთვე ვიტამინი B₂-ს განსაზღვრულ რაოდენობასაც. თავისი გავრცელებით და უმეტეს შემთხვევაში გამოყენების მხრივაც, ნატურალური ხილის წვენებში არსებულ ვიტამინებს შორის განსაკუთრებული ადგილი უკავია ვიტამინ C-ს.

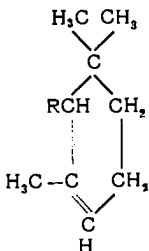
ვიტამინი A უმნიშვნელო რაოდენობით მხოლოდ ზოგიერთ ხილის წვენში გვხვდება: კაროტინებს პროვიტამინ A-ს თითქმის ყველა ხილის წვენები შეიცავენ. კაროტინი (C₄₀H₅₆) თავისი ბუნებით მიეკუთვნება ცხიმებში ხსნად პიგმენტთა ჯგუფს, რომელთაც ზოგადად კაროტინოიდებს უწოდებენ. ცნობილია კაროტინების რამდენიმე სახე.

α-კაროტინი (C₄₀H₅₆).



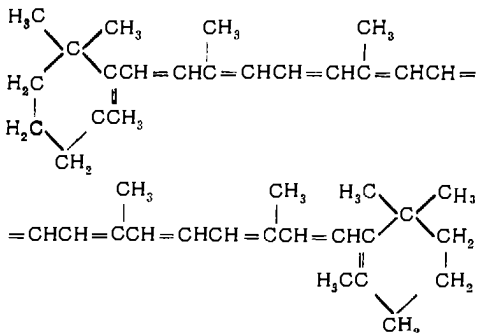
α კაროტინი, β კაროტინთან ერთად გვხვდება მცენარის ქსოვი-
ლებში. სუფთა კრისტალურ კაროტინს აქვს ლ. ტემპ. 187°—გოგირდ-
ნახშირბადის ხსნარში მას ახასიათებს შთანთქმის სპექტრი, რომელიც
511, 478, 452 მკმ-ის სფეროში მდებარეობს.

თავისი სტრუქტურის მხრივ იგი β კაროტინისაგან იმით განსხვავ-
დება, რომ მის ერთ-ერთ რგოლს აქვს α იონონური კონფიგურაცია.

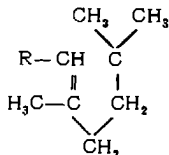


β კაროტინი (C₄₀H₅₆) წარმოადგენს მოყვითალო-ნარინჯისფერ
კრისტალურ ნივთიერებას. ლ. ტემპ. 184°, β კაროტინის გოგირდნახ-
შირბადის ხსნარის შთანთქმის სპექტრი იმყოფება 520, 484, 452 მკმ-ის

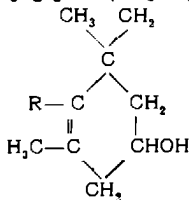
სფეროში. იგი წარმოადგენს მცენარეულობაში შემაჯალ კაროტინოიდების შთავარ მასას და აქვს შემდეგი სტრუქტურული ფორმულა:



γ კაროტინი (C₄₀H₅₆) მცირე რაოდენობით გვხვდება მცენარეებში β კაროტინთან ერთად. ლ. ტემპ. 178°, შთანთქმის სპექტრი CS₂-ის ხსნარში ძევეს 533, 496 და 463-ის სფეროში. β კაროტინისაგან განსხვავებით მას აქვს მხოლოდ ერთი α იონონური რგოლი, ხოლო, რაც შეეხება მეორე რგოლს, იგი გახსნილია და ხასიათდება ორი ორმაგი კავშირით:

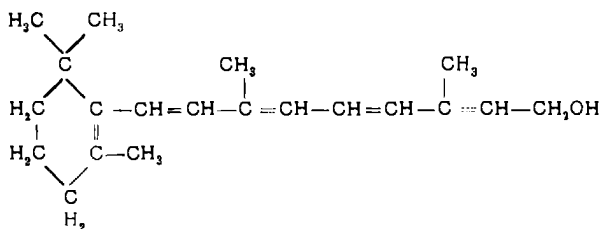


კრიპტოქსანტინი (C₄₀H₅₆O) მეტადაა გავრცელებული მცენარეებში და ხშირად მისი რაოდენობა კაროტინოიდულ პიგმენტის საერთო რაოდენობის მიმართ 30%-მდე აღწევს. მისი ლ. ტემპ. 169°. კრიპტოქსანტინს აქვს ზუსტად ისეთივე სტრუქტურული ფორმულა, როგორც β კაროტინს, მხოლოდ ერთის განსხვავებით, მის მოლეკულაში ერთ-ერთი რგოლი შეიცავს ჰიდროქსილის ჯგუფს.



ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებათა გარდა, კაროტინები თავიანთი ბიოლოგიური ქმედებითაც შესამჩნევად განსხვავდებიან.

ვიტამინი A (ანტიქსეროფტალმიური, ცხიმებში ხსნადი, ეგრეთ წოდებული ზრდის ფაქტორი, ანუ ანტიინფექციური ვიტამინი) $C_{20}H_{30}O$ წარმოადგენს სუსტად, შეფერადებულ დიდი ზომის პრიზმისებრ კრისტალებს ლ. ტემპ. $63-64^{\circ}$. ვიტამინი A ულტრაიისფერი სხივების გავლენით იშლება და დაშლის პროდუქტთა შორის შიილება იონონი, იის დამახასიათებელი სუნით. ტუტეების მიმართ ვიტამინი A მდგრადია, მინერალური მჟავების გავლენით კი, ჰაერის ჟანგბადთან ერთად ადვილად განიცდის ინაქტივაციას. ჟანგბადთან შეხების გარეშე ვიტამინი A საკმაოდ თერმოსტაბილურია. მისი შთანთქმის სპექტრი იმყოფება $328 \text{ m}\mu$ -ის სფეროში. SbCl_5 -ის ქლოროფორმის ხსნართან იძლევა დამახასიათებელ ცისფერ შეფერადებას.



ვიტამინი A თავისი ფიზიოლოგიური ქმედებით წარმოადგენს ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს ფაქტორს ადამიანის ჯანმრთელობისათვის. როგორც სათაურში გვქონდა აღნიშნული მას. ზოგჯერ ზრდის ფაქტორს უწოდებენ. საკვებში A ვიტამინის ნაკლებობა ორგანიზმის ზრდის შეჩერებასთან ერთად იწვევს თვალის დაავადებას, რასაც მგდიცინაში ქსეროფთალმიას უწოდებენ. ვიტამინი A-ს ნაკლებობა იწვევს აგრეთვე ორგანიზმის რეზისტენტობის დაქვეითებას მთელ რიგ ინფექციურ დაავადებათა მიმართ.

კაროტინები არაფერმენტირებულ ნატურალურ ხილის წვენებში უმთავრესად სუსპენდირებულ ნაწილაკებთან ერთად გვხვდებიან. ფილტრაციის დროს საკმაოდ დიდი ნაწილი ხილის წვენებში მყოფი კაროტინებისა იკარგება, ამის გამო აღნიშნული პროცესი, ხილის წვენების წარმოებაში დიდის სიფრთხილით უნდა იყოს გამოყენებული. საყურადღებოა აღვნიშნოთ, რომ ზოგიერთი ჯიშის ფორთოხლიდან მიღებულ წვენებში კაროტინების შემცველობა ლიტრში საშუალოდ $1,65 \text{ მგ}$ -ს აღწევს.

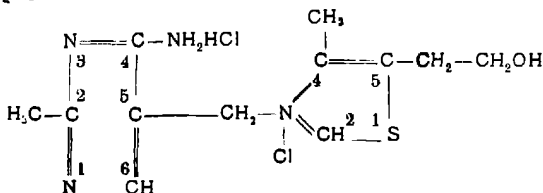
კაროტინების შემცველობა ხხვადახხვა ხელების ნაყოფში
(მგ %/გ-ში ნედლე ნივთიერებაზე)

ცხრილი 1

დასახელება	კაროტინის შემცველობა	დასახელება	კაროტინის შემცველობა	დასახელება	კაროტინის შემცველობა
სახამტრო	0	ფორთხლის წვენი	0,2	ტყის მარწყვი	0,3—0,5
ტომეტი წითელი	2,0	ბანანი	1	კიშმიში	0,1—მდე
• ვარდისფერი	0,6—1	ალუბალი	0,3	ლედი	0,3
ტომეტის წვენი	0,5	ყურძენი	კვალი	შავი ქლიავი	10—3
გარგარი ახალი	2	ბროწეული	0,4	გამხმარი ქლიავი	1
• გამხმარი	5	გრემფურტი	კვალი	ციტრეულა (ქორფა)	8
• კომპოტა	1,0—1,5	მსალი	კვალი	ასკილი ახალი	0,7—2
ანანასი	0	მაყვალი	0,3	გამხმარი შტაში	5
ფორთხალი	--				0

ერთი გრამი კრისტალური A ვიტამინი თავისი ბიოლოგიური ქმედებით შეესაბამება 4300000—4500000 საერთაშორისო ერთეულს. ორივე სქესის მოზრდილ ადამიანისთვის რეკომენდებული დოზა A ვიტამინისა ერთი დღის განმავლობაში 5000 საერთაშორისო ერთეულს შეადგენს, ხოლო ორსულობის და ლაქტაციის პერიოდში სათანადოდ 6000—8000 საერთაშორისო ერთეულს.

ვიტამინი B₁. C₁₂H₁₇ON₄SCl—(თიამინი, ანეგერინი) წარმოადგენს უფერულ, უსუნო კრისტალებს ან კრისტალურ ფხვნილს. იგი კარგად იხსნება წყალში, უმნიშვნელო რაოდენობით სპირტში, მის მარილებს ახასიათებს სხვადასხვა ლობის ტემპერატურა. ჰაერისა და სინათლის გავლენით არ იშლება, მაგრამ ტუტე გარემოში ადვილად განიცდის ინაქტივაციას. საყურადღებოა, რომ ვიტამინი B₁ წარმოადგენს აქამდე ცნობილ ვიტამინთა შორის ერთადერთ ვიტამინს, რომელიც თავის შედგენილობაში შეიცავს გოგირდს. მას მიაწერენ შემდეგ სტრუქტურულ ფორმულას:



ვიტამინი B₁ წყალში ხსნად B ვიტამინების კომპლექსთა ჯგუფს მიეკუთვნება. ამჟამად ცნობილია მათი რამდენიმე სახე. იგი ხასიათდება განსაკუთრებული ბიოლოგიური აქტივობით და უაღრესად მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ცოცხალ არსებათა ნახშირწყლების მეტაბოლიზმის საქმეში. კვების პროდუქტების წარმოებისას მათში B₁ ვიტამინის შესანარჩუნებლად, საჭიროა მხედველობაში მივიღოთ შემდეგი მომენტები: მჟავა გარემოში ვიტამინი B₁ ხასიათდება საკმაო მდგრადობით. ტუტეების გავლენით კი მისი რაოდენობა საკვებ პროდუქტებში შესამჩნევად კლებულობს. ტომატის წვენი გათბობა 4 საათის განმავლობაში, თითქმის არავითარ გავლენას არ ახდენს B₁ ვიტამინის რაოდენობაზე მასში. 100°-ის ზემოთ კი ვიტამინ B₁ რაოდენობა პროდუქტში მით უფრო მეტად კლებულობს, რამდენადაც მიაღწია ტემპერატურა. B₁ ვიტამინის რაოდენობაზე უარყოფით გავლენას ახდენს აგრეთვე ტენი. ამის გამო ზემოაღნიშნული ვიტამინით, უალკოჰოლო სასმელთა გამდიდრება უფრო მიზანშეწონილია უშუალოდ მათი ჩამოსხმისა და რეაქციის გაშვების წინ. აღნიშნული მოსაზრების სასარგებლოდ ლაბორატორიული აგრეთვე ბუკინის მიერ ჩატარებული ცდები. ბუკინის მიერ გამოკვლეული იყო, რომ მარედუციკრებელ შაქრებთან გათბობით ვიტამინი B₁ თითქმის მთლიანად განიცდის დაშლას.

ვიტამინი B₁-ის შთანთქმის სპექტრის მაქსიმუმი ძვეს 245—247 მკმ-ის საზღვრებში.

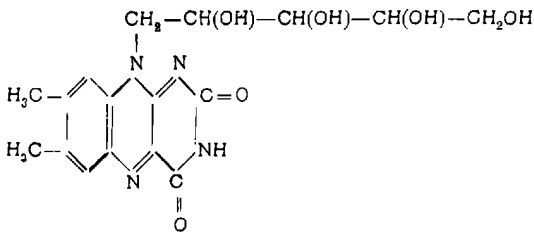
ადამიანის ორგანიზმისათვის ანევირინის საჭირო ნორმა დამოკიდებულია მთელ რიგ ფაქტორებზე, ძირითადად იგი განისაზღვრება მისაღები საკვების რაოდენობითა და ხასიათით. როგორც წესი, ანევირინზე მოთხოვნილება იზრდება, როდესაც საკვებ პროდუქტებში ჰარბობენ ნახშირწყლები. მოზრდილი ადამიანისათვის მისი ფიზიოლოგიური მინიმუმი შეადგენს დაახლოებით 0,75-დან 0,9 მგ-ს დღეში, ოპტიმალური დოზა კი გაცილებით მეტია. ვიტამინი B₁ საკმაო რაოდენობით გვხვდება სხვადასხვა ხილულში და მათგან დამზადებულ წვენებში.

ვიტამინი B₁-ს შემცველობა სხვადასხვა ხილულში და ხილის წვენებში (მგ %/ში). მოგვეყავს მე-2 ცხრილში (დევიატინის მიხედვით).

ვიტამინი B₂ (რიბოფლავინი) აგრეთვე წყალში ხსნად ვიტამინთა კომპლექსს მიეკუთვნება. იგი წარმოადგენს მწარე გემოს მქონე მოყვითალო-ნარინჯისფერ კრისტალებს. კრისტალური რიბოფლავინი პოლიმორფული ნივთიერებაა და ცნობილია მისი სამი სახე, რომელთაც სათანადოდ შემდეგი ლობის ტემპერატურა აქვთ: 291—292°; 295—296°; 280—282°. დაახლოებით 240°-ზე იგი ფერს იცვლის და ლლობს ტემპერატურის დროს განიცდის დაშლას. მჟავების მიმართ რიბოფლა-

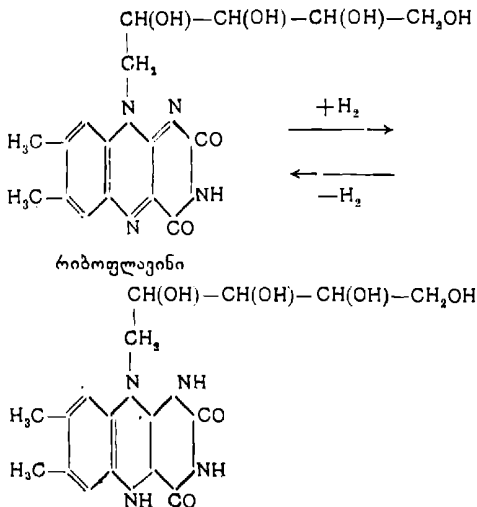
დასახელება	ვიტამინის		ვიტამინის		ვიტამინის შემცვე- ლობა
	შემცვე- ლობა	დასახელება	შემცვე- ლობა	დასახელება	
საზამთრო	0,02—0,04	გრეიპფრუ- ტის წვენი	0,1	მოცვი	0,04
ნესვი	0,07	მაყვალის	0,33	ვაშლის სხვა- დასხვა ჯი- შის	0,02—0,09
ტომეტი მწვანე	0,03—0,1	მარწყვი	კვალი	შურალის ხი- ლის კომ.	
„ მწიფე	0,05—5,16	ქიშმიში	0,07—0,26	პოტი	0,06—0,08
გარგარი გამზმარი	0,04—0,06	ლიმონი	0,01—0,03	გამზმარი მსხალი	
„ ნედლი	0,06—0,17	ლიმონის წვენი	0,18		0,65
ანანასი	0,02—0,65	ჟოლო	კვალი		
ფორთოხალი	0,06—0,09	მანდარინა	0,08		
ფორთოხლის წვენი	0,05—0,08	ატამი	0,015		
გრეიპფრუტი	0,05—0,08	შავი ქლიაი	0,018		
		ყურძენი	0,25		

ვინი სტაბილური ნივთიერებაა. ტუტეების მოქმედებით კი იგი იშლება. მას მიაწერენ შემდეგ სტრუქტურულ ფორმულას:



მისი ნეიტრალური ხსნარებისათვის დამახასიათებელია მოყვითალო-მწვანე ფერის ფლუორესცენცია. მჟავა და ნეიტრალურ გარემოში რიბოფლავინის ხსნარებს ახასიათებთ აგრეთვე უმნიშვნელო ოპტიკური აქტივობა. სინათლის სხივების პირდაპირი მოქმედებით, იგი განიცდის ინაქტივაციას და გადადის ეგრეთ წოდებულ ლიუმინოფლავინში. რიბოფლავინი ხასიათდება მაღალი თერმოსტაბილობით, რის გამოც აღნიშნული თვისებით ხშირად სარგებლობენ B კომპლექსის სხვა ვიტამინებისაგან მის დასაცავად. ზოგიერთი კატალიზატორის მონაწილეობით იგი

ადვილად განიცდის ჟანგვა-აღდგენას, რაც შემდეგი სქემის მიხედვით მიმდინარეობს:



ეს რეაქცია ადვილად შექცევადია და დაკავშირებულია შეფერადების შეცვლასთან. რიბოფლავინის ნაკლებობა საკვებში დაკავშირებულია მთელრიგ ჰიპოვიტამინოზებთან. კერძოდ, იგი იწვევს სისხლნაკლებობას, კანის დაავადებებს და ორგანიზმში ნორმალურ ნივთიერებათა ცვლის პროცესების სხვა დარღვევებს. B₂—ვიტამინის ყოველდღიური მინიმალური დოზა მოზრდილი ადამიანისათვის 2 მგ-ის რაოდენობით განისაზღვრება. სხვადასხვა ხილის წვენებში B₂ ვიტამინის შემცველობა ნაჩვენებია ქვემოთოყვანილ მე-3 ცხრილში.

ცხრილი 3

რიბოფლავინის შემცველობა ხალში და ხალის წვენებში %/მლ-ში (დელიტინის მიხედვით)

დასახელება	რიბოფლავინის შემცველობა	დასახელება	რიბოფლავინის შემცველობა
გარგარი ახალი	5,7	ლიმონი	6
გარგარი გამხმარი	5,7	ლიმონის წვენი	3—10
ფორთოხალი	8,4	ტომეტი	50—80გ
ფორთოხლის წვენი	13—18	ასკილის ნაყოფი	6—30
ფურძის წვენი	6	სხვადასხვა ჯიშის ვაშლი	
გრეიფრუტის წვენი	9—14		

ვიტამინი C (ასკორბინმჟავა) წარმოადგენს მცენარეთა სამეფოში ერთ-ერთ ყველაზე უფრო მეტად გავრცელებულ ვიტამინს. მისი ქიმიური ბუნება და ფიზიოლოგიური თვისებები ამჟამად სრულიად გარკვეულია. ჯერ კიდევ 60 წლის წინათ რუსი პათოფიზიოლოგის პაშუტინის მიერ გამოთქმული იყო მოსაზრება, რომ სურავანდის (სკორბუტის) ეთიოლოგიის მიზეზს წარმოადგენს ადამიანის ორგანიზმის უჯრედებში რაღაც გარკვეული ნივთიერების ნაკლებობა.

ბესონოვმა 1922 წელს პირველმა გამოაქვეყნა კრისტალური ვიტამინი C-ს გამოყოფის მეთოდი კომბოსტოდან, ხოლო შემდეგში ცოტა უფრო მოგვიანებით ზილვას მიერ ლიმონის წვენიდან გამოყოფილ იქნა ვიტამინი C-ს აქტიური ბიოლოგიური პრეპარატი. 1927 წელს სცენტ-გორგიმ შეძლო თირკმელზედა ჯირკვლიდან $C_6H_8O_6$ ემპირიული ფორმულის მქონე კრისტალური ნივთიერების იზოლაცია, ვერცთ წოდებული გექსურონის მჟავისა, რომელიც თავისი თვისებებით ვიტამინ C სრული იდენტური აღმოჩნდა. აღნიშნულ ნივთიერებას თავისი ანტისკორბუტული თვისებების გამო, ასკორბინმჟავა უწოდეს. ამჟამად ასკორბინმჟავას ქიმიური სტრუქტურა დადასტურებულია იმ საუცხოო სინთეზების შედეგად, რომელიც პირველად განახორციელა რეიხენშტეინმა და შემდეგ ჰეუორსმა და ჰერსტმა.

ასკორბინმჟავა $C_6H_8O_6$ (მოლ. წონა 176) წარმოადგენს დამახასიათებელი მჟავე გემოს მქონე უფერულ კრისტალებს. ლ. ტემპ. 190—192° C (იშლება). კარგად იხსნება წყალში, რამდენადმე უფრო ნაკლებად აბსოლუტურ ალკოჰოლში. სრულიად უხსნადია ეთერში, ქლოროფორმსა და ბენზოლში. მისი დალეკვა წყალხსნარებიდან შესაძლებელია მხოლოდ ძმრისმჟავატყვის მარილით, წყალბადიონთა გარკვეული კონცენტრაციისას, როდესაც ხსნარის pH ტოლია 7-ის, ან ცოტა უფრო მეტი. ქიმიური აგებულების თვალსაზრისით ასკორბინმჟავა წარმოადგენს ლაქტონს 1-კეტო-3-ჰექსონის მჟავისა. მისი წყალხსნარი იძლევა შთანთქმის სპექტრს, რომლის მაქსიმუმი 265 mμ-ის სფეროში ძვეს. ასკორბინმჟავა ხასიათდება ძლიერად გამოხატული აღმდგენელი თვისებებით, რაც დაკავშირებულია მის მოლეკულში დიენოლის ჯგუფის არსებობასთან.



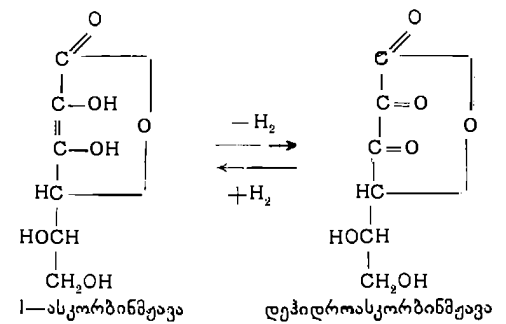
ამჟამად ცნობილია ასკორბინმჟავას ორი სტერეოიზომერული მოდიფიკაცია d და l, რომელთაგანაც d იზომერი მოკლებულია, ბიოლოგიურ აქტიურობას. ხსნარებში ასკორბინმჟავა მეტად ადვილად იჟანგება, რასაც ხელს უწყობს ზოგიერთი მძიმე ლითონი (სპილენძი, ვერცხლი და სხვა) და ხსნარის ტუტე გარემო. მთელი რიგი ფერმენტები მოლეკულური ჟანგბადის მონაწილეობით მოქმედებენ როგორც დამჟანგველი

კატალიზატორები. ენგბადთან შეხების გარეშე ასკორბინმჟავა ხასიათდება მნიშვნელოვანი თერმოსტაბილობით.

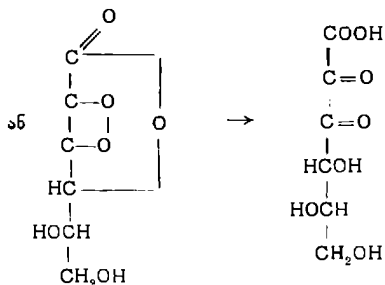
დეჰიატინის წიგნში მოყვანილი სქემის მიხედვით ასკორბინმჟავას დაჟანგვის პროცესი ორ სტადიალ მიმდინარეობს:

1. იგი განიცდის დეჰიდრირებას და გადადის დეჰიდროასკორბინმჟავაში, რომლის აღდგენა კვლავ შესაძლებელია (შექცევადი პროცესი) ასკორბინმჟავის ეს ფორმა გამოირჩევა მაღალი ლაბილობით.

2. შემდგომი დაჟანგვა მიმდინარეობს ფიზიოლოგიურად არააქტიური პროდუქტების წარმოქმნით (არაშექცევადი პროცესი).



I. სტადია—შექცევადი დაჟანგვა



II. სტადია—არაშექცევადი დაჟანგვა

დეჰიდროასკორბინმჟავა მეტისმეტად არამდგრადი ნაერთია და უკვე 18–20° დროს (pH=9) იშლება არაშექცევადად.

ასკორბინმჟავას დაქანგვის სისწრაფე და ინტენსივობა დამოკიდებულია ხსნარის pH-ზე. ტემპერატურაზე და კატალიზატორის ბუნებაზე. შემჩნეულია, რომ ტემპერატურის და pH რიცხვის ზრდასთან ერთად მისი დაქანგვის სისწრაფე მატულობს. გოგირდწყალბადის მოქმედებით დეჰიდროასკორბინმჟავას აღდგენა ($pH=4,5$) არეში აღვიღალ მიმდინარეობს.

ნატურალური ხილის წვენების წარმოებაში ასკორბინმჟავას შენარჩუნებას ბიოლოგიურად აქტიურ მდგომარეობაში ძალიან დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს. ამის გამო, საინტერესოა ზოგიერთი სპეციალური საკითხის უფრო დაწვრილებით განხილვა, რომლებიც დაკავშირებული არიან მისი დაქანგვის პროცესთან. მძიმე ლითონების თანხლებით ასკორბინმჟავას დაქანგვა ჩვეულებრივ არაშექცევადად წარმოებს. გამორკვეულია, რომ ამ მხრივ ასკორბინმჟავას ყველაზე მეტ დანაკარგებს იწვევს სპილენძი და ვერცხლი, ხოლო ყველაზე ნაკლებს კალა და ალუმინიუმი. შემჩნეულია აგრეთვე, რომ წყალსადენის წყალში გახსნილი ასკორბინმჟავა გაცილებით მეტი რაოდენობით კარგავს თავის აქტივობას, ვიდრე გამოხდილ წყალში. ეს გარემოება უთუოდ აიხსნება წყალსადენის წყალში ქლორისა და ქანგბადის შემცველობით, რომლებიც უარყოფით გავლენას ახდენენ მის აქტივობაზე. უალკოჰოლო სასმელთა წარმოების თვალსაზრისით უაღრესად მნიშვნელოვანია შემდეგი ფაქტი. ლიმონის მჟავის გავლენით ასკორბინმჟავას დანაკარგი ხსნარში 35%-მდე აღწევს, ლეინის მჟავას მოქმედებით კი, იგი სრულიად კარგავს თავის აქტივობას.

ულტრაიისფერი სხივებისა და მაღალი სიხშირის ტალღების მოქმედებით ასკორბინმჟავას უდიდესი ნაწილი განიცდის ინაქტივაციას. ვიტამინი C დაქანგვას ხელს უწყობენ მთელი რიგი ბიოკატალიზატორები (პეროქსიდაზი, ასკორბინაზი და სხვ.), მაგრამ, როგორც გამოირკვა, ბუნებრივ პირობებში არსებობენ ისეთი ფაქტორებიც, რომლებიც იცავენ მას დაქანგვისაგან, მაგალითად, სულფაზიდროლის ჯგუფის შემცველი გოგირდოვანი ნაერთები, გლუტათიონი, პურინები, ქსანთინები და სხვა.

ასკორბინმჟავას ფიზიოლოგიური ქმედების მექანიზმი ჯერჯერობით კიდევ სავსებით შესწავლილი არ არის. ფიქრობენ, რომ იგი მონაწილეობას იღებს ორგანიზმის ქანგვა-აღდგენითი სისტემის ფუნქციაში, როგორც წყალბადის გადამტანი. ფიქრობენ აგრეთვე, რომ ასკორბინმჟავა წარმოადგენს კოფერმენტს, რომელიც ხელს უწყობს სხვა ფერმენტების აქტივაციას (ნუკლეაზის, ამილაზის, თიროზინაზის და სხვა...) კლინიკურ * გამოკვლევათა საფუძველზე დადგენილია, რომ ჯანმრთელი

* Проф. С. М. Рысс—Гиповитаминозы и болезни витаминной недостаточности. Медгиз, 1948.

აღამიანისათვის ვიტამინი C-ს უოველდლიური საჭირო ნორმა განისაზღვრება საშუალოდ 66 მგ-ის რაოდენობით.

განსაკუთრებით დიდი მოთხოვნილება ვიტამინ C-ზე გაზაფხულის პერიოდში.

სათანადო წესების დაცვით მომზადებული ხილის წვენები, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ვიტამინ C-ს შეიცავენ მნიშვნელოვანი რაოდენობით. შათი გავრცელება ზოგიერთ ხილში და ხილის წვენში ნაჩვენებია მე-4 ცხრილში.

ცხრილი 4

ასკორბინმჟავას შემცველობა სხვადასხვა ხილში და წვენში მგ %-ში
(დეფიტინის მახედვით)

დასახელება	ასკორბინ- მჟავას შემცვე- ლობა	დასახელება	ასკორბინ- მჟავას შემცვე- ლობა
საზამთრო	7	ლიმონი	40
ტომეტი ჩვეულებრივი სხვადა- სხვა ჯიშისა—წითელი	40	ლიმონის წვენი ახალი	70
კერამი	7	" ორი საათის შემდეგ	60
გარგარი	7—16	" სამი საათის შემდეგ	50
ანანასი	5—12	" ოთხი საათის შემდეგ	47,5
ფორთოხალი	40	ქოლო ტყის	28—45
კოშახური	150	მხალი	4—11
ყურძენი სხვადასხვა ჯიშის	3	ატამი	10
აღუბალი ბალის	15	ცირცველა ქორფა	100
ბროწეული	5	ქლიავი	50
გრეიპფრუტი	40	ლოღნაშო	15
მაყვალი	5	მოცვი	5
მარწყვი	30	მარწყვის წვენი ცივად შენა- ხული	40
შინდი	50—60	ასკილი გამზმარი	120—2500
ხენდრო სხვადასხვა ჯიშის	25—120		

მოყვანილი ცხრილიდან ჩანს, რომ ასკორბინმჟავას შემცველობა სხვადასხვა ხილში საკმაოდ დიდ ფარგლებში მერყეობს.

ვიტამინ C-ს აბსოლუტური რაოდენობა ზოგიერთ ხილის წვენში არ არის დიდი, მაგრამ სამაგიეროდ იგი ისე შეხამებულად არის განაწილებული სხვა ვიტამინებთან და სასარგებლო კომპონენტებთან, რომ ამ მხრივ მისი ფიზიოლოგიური მნიშვნელობა შეუფასებელია. ნათქვამის საილუსტრაციოდ საკმარისია მოვიყვანოთ შემდეგი მაგალითი: სურავან-

დის შიშივე ფორმების მკურნალობისას, სინთეზური ასკორბინმჟავას დი-
დი დოზებით შეყვანა ორგანიზმში ვერ უზრუნველყოფს ავადმყოფის სრულ-
ლიად განკურნებას მაშინ, როდესაც იმავე პირობებში ლიმონის წვენი, ა-
სკილის კონცენტრატის და სხვა სახის ბუნებრივი ექსტრაქტების ხმა-
რება სავსებით დამაკმაყოფილებელ შედეგებს იძლევა. აღნიშნული მიზე-
ზის გამო, ზოგიერთი მკვლევარი ექვსაც კი გამოთქვამდა იმის შესა-
ხებ, რომ თითქოს ასკორბინმჟავა არ უნდა იყოს ვიტამინ C-ს იდენტუ-
რი. ეილერის მიერ დადგენილი იყო, რომ ციტრუსოვანთა წვენებში არ-
სებობს კიდევ დამატებითი რალაც სხვა ნივთიერება (C_2) პნევმონიის
საწინააღმდეგო ფაქტორი. აღნიშნული ნივთიერება ციტრუსოვანთა გარ-
და ნაპოვნია სხვა ხილის წვენშიც (ციტრეულა, სელშავი და სხვა), მაგრამ
მისი ქიმიური ბუნება ჯერ კიდევ შესწავლილი არ არის.

სხვა დანარჩენი ვიტამინებიდან ხილის წვენებში უმნიშვნელო რაო-
დენობით გვხვდება ვიტამინი E, რომელიც ცნობილია აგრეთვე ვანაყო-
ფიერების და გამრავლების ვიტამინის სახელწოდებით.

მინერალური მარილები

არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენების უმრავლესო-
ბა სხვადასხვა მინერალურ მარილს სრულიად საკმარისი რაოდენობით
შეიცავს, რაც აუცილებელია ადამიანის ორგანიზმში ნივთიერებათა
ცვლის ნორმალური პროცესებისათვის. ნატრიუმი, კალიუმი, მანგანუმი,
კალციუმი, ფოსფორი, რკინა, სპილენძი და გოგირდი, მცირე რაოდე-
ნობით, თითქმის ყველა ხილის წვენში გვხვდება. ზოგიერთი მათგანი ადა-
მიანისათვის საჭიროა სულ უმნიშვნელო რაოდენობით; დანარჩენები კი
მთელი რიგი სპასუხისმგებლო ფიზიოლოგიური პროცესების დროს
უაღრესად დიდ როლს ასრულებენ. მაგალითად, ტუტე და ტუტემიწა
ლითონების მარილები ხელს უწყობენ ორგანიზმში ზოგიერთ სასარგებ-
ლო ფუნქცია დაგროვებას, რომლებიც ანეიტრალებენ სისხლის ქველში
ქარბ CO_2 -ს და ამრეგად, იცავენ ორგანიზმს აციდოზისაგან. ტუტე ლი-
თონების ორგანულ მჟავათა მარილების დაქანგვის შედეგად წარმოქმნი-
ლი CO_2 ჩვეულებრივ ამოსუნთქვის შედეგად ტოვებს ორგანიზმს. ამ მა-
რილების დარჩენილი ნაწილი კი ანეიტრალებს პროტეინების დაშლის
შედეგად წარმოქმნილ მჟავებს.

ხილის წვენებიდან მიღებულ ნაცარს ჩვეულებრივ აქვს ტუტე რეაქ-
ცია, რომლის სიდიდე საკმაოდ მუდმივი მნიშვნელობით ხასიათდება.
ნაცარიანობის ამ თვისებით ფართოდ სარგებლობენ ხილის და მათი გა-
დამუშავების პროდუქტთა გამოცდისათვის—ფალსიფიკაციის დასადგე-
ნად. ვინდისისა და სხვათა მიერ გამორკვეული იყო რომ ეგრეთ წო-
დებული ტუტის რიცხვი (ნორმალურ მჟავას რაოდენობა მილილიტ-
რებში, რომელიც იხარჯება ერთი გრ.ში ნაცრის გასანეიტრალებლად)

სხვადასხვა ხილისათვის წარმოადგენს გარკვეულ დამახასიათებელ სი-
ლიდეს.

ტანიდები, არომატული ნივთიერებანი და ხალებავები

ტანიდები ხილის წვენებში სხვადასხვა რაოდენობით გვხვდებიან. სხვა დანარჩენ კომპონენტებთან შეხამებით ისინი გავლენას ახდენენ სას-
მელის საგემოვნო თვისებებზე და ასრულებენ გარკვეულ როლს ხილის
წვენების წარმოებაში (წვენების დაწლობის პროცესში). ტანიდების რო-
ლი ადამიანის კვების ფიზიოლოგიის თვალსაზრისით ჯერჯერობით კი-
დეც კარგად არ არის გამოკვლეული.

ხილის წვენებში შესამჩნევი რაოდენობით გვხვდება უამრავი სხვა-
დასხვა სახის არომატულ-სურნელოვანი ნივთიერებანი. ისინი უმთავრე-
სად რთულ ორგანულ ეთერებს და უმაღლესი სპირტების ჯგუფს მიე-
კუთვნებიან. მათი ღირებულება ძირითადად იმაში მდგომარეობს, რომ
დასახელებული ნივთიერებები ხელს უწყობენ ხილის წვენების უფრო მე-
ტი რაოდენობით და უკეთ შეთვისებას ორგანიზმის მიერ.

ულყოპოლო სასმელთა ხალისის მომგვრელი თვისებები უმთავრე-
სად არომატული ნივთიერებათა მეოხებით აიხსნება, რაც შეეხება ხი-
ლის წვენებში შემცველ ხალებავ ნივთიერებებს (ანტოციანინებს), ისინი
წარმოადგენენ რთული აგებულების ორგანულ ნაერთებს და ხასიათდე-
ბიან სხვადასხვა შეფერადებით.

ხილის წვენიანის სამკურნალო-დიეტური ღირებულება

სამკურნალო-დიეტური მიზნებისათვის არაფერმენტირებული ნა-
ტურალური ხილის წვენების გამოყენება და ამ მხრივ მისი როლის გა-
შუქება მედიცინის სპეციალური დარგის ამოცანას წარმოადგენს. აღ-
ნიშნული მიზეზის გამო, ჩვენ აქ დავკმაყოფილდებით ხილის წვენების
სამკურნალო-დიეტურ თვისებათა სულ მოკლე აღნუსხვით; იმ ფაქტებზე
დაყრდნობით, რომლებიც კვების ფიზიოლოგიისა და მედიცინის გან-
ვითარების თანამედროვე ეტაპზე დადასტურებულად შეიძლება ჩაი-
თვალოს.

განვიხილოთ ზოგიერთი მათგანი: ცნობილია, რომ თირკმლების
დაავადებისას განსაკუთრებით ანთებითი პროცესების შემდეგ ადგილი
აქვს ამ ორგანოს ფუნქციის დაქვეითებას. ასეთ შემთხვევაში ადამიანი-
სათვის აუცილებელია ალბუმინური დიეტა. წინააღმდეგ შემთხვევაში
ადგილი აქვს შარდის მუცის დიდი რაოდენობით გამოყოფას, რომლის
შედეგად ვითარდება მთელი რიგი სერიოზული დაავადებანი (ნეკ-
რისის ქარები, კენჭების დაგროვება შარდის ბუშტში და თირკმლებში
და სხვა) ნაჩვენებია, რომ ასეთ პირობებში ნატურალური ხილის წვე-
ნების გამოყენება საუკეთესო შედეგებს იძლევა.

შეუღარებელია ხილის წვენების გამოყენება იმ შემთხვევაში, როდესაც ორგანიზმისათვის აუცილებელია მცირე რაოდენობით მარილის (NaCl) შემცველი საკვების მიღება.

ექიმთა პრაქტიკაში უამრავი მაგალითია უნობილი იმის შესახებ, თუ რა დიდ სიძნელებთან არის დაკავშირებული მსუქანი ადამიანის დიეტა. მსუქანი ადამიანისათვის ჯანმრთელობის შესანარჩუნებლად აუცილებელ საჭიროებას წარმოადგენს ზედმეტი ცხიმის დათმობა და, მაშასადამე, ნოყიერი საკვების მცირე რაოდენობით მიღება, მაგრამ სამწუხაროდ ზედმეტი ცხიმის დათმობასთან ერთად ასეთი დიეტის დროს ორგანიზმი ძალზე სუსტდება, რაც არა ნაკლებ საფრთხეს წარმოადგენს ადამიანის ჯანმრთელობისათვის. ასეთ პირობებში არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენების გამოყენება საშუალებას აძლევს ორგანიზმმა დათმოს ზედმეტი ცხიმი და იმავე დროს მიიღოს ენერჯის წყარო საკმაო რაოდენობით, რაც საჭიროა მისთვის ღონის შესანარჩუნებლად.

ხილის წვენების ზომიერი რაოდენობით მოხმარება უაღრესად სასარგებლო ფაქტორს წარმოადგენს სხვადასხვა ინფექციურ დაავადებათა წინააღმდეგ, ორგანიზმის რეზისტენტობის გასაძლიერებლად. მათ წარმატებით იყენებენ მთელი რიგი ანთებითი პროცესების სამკურნალოდ. (ფილტვების ანთება, კრილოზითი ანთებები და სხვა).

ხილის წვენების გონივრულად გამოყენებით შესაძლებელია მომატებული სისხლის წნევის მნიშვნელოვნად შემცირება და როგორც ჩანს ზოგიერთ შემთხვევაში სრულიადაც განთავისუფლება ამ დაავადებისაგან, რომელსაც ჰიპერტონიას უწოდებენ.

კარგ შედეგებს იძლევა ხილის წვენებით მკურნალობა ნერვულ დაავადებათა მთელ რიგ შემთხვევაში. ამ მხრივ განსაკუთრებით კარგია ვაშლის წვენი. არსებობს მითითება იმის შესახებ, რომ ზოგიერთ კლინიკაში ხილის წვენებს წარმატებით იყენებენ კიბოს აღრეული სტადიის ინექციებით მკურნალობისას. ამ შემთხვევაში ვაშლის წვენი ფაქტიურად წარმოადგენს ერთ-ერთ საკვებ ფორმას, რომლის მიღებაც ნებადართული აქვს ავადმყოფს.

მთელ რიგ კლინიკებში ხილის წვენებს დიდი ეფექტურობით იყენებენ ბავშვთა სნეულებების სამკურნალოდ, დიაბეტის საწინააღმდეგოდ, კუჭ-ნაწლავთა დაავადების სამკურნალოდ და სხვა.

ზოგიერთი ხილის წვენი, მაგალითად, შავი ქლიავისა და ფოთოხლის წვენები, თავიანთი შედგენილობაში შეიცავენ რომელიღაც აქტიურ საწყისს, რომელიც ხელს უწყობს კუჭის ნორმალურ მოქმედებას.

დასასრულს, საჭიროა აღვნიშნოთ არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენების კიდევ ერთი უაღრესად საყურადღებო თვისება. ამ უკანასკნელ ხანებში მათ ძალიან დიდი რაოდენობით იყენებენ ეგ-

რეთ წოდებული „რძის დამხმარე“ პროდუქტების სახით. საყოველთაოდ ცნობილია, რომ რძე წარმოადგენს მაღალი კვებითი ღირებულების მქონე პროდუქტს. მაგრამ ხშირად ბავშვებს მისი დაღვევა მეტად უძნელდებათ. მეორეს უხრივ, არც თუ ისე იშვიათია შემთხვევები, როდესაც რძის სისტემატური მოხმარება იწვევს კუჭის აშლილობას და მთელ რიგ სხვა არასასურველ მოვლენებს. აღნიშნულ პირობებში სპეციალური მეთოდებით დამზადებული, რძისა და ხილის წვენების სიროპების ნარეგების გამოყენება, აადვილებს ორგანიზმის მიერ რძის მიღებისა და შეთვისების უნარს. გამორკვეული იყო, რომ ბავშვები, რომლებიც დაბეჯითებით უარს ამბობდნენ რძის დაღვევაზე, ხილის წვენებით შეზავებულ პროდუქტების მიღებას მოუთმენლად მოელოდნენ და დიდის სიამოვნებითაც სვამდნენ. თუ გავითვალისწინებთ იმ გარემოებას, რომ ხილის წვენები თავიანთი კვებითი ღირებულებით წარმოადგენენ რძის ეკვივალენტურ პროდუქტებს; დასახელებული („რძის შემცველი“) სასმელები, ხილის სიროპებთან ერთად შეზავებული, მიწნეული უნდა იქნას, როგორც ფასდაუღებელი სამკურნალო-დიეტური საშუალება.

როგორც ზემომოყვანილი მოკლე განხილვიდან ჩანს, არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენები ხასიათდებიან მეტად მაღალი სამკურნალო-დიეტური თვისებებით. მათი როლი ადამიანის ჯანმრთელობის დაცვის საქმეში განუსაზღვრელად დიდია. ამ მხრივ ხილის წვენების სრული შესაძლებლობით გამოყენება ჯერ კიდევ მომავლის საქმეა და მოითხოვს საფუძვლიან შესწავლას. მაგრამ საკიროა ხაზგასმით აღვნიშნოთ, რომ მიუხედავად ესოდენ დიდი მნიშვნელობისა, რაც ხილის წვენებს ახასიათებთ ადამიანის ჯანმრთელობისათვის, არ უნდა ვიფიქროთ, თითქოს მათი მოხმარება თერაპიული მიზნებისათვის შესაძლებელი იყოს ყოველგვარ პირობებში და ყველა ავადმყოფობის საწინააღმდეგოდ. სამკურნალო-დიეტური დანიშნულებით არაფერმენტირებული ხილის წვენების გამოყენება შესაძლებელი და მიზანშეწონილია მხოლოდ გამოცდილი კლინიკისტის მეთვალყურეობის ქვეშ.

თავიანთი კვებითი ღირებულებით არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენების შემდეგ პირველი ადგილი ხილის სიროპებისა და ხილის ექსტრაქტებისაგან დამზადებულ უალკოჰოლო სასმელებს უკავიათ. ხილის წვენებისაგან დამზადებულ გაზიან სასმელთა უმეტესობა შეიცავს ვიტამინ C-ს გარკვეულ რაოდენობას. ჩვეულებრივ ციტრუსოვანთა ნაყოფის წვენებიდან დამზადებული ერთი 0,5 ლ სასმელი შეიცავს ვიტამინ C-ს დაახლოებით 160 საერთაშორისო ერთეულს, რაც დასახელებულ ვიტამინზე ადამიანის მოთხოვნილების დღიური ნორმის $\frac{1}{4}$ -ს შეადგენს. სხვადასხვა რაოდენობით A, B და C ვიტამინებსა თითქმის ყველა ხილში ვხვდებით; ამის გამო, სრულიად ბუნებრივია ვი-

ფიქროთ, რომ მათ გარკვეულ რაოდენობას უნდა შეიცავდეს, აგრეთვე ხილის წვენიდან დამზადებული უალკოჰოლო გაზიანი გამაგრილებელი სასმელებიც. მართალია, ვიტამინების ეს რაოდენობა ხილულ გაზიან წყლებში არც თუ ისე დიდია, მაგრამ თუ მხედველობაში მივიღებთ, უალკოჰოლო-სასმელთა მოხმარების სისტემატურ ხასიათს, მათი მნიშვნელობა ადამიანის ჯანმრთელობისათვის განხილული უნდა იქნას, როგორც დიდი მატერიალური ღირებულების ფაქტორი. რაც შეეხება ხილის ესენციების, ნაყენების და სინთეზური სასურნელ-გემო ნივთიერებათაგან შეზავებულ ხელოვნურ გაზიან წყლებს „შუშხუნა ლიმონათებს“, მათი კვებითი ღირებულება შედარებით მცირეა, და უმთავრესად განისაზღვრება შაქრისა და ორგანული მჟავების შემცველობით სასმელში.

ძირითადი ნედლეული და მასალები

უალკოჰოლო სასმელთა წარმოებაში ძირითადად გამოყენებულია ნედლეულის შემდეგი სახეები: წყალი, შაქარი, ხილი, ხილის ექსტრაქტები, ხილეული ესენციები, ნახშირმჟავა გაზი, ორგანული მჟავები, არომატული ნივთიერებანი, საღებავები და ზოგიერთი სხვა დამხმარე მასალები. დასახელებული ნედლეულის უმრავლესობა ხილეული გაზიანი წყლების წარმოების პროცესში გარკვეული ტექნოლოგიური წესების შესაბამისად გადამუშავებას განიცდიან. ნედლეულის სხვა დანარჩენ სახეებს კი, უალკოჰოლო სასმელების ქარხნები ლებულობენ მზა პროდუქციის სახით და წარმოების პროცესში არ საჭიროებს სპეციალური მეთოდებით დამუშავებას.

თავი I

წყალი

წყალი, როგორც ნედლეულის ერთ-ერთი უმთავრესი სახე, უალკოჰოლო სასმელთა წარმოებაში უაღრესად მნიშვნელოვან როლს თამაშობს. გარდა იმისა, რომ იგი წარმოადგენს უალკოჰოლო სასმელ-პროდუქტთა ძირითად შემადგენელ ნაწილს, მას იყენებენ აგრეთვე ბოთლების გასარეცხად, კასრების გასასუფთავებლად, სიროპების გასაცივებლად და მთელი რიგი სხვა ტექნოლოგიური და სამეურნეო მიზნებისათვის. ხილეული გაზიანი წყლების ხარისხი და საგემოვნო თვისებები უშუალოდ დამოკიდებულია მათ დასამზადებლად ხმარებული წყლის ბუნებაზე. ზოგიერთი წინასწარი გამოკვლევის საფუძველზე აშკარაა, რომ ხილეული გაზიანი სასმელების მდგრადობა, მათი აქრისადმი მიდრეკილების უნარი, შენახვის დროს ნალექის წარმოქმნა და სხვა თვისებები გარკვეულ კავშირში იმყოფება წყალში გახსნილი მარილების ბუნებასა და რაოდენობასთან, აგრეთვე მისი pH—რიცხვის სიდიდესთან. ბევრ შემთხვევაში pH რიცხვის და ზოგიერთი სახის მარილის რაოდენობის ზრდასთან ერთად წყალში უალკოჰოლო სასმელთა ზემოდასახელებული უარყოფითი მიდრეკილებანი აშკარად იჩენენ თავს. მაგრამ საშუალოდ უალკოჰო-

ლო სასმელთა მრეწველობისათვის ამ უაღრესად დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობის მქონე საკითხის თეორიულ გაშუქებას ჯეროვანი ყურადღება არ ექცეოდა. ამ მხრივ ჩვენს ხელთ არსებული ცნობების უკიდურესი სილატაკე უთუოდ იმ გარემოებით არის გამოწვეული, რომ გარკვეული კორელაციის დამყარება უაღკოპოლო სასმელების ხარისხსა და წყლის ბუნებას შორის დიდ სიძნელეებთან არის დაკავშირებული. თავიანთი შედგენილობით სხვადასხვა ხილის წვენები ერთმანეთისაგან მნიშვნელოვნად განსხვავდებიან. აქედან უშუალოდ გამომდინარეობს, რომ მათი დამოკიდებულებაც სხვადასხვა შედგენილობის წყალთან აგრეთვე განსხვავებული იქნება ამის გამო, ყველა მათგანისათვის, ან თუნდაც ხილის წვენების გარკვეული ტიპებისათვის შესაფერისი წყლის შერჩევა და ამ მხრივ ობიექტური კრიტერიუმის დადგენა მოითხოვს სისტემატური მეცნიერული კვლევა-ძიების წარმოებას.

ამჟამად სპეციალურ ლიტერატურაში არსებული მითითებების შესაბამისად მიღებულია, რომ: უაღკოპოლო სასმელთა დასამზადებლად შესაძლებელია გამოყენებული იქნას ყოველგვარი სახის წყალი, რომელიც ჯანმრთელობის დაცვის ორგანოების მიერ ნებადართულია სასმელი მიზნებისათვის მოსახმარად.

ზოგიერთი ავტორი გამოთქვამს მოსაზრებას იმის შესახებ, რომ ხელოვნური მინერალური წყლების და ხილეული გაზიანი სასმელების დასამზადებლად უმჯობესია შედარებით მაღალი სიხისტის წყლების გამოყენება. ხოლო რაც შეეხება დუღილის პროცესის შედეგად მიღებულ სასმელებს, ისინი ფიქრობენ, რომ ამ შემთხვევაში გარკვეული უპირატესობა რბილ წყლებს უნდა მივაკუთვნოთ. მაგრამ ასეთი მოსაზრება, ხილეული წყლების მიმართ რამდენადმე განყენებულად უნდა ჩაითვალოს.

ამრიგად, ბუნებრივად იზადება კითხვა თუ როგორი წყლის გამოყენება უფრო ხელსაყრელია უაღკოპოლო სასმელთა წარმოებაში.

ამ მხრივ, პრაქტიკული მონაცემების საფუძველზე, მნიშვნელოვნად არის მიღებული ისეთი წყლის გამოყენება, რომლის ერთი ჰექტოლიტრი შეიცავს მარილებს საერთო რაოდენობით 1000 გ-მდე და აკმაყოფილებს ყველა იმ მოთხოვნილებას, რასაც უყენებენ კარგ სასმელ წყალს. მაგრამ, სანამ სასმელი წყლის თვისებათა დახასიათებას შევუდგებოდეთ, საინტერესოა მოკლედ განვიხილოთ თუ რას წარმოადგენს თავისთავად წყალი.

ქიმიურად სუფთა წყალი (H_2O) წარმოადგენს ნეიტრალურ ნივთიერებას, რომლის სულ უმნიშვნელო რაოდენობა დისოცირებულია წყალბადად და ჰიდროქსილიონებად. აქტიურ მასათა კანონის მიხედვით მისი დისოციაციის კონსტანტი 22° ტოლია

$$\frac{C_{H^+} \cdot C_{OH^-}}{C_{H_2O}} = K_w = 10^{-14}$$

სუფთა წყალში ზემოაღნიშნული იონები ტოლი რაოდენობით იმყოფებიან, რის გამო

$$C_{H^+} = 10^{-7} \text{ და } C_{OH^-} = 10^{-7}$$

აკ მოყვანილი ფორმულის შესაბამისად მქაეა არეში წყალბადიონთა კონცენტრაცია მეტია, ვიდრე სუფთა წყალში, ხოლო ტუტე გარემოში სათანადოდ ჭარბობს ჰიდროქსილიონთა კონცენტრაცია. ჩვეულებრივ, მთელი რიგი ბიოქიმიური პროცესების დასახასიათებლად, წყალბადიონთა კონცენტრაციის ნაცვლად გაცილებით უფრო მოხერხებულა მისი გამოსახვა ეგრეთ წოდებული წყალბადის მაჩვენებლით, რომელსაც pH რიცხვს უწოდებენ.

pH რიცხვი წყალბადიონთა კონცენტრაციასთან დაკავშირებულია შემდეგი ტოლობით:

$$pH = \lg \frac{1}{C_{H^+}} = -\lg C_{H^+}$$

ამრიგად, pH რიცხვი წარმოადგენს წყალბადიონთა კონცენტრაციის უარყოფით ლოგარითმს.

რამდენადაც pH რიცხვი უარყოფით ლოგარითმს წარმოადგენს, მის ზრდას აბსოლუტური მნიშვნელობით შეესაბამება, წყალბადიონთა კონცენტრაციის შემცირება და, პირიქით. pH-ის ზრდა 0-დან 7-მდე გამოხატავს მეაჟურ თვისებათა შემცირებას; pH-7 ნეიტრალურ მდგომარეობას, ხოლო pH-7-დან, ვიდრე 14-მდე იხმარება ტუტე გარემოს დასახასიათებლად.

ქიმიურად სუფთა სახით წყალი ბუნებაში არასოდეს არ გვხვდება. თავისი წარმოშობისა და ადგილმდებარეობის შესაბამისად, იგი ყოველთვის შეიცავს: სხვადასხვა მარილს, აზოტს, ჟანგბადს, CO₂-ს და მიკროორგანიზმების გარკვეულ რაოდენობას.

წარმოშობის მიხედვით არჩევენ ატმოსფერულ, მიწისზედაპირულ და წიადაგქვეშა წყლებს.

მოსახლეობის წყლით მომარაგების ძირითად წყაროებს წარმოადგენენ მიწის ზედაპირული და წიადაგქვეშა წყლები. აღნიშნული მიზნით ზოგიერთ განსაკუთრებულ შემთხვევაში მიმართავენ აგრეთვე ატმოსფერული წყლების გამოყენებასაც.

ზედაპირულ წყლებს შორის სასმელი მიზნებისათვის ყველაზე უფრო შეტად მდინარეებს იყენებენ. მდინარე თავისი მსვლელობის დროს განიცდის მთელ რიგ ფიზიკურ-ქიმიურ და ბაქტერიოლოგიურ ცვლილებებს, რომლის დროსაც შესაძლებელია ადგილი ექნას როგორც მის გასუფთავებას, ისე გაბინძურებასაც.

მდინარეების გარდა, სასმელი მიზნებისათვის სახმარად დიდი

მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე ნიადაგქვეშა წყლებს. მათი დიდი უპირატე-
სობა იმაში მდგომარეობს, რომ ისინი ბუნებრივად დაცული არიან გა-
ბინძურების საფრთხისაგან და ნაკლებად განიცდიან ტემპერატურის
ცვალებადობას. თუ ნიადაგქვეშა სასმელი წყლის მოპოვება საკმაო
სიღრმიდან წარმოებს მათი გამოყენება აღამიანის ორგანიზმისათვის
ნაკლებად სახიფათოა. ნიადაგქვეშა წყლები მეტწილად ხასიათდებიან
აგრეთვე მარილების ზომიერი შემცველობით. მათი გაბინძურების უმ-
თავრეს მიზეზს ფეკალური უსუფთაობათა და ღია წყალთსაცავებიდან
ნიადაგში ქუქყიანი წყლების გაჟონვა წარმოადგენს.

წყლის სანიტარულ-ჰიგიენური შეფასებისათვის საჭიროა მხედვე-
ლობაში მივიღოთ მისი ფიზიკურ-ქიმიური და ბაქტერიოლოგიური თვი-
სებები.

წყლის ფიზიკური თვისებები

სასმელი წყალი თავისი ფიზიკური თვისებებით შემდეგ მოთხოვნი-
ლებებს უნდა აკმაყოფილებდეს:

- 1) იგი უნდა იყოს სრულიად გამჭვირვალე. არაგამჭვირვალე წყა-
ლი თავისთავად უკვე იმის მომასწავებელია, რომ იგი უსუფთაოა. გარ-
და ამისა, რამდენადაც მეტია წყლის სიმღვრივე მით უფრო მეტია
საფრთხე იმისა, რომ იგი გაბინძურებულია ბაქტერიოლოგიურადაც.
- 2) სასმელ წყალს უნდა ახასიათებდეს გარკვეული ტემპერატურა. ოპტი-
მალურ ტემპერატურად სასმელი წყლისათვის მიღებულია 8—12°. აღ-
ნიშნულ ტემპერატურათა ინტერვალში წყალი ყველაზე უფრო კარგად
აკმაყოფილებს ორგანიზმის ფიზიოლოგიურ მოთხოვნილებებს და სასი-
აღონოა დასალევად. 3) მას არ უნდა ახასიათებდეს უჩვეულო ფერი.
- 4) იგი თავისუფალი უნდა იყოს ყოველგვარი გარეშე სუნისა და გემო-
საგან.

წყლის გამჭვირვალობა და ფერი. ამ თვისებათა მი-
ხედვით წყლის დახასიათებისათვის შემდეგი აღნიშვნები იხმარება: გამ-
ჭვირვალე, უფრო, ოდნავ ოპალესცენციის მქონე, ძლიერ ოპალესცენ-
ციის მქონე, ოდნავ მღვრიე და ძალიან მღვრიე წყალი. ხშირად წყლის
აღნიშნულ თვისებათა დასადგენად საჭიროა მისი გარკვეული დროის
განმავლობაში დაყოვნება და ამის შემდეგ დაკვირვების წარმოება.
წყლის გამჭვირვალობის ხარისხის განსაზღვრისათვის იხმარება მინის
ცილინდრი, რომლის ქვედა ნაწილზე დაკავშირებულია მინისავე ონ-
კანი. განსაზღვრის წინ წყალს ანჯღრევენ ბოთლით, შემდეგ ასხა-
ვენ ცილინდრში და ინიშნავენ იმ დროს, რომლის განმავლობაში იგი
განიცდის დაწდობას. ცილინდრის ფსკერზე მის ქვემოთ ათავსებენ ნორ-
მალურ შრიფტს, აღებენ ონკანს და აკვირდებიან ზემოდან თუ წყლის
თანდათანობით გამოშვების შედეგად როდის გახდება შესაძლებელი ცი-

ლინდრის ქვემოთ მოთავსებული შრიფტის ამოკითხვა. გამჭვირვალობაზე დაკვირვების შედეგებს გამოსახავენ სანტიმეტრებში. ჩვეულებრივ კარგი სასმელი წყლისათვის, გამჭვირვალობის ხარისხი არ უნდა იყოს 30 სანტიმეტრზე ნაკლები. 10-დან 30 სანტიმეტრამდე გამჭვირვალობის მქონე წყალი შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას სასმელად, ხოლო წყალი, რომლის გამჭვირვალობა ნაკლებია 10 სანტიმეტრზე, უვარგისია სახმარად. წყლის ფერის თვისობრივი დახასიათებისათვის იყენებენ 1,5-დან 2 სანტიმეტრამდე დიამეტრის და 15 სმ სიმაღლის მქონე უფერულ მანის სინჯარას. ასეთ სინჯარაში დაახლოებით 12 სმ-ის სიმაღლეზე ასხამენ გამოსაკვლევ წყალს და აკვირდებიან ზემოდან თეთრ ფონზე. შედარების მიზნით დაკვირვებას ერთდროულად ახდენენ მეორე სინჯარაში, რომელშიაც მოთავსებულია გამოზდილი წყალი.

წყლის ფერის ოდენობრივი განსაზღვრისათვის იხმარება სპეციალური ხელსაწყო, კოლორიმეტრი, რომლის საშუალებითაც გამოსაცდელი წყლის ფერს ადარებენ ეტალონური ხსნარების ფერებს (იხ. ГОСТ 4266 - 48). აღნიშნული მიზნით ზოგიერთ შემთხვევაში იყენებენ აგრეთვე კობალტპლატინის სპეციალურ ფირფიტებსაც.

წყლის ტემპერატურის გაზომვა შესაძლებელია, როგორც ჩვეულებრივი ისე ამ მიზნისათვის სპეციალურად განკუთვნილი თერმომეტრებით, რომლის დანაყოფები შეესაბამება 0,1°-ს და გაზომვის ზღვრები -5°-დან +30°-ის ფარგლებში იმყოფება.

წყლის სუნის განსაზღვრა—შესაძლებელია ნხოლოდ თვისობრივად. ამისათვის შემდეგნაირად იქცევიან. დაახლოებით 200 მილიტრ წყალს ათავსებენ ბოთლში, ან კულაში, ახურავენ ხის საცობს და რამდენიმე წუთის განმავლობაში ენერგიულად ანჯღრევენ. შენჯღრევის შემდეგ ბოთლს საცობს ხდიან და დაუყოვნებლივ ახდენენ დაკვირვებას ყნოსვით, რომლის ძალასა და ხასიათს არკვევენ ქვემოთყოფანილი ცხრილის მიხედვით.

ცხრილი 5

წყლის სუნის განსაზღვრა პროფ. დრაჩევსა და შაცის მიხედვით

ა ლ ყ ე რ ა	ა ღ ნ ი შ ე ნ ე ბ ი	
	აღწერით	ბალური შეფასება
სუნი სრულიად არ იგრძნობა	არ არის	0
სუნი, რომელიც ჩვეულებრივ შეუმჩნეველია, მაგრამ შეიძლება აღმოჩენილ იქნას გამოცდილი დამკვირვებლის მიერ	ძალიან სუსტი	1
სუნის აღმოჩენა შეუძლია მომხმარებელს, დაკვირვების შემთხვევაში	სუსტი	2
სუნი, რომლის შემჩნევა ადვილია	შესამჩნევი	3
სუნი, რომელიც აშკარად იპყრობს ყურადღებას	მკვეთრად გამოხატული	4
სუნი იმდენად ძლიერია, რომ წყალი მიუღებელია დასალევად	ძლიერ გამოხატული	5

ხშირად, წყლის სუნის შემჩნევა უფრო ადვილია შედარებით მაღალ ტემპერატურაზე. ამისათვის წყალს წინასწარ ათბობენ 60°-მდე და ამის შემდეგ ხხდენენ მასზე დაკვირვებას.

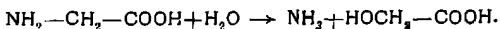
წყლის ქიმიური თვისებები

მარტოოდენ ქიმიურ ანალიზებზე დაყრდნობით, სასმელი მიზნებისათვის წყლის გამოყენების შესახებ ერთმნიშვნელოვან დასკვნათა გაკეთება შეუძლებელია. ქიმიურ თვისებათა საფუძველზე წყლის გაქუქყიანების დასახასიათებლად მსჯელობენ მთელი რიგი არაუშუალო მაჩვენებლების მიხედვით. მათ რიცხვს მიეკუთვნება: ნიტრიტების, ნიტრატების, ამონიაკის, გოგირდწყალბადის, ქლორიდების და ფოსფატების შემცველობა წყალში, აგრეთვე წყლის მომატებული დაქანჯვის უნარი.

აზოტის შემცველ ნივთიერებათა არსებობა წყალში უმრავლეს შემთხვევაში ორგანულ ცილოვან ნივთიერებათა დაშლის შედეგად არის გამოწვეული. მიკროორგანიზმების მოქმედებით ისინი განიცდიან დაშლას უფრო ნაკლებად რთული ბუნების მქონე ნივთიერებამდე. მათი დაშლის საბოლოო პროდუქტებს წარმოადგენენ: ამონიაკი, აზოტოვანი მეთაჟა, აზოტის მეთაჟა და CO₂. ცილოვან ნივთიერებათა დაშლა შემდეგი სქემის მიხედვით ხორციელდება:

ცილოვანი ნივთიერებანი → ალბუმოზა → პეპტონები → ამინომჟავები.

ეს უკანასკნელი კი ჰიდროლიზის შედეგად იშლება ქვემოთოყვანილი განტოლების მიხედვით, მავალითისათვის მოგვყავს უმარტივესი ამინომჟავა.



ამრიგად მიიღება ოქსიმჟავები, რომლებიც უკვე აღარ შეიცავენ აზოტს. ხოლო რაც შეეხება ამონიაკს, იგი ჰაერის ქანგბადის მოქმედებით განიცდის ქანგვას ჯერ აზოტოვან და შემდეგ კი აზოტის მეთაჟამდე.

როგორც განხილული სქემიდან ჩანს, ცილოვან ნივთიერებათა დაშლის პროცესი წყალში გარკვეული თანმიმდევრობით მიმდინარეობს. დაშლის პროცესი ამონიაკამდე შედარებით სწრაფად წარმოებს, რაც შეეხება NH₃-ის დაქანჯვას სათანადო მეთაჟამდე, იგი საკმაოდ დიდ დროს მოითხოვს. საჭიროა აღინიშნოს აგრეთვე, რომ ჩვეულებრივ, ამონიაკის დაქანჯვა მეთაჟაში, მხოლოდ მას შემდეგ ხორციელდება, როდესაც მისი წარმოქმნის პროცესი თითქმის სრულიად დამთავრებულია. განხილულ თვისებათა საფუძველზე მეტად საყურადღებო დასკვნების გაკეთება შეიძლება. სახელდობრ, მარტო ამონიაკის არსებობა წყალში იმაზე მიგვითითებს, რომ მისი გაქუქყიანება ახლო წარსულში უნდა

მომხდარიყო. ამონიაკის ნიტრიტებისა და ნიტრატების. ერთდროულად არსებობა კი სრულიად საწინააღმდეგოს მომასწავებელია.

სასმელი წყალი სრულიად არ უნდა შეიცავდეს გოგირდწყალბადს. მისი არსებობა წყალში ორი მიზეზით შეიძლება აეხსნათ, გოგირდის შემცველ ცილოვან ნივთიერებათა დაშლის შედეგად და მინერალური წარმოშობით. სასმელ წყალში აგრეთვე დაუშვებელია ფოსფორის მჟავას არსებობაც, რომლითაც წყლის გაბინძურების გამომწვევი მიზეზები ისეთივეა, როგორც გოგირდწყალბადის შემთხვევაში. ქიმიურ თვისებათა შორის წყლის უანგბადობა წარმოადგენს ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მაჩვენებელს. აღნიშნული მაჩვენებელი გამოიყენება წყალში არსებული ორგანულ ნივთიერებათა საერთო რაოდენობის დასახასიათებლად.

სასმელი წყლის ხარისხის სანიტარული შეფასებისათვის, ქიმიური მაჩვენებლების მიხედვით, საბჭოთა კავშირში მიღებული არის შემდეგი ნორმები (პროფ. ერისმანის მიხედვით).

	ც ბ რ ი ლ ი 6
მშრალი ნაშთი	1000 მგლ
კალციუმის უანგი	350—250 „
მაგნიუმის უანგი არა უმეტეს	50—150 „
სულფატები	100—500 „
ამონიაკი	ნიშანწყალი
აზოტოვანი მჟავა	„ „
აზოტის მჟავა	30—40 „
ქლორი	30—300 „
უანგბადობა მგლ-ში O ₂	2—3 „
საერთო სიხისტე (გრადუსობით)	40°

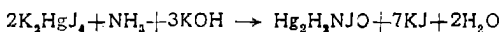
მ შ რ ა ლ ი ნ ა შ თ ი ს გ ა ნ ს ა ზ ლ ვ რ ა საშუალებას გვაძლევს ვიმსჯელოთ წყალში გახსნილ და სუსპენდირებულ ნივთიერებათა საერთო რაოდენობაზე. მისი ზუსტი ოდენობის განსაზღვრისათვის შემდეგნაირად იქცევინან. წყლის სინჯს დაახლოებით 200 მლ. რაოდენობით კარგად ანჯღრევენ კულაში და შემდეგ მთლიანად გადააქვთ წინასწარ გამოწონილ პლატინის ან ფაიფურის ჯამში. ჯამს წყლის აბაზანაზე ათავსებენ და ნელა აორთქლებენ, ამასთან ერთად ჯამში თანდათანობით უმატებენ სინჯისათვის აღებულ წყალს ოდენობრივად, რისთვისაც კულაში დარჩენილ წვეთებს ჩარეცხავენ ჯამში, გამოხდილი წყლით. წყლის აორთქლების შემდეგ ჯამი გადააქვთ საშრობ კარადაში და აშრობენ სამი საათის განმავლობაში 110°-ზე. ამის შემდეგ იგი გადააქვთ ექსიკატორში და გავრილებულ ჯამს ხელახლა წონიან, მიღებული მშრალი ნაშთის გადაანგარიშებას ახდენენ ერთი ლიტრა წყლის მიმართ.

ქ ლ ო რ ი ს გ ა ნ ს ა ზ ლ ვ რ ა. ქლორის არსებობა წყალში შეიძლება გამოწვეული იყოს ორი მიზეზით: ნიადაგქვეშა მარილების შრის გამოწველივით და ნახშიარი წყლებით გაბინძურების შედეგად, რომლებიც

ფეკალურ მინარევეზსა და შარდს შეიცავენ. თუ ქლორიდებთან ერთად წყალში აზოტის შემცველი ნივთიერებებიც გვხვდება, ეს იმის მომასწავებელია, რომ იგი მეორე მიზეზით უნდა იყოს გაქუქყიანებული. აღნიშნული მომენტის გამორკვევას წყლის სანიტარული შეფასებისათვის ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს.

ქლორის რაოდენობრივი განსაზღვრა წყალში ჩვეულებრივი არგენტომეტრული მეთოდის საშუალებით წარმოებს.

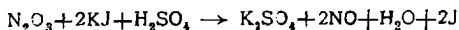
ამონიაკის განსაზღვრა. * წყალში ამონიაკის აღმოსაჩენად იხმარება ნესლერის რეაქტივი. 10 მლ. წყალს ათავსებენ სინჯარაში, უმატებენ რამდენიმე წვეთ 10%-იან სეგნეტის მარილის ხსნარს და რამდენიმე წვეთ ნესლერის რეაქტივს (K_2HgJ_4 -ის ტუტე ხსნარს). წყალში ამონიაკის არსებობის შემთხვევაში ადგილი აქვს ყვითელი ან მოყავისფრო ნალექის წარმოქმნას, რაც შემდეგი ტოლობის მიხედვით ხდება.



ეს რეაქცია მეტად მგრძობიარეა. მისი ჩატარებისას საჭიროა მხედველობაში მივიღოთ ერთი გარემოება, თვით ნესლერის რეაქტივს ახასიათებს მოყვითალო შეფერადება; ამის გამო, მეტი რწმენისათვის უმჯობესია ძირითად ცდასთან ერთად ჩავატაროთ პარალელური ცდა ახლად გამობდილ წყალზე.

აზოტოვან მჟავას განსაზღვრა წყალში მხოლოდ თეოსობრივად წარმოებს.

სინჯარაში ასხამენ გამოსაკვლევ წყალს და უმატებენ 1 მლ. 10%-იან KJ-ის ხსნარს. ამის შემდეგ ნარევეს უმატებენ კიდევ 1—2 წვეთ ქიმიურად სუფთა გოგირდმჟავას და 0,5 მლ. ახლად დამზადებულ სახამებლის ხსნარს (ბუბკოს), N_2O_3 -ის არსებობისას წყალში ადგილი აქვს რეაქციას:

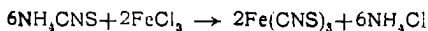


გამოყოფილი იოდი სახამებელთან იძლევა დამახასიათებელ ლურჯ შეფერილობას.

აზოტის მჟავას განსაზღვრა წყალში აგრეთვე თვისობრივად წარმოებს. მცირე ზომის ფაიდურის ჯამში ან საათის მინაზე, რომელსაც თეთრ ქალაღზე ათავსებენ, ხსნიან ბრუცინის ($C_{23}H_{26}N_2O_4$) კრისტალს გოგირდის მჟავაში. ხსნარს ფრთხილად უმატებენ 1—2 მლ. გამოსაკვლევ წყალს. აზოტმჟავას არსებობის შემთხვევაში ადგილი აქვს წყლის წითელ შეფერადებას. იმ შემთხვევაში, თუ წყალი აზოტის მჟავასთან ერთად აზოტოვან მჟავასაც შეიცავს, იგი საჭიროებს ამ უკანასკნელის წინასწარ დაშორებას.

* Бадаль-Дунга—Хлямяк:—технические методы исследования. Т. II и I. Изд. первый, стр. 239, 1936 г.

რკინის განსაზღვრა. რკინა სასმელ წყალში ჩვეულებრივ მხოლოდ მისი ქვეყანის მარილების სახით გვხვდება. კონცენტრული აზოტმეყვას ან ბერთოლეს მარილის და სუფთა მარილმეყვას მოქმედებით ორვალენტოვანი რკინა გადაყავთ სამვალენტოვანში. ამის შემდეგ ხსნარს უმატებენ რამდენიმე წვეთ NH_4CNS ან KCNS -ის ხსნარს. რკინის არსებობის შემთხვევაში ადგილი აქვს რკინა-როდანიუმის წარმოქმნას, რომელიც წითელი შეფერადებით ხასიათდება.



განსაზღვრა შემდეგი თანმიმდევრობით წარმოებს. 150—200 მლ. წყალს უმატებენ ბერთოლეს მარილის რამდენიმე კრისტალს და აორთქლებენ დაახლოებით 10 მლ-მდე, ვიდრე ქლორის სუნი შეუმჩნეველი გახდება. გაცივების შემდეგ უმატებენ NH_4CNS -ის ხსნარს.

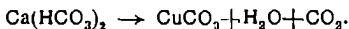
ქანგვადობა. ქანგბადის რაოდენობას გრამებში, რომელიც საკიროა 1000 მლ. წყალში შემცველი ორგანული ნივთიერებათა დასაყენგად—ქანგვადობა ეწოდება. ორგანულ ნივთიერებათა რაოდენობრივი განსაზღვრა წყალში დიდ სიძნელეებთან არის დაკავშირებული, ამის გამო ჩვეულებრივ კმაყოფილებიან პერმანგანატის რაოდენობის განსაზღვრით, რომელიც მათ დასაყენგად ღრის საკირო.

ულკოპოლო სასმელთა წარმოებაში წყლის ქანგვადობის განსაზღვრისათვის შემდეგ მეთოდს იყენებენ. იღებენ 0,01 N პერმანგანატის ხსნარს, რომლის ტიტრს 0,01 N მეთუნმეყვას ხსნარით აყენებენ. პიპეტის საშუალებით კონუსურ კულაში ასხამენ 100 მლ. გამოსაცდელ წყალს და უმატებენ 1:3—1:4 განზავებულ კონცენტრულ გოგირდმეყვას. (ხე. წონა=1,84). ნარევეს აცხელებენ დუღილის ტემპერატურამდე. ამის შემდეგ მას უმატებენ 10 მლ. 0,01 N პერმანგანატის ხსნარს და დუღილის მომენტიდან დაწყებული, კიდევ აღულებენ ათი წუთის განმავლობაში. აღნიშნული პროცესის დროს აღებული პერმანგანატის ნაწილი იხარჯება წყალში შემცველ ორგანულ ნივთიერებათა დასაყენგად. დუღილის შემდეგ სითხეს უმატებენ 10 მლ. 0,01 N მეთუნმეყვას და გაუფერულებულ ცხელ სითხეს ბიურეტიდან წვეთ-წვეთობით ასხამენ 0,01 N პერმანგანატის ხსნარს სუსტი ვარდისფერი შეფერადების წარმოქმნამდე.

წყლის სიხისტე გამოწვეულია მასში გახსნილი კალციუმისა და მაგნიუმის მარილებით. რამდენადაც უფრო მეტია აღნიშნული მარილების რაოდენობა, მით უფრო მაღალია წყლის საერთო სიხისტე. წყლის სიხისტის გამოსახატავად ცნობილია სამი ცნება: საერთო სიხისტე, კარბონატური ანუ დროებითი სიხისტე და მუდმივი სიხისტე.

კარბონატური ანუ დროებითი სიხისტე გაპირობებულია წყალში გახსნილი კალციუმისა და მაგნიუმის ბიკარბონატებით.

დუღილის შედეგად დასახელებული ბიკარბონატების მნიშვნელოვანი ნაწილი გადადის კარბონატებში და ნალექის სახით ცილდებიან წყალს.

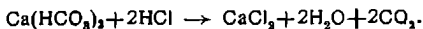


მუდმივი სიხისტე—ძირითადად გამოწვეულია წყალში გახსნილი სულფატებით და ქლორიდებით და დუღილის შედეგობით მათი დაცილება წყლიდან შეუძლებელია.

წყლის საერთო სიხისტე ეწოდება მასში გახსნილი კალციუმისა და მაგნიუმის მარილების ჯამს.

წყლის სიხისტეს გრადუსებში გამოსახავენ. სიხისტის გრადუსის ერთეულად მიღებულია 10 მგ CaO ან მისი ეკვივალენტური რაოდენობა MgO (14 მგ MgO = 10 მგ CaO) ერთ ლიტრ წყალში. უაღკაპოლო სასმელთა ქარხნებში, წყლის საერთო, კარბონატული და მუდმივი სიხისტის განსაზღვრისათვის იყენებენ შემდეგ მარტივ მეთოდს*. 100 მილილიტრ წყალს ასხავენ 150—200 მილილიტრიან კულაში და უმატებენ ორ წვეთ მეთილორანჯს (რომელსაც აშაადებენ ერთი გრამი მეთილორანჯის გახსნით ერთ ლიტრ წყალში). მეთილორანჯის უფრო მეტი რაოდენობით მიმატება არ არის სასურველი, რადგან ფერის შეცვლა ამ შემთხვევაში ძნელი შესამჩნევია.

მიღებულ ხსნარს ტიტრავენ 0,1 N-ური HCl-ის ხსნარით მანამ, სანამ არ წარმოიქმნება სუსტი მოვარდისფრო შეფერილობა, რომლის დროსაც ადვილი აქვს შემდეგ რეაქციას:



ერთი მილილიტრი 0,1 N-ური HCl, შეესაბამება 4,4 მილიგრამ ბიკარბონატულ ნახშირმჟავას, ან 2,2 მილიგრამ ბმულ ან ნახევრადმმულ ნახშირმჟავას.

სიხისტის გრადუსების გამოსაანგარიშებლად გატიტვრაზე დახარჯულ 0,1 N-ური HCl-ის რაოდენობას გამოსახულს მილილიტრებში ამრავლებენ 2,8-ზე (ერთი მილილიტრი 0,1 N-ური HCl შეესაბამება 0,0028 გ ანუ 2,8 მგ CaO-ს). კარბონატული სიხისტის განსაზღვრის შემდეგ მიღებულ ხსნარს უმატებენ 20 მლ. ვარტა-ფეიფერის ნარეგს, რომელიც წარმოადგენს 0,1 N-ის ნატრიუმის ტუტისა და სოდის ხსნარების თანაბარ რაოდენობათა ნარეგს და აღულებენ ზუსტად 3 წუთს. ამის შემდეგ მიღებული ხსნარი გადააქვთ 200 მილილიტრიან საზომ კულაში, ხსნარს აკვივებენ ოთახის ტემპერატურამდე, და უმატებენ გამოხდილ წყალს ნიშნამდე, ამრიგად, დამუშავებულ სითხეს ფილტრავენ მშრალ ფილტრში,

* Н. Булгаков и А. Зубенко—Техно-химический контроль производства безалкогольных напитков кваса и браги. Пищепромиздвт. 1914 г., стр. :7—18.

მშრალ კულაში და ფილტრატის ნახევრიდან ლებულობენ 100 მილი-
ლიტრ ხსნარს, რომელსაც ტიტრავენ დეცინორმალური მარილმჟავას
ხსნარით სუსტ ვარდისფერ შეფერადებამდე. ტუტე ხსნარების ნაწილი
შედის რეაქციაში წყალში არსებული Ca-ის და Mg-ის მარილებთან,
დარჩენილი ნაწილი კი იტიტრება მარილმჟავათი. რამდენადაც გასა-
ტიტრად აღებული იყო ფილტრატის მთელი რაოდენობის ნახევარი.
0,1 N-ური HCl-ის დახარჯულ რაოდენობას მილილიტრებში ამრავლებენ
ორზე.

სიხისტიის ხარისხის მიხედვით არჩევენ შემდეგი სახის წყლებს:

რბილი წყალი	0—10°-მდე
საშუალო სიხისტიის წყალი	10—18° „
საკმაოდ ხისტი წყალი	18—20° „

ულაკოპოლო სასმელთა წარმოებისათვის ხელსაყრელი არ არის
მეტად მაღალი სიხისტიის მქონე წყლების გამოყენება. აღნიშნული მიზე-
ზის გამო, ასეთი წყლები ხშირად საჭიროებენ სხვადასხვა ფიზიკურ-ქი-
მიური მეთოდებით დამუშავებას.

სასმელი წყლის ხარისხის ბაქტერიოლოგიური მაჩვენებლები

წყლის სანიტარულ თვისებათა შეფასებისათვის მეტად დიდი მნიშ-
ვნელობა აქვს მის ბაქტერიოლოგიურ გამოკვლევას.

ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებათა თვალსაზრისით, რაგინდ კარგი მაჩვე-
ნებლებითაც არ უნდა ხასიათდებოდეს წყალი, თუ იგი შეიცავს პათოგე-
ნურ მიკრობებს და საერთოდ მიკროორგანიზმების ძალიან დიდ რაო-
დენობას, მისი გამოყენება სასმელი მიზნებისათვის სრულიად დაუშვე-
ბელია.

წყლის ბაქტერიოლოგიური დახასიათებისათვის უმთავრესად ორი
მაჩვენებელი იხმარება. წყალში არსებული მიკროორგანიზმების საერთო
რაოდენობა — „მიკროფლორა“ და ეგრეთ წოდებული კოლი-ტიტრი.

მიკროფლორის რაოდენობის მიხედვით წყლის ხარისხის შეფასები-
სათვის ჩვენში მიღებულია შემდეგი ნორმები:

ულრესად სუფთა წყალი—საერთო რიცხვი ბაქტერიებისა	1 მლ-ში	10—	100-მდე
სუფთა წყალი	„	100—	1000 „
საშუალო სისუფთავის წყალი	„	1000—	10000 „
უსუფთაო წყალი	„	10000—	100000 „
ძალიან უსუფთაო წყალი	„	100.000 და ზემოთ.	

წყლის ბაქტერიოლოგიური შეფასებისათვის გაცილებით უფრო

შეტო მნიშვნელობა აქვს მეორე მაჩვენებელს. ჩვეულებრივ წყლის სრული ბაქტერიოლოგიური ანალიზის დიდი სირთულის გამო, პათოგენური მიკრობების განსაზღვრის ნაცვლად კმაყოფილებიან მასში მხოლოდ ნაწლავის ჩხირების რაოდენობის განსაზღვრით.

ზემოაღნიშნული მიკრობის (*Bacterium coli*) არსებობა წყალში იმის მაჩვენებელია, რომ იგი გაჟუჟყვიანებულია ეკსკრემენტებით. ეს უკანასკნელი კი იმაზე მიგვითითებს, რომ წყალში ნაწლავის ჩხირთან ერთად შესაძლებელია ნაწლავთა ინფექციის გამომწვევი სხვა პათოგენური მიკროორგანიზმების არსებობაც. ნაწლავის ჩხირის რაოდენობას წყალში გამოხატავენ ეგრეთ წოდებული კოლი-ტიტრით.

წყლის იმ მინიმალურ რაოდენობას, გამოსახულს მილილიტრებში, რომელშიაც კიდევ შესაძლებელია ნაწლავის ჩხირის აღმოჩენა, ეწოდება კოლი-ტიტრი.

კოლი-ტიტრის მიხედვით სასმელი წყლის დახასიათებისათვის მიღებულია შემდეგი ნორმები:

უარესად	სალი წყალი	—	ტიტრი . . .	100 მლ	წყალში დადებითია
სალი წყალი	„	„	„ . . .	10 „	„
საკმაოდ	სალი წყალი	„	„ . . .	1 „	„
საექვო	სისუფთავის წყალი	„	„ . . .	0,1 „	„
არასალი	წყალი	„	„ . . .	0,01 „	„
უვარგისი,	სრულიად არა-				
სალი წყალი	„	„	„ . . .	0,001 „	„

ზოგიერთ შემთხვევაში ნაწლავის ჩხირის ოდენობრივი დახასიათებისათვის კოლი-ტიტრის ნაცვლად იყენებენ ეგრეთ წოდებულ კოლი-ინდექსს, რომელიც გამოხატავს ნაწლავის ჩხირების საერთო რაოდენობას ერთ ლიტრ წყალში. ჩვენში კოლი-ტიტრის დასაშვებ რაოდენობად მიღებულია 300—500 მლ.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, სანიტარული თვალსაზრისით წყლის ხარისხის შესაფასებლად არც ერთი ზემოგანხილული მაჩვენებელი არ არის საკმარისი. სასმელი მიზნებისათვის წყლის ვარგისიანობის შესახებ საბოლოო დასკვნის გამოსატანად საჭიროა მხედველობაში მივიღოთ მისი ფიზიკურ, ქიმიურ და ბაქტერიოლოგიურ თვისებათა მთლიანი კომპლექსი.

სასმელი წყლის თვისებათა გაუმჯობესება

ბუნებაში არსებული წყლები იშვიათად აკმაყოფილებენ ყველა იმ მოთხოვნას, რომელთაც სასმელ წყალს უყენებენ. ამის გამო, დასახლებული პუნქტების წყლით მომარაგების სისტემა ითვალისწინებს, აღნიშნულ მოთხოვნათა შესაბამისად წყლის სხვადასხვა მეთოდით, წინასწარ

დამუშავებას. ჩვეულებრივ უალკოჰოლო სასმელების ქარხნები წყალს დე-ბულოზენ საერთო მოხმარების წყალსადენებიდან; ამის გამო, იგი არ საკიროებს სპეციალური მეთოდებით წინასწარ დამუშავებას. მიუხედა-ვად ამისა, ზოგიერთ შემთხვევაში, ადგილობრივი პირობების თავისე-ბურებათა მიხედვით, წყალი შესაძლებელია გაქუქყიანებული აღმოჩნდეს ბაქტერიოლოგიურად და შეიცავდეს მექანიკურ მინარევებს. ასეთ შემ-თხვევებში, წყლით მომარაგების საერთო სისტემით გათვალისწინებულ ღონისძიებათა დამოუკიდებლად აუცილებელია მისი საფუძვლიანი გაწ-მენდა თვით ქარხანაში. უალკოჰოლო სასმელთა ქარხნების სიმძლავრის, ტექნიკური შესაძლებლობებისა და რაც მთავარია თვით წყლის გაქუქ-ყიანების ხასიათის მიხედვით, წყლის გასაწმენდად სხვადასხვა მეთოდს იყენებენ. მათ შორის უმთავრესია:

წყლის გათავისუფლება მექანიკური მინარევებისაგან დაწლობის გზით

თუ წყალში არსებული სუსპენდირებული ნაწილაკები საკმაოდ დი-დი ზომის არიან, მათი დაცილება შესაძლებელია წყლის დაყუენებით-სპეციალურ რეზერვუარებში. მცირე ზომის სუსპენდირებული ნაწილაკე-ბის შემთხვევაში კი იყენებენ სპეციალურ მაკოაგულირებელ ნივთიერე-ბებს, რომლებიც აადვილებენ კოლოიდურ მდგომარეობაში მყოფი ნაწი-ლაკების აგრეგაციისა და დალექვის პროცესს. აღნიშნული მიზნით უმ-თავრესად იხმარება ალუმინიუმის და რკინის გოგირდმჟავა მარილები, ალუმინიუმ-კალიუმის შაბი და ზოგიერთი სხვა ნივთიერება.

ტ ა რ ი ლ ი 7

კოაგულაციისათვის ხაქობა ალუმინიუმის ხულფატის რაოდენობა 200 მლ. წყალზე *

კარბონატული სიხისტე გრადაუსებში	1%-იანი $Al_2(SO_4)_3$ ხსნარის რაოდენობა მილილიტ- რებში	კრისტალური ალუმინიუ- მის სულფატის რაოდენობა გრამებში 1 ლ წყლისათვის
1 გრადაუსი	0,8 მლ.	0,04 გრამი
2 "	1,6 "	0,08 "
3 "	2,4 "	0,12 "
4 "	3,2 "	0,16 "
5 "	4,0 "	0,20 "
6 "	4,8 "	0,24 "
7 "	5,6 "	0,28 "
8 "	6,4 "	0,32 "
9 "	7,2 "	0,36 "
10 "	8,0 "	0,40 "
11 "	8,8 "	0,44 "
12 "	9,6 "	0,48 "
13 "	10,4 "	0,52 "
14 "	11,2 "	0,56 "
15 "	12,0 "	0,60 "

* დოქ. ვ. თ. კ ა ც ი ტ ა ძ ე, ჰიგენა, გვ. 336. საქმედგამი, 1942 წ.

სასმელი წყლის კოაგულაციის გზით დამუშავებას გარკვეული მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე მის ბაქტერიოლოგიურ თვისებათა გაუმჯობესებას მხრივაც, რაც ნათლად ჩანს ქვემოთ მოყვანილი ცხრილიდან*.

ცხრილი 8

კოაგულაციის გავლენა წყალში ბაქტერიების შემცველობაზე
(პროფ. ვოიტკევიჩის მიხედვით)

კოაგულანტის მიმატებიდან გასული დრო	ბაქტერიათა რიცხვი 1 მლ წყალში		
	1 ცდა	2 ცდა	3 ცდა
კოაგულირებამდე	232000	385000	3600
2 საათის შემდეგ	65000	127000	792
4 " "	25000	94000	286
6 " "	27000	54000	1248
24 " "	73000	60000	3500

წყლის წინასწარი გათავისუფლება სუსპენდირებული ნაწილაკებისაგან მეტად აადვილებს მის შემდგომ დამუშავებას ფილტრაციით. ფილტრაციის მეთოდს უალკოჰოლო სასმელთა მრეწველობაში ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს. აღნიშნული მეთოდი საშუალებას გვაძლევს დავაცილოთ წყალს მექანიკური მინარეები და მიკროორგანიზმების გარკვეული რაოდენობა. უალკოჰოლო სასმელთა მრეწველობაში ყველაზე მეტად გავრცელებულია შემდეგი ფილტრები:

ქვიშისა და ნახშირის ფილტრი წარმოადგენს რკინის მინანქრიან ან სპილენძის მოკალულ ცილინდრს, რომლის ზედა ნაწილში გაკეთებულია შემოსასვლელი, ხოლო ქვედა ნაწილში გამოსასვლელი ხერელი (საჭიროებისდა მიხედვით წყლის შემოშვებისა და გამოშვების სისტემა შესაძლებელია შეცვლილ იქნას შებრუნებით). ზოგიერთ შემთხვევაში, რკინისა და სპილენძის ცილინდრების ნაცვლად იყენებენ ფაიფურის კურკელს, ხოლო უფრო იშვიათად ხის კასრებს. აღნიშნულ ფილტრებს ამზადებენ 10 ლ-დან 3 კუბ მ ტევადობისას. ცილინდრის ფსკერიდან დაახლოებით 15—20 სანტიმეტრის დაცილებით, მას გაკეთებული აქვს შეორე ეგრეთ წოდებული ცრუ ფსკერი, რომელიც სპილენძის მოკალულ ბადეს წარმოადგენს. ბადეზე ზემოდან ათავსებენ ფლანელის ან სუფთად ნაქსოვი ტომრის ნაქერს, რომელზედაც თანამოდევრობით ალაგებენ რამდენიმე შრეს: პემზას, ცაცხვის ან არყის ნახშირს, მრგვალი ფორმის ზღვის ხრეშს, ქვიშას, კვლავ ნახშირს, ზღვის კენჭებს და სულ ზემოთ ისევ ქვიშის ფენას ცილინდრში შემოსული წყალი

* კ ა ც ი ტ ა ძ ე. ჰიგიენა. გვ. 65.

თანდათანობით გაივლის ყველა ზემოდასახელებულ ფენას, ოკვისუფ-
 ლდება მექანიკური მინარეებისა და მიკროორგანიზმებისაგან და უკვე
 სუფთა სახით ტოვებს ცილინდრს ქვედა გამოსასვლელი მილის საშუა-
 ლებით. ფილტრის ჩვეულებრივ წყალსადენის სისტემას უერთებენ. წყალ-
 სადენში არსებული წყლის წნევა სრულიად საკმარისია ფილტრის ნორ-
 მალური მუშაობისათვის. თუ ქარხანა ამა თუ იმ მიზეზის გამო, მოკლე-
 ბულია წყალსადენის წყლის გამოყენების შესაძლებლო-
 ბას, მაშინ წყლის გასატარებლად ფილტრში ტუმბოებს
 იყენებენ.



სურ. 1. ქვიშისა და ნახშირის ფილტრი.

ქვიშისა და ნახშირის ფილტრი საეცებით უზრუნ-
 ველყოფს წყლის გასუფთავებას ყველა ნაწილაკისაგან,
 რომელთა ზომა 0,1 მმ-ს არ აღემატება; აღნიშნული
 ფილტრების სწორ ექსპლოატაციას ძალიან დიდი მნიშ-
 ვნელობა აქვს. საფილტრაციო მასა ადვილად განიცდის
 გაქუქვიანებას, რაც თავისთავად შესაძლებელია გახდეს
 წყალში მიკროორგანიზმების მოხვედრის მიზეზი. ამის
 გამო, საფილტრაციო მასა საჭიროებს პერიოდულად
 გამოცვლას და დროის გარკვეულ ვადებში ზედმიწევ-
 ნით გასუფთავებას. აღნიშნული მიზნით თვეში ორჯერ
 ფილტრს შლიან და როგორც ცილინდრს, ისე შიგ მო-
 თავსებულ თითოეულ შრეს საფუძვლიანად რეცხავენ,
 ჯერ ადუღებული ცხელი წყლით, ხოლო შემდეგ ჩვეუ-

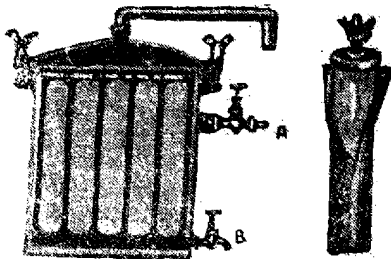
ლებრივი გამდინარე ცივი წყლით. დაახლოებით სამ თვეში ერთხელ
 საფილტრაციო მასას და ფილტრის ყველა ნაწილს, რომელიც წყალთან
 შეხებაშია უკეთებენ დეზინფექციას. დეზინფექციის ჩასატარებლად შემ-
 დეგნაირად იქცევიან. საფილტრაციო მასას ათავსებენ სპეციალური ფაი-
 ფურის ჯამბში და პერიოდული მორევით 8—10 საათის განმავლობაში
 ამუშავენ 0,5—1%-იანი კალიუმის პერმანგანატის ხსნარით. ამის შემდეგ
 მას რამდენიმეჯერ რეცხენ გამდინარე წყლით. ყველა განხილული წე-
 სების დაცვის შემთხვევაში ქვიშისა და ნახშირის ფილტრების გამოყე-
 ნება უაღკოპოლო სასმელთა მრეწველობაში შეიძლება სავსებით გამარ-
 თლებულად ჩაითვალოს. საყურადღებოა აგრეთვე შევნიშნოთ, რომ ხის აქ-
 ტივირებული ნახშირის აბსორბციის საკმაოდ დიდი უნარის ბეშვეობით
 მასთან შეხებაში მყოფი წყალი განიცდის დეზოდორაციას გოგირდწყალ-
 ბადისა და სხვა არასასურველი სუნის მქონე ნივთიერებათაგან.

ნორმალური წნევის პირობებში, ქვიშისა და ნახშირის ფილტრის
 გამტარუნარიანობა, მისი ზედაპირის 1 კვ. მ-ის მიმართ განისაზღვრე-
 ბა საშუალოდ 4—5 მ³-ის რაოდენობით საათში. საჭიროების შემთხვე-
 ვაში სისტემაში შესაძლებელია როგორც თანმიმდევრობით, ისე პარალე-
 ლურად რამდენიმე ფილტრის ერთდროულად ჩართვა.

ბერკენფელდის ფილტრი მიეკუთვნება ეგრეთ წოდებული სანთლისებრი ფილტრების ტიპს. იგი წარმოადგენს მინანქრიან თუჯის გარსაცმს, რომელშიაც მოთავსებულია სანთლები. სანთლებს ჩვეულებრივ კიზელგურისას აკეთებენ (მათ დასამზადებლად შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას სხვა მასალაც, მაგალითად კაოლინი).

თუჯის გარსაცმს მორგებული აქვს ორი ონკანი და ერთი წყლის გამოსასვლელი მილი. აპარატის შიგნით მოთავსებული საფილტრაციო სანთლები რეზინის შემამქიდროებელი ტიხ-

რით იზოლირებულია სანთლის ზედა ნაწილისაგან. რომლიდანაც წარმოებს სუფთა წყლის გამოდინება. გასასუფთავებელი წყალი ფილტრში შემოდის A ონკანით. წყლის დაწნევის საშუალებით იგი გადის სანთლის უმცირესი ზომის ფორებში და ცილინდრის ცარიელი არის გავლის



სურ. 2. ბერკენფელდის ფილტრი.

შემდეგ ამოდის ზემოთ გაფილტრული წყლის კამერაში. გაფილტრული წყალი სახურავზე მოთავსებული გამყვანი მილით მიემართება სუფთა წყლის რეზერვუარში. თუჯის გარსაცმზე გაკეთებული B ონკანი იხმარება აპარატის გამოსარეცხად და შიგ დაგროვილი წყლის გამოსაშვებად.

ბერკენფელდის ფილტრი თავისი კონსტრუქციით და ადვილი მომსახურების შესუფობით გაცილებით უფრო მეტად სრულყოფილია, ვიდრე ჭვიშისა და ნახშირის ფილტრები. მისი გამოყენება განსაკუთრებით მიზანშეწონილია ისეთ შემთხვევებში, როდესაც საკიროა წყალში არსებული მიკროორგანიზმების მნიშვნელოვანი რაოდენობით მოცილება. როდესაც გასასუფთავებელი წყალი დიდი რაოდენობით შეეცავს სუსპენდირებულ ნაწილაკებს, ისინი სწრაფად აესებენ სანთლის ფორებს და ფილტრის წარმადობა შესამჩნევად კლებულობს. ასეთ შემთხვევებში მიზანშეწონილია წყლის წინასწარ გაფილტვრა ჭვიშისა და ნახშირის ფილტრში და ამის შემდეგ მისი გატარება ბერკენფელდის ხელსაწყოში.

ბერკენფელდის ფილტრების მომსახურება შემდეგში მდგომარეობს. ყოველდღე სამუშაოს დამთავრების შემდეგ, სანთლებს საფუძვლი-

ნად რეცხენ მძლავრი წყლის კავლით. თეში ერთხელ აპარატს შლიან, სანთლებს იღებენ და რეცხენ რბილი ფუნჯითა და წყლით. ამრიკად გასუფთავებულ სანთლებს ათავსებენ ცივ წყალში, რომელსაც თანდათანობით ათბობენ დუღილის ტემპერატურამდე. დუღილის დაწყების მომენტიდან სანთლებს კიდევ აყოვნებენ ცხელ წყალში, დაახლოებით ერთი საათის შემდეგ წყალს აცივებენ ოთახის ტემპერატურამდე და სანთლებს კვლავ რეცხენ გამძინარე წყლით.

ბერკენფელდის ფილტრების წარმადობა დამოკიდებულია სანთლების რიცხვზე, მათი გაქუქვიანების ხარისხზე, წყლის ბუნებაზე და მის დაწნევაზე. ნორმალურ პირობებში, როდესაც წყლის წნევა 2,5 ატმ. ტოლია, თითოეული სუფთა სანთლის წარმადობა საშუალოდ უდრის 100—120 ლიტრ წყალს საათში. სანთლების რაოდენობის მიხედვით ბერკენფელდის ფილტრებს ამზადებენ სხვადასხვა ზომისას. ჩვეულებრივ სანთლების რაოდენობა ბერკენფელდის ფილტრებში მერყეობს სამიდან ორმოცდათხუთმეტ ცალამდე.

სტერილური ფილტრები. უკანასკნელ ხანებში უაღკოპოლო სასმელთა წარმოებაში ფართოდ იყენებენ ეგრეთ წოდებულ სტერილური ფილტრაციის მეთოდს. აღნიშნული მეთოდის ძირითადი თავისებურება იმაში მდგომარეობს, რომ სპეციალურ საფილტრაციო მასაში გავლის შედეგად წყალი თავისუფლდება, როგორც მექანიკური ნაწილაკებისაგან, ისე მიკროორგანიზმებისაგანაც. საფილტრაციო მასალა წარმოადგენს 3—4 მმ სისქის მქონე ფირფიტებს, რომელთაც აზბესტისა და ცელულოზის ნარევისაგან ამზადებენ. მექანიკური მინარეგებისა და მიკროორგანიზმების მოცილება წარმოებს ფირფიტების უალრესად მცირე ზომის ფორებში. სტერილური ფილტრაციის მეთოდის უპირატესობა სხვა მეთოდებთან შედარებით, გარდა იმისა, რომ იგი წყლის გაუფრთხილებლობის საშუალებას იძლევა, იმაში მდგომარეობს, რომ აღნიშნული გზით დამუშავების შედეგად მიღებული წყალი სავსებით ინარჩუნებს ბუნებრივ საგემოვნო თვისებებს. სტერილური ფილტრების ხანგრძლივი და ნორმალური მუშაობისათვის ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს წყლის წინასწარ გასუფთავებას სუსპენდირებული ნაწილაკებისაგან. აღნიშნული მიზნით, ისევე როგორც ბერკენფელდის ფილტრების გამოყენების შემთხვევაში, მიზანშეწონილია წყლის წინასწარი გატარება ქვიშისა და ნახშირის ფილტრებში.

სტერილური ფილტრების წარმადობა

აპარატის №	წარმადობა
30/4	150—200 ლ წყალი საათში
30/8	300—400 " " "
30/12	450—600 " " "
30/20	800—1000 " " "

პირველ სვეტში მრიცხველში მოთავსებული რიცხვები შეესაბამება საფილტრაციო ფირფიტის დიამეტრს, მნიშვნელი კი მათ რაოდენობას გამოხატავს.

წყლის თერმული დამუშავება

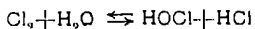
ბილეთული გაზიანი სასმელების და მინერალური წყლების წარმოებაში, წყლის თერმულ დამუშავებას ადუღებით მხოლოდ ისეთ შემთხვევებში მიმართავენ, როდესაც იგი ბაქტერიოლოგიური თვალსაზრისით არ არის უვნებელი. საჭიროა ხაზგასმით აღვნიშნოთ, რომ წყლის გაუვნებლობის თვალსაზრისით მისი დამუშავება ადუღებით, წარმოადგენს ერთ-ერთ ყველაზე უფრო რადიკალურ და სანდო მეთოდს. რომლის გამოყენება უალკოჰოლო სასმელთა მრეწველობაში შეიძლება ფართოდ იქნას რეკომენდებული. გარდა ამისა წყლის ადუღება მრავალ შემთხვევაში სასურველია მისი კარბონატული სიხისტის შესაპკირებლადაც. აღნიშნული მეთოდის უარყოფით მხარედ შესაძლებელია მიჩნეულ იქნას ის გარემოება, რომ იგი მოითხოვს საწვავის და წყლის გაზრდილ ხარჯს, აგრეთვე მაცივარი დანადგარების გამოყენებას, რაც აუცილებელია ცხელი წყლის ნორმალურ ტემპერატურამდე გასაცივებლად. აღნიშნული მიზეზის გამო, წყლის თერმული დამუშავების მეთოდის გამოყენება ადუღებით, დიდი წარმადობის ქარხნებში მნიშვნელოვნად შეზღუდულია. ზოგიერთ შემთხვევაში მინერალური წყლების დასამზადებლად—განსაკუთრებით სამკურნალო მიზნებისათვის—აუცილებელია წყლის თერმული დამუშავება გამოხდით. აღნიშნული მიზნისათვის გამოიყენება სხვადასხვა კონსტრუქციისა და წარმადობის წყლის სადესტილაციო აპარატები.

წყლის დამუშავების სხვა მეთოდები

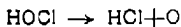
უალკოჰოლო სასმელთა წარმოებაში, წყლის წინასწარი დამუშავებისათვის, ზოგიერთ განსაკუთრებულ შემთხვევაში შესაძლებელია სხვა მეთოდების გამოყენებაც, სახელობრ: წყლის ოზონირების, ქლორირების და ოლიგოდინამიური მეთოდების გამოყენება. უკანასკნელ ხანებში წყლის ბაქტერიოლოგიურ თვისებათა გასაუმჯობესებლად მიმართავენ აგრეთვე მის დამუშავებას ულტრაიისფერი სხივებით და მაღალი სიხშირის დენებით.

ოზონი (O_3) წარმოადგენს უალრესად ენერგიულ დამეანგველს, მისი დაშლა შემდეგნაირად წარმოებს $O_3 = O_2 + O$; ამ რეაქციის შედეგად მიღებული ატომური ენგბადი გაცილებით უფრო მეტი დაეანგვის უნარით ხასიათდება, ვიდრე მოლეკულური ენგბადი. ოზონის მოქმედებით მიკროორგანიზმები ადვილად იხოცებიან. წყლის გასაუვნებლად ზშირად იყენებენ აგრეთვე ქლორირების მეთოდს. ქლორის სულ უმნიშვნელო რაოდენობაც კი (1 მგ) ერთ ლიტრ წყალზე დამლუპველად მოქმედებს

მიკროორგანიზმებზე. ამ თვისებით ხასიათდება როგორც ქლორი, ისე მისი წყალთან ურთიერთქმედების პროდუქტები:



წარმოქმნილი ქლოროვანი მჟავა შემდგომ იშლება:



და გამოყოფილი თანგბადი, ისევე როგორც ოზონის შემთხვევაში, მძლავრ ბაქტერიციდულ თვისებებს ამჟღავნებს. წყლის ქლორირებისათვის იყენებენ თხევად ქლორს და მის სხვადასხვა მარილებს, კერძოდ ქლოროვან კირს. წყლის ქლორირება დიდის სიფრთხილით უნდა წარმოებდეს. ქლორის არაზუსტი დოზირებით მიიღება გარეშე სუნის და გემოს მქონე წყალი, რომლის გამოყენება უაღკაპოლო სასმელების დასამზადებლად სრულიად დაუშვებელია. დარჩენილი ქლორის რაოდენობა წყალში არაერთაზრ შემთხვევაში არ უნდა აღემატებოდეს 0,2 მგ-ს ლიტრში.

ოლიგოდინამიკური მეთოდით წყლის გასაუფლებლად იხმარება სხვადასხვა ლითონი. მათ შორის, ამ მხრივ ყველაზე უფრო მეტად გავრცელებულია ვერცხლი. ვერცხლის ბაქტერიციდული ქმედების თვისება წყალზე ჯერ კიდევ უძველეს დროში ყოფილა ცნობილი. წყალთან შეხებისას სხვადასხვა ლითონი განიცდის ნაწილობრივ ხსნადობას, რომლის დროსაც სითხეში გადადის ლითონის იონების გარკვეული რაოდენობა. ლითონის აღნიშნულ თვისებას ხსნადობის დრეკადობას უწოდებენ. ვერცხლის ხმარებისას ბაქტერიციდული თვისება მელაფნდება მაშინ, როდესაც მისი კონცენტრაცია ერთ ლიტრ წყალში 0,1 მგ-ს აღწევს. წყლის ოლიგოდინამიკური მეთოდით დასამუშავებლად ხმარობენ ეგრეთ წოდებულ კატადინურ ვერცხლს, რომელიც არაჩვეულებრივად წვრილად დაქუცმაცებულ ვერცხლს წარმოადგენს, შეხების დიდი ზედაპირით. საბჭოთა კავშირში იმავე მიზნით იყენებენ აგრეთვე პროფ. მოისეევის მეთოდით დამზადებული წვრილად დაქუცმაცებული ვერცხლისა და ქვიშის ნარევეს. ოლიგოდინამიკური მეთოდით მიღწეული წყლის გაუფნებლობის ხარისხი დამოკიდებულია სუსპენდირებული ნაწილაკების დისპერსიის ხარისხსა და წყალში გახსნილი ქლორიდების საერთო რაოდენობაზე. შემჩნეულია, რომ ნაწილაკები, რომლებიც ჩვეულებრივ უარყოფითად არიან დამუხტული, იწვევენ ვერცხლის იონების ადსორბციას, რაც მათ ბაქტერიციდულ თვისებებს ასუსტებს. უარყოფითად მოქმედებენ აგრეთვე ქლორიონები, რომლებიც ვერცხლთან იძლევიან ძნელად ხსნად ქლორიდებს. ოლიგოდინამიკური მეთოდით წყლის გაუფნებლობის ხარისხის გასაზრდელად, ზოგჯერ წყალში ერთდროულად ატარებენ ელექტროდენს. ამ მეთოდს ელექტროოლიგოდინამიკური მეთოდი ეწოდება.

ნახშირმჟავა გაზი

უალკოჰოლო სასმელთა მრეწველობაში, ნახშირმჟავა გაზი იხმარება ხილელული გაზიანი სასმელებისა და მინერალური წყლების დასამზადებლად. იგი, როგორც ერთ-ერთი ძირითადი შემადგენელი კომპონენტი, მნიშვნელოვანწილად განსაზღვრავს უალკოჰოლო სასმელების საგემოვნო თვისებებს (წყურვილის დასაკმაყოფილებელი — ხალისის მომგვრელი თვისება, ქაფის წარმოქმნის უნარი, შუშხუნა თვისებები და სხვა).

ნახშირმჟავა გაზი წარმოადგენს აგრეთვე საუკეთესო საკონსერვაციო საშუალებას, რომელიც ხილელულ წყლებსა და ნატურალური ხილის წვენებს გაფუჭებისაგან იცავს და მათ მდგრადობას ანიჭებს.

ბუნებაში ნახშირმჟავა გაზი გარდა ჰაერისა, გვხვდება წყლებში, კაობებში და ზოგიერთ გამოქვაბულში. ბმული სახით იგი მოიპოვება სხვადასხვა მინერალში, რომელთა შორის უმთავრესია: ცარცი, კირქვა, მარმარილო, დოლომიტი და კალციტი.

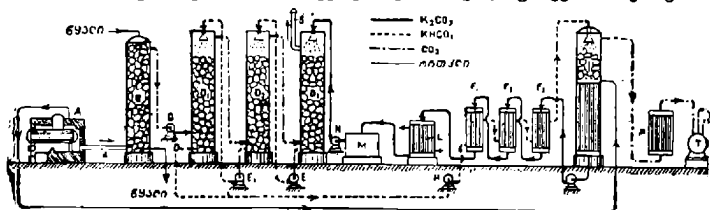
საწარმოო მნიშვნელობით CO_2 -ის მისაღებად იყენებენ შემდეგ ხერხებს: 1) CO_2 -ის მიღება კოქსისა და ანტრაციტისაგან მათი დაწვის გზით. 2) ნახშირმჟავა გაზის წარმოება დუღილის პროცესების დროს წარმოქმნილი CO_2 -ის უტილიზაციით (სპირტის წარმოება, ლუღის წარმოება და სხვა). 3) წვის შედეგად მიღებული გაზებიდან CO_2 -ის გამოყოფა. 4) კარბონატების გამოწვით, და 5) კარბონატებზე მინერალურ მჟავათა მოქმედებით.

ნახშირმჟავა იაფი ღირებულების, არატრანსპორტაბელური პროდუქტია. ამის გამო, CO_2 -ს ხშირად თვით უალკოჰოლო სასმელების ქარხნებში ამზადებენ.

CO_2 -ის მიღება კოქსისა და ანტრაციტისაგან. აღნიშნული საწვავის დუღელში ან გენერატორში დაწვის შედეგად მიღებული გაზი, რომელიც CO_2 -ის დიდი შემცველობით ხასიათდება, საჭიროებს შემდეგ ოპერაციებს: 1) ცივი წყლით გარეცხვას და გაცივებას, 2) CO_2 ის შთანთქმას პოტაშის ხსნარით, 3) წარმოქმნილი კალიუმის ბიკარბონატის ხსნარიდან CO_2 -ს ხელახლა გამოყოფას სუფთა მდგომარეობაში გახურებით. 4) გაზისაგან წყლის მოცილებას, კონდენსაციით, 5) CO_2 -ის თხევად მდგომარეობაში გადაყვანას და 6) თხევადი CO_2 -ის ჩამოსხმას ფოლადის ბალონებში.

მცირე და საშუალო წარმადობის ხილელული წყლების ქარხნებში, მეტად ხელსაყრელია კოქსის დასაწვავად გაზოგენერატორის გამოყენება. ამ შემთხვევაში CO_2 -ის წარმოების თავისებურება შემდეგში მდგომარეობს. გენერატორიდან გამოსული გაზის უდიდესი ნაწილი მიემართება ძრავის ცილინდრში. ცილინდრში წვის შედეგად გენერატორის გაზი გა-

დადის CO_2 -ში, რის გამო მისი შემდგომი დამუშავება აბსორბციით მეტად გააღვილებულია. გენერატორიდან გამოსული გაზის მეორე, მცირე ნაწილი მიემართება დისოციატორში—აპარატში, რომელშიაც წარმოებს ბიკარბონატის დაშლა და CO_2 -ის გამოყოფა. აქ სპეციალურ ნათურებში დაწვის შედეგად (რომლის სითბოს ხარჯზე ხდება ბიკარბონატის დაშლა) მიიღება აგრეთვე „მალალი კონცენტრაციის გაზი“ CO_2 -ის დიდი შემცველობით. ამნაირად მიღებული გაზი სათანადო მილგაყვანილობით უერთდება ძრავის ცილინდრიდან გამოსული მალალი კონცენტრაციის გაზს და ორივე განიცილის გადამუშავებას ზემოაღნი-



სურ. 3. თხევადი CO_2 -ის წარმოების სქემა.

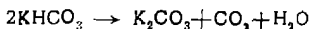
ლული სქემის მიხედვით. ძრავის მუშაობის შედეგად მიღებული ენერჯია გამოიყენება ნახშირმეყავა გაზის ქარხანაში ენერგეტიკულ მოთხოვნილებათა მნიშვნელოვანი ნაწილის დასაფარავად. სათანადო ტრანსმისიის საშუალებით ძრავას მოქარაობაში მოყავს პორტაშის ხსნარის ტუმბოები, ექსპანსტორები და სხვა მექანიკური დანადგარები. აღნიშნული მეთოდით მიიღება სუფთა ნახშირმეყავა გაზი, რომლის გამოყენება უაღკაპოლო სასმელთა დასამზადებლად, როგორც ხარისხის მხრივ, ისე ეკონომიური თვალსაზრისით, სრულიად გამართლებულად უნდა ჩაითვალოს.

წვის გაზებიდან CO_2 -ის მისაღებად დაახლოებით იმგვარადვე იქცევიან, როგორც ზემოთ განხილულ შემთხვევაში. აღნიშნული მეთოდით CO_2 -ის წარმოების პრინციპული ტექნოლოგიური სქემა შემდეგში მდგომარეობს.

A—ორთქლის ქვაბიდან მიღებული წვის გაზები, რომლებიც შეიცავენ 13—15% მდე CO_2 -ს a—მილის საშუალებით შედის B სკრუბერში. აქ იგი ირეცხება ცივი წყლით და ცივდება 300°-დან 30—40°-მდე სკრუბერების გავლის შემდეგ გაზი C ვენტილატორით გადის თანმიმდევრულად ჩართულ სამ D_1 — D_2 შთანთქმელ კოშკებში. M რეზერვუარიდან N ტუმბოს საშუალებით წარმოებს გარკვეული კონცენტრაციის პორტაშის ხსნარის მიწოდება D_3 კოშკის ზემოთ, რომლის გავლის შემდეგ ხსნარი E ტუმბოს საშუალებით მიემართება D_2 კოშკში, ხოლო აქედან

F_1 ტუმბოთი D_1 კოშკში. პოტაშის ხსნარით ხდება CO_2 -ის შთანთქმა. გაზის დანარჩენი ნაწილი ტოვებს კოშკს და გადის ატმოსფეროში წ. მილით.

კალიუმის ბიკარბონატის ხსნარი D_1 კოშკიდან მიემართება თანმიმდევრულად ჩართულ F_1 , F_2 და F_3 თბოგამცელებლებში, სადაც იგი თბება 45° -დან 75° -მდე. ამრიგად, წინასწარ შემთბარი ხსნარი შეიმართება 1 დისოციატორში. ამ აპარატის ზედა ნაწილი ამოვსებულია კვარციით, ხოლო მის შუა და ქვედა ნაწილში გაკეთებულია ტიხრები, რომლებზედაც მორგებულია სათანადო მილები. მილებს გარედან ცხელი ორთქლი უფლის. ორთქლის სითბოს ხარჯზე ბიკარბონატის ხსნარი განიცდის დისოციაციას:



რეგენერირებული K_2CO_3 -ის ხსნარი ცხელ მდგომარეობაში ტოვებს დისოციატორს და შედის F_2 , F_2 და F_1 თბოგამცელებლებში, სადაც იგი თავის სითბოს გადაცემს დისოციატორისავე მომავალ ბიკარბონატის ხსნარს და ამის შედეგ კვლავ უბრუნდება ციკლს.

1 კოშკის ქვედა ნაწილში გამოყოფილი ცხელი CO_2 თავისი მსვლელობის დროს ხვდება ბიკარბონატის ხსნარს და აგრეთვე შლის მას. ასეთნაირად მიღებულ CO_2 -ს აცივებენ მაცივარში და კუმშავენ 50—60 ატმ-მდე T კომპრესორში. შეკუმშულ გაზს აცივებენ წყლით y მაცივარში და შემდეგ ასხამენ ფოლადის ბალონებში.

დუდილის პროცესების შედეგად წარმოქმნილი CO_2 -ის უტილიზაცია. კვების მრეწველობის ბევრი დარგი დამყარებულია დუდილის პროცესებზე. აღნიშნული პროცესების დროს ადგილი აქვს CO_2 -ის საკმაოდ დიდ რაოდენობით გამოყოფას. უაღკაპოლო სასმელების ქარხნები ხშირად განლაგებულია იმავე ტერიტორიაზე, სადაც ლუდის ქარხნებია. ასეთ პირობებში წარმოების რენტაბელურობის თვალსაზრისით, დუდილის შედეგად მიღებული CO_2 -ის უტილიზაციას ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს.

სათანადო პრაქტიკული მონაცემების მიხედვით ნახშირმეწევა გაზის გამოსავალი 1 ჰექტოლიტრი ლუდის მიმართ საშუალოდ 1,4—1,5 კვ-ს შეადგენს.

ნახშირმეწევა გაზის მიღება კარბონატებზე მინერალურ მეწევათა მოქმედებით ხშირად CO_2 -ის მისაღებად განხილული მეთოდების გარდა, მიმართავენ კარბონატების დამუშავებას. მინერალური მეწევებით. თხევადი CO_2 -ის წარმოების ფართოდ განვითარებასთან დაკავშირებით განსახილველი მეთოდის გამოყენება თანდათანობით შეზღუდული ხდება. იგი გამოყენებულია მხოლოდ უაღკაპოლო

სასმელთა ქარხნებში და ისიც ისეთ შემთხვევებში, როდესაც წარმოებას CO_2 -ს მისაღებად სხვა გზა არ გააჩნია.

სხვადასხვა კარბონატებს შორის, ამ მხრივ საუკეთესო მასალას მაგნეზიტი წარმოადგენს. იგი იძლევა CO_2 -ის დიდ გამოსავალს და ხსნად მაგნიუმის სულფატს ეგრეთ წოდებულ ინგლისურ მარილს, რომელიც ფართოდ არის გამოყენებული მედიცინაში. მიუხედავად ამისა, მთელ რიგ შემთხვევებში ეკონომიური მოსაზრებებით უფრო ხელსაყრელია ჩვეულებრივი ცარცისა და კირქვის მოხმარება.

აღნიშნული მეთოდით CO_2 -ის მისაღებად სხვადასხვა მინერალური მჟავათა შორის, უმთავრესად გოგირდის მჟავა იხმარება. ამ მიზნით ხმარებული გოგირდის მჟავა (ხვედრითი წონა = 1,84) უნდა იყოს სუფთა და არ შეიცავდეს დარიშხანის ნიშანწყალსაც კი ზოგჯერ CO_2 -ის მისაღებად დასაშვებია აგრეთვე მარილმჟავას გამოყენებაც. მაგრამ ამ შემთხვევაში პროცესის ჩატარებისათვის გაცილებით მეტი სიფრთხილეა საჭირო, რადგან იგი აპარატის შიგა ნაწილებს უფრო ჩქარა აზიანებს და სიერთოდ, გოგირდმჟავასთან შედარებით ნაკლებ რენტაბელურია. გარდა ამისა, მისი მქოლადობის გამო, გამოორიცხული არ არის შესაძლებლობა HCl -ის გაპარვისა CO_2 -თან ერთად.

აპარატურის დასაცავად, მჟავათა კოროზიული ქმედებისაგან უმჯობესია სარეაქციოდ აღებული კარბონატის რაოდენობა რამდენადმე ქარბობდეს მჟავას. CO_2 -ის მისაღებად საჭირო კარბონატების რაოდენობა დამოკიდებულია, როგორც მათ ხასიათზე, ისე მასალების სისუფთავეზე.

ც ბ რ ი ლ ი შ

ნედლე მასალების რაოდენობა, რომელიც საჭიროა 1 კგ თხევადი ან 500 ლიტრა გაზობრივი ნახშირმჟავას მისაღებად (ე. იაკობსონის მიხედვით)

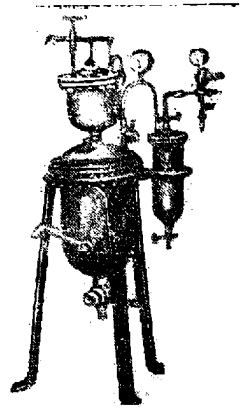
კ ა რ ბ ო ნ ა ტ ე ბ ი	კგ-ში	წყ ა ლ ი		მ ჟ ა ვ ე ბ ი	
		გოგირდის მჟავას შემთხვევაში (ლ. ში)	მარილმჟავას შემთხვევაში (ლ. ში)	გოგირდის მჟავა 66° Бс	მარილმჟავა 31° Бс
მარმარილოს ფხვილი	2,5	15,0	5	2,5	2,5
კირქვა 82%, CuCO_3 -ის შემცველობის	2,7	15	5	2,5	2,5
ცარცი	2,7	15	5	2,5	2,5
დოლომიტი	2,4	7,5	5	2,5	2,5
მაგნეზიტი	2,2	5,0	5	2,5	2,5
ნატრიუმის ბიკარბონატი (სოდა)	2	7,5	5	1,2	1,2

CO₂-ის მისაღებად ხმარებული აპარატი სამი ნაწილისაგან შედგება. 1) გენერატორის ანუ „მელოვიკი“-საგან, 2) ჭურჭლისაგან, რომელშიაც ათავსებენ მჟავას და 3) ბატარეისაგან, რომლითაც წარმოებს CO₂-ის გაწმენდა.

CO₂-ის გენერატორი (იხ. სურ. 4) წარმოადგენს კარბონატების ჩასატვირთავად განკუთვნილ ჭურჭელს, რომელსაც ჩვეულებრივ წითელი სპილენძისაგან ამზადებენ. მას შიგნიდან გამოკრული აქვს ტყვიის სქელი ფენა ან ფურცლოვანი კალა.

აპარატს აქვს სარეველა. იგი წარმოადგენს ლილვს, რომელზედაც მიმაგრებულია სპილენძის ფრთები; სარეველა, ისევე როგორც აპარატი მთლიანად დაცულია ტყვიით ან კალით.

გენერატორის ზემოთა ნაწილში გაკეთებულია სამი ხვრელი. ამათგან ერთი იხმარება მჟავას რეზერვუარისათვის, მეორე კარბონატების ჩასაყრელად, ხოლო მესამე ტყვიის მილის ჩასაშვებად, რომლის დანიშნულებაა წარმოქმნილი გაზის გამოყვანა აპარატიდან. გენერატორის ქვედა ნაწილზე მორგებულია სპეციალური ონკანი, რომლის საშუალებითაც წარმოებს გადამუშავებული მასის გამოტვირთვა აპარატიდან. ყველა ეს ხვრელი დაცულია ჰერმეტიკულად. გენერატორები, რომლებიც მაღალ წნევაზე მუშაობენ, სათანადოდ მომზადებული უნდა იქნან დამცველი სარქველითა და მანომეტრით. მჟავას რეზერვუარი წარმოადგენს ორყელიან სპილენძის ცილინდრს, რომელიც შიგა მხრიდან აგრეთვე დაცულია ტყვიის ფენით, კალით ან მინანქარით. აღნიშნულ ჭურჭელში თავსდება მჟავას გარკვეული რაოდენობა. ჭურ-

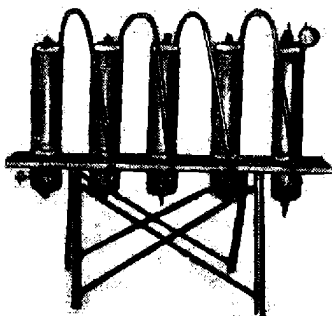


სურ. 4. CO₂-ის გენერატორი.

ჭლის ერთი ყელი იხმარება, შიგ მჟავას ჩასასხმელად, ხოლო მეორე შეერთებულია გენერატორთან. გენერატორთან იგი შეერთებულია იზობარომეტრულად, რაც საშუალებას იძლევა მჟავა თავისუფლად ჩავიდეს სარეაქციო კამერაში. მჟავას მიწოდება სარეაქციო არეში ხორციელდება მჟავას რეზერვუარით და პროდუქტორის შემეერთებელ მილში მოთავსებულ ლეროსებრი ონკანით, რომლის ქვემოთ მორგებულია კონუსური საკეტი. პროდუქტორის ზომები დამოკიდებულია წარმოებისათვის საჭირო ნახშირმჟავა გაზის რაოდენობაზე. მისი გაანგარიშებისათვის მხედველობაში უნდა მივიღოთ შემდეგი მონაცემები: CO₂-ის მისაღებად კარბონატებს წინასწარ ამსხვრევენ წვრილ ნატეხებად, ხოლო

მაგნეზიტის შემთხვევაში ფხვიერ მასამდე, ურევნ წყალს გარკვეული რაოდენობით და ამის შემდეგ უმატებენ მკვავს. ერთი ლიტრი ნახშირ-მკვავა გაზი 0° და 760 მმ წნევაზე იწონის 1,9659 გრამს. სათანადო პრაქტიკული მონაცემებით 1000 ლიტრი, ანუ 1966 გ სუფთა ნახშირმკვავა გაზის მისაღებად საჭიროა დაახლოებით 4,33-დან 4,42-მდე კილოგრამი მაგნეზიტი. მაგნეზიტის, დოლომიტისა და კირქვისათვის სარეაქციო კამერის თავისუფალი არე მისი მოცულობის $\frac{3}{4}$ -დან $\frac{2}{3}$ -მდე უნდა შეადგენდეს, ცარცისათვის კი $\frac{1}{2}$ -დან $\frac{3}{4}$ -მდე.

პროდუქტორიდან მიღებული ნახშირმკვავა გაზის გასაწმენდად, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, მას თანმიმდევრობით ატარებენ მთელ რიგ გამრეცხ კურკლებში, რომლებიც მონტირებულია ერთი მთლიანი ბატარეის სახით. გამრეცხი კურკლები წარმოადგენენ წითელი სპილენძის კარგად მოკალულ ცილინდრებს. თითოეულ ბატარეას ამზადებენ 3-დან 6 ცილინდრის რაოდენობით. გამრეცხ კურკელს ზემოთ გაკეთებული



სურ. 5. CO₂-ის გასარეცხი ბატარეა.

აქვს სამი ყელი, რომელთაგან შუათანა იხმარება ცილინდრში გამრეცხი სითხის ჩასასხმელად. სდთხეს ცილინდრში ასხამენ მისი სიმადლის $\frac{3}{4}$ -მდე. ორი დანარჩენი ყელი კი იხმარება სათანადოდ, ცილინდრში გაზის შესაშვებად და გამოსაყვანად, რისთვისაც იყენებენ სპილენძის მოხრილ მილებს. ამითკან გაზის შესაყვანი მილის ერთი მუხლი დაყვანილია ცილინდრის ფსკერამდე, ხოლო რაც შეეხება გამყვან მილს, იგი უშუალოდ ყელთან არის შეერთებული. თითოეულ ცილინდრს ქვემოთ ფსკერზე გაკეთებული აქვს

ონკანი, რომელიც გამოიყენება ცილინდრიდან გადამუშავებული ხსნარების გამოსაშვებად.

გამრეცხ კურკლებში ათავსებენ სხვადასხვა ხსნარს და მასალას, გარკვეული თანმიმდევრობით.

1--კურკელში სუფთა წყალს გაზის გასაცხელებლად და გასარეცხად.

2-ში—5%-იან ნატრიუმის ბიკარბონატის ხსნარს, მკვავების გასაწმენდად, რომლებიც შესაძლებელია მოხდეს CO₂-თან შხეფების სახით.

3-ში—ორვალენტოვანი რკინის სულფატის 5%-იან ხსნარს.

4— $1\frac{1}{2}\%$ -იან კალიუმის პერმანგანატის ხსნარს ორგანული მინარევე-ბის დასაქანგავად.

5—ხის აქტივირებულ ნახშირს, რომლის დანიშნულებაა ნედლი გა-ზისაგან უცხო სუნიის და გემოს მქონე ნივთიერებათა მოცილება.

6—დასასრულს შევექვსე ცილინდრში ისევე, როგორც პირველში. ასხამენ წყალს. აქ გაზი საბოლოოდ ირეცხება და სუფთა სახით მიე-მართება საკარბონიზაციო აპარატებისაკენ.

გაზის მისაღებად „მეავას რეზერვუარში“ ასხამენ რეაქციის ჩასა-ტარებლად საჭირო მეავას განსაზღვრულ რაოდენობას და აღებენ პრო-დუქტორში მეავას მისაწოდებელ ონკანს. მეავას ჩასასხმელად იყენებენ ტყვიის ან მინის ძაბრს. სარეაქციო კამერაში ასხამენ თბილ წყალს, რომლის რაოდენობა დაახლოებით ორჯერ აღემატება სარეაქციოდ აღე-ბული კარბონატების წონას. შემდეგ იმავე ხერელიდან შიგნით ყრიან წინასწარ დამსხვრეულ კარბონატებს გამოანგარიშებული ოდენობით. ხერელს კეტავენ სპეციალური ხუფით და სარეველა მოყავთ მოძრობაში. პირველად სარეაქციო კამერაში ათავსებენ მეავას საერთო რაოდენობის დაახლოებით $\frac{1}{8}$ ნაწილს. მეავას მიმატებასთან ერთად აღებენ გაზის გამოსაყვან ონკანს. მეავას მოქმედების შედეგად წარმოქმნილი CO_2 -ის პირველი პორციები ყოველთვის შეიცავენ ჰაერს, ამის გამო მათ უშეებენ ატმოსფეროში. ამის შემდეგ მილს უერთებენ გაზის გასარეცხ აპარატუ-რას და განაგრძობენ დარჩენილი მეავას თანდათანობით მიმატებას. ყვე-ლა ამ პროცესის ჩატარებისას აკვირდებიან მანომეტრს. თუ რეაქცია ინტენსიურად მიმდინარეობს, საჭიროა მეავას მიწოდება შევწყვიტოთ და პირიქით, თუ გაზის გამოყოფა კლებულობს მეავას მიწოდების სიჩ-ქარე უნდა გაეზარდოს. ჩვეულებრივ მუშა წნევა პროდუქტორში არ უნდა აღემატებოდეს 10 ატმ. რეაქციის დამთავრების შემდეგ კამერას ათავსიუფლებენ გადამუშავებული მასისაგან და საფუძვლიანად რეცხავენ გამდინარე წყლით.

CO_2 -ის ზოგიერთი თვისებები

ნახშირმეავა გაზი ადამიანის ჯანმრთელობისათვის მცირე რაოდენ-ობით არ არის მავნებელი, დიდი რაოდენობით კი იგი ძლიერ მომ-შხამავია. ხანგრძლივად სუნთქვა ჰაერისა, რომელიც $3--5\%$ ნახშირმეავა გაზს შეიცავს, იწვევს მოქანტულობას, თავის ბრუილს, სისუსტეს და გრძნობის დაკარგვას. ცოცხალ ორგანიზმზე CO_2 მოქმედებს, როგორც ნარკოტული საშუალება. CO_2 -ის მოქმედებით წარმოებს მთელი რიგი ბაქტერიებისა და სოკოების სასიცოცხლო კმედების დახშობა, რაც გამოწვეულია თვით CO_2 -ის გავლენით და არა ქანგზადის სიმცირით. ამრიგად, შენიშნავს პროფ. ნიკიტსკი: „ნახშირმეავა გაზი ფიზიოლოგიუ-რი თვალსაზრისით არა თუ არ წარმოადგენს ნეიტრალურ, ინდიფერენ-

ტულ გაზს, არამედ პირიქით, ბევრ ორგანიზმზე იგი მეტად მძლავრ მომშხამავ ქმედებას ახდენს და ხასიათდება ძლიერ გამოხატული ანტი-სეპტიკური თვისებებით.

რაც შეეხება წყალში გახსნილ ნახშირმჟავა გაზს, იგი მცირეოდენობით დადებითად მოქმედებს მთელ რიგ ფიზიოლოგიურ პროცესებზე.

ჩვეულებრივი წნევისა და ტემპერატურის პირობებში ნახშირმჟავა გაზი წარმოადგენს ოდნავ მეავე გემოსი და სუნის მქონე უფერო ნივთიერებას. იგი წვას ხელს არ უწყობს. ნახშირმჟავა გაზი ჰაერთან შედარებით დაახლოებით ერთნახევარჯერ უფრო მძიმეა. მისი კრიტიკული ტემპერატურა უდრის 31°C , შესაბამისი კრიტიკული წნევა კი $74,96$ ატმ. მაღალი წნევის მოქმედებით იგი გადადის თხევად მდგომარეობაში. წნევა, რომლის დროსაც CO_2 გადადის სითხეში, უშუალოდ დამოკიდებულია ტემპერატურაზე. — 87°C -ზე CO_2 სითხეში გადადის ჩვეულებრივ წნევაზე. 0° -ზე კი თხევად მდგომარეობაში გადასაყვანად საჭიროა 36 ატმ. $+36^{\circ}\text{C}$ -ზე და 51 ატმ. წნევაზე CO_2 იმყოფება წონასწორობაში თხევად გაზობრივ და მყარ ფაზათა შორის. თხევადი CO_2 -ი წარმოადგენს ადვილად მოძრავ უფერულ სითხეს. იგი თავისი გარეგნობით რამდენადმე მოგვაგონებს ალკოჰოლსა და ეთერს და უფრო მსუბუქია, ვიდრე წყალი. ხვედრითი წონა თხევადი CO_2 -ისა — $10^{\circ}\text{C} = 0,995$; 0° -ზე $= 0,947$; და $+20^{\circ}$ -ზე $= 0,827$. ბალონში მოთავსებული თხევადი CO_2 -ის თავისუფლად გამოდინებისას ჰაერში იგი დულს და ნაქავეს სითბოს დიდ რაოდენობას. ამ სითბოს ხარჯზე მისი აუორთქლებელი ნაწილი იყინება და გადადის მყარ მდგომარეობაში, რის გამო ტემპერატურა სათანადოდ ეცემა — 79° -მდე.

მყარი CO_2 -ის დნობა შესაძლებელია მხოლოდ ზემოგანხილულ სამმაგ წერტილში. აღნიშნული ტემპერატურის ქვემოთ მყარი CO_2 სუბლიმაციის გზით გადადის უშუალოდ გაზობრივ მდგომარეობაში *. 0° -ზე და ჩვეულებრივი წნევისას ერთ მოცულობა წყალში იხსნება $17,5$ მოცულობა CO_2 .

ტემპერატურის ზრდისას CO_2 -ის ხსნადობა წყალში შესამჩნევად კლებულობს. ასე, მაგალითად, 15°C 1 ატმ. წნევისას ერთ მოცულობა წყალში იხსნება მხოლოდ 1 მოცულობაზე ცოტა მეტი ნახშირმჟავა გაზი. წნევის გადიდებით კი იმავე ტემპერატურაზე ნახშირმჟავა გაზის ხსნადობა წყალში მნიშვნელოვნად იზრდება.

ხშირად უაღკოჰოლო სასმელთა წარმოების პრაქტიკაში საჭიროა არა მარტო სუფთა წყლის, არამედ ისეთი ხსნარების კარბონიზაციაც, რომლებიც თავიანთ შედგენილობაში შეიცავენ შაქარს და ექსტრაქტულ ნივთიერებათა გარკვეულ რაოდენობას. ასეთ შემთხვევებში მეტად მოხერხებულია ქვემოთ მოყვანილი ცხრილებით სარგებლობა.

* Дж о н с и Б в л и н — Углекислота, стр. 20—22. Пищепромиздат, 1940 г.

წნევის გავლენა ნახშირმჟავას ხსნადობაზე წყალში სხვადასხვა ტემპერატურაზე (ვროზლევსკის მიხედვით)

წნევა ატმ-ში	ხსნადობა 0°C-სა	ხსნადობა 12,4° C	წნევა ატმ-ში	ხსნადობა 0° C	ხსნადობა 12,4° C	წნევა ატმ-ში	ხსნადობა 0° C	ხსნადობა 12,4° C
1	1,797	1,086	11	17,25	10,45	21	27,50	17,84
2	3,56	2,15	12	18,50	11,25	22	28,30	18,48
3	5,32	3,20	13	19,7	12,04	23	29,10	19,23
4	7,02	4,22	14	20,85	12,80	24	29,87	19,75
5	8,65	5,15	15	21,95	13,55	25	30,55	20,31
6	10,28	6,10	16	23,00	14,32	26	31,25	20,95
7	11,78	7,00	17	24,00	15,05	27	31,90	21,54
8	13,20	7,88	18	24,92	15,78	28	32,55	22,14
9	14,65	8,75	19	25,84	16,48	29	33,16	22,72
10	16,03	9,65	20	26,65	17,11	30	33,74	23,25

სხვადასხვა ხსნარის მერ CO₂-ის აბსორბციის უნარს 18° C

მ ო ტ უ ლ ო ბ ა	კუთრი წონა,	პროცენტული რაოდენობა ხსნარში	CO ₂ -ის მოცულობა
წყალი	1,00	—	1,06
ალკოჰოლი	0,803	—	2,60
ეთერი	0,727	—	2,17
შაქარხსნარი	1,104	25	0,72
ღვინის მჟავას ხსნარი	1,285	53,4	0,41

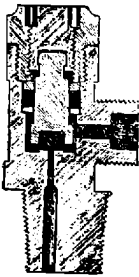
ნახშირმჟავა გაზის ხსნადობა წყალსა და ალკოჰოლში სხვადასხვა ტემპერატურის დროს

ტემპ. ° C	წყალი	ალკოჰო- ლი	ტემპ. ° C	წყალი	ალკოჰო- ლი	ტემპ. ° C	წყალი	ალკოჰო- ლი
0	1,7967	4,3295	11	1,1416	3,4461	21	0,8900	2,9034
1	1,4207	4,2368	12	1,4016	3,3807	22	0,8860	2,8628
2	1,6481	4,1466	13	1,0653	3,3177	23	0,8710	2,8427
3	1,5787	4,0589	14	1,0321	3,2573	24	0,8630	2,4890
4	1,5126	3,9736	15	1,0020	3,1993	25	0,8560	2,7558
5	1,4497	3,8903	16	0,9753	3,1488	26	0,8505	2,7251
6	1,3901	3,8105	17	0,9519	3,0908	27	0,8460	2,6964
7	1,3339	3,7327	18	0,9318	3,0402	28	0,8420	2,6711
8	1,2809	3,6573	19	0,9150	2,9921	29	0,8390	2,6478
9	1,2311	3,5844	20	0,9014	2,9465	30	0,8370	2,627

ნახშირმჟავა გაზის მიღება წარმოებაში, მისი ხარისხის შეფასება და გამოცდის მეთოდები

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ნახშირმჟავა გაზს უალკოჰოლო სასმელების ქარხნებში მეტწილად ბალონებით ღებულობენ. ჩვეულებრივ ტემპერატურაზე თხევადი ნახშირმჟავას წნევა ბალონის შიგნით 50—60 ატმ-ს უდრის. CO_2 -ისათვის ხმარებულ ბალონებს ამზადებენ სპეციალური ფოლადისაგან, რომელიც დიდი გამძლეობით ხასიათდება. ბალონის კედლების სისქე 5—6 მმ-ს უდრის. ბალონებს ამზადებენ სხვადასხვა მოცულობისა 10,2-დან 25 კგ გაზის ტევადობით. მოცულობისდა მიხედვით სათანადოდ ცარიელი ბალონების წონა 20-დან 50 კგ-ის ფარგლებში მერყეობს.

ნახშირმჟავა გაზისათვის ხმარებული ბალონები უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ ტექნიკურ პირობებს: თითოეულ 1 კგ თხევად CO_2 -ს შეესაბამება ბალონის მოცულობა 1,34 ლიტრის რაოდენობით. ბალონი, რომელიც შეიცავს 10 კგ თხევად CO_2 -ს შესაბამისად უნდა იტევდეს 13,4 ლ წყალს. თუ ბალონში მოთავსებულია ნორმით გათვალისწინებულზე მეტი რაოდენობა CO_2 -სა, ტემპერატურის მომატების შემთხვევაში მისი დაზიანების საფრთხე გამოირიცხული არ არის. არსებული წნევების მიხედვით, ბალონის გამოცდას გამძლეობაზე ახდენენ 190 ატმ. წნევაზე. ასეთი გამოცდა სავალდებულოა ყოველ სამ წელიწადში ერთხელ. ყველა ბალონზე სათანადო შტამპით აღბეჭდილი უნდა იყოს ქარხნის დასახელება, ტევადობა ლიტრებში, წონა კილოგრამებში, გამოცდის თარიღი და ნახშირმჟავას რაოდენობა, რომლის შიგ ჩასხმა ნებადართულია. ნახშირმჟავა გაზის მიღებისას საჭიროა ბალონების აწონა.



სურ. 6. ნახშირმჟავა გაზის ბალონი და სარქველის ძირილი.

მეტი რაოდენობით. ბალონების შენახვა უმჯობესია გრილ ადგილას (რომელიც დაცული უნდა იყოს მზის სხივების პირდაპირი მოქმედებისაგან). ბალონებს საჭიროა ფრთხილად მოეპყროთ. მათი შენახვა უკეთესია დაწოლილ მდგომარეობაში. ბალონების დამღვარებაში შენახვისას საჭიროა მათი დამაგრება სალტით.

ხშირად დამამზადებელი ქარხნების უყურადღებობის გამო, ნახშირმჟავა გაზი შეიცავს სხვადასხვა მინარევს. კერძოდ, ჰაერს, კომპარესორის ცილინდრში მოხვედრილ გლიცერინს, და აქვს გარეშე სუნი. ამის გამო გაზის მიღებისას აუცილებელია მისი ორგანოლექტიკური შეფასება

სუნზე და გემოზე. ზეთისა და გარეშე სუნის შესამოწმებლად ბალონს ათავსებენ ჰორიზონტალურ მდგომარეობაში, გამოსაშვებ ხრახნზე უკეთებენ მცირე ზომის ტილოს ან სხვა რაიმე ქსოვილის პარკს და ალბენს საოქკელს. ამრიგად პარკში აგროვებენ ნახშირმჟავას თოვლისებრ ფიფქს. მიღებულ თოვლისებრ მასას ათავსებენ თეთრ ქალაღზე. CO_2 -ის აორთქლებისას ზეთის შემცველობის შემთხვევაში ქალაღზე რჩება დამახასიათებელი ლაქა. რაც შეეხება გარეშე სუნს, მისი აღმოჩენა უბრალოდ ყნოსვის შემწეობით წარმოებს. თუ გაზს აქვს გარეშე სუნი, მაშინ სატურატორში შეშვების წინ იგი საჭიროებს სპეციალურ დამუშავებას, რისთვისაც მას ატარებენ აპარატში, რომელსაც რეპურგატორი ეწოდება. რეპურგატორი წარმოადგენს ჩვეულებრივ მოკალწული სპილენძის ცილინდრს, რომელშიაც მოთავსებულია ხის აქტივირებული ნახშირი.

თხევადი CO_2 -ის გამოცდის მეთოდები მოცემულია $OCT\ H\ K\ P\ P-530$ -ში. გამოსაცდელად ამოწმებენ ბალონების საერთო რიცხვის 5%-ს. ამისათვის ონკანის სახელურს ატრიალებენ ბოლომდე მარცხნიდან მარჯვნივ. ამ დროს სარკველი სრულებით არ უნდა ატარებდეს გაზს და მისი თავის ჩაყოფისას წყლიან ვედროში ადგილი არ უნდა ჰქონდეს ბუშტების წარმოქმნას. ორგანოლეპტური შეფასების თვალსაზრისით ყველაზე საუკეთესო საშუალებად შეიძლება ჩაითვალოს მცირე რაოდენობით წყლის გაზირება და მისი შემოწმება. აღნიშნული გამოცდის ჩატარება აუცილებელია გაზიანი წყლის ჩამოსხმის წინ.

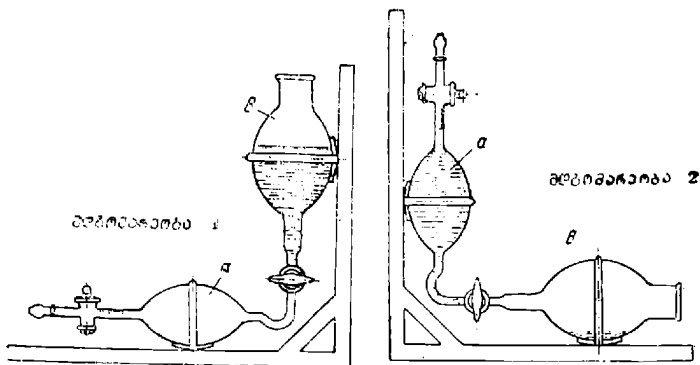
ნახშირმჟავა გაზის ქიმიური ანალიზი

CO_2 -ის პროცენტის დასადგენად საზღვრავენ გაზის იმ ნაწილს, რომელიც კალიუმის ტუტის ხსნარში უხსნადია. ამისათვის ჰორიზონტალურ მდგომარეობაში მოთავსებულ ბალონს, რომლის ვენტილზე მორგებულია რედუქტორი, რეზინის მილით უერთებენ საანალიზო ხელსაწყოს. ვენტილს ალბენ და რედუქტორის საშუალებით წნევას აყენებენ 0,1 ატმ-ზე.

საანალიზოდ იხმარება ხელსაწყო, რომელიც წარმოადგენს ორ პერპენდიკულარულად განლაგებულ ოვალურ კურკელს. *ა* კურკელის ბოლოებზე გაკეთებულია ორი ონკანი. *ა* კურკელის ბოლო წარმოადგენს 5—8 მლ. ტევადობის ბიურეტს 0.1 მლ-ს დანაყოფებით.

ა კურკელის საერთო მოცულობა, რომელიც მოთავსებულია ორ ონკანს შორის უდრის ზუსტად 100 მლ-ს. მეორე *ბ* კურკელი წარმოადგენს კალიუმის ტუტის ხსნარის მიმღებს, რომლის მოცულობა 150 მლ-ს უდრის. აღნიშნული კურკელის ზედა ბოლო ღიაა. მეორე ბოლო კი სათანადო ონკანით შეერთებულია *ა* კურკელთან. *ბ* კურკელს გაკეთებული აქვს ნიშანი 105 მლ. ხელსაწყო დამაგრებულია სპეციალურ საყრდენზე. სრულიად მშრალ ხელსაწყოს აყენებენ იმგვარად, რომ *ბ* კურკელი მო-

თავსებული იყოს *a* კურკლის ზემოთ (მდგომარეობა 1). ამის შემდეგ, როგორც აღვნიშნეთ *a* კურკლის გარე ონკანს უერთებენ რეზინის მილით ბალონს და შიგ ატარებენ გაზს ერთი წუთის განმავლობაში. ერთი წუთის გავლის შემდეგ, ბალონს გამორთავენ და ორივე ონკანს კეტავენ. *b* კურკელში ნიშნამდე ასხამენ 105 მლ. 40%-იან კალიუმის ტუტის ხსნარს. აღებენ ონკანს და *b* კურკელს უერთებენ *a* კურკელს. კალიუმის ტუტის ხსნარი შთანთქავს CO_2 -ს და თანდათანობით შედის *a* კურკელში. როდესაც სითხის დონე *b* კურკელში მუდმივ სიდიდეს მიაღწევს, ხელსაწყოს გადაატრიალებენ ისე, რომ *a* კურკელი მოთავსდეს *b* კურ-



სურ. 7. ნახშირმჟავა გაზში CO_2 -ის განსაზღვრისათვის ხმარებული ხელსაწყო.

კლის ზემოთ (მდგომარეობა 2) ტუტის ხსნარის ის ჭარბი რაოდენობა, რომელიც დარჩება *b* კურკელში მოთავსდება მის ოვალურ ნაწილში — გაზი რომელიც არ შთაინთქმება კალიუმის ტუტის მიერ თავსდება ბიურეტში, რომლის მოცულობას იგებენ დანაყოფების თვლით. ერთი ბალონიდან აღებული გაზისათვის, ორ პარალელურ განსაზღვრათა შედეგი არ უნდა განსხვავდებოდეს 0,05%-ზე მეტი რაოდენობით. აღნიშნული განსაზღვრისათვის შესაძლებელია აგრეთვე გემპელის ბიურეტის გამოყენებაც. CO_2 -ის შემცველობა გაზში არ უნდა იყოს 98%-ზე ნაკლები (მოცულობით).

წყლის რაოდენობის განსაზღვრა. წყლის რაოდენობის დადგენისათვის ბალონს აპირქვევებენ და 10—15 წუთის შემდეგ ვენტილს ნელა ხსნიან, სანამ წყლის გამოდენა ბალონიდან არ შეწყდება. მოგროვილ წყალს წონიან. წყლის რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს ბალონში მოთავსებული ნახშირმჟავა გაზის წონას 0,1%-ით.

გოგირდოვანი და აზოტოვანი მქაეას განსაზღვრა. 200 მლ. კულაში ასხამენ 100 მლ. წყალს და 1 მლ. 0,1 N-ური $KMnO_4$ -ის ხსნარს. ნარევეს ათბობენ 50° -მდე. ამის შემდეგ თხუთმეტი წუთის განმავლობაში ატარებენ გამოსაცდელი ნახშირმეაეა გაზის ძლიერ ქავლს. გაზის გატარებისას $KMnO_4$ -ის ხსნარი არ უნდა გაუფერულდეს.

მარილმქაეას განსაზღვრა. კულაში ასხამენ 100 მლ. წყალს და 1 მლ. 0,1 N-ური $AgNO_3$ -ის ხსნარს. ნარევეს ამქაეებენ სუფთა აზოტის მქაეათი და ხსნარში 15 წუთის განმავლობაში ატარებენ ნახშირმეაეა გაზის ძლიერ ქავლს (წამში 3—4 ბურთულა). აღნიშნული ოქერაციის ჩატარებისას არ უნდა წარმოიქმნას რძისებრი ოპალესცენცია, რომელიც მარილმქაეას არსებობაზე მიგვითითებს.

გოგირდწყალბადის განსაზღვრა. კულაში ასხამენ 100 მლ. წყალს და 2 მლ. 5%-იან ძმარმქაეა ტყვიის მარილის ხსნარს. ასეთ ხსნარში 10 წუთის განმავლობაში ატარებენ CO_2 -ს. წარმოქმნილი ნალექი არ უნდა ხასიათდებოდეს შეფერადებით და არ უნდა შავდებოდეს.

ამონიაკის განსაზღვრა. კულაში ასხამენ 100 მლ. წყალს და 10 მლ. ნესლერის რექტივს. ამის შემდეგ 15 წუთის განმავლობაში ატარებენ CO_2 -ის ძლიერ ქავლს. ხსნარის შეფერადებას ადგილი არ უნდა ექნეს (ნესლერის ხსნარის შედგენილობა იხ. ამონიაკის განსაზღვრა წყალში).

თავი III

შაქარი

შაქრების სხვადასხვა სახეებს შორის უალკოჰოლო სასმელთა წარმოებაში უმთავრესად იყენებენ სახაროზას. იგი იხმარება სიროპების დასამზადებლად და ამ სახით წარმოადგენს უალკოჰოლო სასმელთა ძირითად შემადგენელ ნაწილს.

სახაროზა წარმოადგენს საუკეთესო კონსერვანტს ხილის წვეენების შესანახად. მისგან ამზადებენ აგრეთვე სპეციალური დანიშნულების საღებავ ნივთიერებას—შაქრის კოლერს.

უალკოჰოლო სასმელთა წარმოებაში, როგორც წესი, ნებანდართულია მხოლოდ კარგი ხარისხის შაქრის ფხენილის და შაქრის რაფინადის ხმარება. მდარე ხარისხის შაქარზე მომზადებული სასმელები, წარმოადგენენ არასრულფასოვან პროდუქტებს, რომლებიც ხშირად განიცდიან აქრას და ამღვრევას.

სახაროზის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები ჩვენ განხილული გვემონდა ზემოთ, ამის გამო მასზე აქ აღარ შეფერადებით.

წარმოებაში მისაღები შაქრის ფხენილს ხარისხის მხრივ შემდეგ მოთხოვნებს უყენებენ: იგი უნდა წარმოადგენდეს დაახლოებით ერთნაირი ზომის მქარ თეთრი ფერის კრისტალებს, ნათლად გამობატული წახნაგებითა და თანაბარი ელვარებით. შეფერადების მხრივ დასაშვებია მხოლოდ ოდნავ შესამჩნევი სიყვითლე. მას უნდა ჰქონდეს შაქ-

რისათვის დამახასიათებელი ტკბილი გემო და არ შეიცავდეს არაერთარ მინარევებს, აგრეთვე ისეთ ნივთიერებათა ნიშანწყალსაც კი, რომლებიც მას მიანიჭებენ გარეშე სუნსა და გემოს. იგი არ უნდა იყოს ტენიანი და ადვილად უნდა იბნეოდეს. ტენიანობა შაქრის ფხვნილში $0,1-0,2\%$ -ს არ უნდა აღემატებოდეს. სათანადოსტანდარტების შესაბამისად შაქრის ფხვნილში სახაროზის შემცველობა უდრის $99,8-99,6\%$ -ს. შაქრის ხსნადობისა და ხსნარის გამჭვირვალობის განსაზღვრისათვის 110 გ შაქარს ხსნიან 65 მლ. წყალში და ათბობენ 90° -მდე 15 წუთის განმავლობაში, წყლის აბაზანაზე. ასეთ პირობებში მიღებული ხსნარი უნდა იყოს სრულიად გამჭვირვალე და უსუნო.

ჩვეულებრივ, მაღალხარისხოვანი უალკოჰოლო სასმელების წარმოებისათვის შაქრის რაფინადს კიდევ უფრო მაღალ მოთხოვნილებებს უყენებენ. ამ მხრივ რაფინადი, არაჩვეულებრივი სისუფთავით უნდა ხასიათდებოდეს. ისევე როგორც შაქრის ფხვნილის შემთხვევაში, ყოველად დაუშვებელია რაფინადში გარეშე მინარევების არსებობა. მასში სახაროზის შემცველობა უდრის $99,9\%$ -ს. გარდა განხილული მოთხოვნებისა, რაფინადი არ უნდა შეიცავდეს ულტრამარინს და სხვა საღებავ ნივთიერებებს.

რაფინადის ხსნარის გამჭვირვალობის შესაფასებლად შემდეგნაირად იქცევიან: $\frac{1}{2}$ წილ წყალში ხსნიან 1 წილ რაფინადს და ურევან ალკოჰოლს. ალკოჰოლთან შერევისას ადგილი არ უნდა ექნეს მის აპლერევას. უალკოჰოლო სასმელების წარმოებაში მიზანშეწონილია, სპეციალურად ამ მიზნებისათვის მომზადებული შაქრის გამოყენება. ასეთ შაქარს, მისი მომზადების პროცესში, ანუშავებენ უმაღლესი სიწმინდის ცხოველური წარმოშობის ნახშირით. შაქრის მიღების დროს ყურადღება უნდა მიექცეს აგრეთვე იმ გარემოებას, რომ სიროპების მოხარშვისას ადგილი არ ექნეს ნალექის ან ქაფის წარმოქმნას.

შაქარი წყალში ძალიან ადვილად იხსნება. მის ხსნადობას ხელს უწყობს ტემპერატურის ზრდა. შაქრის ხსნადობა წყალში ტემპერატურისაგან დამოკიდებულებით მოცემულია მე-13 ცხრილში.

ძალიან ხშირად უალკოჰოლო სასმელთა წარმოების პრაქტიკაში ჩვენ საქმე გვაქვს სხვადასხვა კონცენტრაციის ხსნარებთან ცვალებადი ტემპერატურის პირობებში. აღნიშნული ხსნარებით სწორად სარგებლობისათვის, ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს ქვემოთ მოყვანილ ცხრილს (ცხრ. 14).

ჩვენ აღნიშნული გვექონდა, რომ უალკოჰოლო სასმელთა ქარხნებში შაქარს იყენებენ აგრეთვე, როგორც მაკონსერვირებელ საშუალებას. ამ მხრივ მისი გამოყენება შემდეგ თვისებებზეა დამყარებული. ცნობილია, რომ შაქრის სუსტი ხსნარები, საუკეთესო საკვებ არეებს წარმოადგენენ სხვადასხვა სახის მიკროორგანიზმების გამრავლებისათვის. მაკრამ

შაქრის ხსნადობის დამოკიდებულება ტემპერატურისაგან და მიღებული ნაჯერი
ხსნარების კუთრი წონები (ჰერცფელდის მიხედვით)

ტემპერატურა °C	100 ნაწილ ხსნარში შაქრის შემცველობა მოც. %-ში	100 ნაწილ წყალ- ში გახსნილი შაქრის რაოდენ- ობა გ-ში	1 წილი შაქრის ხსნადობისათვის საჭირო წყალი	შაქრის ხსნარის კუთრი წონა 17,5 °C
0	64,18	179,2	0,5580	1,31490
5	64,87	181,7	0,5414	1,31920
10	65,58	190,5	0,5249	1,32353
15	66,30	197,0	0,5076	1,32804
20	67,09	203,9	0,4904	1,33272
25	67,89	211,4	0,4730	1,33768
30	68,70	219,5	0,4556	1,34273
35	69,55	228,4	0,4378	1,34803
40	70,42	238,1	0,4200	1,35353
45	71,32	248,7	0,4021	1,35923
50	72,25	260,4	0,3840	1,36515
55	73,20	273,1	0,3662	1,37124
60	74,18	287,3	0,3481	1,37755
65	75,18	302,9	0,3301	1,38404
70	76,22	320,5	0,3120	1,39083
75	77,27	339,9	0,2942	1,39772
80	78,36	362,1	0,2762	1,40493
85	79,46	386,8	0,2585	1,41225
90	80,61	415,7	0,2406	1,41996
95	81,77	448,6	0,2229	1,42778
100	82,97	487,2	0,2050	1,43594

მაღალი კონცენტრაციის შაქრის ხსნარები კი სრულიად საწინააღმდეგოდ მოქმედებენ მიკროორგანიზმებზე. ასეთ ხსნარებში მიკროორგანიზმების სასიცოცხლო ქმედება მეტად სუსტად შეღავნდება. ამის გამო, 60%-ზე უფრო მეტი რაოდენობით შაქრის შემცველი ხსნარებისა და ხილის სიროპების შენახვა შესაძლებელია ძალიან დიდი ხნის განმავლობაში რაიმე შესამჩნევი ცვლილებების გარეშე (რა თქმა უნდა, გრილ ადგილას).

შაქრის მიღების წესები და ქიმიური შეფასება

შაქარი, რომელიც ზემოთ განხილულ თვისებათა მიხედვით აკმა-
ყოფილებს სტანდარტით გათვალისწინებულ მოთხოვნებს (იხ. ГОСТ-20
და 21—40) ორგანოლუპტიკური შეფასების გარდა, საჭიროებს მისი ვარგი-

ტემპერატურა °C	0 %	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	30 %
0	0,9999	1,0205	1,0413	1,0631	1,0854	1,1087	1,1327
5	1,0000	1,0201	1,0408	1,0624	1,0846	1,1076	1,1315
10	0,9997	1,0196	1,0401	1,0615	1,0837	1,1064	1,1301
15	0,9991	1,0188	1,0392	1,0604	1,0824	1,1050	1,1286
17,5	0,9986	1,0184	1,0387	1,0599	1,0817	1,1043	1,1278
20	0,9982	1,0178	1,0381	1,0592	1,0810	1,1035	1,1270
25	0,9970	1,0166	1,0368	1,0577	1,0794	1,1018	1,1252
30	0,9957	1,0151	1,0353	1,0561	1,0777	1,1000	1,1232
35	0,9940	1,0135	1,0336	1,0543	1,0758	1,0980	1,1211
40	0,9923	1,0117	1,0317	1,0523	1,0737	1,0961	1,1187
45	0,9903	1,0096	1,0295	1,0501	1,0715	1,0936	1,1165
50	0,9881	1,0073	1,0271	1,0477	1,0690	1,0910	1,1140
55	0,9857	1,0049	1,0247	1,0452	1,0664	1,0885	1,1117
60	0,9832	1,0023	1,0220	1,0424	1,0636	1,0857	1,1085

სიანობის დადგენას ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლების მიხედვით. აღნიშნული მიზნით შაქრის შესაფასებლად ხელმძღვანელობენ ГОСТ 23—40-ით.

სინჯის აღება წარმოებს თითოეული პარტიისათვის. ტომრების საერთო რაოდენობის 10%-დან. სინჯს იღებენ ზონდის საშუალებით თითოეული ტომრიდან დაახლოებით 20 გ რაოდენობით.

ტენის განსაზღვრა. დაახლოებით 10 გ შაქრის ფხვნილს ან სწრაფად დაფხვიერებულ რაფინადს ათავსებენ კარგად გამომშრალ გამოწონილ ბიუქსში. ბიუქსს სინჯთან ერთად კვლავ წონიან და აშრობენ საშრობ კარადაში 105°-ზე შუღმეივ წონამდე. განსხვავება ორ თანმიმდევრულად ჩატარებულ აწონებათა შორის არ უნდა აღემატებოდეს 1 მგ-ს. სინჯის გამომშრობას იწყებენ 50°-ზე და ტემპერატურა თანდათანობით აყავთ 105°-მდე. ტენის შემცველობას პროცენტებში გამოსახვენ ფორმულით:

$$W = \frac{b-c}{b-a} \cdot 100,$$

სადაც W არის ტენის %;

b—ბიუქსის წონა სინჯთან ერთად გამომშრობამდე;

c—ბიუქსის წონა სინჯთან ერთად გამომშრობის შემდეგ;

a—ცარიელი ბიუქსის წონა.

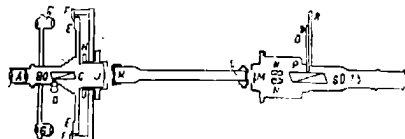
ტემპერატურების და კონცენტრაციების მიხედვით

35 %	40 %	45 %	50 %	55 %	60 %	65 %	70 %
1,1677	1,1835	1,2102	1,2377	1,2662	1,2955	1,3259	1,3572
1,1663	1,1820	1,2084	1,2358	1,2642	1,2934	1,3237	1,3547
1,1547	1,1802	1,2066	1,2338	1,2620	1,2912	1,3213	1,3524
1,1531	1,1784	1,2047	1,2317	1,2598	1,2889	1,3189	1,3497
1,1522	1,1774	1,2037	1,2307	1,2587	1,2887	1,3177	1,3485
1,1513	1,1765	1,2026	1,2296	1,2575	1,2865	1,3164	1,3472
1,1494	1,1744	1,2004	1,2273	1,2552	1,2840	1,3138	1,3446
1,1473	1,1723	1,1982	1,2249	1,2527	1,2815	1,3121	1,3417
1,1451	1,1700	1,1958	1,2225	1,2502	1,2788	1,3085	1,3390
1,1438	1,1676	1,1934	1,2199	1,2476	1,2762	1,3058	1,3362
1,1425	1,1651	1,1908	1,2173	1,2449	1,2734	1,3030	1,3334
1,1378	1,1625	1,1825	1,2147	1,2421	1,2706	1,3006	1,3304
1,1351	1,1598	1,1854	1,2119	1,2392	1,2677	1,2971	1,3275
1,1323	1,1569	1,1825	1,2090	1,2363	1,2647	1,2941	1,3245

სახაროზის განსაზღვრა. სახაროზის განსაზღვრისათვის უაქოპოლო სასმელთა მრეწველობაში იხმარება როგორც თვით პოლარიმეტრები, ისე პოლარიმეტრების პრინციპზე აგებული „შაქარმომები“.

მე-8 სურათზე სქემატურად მოცემულია ლიპიხის პოლარიმეტრის განივი კრილი. ხელსაწყოს შიგა ნაწილები მტერის მოხვედრისაგან დასაცავად დაფარულია შინის ფირფიტებით. ხელსაწყოში მარჯვნიდან შემოსული სინათლის სხივები S ლინზის საშუალებით გარდაიქმნება პარალელურ კონად, რის შემდეგ თანმიმდევრულად გაივლის P პოლარიზატორს და NN დამატებით ნიკოლებს.

ამის შემდეგ პოლარიზებული სხივი მიემართება LK მილში, რომელშიაც მოთავსებულია გამოსაცდელი სითხე.



სურ. 8. ლიპიხის პოლარიმეტრის განივი კრილი.

ხელსაწყოს $JCB A$ ნაწილი ნებისმიერად შეიძლება მოტრიალებულ იქნეს პორიზონტალური ღერძის გარშემო, მის ჩარჩოს შიგნით. ჩარჩო უძრავადაა დამაგრებული და მასზე მორგებულია ორი FF ნონიუსი—ხელსაწყოს მბრუნავ ნაწილზე

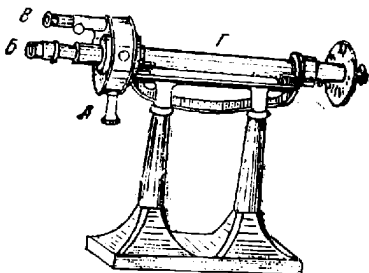
გაკეთებულია *EE* წრე, რომელიც დაყოფილია გრადუსებად და გრადუსის მეხუთედ ნაწილებად. ეს სკალა მოძრაობს ნონიუსის ქვემოთ და საშუალებას იძლევა ამოვიკითხოთ *FF* ნონიუსის საშუალებით $0,01^{\circ}$ გრადუსიანი დანაყოფები. *C* წარმოადგენს ნიკოლ-ანალიზატორს; *AB* საკვრეტ მილს და *gg* გამადიდებელ შუშებს.

მონოქრომატული სინათლის წყაროს მისაღებად შესაძლებელია გამოვიყენოთ ჩვეულებრივი ბუნზენის ნათურა, რომლის ალშიც შეაქვთ NaCl -ის ხსნარით წინასწარ გაჟღენთილი პეშხის ნაქერი. აღნიშნული მიზნით შესაძლებელია გამოვიყენოთ აგრეთვე სინდიყის ნათურა.

სახაროზის განსაზღვრისათვის საშუალო სინჯიდან იღებენ ზუსტად 26 გ წონაკს და ოდენობრივად გადააქვთ 100 მლ. საზომ კულაში. წონაკს ხსნიან 80—85 მლ. წყალში და ამის შემდეგ კულას ავსებენ წყლით, თითქმის ნიშნამდე. შემდეგ კულას ათავსებენ წყლის თერმოსტატში, ვიდრე ხსნარის ტემპერატურა არ მიაღწევს ზუსტად 20° -ს. ხსნარს აზავებენ წყლით ნიშნამდე და კულას ანჯღრევენ. ამრიგად მიღებულ სითხეს ფილტრავენ ქაღალდის ფილტრში და ფილტრატს ათავსებენ პოლარიმეტრის მილში, რომელშიაც გატარებული უნდა იქნას პოლარიზებული სხივი. ჩვეულებრივ ასეთი მილის სიგრძე 200 მმ ტოლია. მილი უნდა იყოს არაჩვეულებრივად სუფთა, წინააღმდეგ შემთხვევაში მას რეცხავენ ძმრის მჟავას სუსტი ხსნარით და შემდეგ რამდენიმეჯერ გამოხდილი წყლით. ასეთნაირად გარეცხილ მილს ამზრალევენ ფილტრის ქაღალდით ან კიდევ უკეთესია თბილი ჰაერით. თუ რაიმე მიზეზის გამო. მილის გამოშრობა არ მოხერხდა, მაშინ მასში წინასწარ ორჯერ მაინც ავლებენ გამოსაკვლევ სითხეს (სხვა კულიდან). მილის ავსება შემდეგი თანმიმდევრობით წარმოებს. მილს, რომლის ერთი ბოლო დახურულია მინით, ოდნავ ხრიან და შიგ ასხამენ იმდენ ფილტრატს, რომ იგი მის კიდებამდე ამოვიდეს ამოზნექილი მენისკის სახით. თუ მინის ქვემოთ შემჩნეული იქნა ჰაერის ბუშტები, მინას ხელახლა გაწმენდენ და მილში ჩაასხამენ კიდევ რამდენიმე წვეთ ფილტრატს. პოლარიმეტრების განათებისათვის, როგორც აღნიშნეთ, იხმარება ბუნზენის ნათურა. ბუნზენის ნათურას ათავსებენ პოლარიმეტრის უკან ისეთ მანძილზე, რომ მისი ალის ნათელი ნაწილი დაცილებული იყოს ხელსაწყოდან 25—30 სანტიმეტრით. შექარბზომით სარგებლობისას, ანალიზატორის ოკულარს B-ს (იხ. სურ. 9) აყენებენ სრული განათების დონემდე (იხ. სურ. 10). ამ დროს პოლარიმეტრის მხედველობის არე განათებულია ერთნაირად (იხ. სურ. 10 მდგომარეობა 2).

აღნიშნული ოპერაციის შემდეგ მილს შექრის ხსნართან ერთად ათავსებენ პოლარიმეტრის ლარში. ხსნარის ოპტიკური ქმედებით მხედველობის არე იყოფა ორ ვერტიკალურ ნაწილად, მარჯვენა—ბნელ ნაწილად, მარცხენა—განათებულ ნაწილად (მარჯვნივ ბრუნვის შემთხვე-

ვაში). ამის შემდეგ Δ ხრახნის მოძრაობით, საათის ისრის საწინააღმდეგო მიმართულებით, კვლავ აღწევენ მხედველობის არის თანაბარ განათებას. სკალის ორ დანაყოფს შორის ანათვალს ღებულობენ იმ წერტილის მიხედვით, რომელზედაც მოთავსდება ნონიუსის ნულოვანი დანაყოფი. ამ ორ დანაყოფს შორის უმცირესს ღებულობენ მთელ რიცხვად, ხოლო ნონიუსის იმ დანაყოფს, რომელიც მოხვდება ნულოვანი წერტილის მარჯვნივ შეათვალ.



სურ. 9.

წრიული სკალის შემთხვევაში ანათვალის ამოკითხვის მაგალითი ნაჩვენებია მე-11 სურათზე.

სურათზე ნონიუსის ნულოვანი წერტილი იმყოფება $19\frac{1}{4}$ და 20 -ს შორის (სკალის თითოეული დანაყოფი უდრის ერთჯერადუსს, ხოლო მისი მცირე დანაყოფი $0,25$ -ს).

ნონიუსის თითოეული დანაყოფი $\frac{1}{25}$ -ით ნაკლებია წრის დანაყოფებზე. თავიანთი დანაყოფებით ნონიუსის და სკალის წრეების თანხედენა მიღებულია მე-20¹ დანაყოფზე.

ამრიგად, ბრუნვის კუთხე განხილულ შემთხვევაში უდრის $19,75 + 0,20 = 19,95$. სახაროზის შემცველობის გადაანგარიშებას ახდენენ მშრალ ნივთიერების მიწართ შემდეგი ფორმულით:



სურ. 10. მხედველობის არის განათება პოლარიმეტრში.

სადაც C არის სახაროზის შემცველობა $\%$ -ში.

W — შაქრის ტენიანობა პროცენტებში.

მაგალითი: განსაზღვრისათვის აღებულია 1500 გ შაქრის ფხვნილი, რომლის ტენიანობა უდრის $0,14\%$ -ს. დაკვირვების შედეგად მიღებული პოლარიზაციის სიბრტყის გადახრა შეადგენს $19,95\%$ -ს. პოლარიმეტრით მუშაობისას შაქრის ნორმალურ წონად მიღებულია 75 გ; ამის გამო აქ მოყვანილი რიცხვი უნდა გავამრავლოთ 5-ზე.

$$19,95 \times 5 = 99,75\%$$

რაც მშრალ ნივთიერებაზე გადაანგარიშებული შეადგენს

$$\frac{99,75 \times 100}{100 - 0,14} = 99,89\%$$

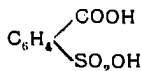
შაქრის ფერის განსაზღვრა წარმოებს კალორიმეტრის საშუალებით. ამ მიზნით იხმარება შეფერადების ეგრეთ წოდებული შტამერის ერთეულები, რომელიც 100 ნაწილად არის წარმოდგენილი. შაქრის ფხვნილის შეფერადება შტამერის ერთეულებში გამოსახული არ უნდა აღემატებოდეს ერთ ერთეულს.

წარმოებაში მიღებული შაქარი უნდა ინახებოდეს სრულიად სუფთა, მშრალ შენობაში, რათა არ მოხდეს მისი დატენიანება. ტომრებს ჩვეულებრივ აწყობენ რამდენიმე წყებად არა უმეტეს 15 ცალისა სიმაღლეზე.

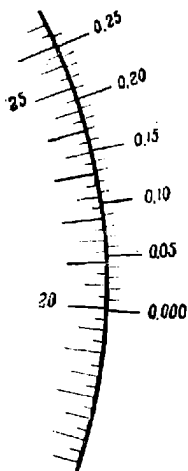
სახარინო

ულკოპოლო სასმელებისათვის სიტკბოს მისაცემად ზოგიერთ განსაკუთრებულ შემთხვევაში შაქრის გარდა ნებადართულია სახარინის გამოყენებაც. მისგან ამზადებენ აგრეთვე სპეციალურ დიეტურ სასმელებს, დიაბეტით დაავადებულ პირთათვის.

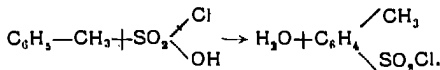
სახარინს სინთეზურად ღებულობენ. ქიმიურა თვალსაზრისით იგი წარმოადგენს ორთო-სულფობენზოის მცაევას წარმოებულს:



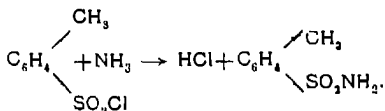
სახარინის სინთეზისათვის გამოსავალ მასალას წარმოადგენს ტოლუოლი. ტოლუოლზე ქლორსულფონმეჯავას მოქმედებით მიიღება მისი ორთო და პარასულფოქლორიდების ნარევი. ამათგან პარა-ქლორიდი წარმოადგენს მყარ ნივთიერებას, ორთოქლორიდი კი სითხეს (ამ უკანასკნელის დაცილება წარმოებს გამოყინვით).



სურ. 11. კალორიმეტრის სკალა.

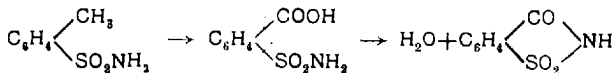


ორთოქლორიდზე მოქმედებენ ამონიაკით.

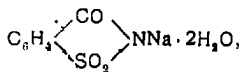


მიღებულ სულფამიდს ჟანგავენ კალიუმის პერმანგანატით, რის შედეგად

გადაც წარმოიქმნება ბენზოის მეთილ-სულფ-ამიდი. ეს უქანასკნელი კი ადვილად კარგავს წყალს და იძლევა სახარინს.



სახარინის ნატრიუმის მარილს ორი მოლეკულა კრისტალიზაციური წყლით, რომელსაც შემდეგი სახე აქვს



კრისტალოზას უწოდებენ.

სუფთა სახარინი წყალში ძნელად იხსნება. მისი ლობის ტემპერატურა უდრის 220°.

ცდების შედეგად დადგენილია, რომ სახარინის სიტკბო, შაქრის სიტკბოს 500-ჯერ აღემატება. „კვების მიზნებისათვის სახმარი სახარინი“ წარმოადგენს თეთრ, უსუნო კრისტალურ თხვინლს. წარმოებაში მისი მიღებისას საშუალო სინჯს ღებულობენ ყუთების საერთო რაოდენობის დაახლოებით 10%-დან, ისე, რომ სინჯის წონა შეადგენს არა ნაკლებ 25 გრამისა.

სახარინის თვისებების შემოწმება წარმოებს ГОСТ-2150—43-ს მიხედვით. ამ მხრივ მას შემდეგ მოთხოვნებს უყენებენ:

1. სახარინის ერთი წილი უნდა იხსნებოდეს 400 წილ ცივ წყალში და 30 წილ ცხელ წყალში. მისი წყალხსნარი იძლევა მკაფიო რეაქციას.

2. სახარინის სიტკბოს შემჩნევა შესაძლებელი უნდა იყოს მისი 0,1:1000 განზავებისას და ამრიგად, დამზადებული ბსნარი თავისი სიტკბოთი უნდა შეესაბამებოდეს 1:20-ზე განზავებულ შაქრის წყალხსნარს.

3. მას არ უნდა ჰქონდეს გარეშე გემო.

4. ტენიანობის განსაზღვრა წარმოებს ჩვეულებრივი წესით. მისი ტენიანობა არ უნდა აღემატებოდეს 0,25%-ს.

სახარინი სრულებით არ უნდა შეიცავდეს დარიშხანს და სხვა მძიმე ლითონს.

კრისტალოზა, როგორც აღნიშნული გვექონდა, წარმოადგენს სახარინის ნატრიუმის მარილს, და აქვს საკმაოდ დიდი ზომის რომბული კრისტალების ფორმა. ჰაერზე იგი კარგავს კრისტალურ წყალს და განიცდის გამოფიტვას, რის გამოც იგი თანდათანობით ღებულობს არა-გამჭვირვალე სახეს. კრისტალოზა სახარინისაგან განსხვავებით კარგად იხსნება წყალში და ცუდად—სპირტში. მისი სიტკბო 400—450-ჯერ აღემატება შაქრის სიტკბოს. კარგი ხარისხის კრისტალოზა შემდეგ მოთხოვნილებებს უნდა აკმაყოფილებდეს: 1. მისი წყალხსნარი თენოლფტალიენტან

უნდა იძლეოდეს ნეიტრალურ რეაქციას. 2. განზავებულ ძმრის მჟავასთან შერევისას, ერთი საათის განმავლობაში ადვილი არ უნდა ექნეს ნალექის წარმოქმნას. 3. ნატრიუმის ტუტესთან გახურებით არ უნდა გამოიყოს ამონიაკი.

თ ა ვ ი IV

მ ჟ ა ვ ე ბ ი

უალკოპოლო სასმელთა მრეწველობაში სიროპების და სასმელების შესაზავებლად, ძირითადად ორგანულ მჟავებს იყენებენ. აღნიშნული მიზნით მინერალური მჟავათა შორის ნებადართულია მხოლოდ ორთოფოსფორის მჟავას ხმარება.

შაქარზე დამზადებული ყველა უალკოპოლო სასმელი უნდა შეიცავდეს მჟავას გარკვეულ რაოდენობას. წინააღმდეგ შემთხვევაში მიღებული პროდუქტი იქნება უგემური, არამდგრადი და ამასთანავე ერთად, ვერ უზრუნველყოფს წყურვილის მოკვლის უნარს.

სიროპებისა და ხილეული გაზიანი წყლების მოსამზადებლად უმთავრესად იყენებენ ლიმონის, ლეინის და რძის მჟავას. ზოგიერთ შემთხვევაში შესაძლებელია აგრეთვე ძმრის მჟავას გამოყენებაც. რაც შეეხება ვაშლის მჟავას, საგემონო თვისებათა თვალსაზრისით და დამახასიათებელი სინაზით, იგი საუკეთესო ნედლეულს წარმოადგენს, მაგრამ მისი წარმოება ძვირი ჯდება და ამის გამო, აღნიშნული მჟავას გამოყენება უალკოპოლო სასმელთა მრეწველობაში შეზღუდულია. ლიმონისა და ლეინის მჟავათა თვისებები ჩვენ დეტალურად გვექონდა განხილული ხილის წვეწებში შემავალ სხვადასხვა ნივთიერებათა დახასიათებისას. ამის გამო, აქ დავეკმაყოფილებით მათი მხოლოდ სასაქონლო თვისებათა განხილვით და წარმოებისათვის გამოსადეგი ზოგიერთი სხვა ცნობათა გადმოცემით.

ლიმონის მჟავა. ხილეული გაზიანი წყლების წარმოებისათვის ლიმონის მჟავა წარმოადგენს საუკეთესო ნედლეულს. ლიმონის მჟავაზე დამზადებული სასმელები ხასიათდება ზომიერი მჟავე გემოთი, ნაზი გემალიზიანებელი თვისებებით და წყურვილის მოკვლის უნარით. ლიმონის მჟავა სხვა მჟავებთან და, კერძოდ, ლეინის მჟავასთან შედარებით, ხელს უწყობს ასკორბინმჟავას მეტი რაოდენობით შენარჩუნებას სასმელში. კვებითი მიზნებისათვის სახმარი ლიმონის მჟავა „ГОСТ-908-41“-ის მიხედვით უნდა წარმოადგენდეს თეთრი ან ოდნავ მოყვითალო ფერის კრისტალებს, რომლის გახსნით გამოხდომილ წყალში მიიღება მჟავე გემოს მქონე უსუნო გამჭვირვალე ხსნარი. იგი იხსნება 3 წილ ცივ წყალში.

ლიმონის მჟავას გარკვეული %-ის შემცველი ხსნარების კუორი წონები 15°C

კუორი წონა	ლიმონის მჟავა %	კუორი წონა	ლიმონის მჟავა %	კუორი წონა	ლიმონის მჟავა %
1,074	2	1,1060	26	1,2204	50
1,0149	4	1,1152	28	1,2307	52
1,0227	6	1,1244	30	1,2410	54
1,0309	8	1,1333	32	1,2514	56
1,0392	10	1,1422	34	1,2627	58
1,0470	12	1,1515	36	1,2738	60
1,0549	14	1,1612	38	1,2849	62
1,0632	16	1,1709	40	1,2960	64
1,0718	18	1,1814	42	1,3071	66
1,0805	20	1,1899	44	1,3076	68
1,0889	22	1,1998	46		(ნაჯერი)
1,0972	24	1,2103	48		

ლიმონისა და საერთოდ ყველა სხვა მჟავას მიღებისას წარმოებაში, მათი ორგანოლექტური თვისებების შეფასების გარდა, საკუიროა მხედველობაში მივიღოთ ქიმიური ანალიზის შედეგებიც. ამ მხრივ სათანადო განსაზღვრების ჩასატარებლად საკუირო საშუალო სინჯს შემდეგი წესის მიხედვით იღებენ (ГОСТ-908—41): სინჯს ლებულობენ გარეგნული მაჩვენებლების მიხედვით ერთგვაროვანი მასალიდან. ამისათვის ასარჩევ სინჯებს ახარისხებენ ფერის, კრისტალთა სიდიდისა და გამჟუირვალობის მიხედვით. თუ ტარის რიცხვი (ყუთები, კასრები და სხვა) 100-მდეა, სინჯს ლებულობენ არა ნაკლებ 10%-დან. თუ მათი რაოდენობა 100-ზე მეტია 5%-დან, ხოლო როდესაც პარტია მცირეა, კერძოდ, ტარის რაოდენობა 20-ზე ნაკლებია, სულ მცირე სამი ადგილიდან.

ლიმონის მჟავას შემცველობის განსაზღვრისათვის იღებენ დაახლოებით 2 გ ზუსტად აწონილ წონაკს და ხსნიან 100 მლ. საზომ კულაში, რომელსაც ავსებენ ნიშანხაზამდე. ამრიგად დამზადებული ხსნარიდან იღებენ პიპეტის საშუალებით 10 მლ. ხსნარს უმატებენ სამ წვეთ ფენოლფტალეინს და ტიტრავენ 0,1 N ნატრიუმის ტუტის ხსნარით, სუსტი ვარდისფერი შეფერადების წარმოქმნამდე (რომელიც უნდა ხასიათდებოდეს მდგრადობით ერთი წუთის განმავლობაში). თითოეული მილილიტრი 0,1 N-ის NaOH-ის ხსნარი შეესაბამება

0,0070 გ ლიმონის მჟავას. ლიმონის მჟავას შემცველობას ანგარიშობენ 100 გ პროლუქტის მიმართ შემდეგი ფორმულით:

$$x = \frac{n \cdot 0,007 \cdot 10 \cdot 100}{a},$$

სადაც n არის 0,1N NaOH-ის ხსნარის რაოდენობა მილილიტრებში, a — ლიმონის მჟავას წონაკი გრამებში, 0,007 — ლიმონის მჟავას რაოდენობა გრამებით, რომელიც შეესაბამება 1 მლ. 0,1 N-ის ტუტის ხსნარს.

ზემოდასახელებული სტანდარტის შესაბამისად, ლიმონის მჟავას შემცველობა პროლუქტში არ უნდა იყოს 99% -ზე ნაკლები. იმ შემთხვევაში, როდესაც ლიმონის მჟავას რაოდენობა აღნიშნულ სიდიდეზე ნაკლებია, საჭიროა ლიმონის მჟავას შემცველობა გადავიანგარიშოთ მშრალ ნივთიერებაზე, ე. ი. წინასწარ განსაზღვროთ ჰიგროსკოპული ტენიანობა. ჰიგროსკოპული ტენის განსაზღვრისათვის შემდეგნაირად იქცევიან. ზუსტად აწონილ ლიმონის მჟავას წონაკს დაახლოებით 2 გრამის რაოდენობით ათავსებენ ექსიკატორში კონც. გოგირდმჟავას ზემოთ 1,5 საათის განმავლობაში და შემდეგ წონიან. ამ ოპერაციას იმეორებენ მანამდე, სანამ სხვაობა ორ მომდევნო განსაზღვრათა შორის არ მიიღება 0,0003 გრამზე ნაკლები, რის შემდეგ ტენის პროცენტს ანგარიშობენ ჩვეულებრივი წესით.

გამოცდა თავისუფალ გოგირდმჟავაზე. ამ განსაზღვრისათვის შემდეგნაირად იქცევიან. ერთ გრამ ლიმონის მჟავას ხსნიან 10 მლ. აბსოლუტურ სპირტში და ათბობენ წყლის აბაზანაზე დუდილის ტემპერატურამდე, ამის შემდეგ ხსნარს ფილტრავენ. ფილტრატს უმატებენ 2 მლ. გაზავებულ მარილმჟავას და 2 მლ. 10%-იან ბარიუმის ქლორიდის ხსნარს. ხსნარის დამატების შედეგად აღვილი არ უნდა ექნას მის ამღვრევას და ნალექის წარმოქმნას.

მძიმე ლითონების მარილებზე გამოცდა. უალკოჰოლ სასმელებისათვის ხმარებული ლიმონის მჟავა, როგორც წესი, არ უნდა შეიცავდეს მძიმე ლითონებს. უკიდურეს შემთხვევაში მათი რაოდენობა დასაშვებია მხოლოდ ნიშანწყლის სახით. მძიმე ლითონებზე გამოცდისათვის 50 მილილიტრ 10%-იან ლიმონის მჟავას ხსნარს ათავსებენ კიმიურ კიქაში და შიგ კიპის აპარატიდან ოცი წუთის განმავლობაში ატარებენ გოგირდწყალბადის სუსტ ჰაერს. ამის შემდეგ კიქას ახურავენ საათის მინას და ზედა მხრიდან აკვირდებიან. კიქაში მოთავსებულ გამჟღავნებელ ხსნარი 10 წუთის განმავლობაში არ უნდა მუქდებოდეს.

ღვინის მჟავა — უალკოჰოლ სასმელთა მრეწველობაში ფართოდ გამოყენებული. თავისი გავრცელებით მის ლიმონის მჟავას შემდეგ ყვე-

ლაზე დიდი მნიშვნელობა აქვს. მისი მიღება და შეფასება წარმოებს „ГОСТ-424.НКП“ მიხედვით. საშუალო სინჯის აღება იმავე წესით ხდება, როგორც ლიმონის მჟავასათვის. სასაქონლო ღვინის მჟავა წარმოადგენს უფერულ კრისტალურ ნივთიერებას, რომელიც წყალში კარგად იხსნება. ღვინის მჟავას წყალხსნარი უნდა წარმოადგენდეს სრულიად გამჭვირვალე უსუნო სითხეს. სამ წილ წყალში იხსნება ერთი წილი ღვინის მჟავა; ოდნავ შეთბობისას ხსნადობა კიდევ უფრო შესამჩნევად იზრდება და წარმოიქმნება სიროპისმაგვარი სითხე. ჩვეულებრივ წარმოებაში, ღვინი მჟავას ხსნარებს ამზადებენ ფარდობით 1:1, რადგან 50%-ზე ნაკლებად გაზავებულ ხსნარებში შესაძლებელია ადგილი ექნას სოკოების გამრავლებას.

ცხრილი 16

ღვინის მჟავას ხსნარების კუთრი წონები კონცენტრაციის მიხედვით 15°-ზე (გერლახით)

კუთრი წონა	ღვინის მჟავა %	კუთრი წონა	ღვინის მჟავა %	კუთრი წონა	ღვინის მჟავა %
1,0045	1	1,0969	20	1,2078	40
1,0090	2	1,1072	22	1,2198	42
1,0179	4	1,1175	24	1,2317	44
1,0273	6	1,1282	26	1,2441	46
1,0371	8	1,1393	28	1,2568	48
1,0469	10	1,1505	30	1,2696	50
1,0565	12	1,1615	32	1,2828	52
1,0661	14	1,1726	34	1,2961	54
1,0761	16	1,1840	36	1,3093	56
1,0865	18	1,1959	38	1,3220	57,9

(ნაჯერი)

ღვინის მჟავას რაოდენობას საზღვრავენ იმავე ხერხით როგორც ეს განხილული იყო ლიმონის მჟავას შემთხვევაში და შედეგებს გამოსახვენ ფორმულით:

$$x = \frac{7,5 \times n}{a}$$

სადაც n არის გატიტრებაზე დახარჯული 0,1 N ნატრიუმის ტუტის ხსნარი მილილიტრებში.

a — აღებული ღვინის მჟავას წონაკი გრამებში.

7,5 არის კოეფიციენტი (1 მლ. 0,1 N-ის NaOH-ის ხსნარი შეესაბამება 0,0075 გ ღვინის მჟავას).

გოგირდმჟავას შემცველობა პროდუქტში არ უნდა აღემატებოდეს $0,005\%$ -ს. მარილმჟავასი კი $0,02\%$ -ს.

ღვინის მჟავას გამოცდისას დიდი მნიშვნელობა აქვს ტყვიის განსაზღვრას. როგორც წესი, პროდუქტი სრულგვით არ უნდა შეიცავდეს ტყვიას. თვისობრივი გამოცდისათვის იღებენ ღვინის მჟავას 10% -იან ხსნარს და უმატებენ ამონიაკის ხსნარს სუსტ მჟავა რეაქტივამდე. ამასთანავე სინჯარაში უმატებენ კალციუმის სულფატის გამჭვირვალე ხსნარს. აღნიშნული ოპერაციების დროს ხსნარი არ უნდა იმღვროდეს.

მძიმე ლითონების განსაზღვრისათვის შემდეგნაირად იქცევიან: 10 მილილიტრ 10% -იან ღვინის მჟავას ხსნარს უმატებენ 1 მლ. გაზავებულ მარილმჟავას და 10 მლ. ახლად დამზადებულ გოგირდწყალბადის ხსნარს. აღნიშნულ პირობებში 20 წუთის განმავლობაში ადგილი არ უნდა ექნას ხსნარის გამუქებას და ნალექის წარმოქმნას.

რძის მჟავა $\text{CH}_3\text{—CH(OH)—COOH}$, ჩვეულებრივი, სასაქონლო რძის მჟავა, რომელსაც უალკოჰოლო სასმელების ქარხნებში ღებულობენ, წარმოადგენს უფრო გამჭვირვალე ან ოდნავ მოყვითალო ფერის მქონე სქელ სითხეს. იგი წყალსა და სპირტში ადვილად იხსნება. მისი სიმკვრე მერყეობს 40 -დან 80% -ის ფარგლებში. რძის მჟავას კონცენტრაციის შესაბამისად, სიროპებისათვის მჟავე გემოს მისაცემად ღებულობენ შის სხვადასხვა რაოდენობას. ამისათვის აუცილებელია თითოეულ ბალონში მოთავსებული სითხის მჟავეიანობის განსაზღვრა და სათანადო გაანგარიშების მოხდენა.

რძის მჟავას ორგანოლექტურის შეფასება. კვებითი მიზნებისათვის განკუთვნილი რძის მჟავა უნდა იყოს გამჭვირვალე და არ შეიცავდეს ნალექს. დასაშვებია მხოლოდ კალციუმის სულფატის უმნიშვნელო ნალექი, რომელიც შესაძლოა გამოიყოს მისი ხანგრძლივი შენახვისას. იმისდა მიხედვით, თუ რომელი ხარისხის რძის მჟავასთან ვვაქვს საქმე, მას შესაძლოა ექნეს ცვალებადი შეფერადება, სრულიად უფერო გარეგნობიდან მუქ მოყვითალო შეფერადებამდე. რძის მჟავას არ უნდა ჰქონდეს არავითარი გარეშე სუნი (რაც შესაძლოა გამოწვეული იყოს მასში მქროლავი მჟავათა შემცველობით); 1% -იანი რძის მჟავას ხსნარი დამკვირვებელში უნდა იწვევდეს სასიამოვნო მჟავე გემოს შეგრძნებას. ქიმიური მაჩვენებლების მიხედვით იგი უნდა შეესაბამებოდეს შემდეგ მონაცემებს (ცხრ. 17).

იმ შემთხვევაში, როდესაც რძის მჟავას კონცენტრაცია აღემატება ცხრილში მოყვანილ სიდიდეებს (ე. ი. 40% -დან 70% -ის ზღვრებს), მაშინ მის გაანგარიშებას ახდენენ სათანადო კონცენტრაციის მჟავას მიმართ.

ფოსფორმჟავა. ფოსფორმჟავას ღებულობენ ყვითელ ფოსფორზე აზოტმჟავას მოქმედებით. გასაყიდი ფოსფორმჟავა თითქმის ყოველთვის

ხარისხი	რძის შეყავას % მიღებულ ლი გატირ- ვრით არა ნაკლებ		ანჰიდრიდე- ბის რაოდენ. %-ში არა უმეტეს		ნაცარი %-ში არა უმეტეს		ახოტი %-ში არა უმეტეს	
	40%	70%	40%	70%	40%	70%	40%	70%
I ხარისხი	37,5	62,0	2,5	8,0	1,0	1,5	0,15	0,25
II ხარისხი	36,5	59,0	3,5	11,0	2,0	3,0	0,25	0,45
III ხარისხი	35,5	55,0	4,5	15,0	3,0	4,5	0,45	0,80

შეიცავს წყლის გარკვეულ რაოდენობას. ფოსფორმეყავას ხსნარების
%-ლი შედგენილობა კუთრი წონების მიხედვით მოგვეყავს ქვემოთ:

25% ფოსფორმეყავას	კუთრი წონა	. . . . .	1,1534
30% " " " "	" " " "	. . . . .	1,1889
40% " " " "	" " " "	. . . . .	1,2651
50% " " " "	" " " "	. . . . .	1,3486
60% " " " "	" " " "	. . . . .	1,4395
65% " " " "	" " " "	. . . . .	1,4787
70% " " " "	" " " "	. . . . .	1,5333
80% " " " "	" " " "	. . . . .	1,6468

ორთოფოსფორმეყავა. ორთოფოსფორმეყავა, H_3PO_4 წარმოადგენს
არაორგანულ სამფუძიან მეყავას. უალკოჰოლო სასმელთა დასამზადებ-
ლად ნებადართულია ეგრეთ წოდებული „კვებითი მიზნებისათვის გამო-
სადეგი“ ორთოფოსფორმეყავა. ამ მხრივ იგი უნდა აკმაყოფილებდეს—

(СТ. — 15
ГХИ — 1713) — „ГОСТ“-ით გათვალისწინებულ მოთხოვნილებებს.

უალკოჰოლო სასმელთა წარმოებაში H_3PO_4 იზმარება ლიმონის და
ღვინის მეყავათა შემცველად. თავისი თვისებებით იგი გაცილებით ნაკ-
ლებად მავნებელია, ვიდრე სხვა არაორგანული მეყავები. მიუხედავად
ამისა, მისი გამოყენება უალკოჰოლო სასმელთა დასამზადებლად არ
არის სასურველი. ორთოფოსფორმეყავა გემოს მხრივ ევრაფითარ შემ-
თხვევაში ვერ გამოდგება ლიმონისა და ღვინის მეყავათა სრულფასოვან
შემცველად. აღნიშნული მიზეზის გამო, ამ უკანასკნელის გამოყენება
უალკოჰოლო სასმელთა მრეწველობაში შეზღუდულია. მისი ხმარება ნება-
დართულია მხოლოდ მდარე ხარისხის პროდუქციის გამოსაშვებად და
ისიც განსაკუთრებულ შემთხვევაში.

მეყავათა ეკვივალენტუბო რაოდენობანი. საკავშირო კვების მრეწ-
ველობის სახალხო კომისარიატის მიერ დამტკიცებული რეცეპტურის

მიხედვით, მჟავათა ეკვივალენტობის დასადგენად წარმოებაში ამჟამად იხმარება შემდეგი კოეფიციენტები.

1 გრამი ლვინის მჟავა = 1,2 გრამ ლიმონის მჟავას = 1,2 გრამ რძის მჟავას (100% -ს) = 0,6 გრამ ორთოფოსფორმჟავას.

უწყლო ლიმონის მჟავას გადასაანგარიშებლად სასაქონლო პროდუქტზე იხმარება კოეფიციენტი 1,1.

თ ა ვ ი V

არომატული ნივთიერებანი

ზემოგანხილული წედლეულის ძირითადი სახეების გარდა უაღკოპოლო სასმელთა მრეწველობაში განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს სხვადასხვა არომატულ ნივთიერებებს. არომატული, ანუ სურნელოვანი ნივთიერებები ეწოდება ნივთიერებებს, რომლებიც შემდეგ თვისებებს ამჟღავნებენ: ჩვეულებრივ ტემპერატურაზე ახასიათებთ გარკვეული აქროლადობისა და დიფუზიის უნარი, გააჩნიათ სასიამოვნო სუნი და გამაღიზიანებლად მოქმედებენ რა ადამიანის ყნოსვაზე იწვევენ სასიამოვნო შეგრძნებას. არსებობს მთელი რიგი სურნელოვანი ნივთიერებები, რომლებიც აღნიშნულ თვისებებს შედარებით მაღალი ტემპერატურის გავლენით ამჟღავნებენ. ასეთი არომატული ნივთიერებები უაღკოპოლო სასმელთა მრეწველობაში არ არის გამოყენებული. უაღკოპოლო სასმელთა წარმოებაში ხმარებული არომატული ნივთიერებები მეტწილად უნდა ხასიათდებოდნენ აგრეთვე სრულიად გარკვეული საგემოვნო თვისებებით.

მიუხედავად იმისა, რომ სხვადასხვა დარგის მეცნიერების მიერ უამრავი ცდები იყო ჩატარებული არომატული ნივთიერებების კლასიფიკაციის დასადგენად, ეს საკითხი ჯერჯერობით კიდევ გადაუჭრელია. არომატული ნივთიერების შეფასებისათვის ჩვენ ჯერ კიდევ არ გავაჩინა საიმედო ობიექტური მეთოდები. საკვებ პროდუქტთა საგემოვნო თვისებების დასახასიათებლად ფიზიოლოგიაში ცნობილია ოთხი ცნება: მჟავე, ტკბილი, მწარე და მლაშე. მათი ერთობლივი გამოყენებით, ან თითოეული მათგანის სიძლიერის მიხედვით, ფაქტიურად შესაძლებელია ყველა „გემოს ხარისხის“ ცოტად თუ ბევრად დამაკმაყოფილებლად გამოხატვა. სამწუხაროდ სულ სხვა მდგომარეობასთან გვაქვს საქმე არომატულ ნივთიერებათა შეფასებისას. არომატული ნივთიერების სუნი წარმოადგენს მრავალფეროვან ელემენტარულ შეგრძნებათა რეზულტატს, რომელთა განსაზღვრისათვის ჩვენ ხშირად არ გავაჩინა საკირო ცნებები.

მსჯელობა იმის შესახებ, თუ რამდენად სასიამოვნოა ესა თუ ის არომატული ნივთიერება, რამდენადმე ინდივიდუალურ ხასიათს ატარებს.

სხვადასხვა სიროპების შეზავებისას, უალკოჰოლო სასმელთა სპეციალისტს მუდამ მხედველობაში უნდა ჰქონდეს მომხმარებლის საგემოვნო მოთხოვნილებანი. სურნელოვან ნივთიერებათა სახეები და რაოდენობა ამ მოთხოვნილებათა შესაბამისად, უნდა იქნას შერჩეული.

საყურადღებოა, რომ ზოგჯერ ესა თუ ის სასურნელ-გემო ნივთიერება დამოუკიდებლად აღებული ადამიანზე სასიამოვნო შეგრძნებას ვერ ახდენს. სამაგიეროდ სხვა ნივთიერებებთან კომბინაციაში იგი სავესებით დამაკმაყოფილებელ ფეექტს იძლევა. ამრიგად, სპეციალისტის უშუალო მოვალეობას წარმოადგენს არა მარტო სურნელოვან ნივთიერებათა სწორად შერჩევა, არამედ მისი ჰარმონიულად შეზავება სხვა სურნელოვან და საგემოვნო ნივთიერებებთან ერთად. ამ მხრივ სასმელის საგემოვნო თვისებები და ხარისხი ძალიან დიდადაა დამოკიდებული ოსტატისპეციალისტის დახელოვნებაზე და პირად თვისებებზე.

უალკოჰოლო სასმელთა მრეწველობაში ხმარებული არომატული ნივთიერებანი შესაძლებელია დავყოთ სამ დიდ ჯგუფად:

1) პირველ ჯგუფს მიეკუთვნება, მცენარეებისა და ცხოველთა ორგანიზმებიდან მიღებული ყველა არომატული ნივთიერება: ეთეროვანი ზეთები, ექსტრაქტები, ნაყენები, ბალზამები და კრისტალური სურნელოვანი ნივთიერებანი.

2) ორგანულ ქიმიიაში ცნობილი მეთოდებით მიღებული სურნელოვანი ნივთიერებები, როგორც კრისტალური, ისე თხევადი სახისა და

3) პირველი და მეორე ჯგუფის ნივთიერებების სხვადასხვა კომბინაციით დამზადებული ნარევეები, რომლებიც ცნობილი არიან სათანადო ესენციების სახელწოდებით.

ეთეროვანი ზეთები

ამებამდ შესწავლილი ეთეროვანი ზეთების საერთო რიცხვი 1500-მდე დასახელებას აღწევს. ყველა ისინი სხვადასხვა მცენარისაგან მიიღებიან. ზოგიერთი მცენარის ვეგეტაციურ პერიოდში, მცენარის სხვადასხვა ნაწილში აღდილი აქვს გარკვეული რაოდენობით ეთეროვანი ზეთების დაგროვებას. მიუხედავად უამრავი გამოკვლევებისა, ეთეროვანი ზეთების წარმოქმნის პრობლემა და მათი როლი მცენარეთა ფიზიოლოგიაში ჯერ კიდევ საბოლოოდ დადგენილი არ არის.

იმისდა მიხედვით, თუ როგორი სახით იმყოფება ესა თუ ის ეთეროვანი ზეთი მცენარეში, მათი მიღების მეთოდები საკმაოდ განსხვავებულია. იმ შემთხვევაში, როდესაც ეთეროვანი ზეთი მცენარეში თავისუფალ მდგომარეობაში იმყოფება ან ემულსიის სახით გვხვდება, მისი მიღება შესაძლებელია: წყლის ორთქლთან გამოხდით, ექსტრაქციის მეთოდით და უშუალოდ მექანიკური წესით.

თუ ეთეროვანი ზეთი ბმულ მდგომარეობაში გვხვდება, მაგალითად, გლუკოზიდების სახით, მაშინ იგი საჭიროებს სპეციალური მეთოდებით დამუშავებას.

ეთეროვანი ზეთები, რომლებიც ადვილად განიცდიან დაშლას და მეტად ფრთხილ დამუშავებას მოითხოვენ, ხშირ შემთხვევაში შესაძლებელია მიღებული იქნას არაქროლადი გამხსნელების გამოყენებით. ექსტრაქციის აღნიშნულ ხერხს მიეკუთვნება ეგრეთ წოდებული ანთელერაჟი და მაცერაცია.

ეთეროვანი ზეთების მიღების ყველაზე უფრო გავრცელებულ ხერხს წარმოადგენს მათი გამოხდა წყლის ორთქლთან ერთად. ეს მეთოდი დაფუძნებულია პარციალურ წნევათა კანონზე, რომლის მიხედვით ორი ურთიერთუხსნად ნივთიერებათა ორთქლის ნარევის წნევა უდრის ამ ნივთიერებათა პარციალური წნევების ჯამს, რომელიც მათ აქვთ მოცემულ ტემპერატურაზე.

ხსნარის გათბობით ორთქლის დრეკადობა თანდათანობით მატულობს; ამასთანავე ერთად, თითოეული შემადგენელი ნაწილის ორთქლის დრეკადობა მეორისაგან დამოუკიდებლად მატულობს. ბოლოს, დამყარდება ისეთი მომენტი, როდესაც შემადგენელ ნაწილების დრეკადობათა ჯამი ატმოსფერულ წნევას გაუთანაბრდება და სითხე დაიწყებს დუღილს. საყურადღებოა, რომ ნარევის დუღილის ტემპერატურა უფრო დაბალია, ვიდრე თითოეული შემადგენელი ნაწილისა, ცალკე აღებული. ასე, მაგალითად*, თუ ჩვენ ვაბზობთ წყლისა და ბენზოლის ნარევს, რომელთა დუღილის ტემპერატურები სათანადოდ 100 და 80° C-ს ტოლია, მათი ორთქლის ნარევის დრეკადობა ატმოსფერულ წნევას გაუთანაბრდება 62° C-ზე; რადგან ამ ტემპერატურის დროს ბენზოლის ორთქლის დრეკადობა ტოლია 534,6 მმ და წყლის—225,4 მმ, რაც ჯამში შეადგენს 760 მმ-ს. ამრიგად, წყლის ორთქლით გამოხდის უპირატესობა ჩვეულებრივ გამოხდასთან შედარებით იმაში მდგომარეობს, რომ ეთეროვანი ზეთი უფრო დაბალ ტემპერატურაზე გადაიღინება.

როდესაც მცენარეები და ყვავილები, ძვირფას ეთეროვან ზეთებს მცირე რაოდენობით შეიცავენ, მათი ექსტრაქციისათვის იყენებენ სხვადასხვა ორგანულ გამხსნელებს. გამხსნელებად ჩვეულებრივ ხმარობენ ეთილის ეთერს, პეტროლენის ეთერს, ქლოროფორმს, ბენზოლს, სპირტს და სხვა გამხსნელებს.

ეთეროვანი ზეთების წარმოების პრაქტიკაში ცნობილია, ზოგორც ცივად, ისე ცხლად ექსტრაგირების სხვადასხვა ხერხი. ამ უკანასკნელი მეთოდით ეთეროვანი ზეთების მიღების პრინციპული სქემა შემდეგში

* Эфирные масла под общей редакцией проф. Пигулевского. Пищепромиздат. 1938 г.

მდგომარეობს: საექსტრაქციო დანადგარში; რომელიც შედგება ექსტრაქტორისა და გამოსახდელი ქვაბისაგან (სათანადო მიმღებით), ათავსებენ დასამუშავებელ მცენარეს და გამხსნელს. ეთეროვანი ზეთის ექსტრაგირების შემდეგ გამხსნელი ზეთთან ერთად გადააქვთ გამოსახდელ ქვაბში. გამოხდის შემდეგ გამხსნელი სათანადო მაციერის გავლით მიედინება მიმღებში და შემდეგ შემკრებ ქურქელში. შემკრები ქურქლიდან გამხსნელს კვლავ ექსტრაქტორში აბრუნებენ. ხშირად ეთეროვანი ზეთისაგან გამხსნელის სრული მოცილების მიზნით, გადადენას ახდენენ გაიშვიათების ქვეშ.

ეთეროვანი ზეთების მისაღებად, განხილული მეთოდის გარდა ფართოდ იყენებენ მაცერაციისა და ანფლერაციის მეთოდებს. მაცერაციის მეთოდის არსი მოკლედ შემდეგში მდგომარეობს: დასამუშავებელი მასალა შეხებაში მოყავთ გამდნარ ცხიმთან, რომელსაც იგი გადაცემს მასში შემცველ ეთეროვან ზეთს. ამ მიზნით ყვავილების ან მცენარის სხვა ნაწილებს ყრიან სელის ტომრებში და ტომრებს ათავსებენ 50—70° ტემპერატურის მქონე ცხიმში. აღნიშნული გზით მათი დამუშავება გრძელდება 15 წუთიდან 48 საათამდე. ამ ოპერაციას იპეორებენ რამდენიმეჯერ, სანამ არ მიიღება გარკვეული სუნის მქონე ნივთიერება. შთანთქმულ ეთეროვან ზეთს აცილებენ ალკოჰოლით ან სხვა რომელიმე გამხსნელით. რეგენერაციის შემდეგ, სუფთა ცხიმს ისევ იყენებენ ეთეროვანი ზეთების ახალ პორციითა შთანთქმელად. მშთანთქმელად შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას როგორც სხვადასხვა ცხოველური წარმოშობის, ისე მცენარეული ცხიმი. აღნიშნული მიზნით, ზოგჯერ შესაძლებელია აგრეთვე პარაფინის გამოყენება, რომლის ლღობის ტემპერატურა დაახლოებით 60°-ს ტოლია.

ხშირად ეთეროვანი ზეთების გამოსაყოფად უფრო ხელსაყრელია მეორე მეთოდით სარგებლობა, რომლის თავისებურება იმაში მდგომარეობს, რომ სურნელოვან ნივთიერებათა შთანთქმა ცხიმების მიერ წარმოებს ცივ მდგომარეობაში. აღნიშნული მიზნით იყენებენ სპეციალურ ჩარჩოებს, რომლის მინის ორივე ზედაპირზე წასმულია განსაზღვრული სისქის სათანადო ცხიმის ფენა. ჩარჩოზე აწყობენ ყვავილებს და ერთიმეორის ზემოთ ალაგებენ რამდენიმე წყებად. შთანთქმის პროცესის ხანგრძლიობა, როგორც ზემოთ განხილულ შემთხვევაში, დამოკიდებულია დასამუშავებლად აღებული ყვავილების ბუნებაზე. ამ ოპერაციას იპეორებენ 20—30-ჯერ. განხილული მეთოდით ეთეროვანი ზეთების შთანთქმა ზოგიერთ შემთხვევაში რამდენიმე თვე გრძელდება.

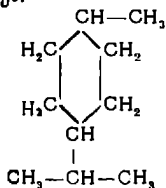
გამოწურვის მეთოდს ეთეროვანი ზეთების მისაღებად უმთავრესად ციტრუსოვანთა ნაყოფის კანში შემცველი ზეთების გაქოსაყოფად იყენებენ. ამ მიზნით ჩვეულებრივ იხმარება თუთიისაგან გაკეთებული სპეციალური ფორმის ღრმა თევზები, რომლის ფსკერზე მორგებულია

დაახლოებით 1 სანტიმეტრის სიგრძის თითბრის ნემსები. ციტრუსოვანთა ნაყოფის ხახუნით ნემსებიანი თეფშის ზედაპირზე ადგილი აქვს მისი კანის უჯრედების მექანიკურ დაზიანებას და ეთეროვანი ზეთის თავისუფალ მდგომარეობაში გამოდინას. განხილული მეთოდით ზეთის შისაღებად დიდ წარმოებებში იყენებენ სპეციალურ მანქანებს.

ზოგიერთი ეთეროვანი ზეთები, რომლებიც მცენარეში ბმულ მდგომარეობაში იმყოფება, მაგალითად, გლუკოზიდებთან ერთად წინასწარ საჭიროებენ ფერმენტატული წესით დამუშავებას. აღნიშნული პროცესი ჩვეულებრივ იმ ფერმენტთა მეოხებით ხორციელდება, რომელთაც თვითონ მცენარე შეიცავს. ეთეროვანი ზეთების მიღების ფერმენტატული პროცესის არსი მოკლედ შემდეგში მდგომარეობს: დასამუშავებელ მასალას აქუცმაცებენ და სრისავენ წყლის თანდასწრებით. ამრიგად მიღებულ მასას აყოვნებენ 50—60°-ზე რამდენიმე საათის განმავლობაში. ფერმენტების ქმედების შედეგად გლუკოზიდებთან ბმულ მდგომარეობაში მყოფი ეთეროვანი ზეთები განიცდიან გახლეჩვას და თავისუფალი სახით გამოიყოფიან. სხვადასხვა ეთეროვან ზეთს შორის დასახელებული მეთოდით ღებულობენ მწარე ნუშის ეთერზეთსაც, რომელიც გამოყენებულია უალკოჰოლო სასმელთა წარმოებაში.

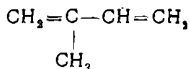
ეთეროვანი ზეთები თავიანთი შედგენილობით ქიმიურ ნაერთთა უაღრესად რთულ ნარევებს წარმოადგენენ. ეთეროვანი ზეთების ძირითადი შემადგენელი ნაწილებია ტერპენული რიგის ნახშირწყალბადები და მათი ენაგზადშემცველი წარმოებულები: სპირტები, კეტონები, ალდეჰიდები, რთული ეთერები და ენგეულები. ეთეროვანი ზეთები, ხშირ შემთხვევაში, შეიცავენ აგრეთვე არომატულ ნაერთებსაც—მათ შორის უფრო გავრცელებულია ფენოლები და ფენოლთა ეთერები. რაც შეეხება ალიფატური რიგის ნაერთებს, ტერპენების გარდა, ისინი ძირითადად წარმოდგენილი არიან: სპირტებით, ალდეჰიდებით, კეტონებით, და მტკვებით როგორც თავისუფალი, ისე ტერპენულ სპირტებთან ბმული სახით. მაგრამ ეთეროვანი ზეთების ძირითად შემადგენელ ნაწილს საკუთრივ ტერპენები წარმოადგენენ. მათი რაოდენობა ზეთებში 90—95%-მდე აღწევს.

ქიმიური თვალსაზრისით ტერპენები შესაძლებელია განხილული იქნას, როგორც პარამეთილ-იზოპროპილ-ციკლოპექსანის წარმოებულები, რომელსაც მენტანს უწოდებენ.



ტერპენების გარდა ეთეროვან ზეთებში მნიშვნელოვანი როლდენობით ვხვდებით ეგრეთ წოდებულ სესკვიტერპენებს ($C_{16}H_{24}$) და ლიტერპენებს ($C_{20}H_{32}$).

ტერპენების ცალკეული ჯგუფები ურთიერთ შორის დაკავშირებული არიან გარკვეული გადასვლებით. ქიმიურ ნაერთთა ამ ჯგუფისათვის დამახასიათებელია იზომერიზაციისადმი მიდრეკილების დიდი უნარი. ყველა ტერპენი და სესკვიტერპენი საბოლოო ანგარიშში შესაძლებელია განხილული იქნას, როგორც პოლიმერული ფორმები უმარტივესი უჯერი ნახშირწყალბადისა—იზოპრენისა, რომელსაც შემდეგი ფორმულა აქვს:



კერძოდ, ტერპენები წარმოადგენენ იზოპრენის დიმერებს, ხოლო სესკვიტერპენები შესაძლებელია განხილული იქნას როგორც მისი პოლიმერები.

ყურადღების ღირსია ის გარემოება, რომ მიუხედავად ქიმიური შედგენილობის მხრივ არაჩვეულებრივი მრავალფეროვანებისა, ეთეროვანი ზეთები ხასიათდებიან ბევრი საერთო თვისებით, სახელდობრ: ა) ცხიმოვანი ზეთებისაგან განსხვავებით, ეთეროვანი ზეთების უმრავლესობა ჩვეულებრივ ტემპერატურაზე წარმოადგენს ადვილად მქროლად სითხეებს და მათი გადადენა შესაძლებელია წყლის ორთქლთან ერთად. ბ) გარდა ვარდის ზეთისა, რომელიც შეიცავს კრისტალურ ნივთიერებას, ეთეროვანი ზეთები თხევადი ნაერთებია. მათი კონსისტენცია და სიბლანტე მერყეობს დიდ ზღვრებში. გ) ხანგრძლივად შენახვის პირობებში ისინი სინათლისა და ჰაერის გავლენით განიცდიან ღრმა ცვლილებებს (იცვლიან ფერს, აგრეთვე ღებულობენ დამახასიათებელ არასასიამოვნო სუნს, რაც უმთავრესად გამოწვეულია მათში ტერპენებისა და სესკვიტერპენების არსებობით). დ) ქალაქებში დაწვეთებული ეთეროვანი ზეთის აორთქლებისას, მასზე რჩება მოჩვენებითი ცხიმოვანი ლაქა, რომელიც ოდნავი შეთბობით ისევე ადვილად ქრება.

ჩვენს მიერ განხილული მეთოდებით მიღებული ნედლი ეთეროვანი ზეთები, თავიანთ შედგენილობაში შეიცავენ არა მარტო სურნელოვან საწყისს, არამედ მთელ რიგ ისეთ ნივთიერებებსაც, რომლებიც პარფიუმერული მიზნებისათვის მოკლებული არიან ყოველგვარ მნიშვნელობას. მათ რიცხვს, როგორც აღნიშნეთ, უმთავრესად ტერპენები და სესკვიტერპენები მიეკუთვნებიან. ჟალკოპოლო სასმელების წარმოებისათვის განკუთვნილი ეთეროვანი ზეთების გათავისუფლებას აღნიშნული ქიმიური ნაერთებისაგან მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს. უტერპენო და უსესკვიტერპენო ეთეროვანი ზეთების უპირატესობა ნედლ ზეთებთან შედარ-

რებით, იმაში მდგომარეობს, რომ მათი სურნელება გაცილებით ძლიერადაა გამოხატული, ისინი წყლით გაზავებულ სპირტში ადვილად იხსნებიან და მეტ სიმდგრადეს იჩენენ სინათლისა და ჰაერის მიმართ.

უალკოჰოლო სასმელთა წარმოებაში ხმარებული ეთეროვანი ზეთები

ჩვენ უკვე აღნიშნული გვექნა, რომ ამჟამად შესწავლილი ეთეროვანი ზეთების საერთო რიცხვი 1500 დასახელებას აღწევს. ბუნებაში არსებული ეთეროვანი ზეთების უაშრავ მრავალსახეობათა შორის, უალკოჰოლო სასმელთა მრეწველობაში მხოლოდ მათი განსაზღვრული რაოდენობა გამოიყენება. ამ მხრივ ისინი შემდეგ პირობებს უნდა აკმაყოფილებდნენ: 1) სასმელისათვის განკუთვნილი დიაზებით ეთეროვანი ზეთი სრულიად უვნებელი უნდა იყოს ადამიანის ჯანმრთელობისათვის. 2) იგი უნდა ხასიათდებოდეს სასიამოვნო სურნელებითა და გემოთი და 3) უალკოჰოლო სასმელის სხვა შემადგენელ სურნელოვან და საგემოვნო ნივთიერებებთან ურთიერთობაში არ უნდა იწვევდეს სასმელის ხარისხის გაუარესებას.

სამწუხაროდ ეთეროვანი ზეთების უმრავლესობა ყველა ამ მოთხოვნილებას ვერ აკმაყოფილებს. ამჟამად უალკოჰოლო სასმელებისათვის იყენებენ უმთავრესად შემდეგ ეთეროვან ზეთებს:

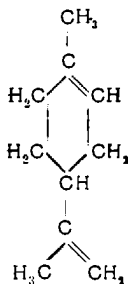
ციტრუსოვანთა ეთეროვანი ზეთები

ა) ლიმონის ზეთი მიიღება გამოწურვით კარგი ხარისხის ლიმონის ნაყოფის ქერქიდან. იგი წარმოადგენს ღია ყვითელი ფერის სითხეს ქორთა ლიმონისათვის დამახასიათებელი სასიამოვნო სუნით და აქვს ოდნავ მომწარო გემო. მისი ფიზიკური კონსტანტები ჩვეულებრივ შემდეგ ზღვრებში მერყეობს $d_{15} 0,856-0,861$; $n_D +57$ -დან $+63$ -მდე; ზოგიერთ შემთხვევაში ეს მაჩვენებელი კლებულობს $+54$ -მდე. $n_D^{20} -1,473-1,478$.

ციტრალის შემცველობა ლიმონის ზეთში არ უნდა იყოს $4-5\%$ -ზე ნაკლები. ლიმონის ზეთისათვის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მაჩვენებელს წარმოადგენს არამქროლადი ნაშთის არსებობა. ხელით გამოწურული ლიმონის ზეთში, ამ უკანასკნელის რაოდენობა უდრის $2-4\%$ -ს, ხოლო მანქანის შემწეობით მიღებული ზეთისათვის $5-6\%$ -ს. მთავური რიცხვი ნაშთში მერყეობს $19-39$ -ს ფარგლებში, ეთერის რიცხვი კი 100 -დან 214 -მდე. ლიმონის ზეთი იხსნება $0,5$ მოცულობა 95% სპირტში.

ლიმონის ზეთის უდიდესი ნაწილი შედგება ტერპენებისა და სესკვიტერპენებისაგან. მის ყველაზე უფრო დამახასიათებელ კომპონენტს

$d_{15} = 0,854 - 0,859$; d_D 65-დან $+75^\circ$ -მდე; $n_D^{20} = 1,475 - 1,478$. ნარინჯის ზეთის ძირითად შემადგენელ ნაწილს, რომელიც განსაზღვრავს მის სუნს, წარმოადგენენ d ლიმონენი



და მეთილანტრანილის მეფავს მეთილის ეთერი.

დ) ნარინჯის ზეთი მიიღება (Citrus Bigaradia Risso) ნარინჯის ნაყოფის ქერქიდან. მიღებული ზეთი ფორთოხლის ზეთისაგან განსხვავდება მწარე გემოთი და პოლარიზებული სხივის ნაკლები ბრუნვის უნარით. დაწნევის შედეგად მიღებული ნარინჯის ზეთი ხასიათდება შემდეგი კონსტანტებით: $d_{15} = 0,852 - 0,857$. ჩვეულებრივ ეს სიდიდე ტოლია $0,854 - 0,856$ და იშვიათ შემთხვევებში აღემატება $0,8586$ -ს. $\alpha_D + 88^\circ$ დან $+96^\circ$ -მდე. უფრო ხშირად $+89^\circ$ დან $+94^\circ$ -მდე. $n_D^{20} = 1,473 - 1,475$.

დესტილაციის გზით მიღებული ნარინჯის სხვადასხვა ზეთისათვის $d_{15} = 0,8481$ -დან $0,862$ -მდე; $\alpha_D^{20} + 84^\circ, 32'$ -დან $+97^\circ, 38'$. მის მთავარ შემადგენელ ნაწილს წარმოადგენს ლიმონენი 96% , რაც შეეხება სხვა კომპონენტებს, მათი ქიმიური ბუნება ჯერ კიდევ არ არის კარგად შესწავლილი.

ე) ნარინჯის ყვავილების ანუ ნეროლის ზეთი მიიღება ახლად მოწყვეტილი ნარინჯის მცენარის ყვავილების გამოხდით წყლის ორთქლთან. ამავე მიზნით შესაძლებელია მაცერაციისა და ქროლადი გამხსნელებით ექსტრაგინების მეთოდების გამოყენებაც. იგი წარმოადგენს მეტად სასიამოვნო სუნის მქონე მოყვითალო სითხეს, რომელიც ჰაერზე ლებულობს მუქ შეფერადებას და აქვს მომწარო გემო. იხსნება $1 - 2$ მოცულობა 80% -იან სპირტში, რომლის შემდგომი დამატებით და ხსნარის დაყოვნებით აღვილი აქვს მის ზედაპირზე პარათინის კრისტალების გამოყოფას. $d_{15} = 0,870 - 0,881$; α_D მერყეობს $+1^\circ, 30'$ $+12^\circ$ -მდე.

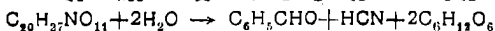
გილდეშისტერის მონაცემების მიხედვით ნეროლის ზეთი შეიცავს მთელ რიგ ნაერთებს, რომელთა შორის უმთავრესია ტერპენული სპირტები და მათი აცეტატები (*l*-ლინალოლი, *l*-ლინალილაცეტატი, *d*-ტერპინოლი, გერანიოლი და ნეროლი, აგრეთვე მათი აცეტატები).

ვ) ბერგამოტის ზეთი მიიღება *Citrus bergamia* Risso-ის ნაყოფიდან. იგი წარმოადგენს უალრესად სასიამოვნო სუნის მქონე ოდნავ მომწვანო სითხეს. ზეთის მომწვანო შეფერადება გამოწვეულია ქლოროფილით და ზოგჯერ სპილენძის მინარევებით. სასაქონლო პროდუქტის კონსტანტები მერყეობს შემდეგ ფარგლებში: $d_{15}^{20} = 0,882 - 0,886$; $n_D^{20} = +8$ -დან $+20$ -მდე, რომელიც ზოგჯერ $+24$ -მდე აღწევს; $n_D^{20} = 1,464 - 1,468$; შეკუთრი რიცხვი 1-დან 4-მდე. იხსნება ოდნავი

შემღვრევით $1\frac{1}{2} - 2$ მოცულობა $80^{\circ}/_0$ -იან სპირტში. ბერგამოტის ზეთის შესაფასებლად მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს მისი წყლის აბაზანაზე აორთქლების შედეგად მიღებული ნაშთის ხასიათსა და რაოდენობას. ჩვეულებრივ აორთქლების შედეგად მიღებული ნაშთის რაოდენობა შეადგენს $4,5 - 6,6\%$ -ს. აღნიშნული განსაზღვრისათვის შემდეგნაირად იქცევიან. გამოსაცდელი ბერგამოტის ზეთის წონაჯს 5 გრამის რაოდენობით აორთქლებენ წყლის აბაზანაზე მუდმივ წონამდე ($4 - 5$ საათს). ნაშთი გადააქვთ კულაში და ახდენენ მის შესაბენას $0,5 N$ -ის კალიუმის ტუტის სპირტხსნარით. ტუტის ქარბ რაოდენობას ტიტრავენ ხელახლა ფენოლფტალეინთან ერთად. შესაბენის რიცხვი სუფთა ბერგამოტის ზეთისათვის მერყეობს $136 - 200$ -ის ფარგლებში. შესაბენის რიცხვის ამ რაოდენობაზე უფრო დიდი მნიშვნელობა იმაზე მიგვითითებს, რომ მას შერეული აქვს სინთეზური გზით მიღებული რთული ეთერები. ბერგამოტის ზეთის მთავარ შემადგენელ ნაწილს წარმოადგენს *l* ლინალილაცეტატი ($35 - 40\%$ -მდე).

სხვა მთაროვანი ზეთები

მწარე ნუშის ზეთი ბმულ მდგომარეობაში ამიგდალინის სახით გვხვდება გარგარის კურკაში და ზოგიერთ სხვა კურკოვან ხილის ნაყოფში. წყლის თანხლებისას რთული ფერმენტის „ენულსინის“ მოქმედებით ამიგდალინი იშლება ქვემომოყვანილი განტოლების მიხედვით:



ე. რ. გამოიყოფა ბენზალდეჰიდი, ციანწყალბადმევა და გლუკოზა. საჭიროა შევნიშნოთ, რომ ამ გზით მიღებული HCN წარმოადგენს იმ მოწამვლის შემთხვევათა ერთ-ერთ მიზეზს, რომლის ფაქტები ცნობილია უალკოჰოლო სასმელთა წარმოების პრაქტიკაში. კურკოვანი ხილის ნაყოფის სიროპად გადამუშავების პროცესში, ამიგდალინის ნაწილი შესაძლებელია მოხდეს მზა პროდუქტიაში. ამიგდალინის დაშლით კი, როგორც ვნახეთ, მიიღება ძლიერი შხამი HCN. ხილის სიროპების

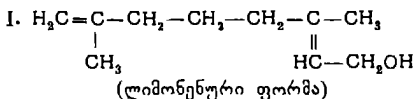
წარმოების პროცესში აღნიშნული მომენტის გათვალისწინება და მისი თავიდან აცილება წარმოადგენს უაღრესად მნიშვნელოვან საქმეს, რომლის უზღუდვებელყოფა არაერთარ შემთხვევაში არ შეიძლება.

ციანწყალბადმეჯავასგან განთავისუფლებული სასაქონლო ნუშის ზეთი წარმოადგენს ოპტიკურად არააქტიურ უფერულ სითხეს, დუდილის ტემპერატურით 179° ; $d=1,050-1,055$; $n_D^{20}=1,542-1,546$. ინსნება 70% -იან სპირტში, აგრეთვე 60% -იან სპირტში ფარდობით $1:2,5$. ჰაერთან შეხების შედეგად იგი ადვილად გადადის ბენზოის მქავეაში. უალკოჰოლო სასმელთა წარმოებაში დასაშვებია მხოლოდ ისეთი ზეთის გამოყენება, რომელიც სრულებით არ შეიცავს ციანწყალბადმეჯავას.

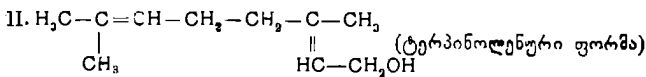
ფალსიფიკაციის მიზნით ნუშის ზეთს ხშირად ურევენ ნიტრობენზოლს და ხელოვნურ ბენზალდეჰიდს. პირველი მათგანის აღმოჩენა არ წარმოადგენს სიძნელეს (ნიტრობენზოლის ანილინში გადაყვანით), ხოლო რაც შეეხება ბენზალდეჰიდს, მისი აღმოჩენა უფრო რთულია. ნუშის ზეთში ნიტრობენზოლის აღმოსაჩენად შემდეგნაირად იქცევით: გოგირდმქავეს და თუთიის მოქმედებით მას აღადგენენ ანილინამდე მიღებულ ნარეგს აზავებენ 20 -ჯერ წყლით (ნარეგს აყოვნებენ რამდენიმე საათს) და უმატებენ კალიუმის ბიქრომატის ხსნარის ერთ-ორ წვეთს. იისფერი შეფერადება იმაზე მიგვიბრუნებს, რომ ზეთს მიმატებული აქვს ნიტრობენზოლი.

ვარდის ზეთი მიიღება ვარდის ყვავილის ფურცლების გამოზიდით, წყლის ორთქლთან ერთად.

ვარდის ჯიშის და მისი კულტივირების პირობების მიხედვით, ზეთის გამოსავალი სათანადოდ შეადგენს $0,040$ -დან $0,125\%$ -მდე. საბჭოთა კავშირში ვარდის ზეთს უმთავრესად ღებულობენ საქართველოში, ყირიმის ნახევარკუნძულზე და შუა აზიის რესპუბლიკებში. ვარდის ზეთი შედგება თხევადი ნაწილისაგან (რომელიც საკუთრივ განსაზღვრავს მის სურსნელოვან თვისებებს) და კრისტალური ნივთიერებისაგან. ვარდის ზეთის თხევად შემადგენელ ნაწილს უწოდებენ ელფოპტენს, ხოლო კრისტალურ ნაწილს — ტეაროპტენს. ინდივიდუალური ქიმიური შენაერთებიდან მის თვისებათა განმსაზღვრელ კომპონენტებს წარმოადგენს გერანიოლი $C_{10}H_{18}O$, რომლის დუდილის ტემპერატურა უდრის $229-230^{\circ}$ -ს და აქვს შემდეგი სტრუქტურული ფორმულა:

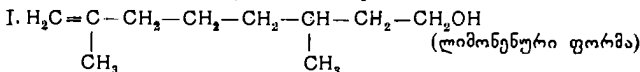


2,6-დიმეთილ-ოქტადიენი-1,6-ოლ-8

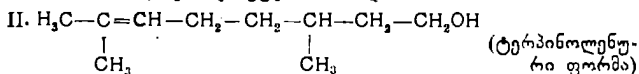


2,6-დიმეთილ-ოქტადიენი-2,6-ოლ-8

ორივე ფორმა გერანიოლისა გვხვდება ვარდის ზეთში. მათი საერთო რაოდენობა 5-დან 20%-ის ფარგლებში მერყეობს. გერანიოლის გარდა ვარდის ზეთში მნიშვნელოვანი რაოდენობით 30-35%-მდე მოიპოვება ციტრონელოლი $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$. ციტრონელოლი ვარდის ზეთში წარმოდგენილია მისი ორი იზომერული ფორმის ნარევის სახით.



2,6-დიმეთილ-ოქტენ-1-ოლ-8



2,6-დიმეთილ-ოქტენ-2-ოლ-8

ვარდის ზეთის ერთ-ერთ დამახასიათებელ შემადგენელ კომპონენტს წარმოადგენს აგრეთვე β-ფენილეთილის სპირტი ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\cdot\text{CH}_2\text{OH}$), მისი რაოდენობა ზეთში 60%-მდე აღწევს.

ვარდის ზეთის გამოსავლიანობა და არომატული თვისებები დამოკიდებულია მთელ რიგ ფაქტორებზე, რომელთა შორის უმთავრესია მისი სახესხვაობა და ვეგეტატიური პირობები. საუკეთესო ხარისხის ვარდის ზეთი მიიღება ეგრეთ წოდებული ყაზანლიყის ვარდიდან *Rosa damascena*. წარმოშობის მიხედვით გასაყიდ პროდუქტს შესაძლებელია ჰქონდეს სხვადასხვა კონსტანტები, ლობის ტემპერატურით 20-დან 28°C-მდე. ვარდის ზეთის თხევადი სურნელოვანი ნაწილი კარგად იხსნება 70%-იან სპირტში.

ქვემოთ მოგვყავს კონსტანტები ზოგიერთი ვარდის ზეთებისათვის.

საბჭოთა კავშირის ვარდის ზეთი $d_{20}^{20} = 0,934 - 0,959$ $n_D^{20} =$

$= 1,498 - 1,508$. მკაფური რიცხვი 10,4-19,0, ეთერრიცხვი 12-14. ვარდის ზეთი შეიცავს: სტეაროპტენს 5%-მდე, ფენილეთილის სპირტს 40-50%, ციტრონელოლს 30-35%, გერანიოლს 5%-მდე, ევგენოლს 2-3 და ალდეჰიდის ნიშნებს.

ბულგარეთის ვარდის ზეთის ლ. ტემპ. 15,8-21,5°-მდე. $d_{20}^{20} = 0,8533 - 0,8589$; $n_D = 1,68$. დან-4,06°-მდე. ეთერრიცხვი 7,38-დან 10,25-მდე. ექსტრაქციის გზით მიღებული კონსტანტთა საშუალო მნიშვნელობანი ტოლია $d_{15}^{20} = 0,9556 - 0,9916$, $n_D = +5^{\circ}20'$. დან $+14^{\circ}24'$ -მდე. $n_D^{20} = 1,50158 - 1,51556$; მკაფური რიცხვი 9,3-20,5; ეთერრიცხვი 27,1-33,6; ეთერრიცხვი აცეტელირების შემდეგ 210,0-225,9, ხოლო

სხვადასხვა ჯიშის „კეთილშობილი ვარდისათვის“ სათანადოდ $d_{15} = 0,9059$, $\alpha_D = +0,50^{12}$; $n_D^{20} = 1,48286$; მეთეური რიცხვი 13,1; ეთერრიცხვი 9,3.

ვარდის ზეთი წარმოადგენს უაღრესად ძვირფას პროდუქტს. 1 კგ ზეთის მისაღებად ჩვეულებრივ საჭიროა საშუალოდ 3000-დან 6000 კგ-მდე ვარდის ყუავილის ფურცლების გადამუშავება. ვარდის ზეთში ფალსიფიკაციის აღმოსაჩენად, ორგანოლექტურ თვისებათა შეფასების გარდა ფართოდ სარგებლობენ ზემომოყვანილი კონსტანტებით.

პიტინის ზეთი მიიღება სხვადასხვა ჯიშის პიტინის გამოხდით წყლის ორთქლთან ერთად. მას აქვს სასიამოვნო დამახასიათებელი სუნის და ოდნავ მწვანე გემო (მაგრამ არამწარე), იგი წარმოადგენს უფრო ოდნავ მოყვითალო-მომწვანო სითხეს. იხსნება 2,5—5 მოცულობა 70%-იან სპირტში. $d_{15}^{20} = 0,895—0,920$. $\alpha_D = -16^{\circ}$ -დან -35° -მდე. $n_D^{20} = 1,460—1,463$. ენით შეხებისას იგი პირში ტოვებს სიცივის გრძნობას.

პიტინისაგან (*Mentha aquatica*) უალკოჰოლო სასმელთა ქარხნებში ამზადებენ სპირტის ნაყენებს.

ეთეროვან ზეთებს ჩვეულებრივ ინახავენ გრილ შენობაში, მუქ მინის ქურკლებში და ბნელ ადგილას. მინის ქურკლისათვის თავის დაცობა უმჯობესია ხის საცობით. ეთეროვანი ზეთების ხანგრძლივად შენახვისათვის რეკომენდებულია მათთვის 0,5—1%-მდე უწყლო სპირტის მიმატება.

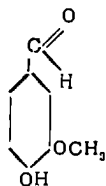
უალკოჰოლო სასმელთა წარმოებაში ხმარებული სურნელოვანი ნივთიერებანი

ვანილი (*vanilla planifolia*) სასაქონლო პროდუქტი წარმოადგენს 2—30 სანტიმეტრის სიგრძის მოყვითალო-მოყავისფრო ლეროებს, რომლის ზედაპირი დაფარულია ვანილინის ოდნავ შესამჩნევი თეთრი ფიფქით. მას ახასიათებს უაღრესად სასიამოვნო სუნი და ბალზამისებრი ნაზი გემო. ვანილის სუნი და საგემოვნო თვისებები ძირითადად ვაპირობებულია ვანილინით, რომლის შემცველობა მასში 0,5—3%-ს აღწევს. გარდა ვანილინისა, იგი შეიცავს არომატულ ნივთიერებებსაც. მათ შორის უმთავრესია ეთეროვანი ზეთები 0,6%-; პიპერონალი და ჰელიოტროპინი. იგი შეიცავს აგრეთვე 5—6%- ცხიმოვან ზეთს.

ვიუსტენფელდის მონაცემების მიხედვით, სურნელების სიძლიერის მხრივ 70 გრამ ვანილს შეესაბამება 2 გრამი სინთეზური ვანილინი. სურნელოვან და საგემოვნო თვისებათა თვალთახედვით იგი ვანილინთან შედარებით უფრო მაღალი ღირებულების პროდუქტს წარმოადგენს. ვანილზე დამზადებული სასმელები ამ მხრივ გამოირჩევიან არაჩვეულებრივად ნაზი სურნელებითა და გემოთი. აღნიშნული მოსაზრების გამო, მაღალხარისხოვანი უალკოჰოლო სასმელების დასამზადებლად უფრო

მიზანშეწონილია მისი ხმარება. სასმელთა შესაზავებლად ვანილს უშთავრესად იყენებენ მისი ნაყენის სახით.

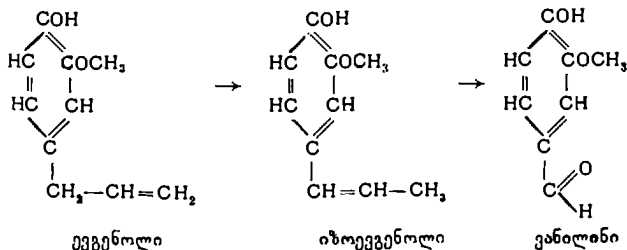
ვ ა ნ ი ლ ი ნ ი



წყლიდან გადაკრისტალებული ვანილინი წარმოადგენს თეთრ მონოკლინურ ნემსისებრ კრისტალებს. აქვს ვანილინისათვის დამახასიათებელი სუნი. ლ. ტემპ. 80—81°. დუღილის ტემპერატურა 15 მმ წნევაზე = 170°. ადვილად იხსნება სპირტში, ეთერში, ყინულოვან ძმრის მჟავაში და ქლოროფორმში. მისი ხსნადობა ცივ წყალში გამოისახება ფარდობით 1:100; 1:125; 50%-იან სპირტში 1:4; და 94% სპირტში 1:2-თან.

ვანილს ლებულობენ: 1) გვაიაკოლისაგან, 2) იზოევგენოლისაგან და 3) ხის მასისაგან. აღნიშნულ მეთოდებს შორის, ნედლეულის ხელმისაწვდომობისა და ქიმურ გარდაქმნათა სიმარტივის თვალთახედვით ყველაზე უფრო გავრცელებულია ვანილინის მიღება იზოევგენოლისაგან.

იზოევგენოლს ლებულობენ ევგენოლისაგან, ევგენოლს დიდი რაოდენობით შეიცავს მიხაკის ზეთი. ვანილინის მიღების პროცესი ევგენოლიდან შემდგენაირად ხორციელდება: კალიუმის მწვავე ტუტის მოქმედებით (შელლობით) ევგენოლი განიცდის იზომერიზაციას იზოევგენოლში, რომლის დაქანგვით მიიღება ვანილინი. დამქანგველად იყენებენ ოზონს ან ნატრიუმის ბიქრომატს (მჟავა გარემოში)



ევგენოლი

იზოევგენოლი

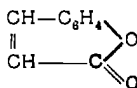
ვანილინი

ვანილინის სუფთა პრეპარატი მიიღება ნედლი პროდუქტის გამოხდით 2—5 მმ წნევაზე და მისი შემდგომი გადაკრისტალებით წყლიდან.

წარმოებაში ვანილინის მიღება და მის თვისებათა შეფასება წარმოებს „ГОСТ НКП“ -521-ით გათვალისწინებული პირობების შესაბამისად. მისი შემცველობა პროდუქტში არ უნდა იყოს 98%-ზე ნაკლები.

კუმარინი (ორთო-ოქსი დარიჩინის მკავეს ლაქტონი) ბუნებაში გვხვდება მთელ რიგ მცენარეებში. პირველად იგი ნაპოვნი იყო ტონკოს თესლში. კუმარინი წარმოადგენს ასპერულა სურნელოვანის (*Asperula odorata*-ს) სურნელოვან საწყისს. კუმარინი გვხვდება აგრეთვე პერუანის ბალზამში, ლაენდის ზეთში და ზოგიერთ სხვა ზეთებში.

ზოგჯერ იგი მცენარეებში შედის, გლუკოზიდებთან ერთად ბმული სახით. ამ უკანასკნელისაგან კუმარინის გამოყოფა თავისუფალი სახით ფერმენტატული პროცესის საშუალებით ხორციელდება. ამ მიზეზით აიხსნება ის გარემოება, რომ კუმარინის სუნი უფრო შესამჩნევია მშრალ მცენარეებში. მაგალითად, მშრალი თივის დამახასიათებელ ნაზ სურნელებას ეგრეთ წოდებული „ქორფა თივის სუნს“ განაპირობებს მასში ფერმენტატული პროცესის შედეგად წარმოქმნილი კუმარინი. კუმარინი წარმოადგენს ფურცლოვანი სახის კრისტალებს ლ. ტემპ. 69—70°. იგი ძნელად იხსნება ცივ წყალში; კარგად—ცხელ წყალში, სპირტში, ეთერში და ადვილად მქროლად ეთეროვან და ცხიმოვან ზეთებში. ჰაერზე იგი განიკდის პოლიმერიზაციას და გადადის მოყვითალო ფერის ჰიდროკუმარინში, რომელიც მოკლებულია გამოსავალი პროდუქტის სურნელებას. სინთეზურად მას ლებულობენ პერკინის რეაქციით. კუმარინის აქვს შემდეგი სტრუქტურული ფორმულა:



კუმარინის ხარისხის შესამოწმებლად საუკეთესო მაჩვენებელს წარმოადგენს მისი ლლობის ტემპერატურის განსაზღვრა (იგივე შეიძლება ითქვას ვანილინის შესახებაც).

მსენცობა

არომატულ წივთიერებათა უაღრესად გავრცელებულ ჯგუფს, უალკოჰოლო სასმელთა მრეწველობაში, მიეკუთვნება სხვადასხვა ესენციები. ცნობილია ესენციათა ორი ძირითადი სახე:

- 1) ეგრეთ წოდებული ნატურალური ხილეული ესენციები და
- 2) ხელოვნური ხილეული ესენციები „ხილეული ეთერები“.

ესენციების პირველ ჯგუფს მიეკუთვნებიან სხვადასხვა ხილვულის ნაყოფისაგან მიღებული სურნელოვანი ნივთიერებანი, რომელთაც უმთავრესად თვით უალკოჰოლო სასმელების ქარხნებში ამზადებენ. აღნიშნული ტიპის ეთერებს უფრო ხშირად ამზადებენ სათანადო ხილის ნაყოფის ან მათი კანის დაყენებით სპირტზე. არსებობს ნაყენების დამზადების სხვადასხვა წესი, რომლებიც განხილული იქნება ქვევით.

რაც შეეხება ესენციების მეორე ჯგუფს, მათ ჩვეულებრივ სინთეზური პარაფუმერული მრეწველობის საწარმოებში ამზადებენ და, როგორც წესი, უალკოჰოლო სასმელების ქარხნები მზა პროდუქციის სახით ღებულობენ.

უალკოჰოლო სასმელთა ქარხნებში, ზემოთ განხილული მასალების გარდა, ჯანმრთელობის დაცვის ორგანოების მიერ ნებადართულია გარკვეული დოზებით აგრეთვე შემდეგი სურნელოვანი ნივთიერებების გამოყენება:

1. გერანის ზეთი წარმოადგენს უფერულ ან ოდნავ მომწვანო მუქ სითხეს დამახასიათებელი სასიამოვნო სუნით, რომელიც მოგვაგონებს ვარდის სუნს. საბჭოთა კავშირში გერანის მცენარეებისაგან მიღებული ზეთი შეიცავს 3—4%-მდე გერანიოლს, 50—55%-მდე ციტრონელოლს და 10—12%-მდე ლინალოლს. $d_{20}^{20} = 0,890—0,907$, $d_{15}^{20} = +6$ -დან $+16$ -მდე. იხსნება 2 მოცულობა 70%-იან სპირტში. მეტი გაზაფხისას ადგილი აქვს პარაფინის გამოყოფას.

2. ანისულის ზეთი წარმოადგენს ტკბილი გემოს მქონე ოდნავ მოყვითალო სითხეს. აქვს ანისულის ნაყოფისათვის (*Pimpinella Anisum*) დამახასიათებელი სასიამოვნო სუნი „ $\Gamma O C T$ “⁷⁹²⁰₃₈₃“-ის მიხედვით. რგი უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნილებებს: $d_{20}^{20} = 0,979—0,991$; $\alpha_D = -2$ °-დან 0 °-მდე, $n_D^{20} = 1,552—1,560$; ლღობის ტემპერატურა არა ნაკლებ 15°. 20°-ზე იხსნება 3 მოცულობა 90%-იან სპირტში.

3. დარიჩინის ზეთი. მას აქვს ოდნავ მოყვითალო ფერი დარიჩინის სუნით. ქერქიდან მიღებულ ზეთს აქვს შემდეგი კონსტანტები: $d_{15}^{20} = 1,023—1,040$, $\alpha_D = -1$ °-მდე, $n_D^{20} = 1,581—1,591$. იხსნება 70%-იან სპირტში 1 : 2—3-თან.

ფოთლებისაგან მიღებულ ზეთს აქვს შემდეგი კონსტანტები: $d_{15}^{20} = 1,044—1,065$; $\alpha_D = -0$ °, 15' -დან $+2$ °, 20'; $n_D^{20} = 1,531—1,540$;

4. ლავანდის ზეთი. ამ ზეთს აქვს ლავანდის ყვავილისათვის დამახასიათებელი ნაზი სუნი. $d_{20}^{20} = 0,8812—0,8849$, $n_D^{20} = 1,4601—1,4611$, $\alpha_D = -8,7$ °.

5. მიხაკის ზეთი წარმოადგენს უფერულ, ან ოდნავ მოყვითალო ფერის სითხეს, რომელიც შენახვისას მუქდება. აქვს სასიამოვნო

სუნი და ოდნავ მწვავე გემო. $d_{15} = 1,043 - 1,068$; $\alpha_D = 0^\circ, 20' - 2^\circ, 30'$ -მდე; $n_D^{20} = 1,529 - 1,537$; იხსნება 1—2 მოცულობა 70%-იან სპირტში (ზოგჯერ ადგილი აქვს შემდგრევას). მის ძირითად შემადგენელ ნაწილს წარმოადგენს ევგენოლი (70—90%).

6. მელისის ზეთი მიიღება *Melissia officianalis* ნაყოფიდან. რუტოვსკის მონაცემების მიხედვით (ყირიმის ზეთისათვის) $d_{20}^{20} = 0,8967$; $\alpha_D = -30^\circ, 08$; $n_D^{20} = 1,4890$. სასაქონლო პროდუქტი ხშირად წარმოადგენს არა სუფთა ზეთს, რომელიც დამზადებულია მელასის ბალახზე გამობდილ ციტრონელალის ზეთისაგან.

8. ქინძის ზეთი მიიღება *Coriandrum sativum*-ის შცენარის ნაყოფისაგან. $\frac{\text{OCT-7922}^*}{385}$ მიხედვით იგი უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნილებებს: $d_{20}^{20} = 0,866 - 0,877$; $\alpha_D^{20} = +9^\circ$ -დან $+12^\circ$ -მდე; $n_D^{20} = 1,4630 - 1,4760$. იხსნება არა უმეტეს სამ მოცულობა 70%-იან სპირტში.

რთული ეთერები და სხვა ძვირფასი ნაერთები

ამილაცეტაცი (C₇H₁₄O₂). იზოამილის სპირტის ძმრის შეჯავს ეთერი CH₃COOCH₂·CH₂·CH(CH₃)₂ სითხე. დუღ. ტემპ. 142°. წარმოადგენს მსხლის ესენციის ძირითად შემადგენელ ნაწილს. $d_{16} = 0,8782 - 0,8795$. $n_D^{20} = 1,4020$.

მეთილბუტირატი (C₅H₁₀O₂) ერბოსშეჯავს მეთილის ეთერი სითხე. დუღ. ტემპ. 102°, 3. მის სპირტის ხსნარს უწოდებენ „ანანასის ზეთს“. იხმარება ანანასის ესენციისათვის. $d_{20}^{20} = 0,898$.

ეთილბუტირატი (C₆H₁₂O₂) წარმოადგენს ერბოსშეჯავს ეთილის ეთერს CH₃·CH₂·CH₂·COOC₂H₅. სითხე. დუღ. ტემპ. 120°. თავისი სუნი მეთილბუტირატის მსგავსია. იხმარება ანანასის ესენციისათვის.

იზოამილბუტირატი (C₈H₁₆O₂) იზოამილის სპირტის ერბოს შეჯავს ეთერი C₆H₁₁·OOC·CH₂·CH₂·CH₃ სითხე. დუღ. ტემპ. 178°, 6. იხმარება გარგარის ესენციის დასამზადებლად. $d_{20} = 0,8823$.

ეთილნონილატი (C₁₁H₂₂O₂). სითხე. დუღ. ტემპ. 227—230°. $d_{17,5} = 0,8655$; $n_D^{20} = 1,4220$. იხმარება ვარდის ზეთის იმიტაციისათვის.

ეთილიზოვალერიანატი (C₇H₁₄O₂). იზოვალერიანშეჯავს ეთილის ეთერი (CH₃)₂CH·CH₂·COOC₂H₅. სითხე. დუღ. ტემპ. 134°, 3. აქვს ვაშლის მსგავსი სუნი და იხმარება ვაშლის ესენციის დასამზადებლად $d_{18} = 0,8717$.

იონონი(α+β) C₁₁H₂₀O, სითხე. დუღ. ტემპ. 126—128° C. $d_{26} = 0,9350 - 0,9403$; $n_D^{20} = 1,5025 - 1,5070$. გაზავებულ მდგომარეობაში აქვს იის სუნი.

უაღკოპოლო სასმელთა წარმოებაში აკრძალულია ხმარება ნერო-ლინის, იარ-იარის, ნიტრობენზოლის, აგრეთვე აზოტისა და აზოტოვან მკვავათა ეთერების.

თ ა ვ ი VI

საღებავი ნივთიერებანი

მომხმარებელთა შეგნებაში, უაღკოპოლო სასმელთა სხვადასხვა სახე უმრავლეს შემთხვევაში ასოცირებულია მათ გარკვეულ შეფერადებასთან. როგორც ბუნებრივ და ხელოვნურ ბილეულ წყლებს, ისე ინდივიდუალური მოხმარებისათვის განკუთვნილ ხილის წვენებს, უნდა ახასიათებდეთ განსაზღვრული ინტენსივობის შეფერადება. ჩვეულებრივ სასმელთა შეფერადება უნდა შეესაბამებოდეს მათ დასამზადებლად ხმარებულ, ხილის ნაყოფის ფერს. იგივე შეიძლება ითქვას ხელოვნური ბილეული წყლების შესახებაც, რომელიც სათანადო ხილის სახელს ატარებს. რაც შეეხება მრავალრიცხოვან მოჯონილი დასახელების სასმელებს, მათთვის ფერის შერჩევა მომხმარებლის სავემოვნო-ესთეტიკურ მოთხოვნათა გათვალისწინების საფუძველზე უნდა წარმოებდეს. მხოლოდ მას შემდეგ, რაც გარკვეული ტიპის სასმელისათვის სათანადო ფერი დადგენილი იქნება ერთხელ, შემდეგში საჭიროა წარმოების პროცესში მისი მტკიცედ დაცვა. შემჩნეულია, რომ ამა თუ იმ ტიპის სასმელისათვის გამომუშავებული ფერის გამოცვლა მომხმარებლის შეგნებაში დაკავშირებულია მის სავემოვნო შეგრძნებათა შთაბეჭდილების შეცვლასთან.

ჩვეულებრივ, როგორც წესი, უაღკოპოლო სასმელთა უმრავლესობისათვის (გარდა მინერალური წყლებისა) აუცილებელია სხვადასხვა საღებავ ნივთიერებათა ხელოვნურად დამატება. ცხადია ზოგისთვის მეტი (ხელოვნური ბილეული გაზიანი წყლები), ზოგისთვის კი ნაკლები (ბუნებრივი ხილის წვენები და ხილის სიროპები) რაოდენობით.

უაღკოპოლო სასმელთა მრეწველობაში ხმარებული საღებავი ნივთიერება უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნილებებს:

1) იგი უნდა იყოს სრულიად უვნებელი ადამიანის ჯანმრთელობისათვის.

2) საღებავი ნივთიერება ადვილად უნდა იხსნებოდეს წყალში შემდგომისა და ნალექის წარმოქმნის გარეშე.

3) სასმელის შენახვისას ხანგრძლივი დროის განმავლობაში იგი არ უნდა იცვლიდეს ფერს.

4) უაღკოპოლო სასმელის სხვა დანარჩენ კომპონენტებთან ურთიერთობაში იგი არავითარ შემთხვევაში არ უნდა იძლეოდეს სასმელი

პროდუქტის საგემოვნო თვისებათა გაუარესებას, ე. ი. იგი გავლენას არ უნდა ახდენდეს მის სურნელებასა და გემოზე.

ცნობილია საღებავ ნივთიერებათა ორი დიდი ჯგუფი: ბუნებრივი საღებავი ნივთიერებანი და სინთეზური საღებავი ნივთიერებანი. პირველ ჯგუფს მიეკუთვნებიან: ა) მცენარეებისაგან მიღებული საღებავები, რომელთა მოპოვება მცენარეების სხვადასხვა ნაწილებისაგან წარმოებს და ბ) ცხოველური წარმოშობის საღებავი ნივთიერებანი.

რაც შეეხება საღებავ ნივთიერებათა მეორე ჯგუფს, როგორც დასახელება მიგვითითებს, მათ ორგანული სინთეზის პრაქტიკაში ცნობილი მეთოდებით ღებულობენ. მათ დასამზადებლად ძირითად გამოსავალ მასალას ქვანახშირის ფისი წარმოადგენს. აღნიშნული ნივთიერებანი ცნობილი არიან ანილინური საღებავების სახელწოდებით.

ბუნებრივი წარმოშობის საღებავებიდან, უალკოჰოლო სასმელთა მრეწველობაში გამოიყენებიან:

მაღვინი — წამოადგენს წითელი ფერის საღებავ ნივთიერებას. მას იყენებენ ხილის წვენებისა და ხილის სიროპების წითელი შეფერადების გასაძლიერებლად სასურველ ინტენსივობამდე. იგი გამოყენებულია აგრეთვე ხელოვნური ხილეული გაზაინი სასმელებისათვის ხმარებული ძირითადი შაქრის სიროპების შესაფერადებლად. ამ შემთხვევაში იგი იხმარება როგორც დამოუკიდებელი, ისე კომბინაციაში სხვა საღებავ ნივთიერებებთან ერთად. მაღვინის მისაღებად შემდეგნაირად იქცევიან: ბალბის (შავი ვარდის) ფურცლებს ამუშავებენ მდულარე წყლით და უმატებენ 0,1 წილ შაბს. ექსტრაქტს წურავენ და აღულებენ მანამდე, სანამ არ მიიღება სქელი კონსისტენციის სითხე. ასეთნაირად დამზადებულ კონცენტრატს აზავებენ $1\frac{1}{2}$ რაოდენობა 90 გრადუსიან სპირტში და უმატებენ დასამუშავებლად აღებული ფურცლების წონითი რაოდენობის მიმართ $\frac{1}{2}$ წილ გლიცერინს. რამდენიმე დღის შემდეგ მას ფილტრავენ და შესანახად ასხამენ ბოთლებში. არსებობს მაღვინის მომზადების სხვა წესიც, რომელიც შემდეგში მდგომარეობს. ბალბის ფურცლებს აღულებენ წყალთან ერთად და უმატებენ გარკვეულ რაოდენობა ლიმონის მკვავას. ხსნარს აღულებენ მანამდე, სანამ არ წარმოიქმნება ინტენსიური წითელი შეფერადების სქელი მასა. ამის შემდეგ მას აზავებენ ცხელი წყლით. ამრიგად მიღებულ ნარევეს გაცივების შემდეგ ტოვებენ და ახდენენ მის დადუღებას. დადუღებულ მასას ფილტრავენ და ზემეტ წყალს აორთქლებენ ვაკუუმ-აპარატში.

გარდა ბუნებრივი მაღვინისა, ცნობილია სინთეზური მაღვინიც, რომელსაც ანილინური საღებავებისაგან ამზადებენ. სინთეზური მაღვინის გამოყენება უალკოჰოლო სასმელთა წარმოებაში აკრძალულია. ბუნებრივი მაღვინის საღებავში, სინთეზური პროდუქტის აღმოსაჩენად შემდეგ ზერხს იყენებენ. გამოსაცდელი საღებავის მცირე რაოდენობას

აზვებენ დაახლოებით ათ მოცულობა წყალში, და ხსნარს ანაწილებენ სამ სინჯარაში. ერთ-ერთ მათგანს უმატებენ რამდენიმე წვეთ ამონიაკს, მეორეს გოგირდმჟავას, ხოლო მესამეს ტოვებენ ჩვეულებრივ მდგომა-რეობაში. ამის შემდეგ თითოეულ სინჯარას უმატებენ შიგ მოთავსებული სითხის რაოდენობის მიმართ დაახლოებით $\frac{1}{3}$ ნაწილ ამილის სპირტს, ნარევეს ანჯღრევენ და აკვირდებიან. თუ დაწდობის შემდეგ (10—15 წუთის განმავლობაში) სინჯარის ზედაპირზე მოქცეული ამილის სპირტი მიი-ღებს შეფერადებას, ეს იმის მომასწავებელია, რომ გამოსაცდელ პრო-დუქტში შეერეულია ანილინის საღებავი.

ზ ა რ დ ა ნ ჩ ო ს ს ა ლ ე ბ ა ვ ი იხმარება უალკოჰოლო სასმელები-სათვის ღია მოყვითალო შეფერადების მისაცემად. აღნიშნული საღებავის მისაღებად იყენებენ ზარდანჩოს „ყვითელი ძირის“ ფხენილს, ან აღნიშნული მცენარისაგან უშუალოდ გამოყოფილ საღებავ ნივთიერებას, რომელსაც კუ რკუ მინს უწოდებენ. ყვითელი საღებავის მისაღებად ფხენილს აყენებენ დაახლოებით 6—8 ღლის განმავლობაში 90%-იან ლეინის სპირტზე. მიღებულ ნაყენს ფილტრავენ და მინის ბალონებში ან ბოთლებში ინახავენ.

ი ნ დ ი გ ო კ ა რ მ ი ნ ი წარმოადგენს ლამაზი, მწვანე ფერის მქონე საღებავ ნივთიერებას. მისი კომბინირებული გამოყენებით ზარდანჩოს ყვითელ საღებავთან, ან შაქრის კოლერთან, შესაძლებელია ყველა ტო-ნის მწვანე ფერის მიღება. ქიმიური ბუნებით იგი მიეკუთვნება ორგა-ნულ ქიმიანში ცნობილი ინდიგოს საღებავების ჯგუფს და წარმოადგენს დისულფოინდიგოსმჟავას ნატრიუმის მარილს. ინდიგოკარმინის ფხენილი კარგად იხსნება წყალში, სუსტად სპირტში.

ქ ლ ო რ ო ფ ი ლ ის მწვანე საღებავი მიიღება მცენარეთა მწვანე ნაწილებისაგან. აღნიშნული მიზნით უმთავრესად იხმარება ქინ-ჯარი და ისპანახი, რომელთაგან ამზადებენ სპირტოვან ნაყენებს. ამი-სათვის მათ აყენებენ 90%-იან სპირტთან პროპორციით 1:1-თან და ატარებენ პერკოლატორში.

ზ ა ფ რ ა ნ ის ს ა ლ ე ბ ა ვ ი მიიღება ამავე დასახელების მცენარის (Crocus Sativus) ყვავილის ფოთლებისაგან, ცხელი წყლით ორჯერადი ექსტრაქციის გზით. მიღებულ ექსტრაქტს შემდეგ უმატებენ სპირტს. მას აქვს მკვეთრად გამოხატული მოყვითალო წითელი ფერი, უაღრესად ტიპური, მწკლარტე გემო და სასიამოვნო სუნი. უალკოჰოლო სასმელთა წარმოებაში იგი უმთავრესად იხმარება ლეინის შემცველი მცირეალკო-ჰოლიანი სასმელებისათვის განკუთვნილი სიროპების დასაკუპაველად.

ს ა ფ რ ო ლ ის ს ა ლ ე ბ ა ვ ი მიიღება Carthamus tinctorius, საფ-როლის მცენარის ყვავილებისაგან, რომელსაც აქვს მკვეთრად გამოხა-ტული ნარინჯისებრი ყვითელი ფერი. საღებავს ამზადებენ საფროლის

დაყენებით 5—6 დღეს, 70% იან ლენის სპირტზე. ამრიგად მიღებულ ნაყენს ფილტრავენ და ინახავენ მინის ბალონებში.

უალკოჰოლო სასმელთა წარმოებაში ფართოდ იყენებენ აგრეთვე ინტენსიური შეფერადების მქონე სხვადასხვა ხილეულის ნაყოფთა ნაყენებს და ექსტრაქტებს. მათ რიცხვს უმთავრესად მიეკუთვნებიან შავი ალუბლის ნაყენი, წითელი მოცივის ნაყენი, შავი მოცხარის წვენი, მაცულის წვენი და სხვ. გასაგებია, რომ ყველა შემთხვევაში, როდესაც წარმოებას საღებავ ნივთიერებათა სახით დასახელებული მასალების გამოყენების საშუალება აქვს, მაღალხარისხოვანი უალკოჰოლო სასმელთა შესაზავებლად უპირატესობა მათ უნდა მიეკუთვნოთ.

შ ა ქ რ ი ს კ ო ლ ე რ ი. უალკოჰოლო სასმელთა წარმოების თვალსაზრისით შაქრის კოლერი წარმოადგენს ყველაზე უფრო დიდი ღირებულების მქონე და უაღრესად გავრცელებულ საღებავ ნივთიერებას. ამის მიზეზი იმაში მდგომარეობს, რომ იგი სრულიად უვნებელია ადამიანის ჯანმრთელობისათვის. ამასთან შაქრის კოლერის გამოყენება საშუალებას იძლევა უალკოჰოლო სასმელებს მივიანიჭოთ ყვითელი ფერი, მისთვის დამახასიათებელი ყველა ტონით, დაწყებული ღია მოყვითალო ფერიდან, თაღხი—მურა ტონებით დამთავრებული.

სახაროზის თვისებათა განხილვის დროს ჩვენ აღნიშნული გეკონდა, რომ მაღალ ტემპერატურათა გავლენით იგი განიცდის კარამელიზაციას და ადგილი აქვს მისი ფერის შეცვლას. აღნიშნული პროცესის დროს მიხდება საკმაოდ რთული აგებულების ქიმიურ ნაერთთა კომპლექსი, რომელთაც აქვთ მომწარო გემო და წყალში გახსნის უნარი, გააჩნიათ. წყალხსნარები ხასიათდებიან მუქი მოყვითალო შეფერადებით. შაქრის კოლერის მომზადება დაფუძნებულია სახაროზის ამ თვისებაზე. როგორც წესი შაქრის კოლერს თვით უალკოჰოლო სასმელების ქარხნებში ამზადებენ.

კოლერის დასამზადებლად (მოსახარშავად) ჩვეულებრივ იყენებენ მრგვალიძირიან თუჯის ან რკინის ქვაბს. ქვაბს ათავსებენ ღია ცეცხლზე და შიგ ყრიან დაახლოებით 10 კგ შაქრის ფხვნილს ან რაფინადს, რომელიც არ უნდა შეიცავდეს ულტრამარინს. ქვაბში მოთავსებულ მასას დროგამოშვებით ურევენ ხის ნიჩბით. დაახლოებით 210—220°-ზე, სახაროზი მთლიანად გადადის მურა-შავი ფერის მასაში. აღნიშნული მომენტის დასადგენად სარგებლობენ იმ თვისებით, რომ შაქარი ამ დროს უხვად გამოყოფს თეთრ ორთქლისებერ ბოლს, ხოლო თვითონ სითხე გაცივებისას გადადის ჭყვარ, ბურთულებიან მსხვრევედ მასაში. ამის შემდეგ ცეცხლს ანელევენ და გამუდმებული ინტენსიური მორევისას უმატებენ 5 ლიტრა ცხელ წყალს. წყლის მიმატება წარმოებს თანდათანობით მცირე პორციებით. ასეთნაირად მიღებული პროდუქტი წარმოადგენს სქელ სიროპისებერ სითხეს, რომლის სიმკვრივე დაახლოებით

უდრის 35° ბომეთი. ქვაბთან მომუშავე პირი აღჭურვილი უნდა იყოს. დამცველი სათვალეებითა და წინსაფრით. კოლერს ჯერ კიდევ თბილ მდგომარეობაში წურავენ მარლაში და მისი საბოლოოდ გაცივების შემდეგ ასხამენ მინის ბალონებში.

სათანადო პრაქტიკული მონაცემების მიხედვით ქვების ზომა დაახლოებით ოთხჯერ უნდა აღემატებოდეს შიგ მოთავსებული შაქრის რაოდენობას. კარგი ხარისხის შაქრის კოლერი წყალთან გაზავებისას ფარდობით 4 : 96 უნდა იძლეოდეს სრულიად გამჭვირვალე ხსნარს. მას მწარე და მწვავე გემო არ უნდა ჰქონდეს.

ზოგჯერ წარმოებაში კოლერს კარტოფილის ბადაგისაგან ამზადებენ, ამ უკანასკნელის ტუტე ხსნარის დამუშავებით 220°-ზე. მაგრამ ამ გზით მიღებული „შაქრის კოლერი“ თავისი თვისებებით რამდენადმე ჩამორჩება შაქრისაგან დამზადებულ კოლერს და მისი გამოყენება მაღალხარისხოვანი უალკოჰოლო სასმელების წარმოებისათვის არ შეიძლება რეკომენდებულ იქნას.

სინთეზურ საღებავ ნივთიერებათაგან უალკოჰოლო სასმელთა მრეწველობაში ნებადართულია:

ამორანტი. იგი წარმოადგენს აზობეტანაფტოლდის ულფომიავას ნატრიუმის მარილს. სასაქონლო პროდუქტს უშვებენ როგორც ფხვნილის, ისე მუქი ალუბლისფერი პასტის და სითხის სახით. მთავე წყლის ხსნარებთან ამორანტი იძლევა ინტენსიურ, ფუქსინისებრ წითელ შეფერადებას, რომელსაც თხელ ფენებში იისფერი იერი გადაკრავს. სხვადასხვა ტონის მისაღებად, სიროპების კუპაეის დროს ამორანტთან ერთად კოლერის გარკვეულ რაოდენობასაც უმატებენ.

სამუშაო ხსნარების დასამზადებლად, ამორანტის ფხვნილს ხსნიან ცხელ წყალში და ხსნარს აღულებენ დაახლოებით 10 წუთის განმავლობაში.

ნათლოლი ყვითელი წარმოადგენს დინიტრონაფტოლის მონოსულფომიავას. იგი გამოიყენება კოლერის შემცვლელად ისეთ შემთხვევებში, როდესაც დიამეტით დაავადებულ პირთათვის საჭიროა უშაქრო სასმელების მომზადება.

ინდიგო კარმინი გარდა სათანადო მცენარეთაგან მიღებული პროდუქტისა, უალკოჰოლო სასმელთა დასამზადებლად ნებადართულია აგრეთვე სინთეზური ინდიგოკარმინის ზმარება. ცხადია, რომ ინდიგოკარმინი ისევე როგორც სხვა დანარჩენი სინთეზური საღებავები, არ უნდა შეიცავდეს დარიშხანს და სხვა უცხო მინარევებს.

ხილი

უალკოპოლო სასმელთა წარმოებაში ხილი და კენკრა იზმარება:

ა) ინდივიდუალური მოხმარებისათვის განკუთვნილი ნატურალური ხილი წვენების დასამზადებლად, ბ) ხილის სიროპების გასაკეთებლად, გ) ხილეული ექსტრაქტების მისაღებად, დ) მორსების დასამზადებლად, ე) ხილის ნაყენებისა და ესენციებისათვის, ვ) აგრეთვე მცირეალკოპოლიანი სასმელის, ხილის ბურახის დასამზადებლად.

სხვადასხვა ხილეულისაგან დამზადებულ სასმელთა საგემოვნო თვისებები ძირითადად გაპირობებულია გამოსავალი ნედლეულის ხარისხითა და მისი ვადაშედეგების წესებით.

ახალი ხილისათვის დამახასიათებელი სუნი და გემო ამა თუ იმ სახითა და სიძლიერით გადაეცემათ ნატურალურ ხილის წვენებს, მორსებს, ექსტრაქტებს და მათგან დამზადებულ ხილეულ წყლებს.

მაღალხარისხოვანი ხილეული წყლების წარმოების თვალსაზრისით ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს ამოცანას წარმოადგენს საბოლოო პროდუქტში, ყველა იმ სასარგებლო და ხალისის მომგვრელ თავისებურებათა მაქსიმალურად შენარჩუნება, რომლებიც დამახასიათებელია ახალი ხილისათვის. ამის გამო საწარმოო პროცესების სწორად წარმართვასთან ერთად ხილეული ნედლეულის შერჩევას, მის ტრანსპორტირებას და შენახვის პირობებს განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება.

ხილის კლასიფიკაცია და აღნაგობა

უალკოპოლო სასმელთა წარმოებაში იყენებენ, როგორც კულტურულ ხილს, ისე ველურ ხილს.

1. თესლოვანი ხილი შედგება კანის, ნაყოფის ხორცისა და ხუთბუდიანი კამერისაგან, რომელშიაც მოთავსებულია თესლი. ნაყოფის ბუდის კედლები წარმოადგენენ სქელ, პერგამენტისებრ გარსს. აღნიშნულ ხილეულთა ჯგუფიდან უალკოპოლო სასმელთა წარმოებაში იზმარება: ვაშლი, მსხალი, კომში, ცირცველა და ზოგიერთი სხვა ხილი.

2. კურკოვანი ხილი შედგება კანის, ნაყოფის ხორცისა და მყარი გარსისაგან, რომელშიაც მოთავსებულია თესლი. კურკას გარშემო ყოველი მხრიდან აკრავს ნაყოფის ხორცი და მის ზემოთ კანი. უალკოპოლო სასმელთა წარმოებაში გამოყენებულია თითქმის ყველა კურკოვანი ხილი: ალუბალი, შინდი, ლონდოშო, ქლიავი, ტყემალი, გარგარი, ატამი და სხვა.

3. კენკრა ზემოგანხილული ორი ჯგუფისაგან იმით განსხვავდება, რომ მისი თესლი უშუალოდ მოთავსებულია ნაყოფის ხორცში და არა აქვს არც ბუდე და არც მყარი გარსი.

კენკრათა რიცხვს მიეკუთვნებიან:

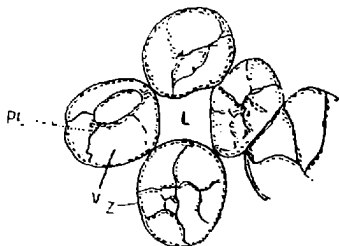
ა) ნაყოფი, რომელიც წარმოიქმნება ყვავილის ზედა ან ქვედა ბუტკოსაგან. კერძოდ: ყურძენი, მოცხარი, მოცვი, შტოში და ზოგიერთი სხვადასხვა დასახელების კენკრა.

ბ) რთული ხილის ნაყოფი, რომელიც წარმოადგენს ურთიერთ შორის შეზრდილ მცირე ზომის ნაყოფთა ჯგუფს, პატარა კურკებით, ეგრეთ წოდებული „ცვრიანი კურკებით“. ასეთებია: თოლო, მაყვალი, ძაღლმაყვალა და სხვ.

გ) „ცრუ ხილი“ მათ რიცხვს მიეკუთვნება მარწყვი და ხენდრო. ამ ჯგუფისათვის დამახასიათებელია მცირე ზომის მყარი მარცვლების განლაგება ნაყოფის ზედაპირზე.

დასახელებული ჯგუფის ხილეულთა გარდა, უაღკოპოლო სასმელთა მრეწველობაში ფართოდ იყენებენ აგრეთვე სხვადასხვა სუბტროპიკულ-სახის ხილეულს: ციტრუსოვანთა ნაყოფებს (ფორთოხალი, ლიმონი, მანდარინი, ნარინჯი, გრეიპფრუტი) ბროწეულს, ფეიხოსს და ანანასს.

წვენი ძირითადად მოთავსებულია ნაყოფის ხორცის თხელკანიან უჯრედებში. ნაყოფის კანის უჯრედები ხასიათდება უფრო მაგარი კედლებით და წვენს უმნიშვნელო რაოდენობით შეიცავს. როგორც ნაყოფის ხორცი, ისე კანის უჯრედები შეიცავენ ერთსა



სურ. 12. ყაშლის ნაყოფის ხორცის პარენქიმული უჯრედები.

და იგივე ნივთიერებებს, მხოლოდ სხვადასხვა ოდენობით. ცერევიტინოვის მიხედვით, ნაყოფის ხორცის საერთო რაოდენობა სხვადასხვა ხილისათვის მერყეობს 64,5-დან 98⁰/₆-ის ფარგლებში. ნაყოფის ხორცი უმთავრესად შედგება მრგვალი ან ოვალური ფორმის უჯრედებისაგან. უჯრედები ერთმანეთის მიმართ ისეთნაირად არიან განლაგებული (იხ. სურ. 12), რომ მათ შორის დარჩენილია მცირეოდენი თავისუფალი არე.

თითოეული უჯრედი შედგება თხელი გარისისაგან, რომელშიც მოთავსებულია პროტოპლაზმა pl. უჯრედები პროტოპლაზმით მთლიანად არ არიან ავსებული. პროტოპლაზმის ძაფებს შორის დარჩენილ არეებს ვაკუოლებს უწოდებენ. V ვაკუოლებში მოთავსებულია უჯრედის წვენი.

ხილის ნაყოფის უჯრედთა გარსი ცელულოზისა და ჰემიციტულოზისაგან შედგება. ხილის დაწნევის დროს, იგი არ მიყვება წვენს.

პლაზმა ძირითადად შედგება ცილოვან ნივთიერებისაგან და როდესაც ხილი ჯერ კიდევ დამწიფებული არ არის შეიცავს ქლოროფილსა და სახამებლის ხარცვლებს.

ხილის ჩაბარება წარმოებაში და შენახვა

უაღკოპოლო სასმელების დასამზადებლად მიზანშეწონილია მხოლოდ მაღალი ხარისხის სალი, მწიფე ხილის გამოყენება. როგორც დაუმწიფებელი, ისე ზედმეტად გადამწიფებული ხილისაგან მიღებული წვენი ვერ უზრუნველყოფს კარგი ხარისხის პროდუქციის გამომუშავებას. პირველ შემთხვევაში, ხილის წვენი ხასიათდება არასასიამოვნო გემოთი, მოკლებულია მწიფე ხილისათვის დამახასიათებელ ნაზ სურნელებას და მისი გამოსავალი მეტად მცირეა. მეორე შემთხვევაში კი ადგილი აქვს ხილში შემაველ ნივთიერებათა დაშლას, რაც აგრეთვე უარყოფით გავლენას ახდენს პროდუქციის ხარისხზე. აღნიშნული მიზეზის გამო, ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს ამა თუ იმ ჯიშის ხილისათვის გათვალისწინებული კრეფის ვადების



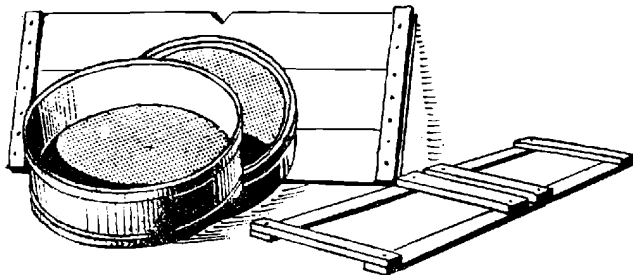
სურ. 13. კურკოვანი ხილის (ალუბალი, ბალი) შესაფუთავი ტარა.

ზუსტად დაცვას, მის ტრანსპორტირებას და შენახვის პირობებს. ხილის ჯიშების მიხედვით ნაყოფის კრეფის ვადათა განსაზღვრა—რაც დამოკიდებულია ჰავაზე, ხეხილის ბაღის ადგილმდებარეობაზე, მსხმოიარობაზე და სხვა—მკაცრად დიდფერენცირებული მიდგომით უნდა წარმოებდეს.

ხილის შესაფუთავად და დანიშნულების ადგილზე მისატა-

ნად, მათ სახეობათა შესაბამისად, იხმარება სპეციალური ტარა. ჩვეულებრივ ალუბლის, ქლიავის, გარგარის, შინდისა და ზოგიერთი სხვა კურკოვანი ხილისათვის იყენებენ 8—10 კგ კალათებს, ან ყუთებს, ხოლო მსხალს, ვაშლს, ბროწეულს და ზოგიერთ სხვა ხილს ფუთავენ 32 კგ ყუთებში. რაც შეეხება კენკრას, მათთვის უფრო მცირე ზომის ტარას იყენებენ, დაახლოებით 4—6 კგ ტევადობისა.

მე-13 სურათზე ნაჩვენებ ტიპის საცერში ყრთან სათანადო ხილს, რომლის ზედა ფენა განლაგებულია კონცენტრული წრეების სახით. ტარის ავსების და მისი შეკვრის ხერხები ზოგიერთი ხილისათვის ნაჩვენებია მე-13, მე-14 და მე-15 სურათებზე.

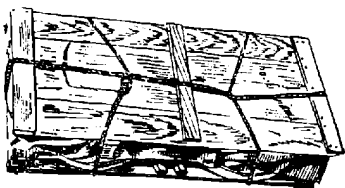


სურ. 14.

ამრიგად, სათანადო ზომების და ხარისხის მიხედვით გადარჩეულ ხილს ათავსებენ ტარაში. ტარაზე უკეთებენ წარწერას, რომლითაც აღნიშნულია: 1) ხილის დასახელება, 2) მისი პომოლოგიური ჯიში და მარკა, 3) რაიონი, საიდანაც იგი არის მიღებული, 4) ნეტო წონა და 5) ხილის ნაყოფის ზომები.

ეს უკანასკნელი კერძოდ შეეხება: ვაშლს, ატამს, გარგარს და სხვადასხვა ციტრუსოვანის ნაყოფებს.

ხილის მიღება ქარხანაში წარმოებს „ГОСТ“-5975 და 5681-ის მიხედვით. ხშირ შემთხვევაში ზოგიერთ კენკრას, რომლებიც ადვილად ფუჭდება, წარმოება სულფიტირებულ მდგომარეობაში ღებულობს, ეგრეთ წოდებული პულის სახით (ჟოლო, ხენდრო, შავი მოცხარი და სხვა). მათი მიღება წარმოებს „ГОСТ“ 5671, 5675 და 5677-ით გათვალისწინებული პირობების მიხედვით.



სურ. 15.

წარმოებაში მიღებულ ხილის ყუთებს ჩვეულებრივ ალაგებენ ქადრაკის წყობით და მათ შორის ტოვებენ თავისუფალ ადგილს გასავლელად (დაახლოებით 70 სანტიმეტრს). საკონსერვო მრეწველობაში მიღებული ნორმების მიხედვით ხილის შენახვის ვადები არ უნდა აღემატებოდეს: გარგარის, ალუბლისა და ყურძნისათვის 12 საათს. ქლია-

ვისა და ბალისათვის 24 საათს. ხენდროსა და ეოლოსათვის 6 საათს. ხოლო შინდის, შავი მოცხარის, ვაშლისა და მსხლისათვის 48 საათს. იმ შემთხვევაში, თუ წარმოებას აქვს მაცივრები, მიღებული ხილისა და კენკრის შენახვის ხანგრძლიობა შესაძლებელია გაზრდილ იქნას რამდენიმე დღემდე. აქ განხილული ვადები ჯერ კიდევ არ არის საბოლოოდ დაზუსტებული. ცხადია, რომ ხილის სახეობის, მისი მდგომარეობის და შენახვის პირობების მიხედვით აღნიშნული ვადები შესაძლებელია მნიშვნელოვნად გავზარდოთ. ამ მხრივ ვენტილაციის სისტემისა და მაცივარი დანადგარების რაციონალურად გამოყენება გაცილებით მეტ შესაძლებლობას იძლევა, ვიდრე ეს განხილული ნორმებიდან ჩანს.

საერთოდ კი, ხაზგასმით უნდა აღინიშნოს, რომ როგორც წესი, აუცილებელია, დრო ხილის მიღების მომენტიდან წარმოებაში, მის გადაამუშავებამდე მინიმუმამდე იქნას დაყვანილი.

ხილი და კენკრა მიეკუთვნებიან ისეთ საკვებ პროდუქტებს, რომლებიც ძალიან ადვილად განიცდიან ლპობას. ამის მიზეზი შემდეგია: ხილის ნაყოფის ზედაპირზე ჩვეულებრივ თავმოყრილია უამრავი, სხვადასხვა სახის მიკროორგანიზმები და მათი სპორები. თვით ხილი კი, როგორც ვიცით, დიდი რაოდენობით შეიცავს წყალს, რომელშიაც გახსნილი და სუსპენდირებულია: შაქრები, სახამებელი, აზოტოვანი და სხვა ნივთიერებანი; ამის გამო, იგი წარმოადგენს საუკეთესო საკვებ არეს მიკროორგანიზმთა გამრავლებისათვის. ჩვეულებრივ, მიკროორგანიზმების შეჭრას და მათ გავრცელებას ნაყოფის ხორცში, ხელს უშლის კანის ზედაპირზე მოთავსებული თხელი ფიჭისებრი ფენა.

საკმარისია კანის სულ უმნიშვნელო დაზიანება ან გაკაწრვა, რასაც ხშირ შემთხვევაში ხელს უწყობს ზოგიერთი სახის მწერები, რომ მიკროორგანიზმები შეიჭრან ნაყოფის შიგნით და განავითარონ თავიანთი სასიცოცხლო კმელება. ბევრი მათგანის სასიცოცხლო კმელების შედეგად კი ადგილი აქვს მთელ რიგ არასასურველ მოვლენებს (ლპობითი პროცესები, დაობება, ამჟავება და სხვ.), რომლებიც ხილის სწრაფ გაფუჭებას იწვევენ.

საჭიროა აქვე შევნიშნოთ, რომ ყველამ მიკროორგანიზმი როლი წარმოადგენს მავნე ფაქტორს. არსებობს მიკროორგანიზმების ისეთი სახეებიც, რომლებიც ხილის გადამუშავების ზოგიერთი პროცესის დროს უაღრესად სასარგებლო როლს ასრულებს.

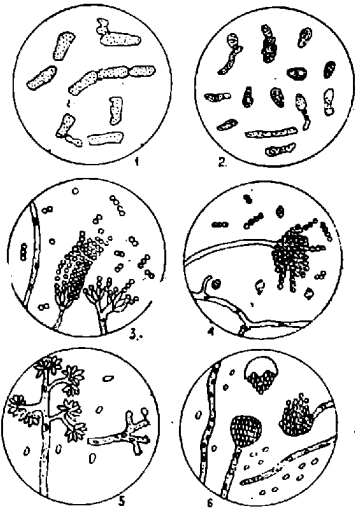
ხილის წყენების წარმოებაში გავრცელებული მიკროორგანიზმების მოკლე დახასიათება

ობის სოკოები. შენახვისა და ტრანსპორტირების დროს ხილი ყველაზე ხშირად ობის სოკოებით ავადდება. ჰაერი მუდამ შეიცავს ობის სოკოების გარკვეულ რაოდენობას, საიდანაც იგი ნაყოფის კანს გადაე-

ცემა. ობის სოკოთა სხვადასხვა სახე ერთმანეთისაგან განსხვავდება, როგორც სპორებისა და „კონიდიების“ წარმოქმნის ხასიათით, ისე მიცელათა გარეგნული ფორმით და იმ ქიმიურ ცვლილებათა სპეციფიკურობით, რომელთაც ისინი ხილის შედგენილობაში იწვევენ. მეხილეობაში, ხილის ნაყოფს ყველაზე ლიბრო დიდ ზარალს აყენებს ობის სოკოების ის სახე, რომელიც ცნობილია *penicillium glaucum* ანუ *penicillium expansum*-ის სახელწოდებით. მისი მოქმედება უმთავრესად შედგენდება არასასიამოვნო სუნით და დამახასიათებელი „ობის გემოთი“. აღნიშნული ობის სოკო განსაკუთრებით კარგად მრავლდება მყავა გარემოში 15—25°-ის დროს. ციტრუსოვანთა ნაყოფისათვის და სამბრეთის ზოგიერთი ჯიშის ხილისათვის, დაავადებათა გამომწვევ მიზეზს ხშირ შემთხვევაში წარმოადგენს ობის სოკოს მეორე სახე ე. წ. იტალიური ობი (*penicillium italicum*).

ობის სოკოების აქ განხილული ორი სახის გარდა, ხილის საწარმოო გადამუშავების პრაქტიკაში, ხშირად ეხვდებით მათ სხვა სახეებსაც, კერძოდ: *Aspergillus glaucus*—შაქრიან ხილის სიროპებში, *Aspergillus candidus*—ყურძენზე, *Aspergillus elegans*—ლიმონზე და *Aspergillus variabilis* და სხვ.

მე-16 სურათზე ნაჩვენებია ობის სოკოების ზოგიერთი სახე, რომელთაც განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვთ ხილის წვენების წარმოებაში. საპროფიტული ობებისაგან განსხვავებით (*Aspergillus oryzae*, *Aspergillus Wentii*, *Mucor*). საწარმოო მეხილეობის საქმეში ძალიან დიდი ზიანი მოაქვთ *Sclerotinia*-ს ობის სხვადასხვა სახეს, რომლებიც პარაზიტებს წარმოადგენენ. აღნიშნული ობი ცნობილია აგრეთვე „ხილის სიღამპლის“ სახელწოდებით. მის ნიმუშს წარმოადგენს გარგარისათვის დამახასიათებელი ყავისფერი სიღამპლე.



სურ. 16. 1) *Oidium*. 2) *Alternaria*. 3) *Penicillium expansum*. 4) *Aspergillus niger*. 5) *Botrytis cinerea*. 6) *Mucor*.

Sclerotinia fructigena (რასაც სხვანაირად *Monilia fructigena*, ანუ *Oidium fructigenum*-ს უწოდებენ) უმთავრესად თესლოვანი ხილის გაფუჭებას იწვევს: ვაშლის, მსხლის, კომშისა და სხვა. ხშირ შემთხვევაში იგი წარმოადგენს აგრეთვე კურკოვან ხილეულთა დაავადების მიზეზს: ქლიავის, ალუბლის, გარგარის და სხვა. *Sclerotinia Cinerea*-ს ობის სოკოების მოქმედებით ნაყოფი ღებულობს მოყავისფრო შეფერადებას და ხმება.

Botrytus Cinerea (*Sclerotinia fuckeliana*) გვხვდება ყურძენზე მონაცრისფრო ბუსუსებიანი ნაღების სახით (კეთილშობილური ლობია). აღნიშნულ მიკროორგანიზმთა მიცელარული ძაფები იკვებებიან ნაყოფის წვენით. ეს ობი გავლენას არ ახდენს ყურძნის გემოზე, იგი იწვევს მხოლოდ წყლის სწრაფ აორთქლებას და ყურძენი, რომელიც დასაწყისში მჟავე გემოსი იყო შაქრის კონცენტრაციის გაზრდის მეშვეობით მატულობს სიტკბოში. ფიქრობენ, რომ სოტერნის ტიპის ფრანგული ღვინოების ხარისხი აღნიშნული ობის გავლენით აიხსნება.

Oidium-ის ჯგუფის ობი წარმოადგენს ყურძნის სეროროვანი დაავადების ერთ-ერთ მიზეზს. იგი უმთავრესად ხილის ნაყოფში შემცველ მჟავეებზე მოქმედებს.

ჩვეულებრივობის სხვადასხვა სახეებით დაავადებული ხილი განიცდის ღრმა ცვლილებებს, როგორც გარეგნული შეხედულების, ისე შემადგენლობის მხრივ. მათ უმრავლეს შემთხვევაში აქვთ არასასიამოვნო სუნი და სპეციფიკური გემო. აღნიშნული მიზეზის გამო, ობით დაავადებული ხილის გამოყენება უალკოჰოლო სასმელთა მრეწველობაში ყოვლად დაუშვებელია.

საფუარის სოკოები სხვა მიკროორგანიზმების მსგავსად გვხვდება ნაყოფის კანზე. ისინი წარმოადგენენ ალკოჰოლური დუღილის მიზეზს. გარდა ალკოჰოლური დუღილის პროცესებზე დამყარებული წარმოებებისა, ზოგიერთი მათგანი დიდ როლს თამაშობს ხილის წვენების წარმოებაშიაც. კერძოდ, ისინი გამოყენებულია ხილის მორსების დასამზადებლად.

ცნობილია საფუარების ორი კლასიფიკაცია. ერთი მათგანი დაფუძნებულია საფუარების მორფოლოგიურ და ფიზიოლოგიურ თვისებებზე, ხოლო მეორე—საწარმოო გამოყენების ხასიათზე.

საწარმოო გამოყენების თვალსაზრისით მათ ყოფენ „კულტურულ“ და „ველურ საფუარებად“. ხშირად „კულტურული საფუარების“ ერთი სახე, რომელიც გამოყენებულია წარმოების ერთ დარგში, მეორე წარმოების თვალსაზრისით, შესაძლებელია განხილულ იქნას, როგორც „ველური საფუარები“.

მორფოლოგიურ-ფიზიოლოგიურ თვისებათა მიხედვით, საფუარების კლასიფიკაციის საფუძვლად უდევს უმთავრესად მათ მიერ სპორების წარმოქმნის უნარი. საფუარებს, რომელთაც ახასიათებთ სპორების

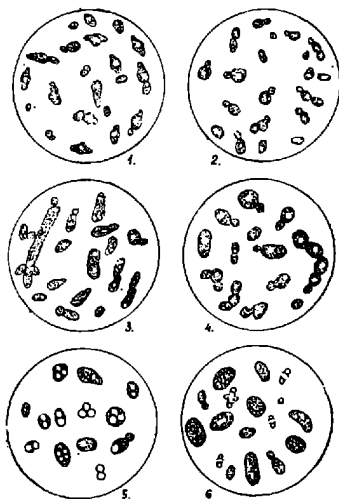
წარმოქმნის უნარი „კემბარიტ საფუარებს“ უწოდებენ, ხოლო ისეაიებს, რომელთაც არ ახასიათებთ აღნიშნული თვისება—„ცრუ საფუარებს“.

საფუარის სოკოები წარმოადგენენ მცირე ზომის ნაწილაკებს, რომელთა დანახვა შეუიარაღებელი თვალით შეუძლებელია. მათი დანახვა შესაძლებელია, მხოლოდ მაშინ, როცა სოკოები დიდი რაოდენობით არიან თავმოყრილი. ჩვეულებრივ დაწნეხილი საფუარების მცირე ნაჭერი შეიცავს რამდენიმე მილიარდ უჯრედს. თხევად საკვებ არეშიერთი აქტიური საფუარის უჯრედიდან, 48 საათის განმავლობაში ადგილი აქვს მრავალი მილიონი უჯრედის წარმოქმნას. ახასიათებთ რა სწრაფი გამრავლების უნარი, თხევად საკვებ არეებში ისინი ხშირად გამოდგებიან ხოლმე სხვა მიკროორგანიზმებს კერძოდ, ობის სოკოებს.

როგორც აღვნიშნეთ, ტემპერატურისა და ტენის გარკვეულ პირობებში მათ ახასიათებთ სპორების წარმოქმნის უნარი. საფუარების სასიცოცხლო ციკლის დროს სპორები ასრულებენ გარკვეულ ფუნქციას. მათ ახასიათებთ გარემოს არახელსაყრელი პირობებისადმი საკმაო რეზისტენტობის უნარი.

ხილის საწარმოო მნიშვნელობით გადამუშავების საქმეში უმთავრესად მნიშვნელობა აქვთ შემდეგი სახის საფუარებს: *Saccharomyces ellipsoideus* (ღვინის საფუარები). ცნობილია დასახელებული საფუარების მრავალი სხვადასხვაობა. მათი ზომები ჩვეულებრივ 7—8 მიკრონს უდრის. ზოგიერთი მათგანის მიკროსკოპული გამოსახულება მოცემულია მე-17 სურათზე.

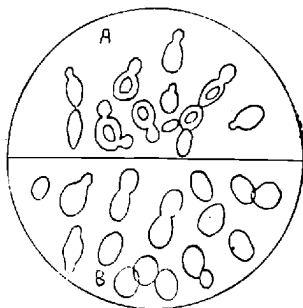
აღნიშნული საფუარების უმრავლესობა შაქარს შლის სპირტად და CO₂-ად, რომლის დროსაც წარმოქმნილი სპირტის რაოდენობა ხშირად 16%-მდე აღწევს, მაგრამ მათ გარდა არსებობენ საფუარების ისეთი სახეებიც, რომელთა დადუღების უნარი შედარებით მცირეა (ტორულის და მიკოდერმის სხვადასხვა რასა). ამ უკანასკნელთა მოქმედების შედე-



სურ. 17. 1) Apiculatus. 2) Torula. 3) Mycoderma vini. 4) Saccharomyces ellipsoideus. 5) S. ellipsoideus-სპორებიანი. 6) S. anomalus-სპორებით.

გად ხილის წვენის ზედაპირზე წარმოიქმნება აპკი, რაც მას არასასიამოვნო გემოს აძლევს.

რამდენადაც ხილის შორსებისა და მცირეალკოჰოლიანი ხილის ღვინოების წარმოებაში დუღილის პროცესები უაღრესად მნიშვნელოვან როლს თამაშობენ, საჭიროდ მიგვაჩნია მოკლედ განვიხილოთ საფუარების ზრდისა და გამრავლების ზოგიერთი საკითხი.



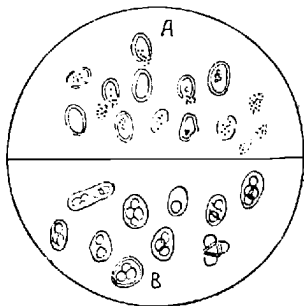
სურ. 18. A—საფუარების დაკვირტვის სტადია. B—დუღილის სტადია.

რი, რომელიც ამ დროს გადაკრავს შედეგს, რომლის დროსაც ადგილი რიგო ნივთიერების, გლიკოგენის გამოყოფას.

2. საფუარების დუღილის სტადია ხასიათდება უჯრედების ინტენსიური დაყოფით და ერთდროულად ადგილი აქვს CO_2 -ის ქარბად გამოყოფას, რომელსაც მოძრაობაში მოყავს მთელი სითხე. პლაზმის ვაკუოლები ამ დროს სრულიად ქრებიან ან მნიშვნელოვნად კლებულობენ ზომებში. ერთდროულად შესამჩნევი ხდება აგრეთვე დაკვირტვის პროცესის შესუსტება, რომელიც ალკოჰოლის დაგროვების შედეგად სრულიად წყდება. უჯრედების შიგნით ადგილი აქვს გლიკოგენისა და ცხიმის მნიშვნელოვანი რაოდენობით გამოყოფას. იოდის რეაქტივის

ფროლოვ-ბაგრევის მიხედვით საფუარების სოკოების ზრდისა და გამრავლების პროცესში არჩევენ შვიდ სტადიას:

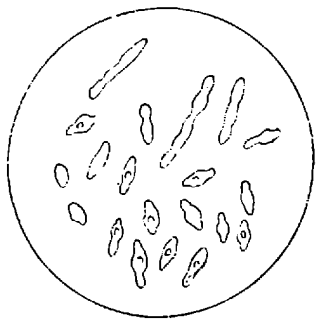
1. საფუარების დაკვირტვის სტადია. აღნიშნულ სტადიაზე ადგილი აქვს გამოსავალი—დედაუჯრედების დაკვირტვას. კვირტების ზომები, რომლებიც დასაწყისში მეტად მცირეა, თანდათანობით მატულობს და ბოლოს აღწევს დედაუჯრედის სიდიდეს. მურა ელფე-სითხეს, წარმოადგენს იმ რეაქციის აქვს სახამებლისმაგვარი სათადა-



სურ. 19. A—საფუარების შიმშილობის სტადია. B—კედომის სტადია.

მოქმედებით (2 გ J+6 გ KJ—120 გ H₂O) სითხე ღებულობს დამახასიათებელ წითელ შეფერადებას.

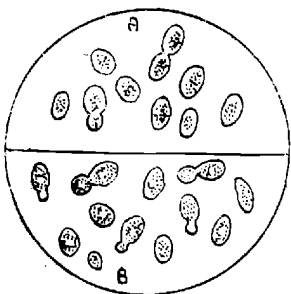
3. საფუარების შიმშილობის სტადია შესამჩნევია იმ უჯრედებისათვის, რომლებიც დუღილის დამთავრების შემდეგ რამდენიმე ხანს ნალექში იმყოფებოდნენ. აღნიშნული უჯრედები, შაქრის მარაგის გამოლევის გამო, იძულებული არიან იკვებონ თავიანთი საკუთარი მარაგით, რომლებიც მათ პლაზმაში იმყოფება. ამის გამო უჯრედის ზომები მცირდება და პლაზმა ღებულობს მარცვლისებრ ფორმას (სურ. 19 A). იოდის რეაქტივი სითხესთან იძლევა ყვითელ შეფერადებას (ერთი წვეთი რეაქტივი 5 წვეთ გამოსაკვლევ სითხეზე).



სურ. 20.

4. სიმშვიდის მდგომარეობაში მყოფი უჯრედების სტადია. როდესაც ლექი დიდი ხნის განმავლობაში იმყოფება წვენი, აერაციის პირობებში მის ზედაფენში მოთავსებული უჯრედები იკვებებიან შევებით, რაც მათ საშუალებას აძლევს წარმოქმნან ერთი ან რამდენიმე კვირტი. აღნიშნულ პირობებში უჯრედები შეიცავენ ცხიმს, იძლევიან რეაქციას გლიკოგენზე და აქვთ უფრო სქელი გარსი.

5. საფუარების კვდომის სტადია შესამჩნევია, როდესაც საფუარებიანი ლექი დიდხანს იმყოფება სითხეში, ჰაერთან შეხების გარეშე (იხ. სურ. 20).



სურ. 21. A—საფუარების უჯრედთა შლის პროცესი. B—სპორების წარმოქმნის სტადია.

6. უჯრედთა შლის სტადია ხასიათდება უჯრედის შემადგენელი ნაწილების გადასვლით წვენი, რომელიც წარმოქმნის თავიდან ძნელად ასაშორებელ სიმღვრივეს.

7. საფუარების წარმოქმნის სტადია დამახასიათებელია ქემმარიტ საფუარათთვის, როგორც გამრავლების მეორე სახე-მათი შემჩნევა განსაკუთრებით ადვილია თაბაშირის ფირფიტებზე ჰაერ-

თებელია ქემმარიტ საფუარათთვის, როგორც გამრავლების მეორე სახე-მათი შემჩნევა განსაკუთრებით ადვილია თაბაშირის ფირფიტებზე ჰაერ-

თან შეხებისას და გარკვეული ტენის დროს. ხელსაყრელ პირობებში მოხვედრისას სპორები ღვივლებიან (იხ. სურ. 21 B) გამოხეთქავენ ხოლმე უჯრედს და იწყებენ დაკვირტვას.

Saccharomyces cervisiae (ლუდის საფუარი)—არჩევენ დასახელებული საფუარების ორ ჯგუფს, ეგრეთ წოდებულ ქვედა და ზედა ღვინოს საფუარებს. ცნობილია მათი რამდენიმე სახე. ისინი უმთავრესად გამოყენებულია სპირტსახდელ ქარხნებში, ლუდის წარმოებაში, პურის ცხობის საქმეში და სხვა.

Saccharomyces malei (ვაშლის სიდრის საფუარები) *S. ellipsoideus*—განსხვავებით ხასიათდება ნაკლები დაღუღების უნარით. იგი ხშირად გვხვდება სხვადასხვა ხილის ნაყოფზე. მათ უმთავრესად იყენებენ ვაშლის სიდრის წარმოებაში.

Saccharomyces ludwigii—ხშირად გვხვდება დასაღუღებელ ვაშლის წვენიში. იგი იწვევს ხილის წვენების ღვინოს პროცესის ნორმალური მსვლელობის დარღვევას.

ც რ უ სა ფ უ ა რ ე ბ ი. როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ამ ჯგუფის საფუარებს არა აქვთ სპორების წარმოქმნის უნარი. მათ ხილის წვენების წარმოებაში ვნების მოტანის მეტი არაა შეუძლიათ რა. ამის გამო, აღნიშნული საფუარების გამოცნობას წარმოების ტექნოლოგიური პროცესების სწორად წარმართვისათვის საკმაოდ დიდი მნიშვნელობა აქვს.

Apiculatus yeast-ის საფუარების ზოგჯერ სახეს აქვს ლიმონისებრი ფორმა. ისინი ხასიათდებიან შაქრის შემცველ სითხეთა სუსტი დაღუღების უნარით (2-დან 6¹/₆-მდე) და მქროლადი მყაეების წარმოქმნით, რომლებიც უარყოფითად მოქმედებენ სხვა მიკროორგანიზმების სასიცოცხლო ქმედებაზე. მათი ნორმალური სიდიდე დაახლოებით 3—5 მიკრონს უდრის. არსებობს ზემოაღნიშნული საფუარების მრავალი სახესხვაობა. მათთან ეფექტური ბრძოლა შესაძლებელია საფუართა სუფთა კულტურების გამოყენებით. უკანასკნელ ხანებში დადასტურდა, რომ ზოგიერთ მათგანს აგრეთვე ახასიათებს სპორების წარმოქმნის უნარი, თუმცა გაცილებით უფრო სუსტად, ვიდრე ქვეშაირი საფუარებს.

მიკოდერმები. უმთავრესად ცნობილია მიკოდერმათა ორი სახე. ეგრეთ წოდებული *Mycoderma vini* და *Mycoderma cerevisiae*. პირველი მათგანი გვხვდება ხილის წვენებში, ხოლო მეორე—ლუდისა და სპირტის სახდელ ქარხნებში. განსხვავებით ძმრის მყავა ბაქტერიების მიერ წარმოქმნილი გამჭვირვალე ელასტიკური აპკებისა, აღნიშნული საფუარების მოქმედებით აღვილი აქვს თეთრი დანაოკებულისანი ზედაპირის აპკის წარმოქმნას. ისინი მოქმედებენ, როგორც შაქარზე, ისე სპირტზე.

ტორულა. აღნიშნული საფუარების ჯგუფი აერთიანებს მრავალ სახესხვაობას. უმრავლეს შემთხვევაში მათ აქვთ მრგვალი ფორმა და მოკლებული არიან სპორების წარმოქმნის უნარს. ხილის წვენების

დუდილის პროცესების დროს ისინი სერიოზულ ხელისშემშლელ ფაქტორებს წარმოადგენს.

ძმრის მკვავას ბაქტერიები. ცნობილია აღნიშნულ ბაქტერიათა რამდენიმე სახე. *Bacterium aceti*, *B. Xylinum*, *B. Pasterurianum* და სხვა. მათ დამახასიათებელ თავისებურებას წარმოადგენს ჰაერის ჟანგბადის მეშვეობით ეთილის სპირტის დაქანგვა ძმრის მკვავამდენისინი ანტაგონისტურად არიან განწყობილნი საფუარ სოკოებისადმი, დუდილის პროცესის დროს ხელს უშლიან მათ სასიცოცხლო ქმედებას. ძმრის მკვავას ბაქტერიები ჩვეულებრივი სითხის ზედაპირზე თავსდებათ თხელი ელასტიკური აპკის სახით. ზოგჯერ ისინი განაწილებული არიან მთელ სითხეში და იწვევენ მის ამღვრევას.

ბაქტერია *manitoposeum* წარმოადგენს ყველაზე უფრო მკვნი ბაქტერიას ფერმენტირებული (დადულებული) ხილის წვენებისათვის. მისი მოქმედება მკლავდება დამახასიათებელი სიმღვრივის და უსიმღვრო სუნის წარმოქმნით.

Bacillus botulinus—წარმოადგენს. სპოროვან ანაერობულ მიკროორგანიზმს, რომელიც საკმაოდ თერმოსტაბილურია. თავისი მოქმედების შედეგად იგი ზოგიერთ შემთხვევაში გამოყოფს შხამს, და საერთოდ წარმოადგენს ხილის კონსერვების გაფუჭების ერთ-ერთ მიზეზს.

Bacillus mesentericus Vulgaris—ბაქტერიები იწვევენ პექტინოვან ნივთიერებათა დაშლას და წარმოადგენენ უალკოპოლო სასმელთა გაფუჭების ერთ-ერთ მიზეზს.

სარცინა წარმოადგენს რვაუჯრედოვან წარმონაქმნს (ეკუთვნის კოკების ჯგუფს) და ხშირად გვხვდება ფერმენტირებულ ხილის წვენში.

ფერმენტები

ფერმენტებს ანუ ენზიმებს უწოდებენ ეგრეთ წოდებულ ბიოკატალიზატორებს. ფერმენტთა ქიმიაში მიღებული განმარტების თანახმად, ისინი წარმოადგენენ მცენარეების, ცხოველებისა და მიკროორგანიზმების მიერ გამოშვებულ ორგანული ბუნების თერმოლაბილურ ნივთიერებებს, რომლებიც მთელ რიგ ქიმიურ რეაქციებზე კატალიზურად მოქმედებენ. ამა თუ იმ ფერმენტის სახელის დასადგენად ჩვეულებრივ შემდგენაირად იქცევიან. იმ ნივთიერების სახელს, რომლის მიმართ ფერმენტი ხასიათდება თავისი სპეციფიკური ქმედებით, უმატებენ დაბოლოება „აზა“-ს, მაგალითად:

ამილაზა (მოქმედებს სახამებელზე—*amylum*).

პროტეაზა (მოქმედებს პროტეინებზე).

ლაპაზა (მოქმედებს ცხიმებზე—ბერძნული დასახელება ცხიმისა—ლიპოს) და ა. შ.

მათ გარდა არსებობს აგრეთვე ფერმენტთა საერთო ჯგუფური დასახელება (კარბოჰიდრაზები, პროტეაზები, ოქსიდაზები და სხვა) და სპეციალური დასახელებანი. ფერმენტები გვხვდება თითქმის ყველა ცხოველისა და მცენარის უჯრედებში. მთელი რიგი ფიზიოლოგიური პროცესების დროს ისინი უაღრესად მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ. ძალიან დიდი მათი მნიშვნელობა აგრეთვე ხილის საწარმოო მნიშვნელობით გადამუშავების საქმეშია. ფერმენტთა მოქმედების მეშვეობით, ხილი გადამუშავების სხვადასხვა სტადიაზე განიცდის მთელ რიგ ქიმიურ ცვლილებებს. დამახასიათებელ თავისებურებას ფერმენტთათვის როგორც აღნიშნული გვქონდა, წარმოადგენს მათი ქმედების სპეციფიკურობა. ყველა მათგანისათვის დამახასიათებელია აგრეთვე გარემოს არის pH და ტემპერატურის ოპტიმალური პირობები, რომლის დროსაც მათი ქმედება საუკეთესოდ მდგანდება. ჩვეულებრივ, ტემპერატურის ზრდასთან ერთად (თუ იგი არ აღემატება გარკვეულ ზღვარს) ფერმენტატულ რეაქციათა სიჩქარე მატულობს. გარემოს pH-სა და ტემპერატურის გარდა, ფერმენტთა აქტივობის ზრდას, თუ მის შესუსტებას ხელს უწყობს ზოგიერთი ნივთიერება. პირველ მათგანს მიეკუთვნებიან ეგრეთ წოდებული კოფერმენტები, ცნობილია, როგორც არაორგანული (ზოგიერთი მარილების იონები) ისე ორგანული ბუნების მრავალი კოფერმენტი. ნივთიერებათა მგორე ჯგუფს, რომლებიც იწვევენ ფერმენტების ინაქტივაციას, ანტიფერმენტებს უწოდებენ.

არაფერმენტირებული ხილის წვენების წარმოებისათვის განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვთ ფერმენტთა შემდეგ სახეებს:

ქანგვა-აღდგენითი ფერმენტები — თავიანთ ქმედებას ამტკიცებენ ხილის გადამუშავების ყველა სტადიაზე. სუნთქვის პროცესის დროს ადგილი აქვს ნახშირწყლების და ცილების დაქანგვას. ისინი მონაწილეობენ ხილის წვენების შენახვისას დამახასიათებელი „თაიგულის“ წარმოქმნაში, გავლენას ახდენენ ვიტამინებზე, განსაკუთრებით ასკორბინმჟავაზე და სხვა.

კარბოჰიდრაზები უმთავრესად მოქმედებენ სახამებელზე. საერთოდ მათი მოქმედების შედეგად უფრო რთული აგებულების ნახშირწყლები გადადიან ნაკლებად რთული სტრუქტურის მქონე ნაერთებში. ცნობილია კარბოჰიდრაზების ბევრი სახე: მალტაზა, გლუკოზიდაზა, ლაქტაზა, ფრუქტოზიდაზა და სხვა.

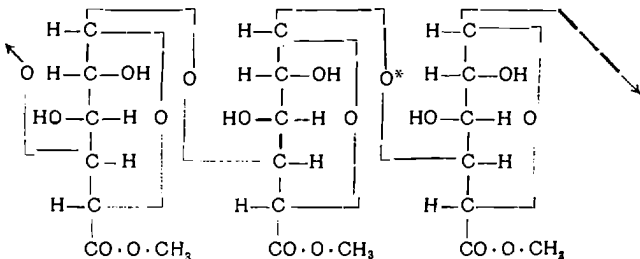
პროტეოლიტური ფერმენტები (პროტეაზები) ახდენენ ცილოვან, ნივთიერებათა ჰიდროლიზს და მიღებულ პროდუქტთა შემდგომ კატალიზურ დაშლას. ამასთანავე ერთად ზოგიერთი მათგანი მოქმედებს მაღალმოლეკულურ ცილებზე, ხოლო სხვა დანარჩენები შლიან პოლიპეპტიდებსა და დიპეპტიდებს. აღნიშნული ფერმენტების აგრეთვე მრავალი სახეა ცნობილი. მაგალითად, პროლინაზა (გვხვდება საფუარებში),

დიპეპტიდაზა, კარბოქსიპეპტიდაზა და სხვა. ზოგიერთი მათგანის მოქმედებით ხილის წვეენები ადვილად თავისუფლდებიან მაღალ მოლეკულური ცილებისაგან, რომლებიც კოლოიდურ მდგომარეობაში იმყოფებიან, რაც შემდგომ დიდად აადვილებს წვენის ფილტრაციას.

დასასრულს, საჭიროდ მიგვაჩნია აღვნიშნოთ, რომ ხილის წვენების წარმოებაში ფართოდაა გავრცელებული ეგრეთ წოდებული პექტინაზები, რომლებიც საერთო ჯგუფური სახელწოდების მიხედვით კარბოჰიდრაზებს მიეკუთვნებიან.

პექტინაზა (პექტოლაზა) გვხვდება ქერის ალაოში, სხვადასხვა ობსა და ბაქტერიაში. პექტინაზების პრეპარატები ფართოდაა გამოყენებული ხილის წვენების დაწვობის საქმეში. მისი მოქმედებისათვის საუკეთესო პირობებია შექმნილი, როდესაც გარემოს pH უდრის 3,0—3,5-ს.

იგი მოქმედებს ხსნად პექტინზე, ეგრეთ წოდებულ კალციუმის პექტატზე და პექტინოვან მეთაზე. მისი ქმედების შედეგად ადგილი აქვს გალაქტურუნის მეთაის ნაშთებს შორის კავშირის გახლეჩას და რედუქციის უნარის მქონე ნივთიერებათა გამოყოფას.



* გამოხატავს ფერმენტის მოქმედების ადგილს. შემჩნეულია, რომ პილროლიზის დროს პექტინოვანი ხსნარების სიბლანტე კლებულობს და პექტინის გელი თანდათანობით იწყებს გახსნას. პროტეოლიტური ფერმენტის აღნიშნულ თვისებაზე დამყარებულია მისი გამოყენება ხილის წვენების დასაწვობად. ამის გამო დასახელებულ ფერმენტს ზოგჯერ საფილტრაციო ფერმენტს უწოდებენ.

შალკოვოლო სასმელების წარმოებაში ხმარებული ხილულის დახასიათება

ხილის წვენების საგემოვნო თვისებები ძირითადად ორ ფაქტორზე დამოკიდებულია: 1) შაქრისა და სიმთავის ფარდობაზე და 2) ხილის სურნელებაზე.

სხვადასხვა სახის ხილისაგან დამზადებული წვენები, ჩვეულებრივ ერთმანეთისაგან ამ ორი ფაქტორით განსხვავდება. შაქრიანობისა და

სიმკაცის თანაფარდობის თვალთახედვით, სტანდარტული პროდუქციის მისაღებად ხშირად საჭიროა მათი შერევა გარკვეული პროპორციით.

უკანასკნელ ხანებში საბჭოთა მეცნიერების მიერ დამუშავებულია ეგრეთ წოდებული ობიექტური მეთოდი ხილეულის საგემოვნო თვისებების შესაფასებლად. აღნიშნული მეთოდის შესაძლო გამოყენების გამო ხილის წვენების წარმოებაში, ჩვენ იგი მოგვყავს შემოკლებულად, თავისუფალი თარგმანის სახით ცერევიტინოვის წიგნიდან*.

ამ გამოკვლევების მიხედვით შეავე გემოს შეგარძნება დამოკიდებულია წყალბადიონთა კონცენტრაციაზე.

ცხრილი 18

ხილის დასახელება	მევიანობა %/ში ვაშლის მტვას მიხედვით	მთრიწლავი ნივთიერებანი %/ში	შაქრების საერთო რაოდენობა %/ში	ბლუკობა %/ში (ინვერსიის შემდეგ)	ფრუქტობა %/ში (ინვერსიის შემდეგ)	საბარობა %/ში	შაქრების ფარდობა მტვებთან
ვაშლი:							
ანტონოვკა კურსკის	0,96	0,13	8,68	2,6	5,2	0,87	9,0
• პოლტავის	0,70	0,1	8,14	2,3	4,61	1,23	10,3
• ტულის	0,79	—	9,3	2,3	4,6	2,4	13,3
მსხალი:							
„ნაპოლეონი“	0,2	0,02	9,9	2,77	5,97	1,16	49,5
„ფერდინანდი“	0,24	0,03	10,60	1,96	4,88	0,76	44,2
კერამი	0,78	0,06	5,28	3,2	1,40	1,39	7,2
ატამი	0,63	0,06	8,22	4,23	3,92	4,97	13,0
კომში	0,8	0,42	9,54	—	—	—	—
კომში მხლისებრი	1,15	0,66	10,85	—	—	—	—
ალუჩა	2,19— 2,94	0,023— 0,12	4,37— 6,35	—	—	2,33— 3,51	—
ლოღნოშო	0,8	—	6,65	3,50	3,14	0	—
ქლიავი	0,57— 1,62	0,065— 0,10	6,51— 10,12	3,4— 5,98	2,87— 4,14	0,98— 3,23	—
ალუბალი	1,46— 2,16	0,05— 0,24	7,63	3,84— 5,26	3,31— 4,33	0,20— 0,8	—
შინდი	1,75— 2,89	0,38	6,86— 9,13	4,66— 4,06	2,21	0	—

* Ф. В. Церевитинов. Химия и Товароведение свежих плодов и овощей. Госторгиздат 1949 г.

მევაე გემოს შეგრძნებაზე მოქმედებენ როგორც ანიონები, ისე არადისოცირებული მოლეკულები. ამრიგად, მეავას მიერ გამოწვეული საგემოვნო შეგრძნების ძალა კომბინირებული ხასიათისაა. მთელ რიგ ორგანულ და მინერალურ მეავათათვის დადგენილია ეგრეთ წოდებული მევაე გემოს შეგრძნების „ზღუდეები“ ანუ მეავათა მინიშალური დოზები, რომლებიც საჭიროა მეავე გემოს შეგრძნების გამოსაწვევად.

ცხრილი 19

მევაე გემოს შეგრძნების „ზღუდეები“

მეავეები	მეავიანობის ხარისხი მგ 1 ლ-ში	pH	მეავათა მოლა- რული კონცენ- ტრაციები (მი- ლი-მოლი 1 ლ-ში)	მეავას რაოდენ- ობა გ-ში 10) მლ. ხსნარზე
ღვინის ქვა	0,06	4,22	1,6	0,0301
ძმრის მეავა	0,2	3,7	2,2	0,0132
ღვინის მეავა	0,3	3,52	0,4	0,0060
ქარვის მეავა	0,2	3,7	0,8	0,0095
ვაშლის მეავა	0,4	3,4	0,8	0,0107
ლიმონის მეავა	0,5	3,3	0,8	0,0157
რძის მეავა	0,5	3,4	2,3	0,0207
მარილმეავა	1	3,00	1,0	0,0086

ჩვეულებრივ თვლიან, რომ ხილი მით უფრო ტკბილია, რაც უფრო მეტია მასში შაქრების და ნაკლებია მეავეების შემცველობა. აღნიშნული მოსაზრების გამო, ხილეულის სიტკბოების ხარისხს ხშირად გამოხატავენ შაქრის პროცენტის და მეავის პროცენტის ფარდობით.

$$\text{მაგალითად: } \frac{\text{შაქრიანობა}}{\text{მეავიანობა}} = \frac{12,54}{1,52} = 8,24$$

მაგრამ აღნიშნული დამოკიდებულება დამაკმაყოფილებელ შედეგებს იძლევა იმ შემთხვევაში, თუ მხედველობაში მივიღებთ ცალკეული შაქრების სიტკბოს ხარისხს. აკად. რიხტერის მიერ ტკბილი გემოს შეგრძნების ზღუდეები დადგენილია შემდეგი თანაფარდობით 1%-ში

- ფრუქტოზისათვის 0,25;
- სახაროზისათვის 0,38;
- გლუკოზისათვის 9,55

ამრიგად თუ გლუკოზის სიტკბოს ხარისხს მივიჩნევთ 100 ტოლად, შესაბამისად გვექნება შემდეგი თანაფარდობანი: ფრუქტოზა: სახაროზა: გლუკოზა; 220 : 145 : 100; აღნიშნული მონაცემების საფუძველზე, ხილის სიტკბოს ხარისხის გამოსახატავად პროფ. რუჩკინის მიერ მოწოდებული

იყო ცალკეული შაქრების სიტკბოთა ხარისხის გამომხატველი ჯამის ფარდობა მჟავასთან.

მაგალითი: ვთქვათ, ხილი შეიცავს 0,99% გლუკოზას, 1,24% ფრუქტოზას, 0,2% სახაროზას და 1,89% მჟავებს. სათანადო ფარდობა იქნება:

$$\frac{0,99 \times 100 + 1,27 \times 200 + 0,20 \times 145}{1,89} = \frac{407,4}{1,89} = 215,5$$

ამ საკითხის ირგვლივ დამატებითი ცნობების პოვნა მკითხველს შეუძლია ცერევიტინოვის ზემოდანსახელბულ წიგნში.

ა ნ ა ნ ა ს ი. სასაქონლო ნიმუშებისათვის შაქრიანობა-მჟავიანობის ფარდობა მერყეობს 12—15-მდე. წვენი გამოსავალი ნაყოფის იმ ნაწილიდან, რომელიც ვარგისია საკმელად, შეადგენს დაახლოებით 92,8%-ს (ხოლო თვითონ საკმელად ვარგისი ნაწილის წონა მთელი ნაყოფის მიმართ შეადგენს 61%-ს).

წვენი ს შედგენილობა:

სახაროზა	8,38%;	საერთო შაქრები	
ინვერტ. შაქრები	4,21%;	(ინვ. შემდგ.)	13,01%;
		მჟავიანობა (ლიმ.)	
		მჟავის მიმართ)	0,4%;

გრეიპფრუტის წვენი გამოსავალი ნაყოფის სახეობისა და ექსტრაქციის წესის მიხედვით მერყეობს 40—46%-მდე.

შედგენილობა ხაში სხვადასხვა ადგილიდან მიღებულ ნაყოფთათვის

	1	2	3
	%	%	%
წყალი საშუალოდ	90,1	89,3	89,9
პროტეინები საშუალოდ	—	0,4	—
ცხიმები	—	0,1	—
ნაცარი	0,4	0,4	—
შაქარი (ინვერტ. შემ.) საშუალოდ	6,65	7,03	6,69
მაქსიმალური	9,66	9,51	8,02
მინიმუმი	4,54	3,38	5,27
ლიმონის მჟავა საშუალო	1,42	1,77	1,61
„ „ მაქსიმუმი	2,43	2,64	1,92
„ „ მინიმუმი	0,7	1,85	1,24

გრეიპფრუტის წვენი ანალიზი (ორი ნიმუშისათვის).

	1	2		1	2
ლიმონის შეჯვას %	0,89	1,35	სახაროზა %	1,34	2,24
კუთრი წონა	1,028	1,039	საერთო შაქრიანობა %	4,78	6,20
pH	3,0	3,0	პექტინები	0,004	0,004
წყალი %	93,05	90,26	ნაცარი %	0,218	0,414
რელუც- შაქრები %	3,44	3,96			

ფორთოხლის წვენი

სხვადასხვა ხახეობის ფორთოხლის საშუალო შედგენილობა

	წონით %-ში		წონით %-ში
გამონაწერი		ნაცარი	
საშუალო	28	საშუალო	0,47
მაქსიმუმი	40	მაქსიმუმი	0,7
მინიმუმი	15	მინიმუმი	0,35
წყალი		საერთო შაქრიანობა	
საშუალო	87,2	საშუალო	8,8
მაქსიმუმი	89,9	მაქსიმუმი	11,8
მინიმუმი	83	მინიმუმი	4,5
პროტეინები		შეაყვები	
საშუალო	0,9	(ლიმ. შეაყვას მიმართ)	0,68
მაქსიმუმი	1,5	მაქსიმუმი	1,00
მინიმუმი	0,6	მინიმუმი	0,39
ცხიმები			
საშუალო	0,2		
მაქსიმუმი	0,3		
მინიმუმი	0,0		

წვენი შედგენილობა

ფორთოხლის სხვადასხვა ნიმუში	წონით %-ში				
	წყალი	ნახშირწყლების საერთო რაოდენობა	შაქრების საერთო რაოდენობა	ლიმონის შეაყვა	ნაცარი
1	85,4	13,1	9,14	1,28	0,58
2	88,2	11,39	8,48	0,98	0,412
3	87,35	12,2	9,34	0,74	0,458
4	87,85	11,67	8,92	1,11	0,482
5	87,4	12,2	9,21	1,05	0,403

ქიმიონის წვენი

ქიმიონისა და ლიმიონის წვენების შედგენილობა

	ლიმიონის ნაჭიმიონი (საჭიმიონი)			ლიმიონის ნაჭიმიონი (საჭიმიონი)	
	%	%		%	%
წყალი			ნაცარი		
საშუალო	89,3	89,4	საშუალო	0,54	0,83
მაქსიმუმი	90,5	92,2	მაქსიმუმი	0,71	9,35
მინიმუმი	88,1	87,0	მინიმუმი	0,50	0,31
პროტეინები			შაქრები		
საშუალო	0,9	—	(ინვერ.)	2,2	2,3
მაქსიმუმი	1,1	—	მაქსიმუმი	—	3,6
მინიმუმი	0,1	—	მინიმუმი	—	1,1
ცხიმები			მეავეები		
საშუალო	0,6	—	(ლიმ. მეავე. მიმართ)	5,07	5,96
მაქსიმუმი	1,5	—	მაქსიმუმი	—	8,83
მინიმუმი	0,1	—	მინიმუმი	—	4,20

მანქარინის წვენო

წვენის შედგენილობა

კუთრი წონა	1,058	რუდუტ. შაქრები %	8,09
ლიმ. მეავეა %	1,26	სახარობა %	7,89
pH	8,2	პექტინი %	0,025
წყალი %	13,98	ნაცარი	0,401
პროტეინები %	0,43		

აღუზლის წვენი

ოთხი სხვადასხვა ნიმუშის ქიმიური შედგენილობა

	1	2	3	4
კუთრი წონა	1,0637	1,0456	1,0786	1,0175
მშრალი ნივთიერებანი %	15,23	13,37	18,00	14,84
მჭროლაფი მეავეები	6,1	4,2	2,7	3,0
ვაშლის მეავეა %	1,32	1,51	1,86	0,47
რუდუტ. შაქრები %	9,7	7,88	10,17	10,56
არაშაქროვანი მშრ. ნივთიერებანი	5,53	5,49	7,88	4,28

სხვადასხვა კენჭრათა წვენები (საშუალო კიშიური შედეგნილობა)

	სელშავი %	მაყვალნი %	ჯოლო %	მარწყვი- ხენდრო %
ინფერტ. შაქრები	5,4	7,6	7,3	3,6
მეფეები (ლიმ. მუ. მიმართ.) .	0,92	1,04	1,40	1,01
ნაცარი	0,89	0,7	0,46	0,45
ცხიმი	0,0	—	—	—
პროტეინები	0,3	0,2	0,4	0,2
წყალი	92,3	88,4	90,8	94,2

	კვრამი %	ატამი %	ქლიავი %	ბროწყელი %
ინფერტ. შაქრები	7,5	11,8	18,0	13,9
მეფეა (ვაშლის მუ. შიმართ) .	0,84	0,56	0,48	1,47
ნაცარი	0,5	0,5	0,5	0,42
ცხიმი	—	0,0	—	—
პროტეინები	0,51	0,2	1,00	0,23
წყალი	89,4	86,5	—	82,9

თავი VIII

არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენების წარმოება

არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენების მრეწველობა ამჟამად ძირითადად ორი მიმართულებით ვითარდება. ერთის მხრივ, იგი ყალიბდება, როგორც საკონსერვო მრეწველობის სრულიად გარკვეული დარგი, მეორეს მხრივ, მისი განვითარება კვალდაკვალ მისდევს კვების მრეწველობის მთელი რიგი სხვა დარგების განვითარებას და წარმოების პროცესში რამდენადმე დაქვემდებარებულ როლს ასრულებს. ასეთებია: ხილეული წყლების, ხილის ექსტრაქტების, ხილის ღვინოების, ლიქიორების და სხვა წარმოებები.

როგორც კვების მრეწველობის დამოუკიდებელი დარგი, ხილეული წვენების წარმოება ვითარდება სპეციალიზებული ქარხნების აგების გზით. მართლაცდა უკანასკნელ ხანებში აშკარა ხდება ხილის წვენების წარმოების ცალკეულ სახეთა ჩამოყალიბება მსხვილ საწარმოო ერთეულებად. მაგალითად: ყურძნის წვენის, ტომატის წვენის, ვაშლის, გრეიპფრუტის, ფორთოხლის, ანანასის და სხვა ხილის წვენებისა. ამ მიმართულებით წარმოებული კვლევა-ძიების საფუძველზე თითოეული მათგანისათვის უამრავი ტექნოლოგიური სქემებია შემუშავებული. თუ არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენების წარმოებისათვის დამახასიათებელია სპეციალიზებისაკენ მიდრეკილება, მისი გამოყენების მხრივ უალკოჰოლო სასმელთა მრეწველობაში, საწინააღმდეგო მოვლენასთან გვაქვს საქმე. ჩვეულებრივ უალკოჰოლო სასმელთა ქარხნები უშვებენ მრავალი დასახელების ხილეულ წყლებს. მათ დასამზადებლად იყენებენ შესაბამის ხილის წვენებს. ცხადია, რომ ყველა მათგანისათვის სპეციალური ტექნოლოგიური სქემებით სარგებლობა პრაქტიკულად განუხორციელებელ ამოცანას წარმოადგენს. გასაგებია, რომ ამ შემთხვევაში არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენების დასამზადებლად უმჯობესია შედლებისამებრ უნიფიცირებული ტექნოლოგიური სქემების გამოყენება. ეს საშუალებას მოგვცემს ერთი და იმავე დანადგარებით გამოვიმუშაოთ სხვადასხვა ხილის წვენები.

უალკოჰოლო სასმელთა წარმოებაში მიღებული ხილი, უმრავლეს შემთხვევაში გაქუპკუანებულია მტვრით და უცხო მინარევებით. როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ნატურალური ხილის წველების მოსამზადებლად, სრულიად დაუშვებელია დაობებული, ნაწილობრივ დამპალი და გადამწიფებული ხილის გამოყენება. აღნიშნული მიზეზების გამო, აუცილებელია გადასამუშავებლად მიღებული ხილის წინასწარი საფუძვლიანი გადარჩევა და გასუფთავება.

სალი ხილისაგან უვარგისი ხილის გადასარჩევად და მოსაცილებლად იყენებენ როგორც ხის მაგიდებს, ისე სპეციალურ ტრანსპორტირებს. ტრანსპორტირის ლენტს ჩვეულებრივ ბამბის უხეში ქსოვილისაგან ან რეზინისაგან აკეთებენ. ლენტზე ათავსებენ გადასარჩევ ხილს და მისი მოძრაობის დროს ტრანსპორტირის ორივე მხარეზე მდგომი მუშები იღებენ უვარგის ნაყოფებს და ყრიან კალათებში. ლენტის მასალად, გარდა ბამბის ქსოვილისა და რეზინისა, შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას ანტიკოროზული ლითონისგან დამზადებული სპეციალური ბაღეებიც.

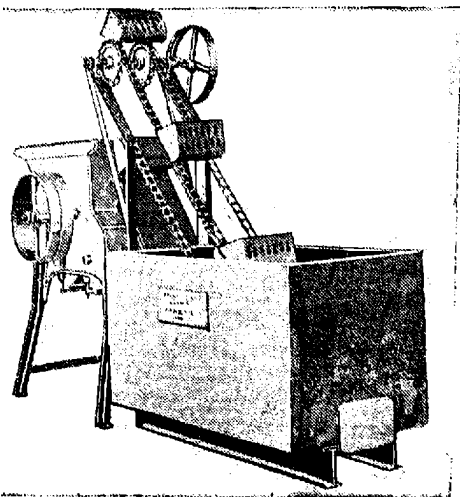
მცირე და საშუალო წარმადობის ქარხნებში სრულიად გამართლებულია ამ მიზნით სპეციალური ხის მაგიდების ხმარება. ჩვეულებრივ ასეთი ხის მაგიდებს აკეთებენ დახრილს 28—30°, რომლის ზედაპირზე გადაკრულია ხორკლიანი რეზინის ხალიჩა. მაგიდას გვერდზე გაკეთებული აქვს 5—10 სანტიმეტრის სიმაღლის მქონე ფერდები. ამ შემთხვევაში შემდეგნაირად იქცევიან. ხილს ყრიან მაგიდის ამალეებულ თავში და აგორებენ დახრილ ზედაპირზე, მიმღებ კალათებისაკენ. ხილის მოძრაობის დროს, ერთდროულად წარმოებს უვარგის ნაყოფთა გადარჩევა და მათი გადაყრა ამ მიზნისათვის განკუთვნილ სპეციალურ კალათებში. ფოთლები, ყუნწები და სხვა მცირე ზომის მინარევები გროვდება რეზინის ხალიჩაზე, რომლის ხორკლიანი ზედაპირი მათ აკავებს. აღნიშნული მიზეზის გამო, აუცილებელია მაგიდაზე გადაკრული რეზინის ხალიჩის პერიოდულად ჩარეცხვა წყლითა და ფუნჯით. თავისთავად ცხადია, რომ ზემოვანხილული წესით ხილის გადარჩევა დასაშვებია მხოლოდ და მხოლოდ ისეთი ხილისათვის, რომელიც ამ ოპერაციების დროს არ განიცდის შესამჩნევ მექანიკურ დაზიანებას. ზოგიერთი კენკრისა და ხილის ნაყოფის გადასარჩევად, რომლებიც ადვილად იკულირება, იყენებენ მცირე ზომის ჩვეულებრივ ხის მაგიდებს. ასეთ მაგიდებს გვერდებზე აგრეთვე უკეთებენ დაახლოებით 5 სანტიმეტრის სიმაღლის ფერდებს. ხილს მაგიდის ზედაპირზე ათავსებენ თხელ ფენად და დიდი სიფრთხილით ახდენენ მის გადარჩევას.

როგორც წესი, წინასწარ გადარჩევისა და გასუფთავების შემდეგ, თითქმის ყველა სახის ხილი საჭიროებს საფუძვლიან გარეცხვას. ხილის გარეცხვის მიზანია მტერის, კუჭკისა და მიკროორგანიზმების მოცილება ნაყოფის ზედაპირიდან, რომელიც ამა თუ იმ რაოდენობით ყოველთვის გვხვდება მასზე. ხილის წვენების წარმოების საქმეში მიკროორგანიზმების მნიშვნელოვანი რაოდენობით მოცილებას ხილისაგან განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა, იმის გამო, რომ საფუარის სოკოების, სპორების, ბაქტერიებისა და თბის მოცილება შესამჩნევად აადვილებს ხილის წვენების შენახვას. იშვიათ შემთხვევაში, ხილს ქიმიური ხსნარებითაც ამუშავებენ. ასე, მაგალითად, ციტრუსოვანთა ნაყოფის გარეცხვა ქლორიანი წყლით ბევრი ავტორის მიერ დაბეჯითებით არის რეკომენდებული და, როგორც ჩანს, მრავალ შემთხვევაში დადებით შედეგებს იძლევა. მიუხედავად იმისა, რომ მთელი რიგი ავტორებისა საჭიროდ არ თვლის კენკრათა ნაწი ჯიშების: მარწყვის, ხენდროს და ჟოლოს—გარეცხვას, არსებობს მითითება იმის შესახებ, რომ დიდ წარმოებაში აღნიშნულ ოპერაციათა ჩატარება აუცილებელია. ჩვეულებრივ უკანასკნელ შემთხვევაში, აღნიშნულ კენკრათა გასარეცხად სპეციალურ მოწყობილობას იყენებენ. იგი შედგება ტრანსპორტრისაგან, რომლის ლენტი დამზადებულია მცირენასვრეტებიან ლითონის ბადისაგან. ტრანსპორტრის ერთ-ერთ რომელიმე ადგილას (უმჯობესია თავთან ახლოს) ათავსებენ სპეციალურ კამერას მზაპბით. დაახლოებით ასეთისავე პრინციპზეა აგებული ზოგიერთი სხვა ხილის სარეცხი მანქანის მოწყობილობა. უმთავრესად ასეთ მანქანებს იმგვარად ამონტაჟებენ, რომ გარეცხვასთან ერთად შესაძლებელი იყოს ხილის გადარჩევა. ვაშლისა და ბევრი სხვა თესლოვანი ხილისათვის, სარეცხ მოწყობილობათა უაღრესად გაერკვლებულ ტიპს წარმოადგენს ეგრეთ წოდებულ დოლისებრი სარეცხი მანქანა, რომლის ცილინდრს ჩვეულებრივ ხისაგან ან ლითონის ბადისაგან ამზადებენ.

სპეციალური ძაბრის ან ლარის საშუალებით დოლში ტვირთავენ ხილის გარკვეულ რაოდენობას. დოლს ქვემოთ გაკეთებული აქვს ნასვრეტებიანი ლითონის გარსაცმი, რომლის საშუალებითაც გადამუშავებული წყალი გამოდის აპარატიდან. დოლი ჩვეულებრივ დაყენებულია დასამუშავებელი მასალის მოძრაობის მიმართ 60°-ით დახრილ მდგომარეობაში. ამის გამო, ხილის გადაადგილება დოლის ტრიალის დროს მისი ერთი ბოლოდან მეორეში ადვილად ხორციელდება. წყლის მიწოდება დოლში წარმოებს სპეციალური მილით, რომელსაც მორგებული აქვს წყლის გამფრქვევი მოწყობილობა. ხშირად ასეთ სარეცხ მანქანაში, დოლის შიგ-

ნით გაკეთებულია შნეკი, რომლის საშუალებითაც ხილის გარეცხვის პროცესი უწყვეტლევ წარმოებს. ცნობილია დოლისებრი ტიპის სარეცხი მანქანების მრავალრიცხოვანი კონსტრუქციები; მაგრამ ყველა მათგანის მუშაობის პრინციპი დაახლოებით ერთი და იგივეა. თავიანთი წარმადობით, დოლის ბრუნვითა რიცხვის და წყლის ხარჯის მიხედვით, ისინი ერთმანეთისაგან შესამჩნევად განსხვავდებიან. უმრავლეს შემთხვევაში მათი წარმადობა უდრის 2—5 ტონამდე ხილს საათში, ბრუნთა რიცხვი მერყეობს 15-დან 60 ბრუნამდე წუთში, ხოლო წყლის ხარჯი 5000-დან 8000 ლიტრამდე ერთ საათში.

ხილის წვენების წარმოებაში საკმაოდაა გავრცელებული აგრეთვე ელევატორიანი სარეცხი მანქანები. იგი წარმოადგენს დახრილ ელევატორს, რომლის ქვემო ნაწილი მოთავსებულია დახრილდესკერიან წყლის აბაზანაში. წყლის აბაზანას გაკეთებული აქვს წყლის შემოსაშვები ნილი და გამოსაშვები ხვრელი. ელევატორის ჯაჭვებზე გარკვეული ინტერვალების გამოშვებით დამაგრებულია ნასვრეტებიანი ჯამები.



სურ. 22. ელევატორიანი სარეცხი მანქანა.

ხილის გარეცხვა და მისი მიწოდება გამრეცხ მანქანასთან ერთად მონტირებულ საჭყლეტ მანქანაში წარმოებს განუწყვეტელი პროცესით. ხშირ შემთხვევაში ელევატორის ჩარჩოზე აკეთებენ წყლის სპეციალურ შხაფებს, რომელთა საშუალებით წარმოებს ხილის დამატებითი გარეცხვა ელევატორის ჯამებში. ელევატორიან გამრეცხ მანქანებს უმთავრესად ვაშლისა და ისეთი ხილეულისათვის იყენებენ, რომლებიც მექანიკურ დაზიანებას აღვილად არ განიცდიან.

განსაკუთრებით კარგ შედეგებს იძლევა ხილის გარეცხვა ეგრეთ წოდებული ვენტილატორიანი გამრეცხი მანქანებით. მისი მოწყობილო-

ბის პრინციპი შემდეგში მდგომარეობს: ოთხკუთხოვან აბაზანაში, რომელშიაც წყალს ასხამენ, მოძრაობს კონვეიერის ლენტა მისზე მოთავსებული ხილით. ლენტა აბაზანაში ჰორიზონტალურად მოძრაობს, ხოლო აბაზანიდან გამოსვლის მომენტში იგი დახრილ მდგომარეობას ღებულობს და შემდეგ კვლავ განავრდობს მოძრაობას ჰორიზონტალური მიმართულებით. სპეციალური მიღების საშუალებით წყალში შემოყავთ ვენტილატორიდან მიღებული შეკუმშული ჰაერი. ჰაერის მოქმედებით წყალი იწყებს ჩუხჩუხს და აადვილებს ხილის რეცხვას. აბაზანიდან გამოსულ ლენტზე მოთავსებული ხილი კვლავ ირეცხება წყლით, რომელიც მას ესხმება სპეციალური შხაფებიდან და ამის შემდეგ მიემართება საკვლეტ მანქანისაკენ. ვენტილატორიანი გამრეცხი მანქანის უპირატესობას წარმოადგენს ის გარემოება, რომ ხილი კარგად გარეცხვასთან ერთად არ განიცდის რამდენადმე შესამჩნევ მექანიკურ დაზიანებას. აღნიშნული მიზეზის გამო, მისი გამოყენება წარმატებით შეიძლება თითქმის ყოველგვარი სახის ხილისათვის. საჭიროების შემთხვევაში კენკრათა ნაზი ჯიშების გარეცხვისას, ვენტილატორის მუშაობას წყვეტენ და კმაყოფილდებიან მხოლოდ მათი წყალში გავლებით.

„სოიუზპრომმაშინის“ მიერ დამზადებული ვენტილატორიანი გამრეცხი მანქანა შემდეგი ტექნიკური მონაცემებით ხასიათდება: წარმოება 1500 კგ საათში. წყლის ხარჯი 3 მ³ საათში ანუ 2 ლ 1 კგ ნედლეულზე. ტრანსპორტერის ლენტის განი — 0,75 მ, მისი მოძრაობის სიჩქარე 0,1 მ წუთში, საჭირო სიმძლავრე 1,5—1,8 კილოვატი.

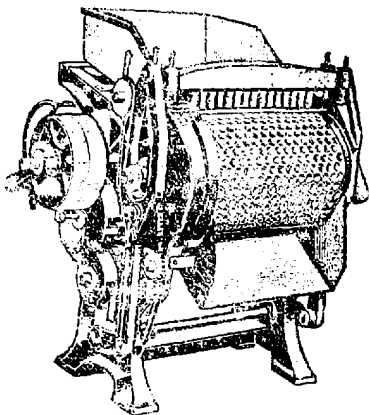
ხილის დაქულება

ხილი გარეცხვის შემდეგ საჭიროებს დაქულებას. აღნიშნული ოპერაციის მიზანია ხილის ქსოვილების დეზინტეგრაცია და უჯრედების მექანიკური დახლეჩვა, რაც შემდგომ აადვილებს ხილის წვეწის მაქსიმალურად გამოყოფას ნაყოფიდან. ამ ოპერაციის ჩატარება აუცილებელია არა მარტო გამოსავლიანობის გაზრდის თვალსაზრისით, არამედ სხვა მოსაზრებებითაც. მთელი რიგი ავტორები ფიქრობენ, რომ ხილის წინასწარი სადუფელიანი დაქულება-დაწვრილმანება, აუმჯობესებს მიღებული ხილის წვეწების ხარისხს. ამას ისინი ხსნიან იმით, რომ მრავალი ხილეულის ნაყოფში, კერძოდ ვაშლში, სურნელოვანი ნივთიერებანი და ვიტამინთა მნიშვნელოვანი რაოდენობა, შედარებით მაღალი კონცენტრაციით იმყოფება ნაყოფის კანში და მის ახლო-მახლო მდებარე მიდამოებში.

ხშირად დაქულებამდე ხილისათვის საჭიროა კურკების წინასწარი მოცილება, იმის გამო, რომ ეს უკანასკნელი ხილის წვეწს ანიჭებს კურკაში შემცველ ბენზალდეჰიდის სუნს და გემოს სასურველზე მეტი რაოდენობით. აღნიშნული მიზეზის გამო, გადასამუშავებლად აღებულ ხილის

გარკვეულ ნაწილს აცლიან კურკებს, ხოლო მცირე ნაწილს ტოვებენ კურკებთან ერთად და ამრიგად ახდენენ მის დაქულებას. ხილისაგან კურკების მოშორება შესაძლებელია როგორც ხელით, სარკის შემწეობით, ისე სპეციალურად ამ მიზნისათვის ხმარებული მანქანებით. იმის გამოარკვევა, თუ ხილის რა პროცენტი საჭიროებს კურკების დაცილებას, თითოეულ ცალკეულ შემთხვევაში დადგენილი უნდა იქნას ცდით.

23-ე სურათზე ნაჩვენებია ხილისაგან კურკების მოსაცილებელი მანქანის საერთო ხედი. იგი წარმოადგენს უჯრედებიან მბრუნავ ცილინდრს, რომლის ზემოთ ჩარჩოში ორ წყებად განლაგებულია სპეციალური სარტყმელები. ხილის მიწოდება წარმოებს ზედა ჯამში, საიდანაც იგი სპეციალური, მიმართულების მიმცემი მოწყობილობის საშუალებით ცილინდრის უჯრედებში მიემართება. ჩარჩო, რომელსაც გაკეთებული აქვს სარტყმელების ორი წყება, მოძრაობს ზემოთ და ქვემოთ და სარტყმელების მოქმედებით ნაყოფიდან გამოგდებული კურკები გროვდება ცილინდრის შიგნით მოთავსებულ უძრავ კურკელში. კურკებისაგან განთავისუფლებული ნაყოფის ხორცი გროვდება მანქანის ქვემოთ მოთავსებულ მიმღებ კურკელში.



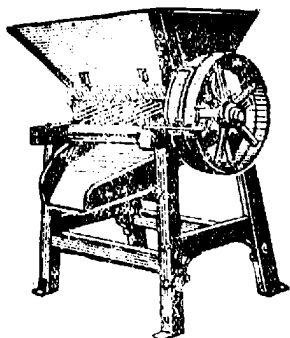
სურ. 23. ხილისაგან კურკების მოსაცილებელი მანქანა.

საჭიროა აღინიშნოს, რომ ხილის ნაყოფის წინასწარი განთავისუფლება კურკებისაგან დაკავშირებულია ხილის მნიშვნელოვან დანაკარგებთან და საერთოდ ხილის გადამუშავების პროცესის გახანგრძლივებასთან, რაც პროდუქციის საბოლოო ხარისხზე უარყოფით გავლენას ახდენს. აღნიშნული მოსაზრების გამო, ყველა შემთხვევაში, როდესაც მოსახერხებელია აღნიშნული ოპერაციისათვის გვერდის ავლა, უმჯობესია მას არ მივმართოთ.

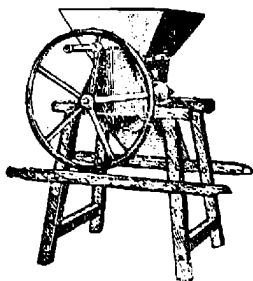
ხილის წვეენების წარმოებაში ხმარებული საჭყლეთი მანქანების მრავალი კონსტრუქცია არსებობს. ამ მიზნით წინათ ფართოდ იყენებდნენ ქვებიან ლილვებსა და ლითონის ლილვებს. ასეთი საჭყლეთი მანქანები დღესაც საკმაოდ გავრცელებული ზოგიერთ ქვეყანაში, მაგრამ ისინი თანდათანობით აღვიდს უთმობენ უფრო სრულყოფილი კონსტრუქციის მანქანებს.

ქვემოთ (24 და 25 სურათებზე) ნაჩვენებია ხილის წვეწვების წარმოებაში გავრცელებული ლილვებიანი საკყლეტი მანქანები.

24-ე სურათზე ნაჩვენებია საკყლეტი მანქანა შედგება 18—20 სმ დიამეტრის დამრეცილზედაპირიანი ლილვისაგან, ჩასატვირთავი ბუნკერის, დაკყლეტილი მასის მისაღები კურკლისა და თუჯის სადგამისა.

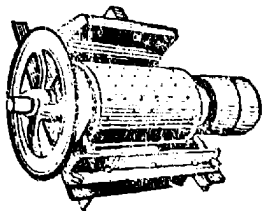


სურ. 24.



სურ. 25.

გან. ხილის დაკყლეტა ხორციელდება ლილვის ბრუნვით, რომლის დროსაც იგი მიგმართება ლილვის ზედაპირსა და უძრავად დამაგრებულ დანებს ან ტალისებრ მყარ ზედაპირს შორის, რომელსაც ლითონისას აკეთებენ. ნედლეულის დაქუცმაცების ხარისხის რეგულაცია წარმოებს მბრუნავი ლილვის ზემოთ ან ქვემოთ გადაადგილებით, რის გამოც ლილვის ზედაპირსა და ტალისებრ უძრავად დამაგრებულ ზედაპირს შორის თავისუფალი არე სათანადოდ მატულობს ან კლებულობს. მანქანის წარმადობა საშუალოდ უდრის 5 ტონა ხილს საათში. ელექტროძრავის საპირო სიმძლავრე 3 კილოვატს.



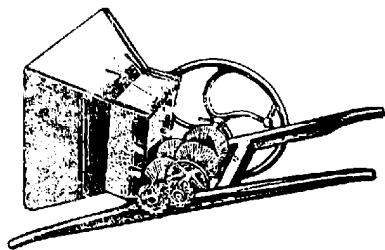
სურ. 26. სახეხი ტიპის დებინტეგრატორის ლილვი.

საკმაოდ გავრცელებულია აგრეთვე 25-ე სურათზე ნაჩვენები საკყლეტი მანქანა. იგი შედგება ქვის ან ხის წყვილი დამრეცილზედაპირიანი ლილვისაგან, რომელთა შორის ერთი თავისი ღერძით უძრავად არის დამაგრებული, ხოლო მეორეს გადაადგილება შესაძლებელია სპეციალური საკისრების საშუალებით. ლილვების ბრუნვა ხორციელდება წყვილი

კბილანა ბორბლებით. ამ მანქანის გაბარიტებია: განი 900 მმ, სიმაღლე 1400 მმ, სიგრძე 1285 მმ, ბრუნთა რიცხვი 40 ბრ/წამში. წარმადობა 1000 კგ საათში. საჭირო სიმძლავრე 2 ცხ. ძ.

ზემოაღნიშნული ტიპის მანქანებს ფართოდ იყენებენ სხვადასხვა სახის თესლოვანი ხილის გადასამუშავებლად.

ზოგიერთ წარმოებაში გავრცელებულია ეგრეთ წოდებული სახეხი ტიპის საჭყლეთი მანქანები. ერთ-ერთი ასეთი მანქანის ხელმწიფე ნაჩვენებია 26-ე სურათზე. იგი შედგება ლილვისაგან, რომლის ზედაპირზე მორგებულია მსხვილი ნემსისებრი, უქანგავი ფოლადის „შიბები“, და ლითონის გარსაცმისაგან. ლილვი ბრუნავს ბურთულებიან საკისრებზე დიდი სისწრაფით. ამ დროს იგი შეიზიდავს დასაქუცმაცებელ ხილს მის ზედაპირსა და გარსაცმს შორის დატოვებულ არეში და ქუცლევას მას. აღნიშნული ტიპის მანქანებში მიიღება საკმაოდ დაქუცმაცებული, თანაბრად დაქუცლეთილი მასა. ნელლეულის მიწოდება მანქანაში წარმოებს სპეციალური ძაბრის ან ბუნჯერის საშუალებით. მისი წარმადობა უდრის 4000—5000 კგ ხილს საათში, საჭირო სიმძლავრე 2,5 ცხ. ძ., ბრუნთა რიცხვი 800—1000 ბრუნვას წუთში, ნელლეულის მიწოდება მანქანაში განუწყვეტლივ ხდება.

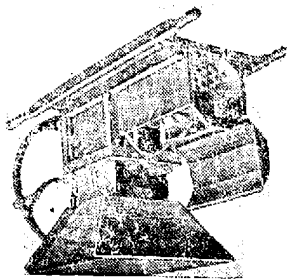


სურ. 27.

ყურძნის წვენი მისაღებად განკუთვნილი მანქანები რამდენადმე განსხვავდებიან ზემოაღნიშნული საჭყლეთი მანქანებისაგან. ამის მიზეზი თვით მისი გადამუშავების თავისებურებაში მდგომარეობს. ჩვეულებრივ თეთრი ყურძნიდან წვენი მისაღებად მტევანს არ აკლიან კლერტს, რადგან დაწნევის დროს იგი ხელს უწყობს წვენი გამოსავლიანობის ზრდას და ამასთანავე ერთად, არ მოქმედებს უარყოფითად მის გემოზე. რაც შეეხება შავ ყურძენს, ხშირ შემთხვევაში იგი საჭიროებს კლერტის მოცილებას. კლერტის მოცილების აუცილებლობა იმით არის გამოწვეული, რომ დაქუცლეთილ მასას, სანამ მის წნეხში მოათავსებდნენ, წინასწარ ათბობენ მცირე დროის განმავლობაში. მასის წინასწარი შეთბობა ხელს უწყობს როგორც გამოსავლიანობის ზრდას, ისე იმ არომატულ და საღებავ ნივთიერებათა შაქრმაღალურად გადმოტანას წვენი, რომელიც მოათავსებულია ყურძნის კანში. შეთბობის დროს კი კლერტში მყოფი მთრიმლავი ნივთიერებანი მნიშვნელოვანი რაოდენობით გადადის წვენი, რაც მიღებულ წვენს მწკლარ-

ტე გემოს აძლევს და არასასიამოვნოს ხდის მას დასალევად. პირველ შემთხვევაში ყურძნის დასაქუცყად იყენებენ ისეთ მანქანებს, რომლებიც კონსტრუქციით სხვა ხილეულის დასაქუცყეტად ხმარებული მანქანების მსგავსია. 27-ე სურათზე ნაჩვენებია ერთ-ერთი ასეთი მანქანის ხედი. იგი შედგება ორი კონიური, დანაოკებული ზედაპირის მქონე ლითონის ლილვისაგან (უმჯობესია უფანგავი ფოლადის). ლილვები მუშაობისას ერთიმეორის საწინააღმდეგო მიმართულებით მოძრაობენ და საფუძვლიანად ჭყლეტენ მათ შორის მოხვედრილ ყურძენს. მანქანას აქვს ლილვის ღერძის გადასაადგილებელი მოწყობილობა.

ამ მოწყობილობას ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს იმის გამო, რომ ლილვის მდებარეობის სწორ



სურ. 28. ყურძნის საქუცყეტი და კლერტის გამცლელი მანქანა.

რეგულაციაზე დიდადაა დამოკიდებული წვენი გადოსავლიანობა და მისი საგემოვნო თვისებები. თუ ლილვებს შორის დარჩენილი თავისუფალი არე მეტად მცირეა, ყურძნისა და სხვა ხილეულის ნაყოფში მოთავსებული კაქლები განიცდიან დამტვრევას, რაც მიღებული წვენის გემოვნებაზე უარყოფით გავლენას ახდენს.

იმ შემთხვევაში, როდესაც ყურძნის მტვერისათვის საჭიროა კლერტების მოცილება იყენებენ სპეციალურ საქუცყეტ მანქანებს. ასეთი მანქანები ფართოდაა გავრცელებული მეღვინეობაში. მათ რიცხვს მიეკუთვნებიან ფულუარ-

ეგრაპუარის ტიპის და ეგრაპუარ-ფულუარის კლერტგამცლელი და საქუცყეტი მანქანები. 28-ე სურათზე ნაჩვენებია სპეციალური საქუცყეტი და კლერტის გამცლელი მანქანა. ეს უკანასკნელი ღვინის მრეწველობაში ხმარებული მანქანებისაგან ძირითადად იმით განსხვავდება, რომ იგი შედარებით მცირე წარმადობისაა და მას არ გააჩნია სპეციალური ტუმბო „პულპის“ გადასაადგილებლად. იგი შედგება ლითონის ნასვრეტებიანი ნახევარცილინდრისაგან, რომელიც მოთავსებულია გარსაცმში. გარსაცმის ერთ მხარეზე უშუალოდ ბუნკერის ქვემოთ გაკეთებულია ჩვეულებრივი, ლილვებიანი საქუცყეტი მოწყობილობა. აქედან დაქუცყეტილი მასა ღერძზე მორგებული ხრახნისებრი ფრთების საშუალებით მიემართება ნახევარცილინდრში. დაქუცყეტილი ყურძნის მარცვლები გროვდება მანქანის ქვემოთ მოთავსებულ მიმღებ ჭურჭელში, ხოლო

კლერტები ფრთების ბრუნვის მეშვეობით ცილინდრს ტოვებს და გარეთ გამოდის მანქანის მეორე მხრიდან.

უქანასკნელ ხანებში ხილის წველების მისაღებად, განსაკუთრებით ვაშლისა და სხვა მსგავსი ხილისათვის, იყენებენ უფრო სრულყოფილი კონსტრუქციის მანქანებს, რომელთაც უქანგავი ფოლადისაგან აკეთებენ. ბევრ შემთხვევაში მასალის საკმაო გამძლეობისა და ხელსაყრელი ჰიგიენური პირობების გარდა, ისინი ხასიათდებიან მაღალი წარმადობით, ბრუნვითა დიდი სიჩქარითა და მცირე გაბარიტებით. მათ რიცხვს მიეკუთვნებიან ეგრეთ წოდებული ჩაქუჩებიანი ხილის საქუცლეთი მანქანები და სრულყოფილი „სახეხი ტიპის“ მანქანები. ამ უქანასკნელ შემთხვევაში მასა იმდენად წვრილად არის დაქუცმაცებული, რომ იგი თავისი კონსისტენციით პასტას მოგვაგონებს. ჩვეულებრივ ეს მანქანები კარგ შედეგებს იძლევა ეგრეთ წოდებული „ფქვილისებრი“ სტრუქტურის მქონე ხილისათვის და სრულიად უვარგისია როგორც ძალიან მწიფე, ისე მაღალწვნიან ხილულთა ნაყოფის გადასამუშავებლად.

არსებობს აზრთა სხვადასხვაობა იმის შესახებ, საჭიროა თუ არა ხილის დაქუცლეთი მასის შემდგომ გადამუშავებამდე მისი წინასწარი დაყოვნება. აღნიშნული ოპერაცია, რომელიც დიდი ხანია ცნობილი ვაშლის სიდრის წარმოების პრაქტიკაში, როგორც ჩანს სხვადასხვა პირობებში განსხვავებულ ეფექტს იძლევა. არსებობს მითითება, რომ ხილის დაქუცლეთი მასის წინასწარი დაყოვნება გარკვეული დროის განმავლობაში (2—48 საათამდე) ხელს უწყობს ხილის წველის სურნელოვან თვისებათა გაუმჯობესებას და მნიშვნელოვნად ზრდის მის გამოსავლიანობას. ლ. ი. ჩეკანის მიერ რეკომენდებულია დაქუცლეთი მასის დაყოვნების რამდენიმე ხერხი:

პირველი ხერხი მდგომარეობს იმაში, რომ დაქუცლეთი მასას ჩვეულებრივ ტემპერატურაზე აყოვნებენ 6—8 საათის განმავლობაში ისე, რომ აღვილი არ ექნას მასში ფერმენტატული პროცესების განვითარებას.

მეორე ხერხის მიხედვით დაყოვნება გრძელდება 40°-ზე 48 საათის განმავლობაში. ეს ხერხი რეკომენდებულია უმთავრესად შტოშისა და სელშაეისათვის.

მესამე ხერხის მიხედვით დაყოვნების ხანგრძლიობა განისაზღვრება 5—10 საათით. ამ შემთხვევაში დაქუცლეთი მასას უმატებენ 40—50° გამთბარ წყალს.

მეოთხე ხერხის მიხედვით დაქუცლეთი მასას წინასწარ ათბობენ 5—6 წუთის განმავლობაში 50—70°-მდე და ქურქელში ტოვებენ 3—4 საათის განმავლობაში. იგი უმთავრესად გამოიყენება შავი ყურძნისაგან მიღებული წველისათვის, აგრეთვე ელოსს, ქლიავის, მაცყლის და ზოგიერთი სხვა ხილის წველების მისაღებად.

მეხუთე ხერხი მდგომარეობს დაქვლეტილი მასის 18°-მდე ვაყინვაში და შემდგომ ხელახლა მის სწრაფ შეთბობაში საწყის ტემპერატურამდე.

ზემოაღნიშნული მეთოდის მოწინააღმდეგენი თვლიან, რომ დაქვლეტილი ხილის წინასწარ დაყოფნება არ არის ხელსაყრელი. ისინი ფიქრობენ, რომ მკაცრი მიკრობიოლოგიური და ქიმიური კონტროლის გარეშე ასეთ პირობებში შესაძლებელია მქროლავი მყავების წარმოქმნა. მეორეს მხრივ, მათი აზრით ამ დროს გამოირიცხული არ არის აგრეთვე ტანინთა ნაწილის გამოყოფა, რაც უარყოფითად მოქმედებს როგორც ხილის წვეწების სურნელებასა და გემოვნებაზე, ისე მის შეფერადებაზე.

ვეყრდნობით რა არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვეწებისათვის მიღებულ რაციონალურ განსაზღვრებს—დაქვლეტილი ხილის წინასწარ დაყოფნება და, მით უმეტეს, მისთვის თუნდაც უმნიშვნელო რაოდენობით წყლის დამატება, არ შეიძლება გამართლებულად ჩაითვალოს.

მართლაცაა, თუ ნატურალური ხილის წვეწების წარმოების დროს, ძირითად ამოცანას პროდუქციის საბოლოო ხარისხი წარმოადგენს, უმრავლეს შემთხვევაში უნდა ვეცადოთ გვერდი აუაროთ ყველა იმ ოპერაციის ჩატარებას, რომელიც დაკავშირებულია წვეწებისა და ჰაერის ურთიერთშეხებასთან რამდენადმე ხანგრძლივი დროის განმავლობაში.

ხილის წვეწების წარმოებაში ხმარებული წინხეობი

ხრახნული წინხეობი—ცნობილია აღნიშნული ტიპის სხვადასხვა სისტემა. ყველა მათ ორ ჯგუფად ყოფენ. პირველ ჯგუფს მიეკუთვნებიან წინხეობი, რომლებსაც ხელით ამუშავებენ, ხოლო მეორეს—მექანიკური ქმედების ხრახნისებრი წინხეობი.

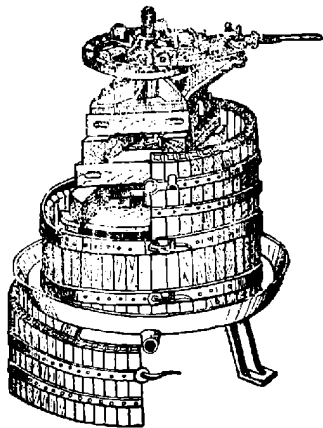
ხელით მომუშავე წინხეობი შედგება: ა) სპეციალური ბაქანისაგან, რომელზედაც მაგრდება ხრახნი და იდგმება კალათა, ბ) ნედლეულის ჩასატვირთი კალათისაგან, გ) ხრახნისა და დ) დამწნეხი მექანიზმისაგან.

უმრავლეს შემთხვევაში, კალათას მრგვალი ფორმისას აკეთებენ. იგი ორი ნახევრისაგან შედგება და მათ შესაკერელად იყენებენ სპეციალურ საეკეტებს. კალათის დასამზადებლად ჩვეულებრივ იხმარება მუხის ხისაგან გამოთლილი თამასები („პლანკები“), რომლებიც ლითონის სალტეებზეა დამაგრებული. მათ შორის დარჩენილი ღირიკა ადგილები უდრის 10—15 მმ. ამრიგად, იგი თავისუფლად ატარებს ხილის წვეწს და იკავებს ხილის კანსა და სხვა მყარ ნაწილებს. ხშირად კალათის ცილინდრებს ერთიმეორეზე რამდენიმე წყებად აწყობენ. სათანადო პრაქტიკული მონაცემების საფუძველზე მიღებულია, რომ წინხეობის ნორმალური ექსპლოატაციისათვის მისი დიამეტრი არ უნდა აღემატებოდეს

დეს 1,2—1,5 მეტრს. დამწნები მექანიზმის მოქმედებით, სპეციალური ხის ძელების საშუალებით იგი წნევას ავითარებს მთელ მასაზე.

ბოლო ხანებში ხილის წვენი წარმოებაში ხელით მომუშავე ხრახნულ წნეხებს ნაკლებად იყენებენ. ამის მიზეზია აღნიშნული წნეხების მცირე წარმადობა, წვენი მცირე გამოსავლიანობა და ლითონის ნაწილების სიმრავლე, რომლებიც წვენი ხარისხზე უარყოფით გავლენას ახდენენ.

ჰიდრაული კურო წნეხები წარმოადგენენ წნეხების უფრო სრულყოფილ სახეებს. მათი მუშაობის პრინციპი ძირითადად შემდეგში მდგომარეობს: სპეციალურ ტუმბოში წარმოებს წყლის ან ზეთის ზედაპირზე დაწოლა. წყლის წნევა სათანადო ფოლადის მილგაყვანილობით გადაეცემა წნეხის ზედა ან ქვედა მხარეზე გაკეთებულ ცილინდრს, რომლის შიგნით მჭიდროდაა მორგებული დგუში. წყლის წნევით დგუში მასაზე მიყენებულ ძალას დამწნები ძელების საშუალებით დასაწნებად აღებულ ხილის მასას გადასცემს.



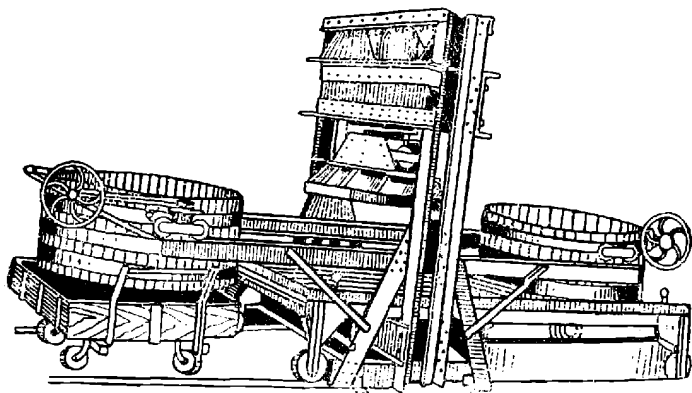
სურ. 29. 'ხოანული ხელის წნეხი.

ჰიდრაულიკურ წნეხებს ორი ტიპისას აკეთებენ. პირველ მათგანში დაწოლა წნეხის ქვედა მხრიდან წარმოებს, ხოლო მეორეში—ზედა მხრიდან.

ქვემოთ სურათზე მოყვანილია ერთ-ერთი ასეთი ჰიდრაულიკური წნეხის საერთო ხედი, რომელსაც თბილისის ორჯონიკიძის სახელობის მანქანათმშენებელი ქარხანა უშვებს. მას აქვს ორი კალათი, რომელთა ჩატვირთვა რიგრიგობით წარმოებს; წნეხის ქვედა ბაქანი მოთავსებულია ბორბლებზე. ეს უკანასკნელი მათი თავისუფალი გადაადგილების საშუალებას იძლევა, რაც მეტად აადვილებს ნედლეულის ჩატვირთვისა და გადმოტვირთვის ოპერაციებს. იგი ხასიათდება შემდეგი მონაცემებით: თითოეული კალათის ტევადობა 0,8 მ³. მუშა წნევა დასაწნები მასის ზედაპირზე 9 კგ/სმ².

აქ განხილული წნეხების გარდა უკანასკნელ ხანებში ხილის წვენების წარმოებაში ფართო გავრცელება პოვა ეგრეთ წოდებულმა ჰიდრაულიკურმა „პაკ-წნეხებმა“. ამ წნეხების დამახასიათებელ თავისებურებას, წვენი სწრაფად გამოღების უნარსა და მაღალ გამოსავლიანობასთან

ერთად, წარმოადგენს მათი დიდა წარმადობა, ადვილი მომსახურება და მიღებული წვენი სუკმაო გამჭვირვალობა. მაგრამ, რაც ყველაზე უფრო მნიშვნელოვანია (განსაკუთრებით ხრახნული წნეხებისაგან განსხვავებით) აღნიშნული წნეხების გამოყენებისას, გადასამუშავებელი ნედლეული სრულებით არ ეხება ლითონის ნაწილებს. მათი მუშაობის პრინციპი ძირითადად შემდეგში მდგომარეობს: წნეხის ბაქანზე ათავსებენ ეგრეთ წოდებულ „სადრენაჟო მესერს“, რომელსაც სპეციალური ფორმისას აკეთებენ: მესერზე ათავსებენ ხის ფორმას და შიგ უხეში

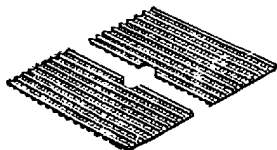


სურ. 30. ჰიდრავლიკური წნეხი ზედა დაწნევით.

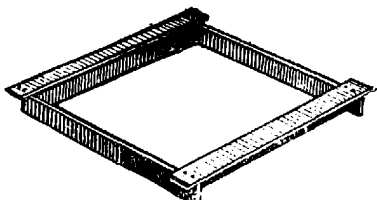
ბამბის ქსოვილის ან მატყლისაგან დამზადებულ ქსოვილს აფენენ. ამის შემდეგ ფორმაში პირამდე ათავსებენ ხილის დატყლული მასას და ფუთავენ ქსოვილით. ამის შემდეგ ფორმას იღებენ, შეფუთულ „პაკეტზე“ ათავსებენ მეორე სადრენაჟო მესერს და იტყევიან ისევე, როგორც პირველ შემთხვევაში. სადრენაჟო მესერებს აწყობენ რამდენიმე წყებად უფრო ხშირად 8—14-მდე; საბოლოოდ მათ თავზე ფიცრებს ახურავენ, რომლის ზემოთ ათავსებენ სპეციალურ ძელებს. წნეხის მუშაობა წვენი მისაღებად, ჩვეულებრივ 10—30 წუთს გრძელდება. დგუშის დაწოლის ძალას თანდათანობით აძლიერებენ იმ ვარაუდით, რომ ადვილი არ ექნას ქსოვილის პარკის გახეთქას და დაზიანებას. უმრავლეს შემთხვევაში ამ ტიპის წნეხებს ქვედა დაწოლისას აკეთებენ. მათი საშუალო წარმადობა მსათიანი საშუაოდ დღის განმავლობაში მერყეობს 2000-დან 20000 ლიტრამდე.

ზოგჯერ წვენი გამოსავლიანობის გაზრდის მიზნით, დაწნეხილ მასას ხელშეორედ წნეხავენ. ამ გზით მიღებული წვენი გამოსავალი

კერძოდ, ვაშლის ნაყოფისათვის 60—65%—დან შესაძლებელია გაზრდილი იქნას 70—75%-მდე. მაგრამ დაწნეხილი მასის განმეორებით დამუშავება დაკავშირებულია დროის დიდ დანაკარგებთან.

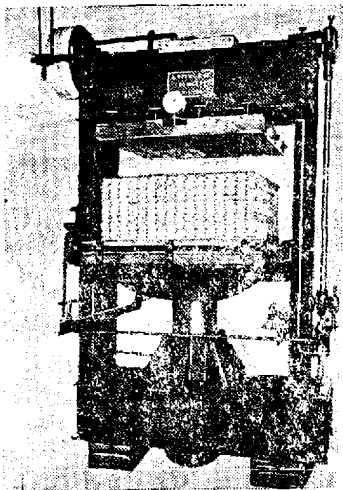


სურ. 31. სადრენაჟო მესერი.



სურ. 32. ხის ფორმა „პაკეტებისათვის“.

ხილის წვენების გამოსავლიანობისა და ხარისხის თვალსაზრისით დიდი მნიშვნელობა აქვს მის შესაფუთავად გამოყენებულ მასალას, აგრეთვე სადრენაჟო მესერის კონსტრუქციას და მასალას. როგორც აღვნიშნეთ შესაფუთავად იყენებენ ბამბის უხეშ ქსოვილს ან მატულის ქსოვილს. იგი უნდა ხასიათდებოდეს საკმაო ფოროვანობით და მაღალი წნევის მიმართ დიდი გამძლეობით. წნეების ნორმალური ექსპლოატაციისათვის საკიროა, დაახლოებით კვირაში ერთხელ მათი საფუძვლიანი გარეცხვა და სტერილიზაცია. აღნიშნული მიზნით ბამბის ქსოვილს დაახლოებით 20 წუთის განმავლობაში ხარშავენ მდულარე წყალში. ზოგჯერ ამ ოპერაციის წინ იგი საკიროებს SO_2 -ის სუსტი ხსნარით დამუშავებას. გაშრობის შემდეგ ქსოვილს საფუძვლიანად ბერტყავენ, მასზე მიკრული მყარი ნაწილაკების მოსაცილებლად. მატულის ქსოვილის გარეცხვისათვის იხმარება უფრო დაბალი ტემპერატურის მქონე ცხელი წყალი. იგი აგრეთვე საკიროებს SO_2 -ის სუსტი ხსნარით წინასწარ დამუშავებას.



სურ. 33. ჰიდრავლიკური „პაკ-წნები“.

ჩარჩოებისა და სადრენაჟო მესერების დასამზადებლად უმთავრესად იყენებენ ტირიფის ხეს ან ფიჭეს. მაგრამ ამ მხრივ ყველაზე კარგ მასალას კაკლის ხე წარმოადგენს. ზემოთ სურათზე ნაჩვენებია სადრენაჟო მესერი და ხის ჩარჩო, რომელიც გამოყენებულია მცირე წარმოების „პაკ-წინებში“.

საჭიროა კიდევ ერთხელ ხაზგასმით აღვნიშნოთ, რომ ჰიდრაულიკური „პაკ წინები“ წარმოადგენენ საუკეთესო სახის მანქანებს, რომლებიც ფართოდ უნდა იქნან რეკომენდებული არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენების წარმოებაში. ამ გზით მიღებული წვენების შენდგომი გადამუშავება ფილტრაციისა და წინასწარ დაწდობის დროს შესამჩნევადაა გაადვილებული. 33-ე სურათზე ნაჩვენებია, თანამედროვე კონსტრუქციის „პაკ-წინის“ საერთო ხედი.

არსებობს მითითება იმის შესახებ, რომ უკანასკნელ ხანებში მცირე ზომის „პაკ-წინებში“ წარმატებით იყენებენ ორ ფენად გაკეცილ მიტკალს და ჩვეულებრივ ბრეზენტს.

წინების მუშაობის ზოგიერთი თავისებურებანი

არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენების წარმოების რაციონალური ორგანიზაციის თვალსაზრისით, მიზანშეწონილია ხილის წინასწარი მოშალვისა და წვენების მისაღებად ხმარებული მანქანების ერთ მთლიან საწარმოო ციკლში გაერთიანება. მეტად სასურველია აღნიშნული ოპერაციებისათვის ხმარებული მანქანების ისეთნაირი გაანგარიშება და განლაგება, რომ ხილის მიღების მომენტიდან დაწყებული. მათი გადარჩევის, გარეცხვის, დაქუცებისა და დაწნევის ოპერაციები უწყვეტი თანმიმდევრული პროცესის სახით ხორციელდებოდეს.

შედარებით გამჭვირვალე წვენების მისაღებად კალათებიან წნეხებში, მის ქვემოთ ათავსებენ მრგვალ სადრენაჟო მესერს და მასზე საკმაო სისქის ქსოვილს აფენენ. ქსოვილის ამოფენა სასურველია კალათის გვერდებზეც, თუ იგი მცირე ზომისაა. უნდა გვახსოვდეს, რომ ხილის გამოწურვის ეფექტურობა დიდადაა დამოკიდებული არა მარტო მათ მისაღებად ხმარებული მანქანების ხასიათსა და კონსტრუქციაზე, არამედ მათი მომსახურების პირობებზეც, კერძოდ, ხილის წვენის გამოღების პროცესი, დიდად არის დამოკიდებული იმაზე, თუ როგორ არის განლაგებული დაქუცვითი მასა კალათებსა და პაკეტებში. იგი დამოკიდებულია აგრეთვე წნევის რეგულირებაზე. ხილის წვენების გამოსვლიანობაზე აღნიშნული ფაქტორების გარდა, დიდ გავლენას ახდენს ხილის სიმწიფის მდგომარეობა და გარემოს ტემპერატურა, რაც განსაკუთრებით შესამჩნევია ზაფხულის ცხელ დღეებში. ტემპერატურის გაზრდით წვენის გამოსავლიანობა რამდენადმე მატულობს, მაგრამ ამასთანავე ერთად გამოირიცხული არ არის ფერმენტატული პროცესების

განვითარების შესაძლებლობა. აღნიშნულის გამო, იმ შენობაში, სადაც წარმოებს ხილის დაჭკლექა და გამოწურვა შედარებით მაღალ ტემპერატურას უნდა ვერიდოთ. ჩვეულებრივ მოხერხებულია წნეხების კალათების ავსება მისი $\frac{3}{4}$ -ის სიმალლეზე. წვენის გამოღების ხანგრძლიობა სხვადასხვა ტიპის წნეხებისათვის გრძელდება 30 წუთიდან $1\frac{1}{2}$ საათამდე. ხოლო სრულყოფილ „პაკ-წნეხებზე“ მუშაობისას, როგორც აღვნიშნეთ 10 წუთიდან 30 წუთამდე.

ციტრუსოვანთა ნაყოფიდან წვენების მიღების ტექნიკა მნიშვნელოვნად განსხვავდება ზემოვანხილული წესებისაგან. ამ მიზნით იყენებენ სპეციალურ ხელსაწყოებს, რომლებსაც ექსტრაქტორს უწოდებენ. თუ განზრახულია კანის გამოყენება სათანადო ნაყენების დასამზადებლად, მაშინ მათ წინასწარ აცლიან ნაყოფს დანით, ან სპეციალური კანგამცლელი მანქანის საშუალებით და შემდეგ იღებენ წვენს. ცნობილია ციტრუსოვანთა ნაყოფიდან წვენის მისაღები მანქანების მრავალი კონსტრუქცია. ყველა მათგანი უნდა ხასიათდებოდეს მაღალი ანტიკოროზიული თვისებებით. ექსტრაქტორიდან მიღებული წვენი არ საჭიროებს წნეხებს. თანგაყოლილი მყარი ნაწილების მოსაცილებლად მათ ატარებენ მხოლოდ სპეციალურ საცრებში, რის შემდეგ იგი დასაწლობად და შესაწინააღმდეგებლად იგზავნება. წვენის მიღების დროს საჭიროა განსაკუთრებული ყურადღება მიექცეს იმ გარემოებას, რომ შიგ არ მოხვდეს ნაყოფის ალბედოში შემცველი ნწარე ნივთიერება—ნარინჯინი და კანის უჯრედებში მოთავსებული ეთეროვანი ზეთები.

სხვადასხვა ავტორის მიერ გამოქვეყნებული მონაცემები, ხილის წვენების საშუალო გამოსავლიანობათა შესახებ, ერთმანეთისაგან შესამჩნევად განსხვავდებიან. საორიენტაციოდ შესაძლებელია მიღებულ იქნას შემდეგი რიცხვები წონით პროცენტებში:

ვაშლი	55—70%	წითელი მოცხარი	70—80%
ყურძენი	70—80%	შავი მოცხარი	55—70%
მსხალი	55—70%	შტოში	70—85%
ალუბალი	60—70%	სელშავი	70%
ხენდრო	60—75%	მოცვი	75%
ჟოლო	60—80%	ქლიავი	50—65%
მაყვალი	75—90%	შინდი	45—50%

(მინიმალური მნიშვნელობები აღებულია კალათიანი წნეხებისათვის, ხოლო მაქსიმალური—ჰიდრაულიკური „პაკ-წნეხებისათვის“). სხვადასხვა ციტრუსოვანთა ნაყოფიდან მიღებული წვენებისათვის შესაძლებელია ვისარგებლოთ ქვემოთყვანილი საშუალო რიცხვებით.

გრეიპფრუტი	37,5—38,6%	ლიმონი	35%
.	41—45,3%	მანდარინი	35%
ფორთოხალი	37,5—45,9%	სხვა ციტრუსოვანი ნაყოფები	40%

ხილის წვენების დასახასიათებლად ხმარავალი ქიმიური და ფიზიკური მაჩვენებლები

პომოლოგიური ჯიშის, კლიმატური პირობების, სიმწიფის მდგომარეობისა და სხვა ფაქტორების მიხედვით ერთი და იგივე დასახელების ხილი რამდენადმე განსხვავდება თავიანთი ქიმიური შედგენილობით. რა თქმა უნდა, ეს სავესებით შეეხება მათგან დამზადებულ ხილის წვენებსაც. რამდენადმე ერთგვაროვანი სახის სტანდარტული პროდუქციის მისაღებად ხილის წვენების წარმოებაში აუცილებელი არ არის მასში შემაველი ყველა ქიმიური შემადგენელი ნაწილის ზუსტად ცოდნა. ამ მხრივ საქმარისა ზოგიერთი მარტივი განსაზღვრის ჩატარება; კერძოდ, შაქრიანობის, მჟავიანობის კუთრი წონისა და ტანიების რაოდენობის. წვენების დასამზადებლად ხმარებული ხილი უნდა აკმაყოფილებდეს შაქრიანობის და მჟავიანობის გარკვეულ თანაფარდობას, რაც მომხმარებელთა გემოვნების შესაბამისად დადგენილი უნდა იქნას ცდით. აღნიშნულ თანაფარდობას „მეაფურ პრინციპს“ უწოდებენ ანუ „შაქრიანობისა და მჟავიანობის ბალანსს“.

როგორც ძალიან მკაფი, ისე მეტისმეტად ტკბილი ხილეულის გამოყენება ინდივიდუალური მოხმარებისათვის განკუთვნილი ხილის წვენების დასამზადებლად არ არის მიზანშეწონილი. ამ მხრივ ხილეული წყლებისა და სიროპების მოსახარშავად განკუთვნილ ხილის წვენებს ასეთსავე მკაცრ მოთხოვნილებას არ უყენებენ. უკანასკნელ შემთხვევაში შაქრისა თუ მჟავიანობის რაოდენობა წვენში შესაძლებელია გაზრდილი იქნას მათი ხელოვნურად მიმატებით.

შაქრიანობისა და მჟავიანობის სასურველი თანაფარდობის მისაღწევად, სხვადასხვა, სიტკბოსა და მჟავიანობის მქონე ერთი და იგივე დასახელების განსხვავებულ წვენებს ურევენ ერთმანეთში გარკვეული რაოდენობით. ზოგჯერ ამ მიზნით შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას სხვა დასახელების მქონე ხილის წვენის გარკვეული რაოდენობაც. მაგალითისათვის შეგვიძლია დავასახელოთ მსხლის წენი. ეს უკანასკნელი თავისი მაღალი შაქრიანობისა და მჟავათა მცირე რაოდენობით შემცველობის გამო, არ არის სასიამოვნო დასალევი, სავაგიეროდ, თუ მას მივეუმატებთ მკაფი ვაშლის წვენს ან სხვა რომელიმე შესაფერის მკაფი ხილის წვენს, მივიღებთ მეტად სასიამოვნო სასმელ პროდუქტს.

კუპაჟირებული ხილის წვენების დაყოვნება აღმუჯობსებს მის საგემოვნო თვისებებს და სურნელებას. ამის გამო კუპაჟირებულმა წვენებმა რეალიზაციის წინ რამდენიმე ხანს მაინც უნდა განიცადოს დაყოვნება სათანადო პირობებში.

არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენების წარმოების ხერხები

მომზადების წესის მიხედვით ნატურალური ხილის წვენები იყოფა ორ დიდ ჯგუფად. პირველ მათგანს მიეკუთვნებიან ეგრეთ წოდებული ცივი წესით მომზადებული ხილის წვენები, ხოლო მეორეს—თერმული დამუშავების შედეგად მიღებული ხილის წვენები.

არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენების წარმოებაში დღესდღეობით უმთავრესად გამოიყენება სამი მეთოდი:

1. პასტერიზაციის;
2. სტერილური ფილტრაციის;
3. ხილის წვენების შენახვის ნახშირმეფავა გაზის წნევის ქვეშ.

აღნიშნული მეთოდები გამოიყენება როგორც სრულიად დამოუკიდებლად, ისე ურთიერთთან კომბინაციაში.

აქ ჩამოთვლილი მეთოდების გარდა, ხილის წვენების წარმოებაში სხვა მეთოდებსაც იყენებენ, ასეთებია: ხილის წვენების დამუშავება ოლიგოდინამიური მეთოდებით, ულტრამალალი სიხშირის დენებით, ულტრაიისფერი სხივებით, ეგრეთ წოდებული მაცკას ხერხით, გამოყენებით და სხვა. მიუხედავად ზოგიერთი მათგანის პერსპექტიულობისა ამჟამად მათი გავრცელება პრაქტიკაში საკმაოდ შეზღუდულია.

ზოგადად ხილის წვენების წარმოება ცივი წესით და თერმული დამუშავების გზით შესაძლებელია დაეყოს შემდეგ სტადიებად:

ცივი წესით დამზადებული წვენებისათვის

1. ხილის დაჭლელა და წვენის მიღება;
2. წვენის ენზიმატური პრეპარატებით დამუშავება;
3. წვენის ცენტრიფუგირება და ფილტრაცია;
4. წვენის გაჯერება CO_2 -ით და შენახვა სპეციალურ ტანკებში—რეზერვუარებში;
5. CO_2 -ის მოცილება და წვენის გატარება ჩვეულებრივ ფილტრებში;
6. წვენის სტერილური ფილტრაცია და ჩამოსხმა ბოთლებში.

ცხელი პროცესისათვის

1. ხილის დაჭლელა და წვენის მიღება;
2. მიღებული წვენის დეაერაცია;
3. დამუშავება ცენტრიფუგირებით ან ენზიმატური პრეპარატებით;
4. ფილტრაცია;
5. წვენის მყისიერი პასტერიზაცია და მისი მოთავსება შესაბამის პურკლებში;

6. განმეორებითი გაფილტვრა შენახვის შემდეგ და ხელმეორედ პასტერიზაცია ბოთლებში.

მთელ რიგ ქარხნებში მიმართავენ ორივე დასახელებული წესის ერთობლივად გამოყენებას. ასე. მაგალითად, ხილის წვეწვს ინახავენ ფოლადის ტანკებში CO_2 -ის წნევის ქვეშ, ხოლო რეალობაციაში გაშვების წინ ახდენენ მის მყისიერ პასტერიზაციას. ორივე მეთოდის ამგვარი კომბინირებული გამოყენება, ბევრ შემთხვევაში იძლევა დადებით ეფექტს როგორც პროდუქციის ხარისხის მხრივ, ისე წმინდა ეკონომიური მოსაზრებებით.

სანამ ხილის წვეწვების შენახვის საკითხის განხილვას შევუდგებოდეთ, საჭიროა მოკლედ განვიხილოთ ის პროცესები, რომლებიც წინ უნდა უსწრებდეს ამ ოპერაციებს.

წვეწვების წინასწარი დაწვობა-გასუფთავება

ხილის წვეწვების წინასწარი დაწვობის მიზნით იყენებენ შემდეგ მეთოდებს: 1) ხილის წვეწვების დამუშავება, პექტინის დამშლელი ენზიმებით, 2) წვეწვების დამუშავება ელკატინით და ტანინით, 3) ცენტრიფუგირებით და ფილტრაციით.

ხილის წვეწვების დაწვობა ენზიმატური პრეპარატების მოქმედებით

ეს მეთოდი ხილის წვეწვების წარმოებაში დიდი ხანი არ არის რაც შემოვიდა ხმარებაში და ამჟამად იგი ფართოდ არის გავრცელებული.

ენზიმებს, რომლებიც პექტინზე მოქმედებენ, ორ ჯგუფად ყოფენ. პირველ ჯგუფს მიეკუთვნება პროტოპექტინაზა. მას ახასიათებს უხსნადი პექტინის ხსნად ჰიდრატოპექტინში გადაყვანის უნარი. მეორე ჯგუფს მიეკუთვნება პექტინაზა; იგი წარმოადგენს ექვს სხვადასხვა ენზიმთა კომპლექსს, რომელთა შორის ყველაზე უფრო კარგადაა შესწავლილი პექტაზა. ჩვეულებრივ ხილის წვეწვების წარმოებაში ხმარებული ენზიმატური პრეპარატები წარმოადგენენ აღნიშნული ენზიმების კომპლექსს გარკვეულ საკვებ არეებზე. მაგალითად, ქერის ქატოზე, ალაოზე და სხვა. ენზიმატურ პრეპარატებს ჩვენში ობის სოკოთა სხვადასხვა სახეებისაგან ამზადებენ. აღნიშნული მიზნით ყველაზე უფრო მეტად გამოყენებულია სოკოები *Aspergillus niger*, *A. oryzae*, *Botrytis cinerea* და სხვა.

ცნობილია, რომ ხილი და მათგან დამზადებული წვეწვები მნიშვნელოვანი რაოდენობით შეიცავენ პექტინოვან ნივთიერებებს, კერძოდ მათ ორ სახეს 1) პროტოპექტინის ანუ პექტოზას, რომელიც წარმოადგენს ცელულოზისა და ხსნადი პექტინის ნაერთს და 2) ჰიდრატოპექტინის ანუ ხსნად პექტინს. ეს უკანასკნელი შეიცავს 30% არაბანს და 70% პექტინოვან მებავას კალციუმ-მაგნიუმის მარილს.

სპირტით დამუშავებისას არაბანი რჩება ხსნარში, ხოლო პექტინოვანი მჟავას მარილი გადადის ნალექში.

ხილის წვენი სიბლანტე დიდადაა დამოკიდებული მასში მყოფ პექტინოვან ნივთიერებაზე. ის ხელს უშლის წვენში სუსპენდირებული ნაწილაკების დალექვას.

მელიტცის მიხედვით პექტოლიტური ენზიმები შლიან პექტინს მეთილის სპირტამდე და პექტინოვან მჟავამდე, რომელიც ამ დროს წერილი ფიფქების სახით გამოიყოფა. მიღებული ფიფქები შემდეგ ერთიანდებიან უფრო დიდი ზომის ნაწილაკებში და წარმოქმნიან ნალექს, რომელსაც ქვემოთ თან მოაქვს წვენის სიმღვრივის გამომწვევი ნაწილაკებიც.

წვენების ენზიმატური პრეპარატებით დაწლობის მომზრენი თვლიან, რომ ელატინისა და ტანინის ნარევით ხილის წვენების დაწლობის მეთოდთან შედარებით, იგი მთელი რიგი უპირატესობით ხასიათდება. ელატინისა და ტანინის გამოყენება ხილის წვენების დასაწლობად დაფუძნებულია იმ მოვლენებზე, რომ ელატინის დადებითად დამუხტული კოლოიდური ნაწილაკები მოქმედებენ წვენის უარყოფითად დამუხტულ ნაწილაკებზე, კერძოდ, პექტინზე. განმუხტვის შედეგად ნაწილაკები ერთიანდებიან კომპლექსური ნაერთების წარმოქმნით და ილექებიან, წარმოქმნილ ნალექს კი თან მიაქვს სიმღვრივის გამომწვევი ნაწილაკები. მაგრამ მათი აზრით, ელატინის გამოყენება კარგ შედეგებს იძლევა მხოლოდ ისეთი წვენებისათვის, რომლებიც პექტინს მცირე რაოდენობით შაიცივენ ან ისეთი წვენებისათვის, რომლებიც საგვიანო ხილიდან მიიღება. წვენში პექტინის დიდი რაოდენობით შემცველობისას, როგორც მართებულად შენიშნავს ნ. ი. სერბინოვა, ჩვეულებრივ ელატინის ხმარებული დოზა არ არის საკმარისი მის დასალექად და დაახლოებით 50% პექტინისა რჩება ხსნარში. ელატინის დოზის გაზრდას კი შეუძლია გამოიწვიოს წვენისათვის დამახასიათებელი შეფერადების დაკარგვა, აგრეთვე მისი საგემოვნო და სურნელოვან თვისებათა რამდენადმე გაუარესება.

თვით ენზიმატური პრეპარატების მიმატების ტექნიკა და მათი დოზირება არ წარმოადგენს სირთულეს.

ენზიმატური პრეპარატებით დოზირების საკითხი დამოკიდებულია გადასამუშავებლად აღებული ხილის წვენის ბუნებაზე, ტემპერატურაზე, შენახვის პირობებსა და ხანგრძლიობაზე. ასე, მაგალითად, ვაშლის წვენისათვის ჩვეულებრივ ტემპერატურის დროს საკმარისია 0,1% ენზიმატური პრეპარატის მიმატება. ასეთ პირობებში წვენის დაწლობის სასურველი ეფექტი შესაძლებელია მიღწეული იქნეს 12 საათის განმავლობაში. იმრიგად დამუშავებული წვენი ცენტრიფუგირების შემდეგ სრულიად გამოსადეგია ტანკებში შესანახად.

მელიტცის მიხედვით ვაშლის წვეენისათვის, რომლის pH ტოლია 3—4-ს, ერთი ლიტრა წვეენისათვის საკმარისია 1—2 გრამი ენზიმთა შემცველი მასალის მიმატება. სხვა შემთხვევებში კი მის დოზას ზრდიან 2—3 გრამამდე 1 ლიტრზე.

ენზიმატური პროცესის სიჩქარეზე ძალიან დიდ გავლენას ახდენს ტემპერატურა. ტემპერატურის გაზრდით იგი მატულობს, მაგრამ ტემპერატურის რამდენადმე მნიშვნელოვან გაზრდას მაინც უნდა ვერიდოთ, რადგან ამ შემთხვევაში შესაძლებელია დუდილის პროცესის განვითარება.

ენზიმატური პრეპარატებით ხილის წვენების დაწდობის პროცესს ყოფენ სამ ფაზად:

პირველი ფაზა ხასიათდება ხილის წვეენის კოლოიდური სტრუქტურის დარღვევით, რაც გამოწვეულია პექტინის ჰიდროლიზით. აღნიშნული პროცესის დროს შესამჩნევია სითხის სიბლანტის მკვეთრად გამობატული დაცემა.

მეორე ფაზა ხასიათდება ფიფქების წარმოქმნითა და ნალექის გამოყოფით.

მესამე ფაზა წარმოადგენს პექტოლიზის პროცესის დასასრულს. ამ დროს წარმოიქმნება პექტინის დაშლის საბოლოო პროდუქტი—მონოგალაქტურინის მჟავა.

პექტინაზის ქმედების შედეგად მიღებული დალექილი მასა ძირითადად შედგება ცილოვანი და მთრიმლავე ნივთიერებებისაგან და ცელულოზისაგან.

ენზიმატური პროცესის მსვლელობისათვის თვალყურის სადევნებლად, პერიოდულად ახდენენ წვეენის სიბლანტის განსაზღვრას ოსტვალდის ვისკოზიმეტრით, ამ მეთოდის გამოყენებას ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს იმ შემთხვევაში, როდესაც ახლად დამზადებული ხილის წვეენი დაუყოვნებლივ უნდა გაუშვან რეალიზაციაში. ამ შემთხვევაში, თუ ხილის წვენს მთლიანად არ მოვაცილებთ პექტინს, მისი გამოყოფა ნალექის სახით შესაძლოა მოხდეს უკვე მზა ნაწარმში. სხვა შემთხვევებში კი, როდესაც ხილის წვეენი ხანგრძლივად ინახება ტანკებში, ამგვარი კონტროლის გაწევა იმდენადვე აუცილებელი არ არის.

მაქსიმალურ აქტივობას ენზიმები იჩენენ, როდესაც pH ტოლია 3—4-ს და 40—45°-ზე. პროცესის ჩატარება 13—15°-ზე ქვემოთ ხელსაყრელი არ არის იმის გამო, რომ იგი მეტად ნელა მიმდინარეობს. პროცესის ხანგრძლიობა ჩვეულებრივ მერყეობს 6 საათიდან 24 საათამდე იმისდა მიხედვით თუ როგორია გარემოს ტემპერატურა.

განხილული პროცესის გამოყენება შესაძლებელია ყოველგვარი სახის ხილის წვენებისათვის.

ენზიმატური პრეპარატების გამოყენებისას, როგორც წესი, აუცილებელია მათი წინასწარი გააქტივება.

აღნიშნული მიზნით ენზიმატურ მასალას ურევენ მისი წონის მიმართ ათჯერ მეტ რაოდენობა ხილის წვეწვს და ნარევეს აყოვნებენ 40—45°-ზე დაახლოებით 24 საათის განმავლობაში. დადასტურებულია, რომ აქტივირებული პრეპარატებით დამუშავებული ხილის წვეწვები დასაწლობად საჭიროებენ გაცილებით ნაკლებ დროს. იმ შემთხვევაში, როდესაც გამორიცხული არ არის ენზიმატური პრეპარატებით დაწლობისას დუღილის პროცესების განვითარების საფრთხე, მიზანშეწონილია დასამუშავებლად აღებული ხილის წვეწვის წინასწარი გატარება მყისიერი ქმედების პასტერიზატორში.

ენზიმატური პრეპარატებით ხილის წვეწვების დასაწლობად იხმარება სპეციალური ფლასკები.

როგორც აღნიშნული გვქონდა, ხილის წვეწვის დაწლობისათვის ოპტიმალურ ტემპერატურად მიღებულია 42—45°. იმისათვის, რომ დაწლობის პროცესში ტემპერატურამ აღნიშნულ ზღვარს არ გადააჭარბოს, ფლასკებს შიგნით ათავსებენ ანტიკოროზიული მასალისაგან გაკეთებულ დაკლანკილ მილებს, რომლებშიაც ატარებენ ცივ წყალს. წყლის მაცივრის საშუალებით შესაძლებელია სასურველი ტემპერატურული რეჟიმის დამყარება. თითოეულ ტონა დასაწლობად აღებული ხილის წვეწვზე მიმატებული აქტივირებული ენზიმატური მასალის რაოდენობა, პრაქტიკული მონაცემების მიხედვით მერყეობს 1-დან 4 კილოგრამამდე.

ხილის წვეწვების დაწლობა უელატივისა და ტანინის მოქმედებით

წვეწვების წინასწარი დაწლობის ძირითად მიზანს წარმოადგენს მღვრიე ნაწილაკების მაქსიმალურად მოცილება, რაც შემდეგში აადვილებს ფილტრაციას და შესაძლებელს ხდის კრისტალური გამჭვირვალე სახის ხილის წვეწვის მიღებას.

უელატივითა და ტანინით დაწლობის წესი ხილის წვეწვების წარმოებაში სულ უკანასკნელ დრომდე წარმოადგენდა ყველაზე უფრო გავრცელებულ მეთოდს. მელენიუმის პრაქტიკაში იგი ცნობილია გაწევის მეთოდის სახელწოდებით. იშვიათ შემთხვევებში ხილის წვეწვების დასაწლობად სხვა ნივთიერებებსაც იყენებენ, მაგალითად, კაზეინს, კვერცხის ცილას და სხვა.

გაწევის დროს მიმდინარე პროცესების ქიმიური მხარე ჯერ კიდევ არ არის საბოლოოდ დადგენილი. აღნიშნული პროცესის ასახნელად მიღებული თეორიები ძირითადად კოლოიდ-ქიმიურ მოსაზრებებს ეყრდნობიან.

ფიქრობენ, რომ ხილის წვეწვებში შემავალი პექტინი, უჯრედოვანი ნივთიერება და პენტოზანები უარყოფითად არიან დამუხტული-

მეორეს მხრივ, მკვავა არეში ცილოვანი ნივთიერებები ხასიათდებიან დადებითი მუხტით. უარყოფითად დამუხტული ნივთიერებანი ასრულებენ დამცველი კოლოიდების როლს და ხელს უშლიან წვენი სუსპენდირებული ნაწილაკების სედიმენტაციას. საწინააღმდეგოდ დამუხტული ნაწილაკების შეხვედრისას ხდება მათი განმუხტვა და ფიფქების წარმოქმნა. ამრიგად, კოლოიდური ნაწილაკები ზოლის მდგომარეობიდან გადადიან გელის მდგომარეობაში. ტანიინის ნაწილაკები აგრეთვე უარყოფითად არიან დამუხტული. იზოელექტრული წერტილის მისაღწევად, მისი შეტანა წვენი უნდა ხდებოდეს ფრთხილად და განსაზღვრული რაოდენობით. საწარმოო მასშტაბით პროცესის წარმატებით განსახორციელებლად აუცილებელია წინასწარ ცდების ჩატარება.

საცდელი გაწევის მიზანს შეადგენს ელატინისა და ტანიინის იმ მინიმალური დოზების დადგენა, რომლებიც საჭიროა მოკუმული ხილის წვენის დასაწლობად. მის ჩასატარებლად ჩვეულებრივ ამზადებენ 0,5—1% ხსნარებს, ამისათვის ტანიინს თბილ წყალში ხსნიან, ელატინს კი ჯერ ცივ წყალში ალბობენ რამდენიმე საათის განმავლობაში და შემდეგ მკირე რაოდენობით უმატებენ ღვინის მკვავასა და წყალს. იმ შემთხვევაში, თუ ნარევისათვის არ შეიძლება ღვინის მკვავის მიმატება, მაშინ მას ათბობენ 1,5 საათს 70°-მდე. ამის შემდეგ საზომ კულაში წყლის რაოდენობა აყავთ ნიშნამდე და მიღებულ ხსნარებს ინახავენ საცობით კარგად დახურულ ბოთლებში.

ხშირად ხსნარების დასამზადებლად წყლის ნაცვლად ხილის წვენს იყენებენ. საცდელი გაწევის ჩასატარებლად შემდეგნაირად იქცევიან: ლიტრიან ხუთ საზომ ცილინდრში ასხამენ გამოსაცდელ ხილის წვენს ნიშნამდე. ამის შემდეგ პირველ ცილინდრში შეაქვთ 10 მლ. მეორეში—20 მლ. მესამეში—30 მლ. და ასე შემდეგ,—0,5%-იანი ელატინის ხსნარი. ცილინდრში მოთავსებულ ხსნარებს ენერგიულად ანჯღრევენ და აკვირდებიან 20—30 წუთის განმავლობაში. ელატინის საჭირო დოზას ადგენენ იმ ცილინდრის მიხედვით, რომელშიაც დაწდება საუკეთესოდ ვითარდება. თუ მარტო ელატინის მიმატებამ სასურველი ეფექტი ვერ გამოიღო, მაშინ ხელახლა იღებენ ხუთ საზომ ცილინდრს, თითოეულ მათგანს უმატებენ 10 მლ. 0,5% ტანიინის ხსნარს და შემდეგ უმატებენ ელატინის ხსნარს იმავე თანმიმდევრობით და რაოდენობით, როგორც პირველ შემთხვევაში. თუ დამატებული ტანიინის რაოდენობა კვლავ საკმარისი არ აღმოჩნდა, მაშინ აღნიშნულ ოპერაციებს იმეორებენ კიდევ 10 მილილიტრი ტანიინის მიმატებით ახალ სინჯებზე, სანამ დამაკმაყოფილებელი შედეგები არ მიიღება.

ცდებით მიღებული შედეგების საფუძველზე ანგარიშობენ ტანიინისა და ელატინის საჭირო რაოდენობას, რომლებიც უნდა დაუმატონ გადასამუშავებლად განკუთვნილ ხილის წვენს.

გაწებვის პროცესის ჩასატარებლად, ოპტიმალურ ტემპერატურად მიღებულია 8—12°.

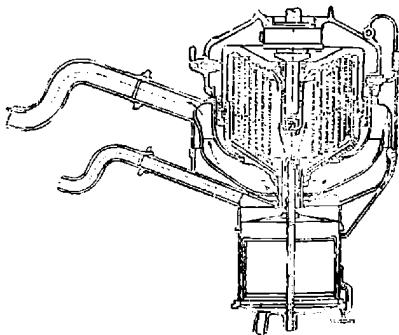
თვით გაწებვის პროცესი ხორციელდება სათანადო რეზერვუარებში. ხილის წვეწვს ენერგიული მორევისას უმატებენ ჯერ ტანინს და შემდეგ ელათინის ხსნარს, წინასწარ გაანგარიშებული რაოდენობით.

ამრიგად დამზადებულ ხსნარებს ტოვებენ თავდახურულ რეზერვუარებში 6—10 საათის განმავლობაში და შემდეგ გასუფთავებულ წვეწვს ნალექს აცილებენ სიფონების საშუალებით. ამ ოპერაციის დასაჩქარებლად სიფონების ნაცვლად შესაძლებელია წარმატებით გამოყენებულ იქნას ცენტრიფუგა.

წვენების ცენტრიფუგირება

ცენტრიფუგის დოლის სწრაფი ბრუნვის დროს ხილის წვენში შემავალი მყარი ნაწილაკები ცენტრიდანული ძალის გამო კედლებისაკენ გადაადგილდებიან, ხოლო მათგან გათავისუფლებული წვენი კა სათანადოდ შტუცერის საშუალებით გამოდის ცენტრიფუგიდან.

ნაწილაკების დალექვის სიჩქარე ცენტრიფუგირების დროს ძირითადად დამოკიდებულია მის ბრუნთა რიცხვზე. ამასთანავე ერთად, ცენტრიფუგის წარმადობა მით უფრო დიდია, რამდენადაც დიდია ნაწილაკთა ზომა, მცირეა წვენის სიბლანტე და დიდია განსხვავება დისპერსიული არისა და დისპერ-

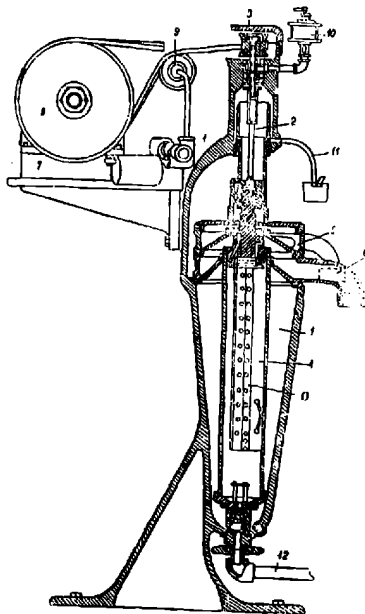


სურ. 34. ხილის წვენების წინასწარი გასუფთავებისათვის ხმარებული ცენტრიფუგა (ვერტიკალური კრილი).

სიული ფაზის კუთარ წონებს შორის. ხილის წვენების წარმოებაში ცენტრიფუგებს სხვადასხვანაირი დანიშნულება აქვთ. ზოგიერთი მათგანი იხმარება მხოლოდ წინასწარი გასუფთავებისათვის, სხვა დანარჩენები კი პროდუქციის საბოლოო მდგომარეობაში სუფთა სახით მისაღებად. ამ მხრივ ცნობილია საშუალო წარმადობის, მცირე ბრუნთა რიცხვის მქონე და ძალიან დიდი ბრუნთა რიცხვის მქონე ეგრეთ წოდებული სუპერცენტრიფუგები. პირველი მათგანისთვის ბრუნთა რიცხვი ჩვეულებრივ მერყეობს 6000-დან 8000-ის ფარგლებში ერთი წუთის განმავლობაში, ხოლო მეორე

ტიპის ცენტრიფუგებისათვის—ბრუნთა რიცხვი უდრის 16000-დან დაწყებული 50000 ბრუნვას წუთში.

ხილის წვეწვების წინასწარი გასუფთავებისათვის ხმარებული ცენტრიფუგები თავისი კონსტრუქციით მოგვეგონებს რძის სეპარატორებს. ამ უკანასკნელისაგან განსხვავებით მის დოლს ცილინდრული ფორმა აქვს, შიგ კონცენტრულად განლაგებული თეფშებით. დოლის ამგვარი



სურ. 35. სუპერცენტრიფუგის ვერტიკალური კრილი.

ე. წ. „შარპლესის“ ტიპის სუპერცენტრიფუგები. 35-ე სურათზე ნაჩვენებია ერთ-ერთი ასეთი ცენტრიფუგის ვერტიკალური კრილი, რომელსაც ჩვენში ამჟამად ფრუნჯეს სახელობის ქარხანა ქ. სუმში. იგი ავითარებს 16000 ბრუნს წუთში. განხილული ცენტრიფუგის ნაკლს წარმოადგენს მისი მცირე მოცულობა, რის გამო იგი სწრაფად იესება ნალექით და ხშირ გაჩერებას და გასუფთავებას საჭიროებს. ცენტრიფუგების გამოყენება თითქმის ყველა ხილის წვეწვის დაწლობისა და გასუფთავების

მოწყობილობა დანალექი მასის დიდი რაოდენობით მიღების საშუალებას იძლევა, რაც აადვილებს მის გამოყენებას. იგი შედგება მიმღები ქურქლისაგან, რომელშიაც მოთავსებულია სითხის დონის მარეგულებელი ტივტივა და დოლისაგან, რომელიც შპინდელზე ბრუნავს. დოლი წარმოადგენს ცენტრიფუგის ყველაზე უფრო საპასუხისმგებლო ნაწილს.

ცენტრიფუგის დოლის სწრაფი ბრუნვის დროს ხილის წვეწვი ინტენსიურ შეხებაში მოდის ჰაერთან, რაც მეტისმეტად უარყოფით გავლენას ახდენს მასზე. ამის გამო, უმჯობესია წვეწვის ცენტრიფუგირების პროცესის ინერტული გაზის არეში ჩატარება. ჩვეულებრივ ამ მიზნით ნაზშირმევა გაზს იყენებენ.

სუფთა მზა ნაწარმის მისაღებად გამოყენებულია

საშუალებას იძლევა. მათ დიდ უპირატესობას წარმოადგენს ძლიერ მღერიე წვენების გაწმენდის შესაძლებლობა შედარებით მოკლე დროის განმავლობაში. დასასრულს, ხაზგასმით უნდა აღვნიშნოთ ის გარემოება, რომ ცენტრიფუგირების შედეგად ხილის წვენი შემაჯავლი საფუარის სოკოებისა და მიკროორგანიზმების საერთო რაოდენობა მნიშვნელოვნად მცირდება.

მელიტის მიხედვით ერთსა და იმავე ტემპერატურის პირობებში, აღნიშნული გზით გასუფთავებული წვენი სამჯერ უფრო დიდი ხნის განმავლობაში ინახება, ვიდრე სხვა მეთოდებით დამუშავებული ხილის წვენები. ამ ფაქტს უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს ხილის წვენების შესანახად CO₂-ის წნევის ქვეშ—ტანკებში. ამ მხრივ სათანადო პრაქტიკული მონაცემებით დადასტურებულია, რომ ტანკებში შესანახად მიზანშეწონილია მხოლოდ ისეთი წვენების გამოყენება, რომლებიც ცენტრიფუგირებისა და ფილტრაციის შედეგად მნიშვნელოვან წილად განთავისუფლებულნი არიან სხვადასხვა სახის მიკროორგანიზმებისაგან.

დ/ფილტრაცია. ხილის წვენების წარმოებაში გამოყენებულია წრავალრიცხოვანი სხვადასხვა სახისა და კონსტრუქციის ფილტრები. ყველა მათგანის მუშაობა დაპყარებულია შემდეგ ფიზიკურ მოვლენაზე. სითხეში სუსპენდირებული ნაწილაკების დაცილება წარმოებს ფორებიანი ტიხრებით, რომლებიც თავისუფლად ატარებენ სითხეს და აკავერბენ მყარ ნაწილაკებს. ხშირად საფილტრაციო მასალის კაპილარები, მიუხედავად მათი მცირე ზომისა, იმდენად დიდი არიან, რომ ხილის წვენების უმცირესი ზომის მყარი ნაწილაკები მინც ახერხებენ შიგ ვავლას. ამის გამო ფილტრატის პირველი პორციები მიიღება მღერიე, მაგრამ ფილტრის მუშაობის პროცესში მის კაპილარულ არხებში თანდათანობით გროვდება სითხეში სუსპენდირებული ნაწილაკები და ფილტრის ზედაპირზე წარმოქმნის საკუთარ შრეს. შემდეგში ამრიგად წარმოქმნილი შრე თვით ახდენს სითხის შემდგომი პორციების ფილტრაციას და მის გათავისუფლებას უმცირესი ზომის ნაწილაკებისაგან. მაგრამ ნაწილაკების დაგროვებასთან ერთად კაპილარებში თანდათანობით ძლიერდება საფილტრაციო მასის წინაღობა და ფილტრის წარმადობა კლებულობს. როდესაც საფილტრაციო მასის პილრავლიკური წინაღობა იმდენად გაიზრდება, რომ ფილტრაციის ეფექტი აღარ იქნება ხელსაყრელი, საფილტრაციო მასას ცვლიან ან საფუძვლიანად რეცხავენ და შემდეგ ფილტრში ხელახლა ტვირთავენ. საფილტრაციო მასალად უმთავრესად იყენებენ სხვადასხვა ქსოვილს, ბამბისა და ცელულოზის ნარევს, აზბესტს, იზელგურს, ფაიფურს და სხვა. ფილტრაციის სისწრაფე და სათანადოდ ფილტრების წარმადობა, დამოკიდებულია შემდეგ ფაქტორებზე: საფილტრაციო მასის ზედაპირის ფართობზე, დიფერენციალურ წნევაზე, კონცენტრაციაზე და საფილტრაციო მასის ფორების ზომამზე. იგი დიდად არის დამოკიდებული აგრეთვე სუსპენდირებული

ნაწილაკების ზომებზე და მათ ბუნებაზე. ფილტრის წარმადობაზე დიდ გავლენას ახდენს ტემპერატურა. ტემპერატურის გაზრდით წვეწვის სიბლანტე კლებულობს, აპის გამო მისი გავლა ფორებში უფრო გაადვილებულია. მაგრამ საჭიროა შევნიშნოთ, რომ ტემპერატურის მნიშვნელოვნად გაზრდა ზოგიერთ სხვა მოსაზრებათა გარდა ხელსაყრელი არ არის, რადგან აღნიშნულ პირობებში ხილის წვენების კოლოიდური ნაწილაკებიც შედარებით ადვილად გადის ტიხრში და შესაბამისად ფილტრის ეფექტურობა კლებულობს. ხელსაყრელი არ არის აგრეთვე წვეწვის გარკვეულ ზღვარზე ზემოთ გაზრდა, იმის გამო, რომ იგი იწვევს ნაწილაკების დაწინებებს და ფორების ამოვსებას. აღნიშნული მიზნით პრაქტიკაში ჩვეულებრივ შემდგენაირად იქცევიან: ფილტრაციას იწყებენ შედარებით დაბალ წნევაზე და ჰიდრაულიკური წინაღობის ზრდასთან ერთად წნევას თანდათანობით ზრდიან. უახლესი კონსტრუქციის ფილტრებში, ფილტრაციის პროცესი იმგვარად ხორციელდება, რომ წვეწვი სრულებით არ ეხება ჰაერს.

ხილის წვენების წარმოებაში ხმარებული ფილტრები

ხილის წვენების წარმოებაში ძველად უმთავრესად პრიმიტიული სახის ფილტრებს იყენებდნენ. მათ რიცხვს მიეკუთვნება უალკოჰოლო



სურ. 86. ჰოლანდიური ტიპის ფილტრი.



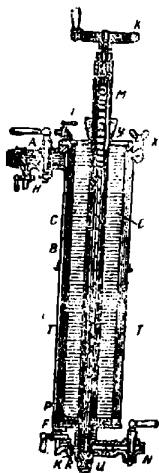
სურ. 87. ჰოლანდიური ტიპის ხის ფილტრი.

სასმელთა ქარხნებში საკმაოდ გავრცელებული ეგრეთ წოდებული პარკებიანი ანუ „ჰოლანდიური“ ტიპის ფილტრი. იგი შედგება ორი ნაწილისაგან. ფილტრის ზედა განყოფილება წარმოადგენს წვეწვის მიმღებს, ხოლო ქვედა—გაფილტრული წვეწვის შემკრებს. მას ჩვეულებრივ აკეთებენ კარგად მოკალული სპილენძისაგან ან ღისაგან. ფილტრის ზედა განყოფილების ფსკერი გახვრეტილია რამდენიმე ადგილას. ხვრელებს, რომლის დიამეტრი 2—3 სმ უდრის, უკეთდება სპეციალური „მუნდშტუკები“ 3—18 ცალამ-

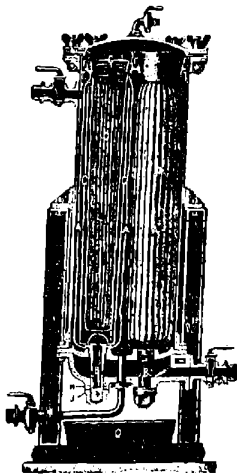
დღე, იმისდა მიხედვით, თუ რა წარმადობის ფილტრთან გვაქვს საქმე. „მუნდშტუკებზე“ მაგრდება გასაფილტრავი ქსოვილისაგან შეკერილი

გრძელი კონიური ან ცილინდრული ფორმის პარკები, რომლებიც თავისუფლად არიან ჩაშვებულნი (ერთმანეთთან შეხების გარეშე) ფილტრის ქვედა განყოფილებაში.

პარკების ერთიმეორესთან შეხების თავიდან ასაცილებლად მათ ზოგჯერ ათავსებენ ანტიკოროზიული ლითონის ბადისაგან დამზადებულ ბუდეებში. ფილტრის ექსპლოატაცია შემდეგნაირად წარმოებს: ვედროში ასხამენ ხილის წვეს და ენერგიული მორევისას უმატებენ რამდენიმე გრამ აზბესტს. აზბესტს ლებულობენ იმ ვარაუდით, რომ თითოეულ პარკზე მოდიოდეს დაახლოებით 10 გრამი. ამის შემდეგ ვედროში



სურ. 38. სიმონეტონის ფილტრი მოძველებული კონსტრუქციის.



სურ. 39. უკანასკნელი კონსტრუქციის სიმონეტონის ფილტრი. საფილტრაციო ზედაპირის ფართობი 4—76 კვ. მ წარმადობა 2—50 ჰექტოლიტრი საათში.

მოთავსებულ ნარევეს ასხამენ ფილტრის ზედა განყოფილებაში და კიდევ უმატებენ წვეს, სანამ იგი მთლიანად არ აივსება. გაფილტრული წვენი გამოდის ფილტრის ქვედა მხრიდან სათანადო ონკანის საშუალებით და გროვდება მიმდებ ქურქელში. ფილტრატის პირველი პორციები ჩვეულებრივ ამღვრეულია, ამის გამო მათ ხელახლა აბრუნებენ უკან და ამ ოპერაციას იმეორებენ მანამდე, სანამ არ მიიღება სრულიად გამჟვინვალე სითხე.

განხილული ტიპის ფილტრების უარყოფით მხარეს წარმოადგენს წვენების ხანგრძლივი შეხება ჰაერთან. მის ნაკლს აგრეთვე წარმოადგენს ფორების სწრაფი ამოვსება.

ფილტრის მუშაობაში გაშვების წინ აუცილებელია პარკების საფუძვლიანი გარეცხვა, ჯერ ცხელი და შემდეგ ცივი წყლით. მიზანშეწონილია აგრეთვე მათი პერიოდულად დამუშავება SO_2 -ის სუსტი ხსნარით.

ქსოვილებისაგან დამზადებული საფილტრაციო მასალაზე მომუშავე ფილტრების ჯგუფს მიეკუთვნება ხილის წვენების წარმოებაში საკმაოდ გავრცელებული ეგრეთ წოდებული სიმონეტონის ფილტრი. მისი მუშაობის პრინციპი შემდეგში მდგომარეობს: ხილის წვენი წნევის საშუალებით თანმიმდევრობით მოძრაობს ცილინდრში მქიდროდ მოთავსებულ ბამბის ქსოვილის რამდენიმე ასეულ ფენაში. ცილინდრში ქსოვილთა ნაჭრების შემქიდროება ხორციელდება სპეციალური ხრახნით, რომელსაც ზემოთ გაკეთებული აქვს ხელით სატრიალებელი ბორბალი. გასაფილტრავი წვენი აპარატში შემოდის A ონკანის გავლით.

ამის შემდეგ იგი თანმიმდევრობით გადის ქსოვილის ფენებში და ნასერტებთან მილის საშუალებით მიემართება N ონკანისაკენ. ფილტრს გაკეთებული აქვს კიდევ რამდენიმე ონკანი. საპარო ონკანი გამოიყენება ჰერის გამოსაშვებად. H და R —სათანადოდ სინჯების ასაღებად მღვრიე წვენისა და ფილტრატისათვის. F ონკანის დანიშნულებაა აპარატიდან მღვრიე წვენის გამოშვება. მიუხედავად იმისა, რომ განხილულ ფილტრს ჰოლანდიური ტიპის ფილტრებთან შედარებით მეტი წარმადობა აქვთ და მიღებული წვენი ხასიათდება კარგი გამჭვირვალობით, მისი მომსახურება და გარეცხვა მაინც საკმაოდ ძნელ საქმეს წარმოადგენს.

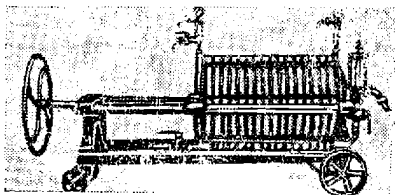
ზემოაღნიშნულ ფილტრებთან შედარებით, კონსტრუქტიულად უფრო სრულყოფილია და მეტი წარმადობა აქვთ ჩარჩოიან „ფილტრ-წნეხებს“. საფილტრაციო მასას, ამ შემთხვევაში წარმოადგენს საფილტრაციო ქსოვილი, რომელსაც სპეციალურად მოწყობილ ჩარჩოებს შორის ათავსებენ. ქსოვილის დასამაგრებელ ჩარჩოებს აკეთებენ როგორც ოთხკუთხედი, ისე მრგვალი ფორმისას. პირველ შემთხვევაში მათ უწოდებენ ჩარჩოიან ფილტრებს, ხოლო მეორეში თეფშებიანს. ჩარჩოების გამაგრება აპარატში წარმოებს ხრახნით, რომელსაც გაკეთებული აქვს ხელით სატრიალებელი ბორბალი. ამრიგად, ჩარჩოებს შორის მიიღება მთელი რიგი ჰერმეტიკულად დახურული კამერები, რომელთა შორის წნევის შემწეობით მიედინება გასაფილტრავი ხილის წვენი.

ჩარჩოიანი „ფილტრ-წნეხების“ უარყოფით მხარედ მიჩნეული უნდა იქნას საფილტრაციო მასალის გარეცხვისა და გამოცვლის სირთულე, რაც დაკავშირებულია დროის დიდ დანაკარგებთან.

ქვემოთ 41-ე სურათზე ნაჩვენებია ამგვარი ფილტრის ხედი ქრილში, რომელიც ხუთი თეფშისაგან შედგება. ჩვეულებრივი თეფშებიანი ფილტრ-

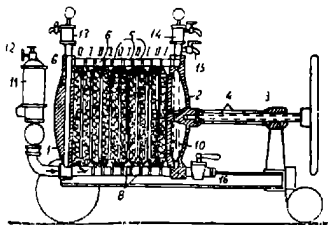
წნეებისაგან ისინი იმით განსხვავდებიან, რომ საფილტრაციო თეფშებს შორის იდგმება საფილტრაციო მასისაგან დამზადებული კვერი, რომელსაც სპეციალური წნეების შემწეობით აკეთებენ. გადაადგილების სიადვილის მიზნით ფილტრ-წნეებს უმრავლეს შემთხვევაში ბორბლებიან ჩარჩოზე ამონტაჟებენ.

ფილტრის აწყობა შემდეგი თანმიმდევრობით წარმოებს. წინა მოძრავე სახურავი (2) (იხ. სურ. 41), რომლის გადაადგილება თავისუფლად შეიძლება (4) მრგვალი ძელის გასწვრივ, (3) ბრანხის საშუალებით საფილტრაციო თეფშებს მჭიდროდ აკავშირებს ერთმანეთთან და (1) უძრავ სახურავთან, რომელიც ყრუდაა შეერთებული მასთან. ფილტრის აწყობის წინ თითოეულ საფილტრაციო თეფშში ათავსებენ საფილტრაციო კვერს. ფილტრის სახურავებს და თეფშებს, ჩვეულებრივ, სპეციალური ბრინჯაოსაგან აკეთებენ. საფილტრაციო თეფშის შიგა ზედაპირზე გაკეთებულია მცირე ზომის კონცენტრული ლარები.

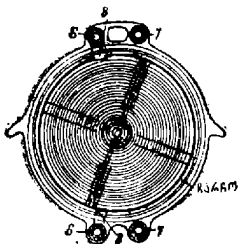


სურ. 40. თეფშებიანი ფილტრი აწყობის მდგომარეობაში.

ფილტრის აწყობის შემდეგ, საფილტრაციო თეფშის შიგა ზედაპირზე გაკეთებულია მცირე ზომის კონცენტრული ლარები.



სურ. 41. თეფშებიანი ფილტრ-წნეი.



სურ. 42. საფილტრაციო ფილა.

თითოეულ საფილტრაციო ფილას (იხ. სურ. 42) გაკეთებული აქვს ორი ქვედა და ორი ზედა მრგვალი ნახვრეტი, რომლებიც ფილტრის შეკრებისას ქმნიან სათანადო არხებს—ერთს გასაფილტრავი წვენიის შემოსაშვებად აპარატში და მეორეს—ფილტრატის გამოსაყვანად. (8) ვიწრო ხვრელების საშუალებით ეს არხები უერთდება საფილტრაციო თეფშის შიგა არეს-

იმ შემთხვევაში, როდესაც საფილტრაციო ფირფიტებს ქარხანა ამა თუ იმ მიზეზის გამო მზა სახით არ ღებულობს, მას ადგილობრივ ამზადებენ. ამ მიზნით სპეციალური ბაზებისა და აზზესტისაგან ამზადებენ ფაფისებრ მასას და შემდეგ წნეხავენ კვერების სახით. ზოგჯერ ასეთნაირად დამზადებულ მასას ათავსებენ ფილტრის ჯამების კედლებზე სველ მდგომარეობაში, წინასწარი დაწინებვის გარეშე. საფილტრაციო მასის გასარეცხად სპეციალურ მანქანებს იყენებენ.

განხილული ტიპის ფილტრების კონსტრუქციითა აღწერა და მომსახურების წესები მკითხველს შეუძლია ნახოს ლუდის ტექნოლოგიის სახელმძღვანელოში*.

სხვადასხვა ფილტრს შორის, ხილის წვეწების წინასწარი გასუფთავებისათვის, უალკოჰოლო სასმელთა ქარხნებში ყველაზე მეტად გამოყენებულია ეგრეთ წოდებული ბადეებიანი ფილტრები. ამის მიზეზია აღნიშნული ფილტრებით მიღებული ხილის წვეწების კარგი გამჭვირვალობა, აპარატების კომპაქტურობა, მაღალი წარმადობა და ადვილი მომსახურება. ზოგიერთ მათგანს ხილის წვეწების გარდა, ძირითადი შაქრის სიროპისა და ხილის სიროპების გასაფილტრავადაც იყენებენ. აღნიშნულ ფილტრებში, საფილტრაციო ზედაპირის მისაღებად იხმარება კარგად მოკალუული ან მოფერცხლილი სპილენძის ბადეები.

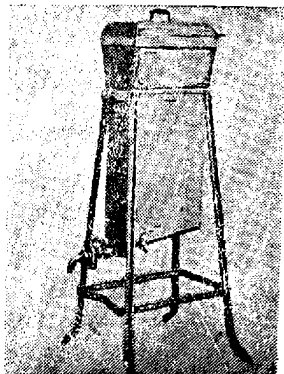
მათ შორის ხილის წვეწების წარმოებაში მეტად გავრცელებულია:

1) „ფურკას“ ტიპის ფილტრი. ამ სახელწოდებით ცნობილია აპარატი, რომელიც შედგება ვერტიკალური რეზერვუარისაგან, შიგთავსებული ბადეებიანი საფილტრაციო ჩარჩოებისა და ასახდელი სახურავისაგან. კვადრატული ფორმის ჩარჩოებზე გადაკრულია კარგად მოკალუული ან მოფერცხლილი ვიწრონასვრეტებიანი სპილენძის ბადეები.

აღნიშნულ ბადეებს შორის მოთავსებულია ორი უფრო ფართონასვრეტებიანი ბადე. ბადეების დეფორმაციის თავიდან ასაცილებლად, ფართონასვრეტებიან ბადეებს შორის ათავსებენ კიდევ მესამე ეგრეთ წოდებულ სავარცხლისებრ ბადეს. ბადეების ამგვარი განლაგების საშუალებით თითოეული ჩარჩოს შიგნით მიიღება კამერა, რომელშიაც გაფილტრული წვენი გროვდება. თვით ჩარჩო დამზადებულია თითბრის მიღებისაგან იმგვარად, რომ კამერაში მიღებული გაფილტრული წვენი შედის მილს შიგნით და უერთდება ფილტრის ქვედა განყოფილებას. ფილტრის ქვედა მეორე განყოფილება ზედა განყოფილებისაგან განცალკევებულია სპილენძის მთლიანი ტიხრით, რომელსაც გაკეთებული აქვს სპეციალური ნასვრეტებიანი მილები.

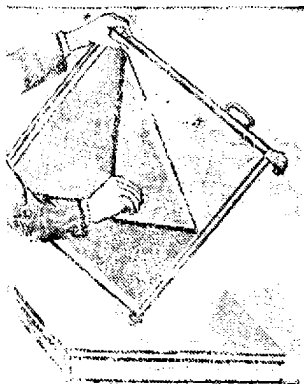
* П. М. Мальцев—Технология и оборудование пивоваренного производства. „Пищепромиздат“. 1948 г.

ფილტრის წარმადობის მიხედვით ჩარჩოების რაოდენობა განი-
საზღვრება 2—10-მდე. ჩარჩოების ჩასა-
კეტად იხმარება სპეციალური დია-
ფრაგმა და სვარცხლისებრი დამჭერი.
ზოგიერთ ფილტრს ზემოთ გაკეთებუ-
ლი აქვს სითხის დონის მარეგულაბე-
ლი ბირთვისებრი ონკანი, რომელიც
შუერთდება გასაფილტრავე ხილის წვე-
ნის შეკრებს. ფილტრის ექსპლოატაცია
შემდეგი თანმიმდევრობით წარმოებს.
მოპინანქრებულ ან მოკალულ ვედრო-
ში (ერთ ან ორ ვედროში) ასხამენ
გასაფილტრავე წვენს, უმატებენ აზბეს-
ტის გარკვეულ რაოდენობას და რამ-
დენიმე წუთის განმავლობაში ინტენ-
სიურად ურევენ სარეველათი. ამრიგად
დამზადებულ ნარევეს ფრთხილად ასხა-
მენ ნასვრეტებიან ტიხრამდე, ისე რომ
ჩარჩოს ბადეები მთლიანად დაიფაროს
სითხით. ამ დროს წვენში სუსპენდირებული აზბესტი თანდათანობით



სურ. 43. «ფურკას» ტიპის ფილტრი.

თხელ ფენად ეკვრის ბადეს, ხოლო
თვითონ წვენი კი, გაივლის რა ჩარჩოს
კამერებს და მიღს, გროვდება ფილ-
ტრის ქვედა ნაწილში. შემდეგ გამო-
საშვები ონკანის საშუალებით გამოდის
აპარატიდან და ისხმება მის ქვემოთ
მოთავსებულ შემკრებ კურკულში. რო-
გორც ყოველთვის ფილტრატის პირ-
ველი პორციები ამღვრეულია და მას
ხელახლა აბრუნებენ ფილტრში, სა-
ნამ არ მიიღება სრულიად გამჭვირ-
ვალე სითხე. ამის შემდეგ ფილტრს
შუერთებენ გასაფილტრავე ხილის წვე-
ნის შეკრებს და ფილტრაციას გა-
ნუწყვეტილვ განაგრძობენ. იმისდა მი-
ხედვით, თუ როგორი სიმღვრივის
წვენებთან გეაქვს საქმე, აზბესტის
ხარჯი შეადგენს 80—200 გ.ს სა-
ფილტრაციო ზედაპირის 1 კვ. მეტრ-
ზე. ფილტრაციის დამთავრების შემ-



სურ. 44. ბადეებიანი ჩარჩო სურათზე
ნაჩვენებია თუ როგორ წარმოებს გა-
რეცხვის წინ, ბადეზე გადაკრული აზ-
ბესტის ფენის მოცილება.

დგე, ჩარჩოებს იღებენ და რეზინის მილით, რომელიც შუერთებულია

წყალსადენთან, წყლის მძლავრი ქავლით რეცხავენ. „ფურკას“ ფილტრებს სხვადასხვა წარმადობისას აკეთებენ. ქვემოთ მოცემულია ზოგიერთი სითხისათვის მისი საშუალო დღიური წარმადობა, საფილტრაციო ჩარჩოების რაოდენობათა მიხედვით.

ცხრილი 20

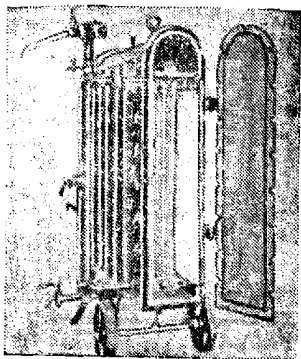
	ჩარჩოების რიცხვი	საშუალო დღიური წარმადობა ლ-ში	სიმაღლე სმ-ში	წონა კგ-ში
„ფურკა“ I	2	600—1200	138	43—44,5
„ „ II	3	1200—2400	150	56—59,5
„ „ III	5	2500—5000	150	73
„ „ IV	10	5000—10000	165	155
„ „ V	10	8300—16000	185	205

დიდი და საშუალო წარმადობის ქარხნებში, ხილის წველების გასუფთავებისათვის უმთავრესად „გიგანტისა“ და „ჰერკულესის“ ტიპის ფილტრებს იყენებენ. აღნიშნული ორი ფილტრი, მათი ერთი ადგილიდან მეორე ადგილზე გადატანის მოხერხებულობის მიზნით, მონტირებულია სპეციალურ ურიკებზე.

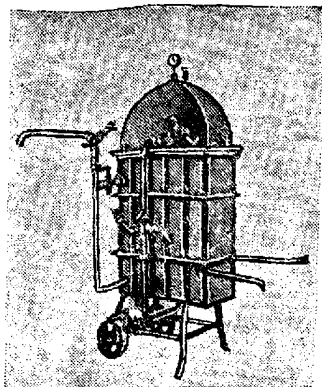
„ჰერკულესის“ ტიპის ფილტრი წარმოადგენს ჰერმეტიულად დეზურულ სპილენძის რეზერუარს. იგი შიგა მხრიდან მოკალულია საუკეთესო ხარისხის კალით. მას ერთი მხრიდან გაკეთებული აქვს გვერდითი ქარები. ფილტრის წარმადობისდა მიხედვით, ყუთის შიგნით ვერტიკალურად იდგმება ბადეგადაკრული ჩარჩოების გარკვეული რაოდენობა. ჩარჩოების კონსტრუქცია და მათი მუშაობის პრინციპი თითქმის იგივეა, რაც „ფურკა“ ტიპის ფილტრებში. ჩარჩოებს ზედა და ქვედა მხრიდან გაკეთებული აქვს ნასფრეტები, რომლებიც ფილტრში ჩაწყობის შემდეგ სათანადოდ ქმნიან ზედა და ქვედა არხებს. ქვედა არხს, გარე მხრიდან გაკეთებული აქვს მცირე დიამეტრის მილები სათანადო ონკანებით. ფილტრს აქვს აგრეთვე მანომეტრი.

„ჰერკულესის“ და „გიგანტის“ ტიპის ეგრეთ წოდებული მცირე მოდელის ფილტრების ექსპლუატაციის თავისებურება შემდეგში მდგომარეობს. გასაფილტრავი წვენი მიწოდება ფილტრში წარმოებს ცენტრიდანული ტუმბოს საშუალებით. იგი კარგად მუშაობს აგრეთვე, თუ სვეტის სიმაღლე მიწში 5—6 მეტრს უდრის. წვენი აპარატში შემოდის 0,3—0,5 ატმოსფერის წნევით ქვედა ონკანისა და არხის საშუალებით, რის შემდეგ გაივლის აზბესტით გადაკრულ ბადეებში და ხვდება იმ თავისუფალ არეში, რომელიც მოთავსებულია ორ მეზობელ ბადეს შორის. აქედან გაფილტრული წვენი ზედა არხისა და შემდგომ ზედა ონკანის გავლით შიგარითება შემკრებ ქურქელში.

ამ შემთხვევაშიაც ფილტრატის პირველ პორციებს ხელახლა აბრუნებენ ფილტრში.



სურ. 45. „ჰერკულესის“ ტიპის ფილტრი.



სურ. 46. „გიგანტის“ ტიპის ფილტრი (მცირე მოდელი).

საფილტრაციო მასალ აღნიშნულ ფილტრებში იყენებენ ცხელი

წყლით რამდენიმეჯერ გარეცხილ რკ-1 ან რკ-2 მარკის აზბესტს. ამისათვის მას ურევენ 30—40 წონით რაოდენობა ხილის წვესს. ამრიგად მიღებული წვენი და აზბესტის ნარევის აზავებენ კიდევ წვენი და ფრთხილად ატარებენ ფილტრში. ჩვეულებრივ ბადეზე წარმოქმნილი აზბესტის ფენის სისქე არ აღემატება ქალაღლის ფურცლის სისქეს. ფილტრისა და ჩარჩოების გარეცხვა წარმოებს წყლით ზუსტად ისევე, როგორც ეს აღწერილი იყო „ფურკას“ ტიპის ფილტრებისათვის. ფილტრის ნორმალური მუშაობისათვის ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს წნევის რეგულაციას და გულდასმით თვალყურის დევნებას, რათა შიგ არ მოხდეს ჰაერის შეწოვა. ფილტრის წარმადობის თანდათანობით შემცირებასთან ერთად საჭიროა წნევის



სურ. 47. სარველა—საფილტრაციო მასის ასარვევად წვენიში.

გაზრდა, სანამ იგი არ მიიღწევს მოცემული ფილტრისათვის დასაშვებ ზღვრულ წნევას. თუ აღნიშნულ წნევაზე ფილტრაციის სისწრაფე მაინც კლებულობს, მაშინ საჭიროა ფილტრის მუშაობის შეწყვეტა და მისი ხელახლა ჩატვირთვა.

ქვემოთ მოგვყავს „ჰერკულესის“ და „გიგანტის“ ფილტრების წარმადობათა საქარხნო მონაცემები.

ცხრილი 21

„ჰერკულესის“ ფილტრის მიახლოებითი დღიური წარმადობა და ძირითადი ზომები

აპარატის დასახელება	ფილტრის რიცხვი	საფილტრაციო ზედაპირის ფართობი კვ. მეტრებში	მიახლოებითი დღიური წარმადობა ლიტრებში	სიმაღლე სმ	განი სმ	სიგანგი სმ
„ჰერკულესი“ 6	4	6	9000—2000	180	85	155
„ „ 12	8	12	18000—35000	185	110	150
„ „ 18	12	18	27000—51000	193	85	165
„ „ 24	16	24	36000—72000	208	95	170
„ „ 30	20	30	54000—90000	218	113	176
„ „ 36	24	36	54000—108000	228	130	175
„ „ 60	20	60	100000—200000	255	170	210

ცხრილი 22

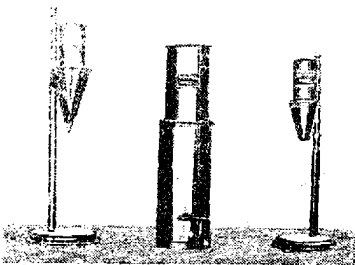
„გიგანტის“ ფილტრის მიახლოებითი დღიური წარმადობა და ძირითადი ზომები

აპარატის დასახელება	საფილტრაციო ზედაპირის ფართობი კვ. მეტრში	მიახლოებითი წარმადობა ლ-ში	საჭირო ფართობი სმ	სიმაღლე სმ
ფილტრი „გიგანტი“ (მცირე მოდელი)	2,5	5000—10000	110/75	152

ფილტრაციის მიხედვით წარმადობათა აქ მოყვანილი მონაცემები მართებულია სრულიად დადებული მზა დეინოებისათვის; ხოლო წინასწარ დაწვდობილი ნატურალური ხილის წვეწებებისათვის ფაქტიური წარმადობა 8—10 საათის განმავლობაში დაახლოებით 30%-ით ნაკლებია.

ფილტრაციის წარმატებით ჩატარება ძალიან დიდად არის დამოკიდებული წვეწების წინასწარ საფუძვლიან დაწვდობაზე. ხშირ შემთხვევაში, როდესაც საქმე გვაქვს ძალიან მღვრიე წვეწებთან, მიზანშეწონილია ამგვარი წვეწების ცენტრიფუგირება და ამის შემდეგ მათი გატარება ფილტრებში.

მცირე წარმადობის ქარხნებში ხილის წვენების წინასწარი გასუფთავებისათვის ხშირად იყენებენ ცილინდრული ფორმის ბადეებიან ფილტრებს, რომლებიც აგრეთვე წვევის ქვეშ მუშაობენ.



სურ. 48. ახბესტის საცდელი ფილტრები.

ფილტრაციის პროცესის სწორად წარმართვისათვის და მისი რეჟიმის დასადგენად მიზანშეწონილია საცდელი ფილტრაციის ჩატარება. იგი საშუალებას იძლევა წინასწარ დადგინდ იქნას ფილტრაციისათვის საჭირო ახბესტის რაოდენობა. ამ მიზნით ხილის წვენების წარმოებაში იყენებენ მცირე ზომის ლაბორატორიული ახბესტის ფილტრებს, რომლებიც ნაჩვენებია 48-ე სურათზე.

სურ. 48. ახბესტის საცდელი ფილტრები.

ხილის წმენდის წინასწარი გასუფთავების ხსნა მეთოდები

წვენების გასუფთავება თვითდაწლობით — ეს მეთოდი უმთავრესად გამოყენებულია ისეთ ქვეყნებში, სადაც ცივი ზამთარი იცის და ბუნებრივ პირობებში შენახვისას არ არის საფრთხე იმისა, რომ წვენში განვითარდეს დუღილის პროცესები. იგი ძირითადად გამოსადგება ისეთი ხილის წვენებისათვის, რომლებიც მცირე მაქრიანობითა და მაღალი შეავიანობით ხასიათდებიან. აღნიშნულ მეთოდს გარკვეული მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე, ხილის წვენების ხანგრძლივად შენახვისას სპეციალურ რეზერვუარებში დაბალ ტემპერატურათა პირობებში და CO₂-ის წნევის ქვეშ მომუშავე ტანკებში. ამ უკანასკნელ შემთხვევაში ტანკებში შესანახად ხმარებულ წვენს, წინასწარი დაწლობის მხრივ, ჩვეულებრივ შაკერ მოთხოვნილებას არ უყენებენ და უმრავლეს შემთხვევაში კმაყოფილებიან მხოლოდ მათი ცენტრიფუჯირებით.

მელიტის აზრით წვენების თვითდაწლობის გამომწვევ მიზეზს წარმოადგენს ხილის წვენებში შემცველი პექტოლიტური ენზიმების მოქმედება პექტინზე.

ჩვეულებრივ ხილის წვენების სიმღვრივის გამომწვევ ნაწილაკთა ზომები, უხეშ სუსპენზიითა ფარგლებში იმყოფება და მათი გაანგარიშებისათვის გამოსადგება სტოკსის ფორმულა:

$$V_r = \frac{2}{9} \times \frac{r^2(l_r - l_e)g}{\mu} \text{ მ/წმ.}$$

სადაც:

V_r — არის ნაწილაკის ვარდნის სისწრაფე სითხეში;

r — ნაწილაკის რადიუსი;

g — ვარდნის ძალის აჩქარება;

k_r — ნაწილაკის სიმკვრივე, რომელიც განიცდის ვარდნას;

k_s — სითხის სიმკვრივე;

μ — სიბლანტე.

როგორც ფორმულიდან ჩანს, დაწდობის სიჩქარე მით უფრო მეტია, რაც უფრო მსხვილია ნაწილაკები (ე. ი. r) და რაც უფრო დიდია k_r/k_s სხვაობა. იგი აგრეთვე ხილის წვენის სიბლანტის უკუპროპორციულია.

ჩვენ უკვე აღვნიშნეთ, რომ თვითდაწდობა უკეთ მიმდინარეობს შეჯავ წვენებისათვის. ამას უნდა დაემატოთ აგრეთვე მათი სიმწკლარტე, რაც ტანიების არსებობით არის გამოწვეული. ზოგჯერ წვენებს, რომლებიც ძნელად განიცდიან დაწდობას, პროცესის დასაჩქარებლად უმატებენ შეჯავ და მწკლარტე წვენების გარკვეულ რაოდენობას.

საერთოდ კი უნდა აღინიშნოს, რომ თვითდაწდობის პროცესის გამოყენება დასაშვებია მხოლოდ 10°ზე უფრო დაბალი ტემპერატურის დროს (უმჯობესია არა უმეტეს $+4^{\circ}\text{სა}$), წინააღმდეგ შემთხვევაში შესაძლებელია ადგილი ექნას ფერმენტატული პროცესების განვითარებას.

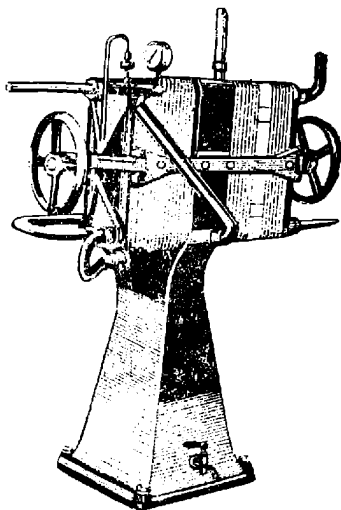
ხილის წვენების დაწდობა მყისიერი პასტერიზაციის მეთოდით. ეს მეთოდი უმთავრესად სხვა მეთოდებთან კომბინაციებში გამოიყენება. ჩვეულებრივ იგი წინ უსწრებს ხილის წვენების დამუშავებას ენზიმატური პრეპარატებით. ამ მეთოდის არსი მოკლედ შემდეგში მდგომარეობს. ხილის წვენის ტემპერატურა 1 წუთზე ნაკლები დროის განმავლობაში აყავთ $82-88^{\circ}$ -მდე. რის შემდეგ მას ხელახლა სწრაფად აცივებენ 45° -მდე. ამ დროს ადგილი აქვს ხილის წვენებში შემავალი პექტინოვან ნივთიერებათა და პროტეინების გარკვეული ნაწილის კოაგულაციას.

ხილის წვენების წარმოებაში გამოყენებულია განუწყვეტელი ქმედების ეგრეთ წოდებული „ასტრას“ ტიპის მყისიერი პასტერიზატორები, მბრუნავი პასტერიზატორები და მიღებიანი მყისიერი ქმედების პასტერიზატორები.

ამთგან მბრუნავ პასტერიზატორებს ამზადებს ლენინგრადის მექანიკური ქარხანა რძის მრეწველობისათვის.

„ასტრას“ ტიპის პასტერიზატორები წარმოადგენენ თბოგამცვლელ თევშებიან აპარატებს, რომლებიც იმგვარად არის კონსტრუირებული, რომ პასტერიზატორიდან გამოსული ცხელი წვენი თავის მოძრაობისას სითბოს გადასცემს მის საწინააღმდეგოდ მოძრავ ახლად შემოსულ ცივი ხილის წვენს.

აღნიშნული ტიპის პასტერიზატორებს უკანასკნელ ხანებში უკან-
 გავი ფოლადისაგან ამზადებენ.
 მათ უარყოფით მხარეს წარმოად-
 გენს ის გარემოება, რომ წვეწის
 თხელ ფენად მოძრაობისას იგი
 სწრაფად განიცდის გაცხელებას,
 ამ დროს ნშირად აღგილი აქვს
 ჰაერის მნიშვნელოვანი რაოდენ-
 ნობით გამოყოფას და „პიდრაფ-
 ლიკური საცობების“ წარმოქმნას.
 ამ არასასიამოვნო მოვლენის თა-
 ვიდან ასაცილებლად და, საერთო-
 თოდ, უკეთესი ხარისხის წვეწების
 მისაღებად ზოგჯერ მათ დეაერა-
 ტორებს უერთებენ.

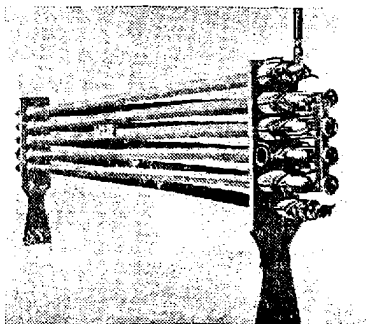


სურ. 49. განუწყვეტელი ქმედების თევზე-
 ბიანი პასტერიზატორი „ასტრა“.

აღნიშნული მეთოდით ხილის
 წვეწების წინასწარი დამუშავები-
 სათვის ყველაზე მეტად მიღებია
 პასტერიზატორებს იყენებენ. ისი-
 ნი კონსტრუქციითა დიდი მრავალ-
 ფეროვნებით ხასიათდებიან. მათი
 ექსპლოატაცია ჩვეულებრივ მთელ
 რიგ სიძნელეებთან არის დაკავ-
 შირებული. სახელდობრ უაღრე-
 სად რთულ პრობლემას წაოზოადგენს,

მცირე დროის განმავლობაში, ხი-
 ლის წვეწის ტემპერატურის
 ზუსტი კონტროლი. პასტე-
 რიზატორში ხილის წვეწის
 მოძრაობისას სრულიად და-
 უშვებელია მისი ნაკადის
 შეწყვეტა, თუნდაც სულ
 უმნიშვნელო დროის განმავ-
 ლობაში, ხილის წვეწის აღ-
 გილობრივი გადახურების
 თავიდან ასაცილებლად.

მიღებიანი მყისიერი
 პასტერიზატორის საერთო
 ხედი მოცემულია 50-ე სურ-
 რათზე.



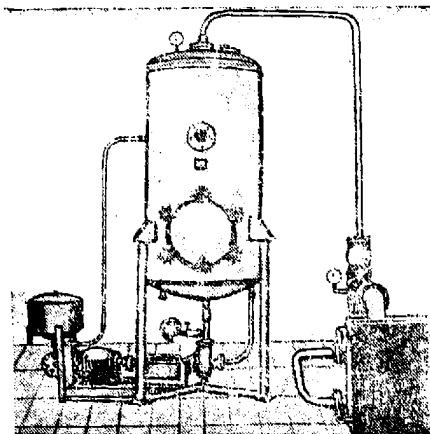
სურ. 50. მიღებიანი მყისიერი პასტერიზატორი.
 დიდი დიამეტრის მილ-
 ში მოთავსებულია ერთი ან რამდენიმე უფრო მცირე დიამეტრის მილები.

მიღების ზედპირთან სითხის შეხების ფართობის გაზრდის მიზნით, მათ ხშირად სხვადასხვა ფორმისას ამზადებენ. აღნიშნული პროცესის წარმატებით ჩასატარებლად, აპარატის კონსტრუირებისას, საჭიროა მხედველობაში იქნას მიღებული: სითხის მოძრაობის ხასიათი, მისი თბობე-ვალობა, ტემპერატურათა სხვაობა, მოძრაობის სისწრაფე, მიღების სისქე და მათ დასამზადებლად ხმარებული მასალის ბუნება. სითბოს გადამცემ აგენტად მყისიერი პასტერიზატორებისათვის შესაძლებელია როგორც ორთქლის, ისე ცხელი წყლის გამოყენება, რომლის ტემპერატურა სრულიად გარკვეულ ზღვრებში უნდა იმყოფებოდეს.

ხილის წვენების წინასწარი დამუშავებისათვის განხილული მეთოდების გარდა ზოგჯერ სხვა მეთოდებსაც იყენებენ, მაგალითად, წვენების დამუშავებას აქტივირებული ნახშირით, აგრეთვე პექტინის დაღეჟვას კირით და სხვ.; მაგრამ მათი გავრცელება უაღკოპოლო სასმელების მრეწველობაში მეტად შეზღუდულია.

ხილის წვენების დამამკაცია

უმეტეს შემთხვევაში ახლად გამოწურული ხილის წვენები ჰაერთან შეხებისას მნიშვნელოვან ცვლილებებს განიცდიან. ეს ცვლილებები,



სურ. 51. ხილის წვენის დეაერატორი.

უპირველეს ყოვლისა, გამოიხატება მათი ფერის შეცვლასა და სურნელების გაუარესებაში. იგი აგრეთვე გავლენას ახდენს მის გემოვნებაზედაც. აღნიშნული თვისებებით განსაკუთრებით გამოირჩევიან ვაშლისა და ციტრუსოვანთა ნაყოფისაგან დამზადებული წვენები. ჰაერის ეანგბადის მოქმედებას ხილის წვენებზე, გარკვეული სხვა ფერმენტის გავლენას მიაწერენ; კერძოდ, ვაშლის წვენის შემთხვევაში ოქსიდაზების სხვადასხვა სა-

ხეს. ხილის წვენების ხარისხზე მეტისმეტად უარყოფით გავლენას ახდენს შიგ გახსნილი ჰაერიც, განსაკუთრებით მათი ხანგრძლივი შენახვის შემთხვევაში.

განხილულ მოსაზრებათა გამო, ხილის წვენებისათვის დამახასიათებელ, სურნელოვან და საგემოვნო-დიეტურ თვისებათა შესანარჩუნებლად, უადრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს შენახვის წინ მათგან ჰაერის მოცილებას. დეჰერაციის პროცესის დანიშნულება სწორედ ამაში მდგომარეობს. ხილის წვენების დეჰერაციას განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს თერმული დამუშავების გზით მიღებული ხილის წვენებისათვის, რომლებსაც დაბალი ტემპერატურების დროს ინახავენ სპეციალურ რეზერვუარებში ან ასხამენ ბოთლებში. ზოგიერთი ავტორის მიხედვით დეჰერაციის შემდეგ პასტერიზებული ხილის წვენების შენახვისას ადგილი აქვს მათი სურნელების გაუმჯობესებასაც კი. სახელდობრ, ამგვარი მოვლენა მათ მიერ შემჩნეული იყო ვაშლის წვენისათვის.

ცნობილია დეჰერატორების მრავალი კონსტრუქცია. ძირითადად მათი მუშაობის პრინციპი შემდეგში მდგომარეობს. ცილინდრული ფორმის ქურქელში შეფრქვეული ხილის წვენი თხელ ფენად ჩამოედინება ქურქლის კედლებზე. სითხის ფენების გასაშლელად და ჰაერის გამოყოფის გასაადვილებლად ქურქელში ზოგჯერ ათავსებენ გაგრძელებული ელიფსისებრი ფორმის თეფშებს. ქურქლისგან ჰაერის გამოწოვა ხდება სპეციალური ვაკუუმ-ტუმბოს საშუალებით, რომელიც ქმნის გაიშვიათებას 600—700 მმ-ის რაოდენობით.

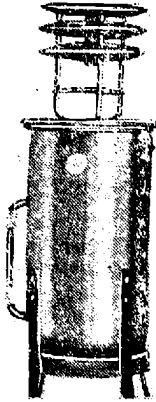
51-ე სურათზე ნაჩვენებია უჟანგავი ფოლადისაგან დამზადებული დეჰერატორი ვაკუუმ-ტუმბოსთან და წვენის მისაწოდებელ ცენტრიდანულ ტუმბოსთან ერთად.

წვენის მიწოდება აპარატში წარმოებს წვენის ქვეშ, ხოლო მისი შეფრქვევა ქურქელში სპეციალური ინჟექტორის საშუალებით ხორციელდება. ჩვეულებრივი ხილის წვენების წარმოებაში ტორებს განუწყვეტელი ქმედებისას ამზადებენ.

52-ე სურათზე ნაჩვენებია მცირე ზომის დეჰერატორი დამზადებული უჟანგავი ფოლადისაგან, რომელშიც ხილის წვენის მოძრაობა წარმოებს კასკადურად.

საკიროა შევნიშნოთ, რომ დეჰერატორიდან ჰაერის გამოტუმბისათვის ზოგჯერ იყენებენ ბერნულის პრინციპზე მომუშავე წყლის ან ორთქლის ეჟექტორებს.

პრაქტიკული მონაცემების მიხედვით დეჰერაციის ხანგრძლიობა ხილის წვენებისათვის განისაზღვრება დაახლოებით 10 წუთით. წვენის



სურ. 52. უჟანგავი ფოლადისაგან დამზადებული დეჰერატორი.

ხმარებულ დეჰერა-

დამუშავება დეაერატორში უმთავრესად ჩვეულებრივ ტემპერატურაზე წარმოებს. ხაზგასმით აღვნიშნავთ, რომ უმთავრესად, რადგან ზოგიერთ შემთხვევაში არჩევენ მის წინასწარ შეთბობას 25—27°-მდე. განუწყვეტელი ქმედების აპარატებიდან წვენი გამოსვლისათვის საჭირო არ არის ვაკუუმის დარღვევა. რაც შეეხება პერიოდულად მომქმედ დეაერატორებს ვაკუუმის გამორთვა აუცილებელია. ამ შემთხვევაში ზოგჯერ ჰაერის ნაცვლად შიგ აზოტს ატარებენ.

თავი X

არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენიდან დაკონსერვების მეთოდები

ხილის წვენიდან კონსერვირება თერმული დამუშავების გზით

სტერილიზაცია და პასტერიზაცია. ტერმინი „სტერილიზაცია“ ხილის წვენების წარმოებაში, რამდენადაც განსხვავებული მნიშვნელობით იხმარება, ვიდრე ეს მიკრობიოლოგიაში არის ცნობილი. ამ შემთხვევაში „სტერილიზაციის“ ანუ, უკეთ რომ ვთქვათ, „საწარმოო სტერილიზაციის“ ქვეშ გულისხმობენ ისეთ პროცესს, რომლის საშუალებითაც წარმოებს ყველა იმ მიკრობიოლოგიურ ფორმათა სრული მოსპობა, რომლებიც ჩვეულებრივ ტემპერატურის დროს მრავლდებიან ხოლმე კვების პროდუქტებში. ხილის წვენების უმრავლესობისათვის pH რიცხვი იმყოფება 4,5-ზე ქვემოთ. წყალბადიონთა დასახელებულ ზღვრებში, მიკროორგანიზმთა ხვედასხვა სახეები, რომელთაც შესწევთ უნარი ხილის წვენებში გამრავლებისა, შედარებით განსაზღვრულია. ხილის წვენებში არსებულ მიკროორგანიზმთა უმეტესობა წარმოადგენს არასპოროვან ფორმებს და შედარებით არც თუ ისე მაღალი ტემპერატურის ქმედებით ადვილად იღუპება. აღნიშნული მიზეზის გამო გარდა ტომატის წვენისა, ხილის წვენების სტერილიზაციისათვის, სრულიად საკმარისია მათი თერმული დამუშავება გარკვეული დროის განმავლობაში, 79—90° ტემპერატურათა ინტერვალში. აღნიშნულ გარემოებას ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს, რადგან წვენების უფრო მაღალ ტემპერატურებზე დამუშავება მნიშვნელოვნად აუარესებს მათ საგემოვნო თვისებებს. საერთოდ, სტერილიზაცია, როგორც წესი, უფრო ადვილია ისეთი წვენებისათვის, რომლებიც დიდი რაოდენობით შეიცავენ მკაფიებს. სტერილიზებულ პროდუქტთა გაფუჭების თავიდან ასაცილებლად, აუცილებელ პირობას წარმოადგენს მათი სრული იზოლირება გარემოს ჰაერთან, ე. ი. ჰერმეტიკული პირობებში შენახვა. წინააღმდეგ შემთხვევაში,

ჰაერში არსებულ უამრავ მიკროორგანიზმს კვლავ შეუძლიათ შიგ მო-
ხვედრა და ინტენსიური გამრავლება.

სტერილიზაციის მეთოდის უარყოფით მხარეს წარმოადგენს ის გა-
რემოება, რომ აღნიშნული პროცესის დროს ხილის წვენები ტემპერა-
ტურის გავლენით მაინც განიცდიან გარკვეულ ცვლილებებს. ასე, მაგა-
ლითად, შემჩნეულია, რომ სტერილიზებული ხილის წვენები იცვლიან
ფერს, მნიშვნელოვანი რაოდენობით კარგავენ ხილისათვის დამახასია-
თებელ სურნელებას და ღებულობენ სპეციფიკურ „მოხარულ“ გემოს.
ამ უარყოფითი გავლენის შესამცირებლად უაღრესად დიდი მნიშვნე-
ლობა აქვს გათბობის ხანგრძლიობის ვადების შეკვეცას. პასტერიზაციის
მეთოდის წარმატებით გამოყენებისათვის, ხილის წვენების წარმოებაში
განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება აგრეთვე პროცესის ჩატარებას
ჰერთან შეხების გარეშე და მიღებული ცხელი წვენი სწრაფ გაცივებას.

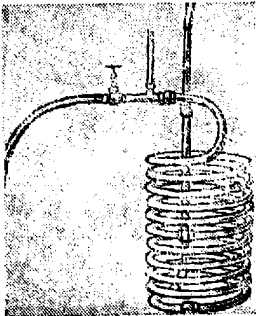
პასტერიზაციის მეთოდის მეცნიერული საფუძვლების ჩამოყალიბე-
ბაში უდიდესი დამსახურება მიუძღვის გამომჩინილ მეცნიერს ლუი პას-
ტერს, რომელმაც პრაქტიკულად დაასაბუთა, რომ მთელი რიგი მიკრო-
ორგანიზმების მოსასპობად სრულიად საკმარისია, ჩვეულებრივი გავე-
ბით, სტერილიზაციისათვის საჭირო ტემპერატურაზე გაცილებით დაბა-
ლი ტემპერატურები.

როგორც წესი, ხილის წვენების წარმოებაში, დასამუშავებელი
ნედლეულის ერთჯერადი პასტერიზაცია საკმარისი არ არის. სასურველი
პროდუქტის მისაღებად სულ მცირე საჭიროა ხილის წვენის ორჯერადი
პასტერიზაცია.

პასტერიზაციის ჩასატარებლად არსებობს მრავალი მეთოდი და
აპარატი. პასტერიზაციის უმარტივეს და ერთ-ერთ გავრცელებულ სახეს
წარმოადგენს ხილის წვენის თერმული დამუშავება ჰერმეტიკულად დახუ-
რულ ბოთლებში. ამისათვის ხილის წვენს წინასწარ ატარებენ განუწყვე-
ტელი ქმედების პასტერიზატორში 60°-ზე და შემდეგ ინახავენ ასეპტი-
კურ პირობებში კასრებში ან სპეციალურ ტანკებში. წვენის შენახვისას
სიმღვრივის გამომწვევი ნაწილაკები განიცდიან დაწლობას. ამის შემდეგ
წვენს ატარებენ ფილტრში, ასხამენ ბოთლებში და მკიდროდ უკეთებენ
საცობებს. შემდეგ ბოთლებს წყლის აბაზანაში ათავსებენ და წყლის
ტემპერატურა თანდათანობით აყავთ 70—75°-მდე. ბოთლებს აღნიშნულ
ტემპერატურაზე აყოვენებენ 30 წუთის განმავლობაში და შემდეგ წყლის
აბაზანაში მოთავსებულ წყალს თანდათანობით კვლავ აცივებენ ოთახის
ტემპერატურამდე. წვენების პირველადი პასტერიზაციისათვის, როგორც
ვთქვით, იყენებენ განუწყვეტელი ქმედების პასტერიზატორებს.

საპასტერიზაციო აპარატების უმარტივეს სახეს წარმოადგენს ხის
კასრი, რომელშიაც იღვამება უფანგავი ფოლადისაგან ან სხვა რომელიმე
ანტიკოროზიული მასალისაგან დამზადებული კლანქილა მილი. კასრში

ასხამენ დასამუშავებელ წვენს, ხოლო მიღში ატარებენ ორთქლს. წვენს პერიოდულად ურევენ ხის ნიჩბით. ტემპერატურის გაზომვა წარმოებს კასრში ჩაშვებული თერმომეტრით. პასტერიზაციის პროცესი და მიღებული წვენის ჩამოსხმა ბოთლებში ან მინის ბალონებში შემდეგი თანმიმდევრობით წარმოებს; აპარატის ყველა ნაწილის შემაერთებელ მილს უკეთებენ სტერილიზაციას, ცხელი ორთქლით 20—30 წუთის განმავლობაში. ამის შემდეგ აპარატს უერთებენ ხილის წვენის რეზერვუარს და ავსებენ პირამდე. ავსების დროს აღებენ საჰაერო ონკანს. კლაკნილა მილში ერთდროულად იწყებენ ორთქლის გატარებას და ტემპერატურა სითხეში თანდათანობით აყავთ 70—80°-მდე. აღნიშნულ ტემპერატურაზე დაახლოებით ნახევარი საათის დაყოვნების შემდეგ, წვენი გამოყოფთ აპარატიდან და ცხელ მდგომარეობაში ასხამენ წინასწარ სტერილიზებულ ბოთლებში. აღნიშნული ტიპის აპარატების უარყოფით მხარეს



სურ. 53. კლაკნილამილიანი პასტერიზატორი.



სურ. 54. ბაუმანის სისტემის სასტერილიზაციო აპარატი.

წარმოადგენს წვენის ადგილობრივი გადახურების შესაძლებლობა და მუშაობის პერიოდულობა. ცნობილია კასრებიანი პასტერიზატორების მეორე ვარიანტიც, რომელიც განუწყვეტლივ მუშაობს. ამ შემთხვევაში კლაკნილა მილში ხილის წვენი მოძრაობს, ხოლო მისი გათბობა სათანადო ტემპერატურამდე წარმოებს ცხელი წყლით, რომელსაც თავის მხრივ ორთქლით ათბობენ. ამ უკანასკნელში უფრო კარგი ხარისხის წვენი მიიღება იმის გამო, რომ მოსალოდნელი არ არის წვენის ადგილობრივი გადახურების საფრთხე და წვენის რაოდენობის რეგულაცია აღვილად ხორციელდება.

კონსტრუქციის სიმარტივის, ადვილი მომსახურებისა და ეკონომიურობის გამო მცირე და საშუალო წარმადობის ქარხნებში უფრო გავრცელებულია ეგრეთ წოდებული ბაუშმანის სისტემის განუწყვეტელი ქმედების პასტერიზატორები (იხ. სურ. 54).

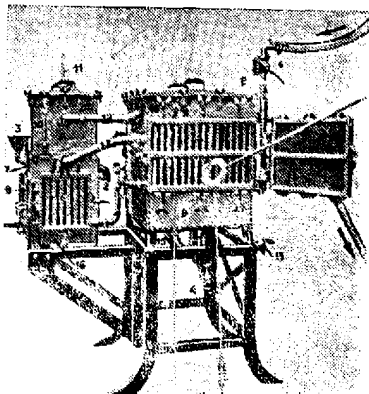
ამ ტიპის საპასტერიზაციო აპარატის ზარი შედგება ორი ნახევრისაგან, რომლებიც ერთმანეთთან ისეთნაირად არიან მორგებულნი, რომ მათ შორის დატოვებულია სულ მცირე ღრიქო. ზარი მთლიანად მოთავსებულია წყლის აბაზანაში, რომელიც ორთქლით თბება. ზარის ნახევრებს შორის მოთავსებულ თავისუფალ არეში ხილის წვენი მოძრაობისას იშლება თხელ ფენად

და სწრაფად დებულობს 70—75° ტემპერატურას. აპარატიდან გამოსული წვენის ტემპერატურის კონტროლი წარმოებს გამოსაყვან მილზე მოთავსებული თერმომეტრით. ბაუშმანის ტიპის (მცირე მოდელის), პასტერიზატორის საშუალო წარმადობა უდრის 300—500 ლიტრ ხილის წვენს საათში.

ხილის წვენების წარმოებაში საკმაოდ გავრცელებულია აგრეთვე ე. წ. „ველოკსი“-ს ტიპის საპასტერიზაციო აპარატები (იხ. სურ. 55).

დასახელებულ აპარატში პასტერიზაციის პროცესი

შემდეგნაირად მიმდინარეობს: რეზინის მილით შემოყვანილი წვენი სათანადო მარეგულვებელი ონკანის გავლით ხედება კამერის ფირფიტათა შორის მოთავსებულ თავისუფალ არეში და შემდეგ მიემართება კამერის ზედა ნაწილში. ამ დროს იგი უშუალოდ თბება პასტერიზატორიდან გამოსული ცხელი წვენით. ამრიგად, ეს კამერა თბოგამცველი აპარატის როლს ასრულებს. თბოგამცველში წინასწარ შემთბარი წვენი შედის პასტერიზატორში, აღწევს მაქსიმალურ ტემპერატურას და ხედება აკუმულატორში, სადაც იგი ინარჩუნებს მიღწეულ ტემპერატურას გარკვეული დროის განმავლობაში. აქედან იგი კვლავ უბრუნდება თბოგამცველს და შემდეგ ტოვებს აპარატს. ეს აპარატი პასტერიზაციის გარდა შესაძლებელია წარმატებით გამოყენებული იქნას ხილის წვენ-

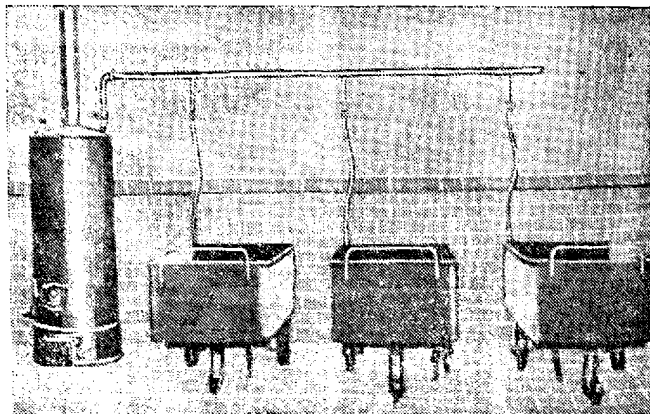


სურ. 55. განუწყვეტელი ქმედების საპასტერიზაციო აპარატი „ველოკსი“.

პის შესათბობად სასურველ ტემპერატურამდე. ამ შემთხვევაში მისი საშუალო საათური წარმადობა უდრის 7750—7500 ლიტრ წვესს, პასტერიზებული წვენების შემთხვევაში კი 750—150 ლიტრს.

უკანასკნელ ხანებში ხილის წვენების პასტერიზაციისათვის ფართოდ იყენებენ მძლებიან პასტერიზატორებს. აღნიშნული პასტერიზატორების მუშაობის პრინციპი მოკლედ განხილული გვექონდა ზემოთ (იხ. გვ. 165), ამიტომ მათზე აქ აღარ შევჩერდებით.

პასტერიზებული ხილის წვენების შენახვა ბოთლებსა და მინის ბალონებში წარმოადგენს ამ მეთოდის ერთ-ერთ უძველეს სახეს. მცირე

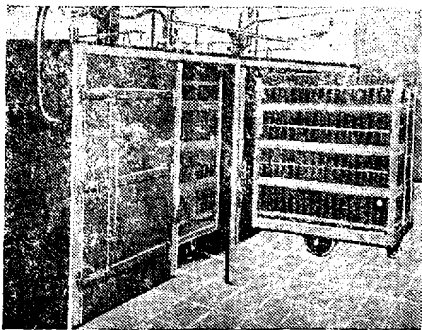


სურ. 56. წყლის აბაზანიანი პასტერიზატორები.

წარმადობის ქარხნებში ბაუმანის ან სხვა რომელიმე სისტემის პასტერიზატორიდან მიღებული, შესაფერისი სიწმინდის მქონე წვესს ასხამენ 16 ლიტრიან მინის ბალონებში ან ბოთლებში. ჰერმეტიკულად დახურულ ბოთლებს გრილ ადგილას ინახავენ. რაც შეეხება შინის ბალონებს, აღნიშნული მიზნით მათ ჩვეულებრივ უკეთებენ სპეციალურ ხუფებს.

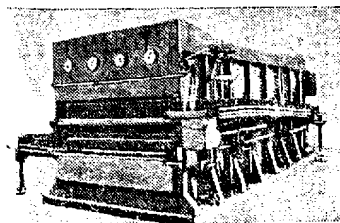
ხილის წვენების პასტერიზაციისათვის უშუალოდ ბოთლებში უამრავი სხვადასხვა სახის აპარატებია მოწოდებული. მათ შორის ყველაზე გავრცელებულია წყლის აბაზანიანი პასტერიზატორები. ერთ-ერთი ასეთი პასტერიზატორი ნაჩვენებია ზემომოყვანილ სურათზე. ბოთლების გადატან-გადამოტანის გაადვილების მიზნით აბაზანები მონტირებულია სპეციალურ ურეკებზე.

ამ სურათზე ნაჩვენებია აგრეთვე მცირე ზომის ორთქლის ქვაბი. ხილის წველების პასტერიზაციის დროს ბოთლებში, საჭიროა განსაკუთრებული ყურადღება მივაქციოთ იმ გარემოებას, რომ



სურ. 57. საპასტერიზაციო კარადები.

ტემპერატურის მომატება წყლის აბაზანაში ხდებოდეს თანდათანობით და თანაბრად. რეკომენდებულია, რომ ტემპერატურის ზრდა ამ შემთხვევაში არ აღემატება 1,5—2°-ს წუთში. პასტერიზაციის წინ მიზანშეწონილია საცობების დამღუღერა ცხელი წყლით ან SO_2 -ის 2%-იან ხსნარში ამოვლება. ხშირად ხილის წველების პასტერიზაცია ბოთლებში, გაცილებით უფრო მოსახერხებელია ჩატარებულ იქნას სპეციალურად მოწყობილ კარადებში, რომლებიც ორთქლით მუშაობენ. ასეთი კარადები ჩვეულებრივ წარმოადგენენ დიდი ზომის წყალგამძლე მასალისაგან



სურ. 58. განუწყვეტელი ქმედების პასტერიზატორი.

გაკეთებულ თერმოსტატებს. ხილის წვენით სავსე ბოთლებს ურიკებზე აწყობენ და კარადაში შეაგორებენ. ამის შემდეგ კარებს კეტავენ, შიგ უშვებენ ორთქლს და ტემპერატურა თანდათანობით აყავთ სასურველ დონემდე. მაქსიმალურ ტემპერატურაზე ბოთლებს კიდევ აყოვნებენ რამდენიმე ხანს და შემდეგ იწყებენ მათ თანდათანობით გაცივებას. ამისათვის შემდეგხიარად იქცევიან. გადაკეტავენ კამერაში შემოსასვლელ

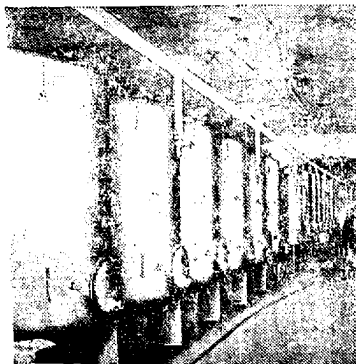
ორთქლის მილს და აღებენ ცხელი წყლის შხაფებს. წყლის ტემპერატურას თანდათანობით დაბლა წვევენ მანამდე, სანამ ბოთლები არ გაცივდება ოთახის ტემპერატურამდე. დიდი წარმალობის ქარხნებში უკანასკნელ ხანებში ხმარებაში შემოდის განხილული ტიპის ავტომატურად მომუშავე განუწყვეტელი ქმედების პასტერიზატორები. ერთ-ერთი ასეთი პასტერიზატორის საერთო ხედი ნაჩვენებია 58-ე სურათზე. იგი თავისი კონ-

სტრუქციით რამდენადმე მოგვაგონებს ბოთლების სარეცხ ავტომატურ მანქანას. ამ შემთხვევაში კონვეიერის ჯაქვზე დაკიდებულ კალათაში მოთავსებული ბოთლები განიცდიან თანმიმდევრობით გადაადგილებას რამდენიმე კამერაში, რომლებშიაც ჩასხმულია სხვადასხვა ტემპერატურის წყალი.

ხილის წმინდავის შენახვა სიცივის გამოყენებით

ზოგიერთი ხილის წვენი წინასწარი დაწლობისა და პასტერიზაციის გარდა, დამატებით საჭიროებს დაბალ ტემპერატურათა პირობებში ხანგრძლივად შენახვას. ეს თვით მათი მომზადების ტექნოლოგიური თავისებურებებით აიხსნება. ამგვარ ხილის წვენებს უმთავრესად მიეკუთვნება ყურძნისა და ნაწილობრივ ვაშლის წვენი. კერძოდ, ყურძნის წვენის ცივ პირობებში შენახვა აუცილებელია მისგან კალიუმის ტარტრატების მოსაცილებლად. წინააღმდეგ შემთხვევაში მზა ნაწარმში ნალექის წარმოქმნის შესაძლებლობა გამოირიცხული არ არის. მეორეს მხრივ არსებობს მითითება იმის შესახებ, რომ აღნიშნული ხილის წვენების შენახვა ხანგრძლივი დროის განმავლობაში დაბალ ტემპერატურებზე ჰაერთან შეხების გარეშე, დაკავშირებულია სასიამოვნო „თიბგულის“ წარმოქმნასთან.

ვაშლის წვენისათვის შენახვის დრო მტკიცედ ლიმიტირებული არ არის, ყურძნის წვენისათვის კი იგი განისაზღვრება 3—8 თვეთ, იმისდა მიხედვით, თუ რა სახის ნედლეულთან და შენახვის როგორ პირობებთან გვაქვს საქმე.



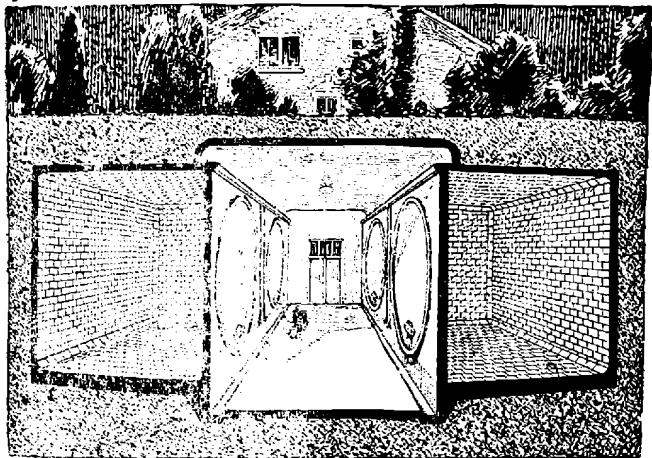
სურ. 59. ხილის წვენის შესანახი ტანკები.

ყურძნის წვენის შესანახად ცივ პირობებში, როდესაც მისი წარმოების მასშტაბები არ არის დიდი, ჩვეულებრივ, შემდეგნაირად იქცევიან. მინის ბალონებში, რომელიც მოთავსებულია დაწნულ კალათებში, ასხამენ მისი მოცულობის დაახლოებით $\frac{1}{10}$ -მდე ყურძნის წვენს, ბალონს უკეთებენ საცობს პარაფინთან ერთად ისე, რომ შიგ არ შევიდეს ჰაერი და ინახავენ სარდაფებში 3—8 თვეს. ამის შემდეგ წვენს ნალექს აცილებენ სიფონით, ფილტრავენ და შემდეგ ხელახლა უკეთებენ პას-

ტერიზაციას ბოთლებში. რა თქმა უნდა, ამ შემთხვევაში სრულიად შესაძლებელია აგრეთვე სტერილური ფილტრაციის მეთოდის გამოყენებით, რომლის შესახებ ქვემოთ გვექნება საუბარი. უმეტეს შემთხვევაში ყურძნის

წვენიდან ტარტრატების მოცილების პროცესის დასაჩქარებლად მიმართავენ მისი სწრაფგაყინვის ხერხს. ზოგიერთი ავტორის აზრით, ამ მიზნით ხელსაყრელია აგრეთვე შენახვის წინ წვენისათვის ღვინის შეავა კალიუმის სრული მარილის, რძის შეავა მარილების, ან ზოგიერთი სხვა ქიმიური ნაერთების უნიშვნელო რაოდენობით მიმატება.

დიდ წარმოებებში ყურძნის წვენისა და ზოგიერთი სხვა წვენების შესანახად იყენებენ სპეციალურ ტანკებს, რომლებსაც შიგა მხრიდან ამოვებული აქვს შეავაგამძლე მასალა, აღნიშნული მეთოდით ხილის წვენის შენახვისათვის ოპტიმალურ ტემპერატურად მიღებულია 2—4°.



სურ. 60. შეავაგამძლე კაფელის ფილებით ამოვებული ბეტონის რეზერვუარები ხილის წვენის შესანახად.

ტარტრატების გამოყოფის პროცესის დასაჩქარებლად შესაძლებელია ფართოდ იქნას რეკომენდებული ყურძნის წვენის წინასწარი დამუშავება პექტოლიტური ენზიმებით. ამგვარი დამუშავების შემდეგ, წვენის შენახვა დაბალ ტემპერატურაზე, უკვე იმდენსავე დროს აღარ მოითხოვს. პრაქტიკიდან ცნობილია, რომ განხილული მეთოდით ხილის წვენების შენახვა ხელსაყრელია ისეთი წვენებისათვის, რომლებმაც წინასწარ განიცადეს დაწლობა და გაფილტვრა.

ხილის წვენების გასაცივებლად იყენებენ ჩვეულებრივ მაცივარ დანადგარებს. წვენის სწრაფად გაცივების შემდეგ მათ ასხამენ რეზერვუარებში (სურ. 59, 60) და ინახავენ—4°ზე.

დაბალი ტემპერატურის შისაღებად მაცივარ აგენტს სათანადოდ ლითონის კლაკნილა მიღების საშუალებით უშუალოდ რეზერვუარები ატარებენ. წვენების გაფუჭების თავიდან ასაცილებლად ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს შენახვის პერიოდში მათი მიკრობიოლოგიური კონტროლის საქმის სწორ ორგანიზაციას.

ხილის წვენების კონსერვირებისა და შენახვის სხვადასხვა მეთოდებს შორის, უკანასკნელ ხანებში ფართოდ გავრცელდა ხილის წვენების შენახვა CO_2 -ის წვევის ქვეშ. ეს მეთოდი ხილის წვენების კონსერვირებისათვის თავდაპირველად შემუშავებული იყო ბეჰის მიერ 1912 წელს და მისი არსი მოკლედ შემდეგში მდგომარეობს. თუ ახლად გამოწურულ ხილის წვენს გავაჯერებთ CO_2 -ით და შევიხახავთ მის არეში 7—8 ატმ. წნევაზე, მაშინ წვენში ფერმენტატული პროცესების განვითარებას ადგილი არ ექნება. ხილის წვენში მყოფი მიკროორგანიზმები აღნიშნულ პირობებში უკვე ვეღარ ამქლანებენ თავიანთ სასიცოცხლო ქმედებას. აღნიშნული მიზნით მიზანშეწონილია მხოლოდ და მხოლოდ წინასწარ დაწვდობილი და გაფილტრული ხილის წვენების ხმარება, ე. ი. ისეთი წვენებისა, რომელთაც მნიშვნელოვანი რაოდენობით მოცილებული აქვთ მიკროორგანიზმები.

დადგენილია, რომ ხილის წვენში დარჩენილი მიკროორგანიზმთა სასიცოცხლო ქმედების შესაჩერებლად საკმარისია ერთი ჰექტოლიტრი წვენის გაჯერება 1,5 კგ ნახშირმჟავა გაზით, რაც ჩვეულებრივ ოთახის ტემპერატურის დროს შეესაბამება დაახლოებით 7—8 ატმ. წნევას. ნახშირმჟავა გაზით წვენის გაჯერების ხარისხი დამოკიდებულია ტემპერატურაზე. როგორც წესი, რამდენადაც უფრო მაღალია, გარემოს ტემპერატურა, მით უფრო მაღალი წნევაა საჭირო წვენების შესანახად. ყოველ შემთხვევაში. სასურველია, რომ იმ წენობის შიგნით სადაც წარმოებს აღნიშნული მეთოდით წვენების შენახვა, ტემპერატურა არ აღემატებოდეს $+15^{\circ}$ -ს.

ტემპერატურა და წნევათა შორის დამოკიდებულება მოგვყავს ქვემოთ, ცხრილში.

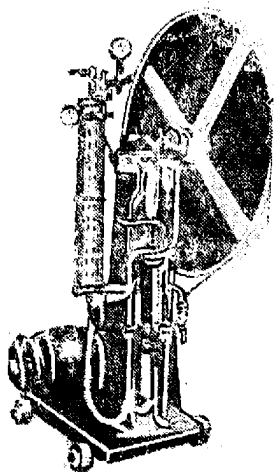
ცხრილი 23

CO_2 -ის წნევისა და ტემპერატურის დამოკიდებულება ხილის წვენში

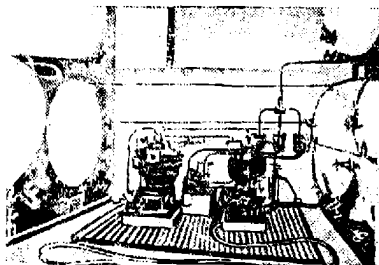
ტემპერატურა	CO_2 -ის წნევა 1,5%-ით შემცველობისას წვენში	ტემპერატურა	CO_2 -ის წნევა 1,5%-ით შემცველობისას წვენში
0	3,8 ატმ.	18	6,5 ატმ.
1	4	14	6,75
2	4,2	15	7
3	4,4	16	7,25
4	4,6	17	7,5
5	4,8	18	7,8
6	5	19	8,1
7	5,2	20	8,4
8	5,4	21	8,8
9	5,6	22	9,1
10	5,85	23	9,4
11	6,1	24	9,8
12	6,3	25	10,1

ხილის წვენების გასაჯერებლად CO_2 -ით იხმარება სპეციალური ტუმბოები, რომელთაც ანტიკოროზიული მასალისაგან ამზადებენ. ერთ-ერთი ამგვარი ტუმბოს ხედი ნაჩვენებია 61-ე სურათზე.

ნახშირმეფავა გაზით გაჯერებულ წვენს ტუმბოს შემწეობით უშვებენ სპეციალურ ფოლადის ტანკებში, რომლებიც შიგნიდან დაფარულია მეფავამძლე მინანქრით ან სხვა რომელიმე უფრო ადვილად ხელმისაწვდომი მასალით, რომელთაც ჩვეულებრივ სინთეზური ფისებისაგან ამზადებენ. ტანკი აღჭურვილია სათანადო არმატურით, მანომეტრით, წვენის შემოსასაშვები და გამოსასაშვები მილებით თავის ონკანთან ერთად, ხილის წვენში გახსნილი CO_2 -ის განსაზღვრისათვის ხმარებული ხელსაწყოთი და სხვა. თითოეულ ტანკს გვერდითი მხრიდან გაკეთებული აქვს ხუფი, რომლის საშუალებითაც წარმოებს ცარიელ ტანკში შესვლა, მისი გამორეცხვა და საკიროების შემთხვევაში შიგნით დაფარული დაზიანებული ფენის შეკეთება. ტანკებს სხვადასხვა ზომისას აკეთებენ, დაწყებული 2000 ლიტრიდან, ვიდრე 30000 ლიტრამდე. ხილის წვენების შესანახად გამოყენებული ნახშირმეფავა გაზი უნდა იყოს უაღრესად სუფთა და არ უნდა შეიცავდეს ენგბადის მინარევებს. ტანკების აესება ხილის წვენით შემდეგი თანმიმდევრობით წარმოებს. ჯერ მათ აესებენ წყლით ამის შემდეგ უშვებენ CO_2 -ს წნევა თანდათანობით აყავთ



სურ. 61. ტუმბო ხილის წვენის სატრაციისათვის CO_2 -ით.



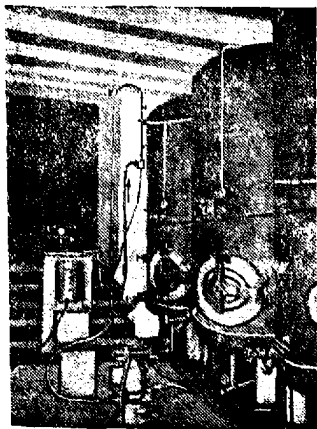
სურ. 62. მაღალი წნევის ფოლადის ტანკი.

შიგ მოთავსებული ჰაერის გამოსადევნად. და წყალს მთლიანად გამოდევნიან. ტანკში 12. რ. მ. ლაღიძე.

საკიროების შემთხვევაში შიგნით დაფარული დაზიანებული ფენის შეკეთება. ტანკებს სხვადასხვა ზომისას აკეთებენ, დაწყებული 2000 ლიტრიდან, ვიდრე 30000 ლიტრამდე. ხილის წვენების შესანახად გამოყენებული ნახშირმეფავა გაზი უნდა იყოს უაღრესად სუფთა და არ უნდა შეიცავდეს ენგბადის მინარევებს. ტანკების აესება ხილის წვენით შემდეგი თანმიმდევრობით წარმოებს. ჯერ მათ აესებენ წყლით ამის შემდეგ უშვებენ CO_2 -ს წნევა თანდათანობით აყავთ

7—8 ატმოსფეროდან. ერთდროულად ტუმბოს ერთ სახელურს უერთებენ გაფილტრული ან ცენტრიფუგირების შედეგად მიღებული წვენი რეზერვუარს, ხოლო მეორე სახელურს—უშუალოდ ტანკს. ამრიგად, ტუმბოს მოქმედებით CO_2 -ით გაჯერებული წვენი წნევის ქვეშ მიედინება ტანკებში. ხშირად ტუმბოს სახელურს უშუალოდ ცენტრიფუგიდან გამოშავალ წვენს უერთებენ (შემკრებით), რომლის დროსაც პროცესი ერთ განუწყვეტელ ნაკადად მიმდინარეობს. არსებობენ ისეთი ტიპის ცენტრიფუგებიც, რომლებშიც წვენის გასუფთავებასთან ერთად წარმოებს მისი გაჯერება CO_2 -ით.

ტანკების ბუშაობის ნორმალური პირობების უზრუნველსაყოფად გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს წნევის რეგულაციას და მის ზუსტ კონტროლს როგორც ავსების, ისე წვენების შენახვის მთელ პერიოდში. ხილის წვენში წნევის გასაზომად ხმარებული ხელსაწყო ნაჩვენებია 64-ე სურათზე.



სურ. 63 მალალი წნევის ფოლადის ტანკები.

სოდის ხსნარით ან SO_2 -ის 2%-იანი ხსნარით და შემდეგ რამდენიმეჯერ ისევ ცივი წყლით.

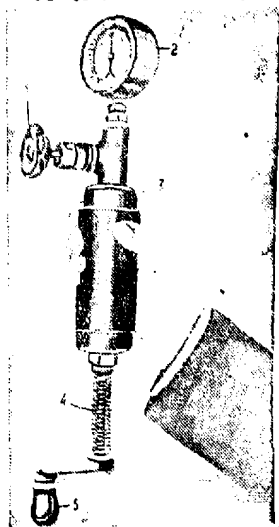
ამ გზით მიღებული წვენი, შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას უალკოჰოლო სასმელთა წარმოებაში, ხილის სიროპების დასამზადებლად მეორე მხრივ, როგორც აღნიშნული გვექონდა, მათ დიდი რაოდენობით იყენებენ უშუალოდ ინდივიდუალური მოხმარებისათვისაც. უკანასკნელ შემთხვევაში ხილის წვენების ჩამოსასხმელად ბოთლებში და საერთოდ მათი რეალზაციისათვის შემდეგნაირად იქცევიან: განხილული გზით დამზადებულ წვენს ასხამენ „ბალდუსის კურკელში“. ბალდუსის

კურკელი წარმოადგენს რძის ბილონისებრი ფორმის მქონე მაღალი წნევის 20—22 ლიტრიან კურკელს. ამ უკანასკნელს, ისევე როგორც მაღალი წნევის ფოლადის ტანკებს, შივა მზრიდან ამოდებული აქვთ შეავაგამძლე მასალა. წვენი ჩახსმა ბალდუსის კურკელში იზობარომეტრულ პირობებში წარმოებს (საერთოდ ტანკის დაცლის დროს ყურადღება უნდა მიექციოთ, რომ შიგ ადგილი არ ექნეს წვენი დაცემას და თუ ასეთი რამ შემჩნეული იქნება, საჭიროა დამატებით CO_2 -ის შეყვანა გაზის ბალონიდან).

ბოთლებში ჩამოსხმისათვის მიმართავენ ქვემოთოყვანილ ერთ-ერთ წესს: 1) ხილის წვენს გაფილტვრის შემდეგ ასხამენ ბოთლებში და უკეთებენ პასტერიზაციას, 2) ტანკიდან მიღებულ წვენს ატარებენ სტერილურ ფილტრებში და შემდეგ სტერილურ პირობებში ასხამენ ბოთლებში.

ჩვეულებრივი ხილის წვენების წარმოების პრაქტიკაში ამ მეორე ზერხს უფრო ხშირად მიმართავენ. ეს მეთოდი ცნობილია ბეპი-ზეიტცის კომბინირებული მეთოდის სახელწოდებით.

ბალდუსის კურკელიდან წვენი ჩამოსახმელად ქიქებში იხმარება საეციალური ხელსაწყო (იხ. სურ. 65). იმავე მიზნით შესაძლებელია 66-ე სურათზე ნაჩვენები მაღალი წნევის სიფონების გამოყენებაც.



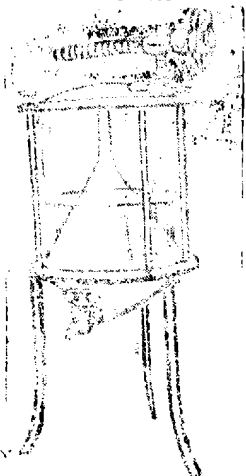
სურ. 65. ხილის წვენებში გახსნილი CO_2 -ის გასახოში ხელსაწყო.

ხილის წვენი სტერილური ფილტრაციით

შემოგანხილული მეთოდების გარდა, ხილის წვენების წარმოებაში ფართოდაა გამოყენებული ეგრეთ წოდებული სტერილური ფილტრაციის მეთოდი. იგი დაფუძნებულია ფილტრების შემდეგ თვისებაზე: სითხეები ფილტრის ვიწრო ფორებში გავლისას მნიშვნელოვან წილად თავისუფლდებიან მათში შემცველი მიკროორგანიზმებისაგან. საფილტრაციო მასალის შერჩევით და მათი სათანადო პირობებში დამუშავებით შესაძლებელია ისეთნაირი ფილტრების დამზადება, რომლებიც თავის ფორებში გაატარებენ სითხეს, მაგრამ იმავე დროს შეაკავენ ყველა მიკროორგანიზმს, მათ შორის დუღილის გამომწვევ ფორმებსაც. ჩვეულებრივ,

ასეთ საფილტრაციო მასას, სპეციალურად დამუშავებული ბამბისა და აზბესტის ნარევისაგან ამზადებენ. ამ შემთხვევაში ფილტრის ფორების მიერ მიკროორგანიზმების შეკავება დაფუნდებულია არა მარტო საცრის ქმედების პრინციპზე, არამედ მის ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებებზეც; სახელდობრ, საფილტრაციო მასის აბსორბციის უნარზე. უთუოდ ამით აიხსნება ის გარემოება, რომ სტერილური ფილტრები აკავებენ ყველა მიკროორგანიზმს, რომელთა ზომა ტოლია ან მეტია 1 μ -ს, მიუხედავად იმისა, რომ ფილტრის ცალკეული ფორების სიდიდე ზოგჯერ 17 μ -ს აღემატება.

ჩვეულებრივი სტერილური ფილტრების ვიწრო ფორების ამოვსება მექანიკური ნაწილაკებით ადვილად ხდება ხოლმე, რაც მკვეთრად ამცი-



სურ. 65. საღვავახითი კურკელი.



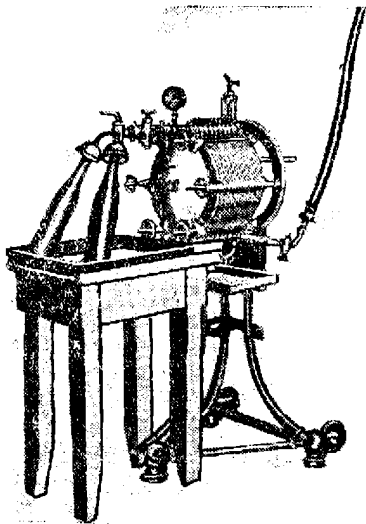
სურ. 66. სიფონი ზილის წვენის ჩამოსახმელად კიკებზე, წნევის კვეშ.

რებს მათ წარმადობას. ამის გამო, სტერილური ფილტრების ნორმალური მუშაობის აუცილებელ პირობას წარმოადგენს, მათში ისეთი წვენების გატარება, რომლებიც წინასწარ დამუშავებული არიან ფილტრაციის სხვა მეთოდებით. სტერილური ფილტრებისათვის ხმარებული ფირფიტების წარმოება ჩვენში ათვისებულია ლენინგრადის „რეზინა-აზბესტის“ ქარხნის მიერ და ცნობილია „СД“ ფირფიტების სახელწოდებით.

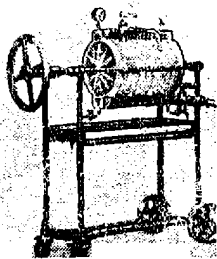
სასტერილიზაციო ფირფიტები „СД“ წარმოადგენენ 3 მმ სისქის მქონე მრგვალ ფირფიტებს. მათ დასამზადებლად იღებენ დაახლოებით $\frac{2}{3}$ ცელულოზას და $\frac{1}{3}$ აზბესტს, ერთმანეთს ურევენ და წნეხავენ, რის შედეგად მიიღება ერთგვაროვანი მასა. თითოეულ ფირფიტას აქვს ორი განსხვავებული ზედაპირი, ერთი ხორკლიანი, ხოლო მეორე—გლუვი. მათ სხვადასხვა ზომისას აკეთებენ. ჩვეულებრივ ხილის წვენების წარმოებაში იხმარება ფირფიტები, რომელთა დიამეტრი 30 სმ-ის ტოლია.

სხვადასხვა წარმადობის ფილტრები, ერთმანეთისაგან უმთავრესად მხოლოდ სასტერილიზაციო ფირფიტების რაოდენობით განსხვავდებიან.

ფილტრების ჩაწყობა აპარატში დაახლოებით იმავე წესით წარმოებს, როგორც ეს „ფილტრ-წნეხების“ განხილვისას გვქონდა აღწერილი. აპარატს ხსნიან წინა სახურავს, და შემდეგ აწყობენ ფირფიტებს. საჭიროა



სურ. 67. სტერილური ფილტრი.



სურ. 68. „ფილტრ-პრესის“ პრინციპზე მომუშავე სტერილური ფილტრი.

გვახსოვდეს, რომ ფირფიტის გლუვი მხარე ყოველთვის მიმართული უნდა იყოს ჩარჩოს ზედაპირისაკენ. ფილტრების ჩალაგება უნდა წარმოებდეს სუფთა ხელებით ისე, რომ არ მოხდეს მათი გაქუქუციანება და მექანიკური დაზიანება. სწორად აწყობილ აპარატში ფირფიტები, როგორც წესი, განლაგებულია შემდეგი თანმიმდევრობით: წინა სახურავი-ფირფიტა—საფილტრაციო ჩარჩო-ფირფიტა—ჩარჩო მღვრიე წვენისა-

თვის—ფირფიტა და ბოლოს კი საფილტრაციო ჩარჩო-ფირფიტა და უკანა სახურავი.

ამრიგად განლაგებულ ჩარჩოებსა და ფირფიტებს უკეთებენ წინა სახურავს და მკიდროდ ამაგრებენ სპეციალური ხრახნების საშუალებით.

მუშაობაში გაშვების წინ ფილტრი საჭიროებს საფუძვლიან სტერილიზაციას. ამ მიზნით მასში ატარებენ ცხელ ორთქლს დაბალი წნევის ორთქლის ქვაბიდან, სანამ მისი ყველა შესაშვები და გამოსაშვები ლითონური ნაწილები არ გაცხელდება იმდენად, რომ მათთვის ხელის შეხება შეუძლებელი გახდება. სტერილიზაციის შემდეგ ფილტრში წნევის ქვეშ ატარებენ ცივ წყალს, სანამ აპარატიდან გამოსული წყალი არ დაკარგავს დამახასიათებელ „აზბესტის გემოს“ და მისი ლითონური ნაწილები მთლიანად არ გაცივდება. ორთქლისა და წყლის შეშვება აპარატში წარმოებს გაფილტრული წვენი გამოსაყვანი ონკანიდან, ხილის წვენი მოძრაობის საწინააღმდეგო მიმართულებით. ორთქლის გატარების პირველ სტადიაზე საჭიროა უკანა სახურავის ზემოთ მოთავსებული ყველა ონკანის გადაკეტვა და საპაერო ონკანის გაღება. ამის შემდეგ საპაერო ონკანს კეტავენ და ორთქლს კიდევ რამდენიმე ხანს ატარებენ. სტერილიზაციისა და გარეცხვის დამთავრების შემდეგ იმ ონკანებს, საიდანაც წარმოებდა ორთქლის გატარება, კეტავენ, ირგვლივ რამდენიმეჯერ შემოატარებენ სპირტნათურის ალს და შემდეგ ახურავენ სტერილურ ბამბას. არსებობს მითითება იმის შესახებ, რომ ორთქლის ნაცვლად სტერილიზაციისათვის შესაძლებელია 1,5—2⁰/₆-იანი ფორმალინის ხსნარის გამოყენება. რა თქმა უნდა, ამ შემთხვევაში იგი სტერილიზაციის შემდეგ საჭიროებს წყლით საფუძვლიან გარეცხვას.

ხილის წვენი საკუთარი წნევის ან სპეციალური ტუმბოს საშუალებით დაახლოებით 1,5 ატმ. წნევაზე შემოყავთ აპარატში. დიდი წარმადობის ფილტრებისათვის ხილის წვენი მიწოდება უმჯობესია ცენტრიდანული ტუმბოს საშუალებით, რადგან ამ შემთხვევაში წვენი მიწოდება განუწყვეტელ ნაკადად წარმოებს. ბიძგების გარეშე. პირველ ხანებში წნევა აპარატში არ აღემატება 0,5—0,8 ატმ-ს. ფილტრის წინააღობის გაძლიერებასთან ერთად წნევას თანდათანობით ზრდიან მანამდე, სანამ იგი არ მიაღწევს ზღვრულ სიდიდეს—1,5 ატმ-ს. როგორც კი მანომეტრის ისარი 1,5 ატმ. მერ წნევას უჩვენებს, აპარატის მუშაობას წყვეტენ და ხელახლა ახდენენ მის ჩატვირთვას. ფილტრის მუშაობის ხანგრძლიობა განისაზღვრება 8—10 საათით. გარდა აღნიშნული ფილტრებისა არსებობს ეგრეთ წოდებული კომბინირებული ფილტრებიც, რომლებშიც შესაძლებელია ერთდროულად იქნას გამოყენებული როგორც წვენების წინასწარი გასუფთავების, ისე სტერილური ფილტრაციისათვის. ასეთი ფილტრები ორი ნაწილისაგან შედგებიან: პირველ კამერაში წარმოებს წვენების წინასწარი გასუფთავ-

ვება, ხოლო მეორეში — უშუალოდ სტერილური ფილტრაცია. საქიროების შემთხვევაში შეიძლება ფილტრს მთლიანად მოვაცილოთ პირველი კამერა და მაშინ იგი წარმოგვიდგება მხოლოდ როგორც სტერილური ფილტრი. ამგვარი ტიპის ფილტრების წარმადობა, საფილტრაციო ფირფიტების რაოდენობის მიხედვით, ძალიან დიდ ფარგლებში მერყეობს, სახელდობრ, 450-დან 10.000 ლიტრამდე საათში. ხილის წვეწების ფილტრაციის პროცესი ისეთნაირად უნდა იყოს დაკავშირებული წვეწების მიღებისა და წინასწარი დამუშავების სხვა პროცესებთან, რომ განვლილი დრო მათი გამოწურვის მომენტიდან სტერილურ ფილტრებში გატარებამდე არ აღემატებოდეს 24 საათს.

სტერილური ფილტრაციის გზით „ცივი წესით“ დამზადებული ნატურალური ხილის წვეწები მეტწილად საეცებით ინარჩუნებენ ახალი ხილისათვის დამახასიათებელ სურნელოვან და საგემოვნო ნივთიერებებს, აგრეთვე ვიტამინებს.

საჭიროა აგრეთვე შევნიშნოთ, რომ სტერილური ფილტრაციის გზით მიღებული ხილის წვეწები გამოირჩევიან არაჩვეულებრივად გამკვირვალე „კრისტალური“ ხედით და ერთგვაროვანი გემოთი, ანუ როგორც ამბობენ, ტონის სისუფთავით.

სტერილიზებული ხილის წვეწების შენახვა და ჩამოსხმა ბოთლებში. ცივი წესით ხილის წვეწების წარმოების პროცესში ერთ-ერთ ყველაზე უფრო რთულ პრობლემას მათი სათანადო პირობებში შენახვა და ბოთლებში სტერილურ პირობებში ჩამოსხმა წარმოადგენს. პროცესის წარმატებით ჩატარებისა და დამაკმაყოფილებელი ხარისხის პროდუქციის მისაღებად აუცილებელია ხილის წვეწებთან შეხებაში მყოფი ყველა აპარატის, დეტალის და მილგაყვანილობის სტერილობის დაცვა.

წვეწების შესანახად ხმარებული ტანკების, კასრებისა და მინის ბალონების სტერილიზაციისათვის შემდეგნაირად იქცევიან: კასრებში ატარებენ SO_2 -ს და შემდეგ რეცხავენ „ CF “ ფილტრიდან მიღებული სტერილიზებული წყლით. SO_2 -ის გასატარებლად კასრებში, დიდ წარმოებებში იყენებენ სპეციალურ ხელსაწყოს, რომელსაც სულფიტომეტრი ეწოდება. SO_2 -ს ჭორჭელში ტოვებენ რამდენიმე საათს, ჩვეულებრივ დამის განმავლობაში და შემდეგ, როგორც ვთქვით, რეცხავენ სტერილური წყლით, მის სრულ მოცილებამდე. ამის შემდეგ ტარაში ასხამენ სტერილურ. წვენს და ჰერმეტიკულად ახურავენ საცობებს, რომელსაც ზემოდან გალღობილ პარაფინს ასხამენ.

ამრიგად, სათანადო ტარაში ჩამოსხმულ ხილის წვეწებს ინახავენ სპეციალურ სარდაფში, რომელიც გამოირჩევა შედარებით დაბალი, თანაბარი ტემპერატურით ($8-10^\circ$) და ზომიერი ტენიანობით. მეორად ინფექციათა განვითარებისა და ხილის წვეწების გაფუჭების თავიდან

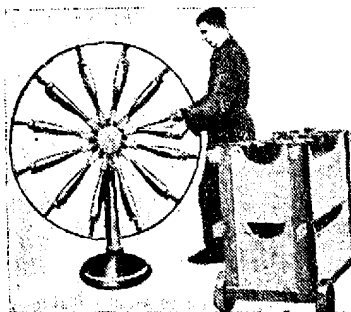
ასაცილებლად, რა თქმა უნდა, უმჯობესია მათი შენახვა ისეთ შენობებში, რომლებიც უზრუნველყოფილი იქნებიან მაკივარი დანადგარებით. აღნიშნულ პირობებში სტერილიზებული ხილის წვენები საპროცესინგ რამდენიმე ხანს დაყოვნებას, ჩვეულებრივ 2—3 თვეს შიშნ.

ბოთლები, რომლებიც განკუთვნილი არიან ცივი წესით დამზადებული ნატურალური ხილის წვენების ჩამოსახსმელად, ჩვეულებრივ წესით წინასწარი საფუძვლიანი გარეცხვის გარდა, საპროცესინგ სტერილიზაციას. ბოთლების სტერილიზაციისათვის ხილის წვენების წარმოებაში იყენებენ ქვემოჩამოთვლილიდან ერთ-ერთ ხერხს.

1) სტერილიზაცია ქიმიური ანტისეპტიკებით და 2) ბოთლების სტერილიზაცია ცხელი ორთქლით.

პირველი მეთოდით ბოთლების სტერილიზაციისათვის უმთავრესად იყენებენ SO_2 -ის 2%/_რ-იან ხსნარს.

ამ მიზნით ხმარებული აპარატი წარმოადგენს მბრუნავ ბორბალს



წარმოადგენს მბრუნავ ბორბალს მასზე მორგებული ბოთლების ჩამოსაცმელი მოწყობილობით და SO_2 -ის ხსნარის რეზერვუარით.

სურათზე ნაჩვენები სასტერილიზაციო აპარატის ბორბლის შემბრუნებისას, ბოთლები თანდათანობით ივსება და შემდეგ კვლავ თავისუფლდება SO_2 ის ხსნარისაგან. სტერილიზებული ბოთლებიდან SO_2 -ის ხსნარის სრულიად მოცილების მიზნით, მათ პირქვე ალაგებენ ნასვრეტებიან ყუთებში ან ურიკებზე.

სურ. 89. SO_2 -ით ბოთლების სასტერილიზაციო აპარატი.

რაც შეეხება ბოთლების სტერილიზაციას ორთქლით, ამ მიზნით დიდ წარმოებებში იყენებენ სასტერილიზაციო ავტომატებს.

აღნიშნულ აპარატებში, ბოთლები სათანადოდ მოწყობილი კონვეირის საშუალებით მოძრაობს ორთქლის კამერაში და 20—25 წუთის განმავლობაში მუშავდება 100°-ზე.

თვით საამქრო, სადაც წარმოებს ხილის წვენების ჩამოსხმა, უნდა იძლეოდეს ასეპტიკურ პირობებში მუშაობის სრულ შესაძლებლობას. ამ მხრივ ჩამოსხმელ საამქროს შემდეგ მოთხოვნილებებს უყენებენ:

1) იგი იზოლირებული უნდა იქნას ქარხნის შენობაში მოთავსებული სხვა საამქროებისაგან. 2) სასურველია საამქროს კედლების მთლიანად მოპირკეთება შორენკეცებით. 3) მეტად ხელსაყრელია საამქროს

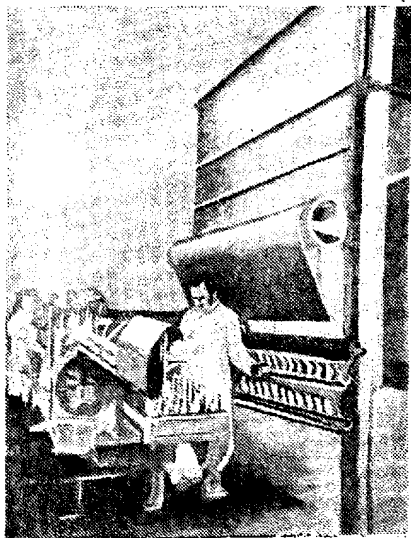
შეგნით სტერილური ჰაერის გამოყენება. ამ შემთხვევაში სტერილური ჰაერის წნევა მცირედ, მაგრამ რამდენადმე მაინც უნდა ქარბობდეს ჰაერის წნევას მეზობელ საამქროებში (რათა ადგილი არ ექნეს არასტერილური ჰაერის შემოდინებას) და 4) საამქროში მომუშავე პირების მიერ მტკიცედ უნდა იქნას დაცული ინსტრუქციით გათვალისწინებული სანიტარიისა და პირადი ჰიგიენის ყველა წესი.

მართალია, ჩამომსხმელ საამქროში მუშაობის მხრივ ეს მეთოდი მეტად მკაცრ მოთხოვნებს უყენებს ხილის წველების წარმოებას, მაგრამ ამ სიძნელეთა გადალახვა პრაქტიკულად საუკუნობით შესაძლებელია.

ჰაერის სტერილიზაციის მიზნით მას წინასწარ ატარებენ სპეციალურ ფილტრებში, რომლებიც დაახლოებით იმავე პრინციპზე მუშაობენ, როგორც ხილის წველებისათვის ხმარებული სტერილური ფილტრები.

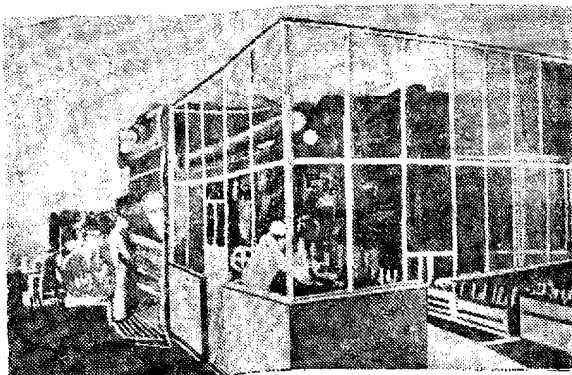
ხის საცობებს სტერილიზაციას უკეთებენ 2%-იანი გოგირდოვანი მჟავას ხსნარით, 8—12 საათის განმავლობაში. თუნუქის საცობებს—ეგრეთ წოდებულ „ქროუნენკორკებს“ კი 1%-იანი ფორმალინის ხსნარით ან ცხელი ორთქლით.

ცხადია, რომ ამ შემთხვევაშიც აუცილებელია სტერილიზაციის შემდეგ საცობების გარეცხვა სტერილური წყლით. ბოთლებში სტერილური წყლის გამოსაღებად იხმარება სპეციალური აპარატი (სურ. 72). იგი წარმოადგენს წყალსადენთან შეერთებულ მცირე ზომის მტერილურ ფილტრს, რომელიც აღჭურვილია წყლის გასაფრქვევი მოწყობილობითა და შეკუმშული ჰაერის კამერით. წყლის გამოსავლებად ბოთლის თავს აქერენ ზამბარაკიან „შპრიცს“. ამ დროს



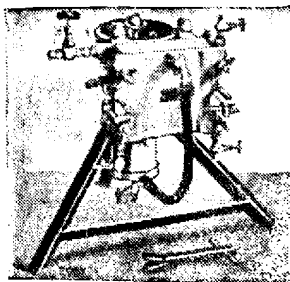
სურ. 70. ორთქლით მომუშავე ბოთლების სასტერილიზაციო აპარატი.

წყლის მძლავრი ქველი შეიფრქვევა ბოთლში და ჩამორეცხავს შიგ დარჩენილ SO_2 -ის ხსნარის წვეთებს.



სურ. 71. ბილის წვენების სტერილურ პირობებში ჩამომსხმელი საამქროს ხედი.

როგორც „სხვა“ სტერილური ფილტრები, ისევე ეს აპარატიც მუშაობაში გაშვების წინ საჭიროებს საფუძვლიან სტერილიზაციას.

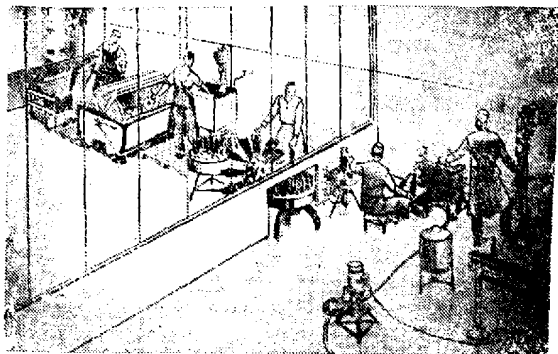


სურ. 72. ბოთლებში სტერილური წყლის გამოსაფლავი აპარატი.

ჩამომსხმელ საამქროში ბოთლების მიწოდება წარმოებს კონვეიერის ან სპეციალური მბრუნავი მაგიდის საშუალებით. ჩამოსასხმელი საამქროს სტერილიზაციას ჩვეულებრივ ახდენენ ორთქლით, ან კიდევ უბრალოდ SO_2 -ის სუსტი ხსნარით და შემდეგ რეცხავენ წყლით. მუშაობის დროს შიგ დასაშვებია მხოლოდ და მხოლოდ იმ აპარატების დატოვება, რომლებიც, აუცილებელია ჩამოსხმის პროცესის ჩასატარებლად, ასეთებია: მრგვალი მბრუნავი მაგიდა, სტერილური წყლის გამოსაფლავი აპარატი, სტერილური

ფილტრი, საცობების გასაქვებელი მანქანა, საცობების სტერილიზატორი და კონვეიერი, რომლის საშუალებითაც წარმოებს მზა პროდუქტის ტრანსპორტირება საამქროდან.

სტერილური ფილტრაციის მეთოდი უმთავრესად გამოყენებულია ვაშლისა და ყურძნის წვენის წარმოების საქმეში. საბჭოთა კავშირში და ევროპის ზოგიერთ ქვეყანაში, ამ მეთოდს სხვა ხილის წვენების და-



სურ. 73. ჩამოსხმელი და ბოთლების გამრეცი სააშქროს პერსპექტიული ხელი მათში განლაგებული აპარატებით.

სამზადებლადაც ფართოდ იყენებენ. რაც შეეხება აშშ-ს იქ, როგორც ჩანს, მყისიერი პასტერიზაციის მეთოდს უფრო მეტ უპირატესობას აკუთვნებენ.

არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენების წარმოებაში გამოყენებული სტერილიზაციის სხვა მეთოდები

ხილის წვენების სტერილიზაციისათვის ხშირებულ სხვა მეთოდებს, უმთავრესად საფუძვლად უდევთ ელექტრონერგიის ანა თუ იმ სახით გამოყენება. საწარმოო მნიშვნელობით ერთგვარ გავრცელებას პოულობს აგრეთვე „მატკას წესი“, რაც შეეხება სხვა მეთოდებს, მათი გამოყენება ჯერ კიდევ მეტად შეზღუდულია და ლაბორატორიული კვლევის ფარგლებს ვერ გასცილებია.

კატადინირების პროცესი უმთავრესად იხმარება წყლის სტერილიზაციისათვის (იხ. გვ. 58). იგი დამყარებულია ვერცხლის ოლიგოდინამიკურ თვისებებზე, რაც იმაში გამოიხატება, რომ ვერცხლის იონები ბაქტერიციდულ ქმედებას ახდენენ სხვადასხვა მიკროორგანიზმზე. ეს პროცესი დამოუკიდებლად არ გამოიყენება ხილის წვენების წარმოებაში.

ხილის წვენის კონსერვირება მაკვას წესით იმით განსხვავდება კატადინური და ელექტროკატადინური პროცესებისაგან, რომ ვერცხლით დასამუშავებელ სითხეს წინასწარ ათბობენ გარკვეულ ტემპერატურამდე. ტემპერატურის გაზრდა კი ხელს უწყობს ხსნარში ვერცხლის იონების გადასვლას და ამრიგად აძლიერებს მის ბაქტერიციდული ქმედების უნარს. მაკვას მეთოდის უპირატესობა იმაში მდგომარეობს, რომ წვენის სტერილიზაციისათვის საჭირო ტემპერატურა, ჩვეულებრივ, ამ მიზნისათვის ხმარებულ ტემპერატურებთან შედარებით, რამდენიმე გრადუსით უფრო ნაკლებია. სტერილიზაციის პროცესი შემდეგნაირად წარმოებს: სასტერილიზაციო ჭურჭელში ათავსებენ ორ მილისებრი ფორმის ელექტროდს, რომელთაგან ერთი ვერცხლისაა, ხოლო მეორე—უეანგავი ფოლადის და ატარებენ დენს. ელექტროდის მიღების შიგნით ატარებენ ცხელ და ცივ წყალს, რომლის საშუალებითაც წარმოებს ტემპერატურის რეგულაცია.

ხილის წვენების სტერილიზაცია რენტგენის სხივებით, ულტრაიისფერი სხივებით, მაღალი სიხშირის დენებით და ელექტრონის სხვა თვისებათა გამოყენებით, მართალია, გარკვეულ პირობებში წვენების ეფექტური სტერილიზაციის საშუალებას იძლევიან, მაგრამ საჭიროა გვახსოვდეს, რომ იმავე დროს ისინი უარყოფითად მოქმედებენ მათ სურნელებასა და გემოზე და ხელ უწყობენ ზოგიერთი ვიტამინის ინაქტივაციას.

სრულიად მიუღებელია ხილის წვენების წარმოებაში ოზონის, გამოყენება.

თავი XI

უალკოჰოლო სასმელთათვის ხმარებული ხილის წვენის მომზადების სხვა გზები

ხილის წვენის მიღების დიფუზური მეთოდი

ხილის წვენის წარმოების საქმეში, უკანასკნელ ხანებში ფართოდაა გავრცელებული ეგრეთ წოდებული დიფუზური მეთოდი. ამ მეთოდის შინაარსი მოკლედ შემდეგში მდგომარეობს: ზემოაღნიშნული, ერთ-ერთი სახის საპყლეტ მანქანაში წინასწარ სათანადო ზომით დაკრილ ან დაქვლეტილ ხილის მასას ათავსებენ საცეცხლე აპარატებში, რომელთაც დიფუზორები ეწოდებათ. სადიფუზიო აპარატები ურთიერთთან დაკავშირებული არიან მილგაყვანილობით და ქმნიან სადიფუზიო ბატარეას. თითოეულ დიფუზორს აქვს ორი მილი, რომელთაგან ერთი წყლის შემოსაშვებად იხმარება, ხოლო მეორე აპარატიდან წვენის გასაყვანად.

პირველ დიფუზორში შემოსული წყალი შეხებაში მოდის ყველაზე მეტად გამოწმობილ მასასთან. აქედან იგი გადადის მეორე დიფუზორში, რომელშიაც მოთავსებული მასა უფრო ნაკლებად არის დამუშავებული და ასე შემდეგ. დაბოლოს, ამრიგად მიღებული კონცენტრული წვენი შედის სულ უკანასკნელ დიფუზორში, რომელშიაც მოთავსებულია სრულიად დაუმუშავებელი დაქუცღებილი ხილის მასა. უკანასკნელი დიფუზორიდან გამოსული მაქსიმალური კონცენტრაციის წვენი იგზავნება შემდგომი გადამუშავებისათვის. დაწნეხვის მეთოდთან შედარებით დიფუზიის მეთოდის დიდ უპირატესობას წარმოადგენს წვენის მაღალი გამოსავლიანობა (დაახლოებით 85% და კიდევ მეტიც).

მიუხედავად ამისა, როგორც პროცესის აღწერიდან ჩანს, ამ გზით მიღებულ ხილის წვენს არავითარ შემთხვევაში არ შეიძლება ეწოდოს „ნატურალური“ ხილის წვენი. აღნიშნულ მოსაზრებათა გამო, დიფუზური მეთოდით მიღებული ხილის წვენი, რა თქმა უნდა, ვერ გამოდგება ინდივიდუალური მოხმარებისათვის განკუთვნილი არაფერმენტირებული ნატურალური წვენების სრულფასოვან შემცველად. მათ, როგორც ვთქვით, ხილეული წყლების მოსამზადებლად ხმარებული სიროპების გასაკეთებლად და ზოგიერთი სხვა მიზნისათვის იყენებენ.

ხილის წვენის მიღების დიფუზიის მეთოდი დიფუზიის კანონებზეა დაფუძნებული. (დიფუზია ეწოდება იმ მოვლენას, რომლის შედეგად გახსნილი ნივთიერება გადაადგილდება მაღალ კონცენტრაციათა სფეროდან დაბალი კონცენტრაციის მქონე არეებში. დადგენილია, რომ დიფუზიის კოეფიციენტი მუდმივი სიბლანტისა და ტემპერატურის დროს ნაწილაკების სიდიდის უკუპროპორციულია. იგი წარმოადგენს გახსნილი ნივთიერების იმ რაოდენობას, რომელიც გადის 1 სმ^2 ში, როდესაც კონცენტრაციათა სხვაობა 1 სმ სისქის მქონე ხსნარებში ტოლია 1% -სა.

$$dQ = -\delta S \cdot \frac{dc}{dx} dt$$

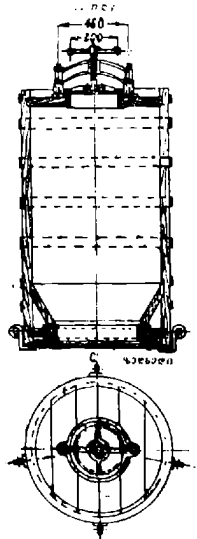
ე. ი. S განივკვეთში, dt დროის განმავლობაში დიფუნდირებული dQ ნივთიერების რაოდენობა პირდაპირ პროპორციულია $\frac{dc}{dx}$ კონცენტრაციათა დაცემისა; სადაც c არის კონცენტრაცია და x გამოსაკვლევი ფენათა შორის მანძილი.

დიფუზური მეთოდით ხილის წვენების მიღებისას, პროცესის სიჩქარე დამოკიდებულია შემდეგ ფაქტორებზე: ტემპერატურულ რეჟიმზე, უჯრედებში ხილის წვენის კონცენტრაციაზე და დასამუშავებელი მასის.

ნაწილაკების შეხების ფართობზე. როგორც წესი, რამდენადაც უფრო დიდია სამივე აქ დასახელებული სიდიდე, დიფუზიის პროცესი მით უფრო ჩქარა მიმდინარეობს. მაგრამ პრაქტიკაში ტემპერატურა და დაქუცმაცების ხარისხი განსაზღვრულია. მართალია, მაღალ ტემპერატურაზე უჯრედებიდან წვენი გამოტანა შესამჩნევად გაადვილებულია, მაგრამ სამაგიეროდ, ასეთ პირობებში მიღებული წვენი ხასიათდება „მოხარული“ გემოთი. ამის გამო, ჩვეულებრივ, დიფუზიის პროცესს 10—25°-ზე ატარებენ და სათანადოდ ზრდიან მის ხანგრძლიობას.

დიფუზორი წარმოადგენს ცილინდრულ ან პარალელოპიპედის ფორმის ხის კასრს. მას ზემოთ უკეთებენ მკიდროდ მორგებულ სახურავს, რომელიც სპეციალური რეზინის შუასადებისა და ხრახნის საშუალებით მაგრდება. დიფუზორის ქვედა ნაწილში გაკეთებულია მეორე ცრუ ფსკერი, მასზე აფარებენ უხეშ ქსოვილს და შემდეგ ზემოდან გადა-

სამუშავებელ მასას აყრიან. დიფუზიის პროცესის ჩასატარებლად შესაძლებელია აგრეთვე ჩვეულებრივი ხის კასრების გამოყენებაც, რო მელთაც ორმაგ ფსკერს უკეთებენ. ფ. ი. კოვალჩუკის მიერ კონსტრუირებული სადიფუზიო აპარატი ნაჩვენებია 74-ე სურათზე. იგი წარმოადგენს ცილინდრული ფორმის ჭურჭელს, რომლის შიგა დიამეტრი უდრის 800 მმ, ხოლო სიმაღლე 1600 მმ. დიფუზორი შიგა მხრიდან დაფარულია მჭაფავამძლე ბაკელიტის ფენით. მიღგაყვანილობაში ხილის დაქუცმაცებული ნაწილაკების მოხვედრის თავიდან ასაცილებლად, მას უკეთებენ ხის ნასვრეტებიან საცობს, რომელსაც გადაჭრილი კონუსის ფორმა აქვს. ეს უკანასკნელი ცილინდრის კორპუსსა და ფსკერს შორის ქმნის რგოლისებრ არეს.



სურ. 74. ხის დიფუზორი.

დიფუზორიდან გადამუშავებული მასის გამოსატვირთავად იხმარება სპეციალური ხერეღი ასახდელი სახურავით. დიფუზორის ზედა სახურავს აქვს საჭაერო ონკანი. ჩვეულებრივ ასეთი დიფუზორების რიცხვი ერთ ბატარეაში შეადგენს 8—11 ცალს. თითოეული დიფუზორის რგოლისებრი არე ურთი-

ერთთან დაკავშირებულია სათანადო კომუნიკაციით ისე, რომ ყოველ მათგანს აქვს: ონკანი დიფუზორი წვენი გამოსაშვებად, ონკანი წყალსადენიდან ცივი წყლის შესაშვებად და მილი თავისივე ონკანით, რომე-

ლიც ერთ დიფუზორს მეორესთან აერთებს. ისინი აღჭურვილი არიან აგრეთვე სასინჯი ონკანებით.

სადიფუზიო დანადგარის მუშაობა შემდეგში მდგომარეობს: პირველ დიფუზორში ათავსებენ გადასამუშავებელ მასას, აღებენ საჰაერო ონკანს და უმატებენ წყალს. 40—50 წუთის გავლის შემდეგ, ამგვარადვე ტვირთავენ მეორე დიფუზორსაც, მაგრამ შიგ, ახალი წყლის დამატების ნაცვლად პირველი დიფუზორიდან გადაყავთ ექსტრაქტი. პირველ დიფუზორში დარჩენილ მასას კვლავ უმატებენ ახალ წყალს. ანალოგიურად იქცევიან სხვა დიფუზორების მიმართაც. დაბოლოს, სულ უკანასკნელ დიფუზორში მიკ მგზობლად მდებარე ქურქულიდან გადააქვთ ყველაზე უფრო კონცენტრული წვენი. უკანასკნელ დიფუზორში კონცენტრული წვენის შემოშვების მომენტიდან დაახლოებით 50—60 წუთის გავლის შემდეგ, პროცესი დასრულებულად ითვლება. თითოეულ დიფუზორში სითხის დაყოვნების საშუალო ხანგრძლიობას დიფუზიის ციკლი ეწოდება. უკანასკნელი დიფუზორიდან მიღებული წვენი შემდგომი გადამუშავებისათვის იგზავნება წარმოებაში. ერთდროულად პროცესის დამთავრებისთან იწყებენ პირველი დიფუზორის განტვირთვას. შემდეგ შიგ ათავსებენ სრულიად დაუმუშავებელ ახალ მასას, მაგრამ ახლა იგი უკვე პირველ დიფუზორს კი არ წარმოადგენს, არამედ უკანასკნელი ქურქლის დანიშნულებას ასრულებს. ამ დიფუზორს უერთებენ მუშაობის პირველ სტადიის დროს სულ ბოლოს მოთავსებულ ქურქელს, და აღნიშნულ ოპერაციებს თანმიმდევრობით იმეორებენ ყველა დიფუზორისათვის.

ფ. ი. კოვალჩუკისა და ს. ა. გენინის მიხედვით დიფუზიის პროცესის დასაჩქარებლად და მიღებული წვენების წინასწარი დაწდობის გასაადვილებლად, ხელსაყრელია, აღნიშნული პროცესის დროს მათი დამუშავება ენზიმატური პრეპარატებით.

ქვემოთ ცხრილში მოგვყავს ზოგიერთი ზონაეში დიფუზიის გზით ვაშლისა და შტოშის წვენების წარმოებისათვის. ცხრილში მოყვანილი პირობები სათანადო პრაქტიკული დაკვირვებების საფუძველზე რეკომენდებულია ფ. ი. კოვალჩუკის მიერ.

ცხრილი 24

დასახელება	ვაშლის წვენი (დიფუზიით)	შტოშის წვენი (დიფუზიით)
დიფუზორების რაოდენობა ბატარეაში	8	5
წყლის რაოდენობა დიფუზორებში ჩატვირთული ნედლეულის მიმართ (1/6-ში)	85—100	100
რამდენჯერ უნდა დაესხას წყალი	3	3
დიფუზიის ტემპერატურა °C	17—24	10—30
დიფუზიის ციკლი წუთებში	50—60	40—45

დიფუზიის მეთოდი უმთავრესად გამოყენებულია არამწიფე და გამხმარი ხილის გადამუშავების საქმეში. მისი მნიშვნელობა მწიფე ხილიდან წვენების მისაღებად მეტად შეზღუდულია.

წვენი მისაღებად მეთოდით

მაღალი ექსტრაქტულობის ხილის წვენების მისაღებად უალკოჰოლო სასმელთა ქარხნებში ფართოდ იყენებენ აგრეთვე ექსტრაქციის მეთოდს (განსაკუთრებით არამწიფე და გამხმარი ხილისათვის). ექსტრაქციის მეთოდის არსი შემდეგში მდგომარეობს: გადასამუშავებელ ხილს ათავსებენ მოკალულ ან მომინანქრებულ ქვაბებში, უმატებენ შუალს განსაზღვრული რაოდენობით და ნარევეს ადუღებენ. დუღილის ხანგრძლიობა დამოკიდებულია იმაზე, თუ როგორი კონსისტენციის წვენი უნდა მივიღოთ და რა სახის ნედლეულთან გვაქვს საქმე. ამრიგად მიღებულ წვენს ჯერ კიდევ ცხელ მდგომარეობაში სწურავენ, აცივებენ და შემდეგ ამუშავებენ დაწვობის ერთ-ერთი ცნობილი წესით. ექსტრაქციის მეთოდს უალკოჰოლო სასმელების ქარხნებში ძალიან ხშირად იყენებენ შინდის და ზოგიერთი სხვა ხილის წვენების მისაღებად. ამ მეთოდით მიღებული ხილის წვენები ხასიათდებიან მაღალი ექსტრაქტულობით და სრულიად დამაკმაყოფილებელი სასურნელ-გემო თვისებებით. მცირე წარმადობის ქარხნებში ხილის სიროპის დამზადება ხელსაყრელია აღნიშნული მეთოდით განსაკუთრებით იმ შემთხვევაში, თუ სხვადასხვა გზით მიღებული ხილის წვენები, სიროპის მოხარშვის პროცესში საბოლოოდ მაინც გადამუშავებული უნდა იქნას შეპართან ერთად. ასეთ პირობებში არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენების გამოყენებას არავითარი უპირატესობა არ გააჩნია. რაც შეეხება დიდ საწარმოებს, იქ ამ მეთოდის გამოყენება მნიშვნელოვნად შეზღუდულია. ამის მიზეზია მთელი რიგი ტექნიკური ხასიათის სიძნელეები, რომლებიც უმთავრესად დაკავშირებული არიან ხილის გადამუშავების სეზონურ ხასიათთან. მართლაც და გასაგებია, რომ ხილის დამზადების ხანმოკლე პერიოდში შეუძლებელია ექსტრაქციის გზით წვენების დამზადება დიდი რაოდენობით, მათი დაწვობა და ერთბაშად დაუყოვნებლივ გადამუშავება ხილის სიროპებში, მოხარშვით.

მორსების მომზადება

ხშირად უალკოჰოლო სასმელთა ქარხნებში ხილის სიროპების მოსახარშად, ნატურალური ხილის წვენების ნაცვლად, მორსებს იყენებენ. მორსები წარმოადგენენ ხილის წვენების ალკოჰოლური დუღილის შემდეგად მიღებულ პროდუქტებს და მათთან შედარებით უფრო მეტ

მდგრადობით ხასიათდებიან. ნატურალური ხილის წვენებისაგან ისინი მნიშვნელოვნად განსხვავდებიან აგრეთვე თავიანთი ქიმიური შედგენილობით. სახელდობრ, შაქრებს, ცილოვან ნივთიერებებს და პექტინს მორსები გაცილებით უფრო ნაკლები რაოდენობით შეიცავენ, ვიდრე მათ დასამზადებლად აღებული ხილის წვენები. ალკოჰოლური დუღილი ხელს უწყობს პექტინოვან ნივთიერებათა გამოყოფას წვენიდან; ეს გარემოება წარმოადგენს ერთ-ერთ სასარგებლო ფაქტორს, რაც ზოგიერთ შემთხვევაში სრულიად მართებულს ხდის ამ მეთოდის გამოყენებას.

საერთოდ კი უნდა აღინიშნოს, რომ საგემოვნო-სურნელოვან თვისებათა თვალსაზრისით და ვიტამინების შემცველობის მხრივ, მორსები ნატურალური ხილის წვენებთან შედარებით გაცილებით ნაკლები ღირებულების პროდუქტებს წარმოადგენენ.

მორსების დამზადების დროს ალკოჰოლური დუღილის პროცესი, ეგრეთ წოდებული მთავარი დუღილის პროცესი დაახლოებით 6—15 დღეს გრძელდება. დუღილის ხანგრძლიობა დამოკიდებულია ტემპერატურაზე, ხილის სახეობაზე და საფუარების ბუნებაზე. მთავარი დუღილის შემდეგ იგი საჭიროებს ნელ დადუღებას ხანგრძლივი დროის განმავლობაში.

მორსების წარმოების პირველი სტადია ზუსტად იგივეა, რაც ყველა სხვა დანარჩენი გზით მიღებული ხილის წვენებისათვის, ხოლო რაც შეეხება ხილის დაქუცღვითი მასის ან წვენის შემდგომი გადამუშავების სქემას, იგი ძირითადად შემდეგში მდგომარეობს: ხილის დაქუცღვით მასას ათავსებენ ხის ფლასკებში, რომლის ზედა დიამეტრი მის ფსკერთან შედარებით, რამდენადმე უფრო მცირე ზომისაა. ფლასკის ამგვარი კონსტრუქცია წვენის ზედაპირის ჰაერთან ნაკლებად შეხების საშუალებას იძლევა. მეორეს მხრივ, იგი აადვილებს აზვირთებული დუღილის დროს ზედაპირისაკენ ამოსულ ჩენჩოს და საფუარების ხელახლა ჩაძირვას წვენში. მთავარი დუღილისათვის ხმარებულ ფლასკებს ჩვეულებრივ აკეთებენ 2—20 ჰექტოლიტრის ტევადობით. ფლასკებში მოთავსებული ხილის მასა საფუარების სოკოთა მოქმედებით განიცდის ალკოჰოლურ დუღილს. ალკოჰოლური დუღილის პროცესის ჩასატარებლად ყოველთვის უმჯობესია სპეციალურად შერჩეული სუფთა კულტურების ხმარება. საფუარების სუფთა კულტურათა ქმედებით დუღილის პროცესი უმთავრესად ერთი მიმართულებით მიდის, რის გამოც სხვა მიკროორგანიზმების უარყოფითი გავლენა პროცესის მსვლელობაზე მნიშვნელოვნად შეზღუდულია. როგორც წესი, სუფთა კულტურებით მიღებული მორსები ხასიათდებიან უფრო ნაზი სურნელებით და თანაბარი სუფთა გემოთი. ი. ი. ჩეკანის მიხედვით სხვადასხვა სახის ბილეული მორსების დასამზადებლად ფართოდ იყენებენ სუფთა კულტურათა შემდეგ სახეებს.

ხილის დასახელება	ხმარებული საფუარის სახეები
სელშავი	} აციდოფილური შტოშის და სელშავის საფუარები.
შტოში	
ალუჩა	
გარეული მსხალი	
ალუბალი, ქლიავი და ვაშლი	} აციდოფილური, ბორდო, ვაშლის, სიდრის, შტენინბერგის და სხვა.

ზოგჯერ შესაძლებელია აგრეთვე ლუდის საფუარების გამოყენებაც. ხილის წვენები, რომლებიც აზოტოვან ნივთიერებებს მცირე რაოდენობით შეიცავენ, საფუარების სოკოთა ნორმალური სასიცოცხლო ქმედებისათვის საჭიროებენ აზოტოვან საკვებ ნივთიერებათა ხელოვნურად დამატებას. ამ მიზნით დასამუშავებლად აღებულ ხილის მასას უმატებენ ამონიუმის ქლორიდს, ამონიუმის ფოსფატს ან ამონიუმის სულფატს 0,025-დან 0,05⁰/₁₀₀-ის რაოდენობით.

დუღილის პროცესის ჩატარება ხელსაყრელია 18—20°-ზე სპეციალურ შენობაში. რათა აზვირთებული დუღალის დროს ადგილი არ ექნას დაჰყლეტილი მასის გადმოდენას, მის ჩატვირთვას ფლასკში თავამდე არ ახდენენ.

საფუარების სუფთა კულტურების მიმატება წარმოებს წინასწარ მოშაღებული დედის სახით. 12—24 საათის გავლის შემდეგ იწყება დუღილის პროცესი, რომელიც გარკვეულ პერიოდში მაქსიმუმს აღწევს. ამ დროს ჰაერად გამოყოფილი CO₂-ის საშუალებით ჩენჩო ზედა ფენებისაკენ ამოდის. დუღილის პროცესში ჭურჭელში მოთავსებულ მასას ურევინ ხის ნიჩბით დღე-ღამეში დაახლოებით 3—4ჯერ. მორევა ხელს უწყობს წვენის აერაციას რაც აადვილებს საფუარების სასიცოცხლო ქმედების უნარს.

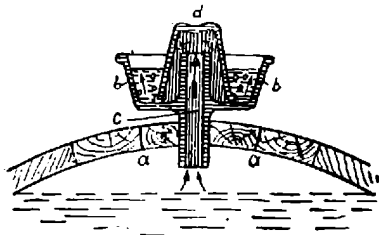
დუღილის დამთავრებას იმით ატყობენ, რომ CO₂-ის ინტენსიურად გამოყოფის დროს შესამჩნევი დამახასიათებელი ხმაური წყდება და ზედაპირისაკენ ამოსული ჩენჩო, შემდგომ თანდათანობით გროვდება ფლასკის ფსკერზე.

დუღილის დამთავრების შემდეგ მიღებული ახალი მორსი სიფონის საშუალებით ფრთხილად გადააქვთ სპეციალურ ბუტებში ან კასრებში. ფლასკში დარჩენილ თხლეს კი იღებენ და წურავენ წნეხებში. მორსების შესანახად ხმარებულ ბუტებსა და კასრებს აგრეთვე აკეთებენ 20—200 ჰექტოლიტრის ტევადობით. ბუტებში შენახვისას წარმოებს მორსების ნელი დადუღება. ეს პროცესი (დაყოვნებასთან ერთად) საშუალოდ 3—6 თვეს გრძელდება. ბუტიდან CO₂-ის თავისუფლად გამოსასვლელად მათ უკეთებენ სპეციალურ „შპუნტებს“ (სურ. 75).

ჩვეულებრივ დაჰყლეტილი ხილის მასისაგან მიღებული მორსები უფრო მეტი არომატულობითა და საღებავ ნივთიერებათა შემცვე-

ლობით ხასიათდებიან, ვიდრე სუფთა წვეწვებისაგან დამზადებული მორსები.

მორსების მიღება ხილის წვეწვებიდან ზემოგანხილული წესის ანალოგიურად წარმოებს. დამაკმაყოფილებელი ხარისხის მორსების მისაღებად გარკვეული მნიშვნელობა აქვს მათ დასამზადებლად ხმარებულ წვენში შემცველ შაქრებისა და მჟავების თანაფარდობას. გარკვეული სიმაგრის მორსის მისაღებად ხილის წვენს ზოგჯერ წინასწარ უმატებენ შაქარს. ხილის წვეწვები, რომლებიც შაქრებს 12% -ზე მეტი რაოდენობით შეიცავს, შაქარს ხელოვნურად არ უმატებენ. მორსების მთავარი დუღილის პროცესის პირობებში ყურადღება უნდა მიექცეს ტემპერატურის რეგულირებას. ხშირად ამ მიზნით, წვენში იძულებული არიან ჩაუშვან ყინულდთ ჩატვირთული სპეციალური კურკლები.



სურ. 76.

მორსების ნელი დადუღების პროცესისათვის ნორმალურ ტემპერატურად მიღებულია 10 — 12°.

დადუღებული წვეწვები ფრთხილად გადააქვთ სუფთა კასრებში, აცხებენ პირამდე და მჭიდროდ უკეთებენ საცობს. შემდეგ მათ ინახავენ სათანადო სარდაფებში, რომლებიც თანაბარი ტემპერატურით და ჰაერის ზომიერი ტენიანობით უნდა გამოირჩეოდნენ.

ამრიგად დამზადებული მორსების შემდგომი გადამუშავების პროცესები იგივეა, რაც სხვა დანარჩენი ხილის წვეწვებისათვის.

ხშირ შემთხვევაში შაქრის დადუღების შედეგად მიღებული სპირტის რაოდენობა არ უზრუნველყოფს მორსების შენახვას ხანგრძლივი დროის განმავლობაში. აღნიშნული მიზეზის გამო დადუღებულ მორსებს უმატებენ გარკვეული რაოდენობით ეთილის სპირტს.

ხილის წვეწვების კონსერვირება ანტიბიოტიკებით

ზოგიერთ ქვეყანაში ხილის წვეწვების შესანახად ფართოდ იყენებენ სხვადასხვა ქიმიურ საშუალებებს, რომელთაც კონსერვანტებს უწოდებენ. მათ შორის ყველაზე უფრო გავრცელებულ კონსერვანტებს წარმოადგენენ: ეთილის სპირტი, SO₂, ბენზოის მჟავა, ბენზოის მჟავას ნატრიუმის მარილი, სალიცილის მჟავა, ქიანქველას მჟავა და ნაწილობა-

რივ ფლუორ-წყალბადი. აღნიშნული კონსერვანტები ხილის წვეწებებს დუღილის პროცესებისაგან იცავენ. მაგრამ ზოგიერთ მათგანის სისტემატურად მიღება, თუნდაც სულ უმნიშვნელო დოზებით, მავნებელია ადამიანის ჯანმრთელობისათვის.

საბჭოთა კავშირში სხვადასხვა კონსერვანტს შორის ხილის წვეწების შესანახად ნებადართულია მხოლოდ სპირტი, მცირე რაოდენობით SO_2 , და იშვიათ შემთხვევებში ბენზოის მჟავა ან მისი ნატრიუმის მარილი.

ნახევარფაბრიკატების სპირტით კონსერვირება არ არის გამართლებული ეკონომიური და სხვა მოსაზრებებით. აღნიშნული მიზეზის გამო, ფაქტიურად ერთადერთი კონსერვანტი, რომელიც ჯერ კიდევ გამოყენებას პოვებს ჩვენში, ეს არის გოგირდოვანი მჟავას ანჰიდრიდი. როგორც კონსერვანტი, SO_2 სხვა ქიმიურ ანტისეპტიკებთან შედარებით ნაკლებად მავნებელია ადამიანის ჯანმრთელობისათვის. მის დადებით მხარედ უნდა ჩაითვალოს აგრეთვე ის გარემოება, რომ ვიტამინი „C“ SO_2 -ის არეში საკმაოდ კარგად ინახება. საყურადღებოა შვენიშნოთ ისიც, რომ კონსერვირებული წვეწების სიროპებად გადამუშავების პროცესში ეს უკანასკნელი პრაქტიკულად თითქმის მთლიანად თავისუფლდება SO_2 -ისაგან.

ხილის წვეწების სულფიტაცია SO_2 -ით

SO_2 ხილის წვეწების წარმოებაში ფართოდაა გამოყენებული. იგი იხმარება: წვეწების კონსერვირებისათვის, აგრეთვე ხის ტარის, ბოთლების, საცობების და ზოგიერთი ხელსაწყო-აპარატების გასაუფნებლად. SO_2 -ის სულ მცირე რაოდენობაც კი საკმარისია ხილის წვეწებში საწყის სტადიაზე დუღილის პროცესის ჩასახშობად. სულფიტაცია ანუ, რაც იგივეა, ხილის წვეწებისათვის გოგირდოვანი მჟავას მიმატება, დაფუძნებულია SO_2 -ის აღნიშნულ თვისებაზე. გოგირდოვანი მჟავას ანჰიდრიდი (SO_3), რომელიც გოგირდის წვის შედეგად მიიღება, წარმოადგენს დამახასიათებელი მწვევე სუნის მქონე უფერულ გაზს. წვეწების და დაბალი ტემპერატურის მეშვეობით იგი გადადის თხევად მდგომარეობაში. მისი დუღილის ტემპერატურა უდრის 10° . თხევადი SO_2 მთელი რიგი ორგანული ნივთიერებებისათვის ითვლება საუკეთესო გამხსნელად. მისი ტრანსპორტირებისათვის იხმარება სპეციალური ფლადრის ბალონები, ისეთივე ტიპისა, როგორც ეს მიღებულია ნახშირმჟავა გაზის თხევად მდგომარეობაში შესანახად. ფიზიოლოგიური თვისებებიდან საყურადღებოა მოვიხსენიოთ SO_2 -ის მავნე გავლენა ადამიანთა, ცხოველთა და მცენარეთა ორგანიზმებზე. ადამიანში იგი იწვევს უმოაერესად სასუნთქი ორგანოების ლორწოვანი გარსის გაღიზიანებას.

SO₂ კარგად იხსნება წყალში და წარმოქმნის გოგირდოვან მჟავას H₂SO₃-ს.

ცხრილი 26

გოგირდოვანი მჟავას ხსნარების დამოკიდებულება კუთრ წონებთან

‰	კუთრი წონა	ბომეს გრადუსები	‰	კუთრი წონა	ბომეს გრადუსები
1,02	1,0051	0,7	5,94	1,0297	4,1
2,04	1,0102	1,4	7,06	1,0353	4,7
2,96	1,0148	2,1	7,98	1,0399	5,4
4,08	1,0204	2,7	8,76	1,0438	6,0
5,14	1,0254	3,4	9,84	1,0492	6,7

SO₂ ხილის წვენების შემადგენელ ნაწილებთან, როგორც ჩანს, იძლევა სხვადასხვა ქიმიურ ნაერთებს, მაგრამ მათი ბუნება ჯერ კიდევ საბოლოოდ გამორკვეული არ არის.

დუღილის პროცესის შესაჩერებლად საკმარისია ხილის წვენში SO₂-ის 0,05%-ის რაოდენობით შეყვანა. ჩვეულებრივ პრაქტიკაში SO₂-ის დოზა ხილის წვენებში აყავთ 0,08-დან 0,13%-მდე. ეს გამოწვეულია SO₂-ის შედარებით მაღალი აქროლადობით. წვენების სულფიტაციისათვის სულფიტომეტრით დოზირების გარდა, შესაძლებელია აგრეთვე გოგირდოვანი მჟავას (უფრო ხშირად 6%-იანი) ხსნარების გამოყენება. ამ შემთხვევაში ზუსტი დოზირებისათვის აუცილებელია ზემომოყვანილი ცხრილით სარგებლობა. სულფიტირებული ხილის წვენების ბაზაზე, ხილის სიროპების მომზადების დროს, განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს პროდუქტისაგან SO₂-ის მთლიანად მოცილებას. ამ ოპერაციას წვენების დესულფიტაციის პროცესი ეწოდება. დესულფიტაციის ცნობილ წესებს შორის, ყველაზე უფრო მისაღებია წვენების ხანგრძლივად გათბობა 70°-მდე.

საბჭოთა კავშირში არსებულ განსაზღვრათა მიხედვით, SO₂-ის რაოდენობა დესულფიტირებულ ხილის წვენში არ უნდა აღემატებოდეს 0,002%-ს.

იმ შემთხვევაში, როდესაც წარმოებას არ გააჩნია თხევადი SO₂, ხოლო კურკლის სტერილება და წვენების კონსერვირება SO₂-ით აუცილებელ საჭიროებას წარმოადგენს, შემდეგნაირად იქცევიან: გოგირდს აღლობენ ღია ცეცხლზე ლითონის კურქელში. გამლღვარ გოგირდში აულებენ დახვეულ ქაღალდს, რის შედეგადაც მიიღება ეგრეთ წოდებული გოგირდის დენთი. ანთებული დენთი კასრში შეაქვთ სპეციალური რკინის ჯოხით, რომელსაც ქვემოთ გაკეთებული აქვს პატარა ჯამი. ჯამის დენიშნულებაა შეაქავოს გალობილი გოგირდის წვეთები და მათ

კასრში მოხვედრის საშუალება არ მისცეს. დენთის წვა იმდენხანს გრძელდება, ვიდრე კასრში მოთავსებული ჰაერი საკმარისი იქნება წვის პროცესისათვის. როდესაც დენთი ჩაქრება, მას ამოიღებენ და ამრიგად გაბოლილ კასრში ასხამენ ხილის წვეს. კასრებს შემდეგ მჭიდროდ უკეთებენ საცობს და გრილ სარდაფებში ინახავენ. შენობა, რომელშიაც წარმოებს წვენების სულფიტაცია, კარგად უნდა ნიავედბოდეს. აუცილებელია აგრეთვე მომუშავე პირების მიერ უსაფრთხოების ტექნიკით გათვალისწინებული წესების დაცვა. ხილის წვენების მცირე რაოდენობით მიღების შემთხვევაში, ზოგჯერ, მათი სულფიტაციისათვის მოსახერხებელია გოგირდოვანი მჟავას მარილების გამოყენება, რომლებიც წვენის ორგანულ მჟავებთან ურთიერთქმედებისას გამოყოფენ SO_2 -ს.

1 გ SO_2 -ის ნაცვლად აღებული უნდა იქნას ქვემოთ ჩამოთვლილი მარილების შემდეგი რაოდენობანი:

ნატრიუმის ბისულფიტი ($NaHSO_2$)	1,6 გ
კალიუმის ბისულფიტი ($KHSO_2$)	1,9 „
ნატრიუმის სულფიტი (Na_2SO_3)	2 „
კალიუმის სულფიტი (K_2SO_3)	2,5 „

დასასრულს საჭიროდ მიგვაჩნია კიდევ შევჩერდეთ სულფიტაციის მეთოდის მნიშვნელობაზე. მართალია, SO_2 , სხვა კონსერვანტებთან შედარებით, ხასიათდება მთელი რიგი უპირატესობით, მაგრამ მიუხედავად ამისა, უმაღლესი ხარისხის პროდუქციის მიღების თვალსაზრისით იგი მანც ვერ იძლევა სასურველ შედეგებს. სულფიტირებული ხილის წვენებისაგან დამზადებული სირობები, თავიანთი სინაზით, გემოვნებითა და სიხალისით გაცილებით ნაკლებხარისხიანი არიან, ვიდრე კონსერვირების სხვა ზემოვანხილული წესებით მიღებული ხილის წვენები და სირობები. საერთოდ კი ხაზგასმით უნდა აღვნიშნოთ, რომ ყველა შემთხვევაში, როდესაც შესაძლებელია ხილის წვენების შენახვის სხვა მეთოდების გამოყენება, განხილული კონსერვანტების ხმარებას გვერდი უნდა ავუაროთ. რაც შეეხება სპირტს, იგი თუმცა საუკეთესო საკონსერვაციო საშუალებას წარმოადგენს, და სრულებით არ მოქმედებს (დაცილების შემდეგ) წვენის ხარისხზე, მაგრამ, როგორც აღვნიშნეთ, მისი გამოყენება ეკონომიური მოსაზრებებით არ არის გამართლებული.

ხილის წვენების კონსერვირება სპირტით

სხვა ქიმიური კონსერვანტებისაგან განსხვავებით, სპირტის გამოყენება ხილის წვენების შესანახად შესაძლებელია დიდი რაოდენობით. სულფიტაციის მსგავსად, სპირტის საშუალებით ხილის წვენების დამუშავებისა და შენახვის პროცესს „დასპირტვას“ უწოდებენ. ხილის წვენში დულილის პროცესის თავიდან ასაცილებლად დამატებული სპირტის რაოდენობა მასში უნდა უდრიდეს 16—17%-ს. სპირტის უფრო

ნაკლები რაოდენობით დამატება მიზანშეწონილი არ არის, რადგან ცნობილია ისეთი საფურცლები, რომლებიც თავიანთ სასიცოცხლო ქმედებას კიდევ განაგრძობენ 14%-ით სპირტის შემცველ წვენებში.

თაზი XII

ხილის წვენების კონცენტრატების (კონცენტრატების) მიღება

ხილის წვენის კონცენტრატები კვების მრეწველობის სხვადასხვა დარგისათვის საუკეთესო ნახევარფაბრიკატებს წარმოადგენენ. ძალიან დიდი მათი მნიშვნელობა უაღკოპოლო სასმელთა მრეწველობისათვისაც. როგორც აღნიშნული გვექონდა ხილის წვენის უდიდეს შემადგენელ ნაწილს წყალი წარმოადგენს. სათანადო პირობებში ზედმეტი წყლის მოცილება ხილის წვენისაგან მისი უკეთ შენახვის შესაძლებლობას იძლევა, ამცირებს პროდუქციის სატრანსპორტო ხარჯებს და საერთოდ მეტად მოხერხებულს ხდის მათ გამოყენებას ხილეული წყლების წარმოებისათვის. ხილის წვენების კონცენტრირებისათვის და, ამ მიზნით, მათგან წყლის მოსაცილებლად უმთავრესად იხმარება სამი მეთოდი: 1) ზედმეტი წყლის აორთქლება დუღილით ჩვეულებრივ წნევაზე. 2) ხილის წვენებისაგან წყლის მოცილება შედარებით დაბალ ტემპერატურაზე ვაკუუმის საშუალებით და 3) წვენისაგან წყლის მოცილება გამოყინვით.

პირველი მეთოდით კონცენტრატების დამზადება ეკონომიურად ძალიან ხელსაყრელია, მაგრამ სამწუხაროდ ამ გზით მიღებული პროდუქტები ხასიათდებიან მთელი რიგი უარყოფითი მხარეებით. სახელობრ, პროდუქტი იცვლის ფერს, გემოს და თითქმის სრულიად კარგავს ხილისათვის დამახასიათებელ სასიამოვნო არომატს. უმრავლეს შემთხვევაში აღნიშნული მეთოდით მომზადებულ კონცენტრატებს აქვთ სპეციფიკური „მოხარშული“ გემო, კიდევ მეტიც, ზოგჯერ ისინი ღია ცეცხლზე ხანგრძლივი დუღილის შედეგად განიცდიან ნაწილობრივ კარამელიზაციას. აღნიშნულ მეთოდს უმთავრესად ყურძნის წვენის შესასქელებლად იყენებენ. ამგვარად დამზადებულ ყურძნის წვენის კონცენტრატს ჩვენში ყურძნის ბადაგს უწოდებენ. ყურძნის წვენისა და ზოგიერთი სხვა ხილის წვენისაგან წყლის მოსაცილებლად ჩვეულებრივ წნევაზე, შემდეგნაირად იქცევიან: წვენს ათავსებენ კარგად მოკალულ სპილენძის ქვაბში და ქვაბს დგამენ ღია ცეცხლზე. დუღილის დროს წვენს გამუდმებით ურევინებენ ხის ნიჩბით. მის ზედაპირზე წარმოქმნილ ქაფს პერიოდულად ხდიან. რა თქმა უნდა, თუ ამის შესაძლებლობა არსებობს, წვენის კონცენტრირებისათვის უმჯობესია გამოვიყენოთ ორთქლზე მომუშავე სპილენძის მოკალული ან მომინანქრებული ქვაბები, რომლებიც ალკურელი იქნებიან მექანიკური სარეველათი. ცხადია, რომ

ამ უკანასკნელ შემთხვევაში წვენი შემცველი მაქრების კარამელიზაციის შესაძლებლობა ნაკლები იქნება: შესაძლო გადახურების თავიდან აცილების მიზნით, საჭიროა ორთქლის ქვაბზე მორგებული მანომეტრის საშუალებით, წნევის სისტემატური კონტროლი, რომლის მიხედვით საკმაო სიზუსტით შესაძლებელია ტემპერატურის განსაზღვრა. ამ მიზნით იყენებენ ქვემოთყოფანილ ცხრილს.

ცხრილი 26

დამოკიდებულება ორთქლის წნევისა და ტემპერატურებს შორის

წნევა კგ/სმ ²		წყლის დუ-ლილის ტემპერატურა °C	წნევა კგ/სმ ²		წყლის დუ-ლილის ტემპერატურა °C
მანომეტრული	აბსოლუტური		მანომეტრული	აბსოლუტური	
0	1,0	99,1	3,0	4,0	142,9
0,033	1,033	100,0	3,5	4,5	147,2
0,2	1,2	104,2	4,0	5,0	151,1
0,4	1,4	108,7	4,5	5,5	154,7
0,6	1,6	112,7	5,0	6,0	158,1
0,8	1,8	116,3	6,0	7,0	164,2
1,0	2	119,6	7,0	8,0	169,6
1,5	2,5	126,8	8,0	9,0	174,6
2,0	3,0	132,9	9,0	10,0	179,1
2,5	3,5	138,2	10,0	11,0	183,2

ხილის წვენების კონცენტრირების აქ განხილული მეთოდი დღესდღეობით გამოიყენება მხოლოდ მცარე წარმადობის „კუსტარულ“ საწარმოებში, ხოლო დიდ საწარმოებში იყენებენ ვაკუუმ-აპარატებს.

ხილის წვენების კონცენტრირება ვაკუუმის გამოყენებით

ამ მეთოდის უპირატესობა სხვა მეთოდებთან შედარებით იმაში მდგომარეობს, რომ გაიშვიათებულ გარემოში სითხე გაცილებით უფრო დაბალ ტემპერატურაზე დღუს. აღნიშნული მიზეზის გამო, კონცენტრირების დროს ხილის წვენი არ განიცდის იმ არასასურველ ცვლილებებს, რომლებიც ესოდენ შესამჩნევია მაღალი ტემპერატურის გავლენით. კონცენტრატების მისაღებად ხილის წვენების წარმოებაში გამოყენებულია მხოლოდ ერთკორპუსიანი ვაკუუმ-აპარატები, მრავალკორპუსიანი ვაკუუმ-აპარატების გამოყენება ამ მიზნით ხელსაყრელი არ არის, რადგან სასურველი დაბალი ტემპერატურის შენარჩუნება შესაძლებელია მხოლოდ მეორე და მესამე აპარატში. თანამედროვე კონსტრუქციის ერთკორპუსიანი ვაკუუმ-აპარატები, რომლებიც ხილის წვენების კონცენ-

ტრაციისათვის იხმარება, საშუალებას იძლევიან ხილის წვენის დუღილის ტემპერატურა დაეწიოთ დაბლა 35—40°-მდე.

სხვადასხვა სითხის ორთქლის დრეკადობათა მიახლოებითი გამოთვლა ვაკუუმის პირობებში, შესაძლებელია დიურინგის წესის საფუძველზე, რაც შემდეგში მდგომარეობს. ორ ნებისმიერ წნევაზე ერთი და იგივე სითხის დუღილის ტემპერატურათა სხვაობის ($t_e - t'_e$) ფარდობა, სხვა რომელიმე სითხის დუღილის ტემპერატურათა სხვაობაზე იმავე წნევებისათვის არის მუდმივი სიდიდე K .

$$K = \frac{(t_e - t'_e)}{(t_v - t'_v)}$$

ამრიგად, თუ ცნობილია რომელიმე სითხის დუღილის ტემპერატურები ორ სხვადასხვა წნევაზე და, ამასთანავე ერთად, ცნობილია მეორე სითხის დუღილის ტემპერატურა ერთ-ერთი აღნიშნული წნევისას K მუდმივ სიდიდესთან ერთად, მაშინ, დიურინგის წესის შესაბამისად, შესაძლებელია გამოვთვალოთ მეორე სითხის დუღილის ტემპერატურა ნებისმიერ წნევაზე.

ქვემოთყვანილ ცხრილში მოცემულია დუღილის ტემპერატურები, გამოთვლილი ზოგიერთი სითხისათვის დიურინგის წესის მიხედვით 526—611—710 და 750 მმ გაიშვიათების დროს.

ცხრილი 27

	K	760	290	189	50	10 მმ აბს. წნევა 750 მმ ვაკუუმში
		0	526	611	710	
		დუღილის ტემპერატურა				
წყალი	—	100	70	60	40	10
სპირტი	0,904	78,26	51,14	42,1	24,02	—3,1
ძვრის მჟავა	1,164	119,7	84,58	73,17	49,84	15
ფრბოს მჟავა	1,228	161,70	124,86	111,6	87,02	51,2
გლიცერინი	1,25	290	252,4	240	215	177,5
სკიპიდარი (ტერაპენტინის ხეთი)	1,329	159,15	119,28	106	79,81	39,54

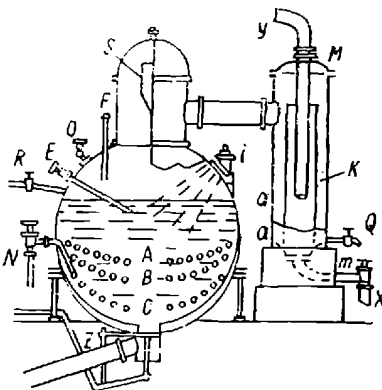
პრაქტიკული მონაცემების საფუძველზე მიღებულია, რომ 680 მმ წნევაზე ვაკუუმ-აპარატის თბობის ფართის უოველ კვადრატულ მეტრზე ერთი საათის განმავლობაში ორთქლდება:

110°-იანი გადამუშავებული ორთქლით, წყლიდან . . 100—110 ლ;

" " " " " " გა-
ზავებული ხსნა-
რებიდან . . 60—70 " "
კონცენტრული
ხსნარებიდან . 30—50 "

თებულა M კონდენსატორთან. შემავრთებელი მილის ზემოთ ამოშვებ-
რილი (S) მუხლის დანიშნულებათა, თავიდან ავიცილოთ სითხის მოხვედ-
რა კონდენსატორში.

დაუკონდენსირებული
ორთქლი აპარატიდან
გამოყავთ K მილით,
რაც შეეხება K მილსა
და M ცილინდრს შო-
რის მოთავსებულ თავი-
სუფალ არეს, იგი ვა-
კუუმ-აპარატიდან გად-
მოსროლილი მხეფების
დამჭერის როლს ასრუ-
ლებს. კონდენსატორ-
ში დაგროვილი სითხე
 Q ონკანის საშუალებ-
ით გამოყავთ. ცივი
წყალი კონდენსატორ-
ში შეყავთ y მილით.
სისტემა მთლიანად შე-



სურ. 76. ვაკუუმ-აპარატი.

ერთებულია ვაკუუმ-ტუმბოსთან x მილის საშუალებით.

მუშაობაში გაშვების წინ აპარატს საფუძვლიანად რეცხავენ, შემ-
დეგ კეტავენ ყველა ონკანებს, რთავენ ვაკუუმ-ტუმბოს და სისტემაში
ქმნიან გაიშვიათებას. მანომეტრის საშუალებით ამოწმებენ სისტემის
ჭერმეტულობას. თუ სისტემაში გაიშვიათება არადაამაკმაყოფილებელია,
მაშინ გულდასმით ამოწმებენ შეერთების ყველა ადგილს და შემჩნეულ
დეფექტებს დაუყოვნებლივ ასწორებენ; როდესაც დარწმუნდებიან სის-
ტემის სრულ ჭერმეტულობაში, აღებენ ხილის წვეწის შემოსაშვებ ონ-
კანს და კონდენსატორში იწყებენ წყლის გატარებას. წვეწის შეწოვა აპა-
რატში წარმოებს სპეციალური რეზინის ზილით, რომლის ერთი ბოლო
შეერთებულია აპარატთან, ხოლო მეორე—ჩაშვებულია ხილის წვეწის
შემკრებში.

აპარატში წვეწის შეშვების წინ, რამდენიმე წუთით ადრე აღებენ
ორთქლის შესაშვებ ონკანს და იწყებენ მის გათბობას.

ვაკუუმ-აპარატს წვეწით ავსებენ ნახევრამდე. აპარატში სითხის
დონის რეგულაცია მკაცრ კონტროლს საჭიროებს. ამ მიზნით იხმარება
სითხის დონის მაჩვენებელი ხელსაწყო. ვასაგებია, რომ თუ აპარატი
ზომაზე შეტადაა გაავსებული, მაშინ შესაძლებელია ადგილი ექნას სითხის
გადასროლას კონდენსატორში.

წყლის აორთქლებასთან ერთად, აპარატში დროგამოშვებით შეყავთ გადასამუშავებელი წვენი ახალი პორციები. აორთქლებას ახდენენ მანამდე, სანამ აპარატის შიგნით მოთავსებული წვენი არ ძიაღწევს სასურველ კონცენტრაციას.

ხილის წვენებისათვის განკუთვნილი აპარატი შიგა მხრიდან აუცილებლად დაფარული უნდა იყოს შეაფაგამძლე მინანქრით, ან უკიდურეს შემთხვევაში ბაკელიტით. ხშირად ვაკუუმ-აპარატების შიგა ზედაპირის უბრალო მოკალვითაც კმაყოფილდებიან.

უკანასკნელ ხანებში ვაკუუმ-აპარატების კონსტრუქციაში მთელი რიგი გაუმჯობესებანი არის შეტანილი. ამ მხრივ განსაკუთრებით აღსანიშნავია სითხის საციკულაციო მოწყობილობა. სითხის ინტენსიური ცირკულაცია წვენებში შემავალ შაქრებს იცავს კარამელიზაციისაგან. არსებობს მითითება, რომ ამ ბოლო დროს ვაკუუმ-აპარატების დასამზადებლად უთანაგვ ფოლადსაც იყენებენ. შემინეულია, რომ ორთქლის მიღებიან ვაკუუმ-აპარატებში იმ შემთხვევაშიაც კი, როდესაც მიღებში ორთქლის ნაცვლად ცხელი წყალი მოძრაობს, ადგილი აქვს ექსტრაქტის სურნელოვან თვისებათა გაუარესებას. აღნიშნული მიზეზის გამო, ზოგიერთ თანამედროვე კონსტრუქციის ვაკუუმ-დანადგარში ხილის წვენს, აპარატის გარეთ აცხელებენ.

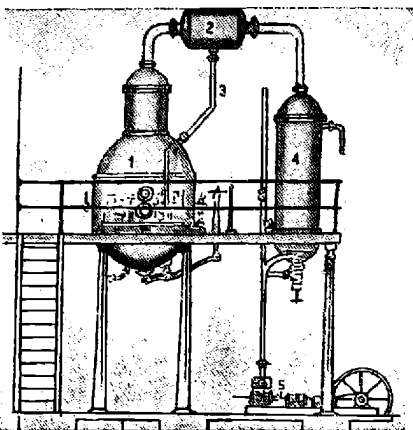
ხილისა და ხილის წვენების არომატული საწყისები ადვილად მქროლად ნივთიერებებს წარმოადგენენ. ტემპერატურისა და გაიშვითების გავლენით, კონცენტრატების მიღების პროცესში მათი უდიდესი ნაწილი სცილდება წვენს. იმ შემთხვევაში, როდესაც ხილის წვენის არომატული საწყისი საკმაოდ მდგრად ნივთიერებას წარმოადგენს, მისი დაჭერა და ხელახლა დამატება ექსტრაქტისათვის ადვილი განსახორციელებელია. ამისათვის კონდენსატორიდან მიღებულ დესტილატებს ხდიან და გამოყოფილ ეთეროვან ზეთების ფრაქციებს, კვლავ უმატებენ ექსტრაქტს.

ხილის წვენის კონცენტრირების დროს, მათში შემცველ არომატულ ნივთიერებათა დასაჭერად მრავალი საშუალება არსებობს. ყველა ეს მემეთოდი დაფუძნებულია უმთავრესად კონდენსატორიდან ან უშუალოდ აპარატიდან მიღებული ორთქლის ფრაქციულ კონდენსაციაზე, ან მათ ფრაქციონირებაზე სარექტიფიკაციო კოლონებ-ს მსგავს აპარატებში.

არომატულ ნივთიერებათა დასაჭერად პროფ. ე. ნ. პოდკლეტოვის მიერ შემუშავებულია ორიგინალური სქემა, რომლის მიხედვით წვენების კონცენტრაციის პროცესი ორ საფეხურად ხორციელდება. პირველად ჩვეულებრივ ვაკუუმ-აპარატში ხდიან აღებული სითხის დახლოებით 30%/ს. კონდენსატს აგროვებენ ცალკე და ამ უკანასკნელისგან ფრაქციული გამოხდის გზით ლებულობენ ეთეროვანი ზეთების დიდი

რაოდენობით შემცველ ფრაქციას. დარჩენილ სქელ მასას კი ხელახლა ასქელებენ სხვა ვაკუუმ-აპარატში, სასურველ კონცენტრაციამდე. ამრიგად, პირველ ვაკუუმ-აპარატში წარმოებს წვენის, ასე ვთქვათ, წინასწარი კონცენტრირება, ხოლო მეორე ვაკუუმ-აპარატში საბოლოო პროდუქტის მიღება.

ჩვეულებრივ, სიროპების დასამზადებლად საქირო ექსტრაქტებს ხილეულა წყლების ქარხნები მზა პროდუქციის სახით ღებულობენ, მაგრამ არც თუ ისე იშვიათია შემთხვევები, როდესაც მათ ადგილობრივ აკეთებენ. ამ ხერხს უმთავრესად შემდეგი მიზნისათვის იყენებენ: მთელი რიგი ხილის წვენებისა, რომლებიც მნიშვნელოვანი რაოდენობით შეიცავენ ასკორბინმჟავას, სიროპების მოხარშვის პროცესში მაღალი ტემპერატურების გავლენით დიდი რაოდენობით კარგავენ ამ უაღრესად სასარგებლო ნივთიერებას. ცხადია, რომ



სურ. 77. 1) ასაორთქლებელი ქვაბი; 2) ზეფებისა და ქაფის დამპერი; 3) მილი, დამპერიდან სითხის შიგნე დასაბრუნებლად ქვაბში; 4) კონდენსატორი; 5) ვაკუუმ-ტუმბო.

ვიტამინ „C“ შესანარჩუნებლად სიროპში ხელსაყრელია მისი ხარშვის პროცესი განხორციელებული იქნას შედარებით დაბალ ტემპერატურაზე. აღნიშნული მეთოდის გამოყენება ვაკუუმ-აპარატში განსაკუთრებით ხელსაყრელია ისეთი ხილის წვენისათვის, რომელიც გამოირჩევა ვიტამინების შემცველობით, მაგრამ სურნელების მხრივ არ წარმოადგენს რამდენადმე ღირსშესანიშნავ პროდუქტს. ამ გზით მიღებული კონცენტრატები შესაძლებელია დიდი წარმატებით გამოვიყენოთ სხვადასხვა ხილეული სიროპების კუპაჟისათვის.

ხილის წვენებისაგან დაზადებული კონცენტრატების შენახვა, როგორც წესი, უნდა წარმოებდეს კარგად დახშულ ქურქელში და გრილ წინობაში.

პრაქტიკული მონაცემების მიხედვით, ქვემოჩამოთვლილი ხილის წვენებისათვის რეკომენდებულია ნათი კონცენტრირება შემდეგი მაჩვენებლების შესაბამისად:

ვაშლის წვენის	კონცენტრატი	55—60°	ბალინგის მიხედვით
ყურძნის წვენის	„	67—68°	„

ციტრუსოვანთა წვევნების კონცენტრატი	70—72°	ბალინგის მიხედვით
ბროწეულის წვენის	67—70°	„ „
შავი მოცხარის წვენის	50—60°	„ „

რა თქმა უნდა, აქ მოყვანილ მაჩვენებლებს მხოლოდ საორიენტაციო მნიშვნელობა აქვთ. სხვადასხვა რაიონში გავრცელებული ხილის სახეობათა, მათი ჰომოლოგიური ჯიშების, აგროტექნიკური დამუშავების წესებისა და სხვა ფაქტორების მიხედვით აღნიშნული სიდიდეები თითოეულ ცალკე შემთხვევაში უნდა დაზუსტდეს ცდით.

ხილის წვევნების კონცენტრატების მიღება გამოყინვისა და გაშრობის საშუალებით ხმარებაში შემოვიდა სულ უკანასკნელ ხანებში და მათ უმთავრესად საკონსერვო მრეწველობაში ხმარობენ. აღნიშნული წესის უშუალოდ გამოყენების შესაძლებლობა უაღკაპოლო სასმელთა მრეწველობაში ჯერჯერობით მეტად შეზღუდულია, ამიტომ მათ აღწერაზე აქ არ შევჩერდებით.

ხილის წვენების და მორსების წარმოების კონტროლი

უალკოჰოლო სასმელების ხარისხი დიდადა დამოკიდებული ხილის წვენებისა და მორსების წარმოების კონტროლის სწორ ორგანიზაციაზე. ტექნოლოგიური რეჟიმის დასადგენად აუცილებელ პირობას წარმოადგენს წვენის ქიმიური შემადგენელი ნაწილების წინასწარ განსაზღვრა. სასურველი ხარისხის პროდუქციის მისაღებად დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე მიკრობიოლოგიური პროცესებისათვის მუდმივ თვალყურის დევნებას.

პროდუქციის ხარისხის თვალსაზრისით გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს ნედლეულის, ნახევარფაბრიკატებისა და მზა პროდუქტთა ორგანო-ლეპტურ შეფასებას, დაწყებული ქარხანაში ხილის მიღების მომენტიდან, მისი გადამუშავების საბოლოო სტადიამდე, ყველა პროცესის ჩათვლით.

ამრიგად, ხილის წვენების წარმოების კონტროლი ფაქტიურად დამყარებულია აღნიშნულ სამივე ფაქტორის ერთობლივ გამოყენებაზე. საჭიროა ხაზგასმით აღვნიშნოთ, რომ პროდუქციის მაღალხარისხოვნობის თვალსაზრისით ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე წარმოების საერთო სანიტარულ-ჰიგიენურ მდგომარეობას.

გასაგებია, რომ ყველა ამ საკითხის დეტალური განხილვა დიდად ცილდება ჩვენს წიგნში დასმული ამოცანების ჩარჩოებს. ამის გამო, წინამდებარე თავში ჩვენს მიზანს შეადგენს მოკლედ გაეაშუქოთ წარმოების კონტროლის მხოლოდ ზოგიერთი ძირითადი მომენტი. კერძოდ: ჩვენ აქ დავკმაყოფილებით მხოლოდ ტექნიკურ-ქიმიური და მიკრობიოლოგიური კონტროლის ზოგიერთი საკვანძო საკითხის განხილვით; რაც შეეხება სხვა დანარჩენ საკითხებს, მკითხველი მათ სპეციალურ სახელმძღვანელოებში იპოვის.

ხილის წვენების ქიმიური ანალიზები

კუთრი წონა წარმოადგენს ერთ-ერთ ძირითად მაჩვენებელს, როშლის მიხედვითაც ჩვენ შეგვიძლია ვიმსჯელოთ ხილის წვენში შემცველ ექსტრაქტულ ნივთიერებათა რაოდენობაზე. ექსტრაქტულ ნივთიერებათა რაოდენობის დასადგენად წვენში, მისი კუთრი წონა¹⁶ გა-

დაყავთ d_{15}^{15} -ში (ამისათვის მიღებულ სიდიდეს ამრავლებენ 0,99913-ზე) და შემდეგ ქვემოთყვანილი ცხრილის მიხედვით პოულობენ შესაბამის მნიშვნელობას.

ცხრილი 29

კუთრი წონის d_{15}^{15}	კუთრი წონის შესამე მეთადი ნიშანი									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ექსტრაქტულობა გამოხატული გრამებით ლიტრში									
0,99	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0
1,00	2,3	4,8	7,4	10,0	12,6	15,2	17,7	20,3	22,9	25,5
1,01	28,1	30,7	33,2	35,8	38,3	40,9	43,5	46,0	48,6	51,2
1,02	53,8	56,4	59,1	11,7	64,3	66,9	69,5	72,1	74,7	77,3
1,03	79,9	82,5	85,1	87,7	90,3	92,9	95,5	98,1	1007,7	103,3
1,04	105,9	108,5	111,1	113,7	116,6	118,9	121,5	124,1	126,7	129,3
1,05	131,9	134,5	137,1	139,7	142,3	144,9	147,6	150,2	152,8	155,4
1,06	153,0	160,6	163,2	165,8	168,5	171,1	173,7	176,3	178,9	181,5
1,07	184,1	186,8	189,4	192,0	194,6	197,2	199,9	202,5	205,3	207,7
1,08	210,4	213,0	215,6	218,2	220,9	223,5	226,1	228,7	231,3	234,0
1,09	236,6	239,2	241,8	244,5	247,1	249,7	252,4	255,0	257,6	260,3
1,10	262,9	265,5	268,2	270,8	273,5	276,1	278,7	281,4	284,0	286,6
1,11	289,3	291,9	294,6	297,2	299,8	302,5	305,1	307,8	310,4	313,1
1,12	315,7	318,4	321,0	323,6	326,3	329,0	331,6	334,3	336,9	339,6
1,13	342,2	344,9	347,5	350,2	352,8	355,5	358,1	360,8	363,4	366,1
1,14	368,8	371,4	374,1	376,7	379,4	382,1	384,7	387,4	390,1	392,7

სპირტის შემცველ წვენებში ექსტრაქტულობის განსაზღვრისათვის, მათ გამოხდის საშუალებით აცილებენ ალკოჰოლს და შემდეგ დარჩენილ რაოდენობას ავსებენ გამომხდელი წყლით პირვანდელ მოცულობამდე. გამოსაკვლევი წვენის საშუალო სინჯს ღებულობენ ხილის დაწნევის სხვადასხვა სტადიაზე. იმ შემთხვევაში, როდესაც სინჯი წვენის საკავიდან უნდა იქნას ამოღებული, მას ჯერ მოუტრევენ ნიჩბით და საშუალო სინჯს მხოლოდ ამის შემდეგ აიღებენ. ამრიგად აღებული საშუალო სინჯი, სათანადო განსაზღვრისათვის წინასწარ დაწდობასა და გაფილტვრას საჭიროებს. ხშირად აღნიშნულ ოპერაციათა დასაჩქარებლად წვენის ცენტრიფუგირებით კმაყოფილდებიან.

კუთრი წონის განსაზღვრა პიკნომეტრით ხილის წვენთა ექსტრაქტულობის დასადგენად ერთ-ერთ ყველაზე საიმედო ხერხს წარმოადგენს. ამ მიზნით იხმარება ვიწროყელიანი ცილინდრული ფორმის მილესილსაკობიანი პიკნომეტრები.

წინასწარ კარგად გამორეცხილ და გამშრალეულ პიკნომეტრში ნიშნამდე ასხამენ გამოხდილ წყალს. სითხის დონეს ნიშნის მიმართ ქვედა მენისკზე აყენებენ. სითხის ჩასახსმელად პიკნომეტრში იხმარება სურათზე ნაჩვენები ვიწროუელიანი ძაბრი. პიკნომეტრს წყალთან ერთად წონიან ანალიზურ სასწორზე მე-4 ნიშნამდე. ამის შემდეგ წყალს გადმოასხამენ, პიკნომეტრს საფუძვლიანად ამშრალევენ და იგებენ მის წონას. წყლით საესე პიკნომეტრისა და ცარიელი პიკნომეტრის წონებს შორის სხვაობა, რომელიც მოცემული პიკნომეტრისათვის, მუდმივ სიდიდეს წარმოადგენს, ცნობილია „პიკნომეტრის წყლის რიცხვის“ სახელწოდებით.

წყლის რიცხვის განსაზღვრის შემდეგ პიკნომეტრში ათავსებენ გამოსაკვლევ წვესს და წონიან ზუსტად ისევე, როგორც წყლის შემთხვევაში. კუთრ წონას შემდეგი ფორმულით ანგარიშობენ.

$$X = \frac{C - A}{B - A}$$

სადაც: A არის ცარიელი პიკნომეტრის წონა;

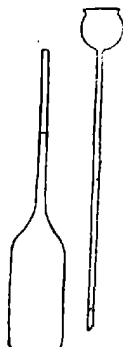
B —პიკნომეტრის წონა წყალთან ერთად;

C —პიკნომეტრის წონა გამოსაკვლევ წვესთან ერთად.

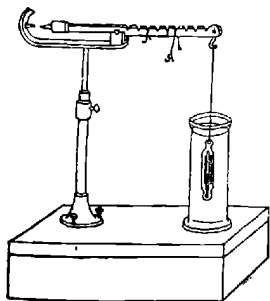
აღნიშნულ განსაზღვრას ჩვეულებრივ აწარმოებენ 15 ან 17,5°-ზე.

კუთრი წონის განსაზღვრა ჰიდროსტატიკური მე-

თოდით. სერიული ანალიზების ჩასატარებლად საწარმოო პირობებში კუთრი წონების განსაზღვრა მეტად მოხერხებულია მორ-ვესტფალის სასწორით. სასწორის მხარი (იხ. სურ. 79) სამკუთხა პრიზმის საშუალებით იდგმება შტატივის ზემოთ დამაგრებულ სპეციალურ ღარში. მხარი ორი არათანაბარი ნაწილისაგან შედგება. მას ერთ ბოლოზე გაკეთებული აქვს კავი, რომელზედაც პლატინის მავთულით კიდებენ თერმომეტრიან ტიეტრებს. მხარს მარჯვენა ნაწილი დაყოფილია ათ თანაბარ ნაწილად. მეათე დანაყოფის როლს ასრულებს კავი. თითოეული და-



სურ. 78.



სურ. 79.

ნაყოფი წარმოადგენს ნაქლობს, რომელშიაც, საჭიროების შემთხვევაში, ათავსებენ სპეციალურ აბრებს—რეიტერებს. სასწორის მხარს პირველად აწონასწორებენ ჰაერზე, მხარის უკან გაკეთებული სიმძიმის ამა თუ

კუთხრის წონისა და წყნის ექსტრაქტუ

კუთხრი წონა 17,5° 17,5°	წონა, °/100 გ-ში	კუთხრი წონა 17,5° 17,5°	წონა, °/100 გ-ში	კუთხრი წონა 17,5° 17,5°	წონა, °/100 გ-ში	კუთხრი წონა 17,5° 17,5°	წონა, °/100 გ-ში
1,0000	0,000	1,0050	1,287	1,0100	2,562	1,0150	3,826
1	0,25	1	313	1	587	1	851
2	0,51	2	338	2	618	2	877
3	0,77	3	364	3	638	3	902
4	1,02	4	390	4	664	4	927
5	1,28	5	415	5	690	5	952
6	1,54	6	440	6	715	6	977
7	1,80	7	465	7	741	7	4,002
8	2,06	8	490	8	767	8	027
9	2,32	9	515	9	792	9	052
1,0010	2,58	1,0060	541	1,0110	817	1,0160	077
1	2,84	1	567	1	842	1	102
2	3,10	2	592	2	868	2	127
3	3,36	3	618	3	893	3	152
4	3,62	4	644	4	918	4	177
5	3,87	5	669	5	944	5	202
6	4,13	6	695	6	969	6	227
7	4,38	7	720	7	995	7	252
8	4,64	8	746	8	3,020	8	277
9	4,90	9	772	9	045	9	302
1,0020	5,16	1,0070	798	1,0120	070	1,0170	327
1	5,41	1	823	1	095	1	352
2	5,67	2	849	2	120	2	377
3	5,92	3	874	3	146	3	402
4	6,18	4	900	4	172	4	427
5	6,43	5	926	5	197	5	452
6	6,69	6	951	6	222	6	477
7	6,95	7	977	7	247	7	503
8	7,21	8	2,003	8	272	8	528
9	7,47	9	028	9	297	9	554
1,0030	7,73	1,0080	054	1,0130	322	1,0180	579
1	7,99	1	079	1	347	1	605
2	8,25	2	105	2	372	2	630
3	8,51	3	130	3	397	3	655
4	8,77	4	155	4	422	4	680
5	9,03	5	180	5	447	5	706
6	9,28	6	205	6	472	6	730
7	9,54	7	231	7	497	7	755
8	9,79	8	256	8	523	8	780
9	1,005	9	282	9	549	9	805
1,0040	0,31	1,0090	308	0140	574	1,0190	830
1	0,56	1	333	1	600	1	855
2	0,82	2	359	2	625	2	880
3	1,08	3	384	3	650	3	905
4	1,33	4	410	4	675	4	930
5	1,59	5	435	5	700	5	955
6	1,84	6	460	6	725	6	980
7	2,10	7	485	7	750	7	5,005
8	2,36	8	510	8	775	8	030
9	2,61	9	536	9	800	9	055

ლუბას შორის დამოკიდებულება

კუთრი წონა 17,50 17,50	წონ. % (ბ 100 გ-ში)	კუთრი წონა 17,50 17,50	წონ. % (ბ 100 გ-ში)	კუთრი წონა 17,50 17,50	წონ. % (ბ 100 გ-ში)	კუთრი წონა 17,50 17,50	წონ. % (ბ 100 გ-ში)
2	130	2	370	2	602	2	824
3	155	3	395	3	627	3	849
4	180	4	420	4	651	4	873
5	205	5	444	5	676	5	898
6	229	6	468	6	700	6	922
7	254	7	493	7	724	7	946
8	278	8	517	8	749	8	971
9	303	9	542	9	773	9	995
1,0210	328	1,0260	567	1,0310	798	1,0360	9,019
1	352	1	592	1	822	1	044
2	377	2	617	2	847	2	068
3	402	3	641	3	872	3	093
4	427	4	666	4	897	4	117
5	452	5	690	5	922	5	140
6	477	6	715	6	946	6	164
7	502	7	740	7	971	7	188
8	527	8	765	8	995	8	212
9	552	9	790	9	8,020	9	237
1,0220	577	1,0270	814	1,0320	044	1,0370	261
1	602	1	839	1	068	1	285
2	627	2	863	2	093	2	310
3	652	3	888	3	117	3	334
4	677	4	912	4	141	4	359
5	702	5	937	5	166	5	383
6	727	6	962	6	190	6	407
7	751	7	987	7	215	7	431
8	776	8	7,012	8	239	8	455
9	800	9	037	9	263	9	479
1,0230	825	1,0280	061	1,0330	288	1,0380	503
1	850	1	085	1	312	1	527
2	875	2	110	2	337	2	551
3	900	3	135	3	361	3	576
4	925	4	160	4	385	4	600
5	950	5	185	5	410	5	624
6	975	6	210	6	434	6	649
7	6,000	7	234	7	459	7	673
8	024	8	259	8	483	8	698
9	049	9	283	9	507	9	722
1,0240	073	1,0290	307	1,0340	532	1,0390	746
1	098	1	332	1	556	1	771
2	122	2	356	2	581	2	795
3	147	3	381	3	605	3	819
4	172	4	405	4	629	4	843
5	197	5	430	5	654	5	867
6	222	6	455	6	678	6	891
7	246	7	480	7	702	7	915
8	271	8	505	8	727	8	939
9	295	9	529	9	751	9	963
						1,0400	988

იმ მიმართულებით გადაადგილებით. ამის შემდეგ კავზე ტივტივას კიდებენ და უშვებენ ცილინდრში, რომელშიაც გამოხდილი წყალია მოთავსებული. ამ დროს სასწორის წონასწორობა ირღვევა, ტივტივას მოცულობის მიერ გამოდენილი წყლის წონის ტოლი რაოდენობით. ყველაზე დიდი რეიტერის კავზე დაკიდებით წონასწორობას კვლავ აღადგენენ.

მეორე რეიტერის წონა იგივეა, რაც პირველისა. მესამე რეიტერის წონა უდრის პირველი რეიტერის წონის 0,1-ს; მეოთხისა 0,01, ხოლო მეხუთისა 0,001-ს.

სასწორის მხრის დანაყოფის ნაკდობში მოთავსებული პირველი და მეორე რეიტერები შეესაბამებიან სითხის კუთრი წონის ერთ მეათედ ნაწილს ანუ მის მეორე ნიშანს, მესამე რეიტერი მეასედ ნაწილს, მეოთხე—მეათასედს, ხოლო მეხუთე—მეათათასედს ნაწილს.

სასწორის შესამოწმებლად იხმარება გამოხდილი წყალი, რომლის ტემპერატურა 17,5° უდრის. სასწორის გაწონასწორების შემდეგ ცილინდრში ათავსებენ აგრეთვე 17,5°-ს მქონე გამოსაცდელ სითხეს (ცილინდრს წინასწარ რამდენიმეჯერ გამოავლებენ საანალიზო ხილის წვეს). ტივტივას ჩაუშვებენ ცილინდრში და სასწორის მხრის დარღვეულ წონასწორობას კვლავ რეიტერების საშუალებით აღადგენენ. დაეუშვათ, რომ სასწორი წონასწორობაში მოდის რეიტერების შემდეგი განლაგებისას: მეორე რეიტერი მოთავსებულია მეოთხე დანაყოფზე, მესამე—მეშვიდეზე, ხოლო სულ მცირე წონის რეიტერი მერვე დანაყოფზე. ამ შემთხვევაში გამოსაცდელი ხილის წვენის კუთრი წონა ტოლია 1,0478-სა.

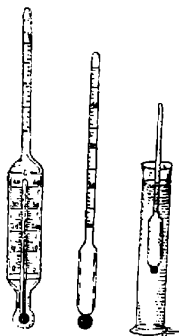
შემომოყვანილი ცხრილი გამოსახავს დამოკიდებულებას კუთრი წონებსა და ექსტრაქტულობას შორის (d_4^{15} მიხედვით) ლიტრებში.

ექსტრაქტულობის განსაზღვრა არეომეტრით. არეომეტრით განსაზღვრის პრინციპი დაფუძნებულია შემდეგ მოვლენაზე. გარკვეული მოცულობის მყარი სხეულების მიერ სხვადასხვა სითხიდან გამოდენილი ტოლი მოცულობანი განსხვავდებიან თავიანთ მასებით. ამრიგად, მყარი სხეულის სითხეში ჩაძირვის ხარისხი დამოკიდებულია მის მასაზე. ჩაძირვის ეს სიღიდე სითხის სიმკვრივის უკუპროპორციულია. რამდენადაც ნაკლებია სითხის სიმკვრივე, მით უფრო დიდია ჩაძირვის ხარისხი სითხეში და პირიქით.

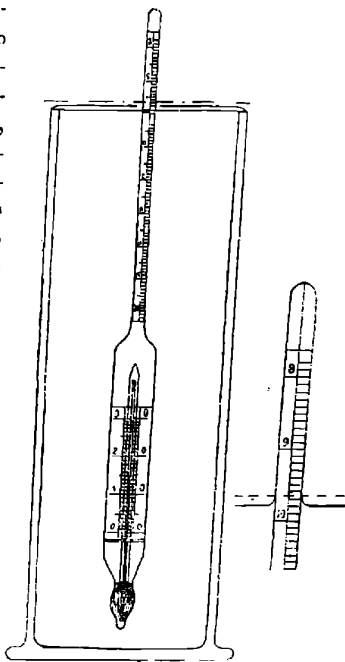
არეომეტრის საერთო ხელი ნაჩვენებია მე-80 სურათზე. ჩვეულებრივ არეომეტრის რეზერვუარში მოთავსებულია ხოლმე სინდიყი ან საფანტის მარცვლები. არეომეტრებს უმრავლეს შემთხვევაში გაკეთებული აქვთ აგრეთვე თერმომეტრი. იმისდა მიხედვით, თუ რა პრინციპზეა აგებული არეომეტრის სკალის დანაყოფები, განასხვავებენ: „თერმო-

შეტრისტის*, ბომეს, ექსლეს, ბალინგის, ბაბოს და სხვა ტიპის არეომეტრებს.

ულაკოპოლო სასმელთა ქარხნებში დღემდე ძალიან გავრცელებულია ბომეს არეომეტრები. აღნიშნული არეომეტრის სრული სკალა შედგება 66 დანაყოფისაგან, რომელთაგან სულ ზედა დანაყოფი შეესაბამება უწყირესს, ხოლო ქვედა—უდიდეს სიმკვრივეს. ბომეს არეომეტრებით მიღებული ანათვალის წარმოადგენს მხოლოდ პირობით სიდიდეს და კუთრი წონების საპონენლად საჭიროა სათანადო ცხრილებით



სურ. 80. არეომეტრები.



სურ. 81. შაქარზომი.

სარგებლობა. საბჭოთა კავშირში სახმარებლად მიღებულია ისეთი არეომეტრები, რომლებიც საშუალებას იძლევიან პირდაპირ ავითვალოთ კუთრი წონა ან უშუალოდ შაქრის პროცენტული შედგენილობა ხსნარში. ასეთ არეომეტრს შაქარზომს უწოდებენ. გასაგებია, რომ სწორი შედეგების მისაღებად აუცილებელია სუფთა, მშრალი არეომეტრების ხმარება და ზუსტად იმ ტემპერატურაზე, რომლისათვისაც განკუთვნილია ესა თუ ის არეომეტრი. ცილინდრში არეომეტრის ჩაშვება თანდათანობით ხდება. ცილინდრს ჩვეულებრივ ისეთი ზომისას იღებენ, რომ თავისუფალი მანძილი მის კედელსა და არეომეტრს შორის სულ

მცირე 10 მმ-ს მაინც შეადგენდეს. იმ შემთხვევაში, როდესაც შაქარმზომის მაჩვენებლის ანათვალ ალებულია მისთვის მოცემული ტემპერატურისაგან განსხვავებულ პირობებში, მიღებულ სიდიდეში შეაქვთ სათანადო შესწორება. უხეში მიახლოებით ტემპერატურის ყოველ 2°-ით გადახრისას ჩვეულებრივთან შედარებით, შაქარმზომის სკალიდან ამოკითხულ ციფრს უმატებენ ან აკლებენ 0,1-ს. თუ ტემპერატურა მეტია, ანათვალის სიდიდეს ემატება 0,1 და თუ ნაკლებია, პირიქით. უფრო უხსტი გამოთვლებისათვის სარგებლობენ ქვემოთყვანილი ცხრილით.

17,5°-ზე დაკალიბრებული შაქარმზომის მაჩვენებლებისათვის საჭირო შესწორებანი ტემპერატურათა გადახრის მიხედვით

ცხრილი 31

ტემპერატურა	შაქარმზომის სკალაზე მიღებული ანათვალ									
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
	უნდა გამოაკლდეს									
10	0,20	0,26	0,29	0,33	0,36	0,39	0,42	0,45	0,49	0,50
11	0,18	0,23	0,26	0,28	0,31	0,34	0,36	0,39	0,41	0,43
12	0,16	0,20	0,22	0,24	0,26	0,29	0,31	0,33	0,34	0,36
13	0,14	0,18	0,19	0,21	0,22	0,24	0,26	0,27	0,29	0,29
14	0,12	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,21	0,22	0,22	0,23
15	0,09	0,11	0,12	0,14	0,14	0,15	0,16	0,16	0,17	0,17
16	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,10	0,11	0,12	0,12	0,12
17	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04

უნდა მიემატოს

18	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
19	0,06	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
20	0,11	0,14	0,15	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19
21	0,16	0,20	0,22	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,26	0,26
22	0,21	0,26	0,29	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32	0,33	0,34
23	0,27	0,32	0,35	0,37	0,38	0,39	0,39	0,39	0,40	0,42
24	0,32	0,38	0,41	0,43	0,44	0,46	0,46	0,47	0,47	0,50
25	0,37	0,44	0,47	0,49	0,51	0,53	0,54	0,55	0,55	0,58

საქიროა შენიშნოთ, რომ შაქარმზომის სკალის კალიბრირება სუფთა სახაროზის მიხედვით წარმოებს; ხილის წვენიში კი, შაქრებს გარდა, სხვა ექსტრაქტულ ნივთიერებებთანაც გვაქვს საქმე. ამის გამო, ხილის წვენების ექსტრაქტულობის დასადგენად უფრო მიზანშეწონილია

შაქარმზომის ნაცვლად ვიხმართ ჩვეულებრივი დენზიმეტრები ანუ არეომეტრები, რომლებიც პირდაპირ გვიჩვენებენ კუთრი წონას.

32-ე ცხრილში მოგვყავს შესწორებები, რომლებიც იხმარება 20°-ზე კალიბრირებული შაქარმზომისათვის.

ცხრილი 32

ტემპერატურა	შაქარმზომის სკალაზე ანათვალი									
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
	უნდა გამოაკლდეს									
10	0,31	0,40	0,44	0,50	0,53	0,57	0,60	0,63	0,67	0,69
11	0,29	0,37	0,41	0,45	0,48	0,52	0,54	0,57	0,60	0,62
12	0,27	0,34	0,37	0,41	0,43	0,47	0,49	0,51	0,53	0,55
13	0,25	0,32	0,34	0,38	0,39	0,42	0,44	0,45	0,47	0,48
14	0,23	0,29	0,31	0,44	0,35	0,37	0,39	0,40	0,41	0,42
15	0,20	0,25	0,27	0,31	0,31	0,33	0,34	0,34	0,35	0,36
16	0,17	0,21	0,23	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,31	0,31
17	0,13	0,16	0,18	0,20	0,20	0,22	0,22	0,22	0,23	0,23
18	0,09	0,11	0,12	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16
19	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	უნდა მიემატოს									
21	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
22	0,10	0,12	0,12	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15
23	0,16	0,18	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,23	0,23
24	0,21	0,24	0,26	0,26	0,27	0,28	0,28	0,28	0,31	0,31
25	0,26	0,30	0,32	0,32	0,34	0,35	0,36	0,36	0,39	0,38

ზოგიერთ ქვეყანაში ხილის წვენების წარმოებაში ფართოდაა გამოყენებული ეგრეთ წოდებული ექსლეს არეომეტრი. ამ არეომეტრის სკალაზე კუთრი წონების ნაცვლად მოთავსებულია მათი შესაბამისი რიცხვების მეორე და მესამე ნიშნები მძიმეს შემდეგ, გამოხატულ გრადუსებში. მაგალითად, თუ რომელიმე სითხის კუთრი წონა ექსლეს სკალაზე 1,045-ის ტოლია, იგი შეესაბამება 45°-ს.

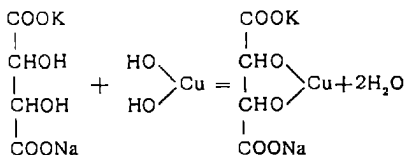
შაქარმზომის განსაზღვრა

ხილის წვენებში შაქრების ბუნების დასადგენად და მათი ზუსტი რაოდენობის განსაზღვრისათვის სხვადასხვა ქიმიურ მეთოდს იყენებენ.

ამ შემთხვევაში შაქრების განსაზღვრის თავისებურება იმაში გამოიხატება, რომ საანალიზოდ აღებული სინჯი წინასწარ დამუშავებას საჭიროებს. ამისათვის შემდეგ ხერხს მიმართავენ. გამოსაცდელ სინჯს გააზავებენ კუთრი წონით გამოანგარიშებული შაქრიანობის მიახლოებითი პროცენტის მიხედვით, სამუშაო კონცენტრაციამდე. ხსნარს კულაში უპატებენ აქტივირებულ ნახშირს და ასეთ მდგომარეობაში ტოვებენ დაახლოებით 24 საათს. ამ ხნის განმავლობაში წვეწის ნაწილობრივ გაუფურღლებასთან ერთად ადგილი აქვს ნახშირის ზედაპირზე მთრიმლავ ნივთიერებათა ადსორბციას. მთრიმლავ ნივთიერებათა მოცილება აუცილებელია, რადგან ზოგიერთი მათგანი შაქრების მსგავსად რეაგირებენ ფელინგის ხსნარზე. შაქრების ქიმიური განსაზღვრის სხვადასხვა მეთოდები დაფუძნებულია იმ თვისებაზე, რომ მათი კარბონილის ჯგუფი ტუტე არეში ადვილად განიცდის დაქანგვას მთელი რიგი რეაგენტების საშუალებით; მაგალითად, მძიმე ლითონთა ქანგეულებით, იოდით, წითელი სისხლის მარილით და სხვ.

შაქრების განსაზღვრისათვის ჩვეულებრივ იყენებენ ფელინგის ხსნარს, რომელიც ორი ხსნარის თანაბარ მოცულობათა ნარევის წარმოადგენს, პირველ მათგანს (ხსნარი № 1) ამზადებენ შაბიამნის გახსნით კალიუმის ტუტის ხსნარში, ხოლო მეორე ხსნარი (№ 2) წარმოადგენს სეგნეტის მარილის წყალხსნარს. შაბიამნის გახსნით ტუტეში მიიღება სპილენძის ჰიდროქსიდი $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

აღნიშნული ხსნარების შერევისას ადგილი აქვს შემდეგ რეაქციას:



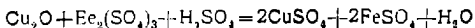
სეგნეტის მარილი

ამრიგად, სეგნეტის მარილი უხსნადი სპილენძის ჰიდროქსიდთან ურთიერთქმედებისას იძლევა ხსნად კომპლექსურ ნაერთს. შაქრების მოქმედებით ფელინგის სითხესთან ორვალენტოვანი სპილენძი გადადის ერთვალენტოვანში, ანუ მის ქვეყანაში ($2\text{CuO} = \text{Cu}_2\text{O} + \text{O}$) და ამ დროს გამოყოფილი ქანგბადი ქანგავს კარბონილის ჯგუფს. შაქრის რაოდენობას გამოსაკვლევ ობიექტში ანგარიშობენ გამოყოფილი Cu_2O -ს რაოდენობის მიხედვით. აქ განხილული რეაქციები საფუძვლად უდევს როგორც რედუქციურებულ შაქრების, ისე საერთო შაქრიანობის განსაზღვრას.

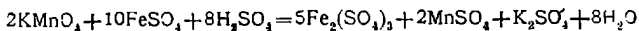
საანალიზო სინჯიდან მთრიმლავ ნივთიერებათა მოსაცილებლად, აქტივირებული ნახშირის გარდა, ზოგჯერ ძმრის მჟეა ტყეის მარილებსაც იყენებენ.

რედუცირებული შაქრების განსაზღვრის მეთოდი დაფუძნებულია იმაზე, რომ ფელინგის ხსნარისა და შაქრების შემცველი სითხეების დუღილის დროს გამოყოფილი სპილენძის ქვეყანგი რეაგირებს სამვალენტოვანი რკინის სულფატთან. Cu_2O -ს მოქმედებით ამ უკანასკნელთან მიიღება, ერთის მხრივ სპილენძის სულფატი, ხოლო მეორეს მხრივ, ორვალენტოვანი რკინის სულფატი. ამ უკანასკნელს ტიტრავენ პერმანგანატის ხსნარით; დახარჯული პერმანგანატის მიხედვით ანგარიშობენ Cu_2O -ს რაოდენობას და აღნიშნული სიდიდით სათანადო ცხრილებში პოულობენ შაქრის $\%$ -ს.

თვითგანსაზღვრის ტექნიკა შემდეგში მდგომარეობს: პიპეტის საშუალებით იღებენ ზუსტად 20 მლ. გამოსაკვლევე წვენს, რომელიც უნდა შეიცავდეს დაახლოებით 10-დან 100 მგ-მდე შაქრებს. ნეიტრალური ან სუსტი მჟეა რეაქციის მქონე ხსნარს (ცდა ლაკმუსზე) ათავსებენ 150—200 მილილიტრიან კონუსურ კულაში და პიპეტის ან საზომი ცილინდრის საშუალებით უმატებენ № 1 და № 2 ფელინგის ხსნარების ტოლ რაოდენობას. ნარევეს ათობობენ დუღილის ტემპერატურამდე, რის შემდეგ განაგრძობენ ნელ დუღილს ზუსტად სამი წუთის განმავლობაში. დუღილის დროს წარმოქმნილი ნალექის უკეთ გამოყოფის მიზნით კულას ათავსებენ ფაიფურის ჯამში, დახრილ მდგომარეობაში. მიღებული ნალექი ოდენობრივად გადააქვთ ბუნზენის კულაზე მორგებულ აღინის მილში, რომელსაც გაკეთებული აქვს აზბესტის ფილტრი და ვაკუუმის საშუალებით აცლიან სითხეს. სითხის მოცილების შემდეგ ნალექს 2 - 3-ჯერ რეცხავენ 5—10 მილილიტრი წინასწარ გაცხელებული წყლით, რომელსაც ხანგრძლივი დუღილით მოცილებული აქვს ეანგბადი. დეკანტაციის პროცესის დროს განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს იმ გარემობას, რომ სპილენძის ქვეყანგი მუდამ სითხის ქვეშ იმყოფებოდეს, წინააღმდეგ შემთხვევაში ჰაერის ეანგბადის მოქმედებით იგი შესაძლებელია გადავიდეს სპილენძის ეანგში და, რა თქმა უნდა, შედეგი სწორი არ მიიღება. დეკანტაციის დამთავრების შემდეგ, ბუნზენის კულაში მოთავსებულ ფილტრატს ღვრიან, კულას სწრაფად რეცხავენ გამობდილი წყლით და ისევ უკეთებენ აღინის მილს, მასზე მოთავსებული გარეცხილი სპილენძის ქვეყანგიით. ამრიგად მიღებულ ნალექს ასხამენ 10—20 მილილიტრ სამვალენტოვანი რკინის სულფატის ხსნარს (ხსნარების მომზადება იხ. ქვემოთ), რომლის მოქმედებით ადგილი აქვს შემდეგ რეაქციას.



წარმოქმნილ გამჟვარივალე, ღია მწვანე სითხეს კვლავ აბრუნებენ უკან ალინის მილის ფილტრზე დარჩენილი Cu_2O -ს გასახსნელად. თუ ალნიშნული ოპერაციების შემდეგ Cu_2O -ს ნაწილაკები მთლიანად მაინც არ გაიხსნა, მაშინ მას ფრთხილად ურევენ მინის წკირით და კიდევ უმატებენ ორ-სამ მილილიტრ რკინის სულფატის ხსნარს. ასეთნაირად მიღებულ ფილტრატს აზავებენ გამოხდილი წყლის მცირე რაოდენობით და ტიტრავენ პერმანგანატის ხსნარით ვარდისფერი შეფერადების წარმოქმნამდე. ამ დროს ადგილი აქვს შემდეგ რეაქციას:



დახარჯული პერმანგანატის რაოდენობის გამომხატველ რიცხვს მილილიტრებში ამრავლებენ მის ტიტრზე, რომელიც გამოსახულია სპილენძის მიხედვით და ამრიგად პოულობენ სპილენძის რაოდენობას მილიგრამებში. ამ უკანასკნელის შემოწმებით კი 31-ე და 32-ე ცხრილებიდან პოულობენ შაქრების შესაბამის რაოდენობას. თუ მხედველობაში მივიღებთ გაზავებას, შაქრების რაოდენობის დადგენა აღებულ სინჯში და მისი გამოსახვა $\%$ -ში არ წარმოადგენს სირთულეს.

რეაქტივების მომზადება

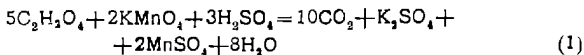
ხსნარი № 1: 40 გ ქიმიურად სუფთა სპილენძის სულფატს ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) ხსნიან ერთ ლიტრ გამოხდილ წყალში.

ხსნარი № 2: პარალელურად მეორე საზომ კულაში 150 გ. NaOH და 200 გ სეგნეტის მარილს ხსნიან აგრეთვე 1 ლიტრ გამოხდილ წყალში. თავდაპირველად სეგნეტის მარილს ხსნიან 500 მლ. წყალში, შემდეგ უმატებენ ტუტის ხსნარს და საბოლოოდ მოცულობა აყავთ 1 ლიტრამდე. ორივე ხსნარს ინახავენ ცალკე.

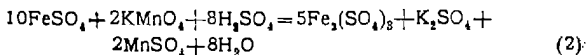
სამგვალენტოვანი რკინის სულფატის ხსნარის დასამზადებლად, 50 გ $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ და 200 გ კონცენტრულ სუფთა გოგირდმჟავას (კუთრი წ. 1,84) ხსნიან ერთ ლიტრ წყალში. ამრიგად მომზადებული ხსნარი არ უნდა შეიცავდეს ორვალენტოვან რკინის სულფატს, რომლის შემოწმება წარმოებს პერმანგანატის ხსნარით. თუ შემოწმებისას აღმოჩნდა, რომ ხსნარი ორვალენტოვან რკინას შეიცავს, მაშინ მას ჟანჯავენ პერმანგანატის ხსნარით. პერმანგანატის ხსნარის დასაყენებლად 5 გ ქიმიურად სუფთა კალიუმის პერმანგანატს ხსნიან ერთ ლიტრ გამოხდილ წყალში, ხსნარს აყოვენებენ რამდენიმე დღეს და შემდეგ მის ტიტრს აყენებენ სუფთა მეთუნმჟავას საშუალებით. ალნიშნული მიზნით 0,2 გ $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ხსნიან 100 მლ. გამოხდილ წყალში და უმატებენ 1:4 გაზავებულ 10 მლ. გოგირდმჟავას; შემდეგ ხსნარს ათბობენ 60—80°-მდე და ტიტრავენ პერმანგანატის ხსნარით.

სპილენძის მიხედვით პერმანგანატის ტიტრის გაანგარიშებას ქვე-
მომოყვანილი განტოლებების საფუძველზე აწარმოებენ.

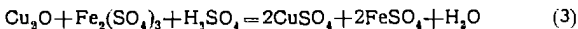
განტოლების შესაბამისად 1 მოლექულა მქაუნშეას დასაქანგავად
იხარჯება ქანგბადის ერთი ატომი.



რკინის ქვეჟანგის პერმანგანატით დაქანგვის რეაქციიდან.



ჩანს, რომ ქანგბადის ერთი ატომი ქანგავს 2Fe-ს, ხოლო სპილენძის
ქვეჟანგის დაქანგვის განტოლებიდან ჩანს, რომ რკინის ორ წილს შეე-
საბამება ორი წილი სპილენძი.



მაშასადამე, ერთი მოლექული მქაუნშეავა აკმაყოფილებს ორ წილ რკი-
ნას ანუ (3) განტოლების მიხედვით ორ წილ სპილენძს. ამის მიხედვით
ვადგენთ განტოლებას:

$$\begin{aligned} 2Cu - C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O \\ 2 \times 63,57 - 126,05 \\ x - 1 \end{aligned}$$

$$\text{საიდანაც } x = \frac{2 \cdot 63,57}{126,05} = 1,0086.$$

მქაუნშეავას აღებული წონაკის გამრავლებით კოეფიციენტზე 1,0086
ვბოლობობ სპილენძის იმ რაოდენობას, რომელიც აკმაყოფილებს წო-
ნაკის გასატიტრავად დახარჯულ პერმანგანატის ხსნარის მოცულობას.
თუ აღნიშნულ რიცხვს გავყოფთ დახარჯული პერმანგანატის რაოდენო-
ბაზე მილილიტრებში მივიღებთ მის ტიტრს სპილენძის მიხედვით ანუ,
რაც იგივეა, სპილენძის რაოდენობას მილიგრამებში, რომელიც აკმა-
ყოფილებს 1 მლ. პერმანგანატის ხსნარს. ეს რიცხვი უნდა იყოს 10 მგ-თან
ახლოს.

იმ შემთხვევაში, როდესაც მილიგრამების მიღებული რიცხვი ზუს-
ტად არ ემთხვევა ცხრილში მოცემულ რიცხვებს, მაშინ სხვაობითი ინ-
ტერპოლაციის მეთოდს მიმართავენ.

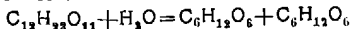
შაქრების საერთო რაოდენობას განსაზღვრა

არარედუცირებული შაქრების განსაზღვრისათვის საერთო ნიმუში-
დან ლებულობენ ცალკე სინჯს, ახდენენ მასში შემცველი სახაროზის
ინფერსიას და ხსნარს ანეიტრალალებენ. ამრიგად მიღებულ ნეიტრალურ

ხსნარში საზღვრავენ ინვერტული შაქრების რაოდენობას იმავე წესით, როგორც ეს ზემოთ გვექონდა აღწერილი.

თუ რედუცირებული შაქრების რაოდენობას განსაზღვრულს ინვერსიამდე გამოვაკლებთ რედუცირებული შაქრების რაოდენობას მიღებულს ინვერსიის ჩატარების შემდეგ, მივიღებთ სიდიდეს, რომელიც შეესაბამება რედუცირებულ შაქრებს, წარმოქმნილს სახაროზის ინვერსიის შედეგად.

სახაროზის შემცველობას ხილის წვენი ანგარიშობენ ინვერსიის განტოლების საფუძველზე.



სახაროზა	წყალი	გლუკოზა	ფრუქტოზა
342,22	18,02	180,12	180,12

რომლის მიხედვით 0,95 გმ სახაროზა იძლევა 1 გმ ინვერტულ შაქრებს,
ცხრილი 33

გლუკოზის განსაზღვრა ბერტრანის მახედვით

გლუკოზა	სპილენძი	გლუკოზა	სპილენძი	გლუკოზა	სპილენძი
10	20,4	41	79,3	72	133,1
11	22,4	42	81,1	73	134,7
12	24,3	43	82,9	74	136,3
13	6,3	44	84,7	75	137,9
14	28,3	45	86,4	76	139,6
15	30,2	46	88,2	77	141,2
16	32,2	47	90,0	78	142,8
17	34,2	48	91,8	79	144,5
18	36,2	49	93,6	80	146,1
19	38,1	50	95,4	81	147,7
20	40,1	51	97,1	82	149,3
21	42,0	52	98,9	83	150,9
22	43,9	53	100,6	84	152,5
23	45,8	54	102,3	85	154,0
24	47,7	55	104,1	86	155,6
25	49,6	56	105,8	87	157,2
26	51,5	57	107,6	88	158,8
27	53,4	58	109,3	89	160,4
28	55,3	59	111,1	90	162,0
29	57,2	60	112,8	91	163,6
30	59,1	61	114,5	92	165,2
31	60,9	62	116,2	93	166,7
32	62,8	63	117,9	94	168,3
33	64,6	64	119,6	95	169,9
34	66,5	65	121,3	96	171,5
35	68,3	66	123,0	97	173,1
36	70,1	67	124,7	98	174,6
37	72,0	68	126,4	99	176,2
38	73,8	69	128,1	100	177,8
39	75,7	70	129,8		
40	77,5	71	131,4		

ინვერტირებული შაქრების განსაზღვრა ბერტრანის მახედვით (მგ-ში)

შაქარი	საილენძი	შაქარი	საილენძი	შაქარი	საილენძი	შაქარი	საილენძი	შაქარი	საილენძი	შაქარი	საილენძი
10	20,6	26	51,7	42	61,2	58	109,2	74	135,6	90	161,1
11	22,6	27	53,6	43	63,0	59	110,9	75	137,2	91	162,6
12	24,6	28	55,5	44	64,8	60	112,6	76	138,9	92	164,2
13	26,5	29	57,4	45	66,5	61	114,3	77	140,5	93	165,7
14	28,5	30	59,3	46	68,3	62	115,9	78	142,1	94	167,3
15	30,5	31	61,1	47	70,1	63	117,6	79	143,7	95	168,8
16	32,5	32	63,0	48	71,9	64	119,2	80	145,3	96	170,3
17	34,5	33	64,8	49	73,6	65	120,9	81	146,9	97	171,9
18	36,4	34	66,7	50	75,4	66	122,6	82	148,5	98	173,4
19	38,4	35	68,6	51	77,1	67	124,2	83	150,0	99	175,0
20	40,4	36	70,3	52	78,8	68	125,9	84	151,6	100	176,5
21	42,3	37	72,2	53	100,6	69	127,5	85	153,2		
22	44,2	38	74,0	54	102,3	70	129,2	86	154,8		
23	46,1	39	75,9	55	104,0	71	130,8	87	156,4		
24	48,0	40	77,7	56	105,7	72	132,4	88	157,9		
25	49,0	41	79,5	57	107,4	73	134,0	89	159,5		

ამრიგად, სხვაობის შედეგად მიღებული ინვერტული შაქრის რაოდენობა, გამრავლებული 0,95-ზე შეესაბამება საანალიზოდ აღებულ სითხეში სახაროზის რაოდენობას.

სტანდარტული მეთოდის მიხედვით ჰიდროლიზს ატარებენ შემდეგ პირობებში: 50 მლ. გამოსაკვლევ სითხეს უმატებენ 1,19 კუთრი წონის მქონე 5 მლ. მარილმჟავას; ნარევეს ხშირად ანჯღრევენ და ათბობენ 68—70°-მდე 8—10 წუთის განმავლობაში წყლის აბაზანაზე. ამის შემდეგ ნარევეს სწრაფად აციევენ 20°-მდე და ანეიტრალებენ სოდის ან 10—20%-იანი ნატრიუმის ტუტის ხსნარით.

მჟავიანობის განსაზღვრა

ა) ხილის წვენი საერთო მჟავიანობის განსაზღვრისათვის პიპეტის საშუალებით იღებენ 10 მლ- წვენს და ტიტრავენ ნატრიუმის ტუტის ხსნარით. ინდიკატორად ჩვეულებრივ ფენოლფტალეინს იყენებენ. ტიტრაციას დამთავრებულად თვლიან იმ შემთხვევაში, თუ ფერის შეცვლის მომენტში სითხე მიიღებს მკრთალ ვარდისფერ შეფერადებას. აღნიშნული მომენტის დადგენის გაადვილების მიზნით, გასა-

ტიტრაცი ნიმუშის გვერდით მეორე კულაში ათავსებენ გამოსაკვლევ სითხეს რეაქტივების დაუმატებლად.

გარკვეული შეფარდების მქონე ხილის წვენებისათვის ზუსტი შედეგების მიღება შესაძლებელია მხოლოდ ტიტრაციის ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდების გამოყენებით. პოტენციომეტრული და კონდუქტომეტრული ტიტრაციის მეთოდების საშუალებით პირველი მათგანი ემყარება ტიტრაციის დროს წყალბადიონთა კონცენტრაციის მაჩვენებლის თანდათანობით ცვლილებას, რომელიც ნეიტრალიზაციის მომენტში აშკარად შესამჩნევი ხდება. კონდუქტომეტრული ტიტრაცია კი დამყარებულია ხსნარების ელექტროგამტარობის თვისებაზე. ტუტით ტიტრაციის დროს ხსნარის ელექტროგამტარობა თანდათანობით კლებულობს და ნეიტრალიზაციის მომენტში უმცირეს მნიშვნელობას აღწევს. ამის შემდეგ კარბად დამატებული ტუტის ჰიდროქსილიონების გავლენით, ელექტროგამტარობა ისევ შესამჩნევად მატულობს. ამრიგად ტიტრაციის დამთავრების მომენტი ემთხვევა ხსნარის მინიმალური ელექტროგამტარობის მნიშვნელობას.

ბ) აქტიური მჟავიანობის განსაზღვრა. აქტიური მჟავიანობის განსაზღვრისათვის უმთავრესად ორი მეთოდი იხმარება: 1) ელექტრომეტრული და 2) კოლორიმეტრული.

წყალბადიონთა კონცენტრაციის pH-ის განსაზღვრის ელექტრომეტრული ანუ პოტენციომეტრული მეთოდი დაფუძნებულია ურთიერთობაზე, რომელიც არსებობს გალვანური კონცენტრაციული ელემენტის ელექტრომომძრავებელ ძალასა და ამ ხსნარის წყალბადიონთა კონცენტრაციას შორის, რომელშიაც ჩაშვებულია მოცემული ელემენტის ელექტროდი.

ცნობილია, რომ ლითონური ფირფიტის ჩაშვებისას თავისივე მარილის დისოციირებულ ხსნარში აღდილი აქვს პოტენციალთა სხვაობის წარმოქმნას, რომელიც დამოკიდებულია ლითონის ბუნებაზე, მის კატიონთა კონცენტრაციაზე ხსნარში და ტემპერატურაზე. ნერნსტის თეორიის მიხედვით ელექტრომომძრავებელი ძალის წარმოქმნა მოცემულ შემთხვევაში აიხსნება ლითონის „ხსნადობის დრეკადობით“. მეორე მხრივ, ოსმოსური ძალების გავლენით ხსნარში მყოფი კატიონები ცდილობენ დაუბრუნდნენ ლითონის ელექტროდის ზედაპირს და ამრიგად ამ ორ ძალას შორის გარკვეული დინამიური წონასწორობა მყარდება.

დამოკიდებულება ϵ ელექტრომომძრავებელ ძალას, p' ხსნადობის ელექტროლიტურ დრეკადობასა და ოსმოსურ წნევას შორის გამოიხატება ნერნსტის შემდეგი განტოლებით:

$$\epsilon = \frac{RT}{nF} \ln \frac{p}{p'}$$

სადაც: R არის გაზის მუდმივა და უდრის 8,313 ჯოულს;

T —აბსოლუტური ტემპერატურა;

n —იონების ვალენტობა;

F —ფარადეის რიცხვი, რომელიც ტოლია 96500 კულონის. ჩვეულებრივ განსაზღვრული ხსნარებისათვის ოსმოსური წნევა კონცენტრაციის პროპორციულია $p = kc$,

$$\varepsilon = -\frac{RT}{nF} \ln\left(\frac{ck}{p'}\right) = -\frac{RT}{nF} \ln \frac{k}{p'} + \frac{RT}{nF} \ln c,$$

მუდმივი ტემპერატურისათვის, პროპორციულობის კოეფიციენტი და ტოლობის მარჯვენა მხარეზე მოთავსებული პირველი წევრი მოცემული ლითონისათვის წარმოადგენენ მუდმივ სიდიდეებს, ამის გამო. ელექტრომომძრავებელი ძალის განტოლება შეიძლება დაიწეროს შემდეგნაირად:

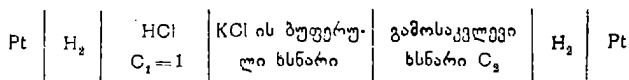
$$\varepsilon = \varepsilon_0 + \frac{RT}{nF} \ln c,$$

საიდანაც გამომდინარეობს, რომ თუ $c=1$, $\varepsilon = \varepsilon_0$.

სხვადასხვა სიდიდის შესადარებლად ნულოვან ელექტროდად ნერნსტის მიერ მოწოდებული იყო წყალბადის ელექტროდის პოტენციალი, რომლისათვისაც გაზობრივი წყალბადის წნევა ტოლია 1 ატმ. და შესაბამისად, წყალბადიონთა კონცენტრაცია ხსნარში უდრის ერთს. ამგვარი ელექტროდისათვის ელექტრომომძრავებელი ძალის განსაზღვრა შეუძლებელია, ამიტომ ელექტრომომძრავებელი ძალის განსაზღვრისათვის ჩვეულებრივ ორი ელექტროდისაგან შემდგარ კონცენტრაციულ ელემენტს ადგენენ. ნერნსტის ოსმოსური თეორიის მიხედვით ამ შემთხვევისათვის ტოლობა ლებულობს შემდეგ სახეს:

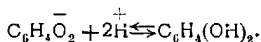
$$\varepsilon = \varepsilon_1 - \varepsilon_2 = \varepsilon_0 + \frac{RT}{nF} \ln c_1 - \varepsilon_0 - \frac{RT}{nF} \ln c_2 = \frac{RT}{nF} \ln \frac{c_1}{c_2}.$$

ამრიგად თუ ჩვენთვის ცნობილია წყალბადიონთა კონცენტრაცია ერთი სითხისათვის C_1 ელექტრომომძრავებელი ძალის გაზომვით, ადვილად შეგვიძლია გამოვთვალოთ მისი მნიშვნელობა C_2 საანალიზოდ აღებული ხილის წვენიისათვის. კონცენტრაციულ ელემენტს სქემატურად შემდეგი სახე აქვს:

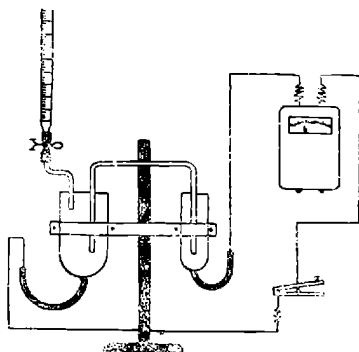


ვეულებრივ წყალბადის ნაცვლად. აღნიშნული მიზნით, იყენებენ ხინ-

გიდრონს. ეს უქანასკნელი წარმოადგენს სუსტ მჟავას და წყალში დისოციირდება შემდეგნაირად:



ამრიგად, ხინგიდრონი განუწყვეტლივ და თანაბრად ამარაგებს პლატინის ელექტროდს წყალბადით. ხელსაწყოს, რომლითაც წარმოებს წყალბადიონთა კონცენტრაციების განსაზღვრა, პოტენციომეტრი ეწოდება. ცნობილია პოტენციომეტრების მრავალი კონსტრუქცია, ქვემოთ მოგვყავს ერთ-ერთი იმ უპარტივესი ხელსაწყოს აღწერა, რომელიც ნ. ბულგაკოვის და ა. ზუბენკოს მიერ რეკომენდებულია უაღკაპოლო სასმელთა ლაბორატორიებში სახმარად. pH-ის განსაზღვრა ამ ხელსაწყოთი წარმოებს დეცინორმალური ნატრიუმის ტუტის იმ რაოდენობის მიხედვით მილილიტრებში, რომელიც საჭიროა სტანდარტულ და გამოსაკვლეველ აღებულ ხსნარებს შორის არსებულ პოტენციალთა სხვაობის გასათანაბრებლად. სტანდარტულ ხსნარად იყენებენ მჟაუნმჟავას ზუსტად დეცინორმალურ ხსნარს, ავტორების მიხედვით, ამ გზით შესაძლებელია pH-ის განსაზღვრა 2-დან 7-ის ფარგლებში, ე. ი. პრაქტიკულად იმ ზღვრებში, რომელთანაც ჩვენ საქმე გვაქვს ხილის წვენების წარმოების დროს. 82-ე სურათზე ნაჩვენები ხელსაწყო შედგება 25—50 მილილიტრიანი ორი მინის ჭურჭლისაგან, რომლებშიაც სათანადოდ პლატინის ელექტროდებია ჩაშვებული. წრედში ჩართულია გალვანომეტრი. სიფონისებრ მილებში ჩასხმულია 3%-იანი აგარაგარის ხსნარი. აგარაგარის ხსნარის დასამზადებლად, 3 გ ნიფთიერებას აღუღებენ 100°-მდე



სურ. 82. ხელსაწყო pH-ის განსაზღვრისათვის.

წყალთან ფაიფურის ჯამში და მიღებულ კოლოიდურ ხსნარს განუწყვეტელი მორევისას უმატებენ 15 გ KCl. ამრიგად დამზადებულ ხსნარს ჯერ კიდევ თბილ მდგომარეობაში ასხამენ სიფონისებრ მილებში.

ანალიზის ჩასატარებლად შემდეგნაირად იქცევიან. ერთ-ერთ ჭურჭელში ათავსებენ 10 მლ. 0,1 N-ურ მჟაუნმჟავას ხსნარს და უმატებენ დაახლოებით 0,01 გ ხინგიდრონს. მეორე ჭურჭელში ათავსებენ გამოსაკვე-

ლევი ხილის წვეინის ნებისმიერ რაოდენობას წინასწარ განთავისუფლებულს CO_2 -ისაგან და აგრეთვე უმატებენ ხინგიდრონის მცირე რაოდენობას. კურჭელში, რომელშიაც მოთავსებულია $0,1 \text{ N}$ -ის მეაუნშეაგას ხსნარი, ბიურეტის საშუალებით წვეთ-წვეთად უმატებენ $0,1 \text{ N}$ -ის ნატრიუმის ტუტის ხსნარს და გამუღმებით ურევენ მინის წკირით. ნატრიუმის ტუტის თითოეული პორციის ($0,1—0,2$ მლ.) მიმატების შემდეგ წრედს რთავენ და ამოწმებენ შიგ ელექტროდენის არსებობას. ნატრიუმის ტუტეს უმატებენ მანამდე, სანამ გალვანომეტრის ისარი არ შეწყვეტს მოძრაობას (ჭარბი რაოდენობით ტუტის მიმატების შემთხვევაში გალვანომეტრის ისარი გადაიხრება საწინააღმდეგო მიმართულებით). გახარჯული $0,1 \text{ N}$ ნატრიუმის ტუტის რაოდენობის მიხედვით სათანადო ცხრილის საშუალებით პოულობენ შესაბამის pH -ის მნიშვნელობას.

პრაქტიკული მიზნებისათვის სრულიად დამაკმაყოფილებელ შედეგებს იძლევა და მეტად მოხერხებულია pH -ის განსაზღვრა კოლორიმეტრული მეთოდით. ეს მეთოდი დაფუძნებულია შემდეგ მოვლენაზე: შეფერადებულ სითხის ფენაში სინათლის გავლისას, მისი შთანთქმის ხარისხი სითხეში გახსნილი შეფერადების გამომწვევი ნივთიერების კონცენტრაციის პროპორციულია. ამის გამო, ერთი და იგივე პროდუქტის ორი ნიმუში, რომელშიაც საღებავ ნივთიერებათა კონცენტრაცია სათანადოდ ტოლია, C_1 და C_2 -ის შეფარდების ერთსა და იგივე ინტენსივობას იძლევიან იმ შემთხვევაში, თუ მათი ფენათა სიმაღლეები შესაბამისად უკუპროპორციული არიან აღნიშნულ კონცენტრაციებისა.

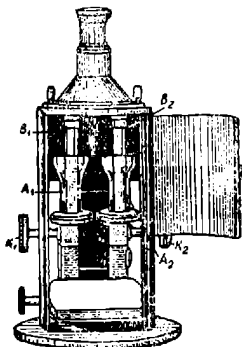
ბერის კანონის მიხედვით $c_1 h_1 = c_2 h_2$

$$c_1 = \frac{c_2 h_2}{h_1} \text{ და } c_2 = \frac{c_1 h_1}{h_2}$$

აქ მოყვანილი განტოლების შესაბამისად პოულობენ საღებავი ნივთიერების რაოდენობას ხსნარში. აღნიშნულ მეთოდზე დამყარებულია ლაბორატორიულ პრაქტიკაში დიდად გავრცელებული დიუბოსკის კოლორიმეტრი.

დიუბოსკის კოლორიმეტრი ნაჩვენებია 83-ე სურათზე. იგი წარმოადგენს ლითონის საღვამს, რომელზედაც მოთავსებულია ორი სპეციალური ფორმის ცილინდრი (A_1 და A_2). ერთ-ერთ ცილინდრში იხსმება სტანდარტული ხსნარი, მეორეში—გამოსაკვლევი. შეფერადებული სითხეების ფენათა სისქის ცვლილებას აღწევენ შიგ B_1 და B_2 ღია შუშის მილების ჩაშვებით, რომელიც K_1 და K_2 ხრახნების საშუალებით ხორციელდება. სითხის სვეტის სიმაღლის ანათვალს ღებულობენ თითოე-

ულ ცილინდრთან მოთავსებული სკალია მიხედვით, ნონიუსის საშუალებით. ანალიზის წინ სინათლეს იმგვარად აყენებენ ხელსაწყოში, რომ მხედველობის ორივე ნახევარი თანაბრად და ინტენსიურად იყოს განათებული. დაკვირვებას ახდენენ ოკულარით. ამის შემდეგ კურკლებში



სურ. 83. დიუბოსკის კოლორიმეტრი.

ასხამენ სტანდარტულ და გამოსაკვლევ ხსნარებს. სტანდარტულ ხსნართან ცილინდრს ათავსებენ სკალის მიმართ ნებისმიერ, მაგრამ ზუსტად გაზომილ სიმაღლეზე. ამის შემდეგ მილის ჩაშვება-ამოღებით მეორე ცილინდრში ადგენენ გამოსაკვლევ სითხის ფენის იმ სისქეს, რომლის დროსაც შეფერადების ინტენსივობა მხედველობის ორივე ნახევარში იქნება ერთი და იგივე.

დაკვირვებას იმეორებენ სტანდარტული ხსნარის სხვადასხვა სისქის ფენისათვის 5—10-ჯერ და დაკვირვებათა სერიიდან იღებენ საშუალო ანათვალს. კოლორიმეტრულ განსაზღვრათა შედეგებს ანგარიშობენ ფორმულით:

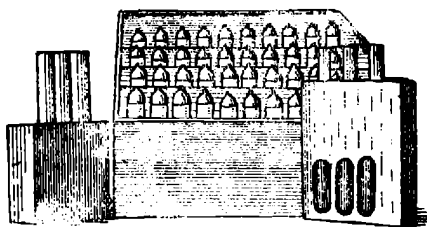
$$Cx = \frac{ch}{hx}$$

სადაც Cx არის გამოსაკვლევი ხსნარის საძიებელი კონცენტრაცია.

- C — სტანდარტული ხსნარის კონცენტრაცია;
- hx — გამოსაკვლევი ხსნარის სვეტის სიმაღლე;
- h — სტანდარტული ხსნარის სვეტის სიმაღლე.

მეორე მეთოდის

მიხედვით გამოსაკვლევ სითხეს აზავებენ გარკვეულ მოცულობამდე და შემდეგ მის შეფერადებას ეტალონური ხსნარების შეფერადებას ადარებენ. ამ მეთოდს საფუძვლად უდევს შემდეგი მოვლენა. ცნობილია, რომ ზოგიერთი ინდიკატორი მკაფა გარემოში არ ამქლავნებს შეფერადებას, მაგრამ ტუტე არეში ისინი ხასიათდებიან მოყვითალო შეფერადებით. აღნიშნული ინდიკა-



სურ. 84. კომპარატორი.

ტორების სხვადასხვა კონცენტრაციამდე გაზავებით შესაძლებელია მთელი რიგი, სრულიად გარკვეული, მოყვითალო ფერების მქონე მღვრადი ხსნარების მომზადება. ამ ინდიკატორთა ფერის შეცვლის სხვადასხვა ინტერვალებს კი შეესაბამება pH-ის გარკვეული მნიშვნელობები. სტანდარტული ხსნარების დასამზადებლად ხილის წვენების წარმოებაში უმთავრესად შემდეგ ინდიკატორებს იყენებენ: 1) α —დინიტროფენოლს; 2) P —ნიტროფენოლს და 3) m —ნიტროფენოლს.

აღნიშნული ინდიკატორებისაგან დამზადებული ხსნარები, რომლებიც მოთავსებულია სათანადო სინჯარებში, ერთ მთლიან კომპლექტს წარმოადგენენ. სინჯების შესადაარებლად ხმარებულ ხელსაწყოს, „კომპარატორი“ ეწოდება. 84-ე სურათზე ნაჩვენებია სტანდარტული ხსნარების სკალა და კომპარატორი.

შქროლავი მკვებების განსაზღვრა. 120—150 მილილიტრიან მრგვალფსკერიან კულაში ათავსებენ 22 მილილიტრ მორსს, ან წვენს, კულას მოხრილი მილის საშუალებით უერთებენ ვერტიკალურად დაყენებულ პატარა მაცივარს და გამობლის გზით საზომ ცილინდრში აგროვებენ 20 მლ. დესტილატს. გამობლას აწარმოებენ გაზის ნათურის ან სპირტნათურის სუსტ ალზე. გამობლას ხანგრძლიობა განისაზღვრება 10—15 წუთით. ამრიგად მიღებულ დესტილატს ურევენ მინის წკირით. იღებენ 10 მლ. დესტილატს და ტიტრავენ 0,1 N-ის ნატრიუმის ტუტის ხსნარით (ინდიკატორი ფენოლფტალეინი). მქროლავ მკვებათა რაოდენობას გამობატავენ 100 მილილიტრი მორსის მიმართ გრამებში, ძმრის მკვებას მიხედვით. ამისათვის რიცხვს ტუტის გახარჯულ რაოდენობისა მილილიტრებში ამრავლებენ 0,060-ზე.

მაგალითი. ვთქვათ, ეოლოს მორსის 10 მილილიტრი დესტილატის გასატიტრავად დაიხარჯა 3 მლ. 0,1 N-ის NaOH -ის ხსნარი. ამ შემთხვევაში მქროლავ მკვებათა რაოდენობა 100 მლ. მორსში ტოლია

$$3 \times 0,6 = 0,18 \text{ გ.}$$

სპირტის განსაზღვრა

სპირტის რაოდენობის განსაზღვრას ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს როგორც მზა პროდუქციის ხარისხის შესამოწმებლად, ისე ხილის წვენების წარმოების ცალკეულ სტადიებზე პროცესების კონტროლისათვის. ალკოჰოლის განსაზღვრისათვის 100 გ წვენს ათავსებენ მრგვალფსკერიან კულაში, რომელიც მოხრილი მილით შეერთებულია ვერტიკალურ ბურთულებიან მაცივართან და ხდიან შიგ მოთავსებული რაოდენობის $\frac{2}{3}$ ნაწილს. მიღებულ იხმარება 100 მლ-იანი საზომი კულა, რომელიც მოთავსებულია ყინულიან ცილინდრში. საზომ კულაში მიღებულ დესტილატს უმატებენ გამობლილ წყალს ზუსტად ნიშანხაზამდე და საზღვრავენ მის კუთრ წონას. 35-ე ცხრილით კუთრ წონათა შესაბამისად

საქართველოს შემცველობა კუთრი წონის მიხედვით 17.5

კუთრი წონა	წონითი % (გ 100 გ-ში)	კუთრი წონა	წონითი % (გ 100 გ-ში)	კუთრი წონა წონითი % (გ 100 გ-ში)	წონითი % (გ 100 გ-ში)	კუთრი წონა	წონითი % (გ 100 გ-ში)	კუთრი წონა	წონითი % (გ 100 გ-ში)
1,0000	0,000								
0,9999	053	0,9959	2,231	0,9919	4,573	0,9879	7,126	0,9839	9,939
8	106	8	288	8	634	8	193	8	10,012
7	159	7	345	7	695	7	260	7	086
6	212	6	402	6	756	6	327	6	160
5	265	5	459	5	817	5	394	5	234
4	318	4	516	4	879	4	461	4	308
3	371	3	573	3	941	3	529	3	382
2	424	2	630	2	5,003	2	597	2	456
1	478	1	687	1	066	1	665	1	530
0	532	0	744	0	129	0	733	0	604
0,9989	586	0,9949	801	0,9909	192	0,9869	802	0,9829	679
8	640	8	858	8	255	8	871	8	754
7	694	7	915	7	318	7	940	7	829
6	748	6	972	6	381	6	8,009	6	914
5	802	5	3,029	5	444	5	079	5	979
4	856	4	047	4	507	4	149	4	11,054
3	910	3	145	3	570	3	219	3	130
2	964	2	204	2	633	2	289	2	206
1	1,018	1	263	1	696	1	359	1	282
0	072	0	322	0	759	0	430	0	358
0,9979	127	0,9939	381	0,9899	823	0,9859	501	0,9819	434
8	182	8	440	8	887	8	572	8	510
7	237	7	499	7	951	7	643	7	586
6	292	6	558	6	6,015	6	714	6	662
5	347	5	617	5	079	5	785	5	739
4	402	4	676	4	143	4	856	4	816
3	457	3	735	3	207	3	927	3	893
2	512	2	794	2	272	2	998	2	970
1	567	1	853	1	337	1	9,069	1	12,047
0	622	0	912	0	402	0	141	0	125
0,9969	677	0,9829	971	0,9889	467	0,9849	213	0,9809	203
8	732	8	2,030	8	532	8	285	8	281
7	787	7	090	7	597	7	357	7	359
6	842	6	150	6	663	6	429	6	437
5	897	5	210	5	729	5	501	5	515
4	952	4	270	4	795	4	574	4	593
3	2,007	3	330	3	861	3	647	3	671
2	063	2	390	2	927	2	720	2	749
1	119	1	451	1	993	1	793	1	826
0	175	0	512	0	7,059	0	866	0	907

პოულობენ სპირტის წონით $\frac{1}{6}$ -ს წვენიში. საპიროების შემთხვევაში, წონითი $\frac{1}{6}$ -ის გადასათვლელად მოცულობით $\frac{1}{6}$ -ში იხმარება შემდეგი გამოსახულება:

$$C = P \times 1,27 \times d,$$

სადაც C არის სპირტის მოცულობითი პროცენტები;

P —სპირტის წონითი პროცენტები;

d —სითხის კუთრი წონა;

1,27—კოეფიციენტი წონითი პროცენტების გადასაყვანად მოცულობითში.

ზოგიერთ შემთხვევაში გამოხდის წინ რეკომენდებულია სითხისათვის ნორმალური ნატრიუმის ტუტის ხსნარის მიმატება ნეიტრალურ რეაქციამდე.

ალკოჰოლის შემცველობა ხელოვნურად დასპირტულ ხილის წვენებში არ უნდა იყოს 18% -ზე ნაკლები.

სპირტის კვშიარითი წონითი პროცენტების გადასაყვანად მოცულობით პროცენტებში და პირიქით, ძალიან მოხერხებულია ქვემოთყვანილი ცხრილით სარგებლობა.

რამდენადაც ამ პარაგრაფში განხილული იყო საკითხი სპირტის განსაზღვრის შესახებ ხილის წვენებში, ესარგებლობთ შემთხვევით და ამავე საკითხს დამატებით ვუკავშირებთ ზოგიერთ ცნობას სპირტომეტრიდან, რომლის ცოდნა უალკოჰოლო სასმელთა ქარხნების ლაბორატორიაში ნომუშავე პირთათვის აუცილებელია.

სპირტი უალკოჰოლო სასმელთა ქარხნებში, ხილის წვენების კონსერვირების გარდა, უმთავრესად იხმარება ციტრუსოვანთა და ზოგიერთ სხვა ხილეულთა ნაყოფისაგან სათანადო ნაყენების დასამზადებლად. იგი წარმოადგენს აგრეთვე სხვადასხვა ეთეროვანი ზეთებისა და სურნელოვანი ნივთიერებების ძირითად გამხსნელს.

სპირტის აღრიცხვიანობის საქმეში, ერთეულად მიღებულია „ლიტრი უწყლო სპირტი“ 15° -ზე ცელსიუსისა. სპირტის სიმაგრის გასაზომად იხმარება ლითონისა და მინის სპირტომეტრები. პირველი მათგანი საბჭოთა კავშირში მიღებულია ოფიციალურ სახმარად, ხოლო რაც შეეხება მინის სპირტომეტრებს, მათ უმთავრესად წარმოების შიგა აღრიცხვიანობის საქმეში იყენებენ.

ლითონის სპირტომეტრის სკალა (იხ. სურ. 85) 10 დანაყოფისაგან შედგება. ნულოვან დანაყოფის ქვემოთ მას გაკეთებული აქვს წარწერა 100.

თითოეული დიდი დანაყოფი თავისთავად გაყოფილია ხუთად. ერთი მცირე დანაყოფი ტოლია 0,2-ის. სპირტომეტრის სკალაზე ანათვალის აღება წარმოებს ქვემოდან ზემოთ, ასე, მაგალითად, თუ სკალა სითხეში ჩაიძირა MH ხაზამდე, შესაბამისი ანათვალის ტოლია 9,6-ის.

მოც. %	წონ. %	მოც. %	წონ. %	მოც. %	წონ. %	მოც. %	წონ. %
1	0,8	16	21,3	51	43,4	76	69,0
2	1,6	27	22,1	52	44,4	77	70,1
3	2,4	28	23,0	53	45,3	78	71,2
4	3,2	29	23,8	54	46,3	79	72,4
5	4,0	30	24,7	55	47,2	80	73,5
6	4,8	31	25,5	56	48,2	81	74,1
7	5,6	32	26,4	57	49,2	82	75,9
8	6,4	33	27,3	58	50,2	83	77,0
9	7,3	34	28,1	59	51,2	84	78,2
10	8,1	35	29,0	60	52,2	85	79,4
11	8,9	36	29,9	61	53,2	86	80,7
12	9,7	37	30,7	62	54,2	87	81,9
13	10,5	38	31,6	63	55,2	88	83,1
14	11,3	39	32,5	64	56,2	89	84,4
15	12,1	40	33,4	65	57,2	90	85,7
16	13,0	41	34,3	66	58,2	91	87,0
17	13,8	42	35,2	67	59,3	92	88,3
18	14,6	43	36,1	68	60,3	93	89,7
19	15,4	44	37,0	69	61,4	94	91,0
20	16,3	45	37,9	70	62,4	95	92,4
21	17,1	46	38,8	71	63,5	96	93,9
22	17,9	47	39,7	72	64,6	97	95,3
23	18,8	48	40,6	73	65,7	98	96,8
24	19,6	49	41,5	74	66,8	99	98,4
25	20,5	50	42,5	75	67,9	100	100,0

On და Pc მდგომარეობისათვის სათანადოდ გვექნება 5,8 და 0,4-ის ტოლი მნიშვნელობები. სპირტომეტრის ქვედა ნაწილზე მიმაგრებული m ბირთვის საშუალებით იგი სითხეში ჩერდება ვერტიკალურად. ყველა სპირტომეტრს თან ახლავს ათი აბრა სათანადო წარწერებით 0-დან 90-მდე. აბრების ჩამოკმით y ღეროზე შესაძლებელია მიღწეულ იქნას სპირტომეტრის სიმძიმის გაზრდა ანა თუ იმ სიდიდით.

სპირტის სიმძიმის გაზომვის ტექნიკა შემდეგში მდგომარეობს. პირველად სპირტომეტრის სითხეში ფრთხილად უშვებენ, აბრების გარეშე. თუ მისი 0 დანაყოფი სითხის ზედაპირის ზემოთ მოექცა მას იღებენ და უმატებენ ერთ-ერთ აბრას ისე, რომ სკალის დანაყოფი სითხის ზედაპირს დაემთხვას. იმ შემთხვევაში, თუ სპირტომეტრის სკალა მთლიანად ჩაიძირა სითხეში, მას იღებენ, აკლიან დაკიდებულ აბრას და უკეთებენ უფრო პატარა ზომის აბრას. როდესაც სპირტომეტრი აბრების გარეშე იძლევა სათანადო ჩვენებას, მაშინ მიღებულ სიდიდეს

წონ. %	მოც. %	წონ. %	მოც. %	წონ. %	მოც. %	წონ. %	მოც. %
1	1,2	26	31,5	51	58,9	76	82,1
2	2,5	27	32,7	52	59,9	77	83,0
3	3,7	28	33,9	53	60,9	78	83,8
4	5,0	29	35,0	54	61,9	79	84,7
5	6,2	30	36,2	55	62,8	80	85,5
6	7,5	31	37,3	56	63,8	81	86,3
7	8,7	32	38,5	57	64,8	82	87,1
8	9,9	33	39,6	58	65,8	83	87,9
9	11,2	34	40,7	59	66,7	84	88,7
10	12,4	35	41,8	60	67,7	85	89,5
11	13,6	36	42,9	61	68,7	86	90,3
12	14,8	37	44,1	62	69,6	87	91,0
13	16,1	38	45,2	63	70,5	88	91,8
14	17,3	39	46,3	64	71,5	89	92,5
15	18,5	40	47,3	65	72,4	90	93,3
16	19,7	41	48,4	66	73,3	91	94,0
17	20,9	42	49,5	67	74,2	92	94,7
18	22,1	43	50,6	68	75,1	93	95,4
19	23,3	44	51,6	69	76,0	94	96,1
20	24,5	45	52,7	70	76,9	95	96,8
21	25,7	46	53,7	71	77,8	96	97,5
22	26,8	47	54,8	72	78,7	97	98,1
23	28,0	48	55,8	73	79,6	98	98,8
24	29,2	49	56,8	74	80,4	99	99,4
25	30,4	50	57,8	75	81,3	100	100,0

უმატებენ 100-ს. მეორე შემთხვევაში კი, სკალის ჩვენებას უმატებენ მოცემული აბრის შესაბამის რიცხვს. განსაზღვრის ჩასატარებლად დასაშვებია მხოლოდ და მხოლოდ სუფთა, მშრალი სპირტომეტრის ხმარება. გასაგებია, რომ იგი არ უნდა ეხებოდეს ცილინდრის კედლებს.

ტემპერატურის დასადგენად ამ შემთხვევაში შემდგენიარად იტყვიან. სანამ სპირტომეტრს ჩაუშვებენ ცილინდრში სპეციალური თერმომეტრით (რომელიც აგრეთვე თანახლავს ყველა სპირტომეტრს), მოურევენ სითხეს და მათ შიგ ტოვებენ მანამდე, სანამ სპირტომეტრის სკალაზე აიღებდნენ სათანადო ანათვალს. უწყლო სპირტის რაოდენობის გამოსათვლელად სითხეში ნებისმიერ ტემპერატურაზე იხმარება სპეციალური ცხრილები.

I ცხრილი* იხმარება სპირტის სიმკვრივის გამოსათვლელად უშუალოდ იმ ტემპერატურაზე, რომლის დროსაც წარმოებს სპირტომეტრის ჩა-

* აღნიშნული ცხრილები თანდართული აქვს ყველა სპირტომეტრს.

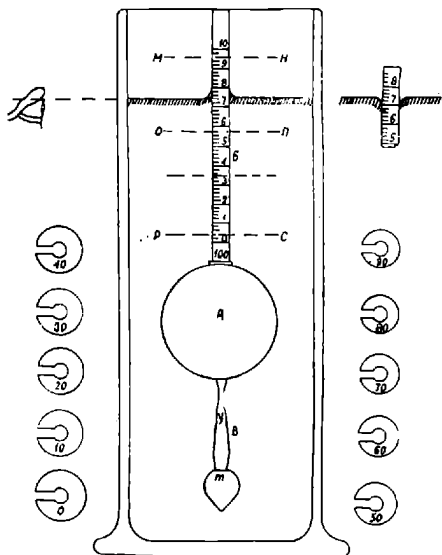
ძირვის ანათვალის ამოკითხვა. იგი ორი ნაწილისაგან შედგება. პირველი მათგანი იხმარება სიმაგრის გასაგებად 0-დან 97,1%-ის ფარგლებში (0°-დან +30°-მდე), ხოლო მეორე 32-დან 99,8%-ის ფარგლებში (0-დან -15°-მდე).

II ცხრილი* იხმარება პირველი ცხრილით მიღებულ მნიშვნელობათა გადასაანგარიშებლად +15°-ზე.

თუ სითხის ტემპერატურა +15°-ს უდრის, უწყლო სპირტის რაოდენობას სითხეში ანგარიშობენ მარტივად სითხის მოცულობის გადამრავლებით პირველი ცხრილიდან მიღებულ სიდიდეზე. სხვა ტემპერატურების დროს კი, სპირტის შემცველი ხსნარების მოცულობა შესამჩნევად ცვა-

ლებადობს და სათანადოდ იცვლება სპირტის რაოდენობაც.

მეორე ცხრილთ სარგებლობის სირთულე იმაში მდგომარეობს, რომ იგი გამოსახულია მთელი რიცხვებისათვის გამოთვლილი ტემპერატურებისა და სიმაგრის შიხედვით. პრაქტიკაში კი ჩვენ ხშირად გვაქვს საქმე წილად სიდიდეებთან. ამისათვის შემდეგნაირად იქცევით. იმ რიცხვის მთელი ნაწილის მიხედვით, რომელიც გამოხატავს სპირტის სიმაგრეს პირველ ცხრილში, მეორე ცხრილიდან პოულობენ შესაბამის მამრავლს და აღნიშ-



სურ. 85.

ნული რიცხვის მესამე ნიშანს უმატებენ პირველ ცხრილიდან მიღებულ რიცხვის წილადების დამახასიათებელ ნაწილს. მაგალითად, თუ პირველი ცხრილის თანახმად, სპირტის სიმაგრე ტოლია 70,2%-ისა და მოცულობის განსაზღვრა წარმოებდა ვთქვათ +20°-ზე, მეორე ცხრილში

* აღნიშნული ცხრილები თანდართული აქვს ყველა სპირტომეტრს.

პოულობენ 70%-ის შესაბამის რიცხვს, რომელიც ამ შემთხვევაში ტოლია 0,722-სა და უმატებენ 0,002-ს. ამრიგად ლებულობენ საძიებელ მამრავლს, ე. ი. $0,722 + 0,002 = 0,724$ -ს. იმ შემთხვევაში, როდესაც გასაზომი სპირტის ტემპერატურა წილად რიცხვს წარმოადგენს, 0-ზე უფრო მაღალი ტემპერატურებისათვის ნახევარგრადუსზე ნაკლებ სიდიდეს მხედველობაში არ ლებულობენ. ნახევარ გრადუსს და მასზე მეტ მნიშვნელობას კი ვლებულობთ როგორც ერთი გრადუსის ტოლს.

მაგალითი*. საჭიროა გავიგოთ უწყლო სპირტის რაოდენობა 1200 ლ სითხეში, როდესაც გაზომვას ვაწარმოებთ $+10^{\circ}$ -ზე და სიმაგრე პირველი ცხრილის მიხედვით ტოლია 73,3%-ის. მეორე ცხრილში 0-ზე უფრო მაღალ ტემპერატურებისათვის 73%-ს და 10° -ს შეესაბამება 0,747. აღნიშნულ რიცხვს ვუმატებთ გადაგდებულ სიდიდეს 0,003-ს და ვლებულობთ საძიებელ მამრავლს 0,75-ს, რომლის მიხედვით უწყლო სპირტის რაოდენობა ტოლია $0,95 \times 1200 = 900$ ლ.

მაგალითი. ცისტერნაში მოთავსებული 20000 ლ სპირტის ტემპერატურა უდრის -5° . ლაბორატორიაში მისი გაზომვის დროს $+5^{\circ}$ -ზე სპირტომეტრი გვიჩვენებს 83,2%-ს. პირველი ცხრილის მიხედვით ამ სიდიდეს შეესაბამება 90,2% ($+5^{\circ}$ C-ზე). 0-ზე უფრო დაბალი ტემპერატურებისათვის 90%-ს და -5° -ს შეესაბამება $0,918 + 0,002 = 0,92$ და სათანადოდ უწყლო სპირტის რაოდენობა ტოლია $0,92 \times 20000 = 18400$ ლიტრის.

ზოგიერთ შემთხვევაში სპირტის აღრიცხვიანობის საქმეში ჯერ კიდევ სარგებლობენ მოძველებული ერთეულებით. მათ გადასანაგარიშებლად მეტრულ სისტემაში შემდეგი კოეფიციენტები იხმარება:

- 1 ჰექტოლიტრი უდრის 8,13 „ვედროს“ და იგი უდრის 81,3%-ს;
- 1 დეკალიტრი „ 0,813 „ „ „ 81,3%-ს;
- 1 „ვედრო“ სპირტი „ 12,3 ლიტრს;
- 1°—სპირტი უდრის 0,123 ლიტრს.

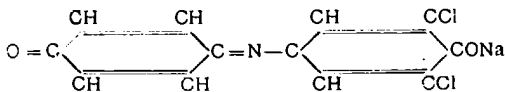
ვიტამინი C-ს განსაზღვრა

ვიტამინ C-ს განსაზღვრისათვის ხილის წვეწებში გამოყენებულია სხვადასხვა ქიმიური მეთოდები. მათ შორის ყველაზე უფრო გავრცელებულია ასკორბინმჟავას განსაზღვრა ტიტრაციით, რისთვისაც ინდიკატორად იყენებენ 2,6 დიქლოროფენოლინდოფენოლს.

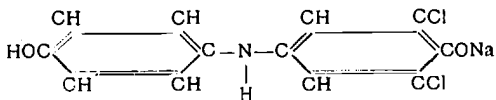
2—6-დიქლოროფენოლინდოფენოლის ნატრიუმის მარილი ასკორბინმჟავას მოქმედებით განიცდის აღდგენას, რომლის დროსაც მისთვის დამახასიათებელი ლურჯი ფერი ქრება და იგი გადადის უფერულ

* სპირტომეტრით გაზომვის წესების აღწერა და მაგალითები მოგვყავს წიგნიდან: Доч. А. Л. Мальченко и др. „Химико-технологический и Микробиологический контроль бродильных производств“. Пищепромиздат, 1937 г.

ლეიკოშენაერთის ფორმაში. საყურადღებოა შეენიშნოთ, რომ აღნიშნული თვისებებით 2,6 დიქლორფენოლინდოფენოლი ხასიათდება მხოლოდ გარკვეულ pH-ის მქონე გარემოში. ლურჯ შეფერადებას იგი ინარჩუნებს მხოლოდ მეფა და ნეიტრალურ არეში. ტილმანსის მიხედვით ტიტრაციას აწარმოებენ ისეთ კონცენტრაციისას, რომლის pH მეტია 5. ზე, ე. ი. ისეთ გარემოში, რომელშიაც ინდოფენოლი სრულ გაუფერულების მომენტამდე ინარჩუნებს ლურჯ ფერს. 2,6 დიქლორფენოლინდოფენოლის ჟანგვა-აღდგენითი რეაქციებისათვის მიღებულია შემდეგი სქემა:



დაქანებული ფორმა (ლურჯი ფერის)



აღდგენილი ლეიკოფორმა (უფერული)

ემპირიული გზით დადგენილია, რომ 1 მგ ასკორბინმეფავს შეესაბამება 11,4 მლ. 0,001 N-ის 2,6 დიქლორფენოლინდოფენოლის ხსნარი.

ინდიკატორის ხსნარის მოსამზადებლად 0,2 გ საღებავს ათავსებენ კონიურ კულაში და ხსნიან 30—40 მლ. გამოხდილ წყალში. ხსნარს ათბობენ სუსტ ალზე 2—3 წუთის განმავლობაში და ფილტრავენ ქაღალდის ფილტრში. ფილტრატს აგროვებენ 1 ლიტრიან საზომ კულაში, უმატებენ 150 მლ. $^{1/15}$ N კალიუმის ფოსფატის და 300 მლ. $^{1/15}$ N ნატრიუმის ფოსფატის ხსნარებს და აზავებენ გამოხდილი წყლით, ზუსტად ნიშნამდე. ხსნარების დასამზადებლად რეკომენდებულია ბიდესტილატის გამოყენება.

ინდიკატორის ხსნარის ტიტრის დასაყენებლად წინასწარ საჭიროა მორის მარილი $\text{FeSO}_4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 0,1=N-ის ტიტრიანი ხსნარის მომზადება, რომელიც შემდეგ დაყავთ 0,01 N-მდე. ამისათვის 3,93 გ მარილს ხსნიან 100 მლ. 0,005 N-ის გოგირდმეფავაში, აზავებენ ბიდესტილატით ზუსტად ერთ ლიტრამდე (ე. ი. 1:10) და ტიტრავენ 0,01 N-ის კალიუმის პერმანგანატის ხსნარით. ამ უქანასკნელის ტიტრს ადგენენ მეაუნმეფავას საშუალებით, საერთოდ მიღებული მეთოდის შესაბამისად.

რაც შეეხება თვით 2,6 დიქლორფენოლინდოფენოლის ხსნარს, მისი ტიტრის განსაზღვრა შემდეგში მდგომარეობს: 5 მლ. ინდიკატორის ხსნარს უმატებენ 2,5 მლ. მეაუნმეფავანატრიუმის ნაჯერ ხსნარს და

მიკრობიურეტის საშუალებით ტიტრირებენ 0,01 N მორის მარილის ხსნარით, სანამ საღებავის დამახასიათებელი ლურჯი შეფერადება არ გადაეჭარვისებრ ყვითელ ფერში. ხსნარის K -ს (შესწორებას ტიტრზე) ანგარიშობენ ფორმულით:

$$K = \frac{b \cdot F - c}{a},$$

სადაც: a არის აღებული საღებავის ხსნარის რაოდენობა მლ-ში;

b —მორის მარილის ხსნარის გატიტრებაზე გახარჯული რაოდენობა მილილიტრებში;

F —მორის მარილის ხსნარის ნორმალობის კოეფიციენტი;

c —0,001 N—ინდიკატორის ხსნარის გადასაანგარიშებელი კოეფიციენტი.

0,01 N-ის 2,6 დიქლორფენოლინდოფენოლის K -ს განსაზღვრის.

მაგალითი 1. საანალიზოდ აღებული საღებავის ხსნარი $a=5$ მლ.

2. ხსნარი იტიტრებოდა მიკრობიურეტიდან 0,01 N მორის მარილის ხსნარით.

დაეუშვათ, რომ გატიტრებაზე გაიხარჯა 0,65 მლ.

3. მორის მარილის ნორმალობის კოეფიციენტი, რომელიც დაყენებული იყო 0,01 N-ის $KMnO_4$ -ის ხსნარით ($K=0,9754$).

4. საღებავის ხსნარის გასაანგარიშებელი კოეფიციენტი 0,01 N-დან 0,001 N-მდე $C=10$.

თუ ფორმულაში სათანადო რიცხობრივ მნიშვნელობებს ჩავსვამთ, მივიღებთ

$$K = \frac{0,65 \cdot 0,9754 \cdot 10}{5} = 1,2845.$$

მაგალითი. საჭიროა განსაზღვროთ ვიტამინ „C“-ს შემცველობა წვენიში. განსაზღვრისათვის აღებულია 1 მლ. წვენი, გატიტრებაზე გახარჯულია 1,70 მლ. 0,001 N-ის დიქლორფენოლინდოფენოლის ხსნარი. ამ ხსნარის $K=0,9800$. ასკორბინმჟავას შემცველობა იქნება $1,7 \times 0,98 \times 100 \times 0,0877 = 14,61$ მგ %_ს. ხსნარებს ინახავენ მილესილსაცობიან შუშებში ბნელ ადგილას. 2,6 დიქლორფენოლინდოფენოლის ხსნარის ტიტრის შემოწმება წარმოებს ყოველდღიურად, მორის ხსნარისა კი თვეში ერთჯერ ან ორჯერ.

ტანიდების განსაზღვრა

ტანიდების განსაზღვრა ხილის წვენების წარმოებაში უმთავრესად საჭიროა კუპატირებული წვენების მოსამზადებლად. მაგალითად, ტანიდების მნიშვნელოვანი რაოდენობით შემცველ ზოგიერთი სახის მსხლის წვენს უმატებენ მათი მცირე რაოდენობის შემცველ წვენებს. ამით, ერთი მხრივ, აღწევენ კუპატირებული ხილის წვენის საგემოვნო თვისე-

ბების გაუმჯობესებას და მეორეს მხრივ, ხელს უწყობენ წვენი დაწდობის პროცესის დაჩქარებას, მასში ტანიის ხელოვნურად შეყვანის გარეშე. ენოქიმიში ცნობილი ტანიდების განსაზღვრის მეთოდები საკმაოდ რთულია. ამის გამო ხილის წვენების წარმოებაში უკანასკნელ ხანებში სარგებლობენ ჩარლის მიერ მოწოდებული ხერხით, რომელიც შაჩთალია არ არის საეგებით ზუსტი, მაგრამ მეტად მარტივია და პრაქტიკული მიზნებისათვის იძლევა დამაკმაყოფილებელ შედეგებს.

ამ მეთოდის შინაარსი შემდეგში მდგომარეობს: 400—500 მლ. ბრტყელსკერიან კულაში ათავსებენ 200 მლ. გამობდილ წყალს, 1 მლ. ხილის წვენს, 5 მლ. ინდიგოს ხსნარს (ხსნარი A) და კარგად ანჯღრევენ. გასატიტრავად იყენებენ კალიუმის პერმანგანატის ხსნარს (ხსნარი B), პერმანგანატის ხსნარს უმატებენ მანამდე, სანამ ლურჯი შეფერადება არ შეიცვლება მომწვანომდე და საბოლოოდ მთელი რიგი შუალედი ტონების წარმოქმნის შემდეგ, ნათლად გამოხატულ ყვითელ შეფერადებამდე. აღნიშნული მომენტის დასადგენად ქიმიკოსს ღირდება ერთგვარი დახელოვნება. დაკვირვების ჩატარება მიზანშეწონილია არეკვლილი სხივების (სინათლეში. „ტანიის“ შემცველობის გასაანგარიშებლად დახარჯული პერმანგანატის რაოდენობას აკლებენ 1-ს და მიღებულ შედეგს ყოფენ 10-ზე.

მაგალითი. ტიტრაციაზე გახარჯულია 3,4 მლ. პერმანგანატის ხსნარი ტანიის % უდრის $0,24\%$ -ს.

ხსნარი A. 2 გ ინდიგოკარმინს ხსნიან 500 მლ. წყალში და ადუღებენ, ხსნარს აციებენ, უმატებენ 50 მლ. კონც. გოგირდმქავეს და მოცულობა აყავთ 1 ლიტრამდე. შემდეგ, ამრიგად მიღებულ ხსნარს აზავენ მანამდე, სანამ 5 მლ. ხსნარი მთლიანად არ გააუფერულებს 1 მლ. პერმანგანატის ხსნარს (1).

ხსნარი B. ამ ხსნარის მოსამზადებლად 0,785 გრამ კალიუმის პერმანგანატს ხსნიან 1 ლიტრ წყალში.

გოგირდოვანი მუშავს განსაზღვრა

SO₂-ის შემცველობის დასადგენად 100 მლ. წვენს უმატებენ 10%-იან ფოსფორმქავეს და სულ მცირე რაოდენობით სოდას. ნარევეს ხდიან მრგვალსკერიანი კულიდან. გამონახადს მაცივარი მილის გავლის შემდეგ აგროვებენ კულაში, რომელშიაც ასხია 0,02 N-ის იოდის წყალ-ხსნარი. სითხის გამოხდას განაგრძობენ მანამდე, სანამ არ გადაიძინება მისი მოცულობის $\frac{1}{3}$. შეგროვილ დესტილატს ამეავენ მარილმქავეთი და ნარევეს ათბობენ, იოდით გამოწვეული შეფერადების გაქრობამდე. დაჟანგვის შედეგად წარმოქმნილ SO₂-ის იონებს ლეჟავენ ბარიუმის ქლორიდით. ნალექს აგროვებენ სპეციალურ ფილტრის ქაღალდზე, აშრობენ და

წონიან. ნალექის წონის გამრავლებით 0,275-ზე ლებულობენ SO_2 -ის რაოდენობას 100 მლ. წვენიში.

მაგალითი. საჭიროა გავიგოთ SO_2 -ის შემცველობა სულფიტირებული წვენიში. ვთქვათ, ბიუქსის წონა ფილტრითა და ნალექით გამოშრობის შემდეგ 17,1886 გ.

ბიუქსის წონა ფილტრთან ერთად ნალექის გარეშე . 17,1446 გ.

ნალექის წონა 0,0440 გ.

გოგირდოვანი მჟავას რაოდენობა 100 მლ. წვენიში იქნება $0,0440 \times 0,275 = 0,0111$ გ ანუ 11,1 მგ, ხოლო ერთ ლიტრა წვენიში 111 მგ.

საბჭოთა კავშირში მიღებული დადგენილების შესაბამისად, უალკოჰოლო სასმელთა დასამზადებლად ხმარებულ ხილის წვენებში, SO_2 -ის შემცველობა 1 კგ პროდუქტში არ უნდა აღემატებოდეს 100 მგ-ს. მათ შორის 30 მგ თავისუფალ SO_2 -ის სახით.

თავისუფალი SO_2 -ის რაოდენობის განსაზღვრისათვის 50 მლ. წვენს უმატებენ 5 მლ. გაზავებულ გოგირდმჟავას (1:4), 1 მლ. ახლად მომზადებულ (1%-იან) სახამებლის ცომს და ნარეგს ტიტრაციის 0,01 N-ის იოდის ხსნარით, მდგრადი სუსტი მოლურჯო შეფერადების წარმოქმნამდე. გახარჯული იოდის ხსნარის რაოდენობა მილილიტრებში გამრავლებული 0,64 შეესაბამება 100 მლ. წვენიში SO_2 -ის რაოდენობას მილიგრამებში.

საერთო რეაქცია კონსერვანტების აღმოჩენად ხილის წვენებში

იმის დასადგენად, შეიცავს თუ არა ხილის წვენი საერთოდ ქიმიურ კონსერვანტებს, შემდეგ ხერხს მიმართავენ: კულაში ათავსებენ 10 მლ. ხილის წვენს ან მორსს, უმატებენ ერთ გრამ მალტოზას ან გლუკოზას; რამდენიმე წვეთ სტერილურ საფუარებიან წყალს და ათავსებენ თერმოსტატში 25° -ზე. თუ სამი დღის განმავლობაში დუღილის პროცესი შემჩნეული არ იქნა, ეს იმის მომასწავებელია, რომ ხილის წვენი შეიცავს კონსერვანტებს. თუ საერთო რეაქცია კონსერვანტებზე დადებითია, მაშინ იგი შემოწმებას საჭიროებს ბენზოის მჟავაზე. რადგან ბენზოის მჟავა წარმოადგენს ერთადერთ ქიმიურ კონსერვანტს (გარდა SO_2 -სა), რომლის ხმარება ზოგიერთ განსაკუთრებულ შემთხვევაში ნებადართულია ჩვენში.

ხაღბავ ნივთიერებათა აღმოჩენა ხილის წვენებში

ხილის წვენების ბუნებრივი შეფერადება მრავალ შემთხვევაში სუსტად არის გამოხატული და ვერ აკმაყოფილებს იმ მოთხოვნილებებს, რომელთაც სასაქონლო პროდუქტებს უყენებენ. ამის გამო, მათ შეფერადებას ზოგჯერ ბელოვანურად აძლიერებენ. უალკოჰოლო სასმელთა

შესაფერადებლად საერთოდ და განსაკუთრებით ნატურალური ხილის წვენებისათვის, დასაშვებია მხოლოდ და მხოლოდ სხვადასხვა სახის, ძლიერ შეფერადებული ბუნებრივი ხილის წვენების და ზოგიერთი მცენარეული წარმოშობის საღებავების გამოყენება. დასახელებული საღებავების დამატებაც მხოლოდ იმ შემთხვევაშია შესაძლებელი, თუ ეს უკანასკნელნი უარყოფითად არ მოქმედებენ ხილის წვენების სურნელოვან და საგემოვნო თვისებებზე. მელიტის მიხედვით, ხილის წვენებში სხვადასხვა ცხოველური წარმოშობის საღებავ ნივთიერებათა აღმოსაჩენად, რეკომენდებულია შემდეგი მეთოდი: ქიმიურ ქიქაში ასხამენ ზუსტად 50 მლ. გამოსაკვლევ წვენს, უმატებენ 5 მლ. 10%/_ა-იან კალიუმის ბისულფიტის ხსნარს და შიგ უშვებენ მატყლის ძაფებს, რომელიც წინასწარ გათავისუფლებული უნდა იქნას ცხიმისაგან. ცხიმის მოსაცილებლად ძაფს საფუძვლიანად რეცხავენ ეთერით. ხილის წვენში ჩაშვებულ ძაფებს ახურავენ საათის მინას და აღუღებენ ათი წუთის განმავლობაში. დუღილის შემდეგ ძაფებს კარგად რეცხავენ წყლით და შემდეგ ახდენენ მის გამოტუტვას 10%/_ა-იან ამონიაკის ხსნარით ნახევარი საათის განმავლობაში. აღნიშნული მიზნით სითხე საჭიროებს შეთბობას. მიღებულ ამონიაკის ხსნარს უმატებენ კალიუმის ბისულფიტის ხსნარს, მჟავა რეაქციამდე და ნარევეს ათბობენ 10 წუთის განმავლობაში. თუ ამ ხნის განმავლობაში ძაფები შესამჩნევად შეიღება, ეს იმის მომასწავებელია, რომ წვენი ცხოველური წარმოშობის საღებავებს შეიცავს. რა თქმა უნდა, ეს მეთოდი არ არის საკმაოდ ზუსტი და მით სარგებლობა მოითხოვს სიფრთხილეს.

პექტინის განსაზღვრა

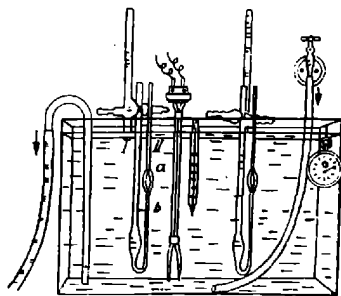
5 მლ. მორისის ან წვენის მიმართ ღებულობენ 25 მლ. 95—96%/_ა-იან სპირტს. თუ სპირტით დამუშავების დროს პექტინოვანი ნივთიერებანი არ გამოიყოფა, ეს იმის მომასწავებელია, რომ მისი შემცველობა ხილის წვენში არ აღემატება 0,03%/_ა-ს. მათი რაოდენობრივი განსაზღვრისათვის, უალკოჰოლო სასმელთა ქარხნებში სახმარად რეკომენდებულია კალციუმის პექტატის წარმოქმნაზე დაფუძნებული მეთოდიკა. პექტინების მცირე რაოდენობით შემცველ წვენებისათვის (0,02—0,03 გ ნაკლები) საანალიზოდ იღებენ 100 მლ-ს; ხოლო იმ წვენებს, რომლებიც მათ დიდი რაოდენობით შეიცავენ 50 მლ-ს. საანალიზოდ აღებულ წვენს ურევენ 100 მლ. 0,1 N-ის ნატრიუმის ტუტის ხსნარს და კულაში მოთავსებულ ნარევეს ტოვებენ ერთი ღამის განმავლობაში. მეორე დღეს ნარევეს შეამუშავებენ 50 მლ. ერთი ნორმალობის ძმრის მჟავათი და აღნიშნული მომენტიდან ხუთი წუთის გავლის შემდეგ უმატებენ 50 მლ. ორნორმალობის კალციუმის ქლორიდის ხსნარს. ნარევეს ტოვებენ დაწვლის მიზნით ერთ საათს, შემდეგ ხუთ წუთს აღუღებენ და ფილტრავენ

წინასწარ გამშრალებულ გამოწონილ ფილტრში. ნალექა რეცხავენ გამობლილი წყლით მანამდე, სანამ ფილტრატის წვეთები $AgNO_3$ -თან არ გვიჩვენებს უარყოფით რეაქციას ქლორზე. როდესაც დარწმუნდებიან, რომ ფილტრატი არ შეიცავს ქლორს, ფილტრის ნალექთან ერთად ამრობენ მუდმივ წონამდე 100° -ზე. კალციუმის პექტატის წონა არ უნდა აღემატებოდეს 30 მგ-ს. წინააღმდეგ შემთხვევაში განსაზღვრას იმეორებენ. ვინაიდან პექტატი შეიცავს 8%-მდე კალციუმს, მიღებულ შედეგებს ამრავლებენ 0,92-ზე.

ხილის წვენის სიბლანტის განსაზღვრა

ხილის წვენის დაწლობის პროცესის კონტროლისათვის სიბლანტის განსაზღვრას ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს.

ვინაიდან აბსოლუტური სიბლანტის განსაზღვრა დაკავშირებულია დიდ სიძნელეებთან, ჩვეულებრივ სითხეების შედარებითი სიბლანტის განსაზღვრით კმაყოფილდებიან. შესადარებლად იყენებენ სტანდარტული სიბლანტის მქონე სითხეებს, უმთავრესად წყალს. ტემპერატურათა გავრდიტ სითხეების სიბლანტე შესაძინევად კლებულობს. ამის გამო, განსაზღვრის დროს აუცილებელია ტემპერატურის ზუსტი რეგულირება.



სურ. 86. ოსტვალდის ვისკოზიმეტრი.

ხილის წვენების სიბლანტის განსაზღვრისათვის იხმარება ოსტვალდის ვისკოზიმეტრი. იგი შედგება უ-ს მაგვარი მილისაგან, რომლის ერთ მუხლს კაპილარი წარმოადგენს. კაპილარის ერთი ადგილი გაფართოებულია და მის ზედა და ქვედა მხარეზე გაკეთებულია სათანადო ნიშანხაზები.

მელიტცის მიხედვით ხილის წვენების სიბლანტის განსაზღვრის მეთოდიკა შემდეგში მდგომარეობს: 10 მილილიტრიან სუფთა, სრულიად მშრალ ვისკოზიმეტრს ათავსებენ გარკვეული ტემპერატურის მქონე წყლის აბაზანაში. საცერში გაწურულ ხილის წვენს 10 მლ-ის რაოდენობით ასხამენ ვისკოზიმეტრის პირველ მუხლში. პირველი მუხლის ბოლოს უკეთებენ რეზინის მილს და ფრთხილი შებერვით, ისე რომ სითხეში არ წარმოიშვას ბურთულები, გამოსაცდელი სითხე შეყავთ მეორე მუხლში. როდესაც სითხის ზედაპირი ზედა a ნიშანხაზის ცოტა ზემოთ

მოთავსდება, შებერვას წყვეტენ. ამის შემდეგ სითხე კაპილარში იწყებს სწრაფად ძირს ჩამოშვებას. სექუნდომეტრის საშუალებით ზუსტად საზღვრავენ დროს, რომლის განმავლობაშიაც კაპილარში მოთავსებული წვენი გადაადგილდება x ნიშნიდან x ნიშნამდე. დაკვირვებას ახდენენ რამდენიმეჯერ და მიღებული შედეგებიდან ანგარიშობენ საშუალო არითმეტიკულს. სიბლანტის მაჩვენებლის გამოყენების საკითხს ხილის წვენების წარმოებაში მკითხველს უფრო დეტალურად შეუძლია გაეცნოს მელიტის წიგნში*.

მიკრობიოლოგიური კონტროლის მნიშვნელობა ხილის წვენების წარმოებაში

წინამდებარე თავის დასასრულს, საჭიროდ მიგვაჩნია მოკლედ შეგჩერდეთ ზოგიერთი საკითხის განხილვაზე, რომლებიც დაკავშირებული არიან მიკრობიოლოგიური კონტროლის საქმის ორგანიზაციასთან ხილის წვენების წარმოებაში.

ხილის წვენების წარმოების მიკრობიოლოგიური კონტროლი ფართო გაგებით მოიცავს ყველა იმ მიკრობიოლოგიურ პროცესთა კომპლექსს, რომელსაც ადგილი აქვს ხილის გადამუშავების ცალკეულ სტადიებზე, წარმოებაში ნედლეულის მიღების მომენტიდან დაწყებული მზანაწარმის გამოშვებამდე. ცხადია, რომ აღნიშნული თვალთახედვით, წარმოების მიკრობიოლოგიური კონტროლის ქვეშ, იგულისხმება სანიტარულ-ჰიგიენური რეჟიმის დაცვასთან დაკავშირებული საკითხებიც. მაგრამ ამ შემთხვევაში ჩვენ გვინტერესებს ხილის წვენების წარმოების პროცესში იმ მიკროორგანიზმთა გამოვლინება, რომელთა უმთავრესი სახეები განხილული გვქონდა სათანადო თავში. როგორც აღნიშნული მასალიდან ჩანს არსებობს მთელი რიგი მიკროორგანიზმები, რომლებიც ხილის წვენების ხარისხზე უარყოფითად მოქმედებენ. მეორეს მხრივ არსებობენ ისეთი მიკროორგანიზმებიც, რომლებიც ხილის წვენების წარმოების გარკვეული პროცესების დროს უაღრესად სასარგებლო როლს ასრულებენ. ამ მხრივ მიკრობიოლოგიური კონტროლის უმნიშვნელოვანეს ამოცანას წარმოადგენს: 1) ყველა სასარგებლო მიკროორგანიზმებისათვის ხელსაყრელი პირობების შექმნა, მათი სუფთა კულტურების გამოყვანა და ამ მიკროორგანიზმების სასიცოცხლო ქმედების საფუძველზე დამყარებული პროცესების სწორად წარმართვა. 2) ყველა მავნე მიკროორგანიზმების დროულად გამოვლინება და მათი სასიცოცხლო ქმედების შესაწყვეტად ეფექტურ ღონისძიებათა დასახვა.

* А. Мелити, „Производство натуральных соков“, стр. 53—53. Пищепромиздат, 1939 г.

ამ მიზნით ხილის წვეენების ქარხნებთან ეწყობა სპეციალური მიკრო-ბიოლოგიური ლაბორატორიები, რომლებიც მომარაგებული უნდა იყოს ყველა საჭირო მოწყობილობითა და ხელსაწყოთი.

მიკრობიოლოგიურ ლაბორატორიაში საბუზოად ძირითად ხელსაწყოს მიკროსკოპი წარმოადგენს. იგი შემდეგი ნაწილებისაგან შედგება (იხ. სურ. 87) 1—ოკულარი; 2—3—მიკრომეტრული ზრახნი; 4—მილი ანუ ტუბუსი; 5—არეოლვერი; 6—სასაგენ მინა; 7—მომჭერი; 8—ობიექტივი; 9—მიკროსკოპის მაგიდა; 10—კონდენსორი; 11—სარკე; 12—სადგამი.

ამრიგად ყოველი მიკროსკოპი ორი ნაწილისაგან შედგება: 1) მექანიკური ნაწილისა და 2) ოპტიკური ნაწილისაგან.

მიკროსკოპის ტუბუსის წარმოადგენს ორი ნაწილისაგან შემდგარ თითბრის მილს, რომელთაგან ერთი მათგანი მეორეში თავსდება იმგვარად, რომ მიკრომეტრული ზრახნის შემწობით შესაძლებელია შიგა მილის გადაადგილება ვერტიკალური მიმართულებით ტუბუსის ზემოთ დამაგრებულია ოკულარი, ხოლო მის ქვედა მხარეზე—გრეთ წოდებული არეოლვერი.

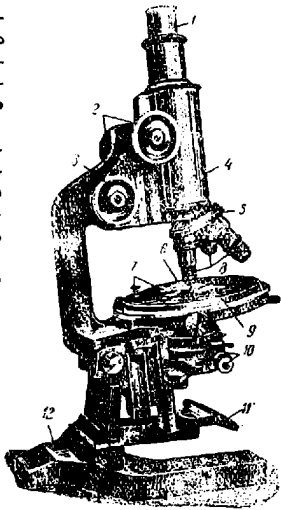
რეოლვერი შედგება ორი ამოხეკილი ფირფიტისაგან, რომელთაგან ზედა ფირფიტა ყრუდ მაგრდება ტუბუსზე, ხოლო ქვედას შეუძლია მისი ღერძის გარშემო იბრუნოს. მიკროსკოპის კონსტრუქციის მიხედვით ქვედა ფირფიტას აქვს რამდენიმე ბუდე 2-დან 4-მდე და შიგ მაგრდება ობიექტივები. ფირფიტის შემობრუნება თავისი ღერძის გარშემო შესაძლებლობას იძლევა თითოეული მათგანი მოვათავსოთ ტუბუსის ქვემოთ.

მიკრომეტრული ზრახნების საშუალებით წარმოებს ტუბუსის გადაადგილება ვერტიკალური მიმართულებით და მასზე დამაგრებული ობიექტივის დაყენება ფოკუსში. ერთი მათგანი წარმოადგენს მაკროზრახნს, ხოლო მეორე—მიკროზრახნს. მიკროზრახნის ერთ სრულ შემობრუნებას შეესაბამება ტუბუსის გადაადგილება 0,1 მმ, ერთ დანაყოფზე შემობრუნებას კი (სულ ზრახნს აქვს 100 დანაყოფი) 0,001 მმ ანუ ერთი მიკრონი.

მიკროსკოპის მაგიდა მაგრდება სადგამზე. მის შუა ნაწილში გაკეთებულია ზერვლი, რომლის დანიშნულებაცაა სასაგენ მინაში სინათლის სხივის თავისუფლად გატარება.

თანამედროვე კონსტრუქციის მიკროსკოპებში, მაგიდაზე მოთავსებული სასაგენ მინა სპეციალური მოწყობილობის საშუალებით შესაძლებელია გადაადგილებულ იქნას მაგიდის სიბრტყის მიმართ როგორც თარახული, ისე ვერტიკალური მიმართულებით.

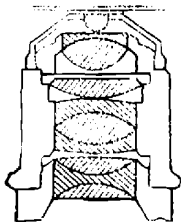
ატუსკენდენსორი ლინზების სისტემის საშუალებით თავს უყრის ხარკიდან არეკლილ სხივებს და ერთი მთლიანი კონის სახით მიმართავს მას გასაშუქებელ ობიექტივსაგან.



სურ. 87. მიკროსკოპი.

მიკროსკოპის უმნიშვნელოვანეს ნაწილს ობიექტივი წარმოადგენს. ობიექტივი რამდენიმე ლინზის სისტემისაგან შედგება. პირველი მათგანი, რომელიც უშუალოდ მიმართულია გასადიდებელი საგნისაკენ, თავისი ზომებით უმცირესია. საგნის გადიდება საკუთრივ, ამ ეგრეთ წოდებული ფრონტალური ლინზის საშუალებით წარმოებს სხვა დანარჩენი ლინზების დანიშნულება კი უმთავრესად იმაში მდგომარეობს, რომ ისინი გამოსახულების სფერული და კრომატიული აბერაციის გამოსასწორებლად იმზარებინ, ამის გამო მათ საკონტრაქტივი ლინზებს უწოდებენ. ობიექტივებს ორ ჯგუფად ყოფენ. პირველ მათგანს მიეკუთვნება ეგრეთ წოდებული მშრალი, ხოლო მეორეს — იმერსიული ობიექტივები.

მშრალ ობიექტივებში ფრონტალურ ლინზასა და მის ზემოთ დაფარებულ მინას შორის მოთავსებულია ჰაერი. თუ თავისუფალ არეში ჰაერის ნაცვლად წყალი, ან სხვა რომელიმე სითხე ასხია, რომელიც სხივის გარდატეხის მაჩვენებლის დიდი მნიშვნელობით ხასიათდება. ასეთ ობიექტივებს ჩაძირულ ანუ იმერსიული ობიექტივებს უწოდებენ. იმერსიული ობიექტივების გამოყენება საშუალებას იძლევა თავიდან ავიცილოთ სინათლის სხივების შესამჩნევი დანაკარგები, რასაც ადგილი აქვს მათი ერთი არიდან მეორეში გადასვლისას. ამ ამოცანის დადებითად გადაჭრა შესაძლებელი ბდება იმით, რომ სიბზისა და ობიექტივის ძირის გარდატეხის მაჩვენებელი დაახლოებით ერთი და იგივეა. ხ-ე სურათზე ნაჩვენებია ათლინზიანი ობიექტივი — აპოკრომატი.



სურ. 88. ობიექტივი.

ობიექტივი იძლევა საგნის ნაძველ გადიდებას და მის შებრუნებულ გამოსახულებას.

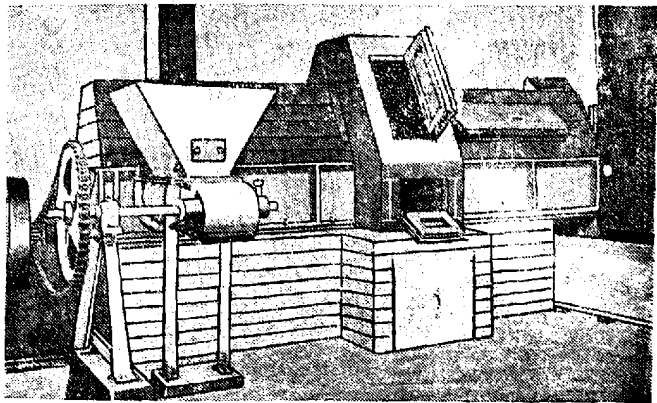
ოკულარი შედგება ორი ლინზისაგან, რომლის ამოხვეტილი მზარევი ობიექტივისკენაა მიმართული. მათ შორის თავსდება დიაფრაგმა. ოკულარი იძლევა ობიექტივიდან მიღებულ საგნის გამოსახულების შემდგომ გადიდებას. ეს გადიდება მოჩვენებითი ხასიათისაა. მიკროსკოპის ოპტიკური სიმპლავრე, ანუ საგანთა უმცირესი ღებლების გაზნის მაქსიმალური უნარიანობა სინათლის სხივის ტალღის სიგრძით განსაზღვრება. ამ მზრივ მისი ეფექტურობის რამდენადღე გაზრდა შესაძლებელია მოკლტალღიანი ულტრაიისფერი სხივების გამოყენებით.

ხილის წვენების წარმოების ნარჩენთა უტილიზაცია

ხილის წვენებისა და მორსების წარმოების პროცესში ძალიან დიდი რაოდენობით გროვდება სხვადასხვა ნარჩენები. მათ რაციონალურად გამოყენებას უარესად დიდი მნიშვნელობა აქვს წარმოების რენტაბელობის თვალსაზრისით. ზოგიერთ ნარჩენი შესაძლებელია აღამიონის საკვებად იქნას გამოყენებული. ასე, მაგალითად, ვაშლის ნარჩენებიდან მიღებული პექტინი იხმარება „ეელეს“ დასამზადებლად, ციტრუსოვანთა ნაყოფის კანი საკონდიტრო საქმეში და სხვა. ხილის გადამუშავების ნარჩენ-პროდუქტებს წარმატებით იყენებენ აგრეთვე საკონლოსათვის, ეგრეთ წოდებული კომბინირებული საკვების სახით. კურკოვანი

ხილიდან შესაძლებელია მნიშვნელოვანი რაოდენობით იქნას მიღებული ცხიმოვანი ზეთები. კრუსის მიხედვით გარგარის კურკებში გულის წონა 23—24%-ს შეადგენს, ატმისათვის 7%-ს, ხოლო ალუბალში 10—28%-მდე. მათგან სათანადოდ შესაძლებელია გამოვყოთ: გარგარის კურკის გულიდან 33% ზეთი, ატმის კურკიდან 25%, ხოლო ალუბლის, ქლიავისა და ბლას კურკათა გულებიდან დაახლოებით 30%.

ციტრუსოვან ნაყოფთა კანიდან დიდი რაოდენობით ღებულობენ ფორთოხლის, ლიმონის, გრეიპფრუტის და მანდარინის იმავე დასახელების ეთეროვან ზეთებს.



სურ. 89. დოლისებრი საშრობი აპარატი.

ვაშლის ნარჩენები საკონდიტრო მრეწველობისათვის წარმოადგენს ერთ-ერთ ძირითად ნედლეულს პექტინის მისაღებად. ვაშლის ნარჩენები კარგად ინახება ხანგრძლივი დროის განმავლობაში, თუ მათში ტენიანობას წინასწარ 8—12%-მდე შევამცირებთ.

დიდ წარმოებაში ამ მიზნით იყენებენ მბრუნავ ღუმელებისმაგვარ, დოლისებრი საშრობ აპარატებს.

ხილის გადამუშავების შედეგად მიღებულ ნარჩენების გაშრობის დროს ყურადღება უნდა მიექცეს ტემპერატურის რეჟიმისა და შრობის პროცესის ხანგრძლიობის ზუსტ რეგულებას, რათა არ მოხდეს მასის გადახურება. წინააღმდეგ შემთხვევაში, იგი უკვე აღარ გამოდგება პექტინის მისაღებად.

ზოგიერთი პრაქტიკული მონაცემით პექტინის შემცველობა გამოშრალ ვაშლის ნარჩენში საშუალოდ 8—14⁰/₁₀₀-ს უდრის. სინამდვილეში კი როგორც ჩანს პექტინთა იმ აქტიური საწყისის რაოდენობა, რომელიც გამოსადეგია საკონდიტრო მრეწველობისათვის, რამდენადმე ნაკლებია.

საწარმოო მნიშვნელობით პექტინის მისაღებად სხვადასხვა მეთოდი იხმარება. ერთ-ერთი მათგანის შინაარსი შემდეგში მდგომარეობს. ვაშლის ნარჩენებს სახამებლის მოსაცილებლად, წინასწარ აშუშავებენ დიასტაზით. აღნიშნული მიზნით შესაძლებელია აგრეთვე გოგირდმკვავითი სახამებლის დაშლის ჰიდროლიზური მეთოდის გამოყენებაც. ამის შემდეგ პექტინოვან ნივთიერებათა ექსტრაქციას ახდენენ შემკვავებული ცხელი წყლით 100°-ზე, რომლის მეშვეობით უხსნადი პექტინი ხსნად მდგომარეობაში გადადის. წყლის ექსტრაქტის გაუფერულების მიზნით, მას აშუშავებენ აქტივირებული ნახშირით და ფილტრავენ ჩარჩოიან „ფილტრ-წნებში“, რომელშიაც საფილტრაციო მასალად გამოყენებულია დიატომიტის მიწა. ამრიგად მიღებულ სუფთა წვენს აორთქლებენ ვაკუუმის ქვეშ მანამდე, სანამ პექტინის კონცენტრაცია მასში არ მიაღწევს 3⁰/₁₀₀-ს. ვაკუუმ-აორთქლების გზით მიღებულ სითხეს აქვს ჩალისფერი და მოსქო კონსისტენცია. არსებობს მითითება, რომ მურაბების მოსახარშავად და სხვა საოჯახო მიზნებისათვის მისი გამოყენება დამაკმაყოფილებელ შედეგებს იძლევა.

პექტინის შემცველობა სხვადასხვა ხილეულთა ნარჩენებში მნიშვნელოვნად ცვალებადობს. ასე, მაგალითად, ვაშლის ნარჩენებში მისი რაოდენობა საშუალოდ 1,5—2,5⁰/₁₀₀-ს შეადგენს, ლიმონის ნაყოფის გამოწურულ ნაშთში 2,5—4⁰/₁₀₀, ფორთოხალში 3,5—5,5⁰/₁₀₀, ხოლო გრეიპფრუტის ნაშთში 3,0—4,5⁰/₁₀₀.

ხილის გადამუშავების ნარჩენი პროდუქტები მრავალ შემთხვევაში წარმოადგენენ აგრეთვე საუკეთესო საკვებ პროდუქტებს საქონლისათვის. მათი ღირებულების შესახებ ერთგვარ წარმოდგენას იძლევა ქვემოთოყვანილი 36-ე ცხრილი.

ცხრილი 36

	დაწნევის შედეგად მიღებული ვაშლის ნარჩენები	ლუდის ნახარში „ბარდა“	საქონლის კარხალი
წყალი	76,05	76,2	88
ცხიმი + ექსტრაქტი	1,12	11,0	0,1
პროტეინი	1,53	5,1	1,2
უხეში ქსოვილები	4,42	5,1	0,9
ნაცარი	0,71	1,2	1,1
ნახშირწყლები	16,17	10,6	8,7

როგორც ცხრილიდან ჩანს, თავისი კვებითი ღირებულებით ვაშლის გადამუშავების ნარჩენები საქონლის კარხალზე მალა დგას და მხოლოდ რამდენადმე ჩამორჩება „ბარდას“ პროტეინების შემცველობით. საკითრია აღვნიშნოთ, რომ დამოუკიდებლად ხმარებული ხილის გადამუშავების ნარჩენი პროდუქტები ვერ იძლევიან ისეთსავე კარგ შედეგებს, როგორც სხვა საკვებთან კომბინაციებში. ამ მოსაზრების გამო, საქონლისათვის მათი გამოყენება მიზანშეწონილია უმთავრესად კომბინირებული საკვების სახით.

ხილის სიროპების მომზადება

შექტილებულ ხილის წვენებს, ხილის ექსტრაქტებსა და ხილის სიროპებს შორის ზუსტი ზღვარის გატარება შეუძლებელია. ეს პროდუქტები თავიანთი საგემოვნო თვისებებით ერთმანეთს ძლიერ გვანან. ხშირად მსგავსება მათ შორის ქიმიური შედგენილობის მხრივაც საკმაოდ დიდია. ისინი ერთმანეთისაგან უმთავრესად მომზადების წესებით განსხვავდებიან. ზოგიერთი ავტორის აზრით კონცენტრატებთან შედარებით, სიროპების ერთ-ერთ განმასხვავებელ თვისებებურებად შეიძლება ჩაითვალოს მათი ნაკლები არომატულობა, მაგრამ იმავე დროს ნედლი ხილისათვის დამახასიათებელი ნაზი გემო და მეტი ბუნებრივობა.

ჩვეულებრივ ხილის სიროპს უწოდებენ ხილის წვენისა და შაქრის გარკვეულ ოდენობათა ნარევეს, რომელშიაც შაქრის შემცველობა უდრის არა ნაკლებ 50%-ს.

ხილის წვენების შენახვისათვის შაქარი საუკეთესო საკონსერვაციო საშუალებას წარმოადგენს. შაქრის რაოდენობის გაზრდით წვენში გარკვეული ზღვარის ზემოთ, მისი შენახვის ხანგრძლიობა შესამჩნევად მატულობს. მაღალხარისხოვანი ხილეული სიროპების მისაღებად და მათი შენახვის პირობების უზრუნველსაყოფად, შაქრის შემცველობა პროდუქტში 65—68%-ზე ნაკლები არ უნდა იყოს. რეალიზაციაში გაშვების წინ ამგვარ სიროპებს აზავებენ—სტანდარტულ—კონცენტრაციაში, იმავე დასახელების ხილის წვენით.

ხილის წვენების წარმოებაში ამჟამად გამოყენებულია სამი ძირითადი მეთოდი: 1) ხილის სიროპების მომზადების ცხელი წესი, 2) ცივი წესი და 3) ხილის სიროპების მომზადება შედარებით დაბალ ტემპერატურებზე—ვაკუუმ-აპარატების გამოყენებით. გარდა დასახელებული სამი ძირითადი მეთოდისა, დამატებით შესაძლებელია მოვიხსენიოთ ხილის სიროპების მომზადების ეგრეთ წოდებული გაკეთილშობილების მეთოდი, რომლის შესახებ ქვემოთ გვექნება საუბარი.

ხილის სიროპების მომზადება ცხელი წესით შემდეგში მდგომარეობს. ზემოგანხილული ერთ-ერთი ხერხის მიხედვით მიღებულ ხილის წვეს ან შორსს ურევენ შაქრის გარკვეულ რაოდენობას და ნარევეს ადუღებენ დაახლოებით 20—30 წუთის განმავლობაში. სიროპების ხარშვის პროცესი შესაძლებელია განხორციელებული იქნას როგორც ორთქლით მომუშავე ქვაბში, ისე ჩვეულებრივ ქვაბებშიაც ღია ცეცხლზე. აღნიშნულ პირობებში მაღალი ტემპერატურისა და ხილის წვესში შემცველ ორგანულ მჟავათა მოქმედებით შაქრის უდიდესი ნაწილი განიცდის ინვერსიას. ამრიგად, ადგილი აქვს გლუკოზისა და ფრუქტოზის მნიშვნელოვანი რაოდენობით წარმოქმნას, რაც დიდად აუმჯობესებს ხილის სიროპების კვებით ღირებულებას და თან იძლევა მათი ხანგრძლივად შენახვის საუკეთესო საშუალებას. ეს გარემოება ხილის სიროპების წარმოების საქმეში უალრესად სასარგებლო ფაქტორს წარმოადგენს. ცნობილია, რომ მაღალი კონცენტრაციის შაქრის ხსნარებიდან, განსაკუთრებით ზამთრის პერიოდში, ადგილი აქვს შაქრის გამოკრისტალებას. ჩვეულებრივი შაქრის ხსნარებისაგან განსხვავებით, ინვერტული შაქარი ძნელად კრისტალდება ხსნარებიდან.

ხილის სიროპების მოსახარშად ხმარებულ ქვაბებს ამზადებენ ანტი-კოროზიული ნეიტრალური მასალისაგან. ამ მიზნით, როგორც წესი, იყენებენ მინანქრიან ქვაბებს და სპილენძის კარგად მოკალულ ან მოვერცხლილ ქვაბებს. რა თქმა უნდა, მათ შორის ყოველთვის უმჯობესია მინანქრიანი ქვაბების გამოყენება და თუ წარმოებას ასეთი არ გააჩნია, მხოლოდ ამ შემთხვევაში შეიძლება ვისარგებლოთ მოკალული ქვაბებით; მაგრამ ერთის აუცილებელი პირობით, რომ იგი მთლიანად დაფარული უნდა იყოს ქიმიურად სრულიად სუფთა კალის სქელი ფენით.

თუ სიროპები განკუთვნილია შესანახად ან შორ მანძილზე გასაგზავნად, შაქარსა და წვეს ისეთი თანაფარდობით ღებულობენ, რომ შაქრის შემცველობა საბოლოო პროდუქტში 65—70% -ის ფარგლებში მერყეობდეს. სხვა შემთხვევაში კი მათ იღებენ პროპორციით 1:1-თან. ქვაბში მოთავსებული წვესისა და შაქრის ხსნარს გაზუღმებით ურევენ ხის ნიჩბით (განსაკუთრებით მანამდე, სანამ დუღილი დაიწყებოდეს) და სითხის ზედაპირზე წარმოქმნილ ქაფს ხდიან ქაფქირის საშუალებით. დუღილის მომენტიდან დაწყებული, დაახლოებით 10—20 წუთის გავლის შემდეგ ხარშვის პროცესს წვეტენ და მიღებულ სიროპს ჯერ კიდევ ცხელ მდგომარეობაში წურავენ მარლაში ან სხვა რომელიმე შესაფერქსოვილის ნაჭერში. გაწურულ ცხელ სიროპს ათავსებენ სპეციალურ ფაიფურის კურკლებში ან ხალმებში და აცივებენ ოთახის ტემპერატურამდე. საჭიროების შემთხვევაში ამრიგად მიღებულ სიროპებს უმატებენ მცირე რაოდენობით ბუნებრივ საღებავს, ლეინის ან ლიმონის მჟავას და ასხამენ შესანახ კურკლებში. შესანახად შეიძლება გამოყენებულ იქნას

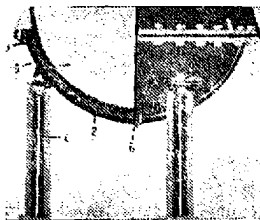
როგორც სუფთა, კარგი ხარისხის მუხის კასრები, ისე მინის ბალონებიც, რომელთაც კარგად უცობენ თავს. სიროპით სავსე კასრებს და მინის ბალონებს ინახავენ გრილ შენობაში. ცხადია, რომ სარდაფი (ან სხვა სახის შენობა), სადაც წარმოებს ხილის სიროპების შენახვა, სანიტარულ-ჰიგიენური თვალსაზრისით უნ.

და შეესაბამებოდეს ყველა იმ მოთხოვნას, რომელთაც კვების პროდუქტების შესანახად ხმარებულ შენობებს უყენებენ.

90-ე სურათზე ნაჩვენებია ცხელი ხილის სიროპების მოსათავსებლად



სურ. 90. ხილის სიროპების და წველების მოსათავსებლად ხმარებული თიხის ტურკლები.



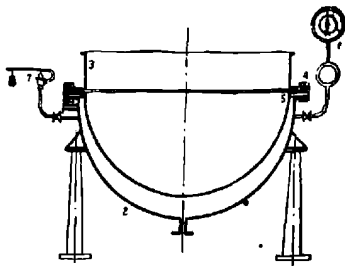
სურ. 91. თუჯის მინანქრიანი ქვაბი ორთქლის გარსაცმით.

ხმარებული თიხის მოქიქურებული ტურკელი. მათი გამოყენება წარმატებით შეიძლება აგრეთვე ძირითადი შაქრის სიროპის შესანახად.

საშუალო და დიდი წარმადობის ქარხნებში, ხილის სიროპების მოსახარშავად, როგორც აღენიშნეთ, უმთავრესად ორთქლით მომუშავე ქვაბებს იყენებენ. კონსტრუქციული გაფორმების მხრივ ცნობილია ორგვარა ტიპის ორთქლის ქვაბი. პირველ მათგანში ორთქლის მიერ ქვაბის კედლებისათვის სითბოს გადაცემა სპეციალური გარსაცმის საშუალებით წარმოებს. მეორე შემთხვევაში კი იმავე მიზნით იხმარება კლაკნილა და პორიზონტალური მილგები.

91-ე სურათზე ნაჩვენებია მინანქრიანი თუჯის ქვაბის კრილი. გარსაცმში შემოსული ორთქლი კედლებისა და კანკიკების მიმართ ავითარებს წნევას, რაც მოცემული ქვაბისათვის არ უნდა აღემატებოდეს განსაზღვრულ სიდიდეს, წინააღმდეგ შემთხვევაში შესაძლოა ადგილი ექნას ავარიას. წნევის კონტროლირებისათვის ქვაბს გაკეთებული აქვს მანომეტრი და დამცველი სარკველი.

სითბოს სრული უტილიზაციის მიზნით, გარსაცმიდან გამოსული ორთქლი აპარატს ტოვებს კონდენსატის სახით. ამისათვის გარსაცმ. ში მოთავსებული ორთქლი რამდენიმე ხანს უნდა რჩებოდეს აპარატში, რათა ორთქლმა მოასწროს სითხედ გადაქცევა და კონდენსაციის ფარული სითბო გადასცეს ქვაბის კედლებს.



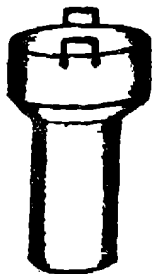
სურ. 92. ორთქლის გარსაცმიანი სპილენძის ქვაბის სქემა.

აღნიშნული მიზნით ქვაბებს უკეთდება სპეციალური მოწყობილობა, რომელსაც საკონდენსაციო ქოთანებს უწოდებენ. გარსაცმიდან ქოთანში შემოსული ორთქლი ავსებს მთელ სისტემას მანამდე, სანამ იგი მთლიანად არ დაკონდენსირდება. ქოთანში დაგროვილი სითხე პერიოდულად გამოჟაფეთაპარატიდან.

სურ. 92. ორთქლის გარსაცმიანი სპილენძის ქვაბის სქემა.

შაქრის %—ხსნარში	დღლ. ტემპ. °C	შაქრის %—ხსნარში	დღლ. ტემპ. °C
10	100,1	50	103,0
20	100,3	70	105,7
30	100,6	75	107,0
40	101,0	80	109,4
50	101,8	90	119,6

ზოგჯერ სიროპის მოსახარში ქვაბები აღჭურვილია მექანიკური სარეველათი. ინტენსიური მექანიკური მორევა ხელს უწყობს შაქრის ხსნადობის დაჩქარებას წვენიში და სათანადოდ ამოკლებს დროს, რომელიც საჭიროა ხარშვის პროცესის დასამთავრებლად.



სურ. 93.

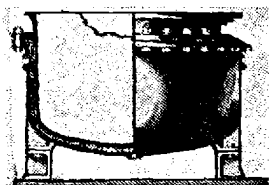
ცხელი სიროპის გასაცივებლად ხშირად ძალიან მოხერხებულია სპეციალური ტურქლების გამოყენება. აღნიშნულ ტურქლებში (სურ. 93) ყრიან ცინულს და დვამენ სიროპით სავსე ფლასკებში ან შესანახ თიხის ტურქელში. ამ მიზნით შესაძლებელია დიდი წარმატებით აგრეთვე პაირექსის ტიპის, მინის კლანქილამილებიანი მაკივრების გამოყენება, რომლის შიგნით მოძრაობს გამაცივებელი აგენტი—უმთავრესად ცივი წყალი.

38-ე ცხრილში მოცემულია ქვემოთ 94, 95, 96 სურათებზე ნაჩვენები მინანქრიანი ქვაბების და ჯამების ძირითადი გაბარიტები.

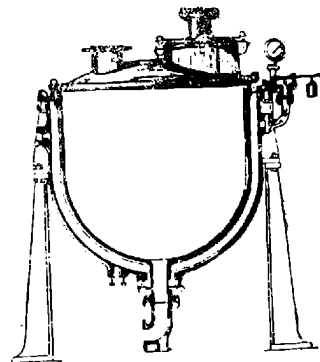
ცხრილი 38

ზოგები	ქვაბები (სურ. 94)			ჯამები (სურ. 96)	
დიამეტრი	660	800	950	120	1380
სიღრმე	570	700	755	400	460
ტევადობა ლიტრებში	150	250	500	250	500

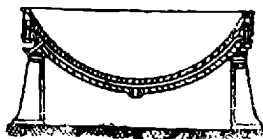
ხილის სიროპების მომზადება ვაკუუმის გამოყენებით ფაქტიურად წარმოადგენს ცხელი წესით სიროპების წარმოების მეთოდის სახესხვაობას. იგი უაღკოპოლო სასმელთა მრეწველობაში თანდათანობით ფართოდ ვრცელდება. ამ გზით მიღებულ სიროპებს, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, უმთავრესად ცხელი წესით დამზადებული ხილის სიროპებისა და ძირითადი შაქრის სიროპისგან მონზადებულ პროდუქტთა გაკეთილშობილებებისათვის იყენებენ.



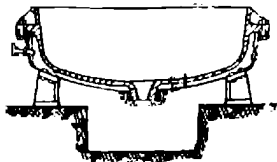
სურ. 94. დუმინიჩესკის ქარხნის მინანქრიანი თუჯის ქვაბი ორთქლის გარსაცმით.



სურ. 95. დახურული მინანქრიანი ქვაბი ორთქლის გარსაცმით.

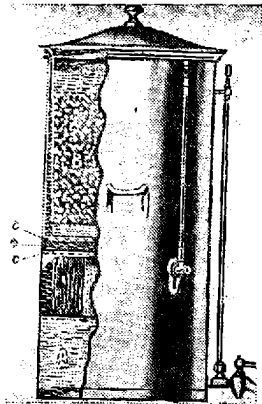


სურ. 96. დუმინიჩესკის ქარხნის მინანქრიანი თუჯის ჯამები ორთქლის გარსაცმით.



ხილის სიროპების მომზადება ცივი წესით. სიროპების ხარშვის დროს, მაღალ ტემპერატურათა და ჰაერის ეანგბადის გავ-

ლენით, ხილის წვენი განიცდის მთელ რიგ ფიზიკურ-ქიმიურ ცვლილებებს. ზოგჯერ აღნიშნული პროცესის დროს ადგილი აქვს შაქრის ნაწილობრივ კარამელიზაციასაც. ეს ცვლილებები, უპირველეს ყოვლისა, შედეგად ნდება სურნელოვან ნივთიერებათა დიდი დანაკარგებით, საგემოვნო თვისებათა რამდენადმე გაუარესებით და ვიტამინ „C“ რაოდენობის მნიშვნელოვნად შემცირებით შუა პროდუქტში. ზოგიერთი ხილის წვენისათვის აღნიშნული ცვლილებები დიდად შესამჩნევი არ არის და ამ გზით მიღებული ხილის სიროპები წარმოადგენენ სრულიად დამაკმაყოფილებელ პროდუქტებს. მაგალითისათვის შეგვიძლია დავასახელოთ შინდის, ალუბლის, მოცვის, ღოღნოშოს და ზოგიერთი სხვ. სიროპები. მაგრამ არსებობენ ხილეულისა და კენკრათა ისეთი სახეები, რომლებიც თერმულდამუშავებას ძალიან ცუდად იტანენ. მაგალითად, ციტრუსოვანთა ნაყოფიდან მიღებული წვენები, ბროწეული, ატამი, ხენდრო, მარწყვი, ყოლო და სხვა. დასახელებული ხილეულისაგან სრულფასოვანი სიროპების მისაღებად, უაღრესად სასურველია, მათი მომზადების ეგრეთ წოდებული ცივი წესის გამოყენება. ცივი წესით სიროპების წარმოების თავისებურება იმაში მდგომარეობს, რომ შაქრის გახსნა წვენში ყოველგვარი შეთბობის გარეშე წარმოებს. აღნიშნული მიზნით ხმარებული აპარატი წარმოადგენს ანტიკოროზიული მასალისაგან დანზადებულ ცილინდრს, რომელიც ორი ნაწილისაგან შედგება (იხ. სურ. 97). ზედა B ჭურჭელი დაახლოებით ნახევრამდე ჩაწვებულია, გარე A ჭურჭელში. B-ჭურჭელს გაკეთებული აქვს ბადის ფსკერი და იგი იხმარება აპარატში შაქრისა და ხილის წვენის ჩასატვირთად. ცილინდრის ორ ბადისებურ დისკოს შორის ათავსებენ საფილტრაციო მასას, რომლის დანიშნულებას წვენის ფილ-



სურ. 97. შაქრის გახსნის აპარატი.

ტრაციის გარდა შაქრის გახსნის სიჩქარის რეგულირება შეადგენს. აპარატის ექსპლოატაცია შემდეგი თანმიმდევრობით წარმოებს. სრულიად სუფთა, რაფინადს ამხერყვენ თანაბარი ზომის ნაჭრებად და ყრიან B ჭურჭელში. ამის შემდეგ მას პირამდე ავსებენ ხილის წვენი. ხილის წვენი შაქრის ფენაში მოძრაობისას თანდათანობით მდიდრდება შაქრით. მანამდე, სანამ მისი კონცენტრაცია, მოცემული, ტემპერატურის დროს, არ მიაღწევს მაქსიმალურ სიდიდეს. აპარატის A რეზერვუარში დაგრო-

ვილი სითხის პირველი პორციები არასაკმაოდ კონცენტრულია, ამიტომ მათ ხელახლა აბრუნებენ B ჭურჭელში. აპარატის ქვედა ნაწილში დაგროვილი ჰაერის გამოსაშვებად, მას გაკეთებული აქვს სპეციალური გვერდითი მილი. იგი მომარაგებულია აგრეთვე სითხის დონის მაჩვენებელი მილით. მუშაობის დროს საჭიროა გამუდმებით თვალყურის დევნება, რათა B ჭურჭელში შაქრის რაოდენობა რამდენადმე ჰარბობდეს წვენის რაოდენობას და, რომ ამ უკანასკნელის დონე აპარატში უცვლელი რჩებოდეს. აღნიშნული მიზნით მას უკეთებენ ბირთვისებრ ავტომატურ ონკანს, რომელიც ხილის წვენის რეზერვუარს უერთდება. სიროპის ბაქტერიალური გაჭუჭყიანების თავიდან ასაცილებლად, აუცილებელია დროგამოშვებით აპარატის დაშლა, მისი ყველა ნაწილის დეზინფიცირება და ახალი საფილტრაციო მასის ჩატვირთვა. აქ განხილული გზით მიღებულ სიროპებში, შაქრის მაქსიმალური რაოდენობა 65%/მდე აღწევს. მათ შესანახავად იგივე პირობებია საჭირო, როგორც ცხელი წესით დამზადებული სიროპებისათვის.

საყურადღებოა შევნიშნოთ, რომ ცივი წესით დამზადებული სიროპები, ხილისათვის დამახასიათებელი გემოთი, სინაზით და ვიტამინების შემცველობის მხრივ წარმოადგენენ საუკეთესო პროდუქტებს, რომელთა გამოყენება ფართოდ უნდა იქნას რეკომენდებული ბავშვებისათვის, მოზარდებისათვის და სხვადასხვა სამკურნალო-დიეტური მიზნებისათვის.

ზოგიერთ ქარხნებში დასახელებული აპარატების გამოყენებებს ნაცვლად სხვა ხერხს მიმართავენ. სახელდობრ, შაქრისა და წვენის გარკვეულ რაოდენობას ათავსებენ სპეციალურ ჭურჭელში, რომელიც აღჭურვილია მექანიკური სარეველათი. შაქრის გადნობას ინტენსიური მორევით ახდენენ. ამ მეთოდის უარყოფით მხარეს, წვენის ჰაერთან ხანგრძლივად შეხების საფრთხეს წარმოადგენს.

ხილის სიროპების წარმოება გაკეთილშობილების მეთოდით. უმნიშვნელოვანეს ამოცანას მაღალხარისხოვანი ხილის სიროპების წარმოების საქმეში წარმოადგენს იმგვარი პროდუქციის გამოშვება, რომელიც თავისი სურნელებისა და გემოვნების მხრივ მაქსიმალურად დაუახლოვდება მის დასამზადებლად ხმარებულ ნედლ ხილს. დადგენილია, რომ სურნელების და საგემოვნო თვისებათა გაუარესებას ადგილი აქვს არა მარტო ცხელი წესით სიროპების დამზადების დროს, არამედ მათი ცივი წესით წარმოების შემთხვევაშიაც. ასე მაგალითად, სტერილური ფილტრაციის მეთოდით წარმოებისას ხილის წვენი რამდენიმეჯერ საჭიროებს გაფილტვრას, რის გამო იგი მთლიანად თავისუფლდება ყოველგვარი სუსპენდირებული ნაწილაკებისაგან. სუსპენდირებული ნაწილაკებისაგან განთავისუფლებასთან ერთად კი, წვენი მნიშვნელოვნად კარავს ხილისათვის დამახასიათებელ არომატს. აღნი-

შნული მიზნით ზოგიერთ შემთხვევაში მიმართავენ ხილის სიროპების გამდიდრებას, ვიტამინებით, ორგანული მეთავებითა და იმავე დასახელების ნატურალური ხილის ესენციებით.

ხილის სიროპის გამდიდრების ეს მეთოდი საწარმოო მასშტაბით პირველად საქართველოში გამოყენებული იყო მიტროფანე ლალიძის მიერ. მაღალხარისხოვანი ხილის სიროპების მისაღებად იგი შემდეგ ხერხს მიმართავდა: რეალზაციაში გაშვების წინ ცხელი წესით დამზადებული მაღალი კონცენტრაციის ხილის სიროპს აზავებდა—50—55%-მდე პასტერიზებული ხილის წვენიით და უმატებდა გარკვეული რაოდენობით იმავე დასახელების ხილის ესენციას.

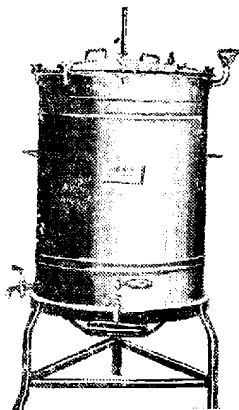
ამრიგად, არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენისა და ნატურალური ხილის ესენციის ერთდროულად გამოყენება ხილის სიროპების შესაზავებლად იძლევა საუკეთესო პროდუქტებს, რომლებიც გამოირჩევიან კარგი გემოთი, საღი მწიფე ხილის ნაყოფისათვის დამახასიათებელი ნაზი სურნელებითა და ხალისის მომგვრელი თვისებებით.

ხილის სახეობის, მისი კულტივირების პირობების, ესენციის მომზადების წესებისა და მთელი რიგი სხვა ფაქტორების მიხედვით ხილეული ესენციის დოზა თითოეულ ცალკე შემთხვევაში დადგენილი უნდა იქნეს ცდით. ეს გარემოება ერთგვარ დაბრკოლებას ქმნის დასახელებული მეთოდის ფართოდ დანერგვისათვის უაღკოპოლო სასმელთა მრეწველობაში და მოითხოვს აღრიცხვიანობის საქმესთან დაკავშირებული ზოგიერთი მომენტის დაზუსტებას.

გაკეთილშობილების მეთოდით ხილის სიროპების გასაკეთებლად, ხილეულ ესენციასა მომზადება, უმრავლეს შემთხვევაში თვით უაღკოპოლო სასმელების ქარხანაში წარმოებს. ამის გამო ინტერესს მოკლებული არ არის მოკლედ განვიხილოთ ის მეთოდები. რომლებიც გამოყენებულია ხილეული ესენციების მომზადების საქმეში.

მაცერაცია და დიდიგესტია ფაქტიურად წარმოადგენს ექსტრაქციის თავისებურ სახეს. პირველ შემთხვევაში არომატული საწყისის ექსტრაგირება ნივთიერებიდან, ცივი გამხსნელით წარმოებს, ხოლო მეორე შემთხვევაში—სათანადო ტემპერატურამდე გამთბარი გამხსნელის საშუალებით. აღნიშნულ მეთოდებს უმთავრესად იყენებენ ისეთი ნივთიერებებისათვის როგორცაა, მაგალითად, მიხაკი, ანისი, ვანილი, და სხვა სპეცები. მაცერაციისათვის ხმარებული აპარატის ხელი ნაჩვენებია 98-ე სურათზე. იგი წარმოადგენს კარგად მოკალულ სპილენძის ცილინდრს, რომელსაც ქვემოთ გაკეთებული აქვს სითხის გამოსაშვები ონკანი. დაახლოებით ორი მესამედის სიმაღლეზე ცილინდრში იდგმება ბადე. ზემოთ ცილინდრს მორგებული აქვს ჰიდრაულიკური საეკტიანი

სახურავი, რაც საშუალებას იძლევა თავიდან ავიცილოთ სპირტის აორთქლებით გამოწვეული დანაკარგები. საჭირო წნევისა და ტემპერატურის რეგულება ცილინდრის შიგნით ხორციელდება სახურავზე გაკეთებული სპეციალური ონკანის საშუალებით.



სურ. 98.

უაღკოპოლო სასმელთა წარმოებაში, მაცერაციისათვის საჭირო გამხსნელად უმთავრესად სპირტი იხმარება. მაცერაციისათვის ხმარებული სპირტის სიმკვრე დამოკიდებულია იმაზე, თუ რა სახის ნედლეულთან გვაქვს საქმე და ჩვეულებრივ მერყეობს 40-დან 80%_ა-ის ფარგლებში. როგორც წესი, რაც უფრო მაღალი ტენის შემცველია ნივთიერება და ძნელად მიმდინარეობს ართმატული საწყისის ექსტრაგირება, მით უფრო მეტი სიმკვრის მქონე სპირტია საჭირო მაცერაციისათვის. აქ ნათქვამი უმთავრესად ეთეროვან ზეთების შემცველ ნივთიერებებს შეეხება.

მაცერაციის პროცესის ხანგრძლიობა ძირითადად დამოკიდებულია მასალის ბუნებასა და გარემოს ტემპერატურაზე. მისი ხანგრძლიობა ჩვეულებრივ ოთახის ტემპერატურაზე, რამდენიმე საათიდან 5—8 დღის განმავლობაში გრძელდება.

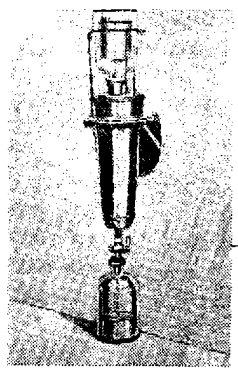
მაცერაციის პროცესის სწორედ ჩასატარებლად ნივთიერებას ათავსებენ აპარატის ზედა ქურქელში და ასხამენ სპირტს მანამდე, სანამ იგი მთლიანად არ დაიფარება. წარმოქმნილი სპირტის ექსტრაქტი, როგორც მაღალი კუთრი წონის მქონე, გროვდება აპარატის ქვედა ნაწილში, ხოლო სპირტის ახალი პორციები, რომლებიც იდევნება ექსტრაქტის მიერ, შეხებაში მოდის გადასამუშავებლად აღებულ ნივთიერებასთან.

ჩვეულებრივ გადასამუშავებელ მასალას და სპირტს შემდეგი თანაფარდობით ღებულობენ 1:10; თუმცა, საჭიროა შევნიშნოთ, რომ არც თუ იშვიათად, სრულიად საკმარისია სპირტის გაცილებით ნაკლები რაოდენობით ხმარება.

დიგესტია ეს არის იგივე მაცერაცია, რომლის დროს ნივთიერების ექსტრაგირება ცხელი გამხსნელის საშუალებით ხორციელდება. ცხადია, რომ ამ შემთხვევაში პროცესის დასამთავრებლად გაცილებით

ნაკლები ღრთა საჭირო. ეს სრულიად გასაგებია, რადგან დიფუზიის და ოსმოსის კანონებზე დაფუძნებული ექსტრაქციის პროცესი უშუალო კავშირში იმყოფება ტემპერატურასთან. სახელდობრ, დიფუზიის სისწრაფე ტემპერატურის ზრდით შესამჩნევად მატულობს. კონსტრუქციული გაფორმების მხრივ სადიგესტიო აპარატები მაცერაციისათვის ხმარებული აპარატებისაგან იმით განსხვავდებიან, რომ მათ გაკეთებული აქვს უკუ-მაცივარი ან სითხის ტემპერატურის მარეგულდებელი მოწყობილობა. დიგესტიის მეთოდის გამოყენება ხელსაყრელია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როდესაც ამ პროცესის განხორციელებასთან დაკავშირებული ზედარებით მაღალი ტემპერატურა, უარყოფითად არ მოქმედებს გადასამუშავებელი მასალის არომატულ საწყისზე. უმრავლეს შემთხვევაში დიგესტიის პროცესისათვის გამზხნელის (სპირტის) ტემპერატურა არ აღემატება 50—60°.

პერკოლაცია მაცერაციის მეთოდის გაუმჯობესებულ სახეს წარმოადგენს. ამ უკანასკნელისაგან განსხვავებით არომატულ ნივთიერებათა ექსტრაგირება გადასამუშავებელ მასალაზე ნელა გამდინარე გამზხნელის საშუალებით წარმოებს.



სურ. 99. ლაბორატორიული ტიპის პერკოლატორი.



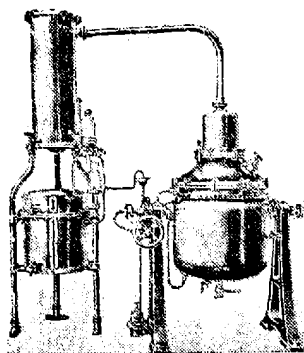
სურ. 100. პერკოლატორის (საერთო ხედი).

პერკოლატორი წარმოადგენს ცილინდრისებრი ფორმის ჭურჭელს, რომლის ქვედა ნაწილი მთავრდება კონუსით. ჭურჭელს ჩვეულებრივ კარგად მოკალული სპილენძისაგან აკეთებენ. ცნობილია აგრეთვე კერა-

მიკული პერკოლატორებიც, სპირტის აორთქლებით გამოწვეული დანაკარგების თავიდან ასაცილებლად, ქურქელს ზემოდან გაკეთებული აქვს ჰიდრაულიკური საკეტიანი სახურავი. აღნიშნული მიზნით ზოგჯერ ჩვეულებრივ სახურავებსაც იყენებენ. ამ შემთხვევაში სახურავსა და ქურქელს შორის იდება სპეციალური შემამქიდრობელი შუასადები. სპირტის შემოსვლა პერკოლატორში წარმოებს სახურავის ცენტრში შორგებულ შუამილით, რომელშიაც იდგმება გამხსნელით სავსე ბოთლი.

დესტილაცია. ნატურალური ხილის ესენციების მისაღებად უაღკოპოლო სასმელთა ქარხნებში ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს დესტილაციის მეთოდის გამოყენებას. ამ მეთოდს არანაკლები მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე ხილის გადამუშავების ნაშთი-პროდუქტების სრული უტილიზაციის თვალსაზრისითაც. დესტილაციის დანიშნულება მოცემულ შემთხვევებში, შემდეგში მდგომარეობს. სხვადასხვა ხილის ნარჩენებს და სურნელოვან ბალახებს, სპირტისა და წყლის ორთქლის საშუალებით აცილებენ, ადვილად მქროლად არომატულ ნივთიერებებს.

დესტილაციის მეთოდის ერთ-ერთ უპირატესობად სხვა მეთოდებთან შედარებით უნდა ჩაითვალოს ის გარემოება, რომ ამ გზით მიღებული ეთეროვანი ზეთები თითქმის არ შეიცავენ ტერპენებს, და ზოგიერთ სხვა არასასურველ ნივთიერებას.



სურ. 101. სადესტილაციო აპარატის საერთო ხედი.

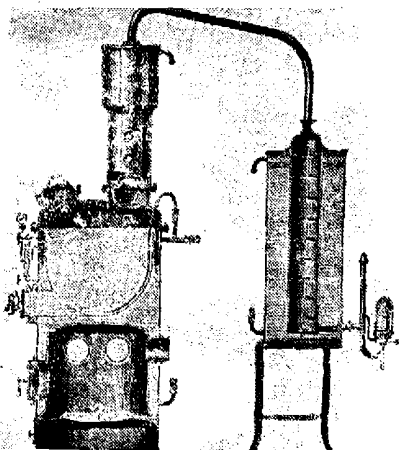
დესტილაციის ანუ გამოხდის ქვეშ ჩვეულებრივ გულისხმობენ ისეთ სითხეთა ნარევის, თერმული გაყოფის მეთოდს, რომლებიც განსხვავებული დუდილის ტემპერატურებით ხასიათდებიან. არომატული დესტილატების მისაღებად, უამრავი სხვადასხვა კონსტრუქციის აპარატებია დამზადებული, მაგრამ ყველა მათგანს საფუძვლად ერთი და იგივე იდეა უდევს.

ჩვეულებრივი სადესტილაციო აპარატი წარმოადგენს სპილენძის კუბს, რომელიც შიგა მხრიდან კარგად უნდა იყოს მოკალული. კუბს გაკეთებული აქვს ორთქლის გარსაცმი. კუბის ქვედა ნახევარსფეროზე

დამაგრებულია აპარატის ცილინდრული ნაწილი, რომელიც სათანადო მილის საშუალებით უერთდება მაცივარს. მაცივარში ცივი წყალი მოძრაობს კონდენსატის საწინააღმდეგო მიმართულებით. კონდენსატი კი მოკალული სპილენძის კლაკნილა მილის გავლის შემდეგ გამოდის აპარა-

ტიდან და მიემართება შემკრებში. სადესტილაციო აპარატების უკეთ მომსახურების მიზნით ზოგჯერ მათ უკეთებენ სპეციალურ მოწყობილობას, რომელიც საშუალებას იძლევა გაწმენდის დროს კუბი გადავაყოლოთ 90° -ზე.

არსებობენ ისეთი დანადგარებიც, რომლებიც შესაძლებელია დაშლილი იქნას. ამგვარ აპარატის ქვედა ნაწილი წარმოადგენს ჩვეულებრივი ორთქლის გარსაცმიან ქებას და წარმატებით შეიძლება გამოყენებული იქნას სიროპების მოსახარშავად. ხშირ შემთხვევაში სადესტილაციო აპარატებზე მონტირებულია აგრეთვე დეფლეგმატორი. გადასამუშავებელი მასის ჩატვირთვა კუბში, როგორც წესი, სპეციალური ბადისებრი ქურკლების საშუალებით წარმოებს.



სურ.102. კომბინირებული სადესტილაციო აპარატი.

მასალის ჩატვირთვა კუბში და მისი გამოხდა შემდეგი თანმიმდევრობით ხდება. ნივთიერებას ათავსებენ ბადისაგან გაკეთებულ მოკალულ ცილინდრულ ქურკელში. ქურკელს კიდებენ კუბში სპეციალური დამკერების საშუალებით, ან დგამენ მის ფსკერზე. ბადისაგან დამზადებული ქურკლის ზომები ისეთნაირად უნდა იყოს შერჩეული, რომ იგი თითქმის მთლიანად ავსებდეს კუბის განივკვეთს. მასალის ჩატვირთვისა და ამოტვირთვის ოპერაციათა გასაადვილებლად დასახელებულ ქურკელს რამდენიმე სექციისაგან აკეთებენ. ნივთიერებას ბადეზე ათავსებენ ბრტყელი თანაბარი ფენების სახით იმგვარად, რომ იგი მთლიანად დაიფაროს სითხით. სხვა წესის თანახმად, ბადე შესაძლებელია უბრალოდ ჩამოკიდებულ იქნას კუბის ზედა ნაწილზე, სადაც იგი შეეხება, მხოლოდ ორთქლის ფაზას. მაგრამ ამ შემთხვევაში საჭიროა ყურადღება მივაქციოთ იმ გარემოებას, რომ სითხის ტემპერატურა კუბში რამდენადმე მაინც აღემატებოდეს მაგარი სპირტის წყალხსნარების დუღილის ტემპერატურას.

სადესტილაციოდ აღებული სპირტის სიმაგრე და მისი ფარდობა გადასამუშავებელი ნივთიერების მიმართ დამოკიდებულია მთელ რიგ

17. რ. მ. ლალიძე. 257

ფაქტორებზე. ჩვეულებრივ სპირტის წყალხსნარის სიმკვრე 20—50%-ის ფარგლებში ცვალებადობს, ფარდობა კი 1 : 3-თან 1 : 10-მდე. ე. იაკობსონის, ვიუსტენფელდის და სხვა ავტორების აზრით, უმრავლეს შემთხვევაში სარგებლობენ, აქ მოყვანილი მონაცემების შუალედი სიდიდებით.

კუმს ავსებენ სითხით $\frac{2}{3}$ -ის სიმალეზე. გამოხდას დამთავრებულად თვლიან, როდესაც სპირტი მთლიანად გადავა დესტილატში. გამოხდის სისწრაფე დამოკიდებულია მასალის ხასიათზე და თითოეულ ცალკე შემთხვევაში დადგენილი უნდა იქნას ცდით. უფრო დაწვრილებით ცნობების მიღება ამ საკითხის გარშემო მკითხველს შეუძლია დასახელებული სახელმძღვანელოებიდან.

ციტრუსოვანთა ნაყენების მომზადება

ციტრუსოვანთა ნაყენებს დიდი რაოდენობით იყენებენ ლიმონის, ფორთოხლის, გრეიპფრუტის, მანდარინის და ე. წ. „სიტროს“ გაზიანი გამაკრილებელი სასმელების დასამზადებლად. ეს სასმელები გამოირჩევიან ნაზი სასიამოვნო სუნით და ხალისის მომგვრელი თვისებებით. ციტრუსოვანთა ნაყენებს მნიშვნელოვანი რაოდენობით იყენებენ აგრეთვე სხვადასხვა სიროპის შესაზავებლად.

ქვემოთ ჩვენ მოგვყავს ციტრუსოვანთა ნაყენების მომზადების წესი, რომელიც რეკომენდებულია მიტროფანე ლალიძის მიერ. იგი მოკლედ შემდეგში მდგომარეობს: წინასწარ გასუფთავებულ საღი ციტრუსის ნაყოფს დანით, ან სპეციალური მანქანით აცლიან კანის თხელ ზელა ფენას. ეს ფენა შეძლებისდაგვარად შალიანად უნდა იქნას მოცილებული თეთრი ფენისაგან, რომელსაც ალბედოს უწოდებენ, მაგრამ ისე, რომ დანის პარით არ დაზიანდეს კან-ს უჯრედები. ციტრუსოვანთა სახეობის მიხედვით, სათანადო ზომით დაჭრილ კანს ათავსებენ მინის ბალონებში და უმატებენ 75—80%-მდე გამოხდილი წყლით გაზავებულ რექტიფიცირებულ სპირტს ისე, რომ ბალონში მოთავსებული კანი მთლიანად დაიფაროს სპირტით. შემდეგ მას უკეთებენ საცობს და შენჯღრევის შემდეგ ასეთ მდგომარეობაში ინახავენ 12—14 დღის განმავლობაში. ნაყენის დაყოვნების ხანგრძლიობა, თითოეულ ცალკე შემთხვევაში, დამოკიდებულია გადასამუშავებელი მასალის ბუნებაზე. მაგრამ ავტორის დამოწმებით 20 დღეზე მეტი დროის განმავლობაში დაყოვნება მაინც ხელსაყრელი არ არის. ზოგიერთი ავტორი და სპეციალისტი გამოთქვამს მოსაზრებას, რომ რენტაბელობის თვალსაზრისით. რაც დაკავშირებულია კანში შემცველი ეთეროვანი ზეთების სრულ ექსტრაქციასთან, უმჯობესია გაზავებული სპირტების გამოყენება და ექსტრაქციის დროის გახანგრძლი-

ეება. აღნიშნული მიზნით, ისინი საჭიროდ თვლიან ერთხელ დამუშავებული კანის ნაჭრების განმეორებით და ხშირად მესამეჯერ დამუშავებასაც. შესაძლოა ამ გზით მიღებული ციტრუსოვანთა ნაყენების „გამოსავლიანობა“ რამდენადმე მართლაც მეტი იყოს ზემოგანხილული წესით მიღებულთან შედარებით, მაგრამ სამაგიეროდ თავისი ხარისხით იგი გაცილებით უარესია. საქმე შემდეგშია: ეთეროვანი ზეთები, როგორც წესი, კარგად იხსნებიან მაგარ სპირტში და ამ უკანასკნელის სიმაგრის შემცირებასთან ერთად მათი ხსნადობაც მნიშვნელოვნად კლებულობს. მეორეს მხრივ წყალში და გაზავებულ სპირტში კარგად იხსნება ციტრუსის კანში და მასზე გაყოლილ ალბედოს მასაში შემცველი მწარე გემოს მქონე საწყისი (ნარინჯინი და ზოგიერთი სხვა გლუკოზიდური ბუნების ნივთიერებანი), რაც მეტად უარყოფით გავლენას ახდენს ნაყენზე და ამ უკანასკნელისაგან დამზადებული სასმელის ხარისხზე. იგივე შეიძლება ითქვას ექსტრაქციის ხანგრძლიობის შესახებაც. ჩვეულებრივ, როგორც აღნიშნეთ, ეთეროვანი ზეთები მაგარ სპირტში ძალიან ადვილად იხსნებიან და პრაქტიკული თვალსაზრისით, მალახზარისხოვანი ნაყენების მისაღებად, კანიდან ეთეროვანი ზეთების გამოსაყვანად სრულიად საკმარისია 12—14 დღე. ყოველ შემთხვევაში, როგორც მართებულად შენიშნავს მ. ლალიძე 20 დღეზე მეტი დაყოვნება სასურველი არ არის, რადგან სპირტის სიმაგრისდა მიუხედავად, შიგ მინც საკმარაოდენობით შეიძლება გაიხსნას ზემოდასახელებული მწარე და მწკლარტე გემოს მქონე ნივთიერებანი. სპირტს კანის მიმართ ლებულობენ ფარდობით 4 : 1.

ნაყენების დასამზადებლად ყოველთვის უმჯობესია წინასწარ გაწმენილი და გასუფთავებული სპირტის გამოყენება. ამ მიზნით მის აშუშაებენ ცაცხვის ნახშირიან ფილტრებში ისე, როგორც ეს მიღებულია ლიქიორების წარმოებაში.

განხილული წესით მიღებულ ნაყენებს, ფილტრის ქაღალდში გაწურვის შემდეგ ათავსებენ მილესილსაცობიან ბალონებში, უკეთებენ პერგამენტის ქაღალდს და ინახავენ ბნელ, მშრალ ადგილას. დიდ წარმოებებში ნაყენებს ფილტრის ქაღალდში გაფილტვრის ნაცვლად ატარებენ შესაფერის ქსოვილში და შემდეგ მინის ბალონებში ინახავენ. უკანასკნელ ხანებში ნაყენების მოსამზადებლად და შესანახად ფართოდ იყენებენ ხის კასრებს. ჩვენი აზრით, კასრებში დამზადებული ნაყენები მოკლებული არიან სუფთა, ერთგვაროვან სურნელებას, გემოს და თავიანთი ხარისხით რამდენადმე ჩამორჩებიან მინის ბალონებში მოთავსებულ ნაყენებს. აღნიშნული მოსაზრების გამო, ამ მეთოდით გატაცება, რასაც ადგილი აქვს ზოგიერთი სამეურნეო ორგანიზაციის პრაქტიკაში, არ შეიძლება საეხებით გამართლებულად ჩაითვალოს.

ეთეროვანი ზეთების რაოდენობის განსაზღვრა ციტრუსოვანთა ნაყენებში

ეთეროვანი ზეთების რაოდენობის განსაზღვრისათვის ციტრუსოვანთა ნაყენებში სარგებლობენ შემდეგი სტანდარტული მეთოდით: 200—250 მილილიტრიან გამყოფ დაბრში ათავსებენ 100 გრამ ნაყენს და 20 მილილიტრ პეტროლეინის ეთერს, რომლის დუღილის ტემპერატურა არ უნდა აღემატებოდეს 55°-ს. ნარევეს ენერგიულად ანჯღრევენ და ვენების გამოყოფის შემდეგ, ეთერის ამონაწველილს ასხამენ სუფთა მშრალ კულაში. აღნიშნულ ოპერაციას იმეორებენ 6-ჯერ. ეთერის ხსნარს აგროვებენ ერთად, აშრობენ უწყლო ნატრიუმის სულფატზე 12 საათის განმავლობაში, ფილტრავენ ქაღალდის ფილტრში და ფილტრატს ფრთხილად აორთქლებენ. ამ ოპერაციის ჩასატარებლად შემდეგ ხერხს მიმართავენ: წინასწარ გამოწონილ კონუსურ კულაში ათავსებენ 15 მილილიტრ ეთერის ამონაწველილს, აორთქლებენ წყლის აბაზანაზე და კვლავ უმატებენ 15 მილილიტრ სითხეს და ასე შემდეგ, სანამ ეთერს მთლიანად არ ააორთქლებენ. სითხის გადატანა ერთი ქურკლიდან მეორეში ოდენობრივად უნდა წარმოებდეს. როდესაც დარწმუნდებიან, რომ ეთერი მთლიანად აორთქლდა (აღარ უნდა იგრძნობოდეს ეთერის სუნი) კულას წონიან ნივთიერებასთან ერთად და მიღებული ნივთიერების წონის მიხედვით ანგარიშობენ ეთეროვანი ზეთის პროცენტს ნაყენში.

ხილის სიროპების გამდიდრება ვიტამინ C-ს კონცენტრატით. ჩვენს მიერ არა ერთხელ იყო აღნიშნული, რომ ხილის წვენიებისა და სიროპების წარმოების დროს, ტექნოლოგიური ხასიათის ყველა ღონისძიება იქითკენ არის მიმართული, რომ მზა პროდუქტში რამდენადაც კი შესაძლებელია მთლიანად შენარჩუნებულ იქნას ახალი ხილისათვის დამახასიათებელი ყველა სასარგებლო ნივთიერება და კერძოდ, ვიტამინი C. სხვადასხვა ვიტამინის შორის ასკორბინმეცავე ყველაზე ადვილად განიცდის ინაქტივაციას. ამის გამო, თუ ჩვენ დარწმუნებული ვართ, რომ მზა პროდუქტში შენარჩუნებულია მისი გარკვეული რაოდენობა, ეს უფლებას გვაძლევს დაეასკვნათ, რომ მასში მნიშვნელოვანი რაოდენობით შენარჩუნებული იქნება აგრეთვე სხვა დანარჩენი ვიტამინებიც. მიუხედავად ყოველგვარი სიფრთხილისა, მრავალ შემთხვევაში, გადამუშავების დროს ხილი მნიშვნელოვანი რაოდენობით კარგავს ვიტამინ C-ს. მეორე მხრივ, არსებობენ ხილეულთა ისეთი სახეები, რომლებიც დასახელებულ ვიტამინს მცირე რაოდენობით შეიცავენ ზემოაღნიშნულის გამო. ვიტამინებით ღარიბი ხილის სიროპების გამდიდრება და მათი გადაქცევა სრულფასოვან საკვებ პროდუქტებად უალკოჰოლო სასმელთა მრეწველობის ერთ-ერთ უაღრესად მნიშვნელოვან ამოცანას წარმოადგენს.

ვიტამინ C-ს შენარჩუნებას კვებით პროდუქტში ძირითადად საფუძვლად უდევს ჩვენს მიერ შესავალში განხილული მოსაზრებები.

ხილის სიროპებისა და ხილეული წყლების ვიტამინიზაციის საკითხებზე საბუთო კავშირში მუშაობას აწარმოებდა უმათერესად ვ. მ. პლატკოვსკაია. სიროპების ვიტამინიზაციის შესწავლისას ავტორი გამოდიოდა ზემოგანხილული მოსაზრებიდან ამის შესახებ, რომ სხვადასხვა ხილეულის წვენები, რომლებიც არ შეიცავენ ასკორბინაზას და შეხებაში არ იმყოფებიან სპილენძთან, მოხარშვის დროს მნიშვნელოვანი რაოდენობით ინარჩუნებენ ვიტამინ C-ს.

ხილის სიროპებისა და ხილეული წყლების ვიტამინიზაციისათვის უმათერესად იყენებენ მწვანე კაკლის ნაყოფისა და ასკილისაგან დამზადებულ ვიტამინ „C“-ს კონცენტრატებს. გამოიკვია, რომ ვიტამინ C-ს ხანგრძლივად შესანახად საკვებ პროდუქტში, ერთ-ერთ საუკეთესო საშუალებას შექარი წარმოადგენს. შექრის რაოდენობის გაზრდა სიროპში ხელს უწყობს მასში ვიტამინ C-ს შენარჩუნებას, რაც ნათლად ჩანს ქვემოთ მოყვანილი ცხრილიდან, რომელიც ამოღებულია პლატკოვსკაიას წიგნიდან*.

ვიტამინ C-ს დანაკარგები შტოშის სიროპში 15 დღის შემდეგ:

30% ⁰ / ₁₀₀ -იანი სიროპისათვის	38,8% ⁰ / ₁₀₀
40% ⁰ / ₁₀₀ " "	13% ⁰ / ₁₀₀
50% ⁰ / ₁₀₀ " "	16% ⁰ / ₁₀₀
58% ⁰ / ₁₀₀ " "	7,4% ⁰ / ₁₀₀

სიროპების ვიტამინიზაციისათვის შემდეგ ხერხს მიმართავენ. ვიტამინ C-ს კონცენტრატს, მისი აქტივობის განსაზღვრის შემდეგ გარკვეული წონითი რაოდენობით უმატებენ წინასწარ დაკუპაყებულ სიროპს, საფუძვლიანად ურევენ და დაუყოვნებლივ გადაცემენ ჩამოსახმელად. ავტორის დამოწმებით გამკვირვალე ვიტამინიზებული სიროპები როგორცაა, მაგალითად, ალუბლის, შტოშის და სხვა, ჩამოსხმის შემდეგ, ინარჩუნებენ თავიანთ გამკვირვალობას, ხოლო რაც შეეხება ციტრუსოვანთა ნაყენებიდან მომზადებულ სიროპებს, ისინი გაზიან წყალთან შერევისას ხშირად იძლევიან ოპალესცენციის და შემღვრევას. საერთოდ დადგენილია, რომ ვიტამინ C რამდენადმე ხანგრძლივი დროის განმავლობაში შენარჩუნება სასმელში შესაძლებელია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ წყალი კარგად არის გაჯერებული ნახშირმჟავა გაზით და სასმელი ინახება გრილ შენობაში.

* В. М. Платковская „Сохранения витамина С при производстве плодово-ягодных соков, сиропов и безалкогольных напитков. Москва, издательство 1947.

კვების მრეწველობის სახ. კომისარიატის მიერ დამტკიცებული რეცეპტურის, შესაბამისად, ვიტამინ C-ს დამატება სიროპზე წარმოებს ანგარიშით 10 გრამი ასკორბინმჟავა 1 პექტოლიტრ სასმელზე.

დასასრულს საჭიროა შევნიშნოთ, რომ ხილის სიროპების სადემონსტრაციის მიზნით გაუმჯობესების მიზნით, ხშირად იმავე დასახელების ნატურალური ხილის წვენებისა და ესენციების გარდა, სხვა დასახელების წვენებსა და ესენციებსაც იყენებენ. ამ უკანასკნელ გზას უმთავრესად ისეთ შემთხვევებში მიმართავენ, როდესაც თვით ხილი, რომლისგანაც ამზადებენ სიროპს, სურნელოვან თვისებათა მხრივ არ წარმოადგენს რაიმე განსაკუთრებული ღირებულების ნედლეულს.

თ ა ვ ი XV

ძირითადი შაქრის სიროპი

უაღკოპოლო სასმელთა უმრავლესობათვის, გამოსავალ ნახევარფაბრიკატს ეგრეთ წოდებული ძირითადი შაქრის სიროპი წარმოადგენს. ჩვეულებრივ შაქრის შემცველობა მასში 60%-ს უდრის. მის დასამზადებლად, წყლისა და შაქრის განსაზღვრულ რაოდენობას ერთად აღუღებენ, დუღილის დასაწყისში ხსნარს უმატებენ 0,1—0,2% ლიმონის ან ლეინის მჟავას და ამის შემდეგ დუღილს კიდევ განაგრძობენ 10—20 წუთის განმავლობაში. აღნიშნული პროცესის ჩასატარებლად იხმარება კარგად მოკალუული ან მოვერცხლილი სპილენძის ქვაბები. რა თქმა უნდა, თუ ამის შესაძლებლობა არსებობს, ისევე როგორც ხილის სიროპების შემთხვევაში, ძირითადი შაქრის სიროპის მოსახარშადაც, უმჯობესია მინანქრიანი ქვაბების გამოყენება. დუღილის დროს ორგანული მჟავას მიმატება ხელს უწყობს შაქრის ინვერსიას.

ამგვარად დამზადებულ სიროპს, მჟავების დამატების გარეშე დამზადებულ სიროპთან შედარებით, გარკვეული უპირატესობა აქვთ. გაფილტვრის შემდეგ იგი ინარჩუნებს კრისტალურ გამჭვივარულ სახეს და საერთოდ მისგან დამზადებული სიროპი უფრო ნაზი გემოთი ხასიათდება. ვ. შ. პლატკოვსკაია თვლის, რომ შაქრის სრული ინვერსია ხელსაყრელი არ არის, რადგან ინვერტული შაქრების სიტკბო, სახაროზასთან შედარებით რამდენადმე უფრო ნაკლებია. ავტორმა ჩაატარა სპეციალური ცდები მჟავათა მიმატებით ძირითადი შაქრის სიროპის ხარშვის ოპტიმალური რეჟიმის დასადგენად, რის შედეგადაც იგი მივიდა დასკვნამდე, რომ ძირითადი შაქრის სიროპის შესამჯავებლად ორგანულ მჟავათა რაოდენობა უნდა განისაზღვრებოდეს დაახლოებით 2 გრამით 1 კგ შაქრის მიმართ. მჟავას მიმატება უმჯობესია წინასწარ აღუღებულ ცხელ სიროპზე.

ნებისმიერი კონცენტრაციის შაქრის ხსნარის დასამზადებლად წყლის საკირო რაოდენობას შემდეგი ფორმულით ანგარიშობენ:

$$V = 100 - (\text{შაქრის წონა} \times 0,625),$$

სადაც V არის წყლის რაოდენობა ლიტრებში

0,625—ერთი კგ შაქრის ზვედრითი მოცულობა (შაქრის კუთრი წონა დაახლოებით 1,6) ტოლია.

მაგალითი. საჭიროა დამზადდეს 20 კგ შაქრის შემცველი 100 ლიტრი ხსნარი. ფორმულის მიხედვით წყლის რაოდენობა ტოლია:

$$100 - (20 \times 0,625) = 87,5 \text{ ლ.}$$

(გასაგებია, რომ სიროპების შემთხვევაში საჭიროა სათანადო პრაქტიკული მონაცემების საფუძველზე მხედველობაში მივიღოთ წყლის ის რაოდენობა, რომელიც ორთქლდება ხარშვის პროცესში).

ამრიგად მომზადებული 100 ლიტრი ხსნარის წონა სათანადოდ უდრის

$$87,5 + 20 = 107,5 \text{ კგ-ს.}$$

მიღებული სიდიდით ძნელი არ არის ხსნარის კუთრი წონის გამოთვლა, რაც ჩვენს შემთხვევაში ტოლია:

$$\frac{87,5 + 20}{100} = 1,075;$$

მეორეს მხრივ, კუთრი წონის მიხედვით ადვილად შეგვიძლია გავიანგარიშოთ შაქრის წონითი პროცენტები ხსნარში, რაც განხილული მაგალითისათვის შეესაბამება

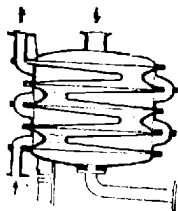
$$\frac{20 \times 100}{1,075} \cong 18,60\%.$$

ძირითადი შაქრის სიროპის მოხარშვის პროცედურა შემდეგში მდგომარეობს. ორთქლის გარსაცმიან ქვაბში პირველად ასხამენ წყლის გარკვეულ რაოდენობას და თანდათანობით გამულმებული მორევისას უმატებენ წინასწარ გამოწონილ შაქარს. ხსნარს ათბობენ თანდათანობით. დუღილის ტემპერატურის მომენტიდან დაწყებული ხსნარს კიდევ აღულებენ 10—20 წუთის განმავლობაში. სითხის ზედაპირზე მომდგარ ქუქყს ერთდროულად ხდიან სპეციალური საცრის ან ქაფქირის საშუალებით. ცხელ სიროპს გაფილტვრამდე წინასწარ აცივებენ 40—50°-მდე. აღნიშნული მიზნით იყენებენ სხვადასხვა კონსტრუქციის მაცივრებს, რომელთა შორის უმჯობესია მინანქრით დაფარული მიღებიანი ან აგრეთვე მინანქრით დაფარული თევზისებრი ფორმის მაცივრები. ამგვარი კონსტრუქციის მაცივრებს ფართოდ იყენებენ რძის გადამმუშავებელ მრეწველობაში.* სიროპების წინასწარი გაცივებისათვის, საკმაოდ მოხერ-

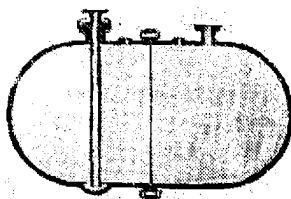
* Г. А. Кук и др. „Технологическое оборудование предприятий молочной промышленности“, Пищепромиздат 1940 г., стр. 65—73.

ხებულია, ტალღისებრ ზედაპირიანი ცილინდრული მორწყვითი სისტემის მაცივარი.

ცივი წყალი მოძრაობს ტალღისებრად გამოშვებული ზედაპირის ხეის შიგნით, გასაცივებელი სიროპი კი მის ზედაპირზე და გროვდება მაცივრის ქვემოთ მოთავსებულ ჯამში, საიდანაც იგი ფილტრებში გადადინდება. ასეთი მაცივრის თბოგადაცემის ფართობი უდრის 0,738-დან—2,3-მდე კვ. მეტრს. 40—45°-მდე გაცივებულ ქიმიითად შაქრის სიროპს ფილტრავენ აზბესტის ფილტრებში. აღნიშნული მიზნით უმთავრესად „ფურკას“ ტიპის ფილტრებს იყენებენ. გაფილტრულ სუფთა შაქრის სიროპს ინახავენ სპეციალურ ჭურჭელში (უმჯობესია ფაიფურის ან თიხის მოჭიქურებულ ჭურჭელში) და შემდეგ საჭიროების მიხედვით ხმარობენ სხვადასხვა სახის სიროპების კუპაჟისათვის.



სურ. 108. მინანქრით დაფარული მაცივრის სქემა.



სურ. 109. ძაბავილი მონტეუსი.

ძირითადი შაქრის სიროპის ტრანსპორტირებისათვის იხმარება სპეციალური ცენტრიდანული ტუმბოები და აპარატი, რომელსაც მონტეუსი ეწოდება. ცენტრიდანულ ტუმბოებს ანტიკოროზიული მასალისაგან აკეთებენ. მცირე და საშუალო წარმადობის ქარხნებში, გაფილტრული სიროპის გადასატანად, შესაძლებელია ჭურჭლებში და საკუპაჟო ფლასკებში, მეტად მოხერხებულია მთლიანად მოვერცხლილი ცენტრიდანული ტუმბოების გამოყენება.

მონტეუსი წარმოადგენს სპილენძის მოკალულ ან მოვერცხლილ რეზერვუარს. ულკოპოლო სასმელთა ქარხნებში მეტად ხელსაყრელია აგრეთვე 104-ე სურათზე ნაჩვენები მინანქრიანი მონტეუსების გამოყენება. ცილინდრში მოთავსებული სიროპის ვერტიკალური მიმართულებით გადაადგილება ხორციელდება შეკუმშული ჰაერის მეშვეობით. აღნიშნული მიზნით იგი უერთდება შეკუმშული ჰაერის რეზერვუარს, რომელიც იკვებება კომპრესორიდან. ზოგიერთ შემთხვევაში მონტეუსი ასრულებს აგრეთვე საკუპაჟო აპარატის როლსაც. ამ მიზნით ხმარებულ მონტეუსებს, დამატებით გაკეთებული აქვს ფრთებიანი სარეველა და სითხის დონის მარეზენებელი მილი. თავისი გარეგნობით იგი რამდენადმე მოგავგონებს ვაზიანი წყლის მისაღებად ხმარებულ სატურატორს.

სიროპის კუპაჟისათვის და შემდგომ მის გადასაადგილებლად შემდეგნაირად იქცევიან: აღებენ მხოლოდ საპაერო ონკანს და რეზერვუარში უშვებენ სიროპის განსაზღვრულ რაოდენობას (აპარტს გაკეთებული აქვს სითხის დონის მაჩვენებელი მილი). ამის შემდეგ კეტავენ საპაერო ონკანს და ძაბრის საშუალებით უმატებენ კუპაჟისათვის საჭირო სხვადასხვა კომპონენტს (სალეზავებს, მყავებს, ესენციებს) და რთავენ მექანიკურ სარეველას. რეზერვუარში მოთავსებულ სითხეს რამდენიმე წუთის განმავლობაში კარგად ურევენ. ცილინდრის ქვედა ნაწილზე მორგებული ონკანის საშუალებით იღებენ სინჯს და ამოწმებენ შეზავებული სიროპის ხარისხს. როდესაც დარწმუნდებიან, რომ მზა სიროპის ხარისხი სავსებით აკმაყოფილებს სტანდარტით გათვალისწინებულ მოთხოვნებს, აღებენ ჰაერის შემოსაშვებ და სიროპის გამოსაშვებ ონკანებს და ახდენენ სიროპის გადაადგილებას დანიშნულებისამებრ. ჩვეულებრივ უალკოჰოლო სასმელთა ქარხნებში ხმარებულ მონტჟუსებში წნევა არ აღემატება 0,6—1,5 ატმოსფეროს. ვიტამინიზებული სიროპების ტრანსპორტირებისათვის მიზანშეწონილია ჰაერის ნაცვლად CO₂-ის გამოყენება.

ქვემოთ ცხრილში მოგვყავს წყლის რაოდენობა, რომელიც უნდა დაეუმატოთ შაქრის გარკვეულ წონით რაოდენობას, რომ მივიღოთ ზუსტად 100 ლიტრი სიროპი.

ც ხ რ ი ლ ი 39

შაქრის რაოდენობა კგ-ში 100 ლიტრი სიროპის მიმართ	წყლის რაოდენობა ლ-ში	კუთრი წონა (1-ლიტრი ხსნარის წონა)	იმავე კონცენტრაციის 100 კგ სიროპისათვის	
			შაქრის რაოდენობა კგ-ში	წყლის რაოდენობა
5	96,875	1,01875	4,9	95,1
10	93,750	1,03750	9,6	90,4
15	90,625	1,05625	14,2	85,8
20	87,5	1,07500	18,6	81,4
25	84,375	1,09375	23,0	77,0
30	81,25	1,11250	27,0	73,0
35	78,125	1,13125	31,0	69,0
40	75,00	1,15000	34,9	65,1
45	71,875	1,16875	39,0	61,0
50	68,750	1,18750	42,0	58,0
55	65,625	1,20625	45,6	54,4
60	62,500	1,22500	49,0	51,0
65	59,375	1,24375	52,3	47,7
70	56,25	1,26250	55,4	44,6
75	53,125	1,28125	58,7	41,3
80	50,000	1,30000	61,5	38,5
85	46,785	1,31875	64,5	35,5
90	43,750	1,33750	67,3	32,7
95	40,625	1,35625	70,0	30,0
100	37,500	1,37500	72,7	27,3

ბშირად ხილული წყლების ქარხნებში, ეგრეთ წოდებული, მცირე ალკოჰოლიანი სასმელების მოსამზადებლად, აუცილებელია შაქრის განსნა ალკოჰოლის სხვადასხვა პროცენტით შემცველ ხსნარებში. ამ შემთხვევაში მოსახერხებელია ქვემოთოყვანილი ცხრილით სარგებლობა.

შაქრის ხსნადობა სპირტის წყალხსნარებში 14°-ზე

ა—ალკოჰოლის წილითი %; შ—შაქრის წილი %; მ—შაქრის რაოდენობა გ-ში, რომელიც იხსნება სპირტისა და წყლის ნარევაში.

ცხრილი 40

ა	შ	მ	ა	შ	მ	ა	შ	მ
0	66,20	195,8	35	51,25	105,3	70	12,25	13,9
5	64,25	179,7	40	47,75	91,3	75	7,20	7,7
10	62,20	164,6	45	43,5	76,6	80	4,05	4,2
15	60,40	152,5	50	38,55	62,7	85	2,10	2,1
20	58,20	128,3	55	32,80	48,4	90	0,95	0,09
30	54,05	117,8	65	19,50	24,2	95	0,15	0,01
						100	0,00	0,00

იგივე დამოკიდებულება კუთრი წონების მიხედვით მოყვანილია 41-ე ცხრილში.

ცხრილი 41

სპირტის სიმაგრე მოცულობითი %-ში	ხსნარის კუთრი წონა	შაქრის რაოდენობა გ-ში 100 მლ-ში
97,4	0,8082	0,36
90	0,8376	0,9
80	0,8953	6,6
70	1,0746	18,8
60	1,0582	33,9
50	1,1305	47,1
40	1,1848	58,0
30	1,2327	67,9
20	1,2862	74,5
10	1,3000	81,5

უალკოჰოლო სასმელთა ქარხნებში, შაქრის სიროპების მომზადების მათი დოზირებისა და საერთოდ აღრიცხვიანობის საქმის სწორად დასაყენებლად, გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს სიროპების შაქრიანობის გაზომვის მეთოდების ცოდნასა და სათანადო ცხრილებით სარგებლობას. სიროპებში შაქრიანობის დასადგენად იყენებენ სამ მეთოდს: 1) შაქრიანობის განსაზღვრა კუთრი წონების მიხედვით პიკნომეტრის საშუალებით; 2) შაქრიანობის განსაზღვრა არეომეტრებით და 3) შაქრიანობის განსაზღვრა გარდატეხის მანქანების მიხედვით.

პირველი ორი მეთოდის შინაარსი და მათი საშუალებით შაქრიანობის განსაზღვრის წესები ჩვენ განხილული გვექონდა თავში, რომელიც წვენებში ექსტრაქტულ ნივთიერებათა განსაზღვრისადმი იყო მიძღვნილი.

რეფრაქტომეტრის მოწყობილობისა და ამ უკანასკნელით სარგებლობის წესების შესახებ კი ცოტა უფრო ქვემოთ გვექნება საუბარი.

ქვემოთ მოგვყავს ძირითადი ცხრილები, რომლებითაც სარგებლობენ შაქრიანობის %-ის დასადგენად შუა სასმელებში და სიროპებში.

დაბაკიდებულედა შაკრაბ ხანარების კუთრი წონის, ბომეს

სიმკვრივე შაკრაბ- მზომით	ბომეს	კუთრი წონა +17,5°C-სას	შაკრის შემცველ- ბა 1 ლ სიროპ- ში გ-ში	სიმკვრივე შაკრა- მზომით	ბომეს	კუთრი წონა +17,5°C-სას	შაკრის შემცველ- ბა 1 ლ სიროპ- ში გ-ში	სიმკვრივე შაკრა- მზომით	ბომეს	კუთრი წონა +17,5°C-სას	შაკრის შემცველ- ბა 1 ლ სიროპ- ში გ-ში	
0.0	000	1.00000	0.00	40	2	27	1.01570	40.63	8.0	4.58	1.03187	82.55
1	08	038	1.00	1	33	33	610	41.66	1	59	228	83.61
2	11	077	2.00	2	38	38	650	42.69	2	65	270	84.68
3	17	116	3.00	3	44	44	690	43.73	3	70	311	85.75
4	23	155	4.01	4	50	50	730	44.76	4	78	352	86.82
5	28	193	5.01	5	55	55	770	45.80	5	82	393	87.88
6	34	232	6.01	6	61	61	810	46.83	6	87	434	88.95
7	40	271	7.02	7	67	67	850	47.87	7	93	475	90.02
8	45	310	8.02	8	72	72	890	48.91	8	99	517	91.09
9	51	349	9.03	9	78	78	930	49.95	9	5.04	558	92.17
1.0	57	388	10.04	5.0	84	84	970	50.99	9.0	10	599	93.24
1	63	427	11.05	1	89	89	1.02010	52.03	1	16	640	94.31
2	68	466	12.06	2	95	95	051	53.07	2	21	682	95.39
3	74	505	13.07	3	3.01	091	54.11	3	27	723	96.46	
4	80	544	14.08	4	06	131	55.15	4	33	765	97.54	
5	85	583	15.09	5	12	171	56.19	5	38	806	98.62	
6	91	622	16.11	6	18	211	57.24	6	44	848	99.70	
7	97	662	17.11	7	23	252	58.28	7	50	890	100.77	
8	1.02	701	18.13	8	29	292	59.33	8	55	931	101.85	
9	08	704	19.13	9	35	333	60.38	9	61	972	102.93	
2.0	14	779	20.16	6.0	40	373	61.42	10.0	67	1.04014	104.01	
1	19	818	21.17	1	46	414	62.47	1	72	055	105.10	
2	25	858	22.19	2	52	454	63.52	2	78	097	106.18	
3	31	896	23.21	3	57	494	64.57	3	83	139	107.26	
4	36	936	24.22	4	63	535	65.62	4	89	180	108.35	
5	42	976	25.24	5	69	575	66.67	5	95	222	109.43	
6	48	1.01015	26.26	6	74	616	67.73	6	6.00	264	110.52	
7	53	055	27.28	7	80	657	68.78	7	06	306	111.61	
8	59	094	28.31	8	86	697	69.83	8	12	348	112.70	
9	65	134	29.33	9	91	738	70.89	9	17	390	113.79	
3.0	70	173	30.35	7.0	97	779	71.95	11.0	23	431	114.87	
1	76	213	31.38	1	4.03	819	73.00	1	29	473	115.97	
2	82	252	32.40	2	08	860	74.06	2	34	515	117.10	
3	87	292	33.43	3	14	901	75.12	3	40	557	118.15	
4	93	332	34.45	4	20	942	76.18	4	46	599	119.24	
5	99	371	35.48	5	25	983	77.24	5	51	641	120.34	
6	2.04	411	36.51	6	31	1.03024	78.30	6	57	683	121.43	
7	10	451	37.54	7	37	064	79.36	7	62	726	122.53	
8	16	491	38.57	8	42	105	80.42	8	68	768	123.63	
9	21	531	39.60	9	48	146	81.49	9	74	810	124.72	

სიმკვრივე შპარ- ზომით		სიმკვრივე შპარ- ზომით		სიმკვრივე შპარ- ზომით		სიმკვრივე შპარ- ზომით		სიმკვრივე შპარ- ზომით			
o	ბომესი	o	ბომესი	o	ბომესი	o	ბომესი	o	ბომესი		
კუთრი წონა +17,5°C-სას		კუთრი წონა +17,5°C-სას		კუთრი წონა +17,5°C-სას		კუთრი წონა +17,5°C-სას		კუთრი წონა +17,5°C-სას			
შპარის შემცველო- ბა 1 ლ სითრამ- ში გ-ში		შპარის შემცველო- ბა 1 ლ სითრამ- ში გ-ში		შპარის შემცველო- ბა 1 ლ სითრამ- ში გ-ში		შპარის შემცველო- ბა 1 ლ სითრამ- ში გ-ში		შპარის შემცველო- ბა 1 ლ სითრამ- ში გ-ში			
12.0	6.79	1.04852	125.82	16.0	9.04	1.06566	170.51	20.0	11.29	1.08329	216.66
1	85	894	126.92	1	10	609	171.64	1	34	374	217.83
2	91	937	128.02	2	16	653	172.78	2	40	419	219.01
3	96	979	129.12	3	21	696	173.91	3	45	464	220.18
4	7.02	1.05021	130.23	4	27	740	175.05	4	51	509	221.36
5	08	064	131.33	5	33	783	176.19	5	57	553	222.53
6	13	106	132.43	6	38	827	177.33	6	62	599	223.71
7	19	149	133.54	7	44	871	178.47	7	68	643	224.89
8	24	191	134.64	8	49	914	179.62	8	73	688	226.07
9	30	233	135.75	9	55	958	180.76	9	79	733	227.25
13.0	36	276	136.86	17.0	61	1.07002	181.90	21.0	85	778	228.43
1	41	318	137.97	1	66	046	183.05	1	90	824	229.62
2	47	361	139.08	2	72	090	184.19	2	96	869	230.80
3	53	404	140.19	3	77	133	185.34	3	12.01	914	231.99
4	58	446	141.30	4	83	177	186.49	4	07	959	233.17
5	64	489	142.41	5	89	221	187.64	5	13	1.09004	234.36
6	69	532	143.52	6	94	265	188.79	6	18	049	235.55
7	75	574	144.64	7	10.00	309	189.94	7	24	095	236.74
8	81	617	145.75	8	06	353	191.10	8	29	140	237.93
9	86	660	146.87	9	11	397	192.24	9	35	185	239.12
14.0	92	703	147.98	18.0	17	441	193.39	22.0	40	231	240.31
1	98	746	149.10	1	22	485	194.55	1	46	276	241.50
2	8.03	789	150.22	2	28	530	195.70	2	52	321	242.69
3	09	831	151.34	3	33	574	196.86	3	57	367	243.89
4	14	874	152.46	4	39	618	198.02	4	63	412	245.08
5	20	917	153.58	5	45	662	199.17	5	68	458	246.28
6	26	960	154.70	6	50	706	200.33	6	74	503	247.48
7	31	1.06003	155.82	7	56	751	201.49	7	80	549	248.68
8	37	047	156.95	8	62	795	202.65	8	85	595	249.88
9	43	090	158.07	9	67	839	203.82	9	91	640	251.08
15.0	48	133	159.20	19.0	73	884	205.00	23.0	96	686	252.28
1	54	176	160.33	1	78	928	206.14	1	13.02	732	253.48
2	59	219	161.45	2	84	973	207.31	2	07	777	254.68
3	65	262	162.58	3	90	1.08017	208.47	3	13	823	255.89
4	71	306	163.71	4	95	062	209.64	4	19	869	257.09
5	76	349	164.84	5	11.01	106	210.81	5	24	915	258.30
6	82	392	165.97	6	06	151	211.98	6	30	961	259.51
7	88	436	167.10	7	12	196	213.15	7	35	1.10007	260.72
8	93	479	168.24	8	18	240	214.32	8	41	053	261.93
9	99	522	169.37	9	27	285	215.49	9	46	099	263.14

სიმკვრივე შაქარობით	o ბომესი	კუთრი წონა + 17,5°C-სას	შაქარის შემცველო- ბა 1 ლ სიროპში გ-ში	სიმკვრივე შაქარ- მზოვით	o ბომესი	კუთრი წონა + 17,5°C-სას	შაქარის შემცველო- ბა 1 ლ სიროპში გ-ში	სიმკვრივე შაქარ- მზოვით	o ბომესი	კუთრი წონა + 17,5°C-სას	შაქარის შემცველო- ბა 1 ლ სიროპში გ-ში
24.0	13.52	1.10145	264.33	28.0	15.74	1.12013	313.64	32.0	17.95	1.13934	364.50
1	58	191	265.56	1	80	060	314.88	1	18.01	983	356.88
2	63	237	266.77	2	85	107	316.14	2	06	1.14032	367.18
3	69	283	267.99	3	91	155	317.40	3	12	081	368.48
4	74	329	269.20	4	96	202	318.65	4	17	129	369.78
5	80	375	270.42	5	16.02	250	319.91	5	23	178	371.08
6	85	421	271.64	6	07	297	821.17	6	28	227	372.38
7	91	458	272.86	7	13	345	822.43	7	34	276	373.68
8	96	514	274.07	8	18	393	823.69	8	39	325	374.99
9	14.02	560	275.29	9	24	440	824.95	9	45	374	376.29
25.0	08	607	278.52	29.0	30	488	826.22	33.0	50	423	377.60
1	13	653	277.74	1	35	536	827.48	1	56	472	378.90
2	19	700	278.95	2	41	583	828.74	2	61	521	380.21
3	24	746	280.19	3	46	631	830.01	3	67	570	381.52
4	30	793	281.41	4	52	679	831.27	4	72	620	382.83
5	35	839	282.64	5	57	727	832.54	5	78	669	384.14
6	41	886	283.87	6	63	775	833.81	6	83	718	385.45
7	47	932	285.10	7	68	823	835.08	7	89	767	386.77
8	52	979	286.33	8	74	871	836.35	8	94	817	388.08
9	58	1.11026	287.56	9	79	919	837.63	9	19.00	866	389.40
26.0	63	072	288.79	30.0	85	967	838.90	34.0	05	915	391.71
1	69	119	290.02	1	90	1.13015	340.18	1	11	965	392.03
2	74	165	291.25	2	96	063	341.45	2	16	1.15014	393.35
3	80	213	292.49	3	17.01	111	342.73	3	22	044	394.67
4	85	259	293.72	4	07	159	344.01	4	27	113	395.99
5	91	306	294.96	5	12	207	345.28	5	33	163	397.48
6	97	353	296.20	6	18	255	346.56	6	38	213	398.64
7	15.02	400	297.44	7	23	304	347.84	7	44	262	399.96
8	08	447	298.68	8	29	352	349.12	8	49	312	401.29
9	13	494	299.92	9	35	400	350.41	9	55	362	402.61
27.0	19	541	301.16	31.0	40	449	351.69	35.0	60	411	403.94
1	24	588	302.40	1	46	497	352.93	1	66	461	405.27
2	30	635	303.65	2	51	545	354.26	2	71	511	406.60
3	35	682	304.89	3	57	594	355.55	3	76	561	407.98
4	41	729	306.14	4	62	642	356.83	4	82	611	409.26
5	46	776	307.37	5	68	691	358.13	5	87	661	410.60
6	52	824	308.63	6	73	740	359.42	6	93	710	411.93
7	58	871	309.88	7	79	788	360.71	7	98	760	412.61
8	63	918	311.13	8	84	837	362.00	8	20.04	810	413.78
9	69	965	312.38	9	90	885	363.29	9	09	861	414.85

სიმკვრივე შაქარ- მზომით	o ბომესი	კუთრი წონა + 17,5°C-სას	შაქარის შემცველი- ბა I ლ სითრამში გ-ში	სიმკვრივე შაქარ- მზომით	o ბომესი	კუთრი წონა + 17,5°C-სას	შაქარის შემცველი- ბა I ლ სითრამში გ-ში	სიმკვრივე შაქარ- მზომით	o ბომესი	კუთრი წონა + 17,5°C-სას	შაქარის შემცველი- ბა I ლ სითრამში გ-ში
36.0	20.15	1.15911	417.28	40.0	22.33	1.17943	471.77	44.0	24.50	1.20033	528.15
1	20	961	418.62	1	38	995	473.16	1	55	056	529.58
2	26	1.16011	419.96	2	44	1.18046	474.54	2	61	139	531.01
3	31	061	421.30	3	49	098	475.83	3	66	192	532.45
4	37	111	422.64	4	55	150	477.38	4	71	245	533.89
5	42	162	423.99	5	60	201	478.71	5	77	299	535.33
6	48	212	425.34	6	66	253	480.11	6	82	352	536.77
7	53	262	426.68	7	71	305	481.50	7	88	405	538.21
8	59	313	428.03	8	77	357	482.90	8	93	458	539.65
9	64	363	429.38	9	82	408	484.29	9	98	512	541.10
37.0	70	413	430.73	41.0	87	460	485.69	45.0	25.04	565	542.44
1	76	464	432.08	1	93	512	487.08	1	09	618	543.99
2	80	514	433.43	2	98	564	488.48	2	14	672	545.44
3	86	565	434.79	3	23.04	616	489.88	3	20	725	546.88
4	91	616	436.14	4	09	668	491.29	4	25	779	548.34
5	97	666	437.50	5	15	720	492.69	5	31	832	549.79
6	21.02	717	438.86	6	20	772	494.09	6	36	886	551.24
7	08	768	440.22	7	25	824	495.50	7	41	939	552.69
8	13	818	441.57	8	31	887	496.95	8	47	993	554.15
9	19	869	442.93	9	36	929	498.31	9	52	1.21046	555.60
38.0	24	920	444.30	42.0	42	931	499.72	46.0	57	100	557.06
1	30	971	445.66	1	47	1.19033	501.13	1	63	154	558.52
2	35	1.17022	447.02	2	52	086	502.54	2	68	208	559.98
3	40	072	448.39	3	58	138	503.95	3	73	261	561.44
4	46	122	449.75	4	63	190	505.37	4	79	315	562.90
5	51	174	451.12	5	69	243	506.78	5	84	369	564.37
6	57	225	452.49	6	74	295	508.20	6	90	423	565.83
7	62	276	453.85	7	79	348	509.62	7	95	477	567.30
8	68	327	455.23	8	85	400	511.03	8	26.00	531	568.77
9	73	379	456.60	9	90	453	512.45	9	06	585	570.23
39.0	79	430	457.98	43.0	96	505	513.87	47.0	11	639	571.70
1	84	481	459.35	1	24.01	558	515.29	1	17	693	573.17
2	90	532	460.73	2	07	611	516.72	2	22	747	574.65
3	95	583	462.10	3	12	669	518.17	3	27	802	576.12
4	22.00	635	463.48	4	17	716	519.57	4	33	856	577.60
5	06	686	464.86	5	23	769	521.00	5	38	910	579.07
6	11	737	466.14	6	28	822	522.42	6	43	964	580.55
7	17	789	467.61	7	34	875	523.85	7	49	1.22019	582.03
8	22	840	469.00	8	39	927	525.27	8	54	073	583.51
9	28	892	470.39	9	44	980	526.71	9	59	127	584.99

სიმკვრივე შეკრებებით	o ბომბსი	კუთრი წონა + 17,5°C-სას	შეკრის შემცველი- ბა 1-ლ სიროპში გ-ში	სიმკვრივე შეკრებებით	o ბომბსი	კუთრი წონა + 17,5°C-სას	შეკრის შემცველი- ბა 1-ლ სიროპში გ-ში	სიმკვრივე შეკრებებით	o ბომბსი	კუთრი წონა + 17,5°C-სას	შეკრის შემცველი- ბა 1-ლ სიროპში გ-ში
48.0	26.65	1.22182	586.47	52.0	28.78	1.24390	646.83	56.0	30.89	1.26658	709.28
1	70	246	587.96	1	83	446	648.36	1	95	718	710.88
2	75	291	589.44	2	89	502	649.90	2	31.00	773	712.46
3	81	345	590.93	3	94	558	651.44	3	05	831	714.06
4	86	400	592.31	4	99	614	652.98	4	10	889	715.65
5	92	455	593.91	5	29.05	670	654.52	5	16	946	717.24
6	97	509	595.39	6	10	726	656.06	6	21	1.27004	718.84
7	27.02	564	596.89	7	15	782	657.60	7	26	062	720.44
8	08	619	598.38	8	20	839	659.15	8	31	120	722.04
9	13	673	599.87	9	26	895	660.69	9	37	177	723.64
49.0	18	728	601.37	53.0	31	951	662.24	57.0	42	235	725.24
1	24	783	602.86	1	36	1.25008	663.79	1	47	293	726.84
2	29	838	604.35	2	42	064	665.34	2	52	351	728.45
3	34	893	605.86	3	47	120	666.89	3	58	409	730.05
4	40	948	607.36	4	52	177	668.45	4	63	467	731.66
5	45	1.230 13	608.86	5	57	233	670.00	5	68	525	733.27
6	50	053	610.37	6	63	290	671.55	6	73	583	734.88
7	56	113	611.87	7	68	347	673.11	7	79	641	736.49
8	61	168	613.37	8	73	403	674.67	8	84	699	738.10
9	66	223	614.88	9	79	460	676.23	9	89	758	739.72
50.0	72	278	616.39	54.0	84	517	677.79	58.0	94	816	741.33
1	77	334	617.90	2	89	573	679.35	1	32.00	874	742.95
2	82	389	619.41	2	94	630	680.91	2	05	932	744.57
3	83	444	620.92	3	30.00	687	682.48	3	10	991	746.19
4	93	499	622.43	4	05	744	684.05	4	15	1.28049	747.81
5	98	555	623.95	5	10	801	685.62	5	20	107	749.43
6	28.04	610	625.47	6	16	857	687.18	6	26	166	751.05
7	09	666	726.97	7	21	914	688.75	7	31	224	752.68
8	14	721	628.50	8	26	971	690.32	8	36	283	754.30
9	20	777	630.02	9	31	1.28028	691.89	9	41	342	755.93
51.0	25	832	631.54	55.0	37	086	693.47	59.0	47	400	757.56
1	30	888	633.07	1	42	143	695.05	1	52	459	759.19
2	36	943	634.59	2	47	200	696.62	2	57	518	760.83
3	41	999	636.11	3	53	257	698.20	3	62	576	762.46
4	46	1.24055	637.64	4	58	314	699.78	4	67	635	764.09
5	51	111	639.17	5	63	372	701.36	5	73	694	765.73
6	57	166	640.60	6	68	429	702.95	6	78	753	767.37
7	62	222	642.23	7	74	486	704.53	7	83	812	769.01
8	67	278	643.76	8	79	544	706.12	8	88	871	770.65
9	73	334	645.29	9	84	601	707.70	9	93	930	772.29

სიმკვრივე შაქარბზობით				სიმკვრივე შაქარბზობით							
o ბომესი				o ბომესი							
კუთრი წონა + 17,5°C-სას				კუთრი წონა + 17,5°C-სას							
შაქარის შემცველობა 1-ლ სიროშიში გ-ში				შაქარის შემცველობა 1-ლ სიროშიში გ-ში							
60.0	32.99	1.28989	773.93	64.0	35.06	1.31381	840.84	68.0	37.11	1.33836	910.08
1	33.04	1:29048	775.68	1	11	442	842.54	1	16	899	911.85
2	09	107	777.22	2	16	502	844.24	2	21	961	913.61
3	14	165	778.87	3	21	563	845.95	3	26	1.34023	915.36
4	20	225	780.52	4	27	624	847.66	4	31	885	917.14
5	25	284	782.17	5	32	684	849.36	5	36	148	918.91
6	30	343	783.82	6	37	745	851.07	6	41	210	920.66
7	35	403	785.48	7	42	806	852.78	7	47	273	922.46
8	40	462	787.13	8	47	867	854.50	8	52	335	924.22
9	46	521	788.78	9	52	928	856.21	9	57	398	926.00
61.0	51	581	790.44	65.0	57	989	857.93	69.0	62	460	927.77
1	56	646	792.14	1	63	1.32050	859.65	1	67	523	929.55
2	61	700	794.76	2	68	111	961.36	2	72	585	931.33
3	66	759	795.42	3	73	172	863.08	3	77	648	933.11
4	71	819	797.09	4	78	233	864.80	4	82	711	934.89
5	77	878	798.75	5	83	294	866.53	5	87	774	936.66
6	82	938	800.42	6	88	355	868.25	6	92	836	938.46
7	87	998	802.03	7	93	417	869.98	7	97	899	940.25
8	92	1.30057	803.75	8	98	478	871.71	8	38.02	962	942.03
9	97	117	805.42	9	36.04	539	873.43	9	07	1.35025	943.82
62.0	34.03	177	807.10	66.0	09	601	875.17	70.0	12	088	945.62
1	08	237	808.77	1	14	662	876.90	1	18	155	947.34
2	13	297	810.45	2	19	724	878.63	2	23	214	949.20
3	18	356	812.12	3	24	785	880.36	3	28	277	951.00
4	23	416	813.80	4	29	847	882.10	4	33	340	952.69
5	28	474	815.48	5	34	908	883.84	5	38	403	954.59
6	34	536	817.16	6	39	970	885.58	6	43	466	956.39
7	39	596	818.84	7	45	1.33031	887.32	7	48	523	958.01
8	44	657	820.53	8	50	093	889.06	8	53	583	960.00
9	49	717	822.21	9	55	155	890.81	9	58	656	961.80
63.0	54	777	823.90	67.0	60	217	892.55	71.0	63	720	963.61
1	59	837	825.58	1	65	278	894.30	1	68	783	965.42
2	65	897	827.27	2	70	340	896.04	2	73	847	967.23
3	70	958	828.96	3	75	402	897.80	3	78	910	969.04
4	75	1.31018	830.65	4	80	464	899.55	4	83	974	970.85
5	80	078	832.35	5	85	526	901.30	5	88	1.36037	972.66
6	85	139	834.04	6	90	588	903.05	6	93	101	974.48
7	90	199	835.74	7	96	650	904.81	7	98	164	976.30
8	96	260	837.44	8	37.01	712	906.57	8	39.03	228	978.12
9	35.01	320	839.13	9	06	744	908.12	9	08	292	979.94

შესწორებათა ცხრილი შაქარში შემცველი, სხვადასხვა ტემპერატურისა და
კონცენტრაციის მახედვით

°C	შაქრის ხსნარის პროცენტი											
	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70	75
0.0	5.30	10.41	15.52	20.62	25.72	30.82	35.92	40.98	51.11	61.22	71.25	76.29
5.0	5.30	10.37	15.44	20.52	25.59	30.65	35.72	40.75	50.80	60.88	70.91	75.94
10.0	5.26	10.29	15.38	20.36	25.39	30.42	35.45	40.49	50.50	60.54	70.58	75.61
12.2	5.20	10.22	15.24	20.26	25.29	30.31	35.33	40.34	50.36	60.40	70.42	75.46
13.8	5.15	10.16	15.17	20.18	25.19	30.21	35.22	40.22	50.23	60.26	70.28	75.32
16.1	5.07	10.08	15.19	20.10	25.10	30.11	35.12	40.12	50.12	60.14	70.16	75.18
16.6	5.02	10.03	15.03	20.03	25.04	30.04	35.04	40.04	50.04	60.06	70.05	75.06
17.2	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00	35.00	40.00	50.00	60.00	70.00	75.00
17.7	4.97	9.97	14.97	19.97	24.97	29.97	34.97	39.97	49.97	59.97	69.97	74.98
20.0	4.92	9.92	14.91	19.91	24.90	29.90	34.90	39.90	49.90	59.90	69.92	74.94
22.2	4.74	9.71	14.69	19.69	24.69	29.68	34.68	39.67	49.66	59.68	69.71	74.75
23.8	4.62	9.59	14.57	19.56	24.54	29.54	34.53	39.53	49.50	59.54	69.57	74.60
26.1	4.50	9.46	14.44	19.42	24.40	29.39	34.38	39.38	49.34	59.38	69.42	74.45
27.7	4.36	9.32	14.30	19.28	24.24	29.24	34.22	39.22	49.18	59.22	69.28	74.39
30.0	4.22	9.18	14.13	19.08	24.08	29.06	34.06	39.02	49.06	59.12	69.12	74.14
32.2	4.07	9.02	13.99	18.07	23.92	28.92	33.90	38.90	48.86	58.90	68.97	74.02
33.8	3.91	8.86	13.84	18.79	23.76	28.76	33.74	38.72	48.70	58.74	68.81	73.83
36.1	3.75	8.68	13.67	18.62	23.59	28.59	33.56	38.54	48.53	58.58	68.61	73.67
37.7	3.57	8.51	13.49	18.45	23.41	28.41	33.38	38.36	48.35	58.40	68.49	73.51
40.0	3.39	8.33	13.29	18.27	23.21	28.21	33.20	38.18	48.17	58.22	68.31	73.35
42.2	3.20	8.14	13.11	18.07	23.01	28.01	33.00	38.00	47.99	58.04	68.15	73.19
43.8	3.10	8.04	13.01	17.97	22.91	27.91	32.90	37.90	47.90	57.95	68.07	73.11
44.4	3.00	7.94	12.91	17.87	22.81	27.81	32.80	37.80	47.81	57.86	67.98	73.03
46.1	2.79	7.73	12.70	17.66	22.61	27.61	32.60	37.60	47.61	57.68	67.80	72.77

ხიროლის კუთრი წონების შესწორებათა ცხრილი სხვადასხვა ტერმორატურისა
და კონცენტრაციის მიხედვით

°C	შაქრის ხსნარის %				°C	შაქრის ხსნარის %			
	0	5	10	15		20	25	30	35
0	0.9999	1.0203	1.0413	1.0631	0	1.0854	1.1087	1.1327	1.1577
5	1.0000	1.0201	1.0408	1.0624	5	1.0848	1.1076	1.1315	1.1563
10	0.9997	1.0196	1.0401	1.0615	10	1.0837	1.1064	1.1301	1.1547
15	0.9911	1.0188	1.0392	1.0604	15	1.0824	1.1050	1.1286	1.1531
17.5	0.9986	1.0184	1.0385	1.0599	17.5	1.0817	1.1043	1.1278	1.1522
20	0.9982	1.0178	1.0381	1.0592	20	1.0810	1.1035	1.1270	1.1513
25	0.9970	1.0166	1.0368	1.0577	25	1.0794	1.1018	1.1252	1.1498
30	0.9957	1.0151	1.0353	1.0561	30	1.0777	1.1000	1.1232	1.1478
35	0.9940	1.0135	1.0336	1.0543	35	1.0752	1.0980	1.1211	1.1451
40	0.9923	1.0117	1.0317	1.0523	40	1.0737	1.0961	1.1187	1.1438
45	0.9903	1.0096	1.0295	1.0501	45	1.0715	1.0936	1.1165	1.1425
50	0.9891	1.0073	1.0271	1.0477	50	1.0690	1.0910	1.1140	1.1378
55	0.9857	1.0049	1.0247	1.0452	55	1.0664	1.0885	1.1117	1.1351
60	0.9832	1.0023	1.0220	1.0424	60	1.0636	1.0857	1.1085	1.1323

44-ე ცხრილის გაგრძელება

°C	შაქრის ხსნარის %			°C	შაქრის ხსნარის %			
	40	45	50		55	60	65	70
0	1,1835	1,2102	1,2377	0	1,2662	1,2955	1,3259	1,3572
5	1,1820	1,2084	1,2358	5	1,2642	1,2934	1,3237	1,3547
10	1,1802	1,2066	1,2338	10	1,2620	1,2915	1,3213	1,3524
15	1,1784	1,2047	1,2317	15	1,2598	1,2889	1,3180	1,3497
17.5	1,774	1,2037	1,2307	17.5	1,2587	1,2877	1,3177	1,3485
20	1,1765	1,2026	1,2296	20	1,2575	1,2865	1,3164	1,3472
25	1,1754	1,2004	1,2273	25	1,2552	1,2840	1,3138	1,3446
30	1,745	1,1982	1,2249	30	1,2527	1,2815	1,3112	1,3417
35	1,1734	1,1958	1,2225	35	1,2502	1,2788	1,3085	1,3380
40	1,1723	1,1934	1,2199	40	1,2476	1,2762	1,3058	1,3362
45	1,651	1,1908	1,2173	45	1,2449	1,2734	1,3030	1,3334
50	1,1625	1,1882	1,2147	50	1,2431	1,2706	1,3006	1,3304
55	1,1598	1,1854	1,2119	55	1,2392	1,2677	1,2971	1,3275
60	1,1569	1,1825	1,2090	60	1,2363	1,2647	1,2941	1,3245

ზოგიერთი ღამატებითი ცნობები არეომეტრების შესახებ

საბჭოთა კავშირში სიროპების შაქრიანობის გასაზომად იხმარება შაქარზომი ან ტერმომეტრისტის მარკის „დენსიმეტრი“, რომელიც გეიხ-

ვენებს კუთრ წონას 20°-ზე. ხშირად, პრაქტიკაში, სიტყვა შაქარპზომის ნაცვლად იხმარება ტერმინი — ბალინგის არეომეტრი. საჭიროა გვახსოვდეს, რომ ორივე სახელწოდება ზუსტად ერთი და იგივე მნიშვნელობის გამომხატველია. განსხვავება მათ შორის მხოლოდ ის არის, რომ შაქარპზომის ანათვალის უშუალოდ გვიჩვენებს შაქრის წონით % -ს ხსნარში, ბალინგის არეომეტრები კი გრადუსებს. მაგრამ ფაქტიურად ბალინგის არეომეტრზე გრადუსთა ანათვალის რიცხობრივი მნიშვნელობა აგრეთვე ზუსტად შეესაბამება შაქრიანობის წონით % -ს. ასე, მაგალითად, თუ ბალინგის არეომეტრი გვიჩვენებს 15°-ს, ეს იმას ნიშნავს, რომ გასასინჯად აღებული ხსნარის ყოველი 100 გრამი შეიცავს 15 გ სახაროზს. ორივე არეომეტრი დაგრადუირებულია სუფთა სახაროზის ხსნარების მიმართ 17,5°-ზე. გარდა ბალინგის არეომეტრისა, ულკოპოლო სასმელთა პრაქტიკაში ცნობილია აგრეთვე ბრიქსისა და ბომეს არეომეტრები. ბრიქსის არეომეტრის ჩვენება ბალინგის არეომეტრის ჩვენებისაგან განსხვავდება მხოლოდ მეთასედი ნიშნით და პრაქტიკული მიზნებისათვის მათი გამოყენება ერთსა და იგივე შედეგებს იძლევა. რაც შეეხება ბომეს არეომეტრს, მათი გრადუირება ძველად წარმოებდა 15°-ზე, ხოლო უკანასკნელ ხანებში მათ შორის შემდეგი დამოკიდებულება არსებობს: 1° ბომესი (ძველი) = 0,9819° — ბომესი (ახალი) და, პირიქით, 1° ბომესი (ახალი) = 1,0182° ბომესი (ძველი). კუთრი წონების და არეომეტრის ანათვალთა მნიშვნელობების ურთიერთში გადასაყვანად, მეტად მოხერხებულია შემდეგი ცხრილით სარგებლობა.

ცხრილი 45

ა რ ე მ ვ ტ რ ი	ტემპერატურა, რომლებზე- დაც დაკალიბრებულია არეომეტრი	ფორმულა d-კუთრი წონა, ი-არეო- მეტრის ჩვენება
ბალინგი	17,5° 17,5°	d = $\frac{200}{200-i}$
ბომე (ახალი)	17,5° 17,5°	d = $\frac{146,78}{146,78-i}$
ბომე (ძველი)	15° 15°	d = $\frac{144,3}{144,3-20}$

სიროპებსა და სასმელებში, შაქრიანობის % -ის დასადგენად, გარდა ზემოგანხილული ცხრილებისა, იხმარება სპეციალური ცხრილები, რომელთა მნიშვნელობები გამოთვლილია სამი გარკვეული ტემპერატურათა მიხედვით განსაზღვრული კუთრი წონებისათვის. ეს ცხრილი ჩვენ მოგვყავს შემოკლებული სახით, იმ საშუალო კონცენტრაციებისათვის, რომელთანაც საკმე გვაქვს ულკოპოლო სასმელთა წარმოების პრაქტიკაში. ამ ცხრილით სარგებლობა მოსახერხებელია, როდესაც კუთრი წონის განსაზღვრა პიკნომეტრის საშუალებით წარმოებს (ცხრ. 46).

კ უ თ რ ი წ ო ნ ა			შაკრის შემცველობა წონით %/მ-ში	ე ბონესი (ახალი)
17,5° -17,5°	15° -15°	20° 4°		
1.02333	1.02341	1.021454	5.9	3.35
1.02373	1.02382	1.021855	6.0	3.40
1.02413	1.02422	1.022257	6.1	3.46
1.02454	1.02463	1.022659	6.2	3.52
1.02494	1.02503	1.023061	6.3	3.57
1.02535	1.02544	1.023463	6.4	3.63
1.02575	1.02585	1.023867	6.5	3.69
1.02616	1.02626	1.024270	6.6	3.74
1.02657	1.02666	1.024673	6.7	3.80
1.02697	1.02707	1.025077	6.8	3.86
1.02738	1.02748	1.025481	6.9	3.91
1.02779	1.02789	1.025885	7.0	3.97
1.02819	1.02829	1.026289	7.1	4.03
1.02860	1.02870	1.026694	7.2	4.08
1.02901	1.02911	1.027099	7.3	4.14
1.02942	1.02952	1.027504	7.4	4.20
1.02983	1.02992	1.027910	7.5	4.25
1.03024	1.03034	1.028316	7.6	4.31
1.03064	1.03075	1.028722	7.7	4.37
1.03105	1.03116	1.028128	7.8	4.42
1.03146	1.03157	1.029535	7.9	4.48
1.03187	1.03199	1.029942	8.0	4.53
1.03228	1.03240	1.030349	8.1	4.59
1.03270	1.03281	1.030757	8.2	4.65
1.03311	1.03322	1.031165	8.3	4.70
1.03352	1.03363	1.031573	8.4	4.76
1.03393	1.03405	1.031982	8.5	4.82
1.03434	1.03446	1.032391	8.6	4.87
1.03475	1.03487	1.032800	8.7	4.93
1.03517	1.03529	1.033209	8.8	4.99
1.03558	1.03570	1.033619	8.9	5.04
1.03599	1.03611	1.034029	9.0	5.10
1.03640	1.03658	1.034439	9.1	5.16
1.03682	1.03694	1.034850	9.2	5.21
1.03723	1.03736	1.035260	9.3	5.27
1.03765	1.03777	1.035671	9.4	5.33
1.03806	1.03819	1.036082	9.5	5.38
1.03848	1.03861	1.036494	9.6	5.44
1.03889	1.03902	1.036906	9.7	5.50
1.03931	1.03944	1.037318	9.8	5.55

კ უ თ რ ი წ ო ნ ა			შაქრის შემცველობა წონით %/შპი	ბ. ბოჭესი (აბალი)
$\frac{17,5^{\circ}}{17,5^{\circ}}$	$\frac{15^{\circ}}{15^{\circ}}$	$\frac{20^{\circ}}{4^{\circ}}$		
1.03972	1.03980	1.037730	9.9	5.61
1.04014	1.04027	1.038143	10.0	5.67
1.04055	1.04069	1.038556	10.1	5.72
1.04097	1.04111	1.038970	10.2	5.78
1.04139	1.04153	1.039383	10.3	5.83
1.04180	1.04195	1.039797	10.4	5.89
1.04222	1.04236	1.040212	10.5	5.95
1.04264	1.04278	1.040626	10.6	6.00
1.04306	1.04320	1.041041	10.7	6.06
1.04348	1.04362	1.041456	10.8	6.12
1.04390	1.04404	1.041872	10.9	6.17
1.04431	1.04446	1.042288	11.0	6.23
1.04473	1.04488	1.042704	11.1	6.29
1.04515	1.04530	1.043121	11.2	6.34
1.04557	1.04572	1.043537	11.3	6.40
1.04599	1.04615	1.043954	11.4	6.46
1.04641	1.04657	1.044370	11.5	6.51
1.04683	1.04699	1.044788	11.6	6.57
1.04726	1.04741	1.045206	11.7	6.62
1.04768	1.04783	1.045626	11.8	6.68
1.04810	1.04826	1.046043	11.9	6.74
1.04852	1.04868	1.046462	12.0	6.79
1.04894	1.04910	1.046881	12.1	6.85
1.04937	1.04953	1.047300	12.2	6.91
1.04979	1.04995	1.047720	12.3	6.96
1.05021	1.05038	1.048140	12.4	7.02
1.05064	1.05080	1.048559	12.5	7.08
1.05106	1.05133	1.048980	12.6	7.13
1.05149	1.05165	1.049401	12.7	7.19
1.05191	1.05208	1.049822	12.8	7.24
1.05233	1.05250	1.050243	12.9	7.30
1.05276	1.05293	1.050665	13.0	7.36
1.05318	1.05335	1.051087	13.1	7.41
1.05361	1.05378	1.051510	13.2	7.47
1.05404	1.05431	1.051933	13.3	7.53
1.05446	1.05464	1.052356	13.4	7.58
1.05489	1.05507	1.052778	13.5	7.64
1.05532	1.05549	1.053202	13.6	7.69
1.05574	1.05592	1.053626	13.7	7.75
1.05617	1.05635	1.054050	13.8	7.81

კ უ თ რ ი წ ე ნ ა			შაკრის შემცველობა წონით %/მ ³	ბოძეისი (ახალი)
$\frac{17,5^{\circ}}{17,5^{\circ}}$	$\frac{15^{\circ}}{15^{\circ}}$	$\frac{20^{\circ}}{40^{\circ}}$		
1.05660	1.05678	1.054475	13.9	7.86
1.05703	1.05721	1.054900	14.0	7.92
1.05746	1.05764	1.055325	14.1	7.98
1.05789	1.05807	1.055751	14.2	8.03
1.05831	1.05850	1.056176	14.3	8.09
1.05874	1.05893	1.056602	14.4	8.14
1.05917	1.05936	1.057029	14.5	8.20
1.05960	1.05979	1.057455	14.6	8.26
1.06003	1.06022	1.057882	14.7	8.31
1.06047	1.06065	1.058310	14.8	8.37
1.06090	1.06109	1.058737	14.9	8.43
1.06133	1.06152	1.059165	15.0	8.48
1.06176	1.06195	1.059593	15.1	8.54
1.06219	1.06238	1.060022	15.2	8.59
1.06262	1.06282	1.060451	15.3	8.65
1.06306	1.06325	1.060880	15.4	8.71
1.06349	1.06368	1.061308	15.5	8.76
1.06392	1.06412	1.061738	15.6	8.82
1.06436	1.06455	1.062168	15.7	8.88
1.06479	1.06499	1.062598	15.8	8.93
1.06522	1.06542	1.063029	15.9	8.99
1.06566	1.06586	1.063459	16.0	9.04
1.06609	1.06629	1.063892	16.1	9.10
1.06653	1.06673	1.064324	16.2	9.16
1.06696	1.06717	1.064756	16.3	9.21
1.06740	1.06760	1.065188	16.4	9.27
1.06783	1.06804	1.065621	16.5	9.33
1.06827	1.06848	1.066054	16.6	9.38
1.06871	1.06892	1.066492	16.8	9.49
1.06958	1.06979	1.067355	16.9	9.55
1.07002	1.07023	1.067789	17.0	9.61
1.07046	1.07067	1.068223	17.1	9.66
1.07090	1.07111	1.068658	17.2	9.72
1.07133	1.07155	1.069093	17.3	9.77
1.07177	1.07199	1.069529	17.4	9.83
1.07221	1.07243	1.069964	17.5	9.89
1.07265	1.07287	1.070400	17.5	9.94
1.07309	1.07331	1.070836	17.7	10.00
1.07353	1.07375	1.071273	17.8	10.06
1.07397	1.07419	1.071710	17.9	10.11

ქ უ თ რ ი წ ო ნ ა			შაქრის შემცველობა წონით %/ს-ში	° ბოქსი (ახალი)
17,5° 17,5°	15° 15°	20° 4°		
1.07441	1.07464	1.072147	18.0	10.17
1.07485	1.07508	1.072585	18.1	10.22
1.07530	1.07552	1.073026	18.2	10.28
1.07574	1.07596	1.073461	18.3	10.33
1.07618	1.07641	1.073900	18.4	10.39
1.07662	1.07685	1.074338	18.5	10.45
1.20393	1.20079	1.197247	44.0	24.60
1.20086	1.20132	1.197775	44.1	24.55
1.20139	1.20185	1.198303	44.2	24.61
1.20192	1.20238	1.198832	44.3	24.66
1.20245	1.20291	1.199360	44.4	24.71
1.20299	1.20344	1.199890	44.5	24.77
1.20352	1.20398	1.200420	44.6	24.82
1.20405	1.20451	1.200950	44.7	24.88
1.20458	1.20504	1.201480	44.8	24.93
1.20512	1.20558	1.202010	44.9	24.98
1.20565	1.20611	1.202540	45.0	25.04
1.20618	1.20665	1.203071	45.1	25.09
1.20672	1.20718	1.203603	45.2	25.14
1.20725	1.20772	1.204133	45.3	25.20
1.20779	1.20825	1.204668	45.4	25.25
1.20832	1.20879	1.205200	45.5	25.31
1.20886	1.20933	1.205733	45.6	25.36
1.20939	1.20986	1.206266	45.7	25.41
1.20993	1.21040	1.206801	45.8	25.47
1.21046	1.21094	1.207335	44.9	25.52
1.21100	1.21147	1.207870	46.0	25.57
1.21154	1.21201	1.208405	46.1	25.63
1.21203	1.21255	1.208940	46.2	25.68
1.21261	1.21309	1.209477	46.3	25.74
1.21315	1.21363	1.210013	46.4	25.79
1.21369	1.21417	1.210549	46.5	25.84
1.21423	1.21471	1.211086	46.6	25.90
1.21477	1.21525	1.211623	46.7	25.96
1.21531	1.21579	1.212162	46.8	26.00
1.21585	1.21633	1.212700	46.9	26.06
1.21639	1.21687	1.213238	47.0	26.11
1.21693	1.21741	1.213777	47.1	26.17
1.21747	1.21796	1.214317	47.2	26.22
1.21802	1.21850	1.214856	47.3	26.27

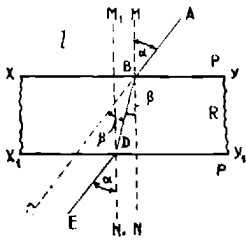
კ უ თ რ ი წ თ ნ ა			შავის შეგველობა წინით %/ში	ბ ლ მ ე ს ი (ახალი)
17,5° 17,5°	15° 16°	20° 4°		
1.21856	1.21905	1.215395	47.4	26.33
1.21910	1.21959	1.215436	47.5	26.38
1.21964	1.22013	1.216476	47.6	26.43
1.22019	1.22068	1.217017	47.7	26.49
1.22073	1.22122	1.217559	47.8	26.54
1.22127	1.22177	1.218101	47.9	26.59
1.22182	1.22231	1.218643	48.0	26.65
1.22237	1.22286	1.219155	48.1	26.70
1.22291	1.22340	1.219729	48.2	26.75
1.22345	1.22395	1.220272	48.3	26.81
1.22400	1.22450	1.220815	48.4	26.86
1.22455	1.22505	1.221360	48.5	26.92
1.22509	1.22559	1.221904	48.6	26.97
1.22564	1.22614	1.222449	48.7	27.02
1.22619	1.22669	1.222995	48.8	27.08
1.22673	1.22724	1.223540	48.9	27.13
1.22728	1.22779	1.224086	49.0	27.18
1.22783	1.22834	1.224632	49.1	27.24
1.22838	1.22889	1.225180	49.2	27.29
1.22893	1.22944	1.225727	49.3	27.34
1.22948	1.22999	1.226274	49.4	27.45
1.23003	1.23054	1.226823	49.5	27.50
1.23058	1.23109	1.227371	49.6	27.56
1.23113	1.23164	1.227919	49.7	27.61
1.23168	1.23220	1.228469	49.8	27.66
1.23223	1.23275	1.229018	49.9	27.72
1.23278	1.23330	1.229567	50.0	27.77
1.23334	1.23385	1.230117	50.1	27.82
1.23389	1.23441	1.230668	50.2	27.88
1.23444	1.23496	1.231219	50.3	27.93
1.23499	1.23552	1.231770	50.4	27.98
1.23555	1.23607	1.232322	50.5	28.04
1.23610	1.23663	1.232874	50.6	28.09
1.23666	1.23718	1.233426	50.7	28.14
1.23721	1.23774	1.233979	50.8	28.19
1.23777	1.23829	1.234533	50.9	28.24
1.23832	1.23885	1.235085	51.0	28.29
1.23888	1.23941	1.235639	51.1	28.34
1.23943	1.23997	1.236194	51.2	28.39
1.23999	1.24052	1.236748	51.3	28.44

კ უ თ რ ი წ ო ნ ა			შაკრის შემცველობა წონით $\frac{1}{16}$ ში	ბომბის (ანალი)
$\frac{17,5^{\circ}}{17,5^{\circ}}$	$\frac{15^{\circ}}{15^{\circ}}$	$\frac{20^{\circ}}{4^{\circ}}$		
1.24055	1.24108	1.237303	51.4	28.46
1.24111	1.24164	1.237859	51.5	28.51
1.24166	1.24220	1.238414	51.6	28.57
1.24222	1.24276	1.238970	51.7	28.62
1.24278	1.24332	1.239527	51.8	28.67
1.24334	1.24388	1.240084	51.9	28.73
1.24390	1.24444	1.240641	52.0	28.78
1.24446	1.24500	1.241198	52.1	28.83
1.24502	1.24556	1.241757	52.2	28.89
1.24558	1.24613	1.242315	52.3	28.94
1.24614	1.24669	1.242873	52.4	28.99
1.24670	1.24725	1.243433	52.5	29.05
1.24726	1.24781	1.243992	52.6	29.10
1.24782	1.24828	1.244552	52.7	29.15
1.24839	1.24894	1.245113	52.8	29.20
1.24895	1.24951	1.245673	52.9	29.26
1.24951	1.25007	1.246234	53.0	29.31
1.25008	1.25063	1.246795	53.1	29.36
1.25064	1.25120	1.247358	53.2	29.42
1.25120	1.25176	1.247920	53.3	29.47
1.25177	1.25233	1.248482	53.4	29.52
1.25233	1.25290	1.249046	53.5	29.57
1.25290	1.25346	1.249606	53.6	29.63
1.25347	1.25403	1.250172	53.7	29.68
1.25403	1.25460	1.250737	53.8	29.73
1.25460	1.25517	1.251301	53.9	29.79
1.25517	1.25574	1.251866	54.0	29.84
1.25573	1.25630	1.252431	54.1	29.89
1.25630	1.25687	1.252997	54.2	29.94
1.25687	1.25744	1.253563	54.3	30.00
1.25744	1.25801	1.254129	54.4	30.05
1.25801	1.25858	1.254697	54.5	30.10
1.25857	1.25915	1.255264	54.6	30.16
1.25914	1.25973	1.255831	54.7	30.21
1.25971	1.26030	1.256400	54.8	30.26
1.26028	1.26087	1.256967	54.9	30.31
1.26086	1.26144	1.257535	55.0	30.37
1.26143	1.26201	1.258104	55.1	30.42
1.26200	1.26259	1.258674	55.2	30.47

კ უ თ რ ი წ ო ნ ა			შაქრის შეგველობა წონით % -ში	o ბოწისი (ახალი)
$\frac{17,5^{\circ}}{17,5^{\circ}}$	$\frac{15^{\circ}}{15^{\circ}}$	$\frac{20^{\circ}}{4^{\circ}}$		
1.26257	1.26316	1.259244	55,3	30,58
2.26314	1.26373	1.259815	55,4	30,58
1.26372	1.26431	1.260395	55,5	30,63
1.26429	1.26488	1.260955	55,6	30,68
1.26486	1.26546	1.261527	55,7	30,74
1.26544	1.26603	1.262099	55,8	30,79
1.26601	1.26661	1.262671	55,9	30,84
1.26658	1.26718	1.263243	56,0	30,89
1.26716	1.26776	1.263816	56,1	30,95
1.26773	1.26834	1.264390	56,2	31,00
1.26831	1.26892	1.264963	56,3	31,05
1.26889	1.26949	1.265537	56,4	31,10
1.26946	1.27007	1.266112	56,5	31,16

შაქრიანობის განსაზღვრა სიროპებში რეზრაქტომეტრის საშუალებით

რეფრაქტომეტრის საშუალებით შაქრიანობის განსაზღვრა სიროპებში დამყარებულია იმ მოვლენაზე, რომ მოცემულ ტემპერატურაზე, სხვადასხვა კონცენტრაციის შაქრის ხსნარები ხასათდებიან სინათლის სხივის გარდატეხის გარკვეული მაჩვენებლებით.



როდესაც სინათლის სხივი ერთი არედან მეორეში გადადის, იგი მიმართულებას იცვლის, რასაც სინათლის გარდატეხას უწოდებენ. სინათლის სხივი სხვადასხვა არეში სხვადასხვა სისწრაფით ვრცელდება და მისი გარდატეხის სიდიდე დამოკიდებულია ოპტიკური არის სიმკვრივეზე.

სურ. 105. სინათლის სხივის გარდატეხა სხვადასხვა არეში გავლისას.

ფიზიკიდან ცნობილია, რომ სხივი AB , რომელიც ეცემა ორი არის გამყოფ ზედაპირზე xy -ზე (იხ. სურ. 105) R -

არეში გავლისას განიცდის გადახრას BC მიმართულებიდან BD მიმართულებით. ასეთ სხივს ახასიათებს ტენდენცია—დაუახლოვდეს MN ნორმალს, თუ R არე უფრო მკვრივია, ვიდრე P არე და პირიქით.

α კუთხეს, რომელსაც ქმნის AB სხივი MN ნორმალთან სხივის დაცემის კუთხე ეწოდება. β —კუთხეს, რომელიც BD სხივსა და MN ნორმალს შორის წარმოიქმნება გარდატეხის კუთხეს უწოდებენ. იმ შემთხვევაში, როდესაც სხივი ოპტიკურად უფრო ნაკლებად მკვრივი არიდან გადადის ოპტიკურად უფრო მკვრივ არეში, დაცემის კუთხე ქარბობს გარდატეხის კუთხეს და, პირიქით, სინათლის სხივის გარდატეხის მაჩვენებელი ეწოდება დაცემის კუთხის სინუსის ფარდობას გარდატეხის კუთხის სინუსთან, რომლებიც თავიანთი მხრივ პროპორციული არიან სინათლის სხივის სიჩქარეებისა სხვადასხვა არეში:

$$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v}{v_2} = \cos st$$

თუ სხივი მოცემულ არეში უჭაერო სივრციდან შემოდის, მიღებული გარდატეხის ეფექტს. აბსოლუტური გარდატეხის მაჩვენებელს უწოდებენ. გარდატეხის ეფექტს კი, რომელიც მიიღება სხივის სხვა ოპტიკური არიდან შემოსვლისას, სათანადოდ ეწოდება შედარებითი გარდატეხის მაჩვენებელი პირველი არის მიმართ.

აბსოლუტური გარდატეხის მაჩვენებელი ჰაერისათვის ძალიან მცირედ განსხვავდება ერთისაგან (0° -სა და 760 მმ-ს იგი ტოლია 1.0000293) სუფთა გამოსხივლი წყლისათვის გარდატეხის მაჩვენებელი ტოლია 1.33298 ; მონობრომნაფტალინისათვის $1,658$ (აღნიშნული მნიშვნელობებით სარგებლობენ რეფრაქტომეტრების შესამოწმებლად).

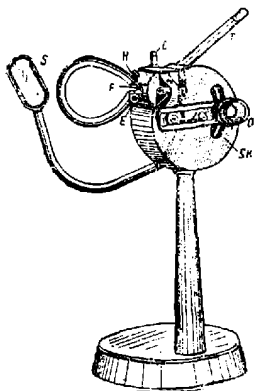
ყველა თხევადი და მყარი ნივთიერების გარდატეხის მაჩვენებელი ერთზე მეტია, რადგან მათთვის სათანადოდ დაცემის კუთხე ქარბობს β გარდატეხის კუთხეს.

აბნეს რეფრაქტომეტრი შედგება ორი, A და B პრიზმისაგან. ქვედა პრიზმა იხსნება სპეციალური საკეტის საშუალებით. გამოსაკვლევი სითხის წვეთს, კაპილარის ან მინის წკირის საშუალებით ათავსებენ პრიზმის ზედაპირზე და პრიზმებს ისევ ახურავენ ერთმანეთს. გამოსაკვლევი ობიექტის გასანათებლად იხმარება R სარკე.

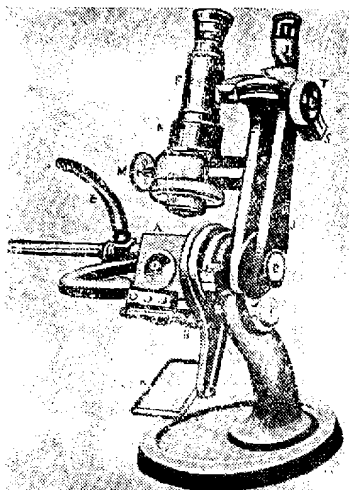
რეფრაქტომეტრის პრიზმებში და სითხის ფენაში გავლისას სინათლის სხივმა შესაძლებელია განიცადოს დისპერსია, რის გამო გამყოფი ზედაპირის ხაზი ბუნდოვნად გამოჩნდება. ამ უარყოფითი მოვლენის თავიდან ასაცილებლად რეფრაქტომეტრს გაკეთებული აქვს სპეციალური მოწყობილობა (M), რომელსაც კომპენსატორი ეწოდება. კომპენსატორი წარმოადგენს ლინზათა სისტემას, რომლებიც ხასიათდებიან სხვადასხვა გარდატეხის მაჩვენებლით. ხრახნის მობრუნებით ამა თუ იმ მიმართულებით შესაძლებელი ხდება სპექტრის ყველა სხვა ხაზების შთანქმეა, რომლებიც ხელს უშლიან განსაზღვრას. გამყოფი ხაზი, რომელიც მიიღება ოკულარში, სრულიად მკაფიოდ უნდა იყოს გამოსახული. რეფრაქ-

ტომეტრის პრიზმებს I ბერკეტისა და T' ხრახნის საშუალებით აბრუნებენ მანამდე, სანამ გამყოფი ხაზი არ დაემთხვევა მხედველობის არეზე გავლებულ ნიშანხაზს (დაფს). ამის შემდეგ S სკალაზე პოულობენ სათანადო გარდატეხის მაჩვენებელს. გარდატეხის მაჩვენებლის სიდიდის ამოკითხვა წარმოებს გამადიდებელი შუთით.

შაქრის ხსნარების რეფრაქციის განსაზღვრა წარმოებს ზუსტად 20°C -ზე. ტემპერატურის რეგულაციის მიზნით, რეფრაქტომეტრის პრიზმებს ქვემოთ ბუდეში გაკეთებული აქვთ ხვრელები, რომლებშიაც რეზინის მილებისა და ძაბრის საშუალებით ატარებენ 20° -იან წყალს. ტემპერატურის გასაზომად რეფრაქტომეტრს აქვს სპეციალური თერმომეტრი.



სურ. 106. „შაქარომომი“.



სურ. 107. აბეს რეფრაქტომეტრი.

განხილული რეფრაქტომეტრების გარდა, რომლებიც სავესებით გამოსადგვია გარდატეხის მაჩვენებლების განსაზღვრისათვის

ზუსტი მეცნიერული საკვლევამიერო სამუშაოთა წარმოების დროს, შაქრის ხსნარებში, შაქრიანობის $\%$ -ის დასადგენად ფართოდ იყენებენ აგრეთვე სპეციალურ რეფრაქტომეტრებს—შაქარომომებს. ამ უკანასკნელ შემთხვევაში შაქრიანობის $\%$ -ის ამოკითხვა უშუალოდ შესაძლებელია სათანადო სკალაზე. აღნიშნული ტიპის რეფრაქტომეტრების წარმოება ჩვენში ათვისებულია „გლავსახარის“ კიევის მექანიკური სახელოსნოების მიერ. მისი კონსტრუქცია ნაჩვენებია 107-ე სურათზე.

იმ შემთხვევაში, როდესაც რეტრაქტომეტრის სკალაზე შაქრიანობის $\%$ ნაჩვენები არ არის, მას პოულობენ შესაბამისი გარდატეხის მაჩვენებლის მიხედვით სათანადო ცხრილების საშუალებით.

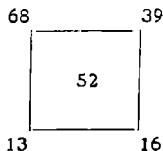
გარკვეული კონცენტრაციის მქონე სიროპების მისაღებად ხმარებული გამოთვლის გრაფიკული მეთოდი

დიაგრამის აგების წესი მეტად მარტივია და მისი შინაარსი მოკლედ შემდეგში მდგომარეობს.

კვადრატის წვეროებზე ხელმარცხნივ მოთავსებული რიცხვები გამოხატავენ კომპონენტის წონით პროცენტებს შესარევად აღებულ ხსნარებში. ნარევის პროცენტულ შედგენილობას, რომელიც უნდა მიღებული იქნას მათი გარკვეული პროპორციით შერევის შედეგად წერენ კვადრატის ცენტრში. ამის შემდეგ წვეროზე მოთავსებულ უმცირეს მნიშვნელობას აკლებენ იმ სიდიდეს, რომელიც ცენტრშია მოთავსებული და მიღებულ რიცხვს ათავსებენ ამ დიაგონალზე მდებარე საწინააღმდეგო წვეროზე მარჯვნივ. ასევე აკლებენ უდიდეს რიცხვს, ხელმარცხნივ მდებარე წვეროში, ცენტრში მოთავსებულ მნიშვნელობას და მიღებულ სიდიდეს, აგრეთვე ათავსებენ დიაგონალის გაგრძელებაზე, ხელმარჯვნივ მდებარე წვეროში. ამრიგად, კვადრატის მარჯვენა წვეროებზე მიღებული სიდიდეება გამოხატავენ თითოეული პროდუქტის წონით რაოდენობებს, უკეთ მათ წონით ფარდობებს, რომლითაც უნდა აურიოთ ისინი, რომ მივიღოთ სასურველი კონცენტრაციის ნარევი (უდიდეს მნიშვნელობას ყოველთვის ვაკლებთ უმცირესს).

მაგალითი. ვთქვათ, გვაქვს 68% შაქრის შემცველობის ხილის სიროპი და იგი უნდა გავაზაოთ 13% -იანი პასტერიზებული ხილის წვენით, 52% -ის შაქრიანობის მქონე პროდუქტამდე.

ავაგოთ დიაგრამა.



დიაგრამის მიხედვით 52% -იანი პროდუქტის მისაღებად, მაღალი კონცენტრაციის ხილის სიროპის ყოველ 39 წონით ნაწილზე, უნდა ავიღოთ 16 წონითი ნაწილი ხილის წვენი.

ამ მეთოდით შეგვიძლია აგრეთვე გავიანგარიშოთ წყლის რაოდენობა, რომელიც საჭიროა მაღალკონცენტრული შაქრის სიროპის გა-

საზავებლად სასურველ დონემდე (ან პირიქით, შაქრის რაოდენობის გამოსათვლელად, რომელიც საჭიროა ხსნარის კონცენტრაციის გაზრდისათვის გარკვეულ დონემდე).

იმ შემთხვევაში, როდესაც საბოლოო პროდუქტის რაოდენობა განსაზღვრულია, თითოეული ინგრედიენტის წონას ანგარიშობენ შემდეგნაირად. მარჯვნივ კვადრატის წვეროებზე მდებარე რიცხვებს კრეფენ და შემდეგ ერთ-ერთ მათგანს მიღებულ ჯამზე ყოფენ. პროდუქტის საერთო რაოდენობის გამრავლებით ამ ნაწივეარზე მიიღება შესაბამისი ინგრედიენტის წონა. ჩვენს მიერ განხილული მაგალითისათვის, თუ საბოლოო პროდუქტის წონას მივიღებთ 100 კგ-ს, გვექნება

$$\frac{16}{39+16} \times 100, \text{ ანუ } 0,29 \times 100 = 29$$

ამრიგად 100 კგ პროდუქტის მისაღებად საჭიროა 29 კგ ხილის წვენი და $100 - 29 = 71$ კგ ხილის სიროპი.

თ ა ვ ი XVI

სიროპების კუპაჰი

უალკოჰოლო სასმელთა წარმოების პროცესში, სიროპების კუპაჰი ერთ-ერთ ყველაზე უფრო საპასუხისმგებლო ოპერაციას წარმოადგენს. სიროპებისა და მათგან დამზადებული ხილეული წყლების საგემოვნო თვისებები ძალიან დიდად არის დამოკიდებული მათი შეზავების წესებზე. ნათქვამიდან უშუალოდ გამომდინარეობს, რომ აღნიშნული ოპერაციის ჩატარებას ყოველთვის განსაკუთრებული ყურადღებით უნდა მოვეპყრათ.

მარტოოდენ რეცეპტურის ზუსტად დაცვით შეზავებული სიროპი, შესაძლებელია განხილული იქნას მხოლოდ, როგორც საფუძველი ნაწარმისა, რომელიც საგემოვნო სურნელოვან თვისებათა თვალსაზრისით ყოველთვის მოითხოვს დაზუსტებასა და დამრგვალებას. ხშირად, აღნიშნული მიზნით, იგი საჭიროებს სულ უმნიშვნელო რაოდენობით მკაფას ან რომელიმე სურნელოვანი ნივთიერების მიმატებას, რაც პროდუქციის ხარისხზე არსებით გავლენას ახდენს. აქ ნათქვამის საილუსტრაციოდ მოვიყვანოთ შემდეგი მაგალითი. ციტრუსოვანთა ნაყენების ნარევისაგან გაკეთებული სიროპი ზოგჯერ არასასიამოვნო მძაფრი საგემოვნო იერით ხასიათდება. მრავალ შემთხვევაში (მაგრამ, არა ყოველთვის), ამ ნაკლოვანების გამოსასწორებლად, სიროპისათვის საკმარისია ძალიან მცირე რაოდენობით ვანილის ნაყენის მიმატება (ოც კილოგრამ სიროპზე სულ რამდენიმე წვეთი).

უალკოჰოლო სასმელთა წარმოების პრაქტიკაში უამრავ ანალოგიურ მაგალითს შეიძლება შევხვდეთ. ზოგჯერ სიროპის დამამასითე-

ბელი სურნელების გასაძლიერებლად და ჰარმონიული ტონის მისაღებად საჭიროა სხვა სურნელოვანი ნივთიერების მიმატება, რომელიც დამოუკიდებლად აღებული სრულიად გამოუსადეგარია. ცხადია, რომ ყველა ამგვარი მომენტის წინასწარ გათვალისწინება რეცეპტურაში შეუძლებელია.

სიროპების კუპაჟის პროცესის წარმატებით ჩატარება, მთელი რიგი ფაქტორების გარდა, მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია ოსტატი—სპეციალისტის პირად თვისებებზე და იმ ჩვევებზე, რომელიც მას უნდა ჰქონდეს პრაქტიკულად გამომუშავებული ნედლეულის, მასალების და მზა პროდუქციის სწორი ორგანოლექტიკური შეფასების საქმეში.

სიროპების დაკუპაჟებისათვის საჭირო მასალების მომზადება

კუპაჟის პროცესის წარმატებით ჩასატარებლად ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს ძირითადი შექრის სიროპის, ყველა დამხმარე მასალისა და სამუშაო ხსნარის დროულად და ხარისხიანად მომზადებას. საკუპაჟო კურკელი, რომელშიაც განზრახულია სიროპის შეზავება, წინასწარ საფუძვლიანად უნდა გამოვრეცხოთ მჟავათა სამუშაო ხსნარების დასამზადებლად. ლიმონის ან ღვინის მჟავას ხსნიან წყალში პროპორციით 1:4—1:3. ხსნარებს ფილტრავენ ფილტრის ქაღალდში და მინის ბალონებში ინახავენ. მჟავას საჭირო დოზას ანგარიშობენ ხსნარის კუთრი წონის მიხედვით (იხ. თავი ნედლეულის დახასიათების შესახებ ცხრილი 15—16).

საჭიროა მტკიცედ გვახსოვდეს, რომ ესენციებისა და სურნელოვან ნივთიერებათათვის ყოვლად დაუშვებელია ნახშირი საზომი ცილინდრების და სხვა კურკლეულობის გამოყენება წინასწარი საფუძვლიანი გარეცხვის გარეშე. ხოლო ესენციათა ისეთი მძლავრი სახეებისათვის, როგორცაა, მაგალითად, მსხლის ესენცია, ანანასის ესენცია და ზოგიერთი სხვა ესენციები, სპეციალურად გამოყენებული უნდა იქნას საკუთრივ აღნიშნული მიზნისათვის განკუთვნილი კურკლები და საზომი ცილინდრები.

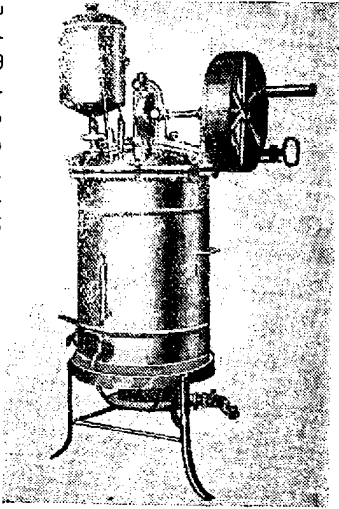
წინასწარი კუპაჟი. ცნობილია, რომ ხშირად ერთი და იმავე დასახელების ხილის წვენები თავიანთი საგემოვნო თვისებებით ერთმანეთისაგან შესამჩნევად განსხვავდებიან. ამ მხრივ კიდევ მეტის თქმაც შეიძლება. ზოგჯერ ერთი და იმავე დასახელების სხვადასხვა ეთეროვანი ზეთები და სურნელოვანი ნივთიერებანი, რომლებიც ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლებით ძალიან მსგავსნი, ან შესაძლოა იდენტურნიც იყვნენ, სურნელებისა და გემოვნების მხრივ ერთმანეთისაგან მნიშვნელოვნად განსხვავდებიან. აღნიშნული მოსაზრების გამო, სასურნელ-გემო თვისებათა თვალსაზრისით, ერთგვაროვანი, სტანდარტული პროდუქციის გამოსაშ-

ვებად აუცილებელია ეგრეთ წოდებული წინასწარი, ანუ საცდელი კუპა-
 ების ჩატარება და ამ გზით დამზადებული სასმელებისათვის როგორც
 ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლების განსაზღვრა, ისე მათი დაჭაშნიკება.
 ამრიგად, სიროპების მასობრივად დაკუპაებას წინ უნდა უსწრებდეს
 აღნიშნული ოპერაცია. წინასწარი ანუ საცდელი კუპაჟის მეთოდის
 მოკლედ შემდეგში მდგომარეობს: იღებენ რამდენიმე მინის ბალონს,
 თითოეულ მათგანში ასხამენ 1—2 ლიტრა ძირითად სიროპს და უმატე-
 ბენ მკაფიას განსაზღვრულ რაოდენობას. ამის შემდეგ ერთ-ერთ მათგანს
 უმატებენ რეცეპტურით გათვალისწინებული მასალების ზუსტ რაოდენო-
 ბას, სხვა დანარჩენს კი უმატებენ ამ ნივთიერებათა რამდენადმე განსხვავ-
 ებულ დოზებს. გახარჯული მასალების რაოდენობას თითოეული მათ-
 განისათვის იწერენ სამუშაო წიგნაკში. ამოწმებენ სიროპების გემოს-
 მათ მკაფიანობას, შაქრიანობას და შეფერადებას. ამის შემდეგ სხვადა-
 სხვა სასურნელ-გემონივთიერებათა საშუალებით ახდენენ სიროპის საგე-
 მოვნო თვისებათა დაზუსტებას. რა თქმა უნდა, ყველა ამ შედეგებს იწე-
 რენ იმავე სამუშაო წიგნაკში. მეორე დღეს დილით, ამრიგად დამზად-
 ბული სიროპებიდან, თითოეული სინჯისაგან აკეთებენ 2—3 მოთლ მზა
 სასმელს გაზიან წყალთან ერთად. ნიმუშებს უკეთებენ ანალიზს და ახდენ-
 ნენ მათ ორგანოლექტურ შემოწმებას ისეთ ოთახში, სადაც არავითარ
 გარეშე სუნს არ უნდა იგრძნობოდეს. ის სინჯი, რომელიც დაჭაშნიკე-
 ბის შედეგად საუკეთესო მაჩვენებლებს მიიღებს, შემდგომ გამოყენებული
 უნდა იქნას როგორც საფუძველი მოცემული სახის სიროპების მასო-
 ბრივად დაკუპაებისათვის. რა თქმა უნდა, საბოლოო კუპაჟის დროს
 მხედველობაში უნდა იქნას მიღებული აგრეთვე ის შენიშვნები, რომლე-
 ბიც გამოითქმება სასმელების დაჭაშნიკებისას.

საკუპაჟო აპარატები. უალკოჰოლო სასმელთა წარმოებაში,
 გარდა ზემოთ განხილული კომბინირებული სახის მონტეჟუსებისა, სირო-
 პების დასაკუპაებლად იყენებენ დიდი ზომის ლითონის ცილინდრულ
 კურკლებს, რომლებიც შიგა მხრიდან დაფარულია მკაფიამდლე მინან-
 ქარით ან ბაკელიტით. ზოგიერთ წარმოებაში სიროპების ასარეგად
 საკუპაჟო აპარატში ხმარობენ შეკუმშულ ჰაერს. მაგრამ ამ მიზნით ყოველ-
 თვის უმჯობესია CO₂-ის გამოყენება.

პატარა წარმოებებში, სიროპების დასაკუპაებლად უმთავრესად
 შემდეგი სახის კურკლებს იყენებენ: ხის ფლასკებს, სპილენძის ცილინ-
 დრული ფორმის კარგად მოკალთულ რეზერვუარებს, მინანქრიან კურკ-
 ლებს და უფრო იშვიათად ფაიფურის კურკებს. სიროპის მორგევას ამ
 შემთხვევაში მარტივად ხელის სარეველათი ახდენენ. კუპაჟის პროცესი
 წარმოებს შემდეგი თანმიმდევრობით. საკუპაჟო რეზერვუარში პირველად
 ათავსებენ ძირითად შაქრის სიროპის სრულიად განსაზღვრულ მოცუ-
 ლობას. სიროპის მოცულობის დასადგენად იხმარება სპეციალური საზო-

მი ქურქლები. ჩვეულებრივ კი საკუპაჟო ფლასკს გაკეთებული აქვს სითხის დონის მაჩვენებელი ხელსაწყო. ამის შემდეგ სიროპს უმატებენ ჯერ მჟავას ხსნარს, შემდეგ საღებავს და სულ ბოლოს სურნელოვან ნივთიერებებს. იმ შემთხვევაში, როდესაც ძირითად შაქრის სიროპს ექსტრაქტით, ან ხილის წვენით აზავებენ, მაშინ შესაბამისად ჯერ ამ კომპონენტებს უმატებენ, ხოლო საღებავებს და მჟავას ხსნარს კი პათ შემდეგ. სითხეს რამდენიმე წუთის განმავლობაში ურევენ ინტენსიურად, სანამ არ მიიღება სრულიად ჰომოგენური სითხე. მზა კუპაჟს ამოწმებენ შაქრიანობაზე, მჟავიანობაზე და ფერზე. შემდეგ მას ჩამოასხამენ რამდენიმე ბოთლში გაზიან წყალთან ერთად და კვლავ ამოწმებენ ორგანოლეპტიკურად. როდესაც დარწმუნდებიან, რომ დაკუპაჟებული სიროპი სავსებით აკმაყოფილებს სტანდარტის მოთხოვნილებებს, მას გადასცემენ ჩამოსახსმელ საამქროს.



სურ. 108. ჰერმეტიკულსაბურავიანი აპარატი მექანიკური სარეველათი.

სხვადასხვა ხილის სიროპებისა და სპეციალური დანიშნულების სიროპების კუპაჟისათვის (რომლებსაც რძეს ან სხვა პროდუქტებს ურევენ) შეტად მოსახერხებელია დახურულთავიანი საკუპაჟო აპარატების გამოყენება. 108-ე სურათზე ნაჩვენებია ამგვარი საკუპაჟო აპარატის საერთო სახე.

შენიშვნები ხილის სიროპების წარმოების თავისეპარებათა შესახებ

ხილის სახეობათა გადამუშავების სპეციფიკური პირობების მიხედვით, მიზანშეწონილია გავითვალისწინოთ შექმნილი მომენტები მაღალხარისხოვანი ხილეული წყლების მოსამზადებლად.

საშუალო და დიდი წარმადობის უალკოჰოლო სასმელთა ქარხნებში, ხილეული სიროპების მომზადება უმჯობესია არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წველების ბაზაზე, რომლის მიღება და შენახვა წარმოებს ცივი წესით, ნახშირმჟავა გაზის წნევის ქვეშ. ამ უკანასკნელით სარგებლობა საშუალებას გვაძლევს: ა) ხილის დამზადების ხანმოკლე

პერიოდში გადაჰამუშაოთ მისი დიდი რაოდენობა; ბ) შევინახოთ წვენების საჭირო რაოდენობა თერმული დამუშავების გარეშე პრაქტიკულად ნებისმიერი ხანგრძლივობით; გ) გამოვიყენოთ ამ გზით მომზადებული ხილის წვენები, როგორც ხილის სიროპების დასამზადებლად, ისე უშუალოდ ინდივიდუალური მოხმარებისათვის; დ) გამოვიყენოთ იგი ხილის სიროპების დასამზადებლად ნებისმიერი მეთოდით (ცივი წესით, ცხელი წესით, გაკეთილშობილების გზით).

ცავე წესით დამზადებული სიროპები თავიანთი კვებითი და სამკურნალო-დიეტური ღირებულებით წარმოადგენენ საუკეთესო პროდუქტებს, მაგრამ უალკოჰოლო სასმელთა დასამზადებლად მათი გამოყენება მნიშვნელოვნად შეზღუდულია. ამის მიზეზებია ცივ წვენში შაქრის ძნელი ხსნადობა, აპარატების მცირე წარმადობა, მიღებული პროდუქტის გაფილტვრის სიძნელე და შედარებით ნაკლები მდგრადობა.

ამის გამო ამჟამად ერთადერთ ძირითად ხერხს ხილის სიროპის მასობრივად დასამზადებლად უალკოჰოლო სასმელთა მრეწველობაში ფაქტიურად წარმოადგენს მისი მიღება ცხელი წესით. მაგრამ მოხარშვის დროს იგი განიცდის სურნელებისა და საგემოვნო თვისებათა შესამჩნევ გაუარესებას. ამ უარყოფითი მოვლენის ნაწილობრივად გამოსასწორებლად, ყველა შემთხვევაში, როდესაც კი ამის შესაძლებლობა არსებობს, უმჯობესია მისი გამდიდრება იმავე დასახელების არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენით და მცირე ოდენობით, იმავე დასახელების ნატურალური ხილის ესენციით. მცირე წარმადობის ქარხნებში, რომელთაც შესაძლებლობა არ გააჩნიათ ხილის წვენების შენახვისა CO_2 -ის წნევის ქვეშ, მიზანშეწონილია მათი კონსერვირება შაქრის საშუალებით. აღნიშნული მიზნით პირდაპირ ხარშავენ 66—68% შაქრის შემცველობის სიროპებს და ასეთ მდგომარეობაში ინახავენ ნებისმიერი ხანგრძლივობით.

საგემოვნო და სურნელოვან თვისებათა თვალსაზრისით, ხილის სიროპებისათვის ოპტიმალურ კონცენტრაციად მიჩნეულია 50—55%, მაღალკონცენტრაციის სიროპების გასაზავებლად 50—55%-მდე მიზანშეწონილია პასტერიზებული ხილის წვენების გამოყენება. ამრიგად, ხილის სიროპების მოხარშვასთან ერთად უალრესად სასურველია გარკვეული რაოდენობით არაფერმენტირებული (პასტერიზებული) ხილის წვენის მომზადებაც, ხილეულთა ისეთი სახეებისათვის, როგორიც არის მაგალითად, კომში, გამხმარი შავი ქლიავი, შინდი, ლოლნოშო და სხვ. წარმატებით შეიძლება დიფუზური და ექსტრაქციის მეთოდების გამოყენება. მათ შორის უფრო ადვილად განსახორციელებელი და ფეიქრობთ უმჯობესიც არის უბრალოდ ექსტრაქციის მეთოდის გამოყენება. მცირე წარმადობის ქარხნებში ზოგიერთი კენკრის და ხილეულის გადასამუშავებლად, რომელთა დადუღება დიდ დროს არ მოითხოვს (მაგალითად,

ალუბალი, ყოლო, მაყვალი და სხვ.) ხშირად აუცილებელია ჯერ სათანადო მორსების დამზადება და შემდეგ მათგან სიროპების მოხარშვა, რადგან ასეთ პირობებში მომზადებული მორსები საკმაო რაოდენობით თავისუფლდებიან პექტინებისაგან.

თ ა 3 0 XVII

უალკოჰოლო სასმელების რეცეპტურა

ამებმად საბჭოთა კავშირში ხილული წყლების დასამზადებლად სახელმძღვანელოდ მიღებულია ქვემოთმოყვანილი რეცეპტურა. იგი დაბ-ტკიცებული იყო საკავშირო კვების მრეწველობის სახალხო კომისარიატის მიერ 5/VII-1938 წელს და შემდეგ კვლავ დაზუსტებული იქნა 1939 წელს. სამწუხაროდ, ეს რეცეპტურა არ არის სრულიად უნაკლო. იგი საჭიროებს საფუძვლიან გადასინჯვას, შეესებას და ზოგიერთი მასალის ხარჯვითი ნორმების ხელახლა დაზუსტებას. მუშაობა ამ მიმართულებით უკვე წარმოებს, მაგრამ, ვიდრე ახალი რეცეპტურა დამტკიცდებოდეს, აღნიშნული რეცეპტურა ფაქტიურად წარმოადგენს ერთადერთ ოფიციალურ დოკუმენტს, რომლის მიხედვითაც უნდა წარმოებდეს მასალების გახარჯვა უალკოჰოლო სასმელთა ქარხნებში. აღნიშნული მიზეზის გამო, ჩვენ საჭიროდ მიგვაჩნია ამ რეცეპტურის თითქმის მთლიანად მოყვანა.

I. ხილული არაგაზირებული სასმელები (კასრებში)

1) შ ტ ო შ ი ს ა რ ა გ ა ზ ი რ ე ბ უ ლ ი ს ა ს მ ე ლ ი	ს ი მ კ ე რ ი ე ე შ ა ქ ა რ მ ზ ო მ ი თ ა რ ა ნ ა კ - ლ ე ბ 6,5
შ ა ქ ა რ ი (კ გ - შ ი) 6,5-მღე	მ ე ა ვ ი ა ნ ო ბ ა (მ ლ - შ ი N ნ ა ტ რ ი უ მ ი ს ტ უ ტ ი ს ხ ს ნ ა რ ი 100 მ ლ . სა ს მ ე ლ - ხ ე) 1,3-2,2
შ ტ ო შ ი ს მ ო რ ს ი (ლ - შ ი) 9	
რ ძ ი ს მ ე ა ვ ა (გ - შ ი) 25	
შ ტ ო შ ი ს ე ს ე ნ ც ი ა (მ ლ - შ ი) 25	
ს ი მ კ ე რ ი ე ე შ ა ქ ა რ მ ზ ო მ ი თ ა რ ა ნ ა კ ლ ე ბ 6,2	3) ა ლ უ ბ ლ ი ს ა რ ა გ ა ზ ი რ ე ბ უ ლ ი ს ა ს მ ე ლ ი
მ ე ა ვ ი ა ნ ო ბ ა (მ ლ - შ ი N ნ ა ტ რ ი უ მ ი ს ტ უ ტ ი ს ხ ს ნ ა რ ი 100 მ ლ . სა ს მ ე ლ - ხ ე) 2,0-3,7	შ ა ქ ა რ ი (კ გ - შ ი) 6,5
	ა ლ უ ბ ლ ი ს მ ო რ ს ი (ლ - შ ი) 10
2) ე ა შ ლ ი ს ა რ ა გ ა ზ ი რ ე ბ უ ლ ი ს ა ს მ ე ლ ი	რ ძ ი ს მ ე ა ვ ა 50 გ რ ა მ ა მ ლ ე ა ლ უ ბ ლ ი ს ე ს ე ნ ც ი ა (მ ლ - შ ი) 25
შ ა ქ ა რ ი (კ გ - შ ი) 6,5-მღე	ს ი მ კ ე რ ი ე ე შ ა ქ ა რ მ ზ ო მ ი თ ა რ ა ნ ა კ ლ ე ბ 6,2
ე ა შ ლ ი ს მ ო რ ს ი (ლ - შ ი) 12	მ ე ა ვ ი ა ნ ო ბ ა (მ ლ - შ ი N ნ ა ტ რ ი უ მ ი ს ტ უ ტ ი ს ხ ს ნ ა რ ი 100 მ ლ . სა ს მ ე ლ - ხ ე) 1,6-2,5
რ ძ ი ს მ ე ა ვ ა (გ - შ ი) 50	
ე ა შ ლ ი ს ე ს ე ნ ც ი ა (მ ლ - შ ი) 100	

II. ხინთუნური ესენციებზე გაკეთებული გაზიანი ხასმელები*

შაქარი (კგ-ში)	8-მდე
რძის მჟავა (გ-ში)	225
ესენცია (მლ-ში)	10—100
ნახშირმჟავა გაზი	1,4 კგ
სიმკვრივე შაქარმზომით არა ნაკლებ 7,3 მჟავიანობა (მლ-ში N ნატრიუმის ტუტის ხსნარი 100 მლ. სასმელ-ზე)	1,5—2,5

პიტნის გამაგრებელი სასმელი

შაქარი (კგ-ში)	7-მდე
რძის მჟავა (გ-ში)	175 გ-მდე
პიტნის ესენცია (მლ-ში)	15
ინდიგოკარმინი მწვანე შეფერადება-მდე („პასტა“ გ-ში)	5
ნახშირმჟავა გაზი (კგ-ში)	1,4
სიმკვრივე შაქარმზომით არა ნაკლებ 6,4 მჟავიანობა (მლ-ში N ნატრიუმის ტუტის ხსნარი 100 მლ. სასმელ-ზე)	1,5—2,5

III. ნატურალურ ხილის წვენებზე ან შირსებზე დამზადებული გაზიანი ხასმელები

1) შტოშის

შაქარი (კგ-ში)	8-მდე
შტოშის შირსი (ლ-ში)	9
შტოშის ესენცია (ლ-ში)	50
ნახშირმჟავა (კგ-ში)	1,4
სიმკვრივე შაქარმზომით არა ნაკლებ 7,5 მჟავიანობა (მლ-ში N ნატრიუმის ტუტის ხსნარი, 100 მლ. სასმელ-ზე)	2,0—3,5

2) ალუბლის, შავი მოცხარის, ყლოვის, ხენდრის, ქლიავის, შინდის და სხვა.

შაქარი (კგ-ში)	8-მდე
შირსი (ლ-ში)	10
ლენის მჟავა (გ-ში)	50
ესენცია (მლ-ში)	50

ნახშირმჟავა (კგ-ში)	1,4
სიმკვრივე შაქარმზომით არა ნაკლებ 7,5 მჟავიანობა (მლ-ში N ნატრიუმის ტუტის ხსნარი, 100 მლ. სასმელ-ზე)	1,5—2,5

3) ვაშლის და მსხლის

შაქარი (კგ-ში)	8
შირსი (ლ-ში)	12
ლენის მჟავა (გ-ში)	100
ესენცია (მლ-ში)	30
ნახშირმჟავა (კგ-ში)	1,4
სიმკვრივე შაქარმზომით არა ნაკლებ 7,3 მჟავიანობა (მლ-ში N ნატრიუმის ტუტის ხსნარი 100 მლ. სასმელ-ზე)	1,5—2,0

IV. ციტრუსოვანთა ნაუენებზე და ნატურალურ ესენციებზე მომზადებული გაზიანი ხასმელები

ლიმონის, ფორთოხლის, შანდარინის და სხვა.

შაქარი (კგ-ში)	8-მდე
ლენის მჟავა (გ-ში)	200
ესენცია (მლ-ში)	100
ან ნაყენი	250

ნახშირმჟავა (კგ-ში)	1,4
სიმკვრივე შაქარმზომით არა ნაკლებ 7,3 მჟავიანობა (მლ-ში N ნატრიუმის ტუტის ხსნარი, 100 მლ. სასმელ-ზე)	1,5—2,5

* მასალის ბარჯვის ნორმები (დანაკარგებთან ერთად) მოცემულია 1 ჰექტოლიტრი სასმელისათვის.

V. უმაღლესი ხარისხის გაზიანის სახმელები მომზადებული ცენტრუხიდანთა ნაყენებით ან ნატურალური ესენციებთან

1) ლიმონის

შაქარი (კგ-ში)	10
ლიმონის მჟავა (გ-ში)	200
უმაღლესი ხარისხის ლიმონის ესენცია (მლ-ში)	240
ან ლიმონის კანზე გაკეთებული ნაყენი	500
ნახშირმჟავა (კგ-ში)	2
სიმკვრივე შაქარმზომით არა ნაკლებ	9,1
მჟავიანობა (მლ-ში N ნატრიუმის ტუტის ხსნარი, 100 მლ. სასმელზე)	2,0—3,0

2) ფორთოხლის, მანდარინის და სხვ.

შაქარი (კგ-ში)	10
ლიმონის მჟავა (გ-ში)	160
ესენცია უ. ხ. (მლ-ში)	320
ან ნაყენი	600
ნახშირმჟავა (კგ-ში)	2
სიმკვრივე შაქარმზომით არა ნაკლებ	9,1
მჟავიანობა (მლ-ში N ნატრიუმის ტუტის ხსნარი 100 მლ. სასმელზე)	1,5—2,5

VI. ნატურალურ ხილის წვენებზე ან შირსებზე დაშავებული უმაღლესი ხარისხისა გაზიანი სახმელები

1) ყოლოსი

შაქარი (კგ-ში)	10-მდე
ყოლოსი შირსი (ლ-ში)	12
ლიმონის მჟავა (გ-ში)	75
ყოლოსის ესენცია (მლ-ში)	50

2) ზენდროსი

შაქარი (კგ-ში)	10-მდე
ზენდროსი შირსი (ლ-ში)	12
ლიმონის მჟავა (გ-ში)	100
ზენდროსის ესენცია (მლ-ში)	50
ნახშირმჟავა (კგ-ში)	2
სიმკვრივე შაქარმზომით არა ნაკლებ	9,3
მჟავიანობა (მლ-ში N ნატრიუმის ტუტის ხსნარი 100 მლ. სასმელზე)	1,5—2,5

3) ალუბლის

შაქარი (კგ-ში)	10-მდე
ალუბლის შირსი (ლ-ში)	12
ლიმონის მჟავა (გ-ში)	100
ალუბლის ესენცია (მლ-ში)	50
ნახშირმჟავა (კგ-ში)	2
სიმკვრივე შაქარმზომით არა ნაკლებ	9,3
მჟავიანობა (მლ-ში N ნატრიუმის ტუტის ხსნარი, 100 მლ. სასმელზე)	1,5—2,5

4) შავი მოცხარის

შაქარი (კგ-ში)	10
მორსი (ლ-ში)	10
ლიმონის მჟავა (გ-ში)	50
შავი მოცხარის კვირტის ნაყენი (1:5)	50 მლ.
ნახშირმჟავა იყვთზე (კგ-ში)	2
სიმკვრივე შაქარმზომით არა ნაკლებ	9,3
მჟავიანობა (მლ-ში N ნატრიუმის ტუტის ხსნარი 100 მლ. სასმელზე)	2,0—3,0

5) შტოშის

შაქარი (კგ-ში)	10
შტოშის შირსი (ლ-ში)	10
ესენცია	50
ნახშირმჟავა (კგ-ში)	2
სიმკვრივე შაქარმზომით არა ნაკლებ	9,3
მჟავიანობა (მლ-ში N ნატრიუმის ტუტის ხსნარი 100 მლ. სასმელზე)	2,2—3,7

6) მსხლის და ვაშლის

შაქარი (კგ-ში)	10
მორსი (ლ-ში)	12
ლიმონის მჟავა (გ-ში)	100
ესენცია (მლ-ში)	50
ნახშირმჟავა (კგ-ში)	2
სიმკვრივე შაქარმზომით არა ნაკლებ	9,1
მჟავიანობა (მლ-ში N ნატრიუმის ტუტის ხსნარი 100 მლ. სასმელზე)	1,5—2,6

VII. გაზიანი ხაღვებერთა ხასმელები

1) ლიმონათი

შაქარი (კგ-ში)	10
ღვინის მჟავა (გ-ში)	100
მსგნცია ლიმონის უ. ხ. (მლ-ში)	240
ან ნაყენი	500

ნახშირმჟავა (კგ-ში)	2
სიმკვრივე შაქარშობით არა ნაკლებ 9,1	
მჟავიანობა (მლ-ში N ნატრიუმის	
ტუტის ხსნარი 100 მლ. სასმელ-	
ზე)	2,0-2,5

შენიშვნა: ლიმონათს უშვებენ საღებავის მიმატების გარეშე.

2) თეტრალური

შაქარი (კგ-ში)	10
შტოშის მორსი (ლ-ში)	8
ალუბლის მორსი (ლ-ში)	2
ლიმონის მჟავა (მლ-ში)	50
ფორთოხლის ესენცია უ. ხ. (მლ-ში) 160	
ან ფორთოხლის ნაყენი	300
ვანილინი (გ-ში)	2
სიმკვრივე შაქარშობით არა ნაკლები 9,3	
მჟავიანობა (მლ-ში N ნატრიუმის	
ტუტის ხსნარი 100 მლ. სასმელ-	
ზე)	1,8-3,0

3) კრემ-სოღა

შაქარი (კგ-ში)	9-მდე
ლიმონის მჟავა (გ-ში)	100
ვანილინი (გ-ში)	8
კუმარინი (გ-ში)	2
ვარდის ზეთი (გ-ში)	0,05
სპირტი 96% (მლ-ში)	65
ნახშირმჟავა (კგ-ში)	2
სიმკვრივე შაქარშობით არა ნაკლებ 8,2	
მჟავიანობა (მლ-ში N ნატრიუმის	
ტუტის ხსნარი, 100 მლ. სასმელ-	
ზე)	1,0-1,5

შენიშვნა: კუმარინს, ვანილინს და ვარდის ზეთს ხსნიან 65 მლ. სპირტში.

4) ვაშლის სიდრი

შაქარი (კგ-ში)	11
ვაშლის მორსი (ლ-ში)	14
ღვინის მჟავა (გ-ში)	70-მდე
ვაშლის ესენცია (მლ-ში)	20
ვანილინი (გ-ში)	2
სპირტი 96% (ლ-ში)	1,5
ნახშირმჟავა (კგ-ში)	2
სიმკვრივე შაქარშობით არა ნაკლებ 9,4	
მჟავიანობა (მლ-ში N ნატრიუმის	
ტუტის ხსნარი 100 მლ. სასმელ-	
ზე)	1,5

5) კრუშონი

შაქარი (კგ-ში)	10
წითელი სუფრის ღვინო (ლ-ში)	10
ღვინის მჟავა (კგ-ში)	100
ფორთოხლის ესენცია უ. ხ. (მლ-ში) 160	
ან ნაყენი	300
ნახშირმჟავა (კგ-ში)	2
სიმკვრივე შაქარშობით არა ნაკლებ 9,1	
მჟავიანობა (მლ-ში N ნატრიუმის	
ტუტის ხსნარი, 100 მლ. სასმელ-	
ზე)	-

6) „მოსკოვი“

შაქარი (კგ-ში)	10-მდე
თეთრი ღვინო (ლ-ში)	3:3
კონიაკი (მლ-ში)	200
ღვინის მჟავა (გ-ში)	100
ნახშირმჟავა (კგ-ში)	2
სიმკვრივე შაქარშობით არა ნაკ-	
ლებ	9,1
მჟავიანობა (მლ-ში N ნატრიუმის ტუ-	
ტის ხსნარი 100 მლ. სასმელზე), 1,5-2,5	
ალკოჰოლი არა უმეტეს	4%

7) შავი მოცხარი

შაქარი (კგ-ში)	10
წითელი სუფრის ღვინო (ლ-ში)	10
შავი მოცხარის ექსტრაქტი	1კგ
ღვინის მჟავა (გ-ში)	60
ნაყენი შავი მოცხარის კვირტები	
(1:5)	50 მლ-მდე
ნახშირმჟავა (კგ-ში)	1,5
სიმკვრივე შაქარშობით არა ნაკ-	
ლებ	9,4
მჟავიანობა (მლ-ში N ნატრიუმის ტუტის	
ხსნარი, 100 მლ. სასმელზე)	2,8-3,0
ალკოჰოლი არა უმეტეს	1,5%-სა

8) უსკორტული

შაქარი (კგ-ში)	6,5
წითელი ღვინო (ლ-ში)	10
ესენცია-ალუბლის და მარასკინოს ტოლ რაოდენობათა ნარევი	100 მლ.
ალუბლის მორსი (ლ-ში)	10
ნახშირმჟავა (კგ-ში)	2
სიმკვრივე შაქარშოშით არა ნაკლებ 6,2 მუვიანობა (მლ-ში N ნატრიუმის ტუტის ხსნარი 100 მლ. სასმელზე)	1,5—2,0

10) ხალისის მომგვრელი ლიმონათი

შაქარი (კგ-ში)	7
თეთრი ღვინო ლ-ში	10
ლიმონის ესენცია (მლ-ში)	240
ან ნაყენი (1:5) მლ-ში	500-მდე
ლიმონის მჟავა (გ-ში)	150-მდე
ნახშირმჟავა (კგ ში)	2
სიმკვრივე შაქარშოშით არა ნაკლებ	6.5
მუვიანობა (მლ-ში N ნატრიუმის ტუტის ხსნარი 100 მლ. სასმელზე)	1,2—1,7

VIII. გაზიანი სასმელები დიაბეტოს დავადებულთათვის

1) ლიმონათი

საზარინი (გ-ში)	12
ლიმონის მჟავა (გ-ში)	130
ლიმონის ნაყენი (მლ-ში)	300
ლიმონის ზეთი (გ-ში)	10
ნახშირმჟავა (კგ-ში)	2
მუვიანობა (მლ-ში, ნატრიუმის ტუტის ხსნარი 100 მლ. სასმელზე)	2,0

2) ფორთოხლის

საზარინი (გ-ში)	12
ლიმონის მჟავა (გ-ში)	130
ფორთოხლის ნაყენი (მლ-ში)	300
ფორთოხლის ზეთი (გ-ში)	10
ნახშირმჟავა (კგ-ში)	2
მუვიანობა (მლ-ში N ნატრიუმის ტუტის ხსნარი, 100 მლ. სასმელზე)	2,0

IX. ცხელი ხასმელები

1) ალუბლის გროვი

შაქარი (კგ-ში)	10
ღვინო „მალაგა“ (ლ-ში)	0,75
ღვინო „პორტუგალი“	0,75
ღვინო „რისლინგი“	0,75
ღვინო „ხერესი“	0,75
ალუბლის ექსტრაქტი (კგ-ში)	1,5
ალუბლის ესენცია (მლ-ში)	50
სიმკვრივე შაქარშოშით არა ნაკლებ 9,8 მუვიანობა (მლ-ში N ნატრიუმის ტუტის ხსნარი 100 სასმელზე)	1,75--2,2

2) ვაშლის გროვი

შაქარი (კგ-ში)	10,7
ღვინო „რისლინგი“ (ლ-ში)	0,75
ღვინო „ბორდო“	0,75
ღვინო „ბარზაკი“	0,75
ღვინო „გრენის“	0,75
ვაშლის ექსტრაქტი (კგ-ში)	1,75
სიმკვრივე შაქარშოშით არა ნაკლებ 10,5 მუვიანობა (მლ-ში N ნატრიუმის ტუტის ხსნარი 100 მლ. სასმელზე)	1,75-2,2

X. ხელოვნური მინერალური წყლები

1) სელტერის წყალი

ნატრიუმის ბიკარბონატი (კგ-ში)	0,20—0,25
ნატრიუმის ქლორიდი	0,1—0,15
მაგნიუმის ქლორიდი	0,001—0,0015
კალციუმის ქლორიდი	0,10—0,15
ნახშირმჟავა (კგ-ში)	2

2) სოდიათი წყალი

ნატრიუმის ბიკარბონატი (კგ-ში)	0,20—0,25
ნატრიუმის ქლორიდი (კგ-ში)	0,10—0,15
ნახშირმჟავა გაზი (კგ-ში)	2

XI. სიროპები (ხავაჭრო ქსელისათვის)

(1) პექტოლიტრი სიროპისათვის

1) სინთეზურ ესენციებზე დამზადებულ სიროპები

შაქარი (კგ-ში)	80
რძის მჟავა (კგ-ში)	1,2
ესენცია (მლ-ში)	100-დან 300-მდე
სიმკვრივე შექარშობით არა ნაკლებ	58,7 ანუ (32,3 ბომეტი)

2) სიროპები დამზადებული ნატურალურ წვენიდან მორსებზე (ალუბლის, შინდის, ქოლოსი და სხვა...)

შაქარი (კგ-ში)	80
მორსი (ლ-ში)	50
ლიმონის მჟავა (გ-ში)	200
ესენცია (მლ-ში)	250

სიმკვრივე შექარშობით არა ნაკლებ 59,6 (32,7 ბომეტი)
 მჟავიანობა (მლ-ში N ნატრიუმის ტუტის ხსნარი 100 მლ. სასმელზე 10,0—20,0)

3) სიროპები დამზადებული ციტრუსოვანთა ნაყენებზე ან ნატურალურ ესენციებზე (ლიმონის, ფორთოხლის, მანდარინის და სხვა)

შაქარი (კგ-ში)	80
ლიმონის მჟავა (კგ-ში)	1,3
ესენცია უ. ხ. (ლ-ში)	0,3—1-მდე
ან ნაყენი	0,6—2-მდე
სიმკვრივე შექარშობით არა ნაკლებ 58,7	
მჟავიანობა (მლ-ში, N ნატრიუმის ტუტის ხსნარი 100 მლ. სიროპზე)	
.	15,0—20,0

XII. ხაღებერტო სიროპები

1) კრემსოლი

შაქარი (კგ-ში)	80
ლიმონის მჟავა (კგ-ში)	1-მდე
ვანილინი (კგ-ში)	20
კუმარინი (გ-ში)	20
ვარდის ზეთი (გ-ში)	0,5
სპირტი 96% (მლ-ში)	65,0
სიმკვრივე შექარშობით არა ნაკლებ 59,7	
მჟავიანობა (მლ-ში N ნატრიუმის ტუტის ხსნარი 100 მლ-სიროპზე)	10,0—15,0

2) კრუშონი

შაქარი (კგ-ში)	80
ბორდოს ტიპის წითელი ლეინო (ლ-ში)	60

შენიშვნა: 60 ლიტრა რძე შეიძლება შეცვლილ იქნას 24 კგ. „შესქელებული რძით“, შაქრის ნორმა ამ შემთხვევაში მცირდება 9 კგ-ით.

4) რძის

შაქარი (კგ-ში)	80	ვანილინი (გ-ში)	15
რძე (ლ-ში)	60		

შენიშვნა: 60 ლიტრა რძე შეიძლება შეცვლილი იქნას 24 ლ. „შესქელებული რძით“. შაქრის ნორმა ამ შემთხვევაში მცირდება 11 კგ-ით.

5) ორშადი

შაქარი (კგ-ში)	80	ხუშის ესენცია (მლ-ში)	75
რძე (ლ-ში)	60	ვანილინი (გ-ში)	15

აქ განხილული რეცეპტურით სარგებლობისას საჭიროა ვიხედოდ-
ვანელოთ შემდეგი შენიშვნებით:

1. ლიმონის მჟავას ხარჯი გაანგარიშებულია უწყლო მჟავაზე.
უწყლო ლიმონის მჟავას გადასაანგარიშებლად, ჩვეულებრივ, გასასყიდ
მჟავაზე იხმარება კოეფიციენტი 1,1.

2. მჟავას საჭირო რაოდენობის დადგენა არა მარტო მორსების
და წველების მჟავიანობის მიხედვით წარმოებს, არამედ აგრეთვე იმის-
და მიხედვით, თუ როგორია წყლის სიხისტე.

განხილული რეცეპტურის უარყოფით მხარედ ძირითადად უნდა
ჩაითვალოს ის გარემოება, რომ იგი ბევრ შემთხვევაში ითვალისწინებს
ლიმონის და ღვინის მჟავის და ციტრუსოვანთა ნაყენების გაცილებით
მეტ ხარჯვით ნორმებს, ვიდრე ეს ფაქტიურად საჭიროა სასმელებისა-
თვის. საჭიროა შეენიშნოთ აგრეთვე, რომ მცირე ალკოჰოლიანი სასმელე-
ბისათვის რეცეპტურაში აღნიშნულია მხოლოდ ღვინის დასახელება, მაგ.
„თეთრი სუფრის ღვინო“. ან „წითელი ღვინო“ და სხვა. მაგრამ სრუ-
ლებით არაფერია ნათქვამი მათ მარკებზე. რა თქმა უნდა აღნიშვნა იმისა,
რომ ერთი ღვინის შეცვლა შესაძლებელია მეორე ტოლფასოვანი არა-
მატულობის მქონე ღვინით, ამ მხრივ სრულიად არაფერს გვეუბნება.
ჩვენის აზრით, ზუსტად უნდა იყოს განსაზღვრული, თუ რა მარკის ღვი-
ნო უნდა ვიხმაროთ და, სახელდობრ, რომელი ღვინით შეიძლება მისი
შეცვლა ამა თუ იმ სასმელში.

მართალია, სასმელ პროდუქტთა საგემოვნო თვისებების შეფასე-
ბის მხრივ შეუძლებელია აზრთა სრული იგივეობა არსებობდეს, მაგრამ
ჩვენ შაინც რამდენადმე შეუსაბამოდ მიგვაჩნია აგრეთვე ზემოხსენებულ
რეცეპტურაში მოყვანილი ზოგიერთი სასმელის კომპოზიციური სტრუქ-
ტურა.

მაღალხარისხოვანი ხილეული წყლების დასამზადებლად, საქართვე-
ლოს საბჭოთა სოციალისტური რესპუბლიკის ტერიტორიაზე ნებადარ-
თულია მიტროფანე ლალიძის რეცეპტურის ხმარება. მართალია,
სრულიად უნაკლოდ არც ეს რეცეპტურა შეიძლება ჩაითვალოს, მაგრამ
იგი შაინც მნიშვნელოვნად თავისუფალია იმ უარყოფითი მხარეებისაგან,
რომლებიც განხილული გვქონდა ზემოთ. აქ მოგვყავს დასახელებული
რეცეპტურა ძირითადად იმავე სახით, როგორც იგი მოცემულია მიტრო-
ფანე ლალიძის ბროშურაში — „მაღალხარისხოვანი ხილეული წყლების
წარმოება საქართველოში“. ამ რეცეპტურაში საკმაოდ დიდი ადგილი
აქვს დათმობილი „თბილისის“ ტიპის მცირეალკოჰოლიან სასმელებს,
რომელთაც უქანასკნელ დროს საკმაო პოპულარობა მოიხვეჭეს. აღნიშნულ
რეცეპტურაში მოყვანილი არ არის ხილის სიროპებზე დამზადებულ
სასმელები. ავტორის თვლით, რომ ამ შემთხვევაში მთავარია თვით სი-
როპების მომზადების ტექნოლოგიური წესების ზუსტად დაცვა, რომლე-
ბიც საკმაოდ დეტალურად გვაქვს განხილული წინამდებარე წიგნში. რაც
შეეხება მათ გამოსახვას რეცეპტურაში ნატურალური ხილის წვენის ხა-
რჯვითი ნორმის მიხედვით, ეს საკითხი მოითხოვს საფუძვლიან შესწავლას.

მასალები დასახელება	მასალების რაოდენობა		
	12 კგ შაქრის ანგარიშით 1 გლ სასმელზე	11 კგ შაქრის ანგარიშით 1 გლ სასმელზე	10 კგ შაქრის ანგარიშით 1 გლ სასმელზე
შაქარი	12 კგ	11 კგ	10 კგ
ლიმონის მჟავა	120 გ-მდე	120 გ-მდე	110 გ-მდე
უმაღლესი ხარისხის მსხლის ესენ- ცია	80 გ-მდე	25 გ-მდე	25 გ-მდე
„ბერგამოტის“ ზეთი	1 გ-მდე	0,8 გ-მდე	0,5 გ-მდე
სპირტი რექტიფიკირებული 96%	150 გლ-მდე	140 გლ-მდე	130 გლ-მდე
ნახშირმჟავა	2-2,5 კგ	2-2,5 კგ	2-2,5 კგ
სიმკვრივე შაქარშობით	11,4-12%	10,5-11%	9,5-10%
საერთო მჟავიანობა	1,5-2,4	1,5-2,2	1,5-2,0

შენიშვნა: მსხლის ესენციის შესაზავებლად შემდეგნაირად იქცევიან: 1 ლ 96%-იან სპირტს უმატებენ 1,5 ლ მსხლის ესენციას, 15-20 გ ბერგამოტის ზეთს, 15 გ ვარდის ზეთის სპირტსნარს (გაზავებულს 1:10) დაახლოებით 100 მლ., ვარდის ნაყენს და 25 მლ.-ის ძირის ნაყენს: ნარეუს ფილტრაჟენ და 1 გლ სასმელზე იღებენ იმ რაოდენობას, რომელიც ნაჩვენებია ცხრილში.

ს ი ტ რ ო

მასალების დასახელება	მასალების რაოდენობა		
	12 კგ შაქ- რის ანგარი- შით 1 გლ სასმელზე	11 კგ შაქ- რის ანგარი- შით 1 გლ სასმელზე	10 კგ შაქ- რის ანგარი- შით 1 გლ სასმელზე
შაქარი	12 კგ	11 კგ	10 კგ
ლიმონის მჟავა	135 გ-მდე	130 გ-მდე	125 გ-მდე
ნაყენი	320-350 გ	280-310 გ	250-280 გ
კოლორი	100-120 გ	100-120 გ	100-120 გ
ნახშირმჟავა	2-2,5 კგ	2-2,5 კგ	2-2,5 კგ
სიმკვრივე შაქარშობით	11,4-12%	10,5-11%	9,5-10%
საერთო მჟავიანობა	2,3-2,8	2,2-2,5	2,0-2,2

შენიშვნა: სიტროს ნაყენის შესაზავებლად იღებენ ფორთოხლის მანდარინის და ლიმონის ნაყენებს შემდეგი თანაფარდობით 1:1:2

ლ ი მ ო ნ ი

მასალების დასახელება	მასალების რაოდენობა		
	12 კგ შაქ- რის ანგარი- შით 1 გლ სასმელზე	11 კგ შაქ- რის ანგარი- შით 2 გლ სასმელზე	10 კგ შაქ- რის ანგარი- შით 1 გლ სასმელზე
შაქარი	12 კგ	11 კგ	10 კგ
ლიმონის მჟავა	135 გ-მდე	130 გ-მდე	125 გ-მდე
ნაყენი	350 გ-მდე	280-310-მდე	250-280-მდე
კოლორი			
ნახშირმჟავა	2-2,5 კგ	2-2,5 კგ	2-2,5 კგ
სიმკვრივე შაქარშობით	11,4-12%	10,5-11%	9,5-10%
საერთო მჟავიანობა	2,3-2,8	2,2-2,5	2,2-2

ფ რ თ მ ს ლ ი

მასალების დასახელება	მასალების რაოდენობა		
	12 კგ შაქრის ან- გარიშით 1 გლ სასმელზე	11 კგ შაქრის ანგარიშით 1 გლ სასმელზე	10 კგ შაქრის ანგარიშით 1 გლ სასმელზე
შაქარი	12 კგ	11 კგ	10 კგ
ლიმონის მკევა	135 გ-მდე	130 გ-მდე	125 გ-მდე
ნაყენი	350 "	280-310 "	250-290 "
კოლერი	110-120 გ	100-120 გ	100-120 გ
ნახშირმკევა	2-2, 5 კგ	2-2, 5 კგ	2-2, 5 კგ
სიმკვრივე შაქარზომით	11, 4-12%	10, 5-11%	9, 5-10%
საერთო მკევიანობა	2, 3-2, 8	2, 2-2, 5	2-2, 2

3 ა 6 დ ა რ ი 6 0

მასალების დასახელება	მასალების რაოდენობა		
	12 კგ შაქრის ანგარიშით 1 გლ სასმელზე	11 კგ შაქრის ანგარიშით 1 გლ სასმელზე	10 კგ შაქრის ანგარიშით 1 გლ სასმელზე
შაქარი	12 კგ	11 კგ	10 კგ
ლიმონის მკევა	135 გ-მდე	130 გ-მდე	125 გ-მდე
ნაყენი	320-340 გ	280-300 გ	250-280 გ
კოლერი	100-110 გ	100-110 გ	100-110 გ
ნახშირმკევა	2-2, 5 კგ	2-2, 5 კგ	2-2, 5 კგ
სიმკვრივე შაქარზომით	11, 4-12%	10, 5-11%	9, 5-10%
საერთო მკევიანობა	2, 3-2, 8	2, 2-2, 5	2-2, 3

3 რ ე ი 3 ფ რ შ ბ ი

მასალების დასახელება	მასალების რაოდენობა		
	12 კგ შაქრის ანგარიშით 1 გლ სასმელზე	11 კგ შაქრის ანგარიშით 1 გლ სასმელზე	10 კგ შაქრის ანგარიშით 1 გლ სასმელზე
შაქარი	12 კგ	11 კგ	10 კგ
ლიმონის მკევა	135 გ-მდე	130 გ-მდე	125 გ-მდე
ნაყენი	320-350გ	280-320 გ	250-300 გ
კოლერი	100 გ	100 გ	100 გ
ნახშირმკევა	2-2,5 კგ	2-2,5 კგ	2-2,5 კგ
სიმკვრივე შაქარზომით	11,4-12%	10,5-11%	9,5-10%
საერთო მკევიანობა	2,3-2,8	2,2-2,5	2-2,2

მასალების დასახელება	მასალების რაოდენობა		
	12 კგ შაქრის ანგარიშით 1 გლ სასმელზე	11 კგ შაქრის ანგარიშით 1 გლ სასმელზე	10 კგ შაქრის ანგარიშით 1 გლ სასმელზე
შაქარი	12 კგ	11 კგ	10 კგ
ლიმონის მჟავა	120 გ-მდე	110 გ-მდე	100 გ-მდე
სპირტი რექტიფიკატი	200 მლ.	200 მლ.	200 მლ.
ვანილინი	3 გ	2-2,5 გ	2-2,5
კუმარინი	5 გ	5-6	5-5,5
ვარდის ხუთი	0,25 გ	0-25 გ	0,25 გ
კოლგერი	90 გ	90 გ	90 გ
ნახშირმჟავა	2-2,5 კგ	2-2,5 კგ	2-2,5
სიმკვრივე შაქარშოშით	11,4-12 ⁰ / ₁₀	10,5-11 ⁰ / ₁₀	9,5-10 ⁰ / ₁₀
საერთო მჟავიანობა	1,8-2,5	1,5-2,2	1,5-2

3 ა ნ ი ლ ი

მასალების დასახელება	მასალების დასახელება		
	12 კგ შაქრის ანგარიშით 1 გლ სასმელზე	11 კგ შაქრის ანგარიშით 1 გლ სასმელზე	10 კგ შაქრის ანგარიშით 1 გლ სასმელზე
შაქარი	12 კგ	11 კგ	10 კგ
ლიმონის მჟავა	120-გ-მდე	110 გ-მდე	110-გ-მდე
სპირტი რექტიფიკატი 96%	50 მლ.	50 მლ.	50 მლ.
„ბორბონის“ ვანილიდან დამზადებული ნაყენი	120 გ-მდე	100 გ-მდე	90 გ-მდე
ან უმაღლესი ხარისხის ესენცია	40 გ-მდე	35 გ-მდე	30 გ-მდე
კოლგერი	100 გ	100 გ	100 გ
ნახშირმჟავა	2,5-2 კგ	2-2,5 კგ	2-2,5 კგ
სიმკვრივე შაქარშოშით	11,4-12 ⁰ / ₁₀	10,5-11 ⁰ / ₁₀	9,5-10 ⁰ / ₁₀
საერთო მჟავიანობა	1,8-2,5	1,5-2,2	1,5-2

ფ ე ი - ჰ ო ლ ა

მასალების დასახელება	მასალების რაოდენობა		
	12 კგ შაქრის ანგარიშით 1 გლ სასმელზე	11 კგ შაქრის ანგარიშით 1 გლ სასმელზე	10 კგ შაქრის ანგარიშით 1 გლ სასმელზე
შაქარი	12 კგ	11 კგ	11 კგ
ლიმონის მჟავა	120 გ	120 გ	120 გ
ნაყენი	350-გ-მდე	320 გ-მდე	300 გ-მდე
მწვანე საღებავი (ბუნებრივი მცენარეული წარმოშობის)	მომწვანო ფერადი	მომწვანო ფერადი	მომწვანო ფერადი
ნახშირმჟავა	2-2,5 კგ	2-2,5 კგ	2-2,5 კგ
სიმკვრივე შაქარშოშით	11,4-12 ⁰ / ₁₀	10,5-11 ⁰ / ₁₀	9,5-10 ⁰ / ₁₀
საერთო მჟავიანობა	1,5-2,5	1,5-2,3	1,5-2,3

მასალების დასახელება	მასალების რაოდენობა		
	12 კგ შაქრის ანგარიშით 1 გლ სასმელზე	11 კგ შაქრის ანგარიშით 1 გლ სასმელზე	10 კგ შაქრის ანგარიშით 1 გლ სასმელზე
შაქარი	12	11	10
ლიმონის მუცა	135 გ-მდე	130 გ-მდე	130 გ-მდე
ანანასის ნაყენი	100 გ-მდე	80 გ-მდე	80 გ-მდე
ანანასის ესენცია უმაღლესი ხარისხის	10—15 მლ.	10—12 მლ-მდე	10—12 მლ-მდე
სპირტი 96%-იანი	80 მლ.	80 მლ.	80 მლ.
ნახშირმუცა	2—2,5 კგ.	2—2,5	2—2,5 კგ
სიმკვრივე შაქარზომით	11,4—12%	10,5—11%	9,5—10%
საერთო მუცაიანობა	2,3—2,8	2,2—2,5	2,0—2,2

პიტნის გამაბრილებელი სასმელი

მასალების დასახელება	მასალების რაოდენობა		
	12 კგ შაქრის ანგარიშით 1 გლ სასმელზე	11 კგ შაქრის ანგარიშით 1 გლ სასმელზე	10 კგ შაქრის ანგარიშით 1 გლ სასმელზე
შაქარი	12 კგ	11 კგ	10 კგ
პიტნის ნაყენი	50 გ	40 გ	40 გ
პიტნის ზეთი უმაღლესი ხარისხის	0,8 გ-მდე	0,5 გ-მდე	0,5 გ-მდე
ლიმონის მუცა	100 გ-მდე	100 გ-მდე	100 გ-მდე
მწვანე საღებავი (ბუნებრივი)	მომწვანო ფერამდე	მომწვანო ფერამდე	მომწვანო ფერამდე
კოლერი	80 გ	80 გ	80 გ
ნახშირმუცა	2—2,5 კგ	2—2,5 კგ	2—2,5 კგ
სიმკვრივე შაქარზომით	11,4—12%	10,5—11%	9,5—10%

შ ე ნ ი შ ე ნ ა : ყველა შემთხვევაში, როდესაც არ მოგვეპოვება ლიმონის მუცა, მისი შეცვლა შესაძლებელია ლეინის მუცაჯას ეკვივალენტური რაოდენობით.

მცირეალკოჰოლიანი სასმელი „თბილისი“ 1 გლ სასმელზე

შაქარი	10 კგ
თეთრი ლეინო (შაშხანური ლეინის მასალებიდან ალიგოტე, ციტკა, პინო)	80 ლ
კონიაკი „ფინ-შაშხანი“ სამტრედიის	255 მლ.
ლეინის მუცა	60 გ
კოლერი	50 გ

ნახშირმჟავა	2—2,5 კგ
სიმკვრივე შაქარმზომით	9,5—10%/
საერთო მჟავიანობა	1,5—2,5
ალკოჰოლი არა უმეტეს	4%/—ისა

1 გლ „თბილისის“ სიროპისათვის

შაქარი	28—28,5 კგ
ლეინო	82,55 ლ
კონიაკი	0,715 გლ
ლეინის მჟავა	170 გ-მდე
კოლერი	140 გ-მდე
სიმკვრივე შაქარმზომით	24,8—25,6
კუთრი წონა	1,1051—1,1084
ალკოჰოლი	9,5—10%/
სიროპის რაოდენობა ერთ ლ სასმელში	392 გ

შენიშვნა: კონიაკის ნაცვლად ხშირად უმჯობესია იმავე დასახელების კონიაკის სპირტის ხმარება ეკვივალენტური რაოდენობით.

მცირაბალკოვოლენი სასმელი „პრუშონი“

შაქარი	10 კგ
„სამტრესტის“ ქსამარკო ლეინოები (წინანდალი, ნაფარული, შუკუნანი, გურჯაანი) როგორც თეთრი, ისე წითელი	26 ლ
კონიაკი „ენისელი“—სამტრესტის	177 მლ.
ანანასის ნაყენი 75%/—სიმაგრისა	20 მლ.
გარჯარის წვენი ან ნაყენი	2 ლ
კომშის წვენი (ნატურალური)	1,2 ლ
სპირტი რექტიფიკატი 96%/—იანი	255 მლ.
კოლერი	30 გ
ლეინის მჟავა	50 გ-მდე
ნახშირმჟავა	2—2,5 კგ
სიმკვრივე შაქარმზომით	9,5—10%/
საერთო მჟავიანობა	1,5—2,3
ალკოჰოლი არა უმეტეს	4%/—ისა

1 გლ „პრუშონის“ სიროპისათვის

შაქარი	28,25 კგ
ლეინო	72,8 ლ
კონიაკი	500 მლ.
ანანასის ნაყენი	50 მლ.
„ფეი-ჰოას“ ნაყენი	150 მლ.
გარჯარის წვენი	5,5 ლ
კომშის წვენი (ნატურალური)	3 ლ
სპირტი 96%/—იანი	700 მლ.
სიმკვრივე შაქარმზომით	24,8—25,6%/
ალკოჰოლი	9,5—10%/
სიროპის რაოდენობა 1 ლ სასმელში	392 გ

მცირეალკოჰოლიანი სასმელი „ხილის შამპანური“ 1 გლ სასმელზე

შაქარი	10 კგ
ღვინო თეთრი (სამტრესტის „იმერული“ ან „წულუკიძის თეთ- რა“ და სხვა მსგავსი ტიპის ღვინოები	26 ლ
ფორთოხლის წვენი (ნატურალური)	1,3 ლ
გარგარის მორსი (სპირტის შემცველობა 20%)	2,5—2,6 ლ
ვანილის ნაყენი	10 გ-მდე
კონიაკი „ფინ-შამპანი“ სამტრესტის	500 მლ
ღვინის მჟავა	65 გ-მდე
კოლერი	30 გ
ნახშირმჟავა	2—2,5
სიმკვრივე შაქარზომით	9,5—10%
საერთო მჟავიანობა	1,5—2,3
ალკოჰოლი	4%-მდე

1 გლ „ხილის შამპანურის“ სიროპისნათვის

შაქარი	28,5 კგ
ღვინო	72 ლ
ფორთოხლის წვენი	3—5 ლ
გარგარის მორსი (20%-იანი)	5—7 ლ
ღვინის მჟავა	200 გ-მდე
კონიაკი (ფინ-შამპანი)	550 მლ.
სიმკვრივე შაქარზომით	24,8—25,6
ალკოჰოლი	9,5—10%
სიროპის რაოდენობა ერთ ლიტრ სასმელზე	392 გ

მცირეალკოჰოლიანი სასმელი „კახური პუნში“ („გლინტმეინის“ ტიპის)
1 გლ სასმელზე

შაქარი	10 კგ
წითელი კახური ღვინო	25 ლ
ალუბლის წვენი (ნატურალური)	1,7—1,8 ლ
ატმის წვენი	2 ლ
ფორთოხლის ნაყენი 75%-იანი	210 მლ-მდე
ლიმონის ნაყენი 75%	100 მლ-მდე
რომის ესენცია უ. ხ.	20 მლ-მდე
მიხაკის ესენცია უ. ხ.	5 მლ-მდე
მალვინის ხსნარი	100 გ-მდე
ღვინის მჟავა	65 გ-მდე
სიმკვრივე შაქარზომით	9,5—10%
საერთო მჟავიანობა	1,5—2,5%
ალკოჰოლი	4%-მდე

1 გლ „კახური პუნშის“ სიროპისნათვის

შაქარი	28,25 კგ
წითელი კახური ღვინო	70 ლ
ალუბლის წვენი (ნატურალური)	5 ლ

ატმის წვენი (ნატურალური)	6 ლ
ფორთოხლის ნაყენი 75%-იანი	600 მლ-მდე
ლიმონის ნაყენი 75%-იანი	300 მლ-მდე
სპირტი 95%-იანი	550 მლ-მდე
რომის ესენცია უ. ბ.	50 მლ-მდე
მალეინი	550 გ-მდე
ლეინის მჟავა	200 გ-მდე
სიმკვრივე შაქარმზომით	24,8—25,6%
ალკოჰოლი	9,5—10%
სიროპის რაოდენობა 1 ლ სასმელზე	392 გ

მცირეალკოჰოლიანი სასმელი „პაჭურნი“

შაქარი	10 კგ
წითელი ლეინო, ნაფარულის* ტიპის	25 ლ
ხენდროს წვენი (ნატურალური)	1,7—1,8
ჟოლოს წვენი (ნატურალური)	2 ლ
„ფეი-ჰოას“ ნაყენი (80%-იანი)	300 მლ-მდე
კუმარინი	2 გ-მდე
ვანილის ნაყენი	10 მლ-მდე
მალეინის ხსნარი	120 გ-მდე
ლეინის მჟავა	65 გ-მდე
ნახშირმჟავა ჭაზი	2,5 კგ
სიმკვრივე შაქარმზომით	9,5—10%
საერთო მჟავიანობა	1,5—2,3
ალკოჰოლი	4%-მდე

1 ზღ „პაჭურის“ სიროპისაუქვის

შაქარი	28,25 კგ
ლეინო წითელი	70 ლ
ხენდროს წვენი	5 ლ
ჟოლოს წვენი	6 ლ
„ფეი-ჰოას“ ნაყენი	750—800 მლ.
კუმარინი	7 გ-მდე
სპირტი 96%	550 მლ.
მალეინი (ხსნარი)	330 გ-მდე
ლეინის მჟავა	200 გ-მდე
სიმკვრივე შაქარმზომით	24,3—25,6%
ალკოჰოლი	0,5—10%
სიროპის რაოდენობა 1 ლ სასმელზე	392 გ

შენიშვნა:

1) მცირეალკოჰოლიანი სასმელების მდგრადობა ჩვეულებრივ ჭაზიან წყლებთან შედარებით უფრო ნაკლებია. სათანადო პირობებში შენახვის შემთხვევაშიც კი, მათი 4—5 დღეზე მეტი დროის განმავლობაში გაჩერება მიხანშეწონილი არის.

2) საერთო მჟავიანობის ქვეშ ყველგან ნაჯულისხმევი ნორმალური ნატრიუმის ტუტის ხსნარის რაოდენობა მლ-ში 100 მლ. სასმელის მიპართ.

*** ბურახის და „ბრაგის“ რეცეპტურა და ძირითადი მაჩვენებლები**

(1 გლ სახმელზე დანაკარგებთან ერთად)

პურის ბურახი კასრებში ნაყვე- ნის წყლით	ფქვილი შერიის (კგ-ში)	0,5	პიტნის ესენცია (კგ-ში)	5	
შაქარი (კგ-ში) 5,5	სიმკვრივე შაქარზომით ქარხანაში არა ნაკლებ	1,5	საეპრო ქსელში არა ნაკლებ	1,5	
ალაო ქერის (კგ-ში)	0,3	მეფიანობა (მლ-ში ნატრიუმის ტუ- ტის ხსნარი, 100 მლ. ბურახზე)	1,7—2,8	ქარხანაში	1,7—2,8
ფქვილი შერიის (კგ-ში)	0,5	ქარხანაში	3,3-მდე	საეპრო ქსელში	3,3-მდე
პიტნის ესენცია (გ-ში)	15	ნახმის ბურახი (სახარინზე)	10	ნახმის შერიის (კგ-ში)	6
სიმკვრივე შაქარზომით ქარხანაში	5,6	სახარინი (გ-ში)	5	პიტნის ესენცია (გ-ში)	5
არა ნაკლებ	5,6	ნახმის ბურახი (სახარინზე)	10	სიმკვრივე შაქარზომით ქარხანაში	1,2
საეპრო ქსელში არა ნაკლებ	4,5	სახარინი (გ-ში)	10	არა ნაკლებ	1,2
ალკოჰოლი (°-ში)	0,5	ნახმის შერიის (კგ-ში)	6	საეპრო ქსელში არა ნაკლებ	1
მეფიანობა მლ-ში ნატრიუმის ტუ- ტის N ხსნარი 100 მლ. სახმელზე	2,0—2,8	პიტნის ესენცია (გ-ში)	5	მეფიანობა ქარხანაში	1,7—2,8
ქარხანაში	2,0—2,8	სიმკვრივე შაქარზომით ქარხანაში	1,2	საეპრო ქსელში არა ნაკლებ	3,3
საეპრო ქსელში	4	არა ნაკლებ	1,2	მეფიანობა ქარხანაში	1,7—2,8
მეფიანობა ბურახი	4	საეპრო ქსელში არა ნაკლებ	1	საეპრო ქსელში არა ნაკლებ	3,3
ალაო შერიის (კგ-ში)	2	მეფიანობა ქარხანაში	1,7—2,8	საეპრო ქსელში არა ნაკლებ	3,3
ნახმის შერიის (კგ-ში)	2,5	საეპრო ქსელში არა ნაკლებ	3,3		

შენიშვნა:

- 1) ბურახების წარმოების დროს ნებადართულია პურულ მასალათა ერთი სახის სხვა სახეებით შეცვლა.
- 2) შაქრის კოლერის ნაცვლად ნებადართულია პურულ მასალათა მოხალ-ვის შეღებვად მიღებული კოლერის ხმარება.

გოთლებში ჩამოსახხმელი, მოსკოვის კურსის ბურახი

	I ვარიანტი		II ვარიანტი	
	ჩაცომების ხერხით	ნაყენის ხერხით	ჩაცომების ხერხით	ნაყენის ხერხით
შაქარი (კგ-ში)	5,5	7,5	4	6
ალაო-„შერიის“ (კგ-ში)	4	2,8	4	2,8
ფქვილი „შერიის“ (კგ-ში)	—	0,6	—	0,6
ალაო ქერის (კგ-ში)	1,0	0,4	1	0,4
პიტნის ესენცია (გ-ში)	15	15	15	15
ან პიტნა (გ-ში)	17	17	—	—
ნახშირმეფიანობა (კგ-ში)	1,5	1,5	1,4	1,4
სიმკვრივე შაქარზომით ქარხანაში არა ნაკლებ	6,8	—	4,7	5,7
საეპრო ქსელში არა ნაკლებ	5,8	—	—	—
მეფიანობა (მლ-ში ნატრიუმის ტუტის ხსნარი, 100 მლ. სახმელზე)	4-მდე	—	2,0—2,8	2,0—2,8

* მასალების ხარჯვითი ნორმები ბურახისათვის მოგვყავს საკაშრო რეცეპტურ-რიდან.

ბილის ბურახი

1) შ ტ ო შ ი ს

შაქარი (კგ-ში)	6,5
შტოშის მორსი (ლ-ში)	9
რძის მჟავა (გ-ში)	25-მდე
შტოშის ესენცია (მლ-ში)	25 მდე
სიმკვრივე შაქარზომით არა ნაკლებ	5,2
მჟავიანობა (მლ-ში) N ნატრიუმის	
ტუტის ხსნარი 100 მლ.ასმელზე) 2,0—4,0	
აღკაპოლი (‰-ში)	0,5

2) ე ა შ ლ ი ს

შაქარი (კგ-ში)	6,5
ვაშლის მორსი (ლ-ში)	12
რძის მჟავა (გ-ში)	50-მდე
ვაშლის ესენცია (მლ-ში)	100-მდე
სიმკვრივე შაქარზომით არა ნაკლებ	5,2
მჟავიანობა (მლ-ში) N ნატრიუმის	
ტუტის ხსნარი, 100 მლ. სასმელზე)	
.	1,3—2,2
აღკაპოლი (‰-ში)	0,5

3) ა ლ უ ბ ლ ი ს

შაქარი (კგ-ში)	6,5
ალუბლის მორსი (ლ-ში)	10
რძის მჟავა (გ-ში)	50-მდე
სიმკვრივე შაქარზომით არა ნაკლებ	5,2
მჟავიანობა	1,5—2,5
აღკაპოლი (‰-ში)	0,5

„ბ რ ა გ ა“ 1 ვარიანტი

შაქარი (კგ-ში)	9
ალაო „შერიის“ (კგ-ში)	2,7
ალაო ქერის (კგ-ში)	0,3
სვია (კგ-ში)	0,1
სიმკვრივე შაქარზომით არა ნაკლებ	3,5
მჟავიანობა (მლ-ში) N ნატრიუმის	
ტუტის ხსნარი 100 მლ. სასმელზე	3,5-მდე
აღკაპოლი (‰-ში)	1,5-3,6

უ ა ლ კ ო ჲ ო ლ ო „ბ რ ა გ ა“

ნახში „შერიის“ (კგ-ში)	3,5
ან ალაო „შერიის“ (კგ-ში)	2,5
ალაო ქერის (კგ-ში)	2,5
შაქარი (კგ-ში)	5,0
სვია (კგ-ში)	0,1
სიმკვრივე შაქარზომით არა ნაკლებ	5
მჟავიანობა (მლ-ში) N ნატრიუმის	
ტუტის ხსნარი 100 მლ. სასმელზე)	1,5—3,5
აღკაპოლი (‰-ში) არა უმეტეს	1,5
40‰ შაქრის საზარინით შეცვლის	
შემთხვევაში სიმკვრივე არა ნაკლებ	3

თავი XVIII

წყლის გაჯერება ნახშირჰაზვა გაზით

(სატურაცია)

ნახშირჰაზვა გაზის თვისებათა განხილვისას ჩვენ აღვნიშნეთ, რომ მისი ხსნადობა წყალში ტემპერატურის დაბლა დაწევით და წნევის გაზრდით მატულობს. ასე, მაგალითად, თუ 0°-ზე და 1 ატმ. წნევაზე ერთ მოცულობა წყალში იხსნება დაახლოებით 1,797 მოცულობა ნახშირჰაზვა გაზი, მისი ხსნადობა 13°-ზე, იმავე წნევისას, შესამჩნევად ნაკლებია და არ აღემატება 1,083 მოცულობას. ეს დამოკიდებულება კარგად ჩანს ქვემოთმოყვანილ ცხრილში.

CO₂-ის ხსნადობა წყალში მოცულობით და წონით %-ში ატმოსფეროვ წნევაზე

ცხრილი 47

ტ°C	CO ₂ -ის მოცულობა ერთ მოცულობა წყალში	CO ₂ -ის რაოდენობა გ.ში 100 გ წყალში	ტ°C	CO ₂ -ის მოცულობა წყალში	CO ₂ -ის რაოდენობა გ.ში 100 გ წყალში	ტ°C	CO ₂ -ის მოცულობა ერთ მოცულობა წყალში	CO ₂ -ის რაოდენობა გ.ში 100 გ წყალში
0	1,713	0,3347	12	1,117	0,2166	24	0,781	0,194
1	1,646	0,3214	13	1,083	0,2099	25	0,759	0,450
2	1,581	0,3091	14	1,050	0,2033	26	0,733	0,1407
3	1,527	0,2979	15	1,019	0,1971	27	0,718	0,1367
4	1,473	0,2872	16	0,985	0,1904	28	0,699	0,1338
5	1,424	0,2774	17	0,954	0,1845	29	0,692	0,2193
6	1,377	0,2681	18	0,928	0,1789	30	0,665	0,1250
7	1,331	0,2590	19	0,902	0,1736	35	0,592	0,1106
8	1,282	0,2494	20	0,873	0,1689	40	0,530	0,0974
9	1,237	0,2404	21	0,854	0,1641	45	0,479	0,0662
10	1,194	0,2240	22	0,829	0,1591	50	0,436	0,0762
11	1,154	0,2240	23	0,804	0,1541	60	0,359	0,0577

CO₂-ის ხსნადობის ზრდა წყალში წნევის გაზრდით კიდევ უფრო შესამჩნევია (იხ. ცხრ. 10, 12) საილუსტრაციოდ მოვიყვანეთ იგივე მაგა-

ლითი. თუ 1 ატმ. და 0° -ზე CO_2 -ის ხსნადობა წყალში 1,797-ის ტოლია, 8 ატმოსფეროს წნევაზე მისი ხსნადობა უკვე 13,2 მოცულობით რაოდენობას აღწევს, ხოლო 20 ატმოსფეროზე 26,65 ს.

ხილული წყლების საგემოვნო თვისებები დიდად არის დამოკიდებული წყლის ნახშირმჟავა გაზით გაჯერების ხარისხზე. როგორც წესი, რამდენადაც უფრო მეტია წყალში გახსნილი CO_2 ის რაოდენობა, მით უფრო უკეთესია სასმელის ხარისხი. აღნიშნული მოსაზრების გამო, სატურაციის პროცესის ჩატარება მიზანშეწონილია CO_2 -ის მაღალი წნევისა და წყლის დაბალი ტემპერატურის პირობებში. მაგრამ სამწუხაროდ პრაქტიკულად, წნევის გაზრდა გარკვეული ზღვარის ზემოთ შეუძლებელია. ჩვეულებრივ ნახშირმჟავა გაზის წნევა აპარატების კონსტრუქციითა და ჩამოსხმის წესების მიხედვით 2, 5—6 ატმოსფეროს ფარგლებში მერყეობს. 6 ატმოსფეროზე უფრო მაღალ წნევებზე მხოლოდ იშვიათ შემთხვევებში მუშაობენ.

წყლის სატურაციის ხარისხზე და მის სიმდგრადეზე ძალიან დიდ გავლენას ახდენს ტემპერატურა. გარდა იმისა, რომ დაბალ ტემპერატურაზე CO_2 უფრო მეტი რაოდენობით იხსნება წყალში, იგი გაცილებით უკეთ და დიდხანს ინარჩუნებს გაზს. ეს გარემოება განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია იმ შემთხვევებში, როდესაც ჩამოსხმა ავტომატურად წარმოებს. აღნიშნულ პირობებში წყლის ბოთლში ჩამოსხმის მომენტიდან თავის დაცობამდე გარკვეული დრო იხარჯება და თუ წყალი წინასწარ არ იქნა გაცივებული ადგილი ექნება CO_2 -ის შესამჩნევ დანაკარგებს.

ჩვეულებრივ წყალს წინასწარ აცივებენ $+4^{\circ}$ -დან $+2^{\circ}$ -მდე ცელსიუსით და ამის შემდეგ ახდენენ მის გაზირებას. წყლის გაცივების მიზნით იყენებენ სხვადასხვა კონსტრუქციის მაცივრებს; მათ შორის ყველაზე უფრო გავრცელებულია კონცენტრიულად განლაგებული მილების ბატარეა. ასეთი მაცივრის შიგა მილში მოძრაობს სუფთა გაფილტრული წყალი, ხოლო გარე მილში—ცივი მარილის ხსნარი, რომელიც სათანადო მილგაყვანილობისა და ცენტრიდანული ტუმბოს საშუალებით შეერთებულია ამონიაკ-მარილხსნარის მაცივარ დანადგართან.

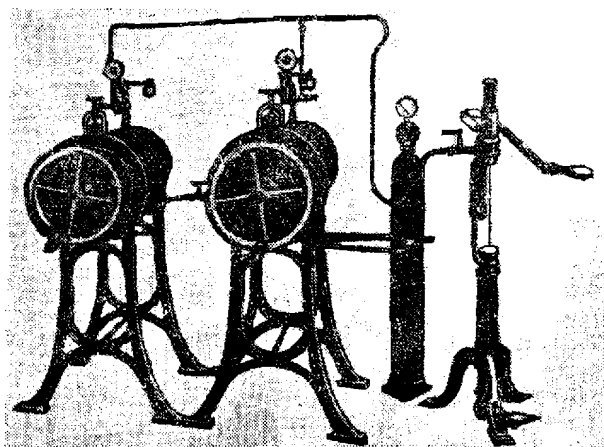
მცირე წარმადობის ქარხნებში, განსაკუთრებით რაიონებში, რომლებშიც მოკლებული არიან დასახლებული სქემით წყლის გაცივების შესაძლებლობას, წყალს უბრალოდ ყინულით აცივებენ. ამ შემთხვევაში მიმართავენ ერთ-ერთ ქვემოთაყვანილ ხერხს: 1) გაფილტრულ სუფთა წყლის რეზერვუარში ათავსებენ სპეციალურ ტივტივა ქურქლებს, რომლებშიაც ჩაყრილია დამტვრეული ყინული. 2) წყლის რეზერვუარსა და სატურატორს შორის რთავენ მილებისაგან შემდგარ მაცივარ ბატარეას, პარალელურად განლაგებულ, ან კლაკნილია მილებს და ზედ ყინულის ნატეხებსა და მარილის ნარევეს აყრიან და 3) ძალიან მცირე წარმადო-

ბის ქარხნებში, თუ აპარატის კონსტრუქცია ამის ნებას იძლევა, წყლის გაცივებას თვით სატურატორში ახდენენ. აღნიშნული მიზნით, სატურატორის ცილინდრს უკეთებენ სპეციალურ ყუთს და შიგ ყინულისა და მარილის ნარევის ათავსებენ.

სატურატორები

აპარატებს, რომლებშიც წარმოებს წყლის გაჯერება ნახშირმჟავა გაზით სატურატორებს უწოდებენ. ცნობილია წყლის გაჯერების ორი სახე, ეგრეთ წოდებული პერიოდული და განუწყვეტელი ქმედების სატურატორები.

109-ე სურათზე ნაჩვენებია უმარტივესი ტიპის პერიოდული ქმედების სატურატორები. იგი წარმოადგენს თუჯის ან რკინის მასიურ საღებავზე



სურ. 100. უმარტივესი ტიპის პერიოდული ქმედების სატურატორები.

პორიზონტალურად დამაგრებულ სპილენძის ცილინდრს. ყოველი სატურატორი ძირითადად ორი ნაწილისაგან შედგება, თვით რეზერვუარისა და სარეველა მექანიზმისაგან. სატურატორის არმტურას შეადგენს: 1) დამცველი სარქველი; 2) მანომეტრიანი სარედუქციო ვენტილი; 3) სითხის დონის მაჩვენებელი მილი; 4) წყლის შემოსაშვები და გამოსაშვები ონკანები და 5) ნახშირმჟავა გაზის შემოსაშვები სარქველი.

როგორც წესი, სატურატორის ყველა ნაწილი და განსაკუთრებით შიგა ზედაპირი, რომელიც შეხებაში იმყოფება ნახშირმჟავა გაზთან და

წყალთან, დაფარული უნდა იყოს კალის სქელი ფენით (ან ვერცხლის ფენით). სატურატორის მექანიკური გამძლეობის გამოცდას ახდენენ წნევაზე, რომელიც თავისი სიდიდით ტოლია მუშა წნევის სიდიდის გამომხატველი რიცხვის ნამრავლისა $1,5 \cdot \text{ზე} + 5$.

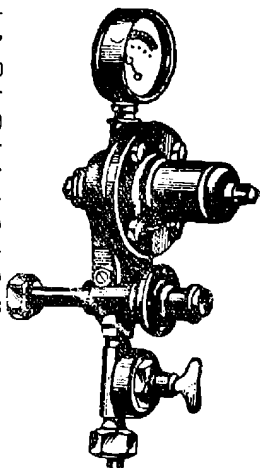
გამოცდა წარმოებს სამ წელიწადში ერთხელ, ხოლო, თუ იგი მოძველებულია — ყოველწლიურად. სატურატორზე აღნიშნული უნდა იყოს როგორც მექანიკური გამოცდის, ისე სანიტარული შემოწმების თარიღი. ამ უკანასკნელის მიზანია იმის შემოწმება, თუ რამდენად კარგად არის იგი მოკალული ან მოვერცხლილი. სატურატორის ნორმალური მუშაობისა და უსაფრთხოების თვალსაზრისით აუცილებელია ავრეთვე მანომეტრების სისტემატური შემოწმებაც.

ჩვეულებრივ სატურატორებს კარგად დაგლინული წითელი სპილენძის ფურცლებისაგან აკეთებენ. საშუალო და მცირე წარმადობის სატურატორები უმთავრესად შედგება ორი ნახევრისაგან, რომლებიც ერთმანეთთან შეერთებული არიან რეზინის შუასადებებისა და რკინის ქანქიკების საშუალებით. საჭირო წინააღობის უზრუნველსაყოფად CO_2 -ის წნევის მიმართ, სატურატორის ცილინდრის ბოლოებს სფერული ფორმისა აკეთებენ.

დიდი ზომის სატურატორები თავიანთი კონსტრუქციით რამდენადმე განსხვავდებიან ზემოგანხილულისაგან და სამი ნაწილისაგან შედგებიან: შუა ცილინდრული კორპუსისა და ორი გვერდითი სახურავისაგან. მათი შეერთება ავრეთვე ქანქიკებისა და რეზინის ან კლინგერიტის შუასადების საშუალებით წარმოებს. სატურატორის სარეველა მექანიზმი წარმოადგენს ლილვს, რომელზედაც დამაგრებულია სხვადასხვა ფორმის ფრთები. ფრთებს ზოგჯერ გაკეთებული აქვს ნასვრეტები. ლილვს ერთ ბოლოზე მარჯვნივ მორგებული აქვს ბორბალი. ბორბლის საშუალებით ლილვი ბრუნვაში მოყავთ და ამრიგად ფრთების საშუალებით წარმოებს წყლის და გაზის საფუძვლიანი არევა. წყალში CO_2 -ის უკეთ გახსნის მიზნით, უმჯობესია მისი რეზერვუარში შეშვება სატურატორის ქვედა მხრიდან და არა ისე, როგორც ეს ნაჩვენებია ზემომოყვანილ სურათზე. ორი ასეთი სატურატორის კომბინირებით შესაძლებელია მუშაობა განუწყვეტილად ვაწარმოოთ და CO_2 -ის დანაკარგები, რომლებიც დაკავშირებულია სატურატორის ხელახლად წყლით ავსებასთან, მინიმუმამდე შევამციროთ.

გაზის გარკვეულ წნევაზე შემოსაშვებად ცილინდრში იხმარება 110-ე სურათზე ნაჩვენები სარედუქციო ვენტილი. იგი მკიდროდ მაგრდება ნახშირმჟავა გაზის ბალონის გამოსაშვებ მილზე. წნევის რეგულაცია ხორციელდება სარედუქციო ვენტილში გაკეთებული სპეციალური ხრახნიანი სარქველით, რომელსაც მასზე დამაგრებული სახელურით აბრუნებენ. სურათზე ნაჩვენებ სატურატორების მუშაობა შემდეგი თანმიმდევ-

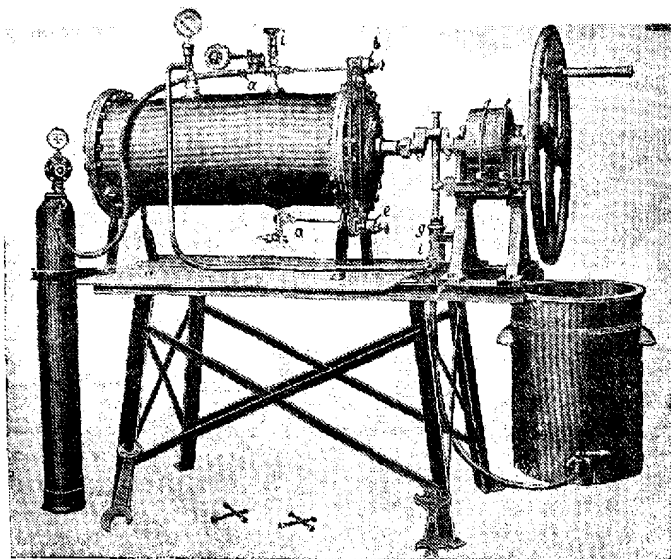
რობით წარმოებს. სანამ ერთ სატურატორში მოთავსებული გაზირებული წყალი იხარჯება, მეორე მათგანს ავსებენ წყლით, შემდეგ კეტავენ ყველა ონკანს გარდა CO_2 -ის შემოსაშვები ონკანისა და უერთებენ ნახშირმჟავა გაზის ბალონს. სარელექტრო ვენტილით წნევას ერთ გარკვეულ დონეზე აყენებენ და სარეველას რამდენიმე წუთის განმავლობაში აბრუნებენ. განხილული ტიპის სატურატორებს 100-დან 500-მდე ლიტრის ტევადობისას აკეთებენ. ამგვარი სატურატორების კონსტრუქციულ გაუმჯობესებას წარმოადგენს ეგრეთ წოდებული განუწყვეტელი ქმედების სატურატორი, რომლის უმარტივესი სახე, იმავე ნაწილებისაგან შედგება. განუწყვეტელი ქმედების სატურატორს დამატებით აქვს წყლის ტუმბო, როპელიც ერთდროულად უზრუნველყოფს წყლის მიწოდებას სატურატორში და მის გაჯერებას ნახშირმჟავა გაზით. აღნიშნული ტიპის სატურატორზე მუშაობა და მისი მოწყობილობის სქემა იმდენად ნათლად ჩანს 111-ე სურათიდან, რომ მისი აღწერა ზედმეტად მიგვაჩნია. განუწყვეტელი ქმედების ტიპის სატურატორების გარკვეულ უპირატესობად უნდა ჩაითვალოს შედარებით დიდი წარმადობა, აღვილი მომსახურება და CO_2 -ის თითქმის სრული უტილიზაციის შესაძლებლობა. წყლის გაზირება სატურატორში შემდეგი თანმიმდევრობით ხდება: სატურატორს ავსებენ წყლით, აღებენ ჰაერის გამოსაშვებ ვენტილს და სარეველა მოყავთ ბრუნვაში. ამრიგად, სატურატორის რეზერვუარიდან აძევებენ შიგ მოხვედრილ ჰაერს. შემდეგ ხურავენ წყლის შემოსაშვებ ხვრელს, საჰაერო ონკანს და გამუდმებით შორევისას ატარებენ შიგ CO_2 -ს. როდესაც მანომეტრის ისარი უჩვენებს 0,25 ატმ. წნევას ქვედა გამოსაშვები ონკანიდან გამოყავთ დაახლოებით 1-ლიტრამდე წყალი, აღებენ საჰაერო ვენტილს და სატურატორში ატარებენ CO_2 -ის მძლავრ ქავლს, სანამ არ დარწმუნდებიან. რომ საჰაერო ვენტილიდან გამოშავალი CO_2 -სრულიად სუფთაა და არ შეიცავს ჰაერს. ამის შემდეგ საჰაერო ვენტილს კეტავენ, წნევა აყავთ 0,5 ატმოსფერომდე და, ქვედა ონკანის საშუალებით, კვლავ ღვრიან იმდენი რაოდენობის წყალს, რომ თავისუფალი არე გაზისათვის, წყლის ზედაპირს ზემოთ სატურატორში, დაახლოებით 8—10% ს შეადგენდეს. როდესაც ამ ოპერაციას მორჩებიან ყველა ონკანს მჭიდროდ კეტავენ და წნევა თანდათანობით აყავთ 4—5 ატმოსფერომდე. დაახლოებით 2 წუთის



სურ. 110.

ითვალოს შედარებით დიდი წარმადობა, აღვილი მომსახურება და CO_2 -ის თითქმის სრული უტილიზაციის შესაძლებლობა. წყლის გაზირება სატურატორში შემდეგი თანმიმდევრობით ხდება: სატურატორს ავსებენ წყლით, აღებენ ჰაერის გამოსაშვებ ვენტილს და სარეველა მოყავთ ბრუნვაში. ამრიგად, სატურატორის რეზერვუარიდან აძევებენ შიგ მოხვედრილ ჰაერს. შემდეგ ხურავენ წყლის შემოსაშვებ ხვრელს, საჰაერო ონკანს და გამუდმებით შორევისას ატარებენ შიგ CO_2 -ს. როდესაც მანომეტრის ისარი უჩვენებს 0,25 ატმ. წნევას ქვედა გამოსაშვები ონკანიდან გამოყავთ დაახლოებით 1-ლიტრამდე წყალი, აღებენ საჰაერო ვენტილს და სატურატორში ატარებენ CO_2 -ის მძლავრ ქავლს, სანამ არ დარწმუნდებიან. რომ საჰაერო ვენტილიდან გამოშავალი CO_2 -სრულიად სუფთაა და არ შეიცავს ჰაერს. ამის შემდეგ საჰაერო ვენტილს კეტავენ, წნევა აყავთ 0,5 ატმოსფერომდე და, ქვედა ონკანის საშუალებით, კვლავ ღვრიან იმდენი რაოდენობის წყალს, რომ თავისუფალი არე გაზისათვის, წყლის ზედაპირს ზემოთ სატურატორში, დაახლოებით 8—10% ს შეადგენდეს. როდესაც ამ ოპერაციას მორჩებიან ყველა ონკანს მჭიდროდ კეტავენ და წნევა თანდათანობით აყავთ 4—5 ატმოსფერომდე. დაახლოებით 2 წუთის

შემდეგ საპაერო ვენტის ისე აღებენ რამდენიმე წამის განმავლობაში და გამოყოფთ ნახშირბადას გაზი, რომელიც შერეულია ჰაერთან. წნევა ისე აყავთ 5 ატმოსფერომდე და სარეველას აბრუნებენ მანამდე, სანამ



სურ. 111. განუწყვეტელი კმედების სატურატორი.

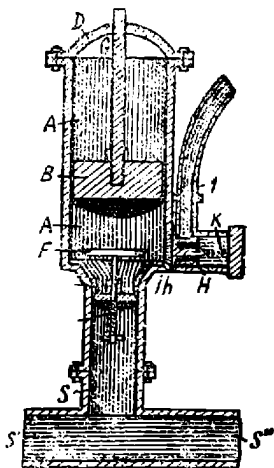
სინჯის შემოწმება, წყლის გაზირების ხარისხზე არ გვიჩვენებს კარგ შედეგს. ჩვეულებრივ ასეთი ნიმუში არ უნდა შეიცავდეს ჰაერის ბურთულებს, რაც თვალით ადვილად შესამჩნევია.

ამრიგად, როდესაც დარწმუნდებიან იმაში, რომ წყალი კარგად არის გაზირებული, სარეველას გამორთავენ და აღებენ გაზიანი წყლის გამოსაყვან ონკანს, რომელიც სათანადო მიღგაყვანილობის საშუალებით ჩამოსასხმელ აპარატთანაა შეერთებული.

იმ შემთხვევაში, როდესაც CO_2 -ის მოპოვება ქარხანაში წარმოებს უშუალოდ პროდუქტორის („მელოვიკის“) საშუალებით, სატურატორში წყალთან ერთად აუცილებელია CO_2 -ის მიწოდებაც. ამ მიზნით იყენებენ სპეციალურ ტუმბოებს, რომლებიც ერთსა და იმავე დროს ორივე დანიშნულებას ასრულებენ. გაზირებისათვის ხმარებულ მანქანების და-

სახელებულ ტიპს, მიეკუთვნება ძველ დროში მეტად გავრცელებული გრეთ წოდებული, „ლა-შაპელის“ სისტემის სატურატორები.

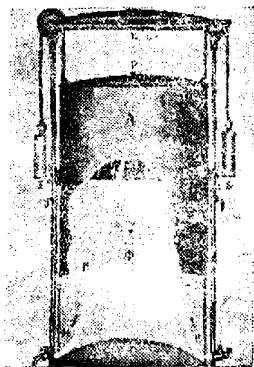
ჩვეულებრივ სატურატორებისათვის იყენებენ მარტივ და ორმაგი ქმედების დგუშიან ტუმბოებს. პირველ მათგანში დგუშის პირდაპირი სვლის დროს წარმოებს წყლის შემოდენა ცილინდრში, უკუსვლისას კი მისი დაწევა. მეორე ტიპის ტუმბოებში ორივე პროცესი დგუშის ერთი სვლის დროს ხორციელდება. უაღკოპოლო სასმელთა ქარხნებში უფრო ხშირად 112-ე სურათზე ნაჩვენები ტიპის ტუმბოები გვხვდება. იგი წარმოადგენს სრულიად გლუვზედაპირიან თითბრის ცილინდრს (*A*), რომელშიაც მოძრაობს ტყავის „მანქეტებით“ მჭიდროდ მორგებული (*B*) დგუში. ცილინდრის ქვემოთ ფუძესთან მორგებულია სასარქველე კოლოფი. ამ უკანასკნელის ცალკე გამოტანა ტუმბოდან დიდად აადვილებს დაზიანებული სარქველების სწრაფად გამოცვლის შესაძლებლობას. კოლოფში მოთავსებული *F* კონუსური სარქველი დგუშის პირდაპირი სვლის დროს იხდება, უკუმოდრობისას კი, თავისი სიმძიმისა და (*g*) ზამბარაკის საშუალებით—ისევ სწრაფად იკეტება. დამწვევი სარქველი (*H*) მონტირებულია აგრეთვე ცილინდრის ფსკერზე მის გვერდით მხარეზე. ეს უკანასკნელი მჭიდროდ იკეტება (*K*) სპირალური ზამბარაკით და იღება მხოლოდ მაშინ, როდესაც დგუშის უკუსვლის დროს განვითარებული წნევის შედეგად წყალი გადალახავს ზამბარაკის წინაღობას. შემწოვი მილით გაზი და წყალი ერთად მიედინება ტუმბოს ცილინდრში და ამ უკანასკნელიდან სატურატორში. მათი როდენობის რეგულებისათვის ტუმბოს გაკეთებული აქვს სპეციალური სამსვლიანი ონკანი.



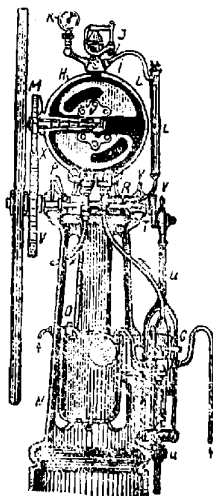
სურ. 112. მარტივი ქმედების ტუმბო კონუსური სარქველებით.

„ლა-შაპელის“ სისტემის სატურატორი სხვა განუწყვეტელი ქმედების მანქანებისაგან ძირითადად იმით განსხვავდება, რომ წყლისა და CO_2 -ის მიწოდება მის ცილინდრში ერთი და იგივე ტუმბოს საშუალებით ხდება. ამასთანავე ერთად, CO_2 -ის შეწოვა შესაძლებელია 'გაზომეტრიდან, რომელიც, თავის მხრივ, პროდუქტორისაგან იკვებება. 113-ე სურათზე ნაჩვენები გაზომეტრი შედგება (*Ⓢ*) ლითონური კურკლისაგან.

მასში ასხია წყალი და შიგ (K) საყრდენების საშუალებით კიდებენ (A) ზარს. ზარს ჩვეულებრივ სპილენძის ან გალვანიზებული თუნუქისაგან აკეთებენ. როდესაც გაზომეტრი არ შეიცავს გაზს, ზარი თავისი სიმძი- მის ძალით იძირება (D) ტურქველში ბოლომდე. აპარატის შიგნით (U) სადგამზე მიმაგრებულია H და C მილები. მათ შორის C მილი იხმარე- ბა ნახშირმყავა გაზის შემოსაშვებად პროდუქტორიდან ან ბალონიდან, ხოლო H მილი კი, უერთდება ტუმბოს შემწვავ მილს. ზარს ზემოთ გა- კეთებული აქვს (L') ხრახნიანი საცობი. ამ უკანასკნელის დანიშნულებაა შიგ დარჩენილი ჰაერის გამოდევნა ნახშირმყავა გაზის პირველი პორ- ციებით. მუშაობის დროს დაუშვებელია გაზომეტრის, როგორც ზედმე- ტად ავსება, ისე მისი სრულიად დაცლა. გაზომეტრით მუშაობის შემ- თხვევაში, სარედუქციო ვენტილის გა- მოყენება სავალდებულო არ არის. წყლის გამოცვლა ზაფხულის პერიოდში ხში- რად უნდა წარმოებდეს.



სურ. 113. გაზომეტრი.



სურ. 114. „ლა-შაპელის“ სისტემის სატურატორი.

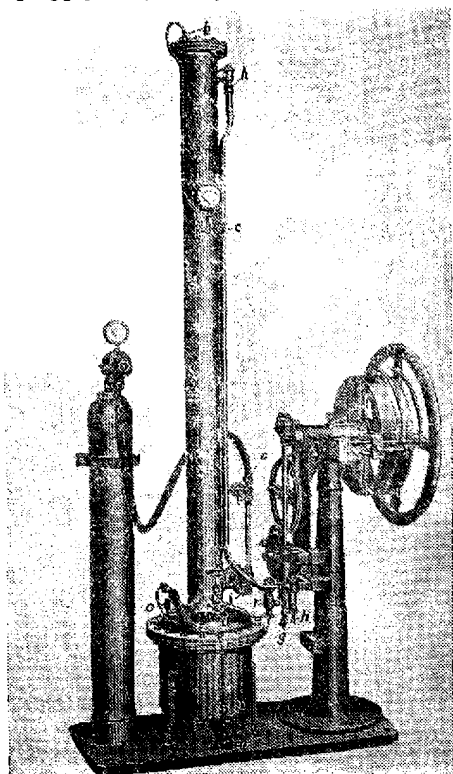
„ლა-შაპელის“ სისტემის სატურატორის ტუმბო, სამსვლიანი ონკანის საშუალებით გაზს ღებულობს გაზომეტრიდან, წყალს კი წყლის რეზერვუარიდან და საერთო მილით გზავნის სატურატორის ბირთვისებრი ფორმის რეზერვუარში. რეზერვუარს ჩვეულებრივ სხმული სპილენძისა- გან ამზადებენ. იგი გაანგარიშებულია მაღალ წნეებზე სამუშაოდ. რე- ზერვუარს შიგნით გაკეთებული აქვს სარეველა მექანიზმი, რომელიც ბრუნვაში მოდის მუხლანა ლილვისა და კბილანა ბორბლების საშუალებით.

ბით. აღნიშნული ტიპის სატურატორებს სხვადასხვა ზომისას აკეთებენ. მათ შორის ყველაზე უფრო დიდი ზომის სატურატორის შაქსიმიალური წარმადობა უდრის 360 ლიტრა გაზიან წყალს საათში. ხშირად წყლის უკეთ გაზირების მიზნით განხილული სისტემის სატურატორებს ბირთვისებრი რეზერვუარის ზემოთ უკეთებენ სპეციალურ სვეტს, რომელიც რეზერვუარისაგან გამოყოფილია მოვერცხლილი სპილენძის ბადით. ბადის ზევით სვეტის მთელ სიმაღლეზე მოთავსებულია ფაიფურის ბურთულები. ასეთი მოწყობილობა საშუალებას იძლევა გავზარდოთ წყლისა და გაზის ურთიერთშეხების ზედაპირი და სათანადოდ ამ უკანასკნელის ხსნადობაც წყალში. ბურთულებიანი სვეტის სიმაღლე ჩვეულებრივ მერყეობს 0.5-დან 1.5 მეტრის ფარგლებში. „ლა-შაპელის“ სისტემის სატურატორები ამჟამად თითქმის უკვე გამოსულია ხმარებიდან და მათ უმთავრესად იყენებენ გაზიანი წყლის ჩამოსასხმელად ცილინდრებში, რომლის დროსაც საკმაოდ მაღალი წნევაა საჭირო.

უაღკოპოლო სასმელთა ქარხნებში საკმაოდ გავრცელებულია ეგრეთ წოდებული სვეტებიანი წყლის დამგაზირებელი აპარატები. ზემო-განხილული სატურატორებისაგან განსხვავებით, აღნიშნულ მანქანებში, წყლისა და გაზის არევა წარმოებს მხოლოდ და მხოლოდ ბურთულებიან სვეტებში, ყოველგვარი სარეველა მოწყობილობის გარეშე. თავისი მუშაობის პრინციპით ეს მანქანები მოგვაგონებენ სვეტებიან „ლა-შაპელის“ აპარატს. სვეტებიანი („ნულის სისტემის“) სატურატორები ხასიათდებიან მაღალი წარმადობითა და წყლის კარგი გაზირების უნარით.

როგორც სურათიდან ჩანს, იგი წარმოადგენს სპილენძის რეზერვუარს, რომელზედაც ზემოდან იდგმება მაღალი ცილინდრული ფორმის სვეტი. სვეტის სიმაღლე ხშირად 2—3 მეტრამდე აღწევს, ბოლო დიამეტრი 25—30 სანტიმეტრს. წყალი ტუმბოს საშუალებით შეყავთ სვეტის ზემო მხრიდან წნევის ქვეშ. წყლისა და გაზის დაბრუნებას საწინააღმდეგო მიმართულებით ხელს უშლის h უკუსარქველი. სვეტის ზედა ნაწილში შემოსული წყალი სპეციალური მოწყობილობის შემწეობით განიცდის გაფრქვევას და აურაცხელი წვეთებისა და მხეფების სახით მიემართება ქვემოთ. ნახშირმკევა გაზი აპარატში შემოყავთ f მილისა და i უკუსარქველების გავლით. ამრიგად, წყალი და გაზი სვეტში ურთიერთსაწინააღმდეგო მიმართულებით მოძრაობენ. შიგ მოთავსებული ბურთულები გაზის წნევის გამო, განუდგებით მოძრაობენ და თავიანთი ზედაპირით ზრდიან წყლისა და CO_2 ის შეხების ფართს, რაც ხელს უწყობს წყლის გაჯერებას ნახშირმკევა გაზით. ნახშირმკევა გაზით გაჯერებული წყალი ბურთულების და ნასერტებიანი ტიხრის გავლის შემდეგ გროვდება სვეტის ქვემოთ მოთავსებულ რეზერვუარებში და აქედან CO_2 ის წნევის ქვეშ P მილის გავლით ჩამომსხმელ აპარატისკენ

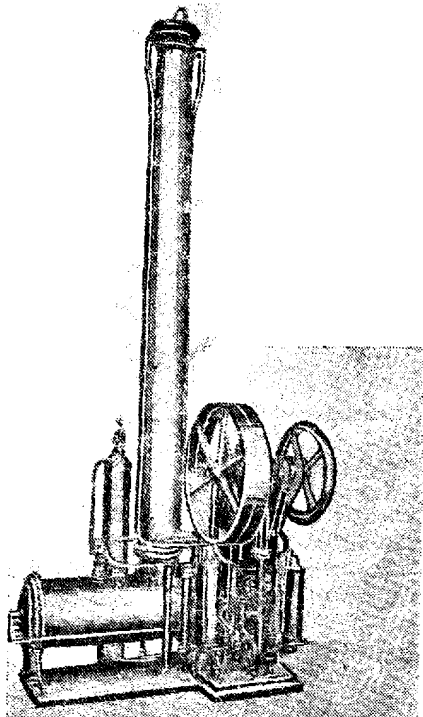
მიემართება. მუშაობის დროს ჰაერი, როგორც უფრო მსუბუქი, გროვდება სვეტის ზემო ნაწილში და სპეციალური მოწყობილობით ატომატურად წარმოებს მისი გამოშვება აპარატიდან. სულ მცირე, წელიწადში ერთხელ მაინც საჭიროა სვეტის გამოტვირთვა და ბურთულუმის საფუძვლიანი გარეცხვა სოდიანი წყლით.



სურ. 115. ეგრეთ წოდებული „თვითდამგაზირებელი“ სვეტიანი სატურატორი.

დასახელებული სისტემის აპარატებში, მიღებული გაზიანი წყალი ზასიათდება გაზირების მაღალი ხარისხით. CO_2 -ის უტილიზაციის შესაძლებლობაც საკმაოდ სრულია, მაგრამ სამწუხაროდ მათი წარმადობა შედარებით მცირეა.

კონსტრუქციული თვალსაზრისით, სვეტებიანი აპარატების გაუმჯობესებულ სახეს ეგრეთ 'წოდებული კომბინირებული სისტემის სატურატორები წარმოადგენს. როგორც დასახელებიდან ჩანს, ისინი ფაქტიურად წარმოადგენენ სვეტებიანი აპარატებისა და სარეველა მექანიზმით აღჭურვილი სატურატორების სხვადასხვა კომბინაციას. აღნიშნული ტიპის



სურ. 116. კომბინირებული სისტემის სატურატორი.

აპარატები, წყლის სატურაციის კარგი ხარისხის გარდა, შედარებით მაღალი წარმადობითაც გამოირჩევიან. ასე, მაგალითად, არსებობენ მთელი რიგი, ორმაგი და სამმაგი სატურაციის კომბინირებული სისტემის მანქანები, რომელთა დღიური წარმადობა 12—14000 ლიტრს უდრის. ერთ-ერთი ამგვარი კომბინირებული სისტემის სატურატორის საერთო

ხედი ნაჩვენებია 116-ე სურათზე. ამ სატურატორში გამოყენებულია სამ-
პაგი სატურაციის პრინციპი, რომელშიაც შესაბამისად წყლის გაჯერება ნახ-
შირმყავა გაზით სამჯერ წარმოებს. პირველად წყლის გაჯერება CO_2 -ით,
სპეციალურ მინის ქურქელში ხდება, შემდეგ ბურთულებიან სვეტში
და სულ ბოლოს ცილინდრულ რეზერვუარში, რომელიც აღქურვილია
სარეველა მექანიზმით. ჰაერის გამოშვება წარმოებს ავტომატურად ორ-
ჯერ, ქვედა რეზერვუარიდან და ბურთულებიანი სვეტიდან. აღნიშნული
მიზეზის გამო, ამ აპარატში მიიღება კარგად გაზირებული წყალი. ჩვეუ-
ლებრივ მინის ხელსაწყოს, რომელშიაც წყლის პირველი გაზირება წარმო-
ებს, ბურთულებიან სვეტსა და ტუმბოს შორის ათავსებენ. იგი წარმო-
ადგენს მინის ცილინდრული ფორმის რეზერვუარს, რომელშიაც მოთავ-
სებულია ანტიკოროზიული ლითონისაგან დამზადებული სახურავიანი
ცილინდრი. სპეციალური მფოქვევანას საშუალებით, წყალი წნევის ქვეშ
იფანტება წვეთების სახით რეზერვუარში და შეხებაში მოდის ბალონი-
დან შემოსულ ნახშირმყავა გაზთან. ზოგიერთ მათგანს აქვს აგრეთვე ჰა-
ერის მოსაცილებელი მოწყობილობა, რომლის საშუალებითაც CO_2 -ის
მიერ წყლიდან გამოდევნილი ჰაერი დაუყოვნებლივ გაიყვანება რეზერ-
ვუარიდან. არსებობს მთელი რიგი ისეთი კონსტრუქციის კომბინირებუ-
ლი მანქანები, რომლებშიაც ჰაერის გამოყვანა მის სხვადასხვა ნაწილი-
დან წარმოებს, მაგალითად, სვეტის ზემო მხრიდან, მინის რეზერვუარი-
დან, გაზიანი წყლის რეზერვუარიდან ან ყველა მათგანიდან ერთდრო-
ულად. ჰაერის მთლიანად მოცილებისა და სათანადოდ წყლის უკეთ გა-
ზირების მიზნით ზემოგანხილული წესების გარდა, ზოგჯერ შემდეგ ხერ-
ხებს მიმართავენ:

1) წყლის დამაზირებელ მანქანებში ხმარებულ ჩვეულებრივ წყლის
ტუმბოებს ცვლიან საციკულაციო ტუმბოთი, რომელიც ნახშირმყავა
გაზით გაჯერებულ წყალს ხელახლა აბრუნებს რეზერვუარიდან ბურთუ-
ლებიან სვეტში.

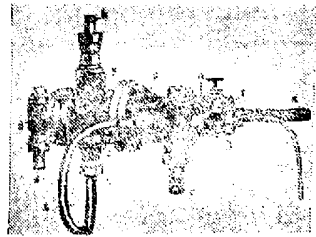
2) სისტემაში დამატებით რთავენ ვაკუუმ-ტუმბოს, რომლის დანი-
შნულებას შეადგენს წყლის წინასწარი განათავისუფლება ჰაერისაგან.

3) იყენებენ ე. წ. გამქვინთ ტუმბოებს (მაიმპრეგნირებელ ტუმბოს).
რომელშიც წყლის გაზირება და ჰაერის მოცილება თვით ტუმბოში წარ-
მოებს და, ამრიგად, CO_2 -ით გაჯერებული წყალი შემდეგ მიემართება
ბურთულებიან სვეტში.

საციკულაციო ტუმბო საშუალებას იძლევა, წყალი, რომელმაც
ერთხელ უკვე განიცადა გაზირება, ხელახლა დაეაბრუნოთ აპარატში,
იმავე გზის გავლით, როგორც პირველ შემთხვევაში და ხელმეორედ მო-
ვანდინოთ მისი გაჯერება CO_2 -ით. რაც შეეხება ვაკუუმ-ტუმბოებს, ნა-
თი საშუალებით ჰაერის მოცილება წარმოებს წინასწარ, სანამ წყალი
სვეტში შემოვიდოდეს, ან უშუალოდ თვითონ სვეტის ზედა ნაწილში.

ამ უკანასკნელ შემთხვევაში ვაკუუმ-ტუმბოებზე მონუშავე სატურატორები რამდენადმე მოგვაგონებენ ხილის წვენებისათვის ხმარებულ დეაერატორებს. გაიშვიათებულ არეში მოხვედრილი წყალი პრაქტიკულად თითქმის მთლიანად თავისუფლდება ჰაერისაგან. უნდა აღინიშნოს, რომ კომბინირებული სისტემის მანქანები, რომლებშიაც ვაკუუმ-ტუმბოებია გამოყენებული, წარმოადგენენ საუკეთესო აპარატებს წყლის გასაჯერებლად ნახშირმჟავა გაზით.

როგორც ვთქვით წყლის სატურაციისათვის ფართოდ იყენებენ აგრეთვე გამჟღენთ ტუმბოებს. მათი მოქმედების პრინციპი იმაში მდგომარეობს, რომ ტუმბოში წარმოქმნილი ვაკუუმის მეშვეობით, კამერაში ძალიან დიდი სისწრაფით შემოედინება CO_2 (გაზრდილი წნევით). ტუმბოს იმავე კამერაში ერთდროულად წარმოებს წყლის შემოდენა უაღრესად წვრილად გაფრქვეული შხეუების სახით. პირველ სტადიაზე შეფრქვევის მომენტში ტუმბოში არსებული გაიშვიათების მეშვეობით, წყალს მთლიანად ცილდება მასთან ერთად მოხვედრილი ჰაერი და ამის შემდეგ წარმოებს მის მიერ CO_2 -ის ხარბად შთანთქმა. 117-ე სურათზე ნაჩვენებია გამჟღენთი ტუმბოს მუშაობა შემდეგნაირად წარმოებს:



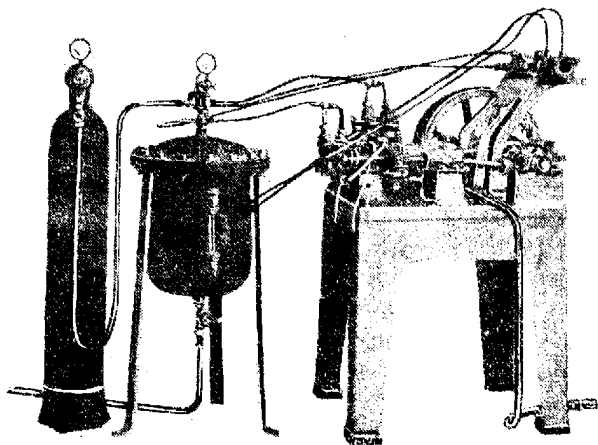
სურ. 117. გამჟღენთი ტუმბო.

შტოკის გადაადგილებით იღება ϵ შემწოვი სარქველი და პირველი კამერა მთლიანად ივსება წყლით. დგუშის უკუსვლისას წყალი პირველი კამერიდან δ გვერდითი მილის და c სარქველის გავლით წვრილად დაქუცმაცებული წვეთების სახით შემოედინება ეგრეთ წოდებულ შესარვე კამერაში B-ში. ეს უკანასკნელი თავისი მოცულობით პირველ კამერასთან შედარებით შესამჩნევად უფრო დიდია; ამის გამო, შიგ ადგილი აქვს ვაკუუმის წარმოქმნას.

გაიშვიათების შემდეგ e ვენტილის გავლით, კამერაში შემოდის ნახშირმჟავა გაზიც. ამ დროს, როგორც ზევით აღვნიშნეთ, ერთის მხრივ, ადგილი აქვს წყლისაგან ჰაერის მთლიანად მოცილებას, ხოლო მეორეს მხრივ, CO_2 -ის ხარბად შთანთქმას ჰაერისაგან განთავისუფლებული წყლის მიერ. როგორც ჰაერი (წყლისაგან დაცილების შემდეგ), ისე გაზიანი წყალი ზედმიან სატურატორის სვეტში. ამ უკანასკნელიდან ჰაერი იღევნება გარეთ, ჩვეულებრივი წესით.

118-ე სურათზე ნაჩვენებია მცირე ზომის გამჟღენთ ტუმბოიანი სატურატორი, რომელიც წყლის სატურაციის გარდა შესაძლებელია

წარმატებით იქნას გამოყენებული აგრეთვე ლენინოებისა და ხილის წვენების გასაჯერებლად ნახშირმკაფა გაზით.

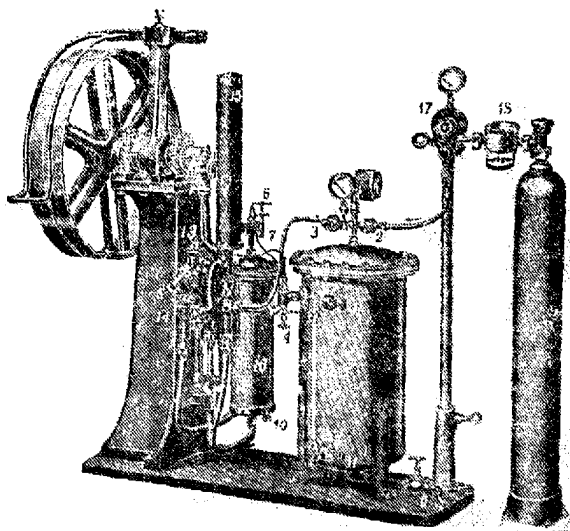


სურ. 118. მცირე წარმადობის სატურატორი გაჟღენთი ტუმბოებით.

საბჭოთა კავშირში განხილული ტიპის სატურატორს, წყლის ნახშირმკაფათი გასაჯერებლად, უშიგებს ლენინგრადის ქარხანა „კრასნაია ფაგრანკა“. ეს სატურატორი, რომელსაც „ფანტოს“ უწოდებენ, შემდეგი ტექნიკური მონაცემებით ხასიათდება: წარმადობა 1800 ლ საათში; სიმძლავრე 2 ცხ. ძ.; ბრუნთა რიცხვი 60 ბრ/წუთში; წნევა—6 ატმ; გაბარიტები 2100×200×1050 მმ.

წყლისა და გაზის მიწოდების რეგულაცია მასში ხდება ავტომატურად. წყლის მიწოდების რეგულება განხილული ტიპის სატურატორებში დამყარებულია შემდეგ მოვლენაზე:

როდესაც წყალი სატურატორში ზღვრულ დონეს მიაღწევს, ტუმბოზე მოთავსებული წყლის შემწოვი სარქველი გაზის წნევით გადაიქცევა. მართალია, ტუმბო ამ დროს კვლავ განაგრძობს მუშაობას, მაგრამ წყლის ნაცვლად სატურატორში იგი უკვე მხოლოდ ნახშირმკაფა გაზს ერეკება. როდესაც სითხის დონე სატურატორში დაბლა დაიწევს, სარქველის ზემოთ წარმოქმნილი „გაზის ბალიში“ ვეღარ ავითარებს საკმარის წნევას სარქველში, ამის გამო იგი იღება და წყალი ისევ იწყებს დინებას სატურატორში.



სურ. 119. ორპავი ქმედების სატურატორი.

- 1—შეწოვი მილი;
- 2— CaO -ის შესაშვები ონკანი;
- 3— CO_2 -ის გამოსაშვები ონკანი;
- 4—სარეგულაციო ვენტილი;
- 5—უკუსარქველი ტუმბოს რეგულებისათვის;
- 6—მემბრანული ვენტილი ჰაერის გამოსაშვებად;
- 7—სარეგულაციო ხრახნი;
- 8—გამაფრქვიანებელი აპარატი;
- 9—გამოსაშვები ონკანი;
- 10—ხრახნიანი საცობი წყლის გამოსაშვებად;
- 11—წყლის დონის მაჩვენებელი მილის არმატურა;
- 12—მინის მილი;
- 13—ზედა ტუმბოს სარქველი;
- 14—ქვედა ტუმბოს სარქველი;
- 15—„შესარევი ცილინდრი“ (რომელშიაც წარმოებს გრიგალისებრი მოძრაობა);
- 16—ე. წ. „საიმპრეგნაციო“ ქურქველი (გაშელენთი ქურქველი);

17—სარელექციო ვენტილი;

18—ნახშირბჟეაჲს შესათბობი მოწყობილობა.

119-ე სურათზე გამოსახულია ორტუმბოიანი სატურატორი, რომელშიაც წყლის მიწოდების რეგულაცია და ჰაერის მოცილება ივტომატურად ხორციელდება. ტუმბოს დგუშის წნეებით წყალი გადის (8) გამფრქვევე მოწყობილობაში, ერთდროულად ერევა შიგ შეწოვილ ნახშირბჟეაჲს და შექმნე მიემართება მეორე კურკელში (16), სადაც წარმოებს მათი ხელახლა არევა. ამ უკანასკნელიდან გაზიანი წყალი მიემართება შემკრებ ცილინდრში.

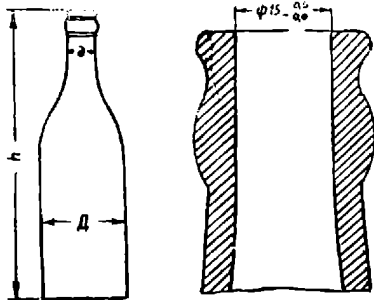
უკანასკნელ ხანებში ხმარებაში შემოვიდა სხვადასხვა კონსტრუქციის წყლის მაგაზირებელი მანქანები, რომელთაც მთლიანად უუქანგავი ფოლადისაგან აკეთებენ. ისინი ხასიათდებიან დიდი გამძლეობითა და მაღალი წარმადობით.

სატურატორებიდან ნახშირბჟეაჲს გაზით გაჯერებული წყალი მიემართება ჩამომსხმელ აპარატებისაკენ.

თ ა ვ ი XIX

ბოთლების ჩმცხვა

უალკოჰოლო სასმელთა ჩამოსასხმელად ნებადართულია მხოლოდ და მხოლოდ კარგად გარეცხილი ბოთლების ხმარება. აღნიშნული მიზნით ქარხანასთან ეწყობა სპეციალური ბოთლების სარეცხი საამქრო.



სურ. 120. ბოთლის საზომები. ბოთლის ყელი.

გაზიანი წყლების ჩამოსასხმელად ხმარებული ბოთლები უნდა უქასუხებდნენ დადგენილ სტანდარტს. ამ მხრივ მათ შემდეგ მოთხოვნებს უყენებენ: ბოთლებს უნდა ჰქონდეს სწორი ფორმა და თანაბარი სისქე; ამობურცულ-ჩაბურცული ზედაპირის გარეშე. მისი ყელი უნდა იყოს მრგვალი და სრულიად გლუვი როგორც შიგა, ისე გარეთა მხრიდან. არაგამკვირვალე ბოთლების ხმარება უალკოჰოლო სასმელთა წარ-

მოებაში დაუშვებელია. გარემო ტემპერატურის სწრაფი ცვალებადობის დროს ისინი არ უნდა ტყდებოდნენ და არ უნდა იბზარებოდნენ. ისინი უნდა ხასიათდებოდნენ აგრეთვე გარკვეული გამძლეობით წნევის მიმართ.

სახელობრ, 0,5—0,6 ლ-იანი. ბოთლები უნდა უძღვებდნენ შინაგან წნევას 11 ატმოსფეროს რაოდენობით 0,3—0,4 ლ ტევადობის ბოთლები კი 14 ატმოსფეროს. იმ შემთხვევაში, როდესაც ბოთლის ზომები ვერ აკმაყოფილებენ ცხრილში მოყვანილი სტანდარტით გათვალისწინებულ მოთხოვნებებს, ადგილი აქვს მტკრევის $\frac{1}{2}$ -ის გაზრდას და ზოგჯერ ასეთი ბოთლების გამოყენება სრულიად შეუძლებელი ხდება.

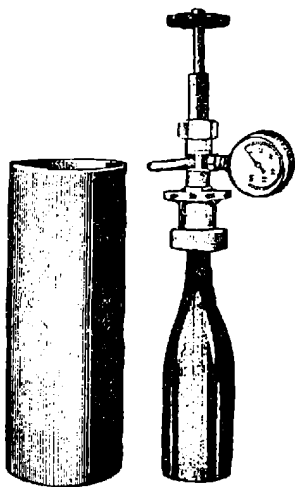
ცხრილი 4A

მ თ ც უ ლ ა ბ ა		სიმაღლე (მმ-ში)	გარეგანი დიამეტრი მმ-ში		ყელის შიგა დიამეტრი (მმ-ში)	წონა (გ-ში)
ნორმა- ლური ლ-ში	დასაშვები მლ-ში		კორპუსის D	ყელის d		
1,0	1030+25	305+2	91+2	25 +1	15+0,5	810+20
0,6	640+10	208+2	77+0,5	25 +0,5	15+0,5	585+15
0,5	520+10	247+2	74+1	25 +1,0	15+0,5	460+15
0,5	520+10	246+2	73+1	26,5+1	16+0,5	490+15
0,4	420+10	243+2	71+1	25 +1	15+0,5	400+15
0,3	320+10	217+2	60+0,5	25 +0,5	15+0,5	315+15
0,2	215+10	192+2	66+1	25 +1	15+0,5	250+10

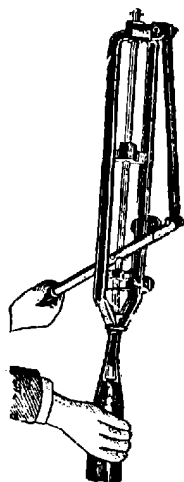
ქარხანაში მიღებული ბოთლების შესამოწმებლად შემდეგნაირად იქცევიან. დათვალიერებით ადგენენ თვალთ შესამჩნევ დეფექტებს (ბზარები, ბურთულები, გამჟვირვალობა) და შემდეგ საზღვრავენ მის მოცულობას და წონას. თერმული მდგრადობის შესამოწმებლად, ბოთლებს ათავსებენ 100-იან წყალში, შემდეგ 70⁰-იანში და ხუთი წუთის დაყოვნების შემდეგ აწყობენ 36⁰-იან წყალში. წნევაზე გამოცდისათვის იხმარება 121-ე სურათზე ნაჩვენები სპეციალური ჰიდრაულიკური წნეხი. რაც შეეხება ბოთლის ყელის ზომებს, მათი განსაზღვრისათვის სპეციალურ კალიბრებს იყენებენ. ბოთლების მიღება და გამოცდა წარმოებს ГОСТ-1103—41-ის მიხედვით.

სავაჭრო ქსელიდან დაბრუნებულ ტარას იმავე მოთხოვნებს უყენებენ, რაც ახალს, მხოლოდ ამ უკანასკნელ შემთხვევაში განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს იმ გარემოებას, რომ ქარხანაში არაფორმალურ შემთხვევაში არ მოხდეს ნავთით, მელნით, ზეთით და სხვა ქიმიური აგენტებით გაქუქვიანებული ბოთლები. ქარხანაში მიღებულ ბოთლებს სანამ გამრეცხ საამქროში გადაიტანდნენ, წინასწარ ახარისხებენ. ყველა ზემოდასახელებული ნივთიერებებით გაქუქვიანებულ და საცობიან ბოთლებს აწყობენ ცალკე, სხვა დანარჩენ ერთნაირი ზომის ბოთლებს კი, ცალკე ყუთებში, ან კალათებში და ამრიგად დახარისხების შემდეგ

გზაენიან სამრეცხ საამქროში. ბოთლებიდან საცობების მოსაცილებლად იხმარება სპეციალური ხელსაწყო, რომელიც ნაჩვენებია 122-ე სურათზე.



სურ. 121. ბოთლების გამოსაცდელი ჰიდრაულიკური წიხვი.



სურ. 122. საცობების დასაცილებელი ხელსაწყო.

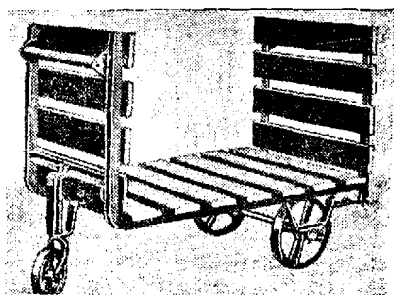
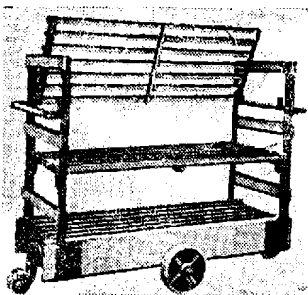
ბოთლების გადასატანად საშუაობიდან გამრეცხ საამქროში იყენებენ სპეციალურ ურიკებს, ხოლო თუ წარმოება დიდია—სხვადასხვა სახის ტრანსპორტერებს.

თვით ბოთლების რეცხვის პროცესი სამი ძირითადი სტადიისაგან შედგება. პირველ სტადიაზე წარმოებს ბოთლების ჩაღობა თბილ წყალში, რომელიც შეიცავს ქიმიური დეზინფექტორის გარკვეულ რაოდენობას. ჩაღობის დროს წარმოებს როგორც ეტიკეტების მნიშვნელოვანი რაოდენობით მოცილება, ისე ბოთლების დეზინფექცირება.

მეორე ოპერაცია მდგომარეობს ბოთლების რეცხვაში ფუნჯებით და წყლით. დაბოლოს, მესამე სტადიაზე, გარეცხილი ბოთლები განიცდიან დამუშავებას სუფთა ცივი წყლის მძლავრი ჭავლით.

ბოთლების ჩაღობა—წარმოებს სუფთა თბალ წყალში და სხვადასხვა ქიმიურ ნივთიერებათა ხსნარებში. ბოთლების გაქუჩყიანების ხარისხისა და მანქანების კონსტრუქციითა და მისივე ცნობილია ერთჯერადი და მრავალჯერადი ჩაღობის პროცესი. წყლის ტემპერატურა

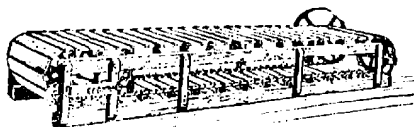
შმაფერესად დამოკიდებულია ბოთლების გაქუქვიანების ხასიათზე. როგორც წესი, რაც უფრო მაღალია წყლის ტემპერატურა, მით უფრო ადვილად წარმოებს ეტიკეტებისა და ქუქვის მოცილება ბოთლებისაგან, მაგრამ ამ მხრივ ტემპერატურის მაღლა აწევა გარკვეული ზღვრის ზემოთ



სურ. 123. ბოთლების გადასახიდავი ურიკა.

სურ. 124. ბოთლებიანი ყუაუების გადასახიდავი ლია ბაქანი.

განსაზღვრულია ბოთლების თერმული მდგრადობით. ჩვეულებრივ ბოთლების ხელით გარეცხვის დროს, ერთჯერადი ჩალბობისას წყალს უნდა ჰქონდეს ტემპერატურა არა ნაკლებ 30—40°. ბოთლების სარეცხ ავტომატებში, რომლებშიც მრავალჯერადი ჩალბობისას ხსნარების ტემპერატურათა გადასვლა უფრო თანაბრად წარმოებს, წყლის მაქსიმალური ტემპერატურა ზოგიერთ შემთხვევაში 60—65°-მდე აღწევს. ჩალბობის პროცესის ხანგრძლიობა აგრეთვე დამოკიდებულია ბოთლების გაქუქვიანების ხარისხზე და დასამუშავებლად ხმარებული წყლის ტემპერატურაზე. საორიენტაციოდ შეგვიძლია მივიღოთ, რომ ხელით გარეცხვის შემთხვევაში ახალი ბოთლებისათვის ჩალბობის პროცესი უნდა გაგრძელდეს 2—3 წუთს, დაბრუნებულ ტარისათვის კი არა ნაკლებ 15—30 წუთისა.



სურ. 125. ტრანსპორტერი.

ბოთლების დეზინფიცირებისათვის იზმარება 0.5%-იანი ნატრიუმის ტუტის ან 1—5%-იანი კალცინირებული სოდის ხსნარები. უფრო იშვია-

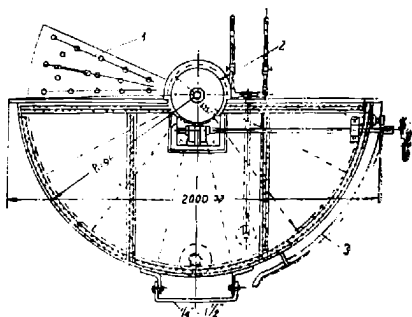
თად, აღნიშნული მიზნით იყენებენ აგრეთვე ქლორიანი კირის $O_25 - 1\%$ -იან ხსნარებს. მათ შორის ყველაზე უფრო კარგ და ეფექტურ საშუალებას ნატრიუმის ტუტე წარმოადგენს. რაც შეეხება კალციონირებულ სოდას, ეს უკანასკნელი მართალია ნაკლებ სახიფათოა ადამიანისათვის, მაგრამ სამაგიეროდ ვერ იძლევა სრული დეზინფექციის გარანტიას, ამიტომ მას უმთავრეს შემთხვევაში ნატრიუმის ტუტესთან ერთად იყენებენ.

გარდა სპეციალური ავტომატებისა, რომელშიაც ჩალობისა და რეცხვის პროცესები ერთსა და იმავე აგრეგატშია გაერთიანებული, ბოთლების ჩასალობად იყენებენ შემდეგი სახის აპარატებს: 1) ხის, ჩასალობ ვარცლს, 2) სექტორებიან ჩასალობ ბაკს, 3) ლითონის ვარცლს, შიგ ჩასაწყობი ყუთებით, 4) ურიკებით, 5) მექანიკურ ჩასალობ ღოღს.

ხის ჩასალობ ვარცლებს უმთავრესად მცირე წარმადობის კუსტარულ წარმოებებში იყენებენ. მას აქვს ჩვეულებრივი პურის ცომის სახელი ვარცლის ფორმა (გვერდების ნაკლები დაქანებით), რომლის სიგანე დაახლოებით 1 მეტრს უდრის, სიმაღლე კი 700—800 მმ-ს. რაც შეეხება ვარცლის სიგრძეს, იგი დამოკიდებულია შიგ ჩასაწყობი ბოთლების რაოდენობაზე.

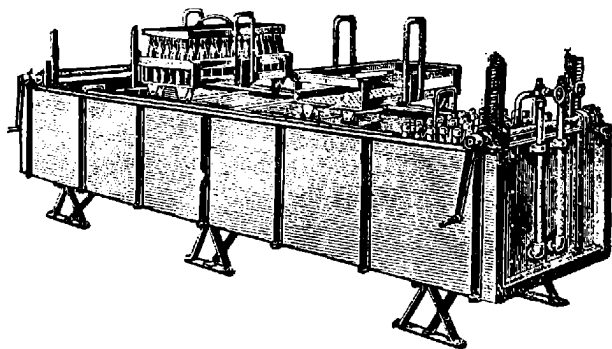
სექტორებიანი ჩასალობ ვარცლი წარმოადგენს ხის ან ლითონისაგან გაკეთებულ ნახევარწრიული ფორმის ჭურჭელს, რომელშიაც მოთავსებულია ორივე მხრიდან ახილი, რკინის ნასვრეტებიანი სექტორები. ეს სექტორები ერთ საერთო ლილვზე თავისუფლად მოძრაობენ. ლილვს გაკეთებული აქვს კბილანა ბორბალი, რომელიც შეხებაში მოდის ჰორიზონტალურ ლილვზე ნორგებულ მეორე კბილანასთან. ჭურჭელს, რომელშიაც ჩასხმულია წყალი, გაკეთებული აქვს წყლის გადმოსაშვები მილი და სპეციალური ხვრელი, რომლის საშუალებითაც წარმოებს მისი დაცლა და შიგ დარჩენილი ჭუჭყის გამოორეცხვა. წყლის გასათბობად ინარება ჭურჭელში ჩაშვებული მილი. რომელიც ორთქლის ქვაბთანაა შეერთებული. მუშაობაში გაშვების წინ აპარატს ავსებენ წყლით, შიგ ატარებენ ორთქლს და ტემპერატურა აყავთ 40—50°-მდე. შემდეგ ორ სექტორს შორის დებენ ნასვრეტებიან რკინის ფურცლებს და ზედ ჭუჭყიან ბოთლებს აწყობენ. როდესაც იგი აივსება ბოთლებით, ხელით დაწოლით ეს სექტორი შეყავთ წყალში. ამ დროს აპარატის მეორე მხარეზე ზემოთ ამოდის ცარიელი სექტორი. ამ სექტორს იღებენ სახელურის საშუალებით და გადააქვთ აპარატის საწინააღმდეგო მხარეზე. მას აგრეთვე ტვირთავენ და ისე იქცევიან, როგორც პირველ შემთხვევაში. აღნიშნულ ოპერაციებს იმეორებენ მანამდე, სანამ პირველი სექტორი არ ამოვა მეორე მხარეზე, ზემოთ. ამის შემდეგ მას ხსნიან რკინის ფურცლებს და დამუშავებული ბოთლები გადააქვთ გამრეცხ მანქანაზე. ამრიგად, როდესაც აპარატის ყველა სექტორი ჩატვირთულია

ბოთლებით, მისი მუშაობა მარტივად შემდეგში გამოიხატება. მის ერთ მხარეზე წარმოებს ქუქყიანი ბოთლების ჩაწყობა, ხოლო მეორე მხრიდან კი ჩამბალი ბოთლების ამოღება.



სურ. 126. სექტორებიანი ჩასალბობი.

მცირე წარმადობის ქარხნებში აგრეთვე გამოყენებულია ლითონისა-გან დამზადებული ჩასალბობი ვარცლები, რომლებშიაც სპეციალური ურიკების, ან რკინის კალათების საშუალებით ათავსებენ დასამუშავებელ ბოთლებს. ამასთანავე, ურიკების გადაადგილება წარმოებს რკინის ძელებზე, რომლებიც დამაგრებულია ვარცლის ფსკერზე და ზედა კიდურებზე.



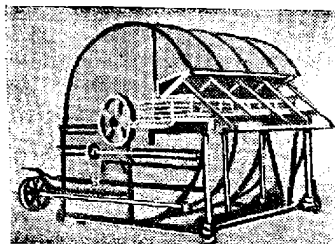
სურ. 127. ურიკებიანი ვარცლი ბოთლების ჩასალბობად.

ვარცლის ბოლოებზე მონტირებულია სპეციალური ანწევი მექანიზმი. ურიკების ჩატვირთვა და ამოღება ვარცლიდან ან უკანასკნელის შემწობით ხორციელდება. აღნიშნული აპარატი მუშაობის არსი მოკლედ

შემდეგში მდგომარეობს. აპარატის ერთ-ერთ ბოლოზე ბოთლებს აწყობენ ურიკებში, მას ახურავენ რკინის ფურცლებს (რათა ბოთლები არ ამოტივტივდეს) და უშვებენ ვარცლში. ამის შემდეგ ურიკები თანდათანობით გადაადგილდებიან ლიანდაგზე საწინააღმდეგო მიმართულებით. შემდეგ ჩამბალი ბოთლები ამოაქვთ ზემოთ, ცარიელ ურიკებს კი ზედა ლიანდაგის საშუალებით აბრუნებენ ისევ უკან იმ მხრისაკენ, რომლიდანაც წარმოებს ქუქყიანი ბოთლების ჩატვირთვა აპარატში.

ბოთლების ჩალბობის ხანგრძლიობა განისაზღვრება 10—15 წუთით. აპარატს მომსახურებას უწევს ორი კაცი. აღნიშნულ აპარატებს საბჭოთა კავშირში ამხადებს „მოლმაშტროი“ (რძისა და ხორცის მრეწველობის სამინისტრო). იგი ხასიათდება შემდეგი ტექნიკური მონაცემებით: სიგრძე — 4400 მმ; სიგანე — 1050 მმ; სიმაღლე — 1836 მმ; საათური წარმადობა 1500 ბოთლი.

დოლისებრი ტიპის ჩასალბობი აპარატები წარმოადგენენ აგრეთვე სექტორებიან დანადგარებს, რომლის სექციები უძრავადაა დამაკრებული მთლიანი წრიული ფორმის დოლში. არსებობს მექანიზებული და არამექანიზებული დოლისებრი ტიპის აპარატები. მათი მომსახურება არ წარმოადგენს რაიმე სირთულეს.



სურ. 128. მექანიზებული ბოთლების ჩასალბობი აპარატი.

135-ე სურათზე გამოსახულია დოლისებრი ტიპის ჩასალბობი აპარატისა და ბოთლების სარეცხი მანქანის საერთო ხედი, რომლითაც თვალნათლევ შეგვიძლია წარმოვადგინოთ ბოთლების ჩალბობისა და გარეცხვასთან დაკავშირებული ყველა პროცესი. დოლისებრ ჩასალბობ აპარატს ჩვენში ამხადებს აგრეთვე „მოლმაშტროი“. ამ აპარატის

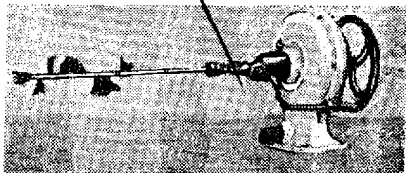
სიგანე უდრის—2040 მმ; სიმაღლე—2370 მმ; სექციათა რიცხვი 12-ს; ბოთლების დაყოვნების ხანგრძლიობა კურკელში განისაზღვრება 10 წუთით. წარმადობა 1500 ბოთლი საათში. ზემოდან იგი დაფარულია გარსაცმით. კურკელში წყლისა და ორთქლის შემოსაყვანად, იგი უზრუნველყოფილია სათანადო მილგაყვანილობით.

ასეთ აპარატებს სხვადასხვა ზომისას აკეთებენ, მათი წარმადობა სათანადოდ უდრის 850—1800 ბოთლს საათში.

128-ე სურათზე გამოსახულია მექანიზებული დოლისებრი ჩასალბობი მანქანის საერთო ხედი. ამ უკანასკნელის განსაკუთრებული თავისებურება იმაში მდგომარეობს, რომ ბოთლი ჩალბობის პროცესის დროს

რამდენიმეჯერ ივსება და იცლება სხვადასხვა ტემპერატურის მქონე წყლით. იგი შედგება 2—5-მდე განყოფილებებისაგან, რომლებიც დაყოფილი არიან 9—11 სექციებად. ბოთლის ავსება და დაცლა თითოეულ განყოფილებაში ხდება ორ-

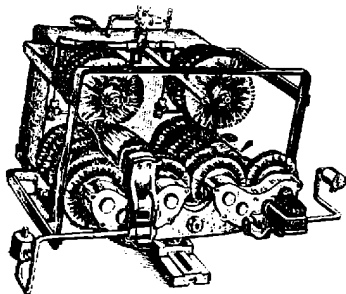
ჯერ. ქუქყის უდიდესი ნაწილი ბოთლებს პირველ განყოფილებაში ცილდება. ქუქყისა და ეტიკეტების მოცილების გასაადვილებლად წყალს მცირე რაოდენობით უმატებენ კალცინირებულ სოდას. ჩვეულებრივ პირველ განყოფილებაში წყლის ტემპერატურა უდრის 40—45°-ს, მეორეში 60—65°-ს, ხოლო მესამეში 40—45°. რაც შეეხება სულ უკანასკნელ განყოფილებას, მასში მოთავსებულია ცივი წყალი, რომელიც გამუდმებით იცვლება.



სურ. 129. ბოთლების სარეცხი ჯაგრისიანი დაზა.

ხშირად უმჯობესია, სანამ ბოთლებს სარეცხ მანქანაზე გადაიიტანდეთ, მთლიანად მოვაცილოთ წყალი. აღნიშნული მიზნით, ბოთლებს ათავსებენ დაპირქვევებულად სპეციალურ მაგიდის ხერცელებში, — ხოლო თუ სარეცხ მანქანასთან ერთად მონტირებულია შპრიციებიანი მბრუნავი დოლი, მათ აცმევენ „შპრიციებზე“.

ბოთლების სარეცხი მანქანები. ბოთლების გასარეცხად უამრავი სხვადასხვა კონსტრუქციის მანქანები არსებობს, დაწყებული



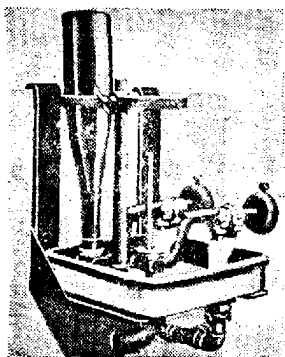
სურ. 130. ბოთლების სარეცხი ჯაგრისიანი მანქანა.

ნახევრად მექანიზებული მოწყობილობებიდან, გათავებული უაღრესად რთული, მთლიანად ავტომატიზებული დანადგარებით. [დიდ წარმოებებში უმთავრესად ავტომატებს იყენებენ. თავიანთი წარმადობით ისინი ხუსტად შეესაბამებიან ჩამომსხმელ მანქანების წარმადობას.

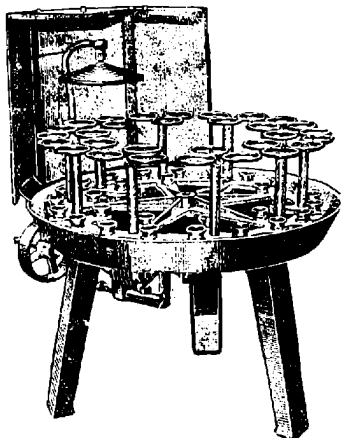
ბოთლების სარეცხი მანქანის უმარტივესი სახე ნაჩვენებია 129-ე სურათზე. ამ მანქანაში ჯაგრისის ღერო

ვრთდროულად შპრიცის დანიშნულებასაც ასრულებს. აღნიშნული ტიპის

მანქანების უფრო სრულყოფილ კონსტრუქციას წარმოადგენს 130-ე სურათზე გამოსახული დანადგარი, რომელიც მუშაობს ელექტრომობით. იგი შედგება კორპუსისაგან მასზე ჰორიზონტალურად განლაგებული სხვადასხვა ზომის ჯაგრისებით. ორი, მცირე ზომის ჯაგრისი იხმარება ბოთლების შიგა ზედაპირის დასამუშაებლად, ხოლო დანარჩენი ოთხი—დიდიამეტრიანი კი გარე კედლების გასარეცხად. ამ მანქანას აქვს კიდევ ორი ჯაგრისი, რომელთა დანიშნულებას ბოთლების ფსკერის გასუფთავება შეადგენს. ჯაგრისებით დამუშავების დროს, ბოთლებს გამუდმებით ესხმება წყალი, სპეციალური ნასვრეტებიანი მილების საშუალებით. მანქანის კორპუსი იდგმება თევზზე, ეს უკანასკნელი კი დაყენებულია რკინის საფეხურებზე. მუშაობის დროს ცვლაში ერთხელ აუცილებელია ჯაგრის მოხსნა, ქლორიანი წყლით დეზინფიცირება და შემდეგ საფუძვლიანი გარეცხვა გამდინარე წყლით. აღნიშნული ტიპის ბოთლების სარეცხი მანქანა ხასიათდება შემდეგი ტექნიკური მონაცემებით: წარმადობა—1500 ბოთლი საათში; საქირო სიმძლავრე 0,52 კვ; წყლის ხარჯი—0,3—0,5 ლიტრი ბოთლზე. სტახანოვეური მეთოდების გამოყენებით და ყველა აგრეგატის მუშაობის კორელაციით შესაძლებელია მიღწეულ



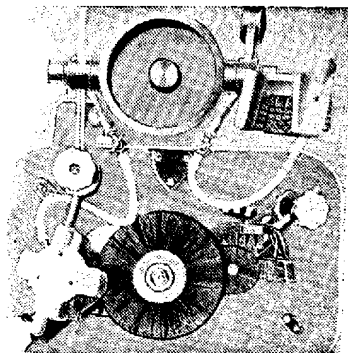
სურ. 131. ბოთლებში წყლის გამოსავლები „შპრიცები“.



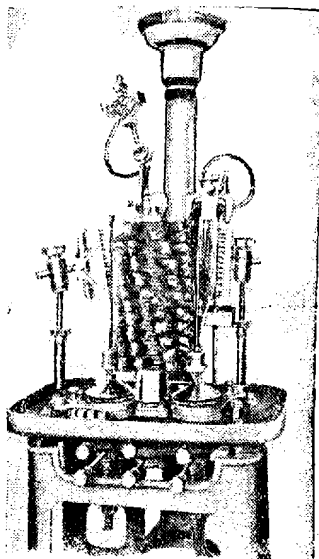
სურ. 132. მბრუნავი დოლი „შპრიცებით“.

იქნას წარმადობის გაზრდა 1500-დან 2500—3000 ბოთლამდე საათში. გარეცხვის შემდეგ ბოთლები საქარობენ წყლის გამოვლებას. აღნიშნული მიზნით იხმარება სპეციალური მოწყობილობა, რომელსაც „შპრიცებს“

უწოდებენ (სურ. 131). ამ უკანასკნელში წყლის შემოსაშვები ონკანი იღება ბოთლის სიმაღლით და როგორც კი უკანვე აიღებენ მას, ზამბარაკის დაწოლით ავტომატურად იკეტება. გამოსავლები წყალი ბოთლში შემოდის 2,5—3 ატმოსფეროს წნევის ქვეშ. ყოველ შემთხვევაში, მისი წნევა ერთ ატმოსფეროზე ნაკლები არ უნდა იყოს. ჩვეულებრივ ბოთლების სარეცხ მანქანასთან ერთად მონტირებულია ხოლმე „შპრიცებიანი“ დოლი, რომელიც გამუდმებით ბრუნავს (სურ. 132). ბრუნვის დროს, როდესაც დოლი მანქანის იმ ნაწილში მოხედება, რომელიც გარსაცმით არის დახურული, შპრიცების ქვემოთ მოთავსებული სარქველები იხსნება და რამდენიმე წამის განმავლობაში ბოთლს შიგა მხრიდან წყალი ენერგიულად ევლება. სპეციალური მხაფის საშუალებით ერთდროულად ბოთლს გარედან ესხმება წყალი.



სურ. 133.

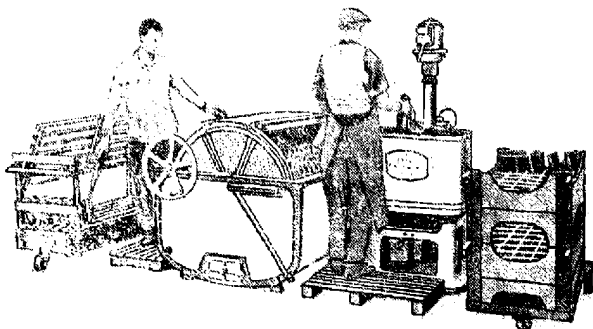


სურ. 134.

ჯაგრისიან მანქანებს შორის უაღკოპოლო სასმელთა ქარხნებში საკმაოდ გავრცელებულია ე. წ. „პოლფრამის“ ტიპის მანქანები. მათ უპირატესობას წარმოადგენს ის გარემოება, რომ წყლის გამოვლება ბოთლში და მისი გამორეცხვა ჯაგრისით ერთდროულად წარმოებს.

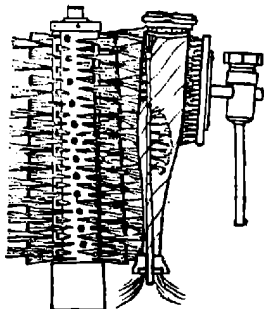
133-ე, 134-ე და 135-ე სურათებზე ნაჩვენებია აღნიშნული ტიპის მანქანების ზედხედი და გვერდითი ხედი, გარსაცმის გარეშე (საერთო ხედი იხ. 135 ე სურათზე). ამ მანქანის ერთ-ერთ თავისებურებას აგრეთვე ჯაგრისების ვერტიკალური განლაგება წარმოადგენს.

მანქანა მუშაობაში მოყავს ელექტრომოდტორს, რომელიც ვერტიკალურ სვეტზეა მოთავსებული (სურათზე ნაჩვენები არ არის). ბოთლის რეცხვის პროცესი სქემატურად წარმოდგენილია 136-ე სურათზე. ბოთ-



სურ. 135.

ლების ფორმისა და მანქანის ზომების მიხედვით მათი წარმადობა უდრის 600—1800 ბოთლს საათში, წყლის საათური ხარჯი კი 200—400 ლიტრამდე. საჭირო სიმძლავრე ელექტრომოდტორისა 0,5 კვ-ს. ყველაზე დიდი



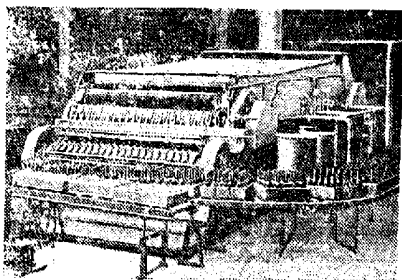
სურ. 136.

ზომის სარეცხი მანქანისა და ბოთლების ჩასაღობი აპარატების გაბარიტები აღნიშნული ტიპის მანქანისათვის ტოლია: სიმაღლე—1720 მმ; სიგრძე—720 მმ; სიგანე—670 მმ. ჩასაღობი აპარატისათვის: სიმაღლე—1985 მმ; სიგრძე 2125 მმ; სიგანე 1565 მმ.

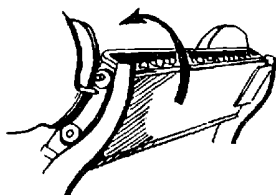
უალკოჰოლო სასმელების წარმოებაში ფართოდაა გავრცელებული ბოთლების სარეცხი ავტომატები, რომლებსაც ჩვენში ამზადებს ქარხანა „კრასნაია ბეარია“—ლენინგრადში. მანქანა შედგება რეზერვუარისაგან, უჯრედებიანი კალათების, შპრიცებისა და ლი-

თონური ვარსაცმისაგან. მანქანის საერთო ხედი და ქუჩუყიანი ბოთლების მისაწოდებელი როლგანგი ნაჩვენებია 137-ე სურათზე. ბოთლების ჩაღობა წარმოებს რეზერვუარში. ეს უქანასკნელი რამდენიმე სექციისაგან

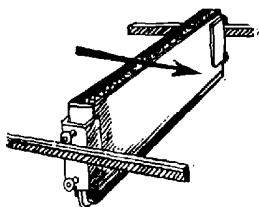
შედგება და თითოეულ მათგანში მოთავსებულია გარკვეული ტემპერატურის მქონე ხსნარი და წყალი.



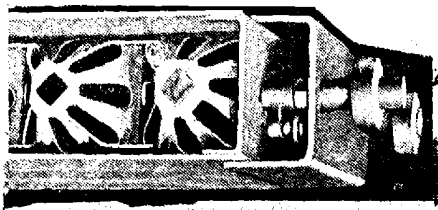
სურ. 187. ბოთლების სარეცხი ავტომატი.



სურ. 133ა.



სურ. 138ბ.



სურ. 138გ.

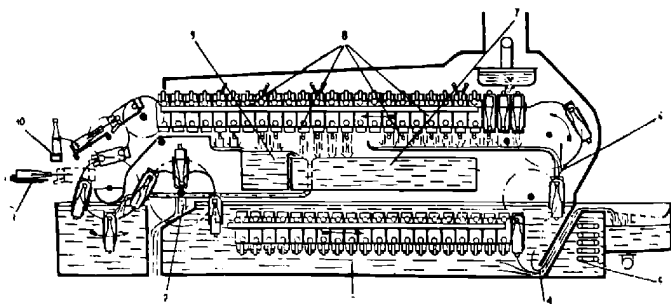
უჯრედებიან კალათებს (იხ. სურ. 138) ვიწრო კოლოფისებრი ფორმა აქვს. მათ გვერდებზე მაგრდება სპეციალური გორგოლაკები,

რომლის საშუალებითაც ისინი თავისუფლად მოძრაობენ მანქანაში. კალათები აღჭურვილი არიან აგრეთვე სპეციალური ფირფიტებით. მათ დანიშნულებას შეადგენს ბოთლების იმგვარად დამაგრება უჯრედებში, რომ კალათის სხვადასხვა მდგომარეობის დროს ბოთლები არ გადმოცვივდეს.

წარმოქმნილი ორთქლის გასაყვანად მანქანიდან მისი გარსაკვი სპეციალური მილის საშუალებით უერთდება გამწოვი ვენტილაციის სისტემას.

სოლიანი ხსნარის მოსამზადებლად, მანქანასთან მონტირებულია ცალკე აუზი. ცხელი წყლისა და ხსნარების მისაწოდებლად სათანადო რეზერვუარებში და შპრიცებში გამოიყენება ცენტრიდანული ტუმბოები. სარეცხი მანქანის წინ—დაფაზე თავმოყრილია საკონტროლო-მზომი ხელსაწყოები, რომელთა ჩვენების საფუძველზე წარმოებს ხსნარების ტემპერატურული რეეიმის კონტროლი და მათი მიწოდების რეგულაცია.

ბოთლების რეცხვის პროცესი მანქანაში სქემატურად გამოსახულია 139-ე სურათზე.



სურ. 139.

ბოთლების დამუშავების საერთო ხანგრძლიობა მანქანაში უდრის 12 წუთს. მანქანას აქვს ორი ტუმბო. ერთი მათგანი მუშაობს დაბალ წნევაზე და იხმარება ჩალბობის შემდეგ ეტიკეტების მოსაცილებლად. მეორე კი მუშაობს მაღალ წნევაზე და შპრიცებს ამარაგებს სათანადო ხსნარებით. მანქანისათვის, რომლის საათური წარმადობა უდრის 4000 ბოთლს, ელექტროენერგიის ხარჯი ტუმბოებისათვის შეადგენს 1-კვ-ს და მანქანის მოძრაობაში მოსაყვანად 0,5-კვ-ს. ორთქლის ხარჯი 125 კგ-ს, წყლის ხარჯი 3 კუბ. მ-ს.

წარმადობა (ბოთლები საათში)	სიგრძე (მმ-ში)	სიგანე (მმ-ში)	სიმაღლე (მმ-ში)
4000	4500	3200	1800
6000	5900	3200	1800
8000	72000	3200	1800

გარეცხილი, სუფთა ბოთლები, სამრეცხი საამქროდან დაუყოვნებლივ იგზავნება ჩამოსასხმელ აპარატებისკენ. ცხადია, რომ აღნიშნული გზის გავლის დროს არავითარ შემთხვევაში არ უნდა მოხდეს მათი გაქუქუიანება გარედან. იმ შემთხვევაში, როდესაც ტექნიკური მიზეზების გამო შეუძლებელია გარეცხილი ბოთლების უშუალოდ გამოყენება დაყოვნების გარეშე, მათ ინახავენ სპეციალურ მაგიდებზე და ზემოდან ახურავენ „მარლას“ ან სხვა რომელიმე სრულიად სუფთა ქსოვილის ნაჭრებს.

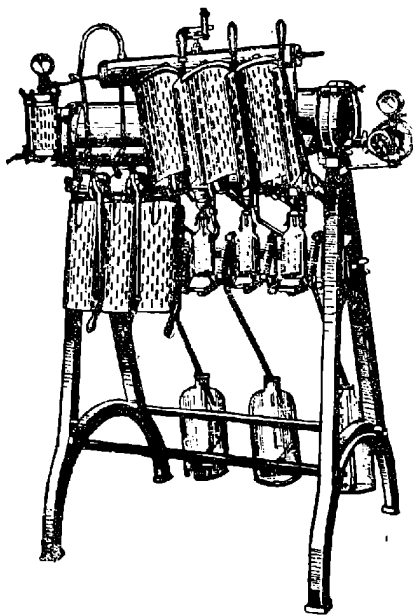
კეთილხარისხოვანი პროდუქციის გამოშვების თვალსაზრისით. უღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს ბოთლების საფუძვლიან ინსპექტირებას როგორც მათი მიღება-დახარისხების დროს, ისე გარეცხვის შემდეგ. თუ ბოთლების რეცხვა ჩვეულებრივ ჯაგრისიან მანქანებზე წარმოებს, მათი სისუფთავის მეთვალყურეობა უშუალოდ ევალება იმ მუშას, რომელიც მომსახურებას უწევს მანქანას. რაც შეეხება ავტომატებს, ამ შემთხვევაში გარეცხილი ბოთლების სისუფთავის შემოწმებას ახდენს სპეციალური პირი, რომელიც ტრანსპორტერის უკან მოთავსებული არაპრიალა ზედაპირის მქონე მინისაგან გაკეთებული, განათებული ეკრანის ჟონზე სისტემატურად ადევნებს მათ თვალყურს.

თ ა ვ ი XX

გაზიანი წყლებისა და სილუული გაზიანი სასმელების ჩამოსხმა

გაზიანი სასმელების ჩამოსასხმელად ბოთლებში, უმთავრესად იზობარომეტრულ პირობებში მომუშავე აპარატები იხმარება. ასეთ აპარატში ჩამოსხმის წინ ადგილი აქვს ბოთლისა და აპარატის რეზერვუარს შორის წნევათა გათანაბრებას. ჩვეულებრივ, აღნიშნულ პირობებში, ჩამოსხმის პროცესი მიმდინარეობს წყნარად, აქაფებისა და CO₂-ის მნიშვნელოვანი დანაკარგების გარეშე. 140-ე სურათზე ნაჩვენებია მარტივი კონსტრუქციის ჰორიზონტალური იზობარომეტრული ჩამოსასხმელი აპარატის საერთო ხედი. იგი შედგება შიგა მხრიდან კარგად მოკალაული ან მოვერცხლილი ცილინდრისაგან, რომელსაც გაკეთებული აქვს 4—10-მდე

ჩამოსასხმელი ონკანი. რეზერვუარს გაზიანი წყლით ან ხილის წვე-
 ნით ავსებენ მისი მოცულობის $\frac{2}{3}$ -მდე. ავსების რეგულება სპეციალუ-
 რი ტივტივა მოწყობილობით ხორციელდება რეზერვუარში სითხის ზე-



სურ. 140. ჰორიზონტალური იზობარომეტრიული
 ჩამოსასხმელი აპარატი.

წევით იგი მოყავთ მჭიდრო შეხებაში ჩამოსასხმელ ონკანის პირთან. ერთ-
 დროულად ბოთლს გარედან აფარებენ დამცველ ფარს. როგორც კი ბოთ-
 ლი შეეხება ონკანს, ეს უკანასკნელი იხსნება და გაზიანი სითხე იწყებს
 შიგ თანაბრად ჩამოინდებას. ასეთ აპარატებში თითოეული ჩამოსასხმე-
 ლი ონკანის საათური წარმადობა უდრის დაახლოებით 250 ნახევარ-
 ლიტრიან ბოთლს.

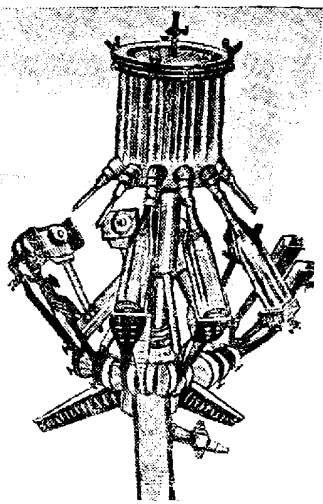
დიდი და საშუალო წარმადობის უალკოჰოლო სასმელთა ქარხნებ-
 ში, გაზიანი ხილის წვენებისა და შუშხუნა ლეინოების მსგავს სასმელთა
 ჩამოსასხმელად, ძალიან გავრცელებულია ეგრეთ წოდებული „იდეალის“
 ტიპის როტაციული ჩამოსასხმელი მანქანები. ეს მანქანები აგრეთვე ფარ-
 თოდაა გამოყენებული შიმპანური ლეინოების წარმოების საქმეშიც. იგი

მით მოთავსებული ნახშირ-
 მკევა გაზი ავითარებს წნე-
 ვას, რომელიც თავისი სიდი-
 დით სატურატორში არსე-
 ბული წნევის ტოლია.

აპარატის არმატურა შემ-
 დევი დეტალებისაგან შედ-
 გება: ზამბარაკებიანი ბოთ-
 ლების დამჭერისაგან, დამ-
 ცველი ფარებისაგან და მა-
 ნომეტრიანი სარედუქციო
 ვენტილისაგან. კონსტრუქ-
 ციისა და დანიშნულების მი-
 ხედვით ზოგიერთ მათგანს
 ზამბარაკებიანი დამჭერის
 ნაცვლად გაკეთებული აქვს
 ბერკეტიანი დამჭერები და
 სპეციალური მოწყობილო-
 ბა, რომლის საშუალებითაც
 წარმოებს გაზიან წყალთან
 ერთად სიროპების შეყვანა
 ბოთლებში. თვით ჩამოსახმის
 პროცესი შემდეგში მდგომარეობს.
 ცარიელ ბოთლებს
 დგამენ დამჭერ თეთვზე და
 ბერკეტის ქვემოთ გადმო-

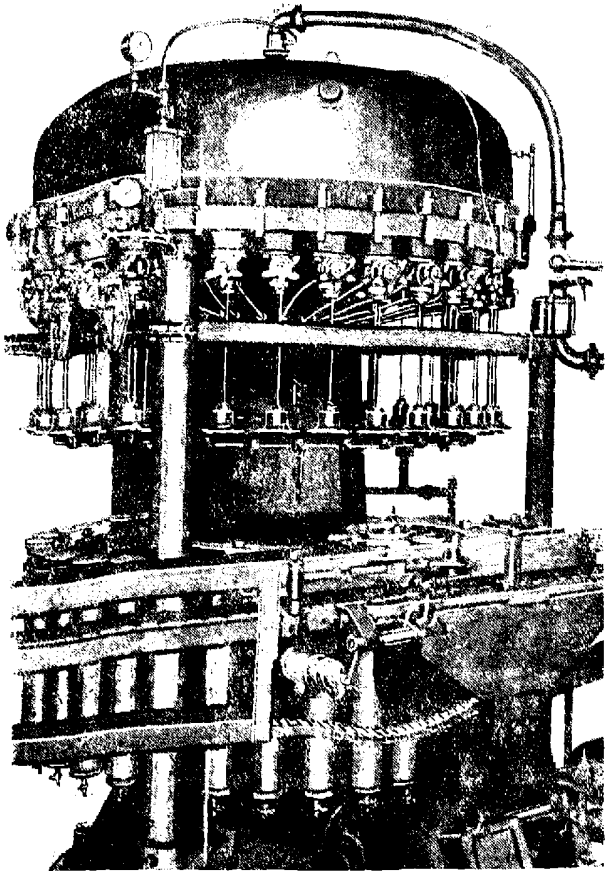
შედგება თუჯის ფულტრო საყრდენისაგან (ან რკინისფეხებიანი საყრდენისაგან) მასზე მოთავსებული მბრუნავი რგოლით, რომელზედაც სათანადოდ მორგებულია თეფშებიანი ბერკეტები. მანქანა სატურატორს ონკანისა და რეზინის მილის საშუალებით უერთდება. ონკანი, მეორეს მხრივ, მოვერცხლილი მილით შეერთებულია მანქანის ზემოთ მოთავსებულ ცილინდრულ რეზერვუართან.

მოვერცხლილ მილს ბოლოზე აქვს დისკო. დისკოს გაკეთებული აქვს ხერგლების ორი წყება. ერთ-ერთი მათგანის საშუალებით წარმოებს გაზიანი სითხის შემოსვლა რეზერვუარში, მეორეთი—კი ჰაერის გამოყოფა. ცილინდრულ რეზერვუარში (რომელიც აგრეთვე მოვერცხლილი უნდა იყოს) სითხის დონის რეგულდება სპეციალური ტივტივა მოწყობილობით წარმოებს. აღნიშნული ტიპის იზობარომეტრულ მანქანებს ჩვეულებრივ 12 ან 16 ყელიანს აკეთებენ.



სურ. 141. როტაციული ჩამოსასხმელი მანქანა.

ყელს შიგა მხრიდან აქვს ორი არხი, რომელთაგან ერთი, უფრო ფართო ზომის მილით, აწარმოებს სითხის შემოშვებას ბოთლში, ხოლო მეორე მათგანი კი განკუთვნილია ჰაერისათვის. ჩამოსხმის დროს ორივე მილის ბოლოები შეერთებულია ბოთლის ყელთან, ხოლო მათი ზედა ბოლოები კი მკვეთარა მექანიზმის საშუალებით უერთდება მანქანის რეზერვუარს. მანქანის რგოლის შემობრუნება ხდება ხელით ან ელექტრომობტორის შემწეობით. აპარატის $\frac{2}{3}$ ნაწილი დატულია ლითონის საფარით, წინა მხრიდან კი არამსხვრეველი მინის ფარით. მუშაობაში გაშვების წინ მანქანის ყველა ნაწილს ამოწმებენ სისუფთავეზე, შემდეგ აღებენ—ონკანს და რამდენიმე წამის განმავლობაში ატარებენ ჩამოსასხმელად განკუთვნილ გაზიან სითხეს, ერთდროულად რგოლს ნელა აბრუნებენ ხელით. მერე მანქანაზე თანმიმდევრობით ათავსებენ ყველა ბოთლს. ამის შემდეგ მუშაობის პროცესი შემდეგში მდგომარეობს. მარცხენა ხელით მანქანაზე ათავსებენ ცარიელ ბოთლებს, ხოლო სავსე ბოთლები, გადააქვთ იქვე მდგომ მაგიდაზე ან ტრანსპორტერის ლენტაზე და სპეციალური მანქანების შემწეობით უკეთებენ საცობებს.



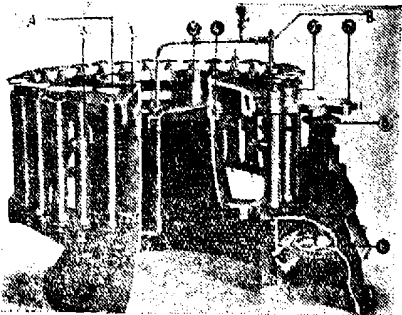
სურ. 142. გაზიანი სასმელების ჩამოსასხმელი ავტომატური მანქანა.

უკანასკნელ ხანებში, დიდ საწარმოებში, გაზიანი სასმელების ჩამოსასხმელად ფართოდ იყენებენ სპეციალურ ჩამოსხმელ და ბოთლები-სათვის საცობების გასაკეთებელ ავტომატებს. მათ შორის საკმაოდ გ-

ვრცელებულია 142-ე სურათზე ნაჩვენები ავტომატური ჩამოსასხმელი მანქანა. მას წარმადობის და მიხედვით გაკეთებული ჰქვს 16-დან 32-მდე ჩამოსასხმელი ყელი. სათანადო საათური წარმადობა მერყეობს 1500-დან 8000 ბოთლამდე. ბოთლების თავების მიბჯენა ჩამოსასხმელ ონკანებზე ხორციელდება სპეციალური მექანიზმით, რომელიც შეკუმშული ჰაერით მუშაობს. სურათზე ნაჩვენები მანქანისა და ბოთლების ტრანსპორტერის მუშაობისათვის საჭირო სიმძლავრე არ აღემატება 3/4 ცხ. ძალას.

ჩამოსასხმელ მანქანასთან ერთად გვერდზე მონტირებულია აგრეთვე იმავე წარმადობის ავტომატი, რომლის შემწეობით ბოთლებს უკეთებენ საცობებს. 143-ე სურათზე გამოსახულია ჩამოსასხმელი ავტომატის ქვედა მბრუნავი ნაწილის და თუჯის საყრდენის პერსპექტიული ხედი, ქრილში.

ცილინდრულ მბრუნავ მაგიდაზე (1) სპეციალური თავების (2) საშუალებით მიმაგრებულია დგუშიანი ცილინდრები (3). მაგიდა ბრუნავს საყრდენზე (5) „გორგოლაქიანი“ საკისრისა და (4) მოწყობილობის შემწეობით. იგი ბრუნვაში მოდის (6) კბილანა მექანიზმისა და (7) ვარსკვლავისებრი ფორმის ბორბლის საშუალებით. ეს უკანასკნელი სინქრონულადაა დაკავშირებული ამავე სახის სხვა ბორბლებთან, რომელთა საშუალებითაც წარმოებს ტრანსპორტერიდან ცარიელი ბოთლების მიწოდება დგუშის ზედა სადგამებზე და, პირიქით, საესე ბოთლების ხელახლა გადმოტვირთვა მოძრავ „ლენტაზე“. მთლიანად, მანქანის მბრუნავი ნაწილი შედგება: ცილინდრული მბრუნავი მაგიდისგან მასზე მიმაგრებული დგუშიანი ცილინდრებით, შემაერთებული კოლონისაგან, რეზერვუარის ფუძის, სპილენძის ზარისა და ჩამოსასხმელი ონკანებისაგან. დგუშების გადასადგილებლად ჰაერის შემოშვება ცილინდრებში ხდება

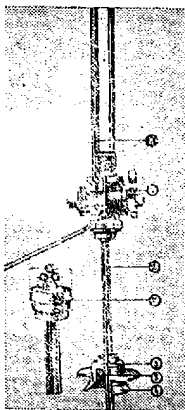


სურ. 143.

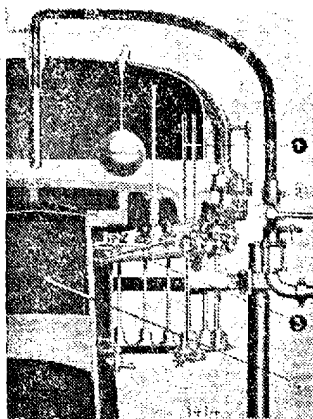
(B) მილგაყვანილობით, გამოშვება კი λ არედან. აესების დროს, ბოთლი თავისი ფსკერით იდგმება ცილინდრიანი დგუშის თავზე. ბრუნვის დროს დგუში თანდათანობით იწევს ზემოთ და ბოთლი, თავისი ყელით მის ზემოთ მოთავსებულ ჩამოსასხმელ ონკანს ებჯინება. ერთდროულად იღება სათანადო სარქველი და გაზიანი სითხე თანდათანობით ეშვება ბოთლში. ბოთლების იზომარომეტრულ პირობებში აესება ხორციელდება

ჩამოსასხმელი ონკანების თავისებური კონსტრუქციით, რომელიც ნაჩვენებია ქვემოთოყვანილ სურათზე.

ბოთლიდან ჰაერის გამოსადევნად იხმარება ეგრეთ წოდებული „უკუ-ჰაერის“ გამოსაყვანი მილი (1). ჰაერის შეშვება რეზერვუარში (4)



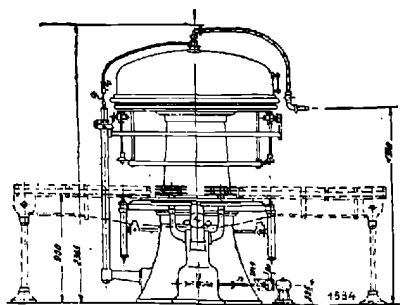
სურ. 144ა.



სურ. 144ბ.

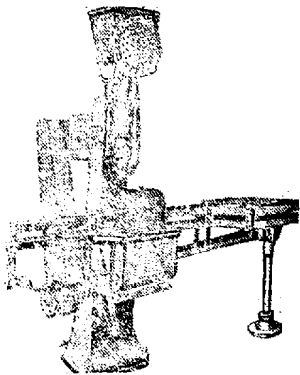
წარმოებს ონკანთან შეერთებული მილით (3), ისეთ პირობებში,

როდესაც იგი ჯერ კიდევ გადაკეტილია და წყლის ჩამოსხმა ბოთლში არ დაწყებულია. საჭიროა შევნიშნოთ, რომ ბოთლიდან გამოსადევნილი ჰაერი ამ შემთხვევაში არ ეხება სითხეს, რაც მნიშვნელოვნად აადვილებს მის აუქაფებლად ჩამოსხმას. ჩამოსასხმელი მილებისა და ონკანის ცალკეული დეტალები კრილში, ნაჩვენებია 144-ე სურათზე. მანქანის ძირითადი ზომები მოცემულია 145-ე სურათზე.



სურ. 145.

საცობის მოსარგებო ავტომატი (იხ. სურ. 146) შედგება სვეტზე მონტირებული „პატრონისაგან“ ეგრეთ წოდებული „კროუნ-კორკის“ სახისკოტუნუქის საცობებისათვის მანქანის ქვედა ნაწილი შეერთებულია ფირფიტებიან ტრანსპორტერთან. ბოთლების მიწოდება ავტომატზე ვარსკვლავისებრი ფორმის ბორბლის საშუალებით წარმოებს. საცობები „პატრონაში“ თანმიმდევრობით იყრება მის ზემოთ მოთავსებული კოლოფიდან. კოლოფს შიგნით გაკეთებული აქვს სპეციალური სარეველა მექანიზმი. სარეველას მოქმედებით საცობები თანდათანობით მოძრაობენ ქვემოთ და შემაერთებელი ლარის გავლის შემდეგ ხედებიან „პატრონაში“. „პატრონა“ წარმოადგენს მილს, რომლის შიგნით მოთავსებულია სპეციალური დგუშისებრი ღერო. იგი მაგრდება სპირალისებრ ზამბარაქზე და ქვედა მხრიდან შედის კონუსისებრ რგოლში, რომლის ქვემოთ თავსდება კიდევ მეორე უფრო დიდი დიამეტრის რგოლი. ვარსკვლავისებრი ბორბლის საშუალებით, საესე ბოთლი თავსდება „პატრონის“ ქვემოთ მყოფ სპეციალურ სადგამზე. იმწამსვე, როგორც კი ბოთლი მოთავსდება სადგამზე, „პატრონა“ იწევს დაბლა და ბოთლის ყელი შედის ქვედა რგოლში. ამ დროს ბოთლს ეხურება თუნუქის საცობი. „პატრონის“ შემდგომი გადაადგილებისას ქვემოთ, ზედა რგოლის შემწეობით საცობი უკვე ბოთლზე მჭიდროდ მაგრდება. ღეროს სიმაღლის რეგულირება წარმოებს ყველაზე უფრო მაღალი ზომის ბოთლის მიხედვით. მცირე წარმადობის ქარხნებში ბოთლებზე თუნუქის საცობების გასაკეთებლად იხმარება სპეციალური დაზგები. მათი მუშაობის სქემა დაახლოებით ისეთივეა, როგორც ავტომატის შემთხვევაში, იმ განსხვავებით, რომ ბოთლებისა და საცობების მიწოდება „პატრონაზე“ ხელით წარმოებს.

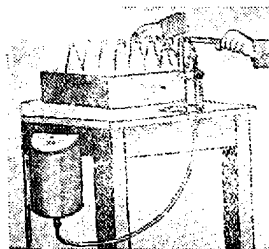


სურ. 146. ბოთლებისათვის საცობის გასაკეთებელი ავტომატი.

თუ მუშაობის დროს ბოთლები დაიმტვრა, საჭიროა მანქანა გავაჩეროთ და საფუძვლიანად გავრეცხოთ წყლით. თუნუქის საცობები წარმოადგენენ 0,22—0,30 მმ სისქის მქონე მოკალული თუნუქისაგან დაშალდებულ გვირგვინისებრი ფორმის თავსახურავენს. ისინი თავიანთი ზო-

მეზით ზუსტად უნდა აკმაყოფილებდნენ სტანდარტებით გათვალისწინებულ მოთხოვნებს.

ხილული გაზიანი წყლების ჩამოსხმის დროს ბოთლებში, თავდაპირველად აუცილებელია შიგ მოვითავსოთ განსაზღვრული კონცენტრაციის მქონე სიროპის, სრულიად გარკვეული რაოდენობა. აღნიშნული მიზნით, სხვადასხვა ტიპისა და კონსტრუქციის მანქანებს იყენებენ. მცირე წარმადობის ქარხნებში, სიროპების დოზირებისათვის ბოთლებში, გავრცელებულია 147-ე სურათზე ნაჩვენები ხელის ტუმბო. იგი წარმოადგენს ჩვეულებრივ სპილენძის დგუშიან ტუმბოს შემწოვი და უკუსარქველებით. სიროპის რაოდენობის რეგულირება წარმოებს სპეციალური ხრახნით. ტუმ-



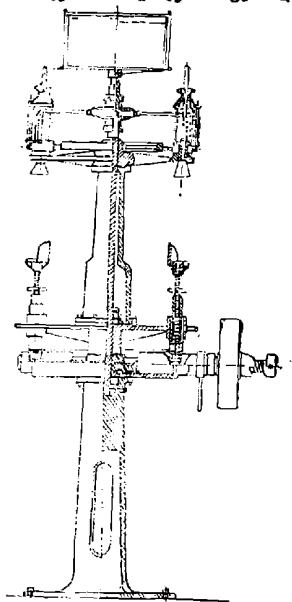
სურ. 147. სიროპის დოზირებისათვის ხმარებული ტუმბო.

ბო როგორც შიგა მხრიდან, ისე გარედან შთლიანადაა მოვერცხლილი. ტუმბოს დეტალები და სარეგულაციო ხრახნი დამუშავებული უნდა იყოს უაღრესად სუფთად, წინააღმდეგ შემთხვევაში ადგილი ექნება სიროპის რაოდენობის შესამჩნევ გადახრას ნორმიდან. ტუმბოზე მუშაობა შემდეგნაირად წარმოებს. სახელურის ზემოთ გადაადგილებისას წარმოებს სიროპის სრულიად განსაზღვრული რაოდენობის შეწოვა ცილინდრში, უკან დაწოლისას კი იღება დამწნევი სარქველი და ცილინდრში

მოთავსებული სიროპი მოხრილი მილის საშუალებით ისხმება ბოთლებში. ტუმბოზე მუშაობის დროს საჭიროა თვალყური ვადევნოთ სიროპის დონეს კუბურ ქველში და სახელურის თანაბარ გადაადგილებას, მისი ზედა კიდეური მდგომარეობიდან ქვედა კიდეურ მდგომარეობამდე და, პირიქით. კუსტარულ წარმოებებში სიროპების ჩამოსახმეველად ბოთლებში ხმარობენ სპილენძის მოვერცხლილ ან მოკალულ ჩამჩისებრ სარწყავებს. ამ შემთხვევაში შემდეგნაირად იქცევიან. სიროპს ათავსებენ სუფთა მინანქრიან ქვაბში, ჩამჩით იღებენ და ძაბრის შემწეობით ასხანენ ცარიელ ბოთლებში. საჭიროა შევნიშნოთ, რომ მცირე წარმადობის ქარხნებში სიროპების დოზირების ეს ზერხი სავსებით გამართლებულად შეიძლება ჩაითვალოს, რადგან ქვაბის და ჩამჩა-ძაბრის გამორეცხვა სხვადასხვა ასორტიმენტის სიროპების გაშვების წინ, არ წარმოადგენს რაიმე სიძნელეს.

უალკოჰოლო სასმელთა ქარხნებში სიროპების დოზირებისათვის ფართოდ არის გავრცელებული სპეციალური მანქანა, რომელსაც ლენინგრადის ქარხანა „კრასნაია ვაგრანკა“ უშვებს. ეს აპარატი (იხ. სურ. 148)

შედგება: 1) მინის რეზერვუარისაგან, რომლის შიგნით სიროპის დონის რეგულირება სპეციალური ტივტივა მოწყობილობით ხორციელდება. 2) მბრუნავი რგოლისაგან, მასზე განლაგებული რვა საზომი ჭიქით, რომლებიც რეზერვუარს სათანადო მიღების საშუალებით უერთდებიან. 3) ორი ნახევარი რგოლისაგან, რომლებიც ჭიქებს ქვემოთ განლაგებული არიან სხვადასხვა სიმაღლეზე. ერთი ნახევარი მოთავსებულია მეორეს მიმართ 25 მმ-ის სიმაღლეზე. ნახევარი რგოლები აპარატზე უძრავად არიან დამაგრებული. მანქანის მუშაობის პროცესში, მბრუნავი რგოლის ერთი მთლიანი შემობრუნებისას ადგილი აქვს შემდეგ ოპერაციებს. პირველ ნახევარში საზომი ცილინდრის სარქველები ხვდებიან ქვედა ნახევარრგოლის სფეროში, რომლის დროსაც წარმოებს მათი გადაკეტვა და ჭიქების ავსება, სანამ სიროპი არ გადახურავს ჰაერის მარეგულირებელი მილის ხერხელს. ჰაერთან შეხების შეწყვეტასთან ერთად, წყდება სიროპის მიწოდებაც ცილინდრში. ამის შემდეგ მბრუნავი რგოლი მასზე მოთავსებული ჭიქებით ხვდება ზედა ნახევარრგოლის სფეროში. ამ დროს იხსნება გამოსაშვები სარქველები და სიროპი მოხრილი ფორმის სპილენძის მილებით იხსნება ბოთლებში. აპარატზე მუშაობა შემდეგნაირად წარმოებს.

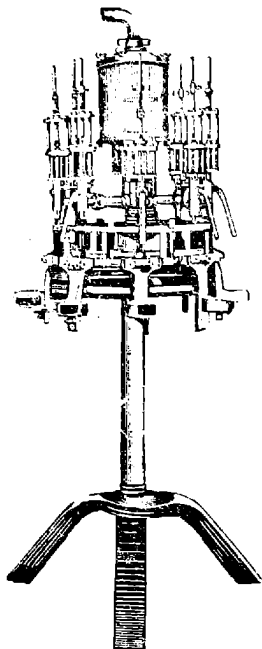


სურ. 148.

გარეცხილ ბოთლს, ყელით აცვამენ მილზე და ამაგრებენ თეფშისებრ საყრდენებზე, სიროპიან ბოთლებს კი მეორე მხრიდან იღებს გაზიანი წყლის ჩამოსასხმელ აპარატზე მომუშავე პირი, თუ მანქანა მის გვერდით არის მოთავსებული, წინააღმდეგ შემთხვევაში ისინი გადააქვთ ჩამომსხმელ აპარატებზე ტრანსპორტერის საშუალებით. მუშაობის დამთავრების შემდეგ აუცილებელია მანქანის საფუძვლიანი გასუფთავება და გარეცხვა.

დაახლოებით ასეთივე სქემით მუშაობს ეგრეთ წოდებული როტაციული სისტემის სიროპის ჩამოსასხმელი მანქანა (იხ. სურ. 149).

სიროპი შემოდის მანქანის ზედა რეზერვუარში მილით, რომლის ბოლო



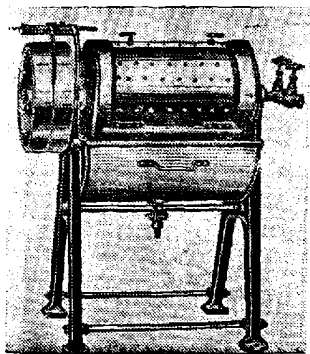
სურ. 149.

სითხის ზღვრული მდგომარეობის დროს ავტომატურად იკეტება ტივტივასთან შეერთებული სარქველით. სიროპის მიწოდება ქიქებში წარმოებს სპეციალური განმანაწილებელი კოლოფისა და მილების საშუალებით. სიროპი ქიქებში შემოდის ქვედა მხრიდან მანამდე, სანამ მისი დონე არ მიაღწევს მილის ქვედა ბოლოს. ეს მილი მოთავსებულია ქიქის სახურავში. როდესაც სიროპი მას დაფარავს, ჰაერის გამოსვლა რეზერვუარიდან აღარ ხდება და ამის გამო ავტომატურად წყდება სიროპის ახალი პორციების შემოსვლა ქურჭელში. სიროპის საჭირო დოზის რეგულდება ხორციელდება მილის აწვევ-დაწვევით. თითოეული ქიქის ქვემოთ მოთავსებულია სპეციალური სადგამი, რომელიც დამატებულია ხრახნიან ღეროზე. მუშაობის დროს ბოთლებს ათავსებენ სადგამებზე; სადგამები თავიანთ ღეროებთან ერთად მოძრაობენ გორგოლაჭებიანი მექანიზმის საშუალებით. გორგოლაჭების ბრუნვა წარმოებს სპეციალურ რგოლზე, რომლის ერთ ნაწილში ზედაპირი ამობურცულია. როდესაც გორგოლაჭი მიაღწევს ამ ნაწილს, იგი მასზე მიმაგრებულ ღეროსთან ერთად ზემოთ აიწვევს და ამ დროს ბოთლის თავი

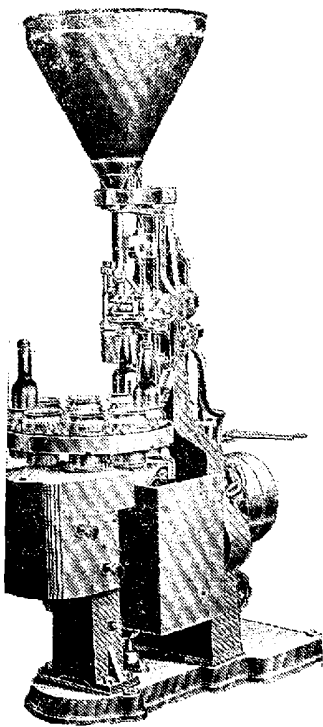
შეიძროდ მიებჯინება სიროპის შემოსაშვებ ონკანს. ერთდროულად იღება სათანადო სარქველი და ბოთლში ისხმება სიროპის გარკვეული დოზა. აღნიშნულ მომენტში, როგორც აღვნიშნეთ, სიროპის დენა ქიქაში შეწყვეტილია. შემდგომი ბრუნვის დროს გორგოლაჭი და მასზე მოთავსებული ღერო ეშვება ძირს, ბოთლში სიროპის მიწოდება წყდება და ხელახლა იწყება მისი დენა რეზერვუარიდან ქიქაში.

ჩვეულებრივ ყველა ზემოგანხილულ მანქანას (ჩამოსასხმელ, საცობის გასაკეთებელ და სიროპის დოზირებისათვის ხმარებულ აპარატებს) ერთი კომპლექტის სახით უშვებენ ხოლმე დამამზადებელი ქარხნები. ყველა აღნიშნული აპარატის მუშაობა ზუსტად სინქრონიზებულია.

ბოთლებისათვის თავის დასახურავად „კროუნ-კოკის“ გარდა, ფართოდ იყენებენ აგრეთვე ხის მერქანისაგან დამზადებულ საცობებსაც. მათ დასამზადებლად ხმარებული მასალა, დრეკალობის და ზოგიერთი სხვა თვისების მიხედვით, გარკვეულ მოთხოვნებს უნდა აკმაყოფილებდეს. კერძოდ, მათი დამზადება ნებადართულია მხოლოდ ელასტიკური მერქანისაგან, რომელიც წყალთან შეხებისას არ იძლევა შეფერადებას და არავითარ გავლენას არ ახდენს მის გემოზე.



სურ. 150. მერქანის საცობების ორთქლით დასამუშავებელი აპარატი.



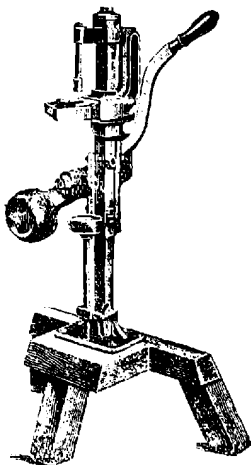
სურ. 151. ბოთლებისათვის საცობების დასახურავი ავტომატი.

უაღკოპოლო სასმელების ქარხნებში იყენებენ შემდეგი ზომის საცობებს: 22×23 ან 22×25 . საცობის ღრმულები არ უნდა იყოს 2 მმ-ზე მეტი. ბზარები დასაშვებია საცობის გვერდით ზედაპირზე მისი სიმაღლის არა უმეტეს $\frac{1}{4}$ -სა.

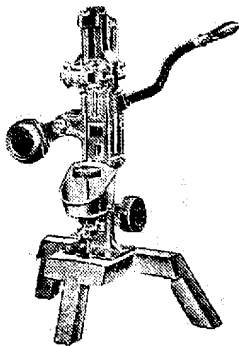
ხის მერქანისაგან დამზადებულ საცობის დრეკალობის უნარი 50%-მდე აღწევს. საცობის აღნიშნული თვისება ცხელი წყლით ან ორთქლით დამუშავების შედეგად მნიშვნელოვნად მატულობს.

ხის საცობებს ხმარების წინ რეცხავენ ცხელი წყლით მექანიკური ნაწილაკებისა და მტერის მოსაცილებლად, ხოლო შემდეგ ამუშავებენ ორთქლით. ამ მიზნით სპეციალურ აპარატებს იყენებენ.

საცობების ორთქლით დასამუშავებელი აპარატი წარმოადგენს ლითონის ნასერტებიან საბრუნავ დოლს, რომელიც ორფრთიან გარსაცმშია მოთავსებული. დოლს შიგნით ნასერტებიან ლილვში მოძრაობს ორთქლი და ნაწილდება ყოველმხრივ, თითოეულ ცალკე შემთხვევაში საცობების დამუშავების ხანგრძლიობა დადგენილი უნდა იქნას ცდით. საცობების დიდი ხნით დამუშავება ცხელი ორთქლით ხელსაყრელი არ არის, რადგან ამ შემთხვევაში საცობი ძნელად ეხურება ბოთლს და შემდეგ გაზის დაწოლით ისევ ადვილად ამოვარდება ხოლმე.



სურ. 152.



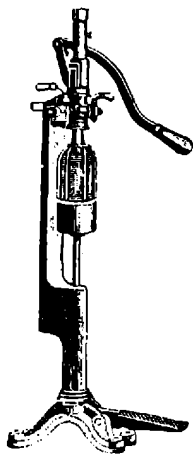
სურ. 153.

წარმოებაში, სადაც ამგვარი სახის აპარატები არ გააჩნიათ, საცობებს ყრიან უბრალოდ ქურქელში, ასხამენ ცხელ წყალს (ტემპერატურა 80—95°) ახურავენ სახურავს და ტოვებენ 5—10 წუთის განმავლობაში. შემდეგ ძველ წყალს ღვრიან, ხელახლა ასხამენ ცხელ წყალს და კიდევ აყოვნებენ დაახლოებით ხუთ წუთს. ზოგჯერ ღვზინფექციის მიზნით წყალს მციერ რაოდენობით უმატებენ ქლორიან კირს. ამ შემთხვევაში საცობებს რამდენიმეჯერ რეცხავენ გამდინარე წყლით, სანამ იგი მთლიანად არ დაკარგავს ქლორის სუნს.

ბოთლებისათვის საცობების გასაკეთებლად იხმარება სხვადასხვა ტიპის მანქანა, სახელდობრ, ავტომატები და ბერკეტიანი მანქანები. 151-ე სურათზე ნაჩვენებია ერთ-ერთი ასეთი ავტომატური მანქანის საერთო ხედი. ამ მანქანის წარმადობა საათში უდრის 1500—1700 ბოთლს. საჭირო სიმძლავრე 0,75 ცხ. ძ-ს.

152-ე და 153-ე სურათებზე ნაჩვენებია ბერკეტიანი საცობის სარტყმელი მანქანები. ეს მანქანები ძირითადად შემდეგი ნაწილებისაგან შედგებიან: 1) ხის სადგამზე დამაგრებული თუჯის სადგამისაგან, რომლის უკანა მხარეზე დამაგრებულია სახსარში მოძრავი ბერკეტი, 2) სპეციალური კოლოფისაგან, რომელშიაც თავსდება საცობი და 3) ბოთლის სადგამისაგან, რომელიც შეერთებულია ბერკეტთან კონტრბალანსთან.

უაღკოპოლო სასმელთა წარმოებაში, განსაკუთრებით მცირე წარმადობის ქარხნებში, ყველაზე უფრო მეტად გავრცელებულია კომბინირებული მანქანები, რომლებიც ცნობილი არიან ჩამოსასხმელი ტირაჟების სახელწოდებით. ამ მანქანის მოწყობილობა ნათლად ჩანს 154-ე სურათიდან. მის ყველაზე უფრო საპასუხისმგებლო ნაწილს ჩამოსასხმელი და საცობის გასაკეთებელი „პატრონა“—წარმოადგენს. მანქანა შემდეგი ნაწილებისაგან შედგება: ცილინდრული რგოლისებრი სახურავისაგან, რომელიც ბოლოში ფართოვდება, გაზიანი წყლის შემოსაშვები ონკანისა და საცობის გასაკეთებელი მოწყობილობისაგან. რკინის სადგამში მოთავსებული ღერო, სპეციალური პედალის საშუალებით მოძრაობს ვერტიკალურად. ღეროს ბოლო მთავრდება ხის დისკოებით, რომლებზედაც იდგმება ბოთლები. პედალზე ფეხის დაწოლით ბოთლი თავისი ყელით მჭიდ-



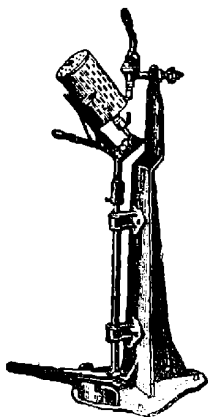
სურ. 154.

როდ ებჯინება რგოლს. რგოლს ქვემოთ დაგებული აქვს სპეციალური რეზინის შუასადები. მანქანის ნაწილი, რომელშიც ბოთლი თავსდება სამივე მხრიდან დაკულია ლითონის გარსაცმით. „პატრონის“ შიგნით მოძრაობს სახელურიანი ბერკეტზე მიმაგრებული სრულიად გლუვი ზედაპირის მქონე თითბრის ღერო. „პატრონის“ ყველა ნაწილი, რომელიც ეხება გაზიან წყალს, მზადდება თითბრისაგან. როგორც წესი, მუშაობის დაწყების წინ, ტირაჟის ონკანს ადებენ და შიგ რამდენიმე წუთის განმავლობაში ატარებენ გაზიან წყალს. ამის შემდეგ ტირაჟზე

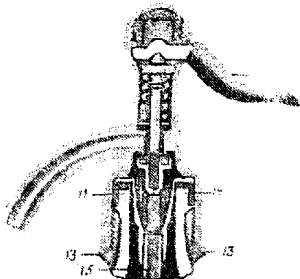
მომუშავე პირი მარჯვენა ხელით ბერკეტს წევს ზემოთ, „პატრონაში“ სა-
ცობს ვერტიკალურად ათავსებს და ოდნავ აწევება ისე, რომ საცობმა
გაზიან წყალს საშუალება არ მისცეს უკანვე გადმოიღვაროს. საცობის
ჩატვირთვის შემდეგ მუშა მარცხენა ხელით იღებს ბოთლს, ათავსებს
სადგამზე და პედალს აწევება მარცხენა ფეხით. იმავე დროს ხსნის ონკანს
და წყალი იწყებს ბოთლში შემოსვლას. ბოთლიდან ჰაერის გამოშვების
მიზნით ხანგამოშვებით საჭიროა პედალზე ფეხის დაქერის ძალის შესუს-
ტება. ამ მომენტში ბოთლი მყისიერად ცილდება რგოლს და შიგ არსე-
ბული წნევის მეშვეობით ჰაერი იღვენება გარეთ. აღნიშნულ ოპერაციას
იმეორებენ მანამდე, სანამ ბოთლი არ აივსება. შემდეგ წყლის შემოსა-
შვებ ონკანს კეტავენ, პედალს მაგრად აჭერენ ფეხს და სახელურიან
ბერკეტზე სათანადო დაწოლის განვითარებით ბოთლს სწრაფად ახურა-
ვენ საცობს. უსაფრთხოების ტექნიკის მოთხოვნათა შესაბამისად სავალდე-
ბულოა, ტირაჟზე მომუშავე პირი დაცული იყოს სათვალევით, ხელთა-
თმანებით და წინსაფარით. განხილული ტიპის მანქანების (ტირაჟები)
უარყოფით მხარედ მიჩნეულია გაზიანი წყლის და ნაწილობრივ სიროპის
შესამჩნევი დანაკარგები. გაზიანი წყლის დანაკარგები საშუალოდ 40%-მდე
აღწევს. სიროპთან შერევისას ხშირად აღდგლი აქვს აგრეთვე ქაფის
დიდი რაოდენობით წარმოქმნას. მიუხედავად ამისა, საჭიროა ხაზგასმით
აღვნიშნოთ, რომ, თუ ჩამოსხმის დროს დაცულია ყველა წესი და აპა-
რატს მომსახურებას უწევს დახელოვნებული ტირაჟისტი, თავიანთი
ხარისხით ამ მეთოდით მიღებული სასმელები არა თუ არ ჩამოუვარდება
ავტომატურ მანქანებზე ჩამოსხმულ გაზიან სასმელებს, არამედ რამდენადმე
მათზე უკეთესიცაა. თითოეულ ტირაჟზე საშუალო საათური გამომუშავე-
ბა 300—350 ბოთლს უდრის. ბევრ წარმოებაში მოწინავე სტახანოველები
აღნიშნულ ნორმას დიდად აჭარბებენ, მაგრამ ზოგჯერ, რაოდენობით
გატაცებასთან ერთად აღდგლი აქვს ჩამოსხმის ხარისხის გაუარესებას
რაც რა თქმა უნდა, არავითარ შემთხვევაში არ არის დასაშვები. ხშირად
გაზიანი წყლის ჩამოსახსმელად, ბოთლების ნაცვლად იყენებენ სპეცია-
ლურ კურკლებს ეგრეთ წოდებულ სიფონებს. აღნიშნული მიზნით წყალს
სატურატორში აჯერებენ ნახშირმჟავა გაზით 8—10 ატმოსფეროს წნევაზე.
სიფონის საშუალებით ქიქაში შეიძლება ჩამოისხას გაზიანი წყლის
ისეთი რაოდენობა, რომელიც მომხმარებლის ნებასურვილზე იქნება და-
მოკიდებული.

მოთხოვნილებისდა მიხედვით სუფთა გაზიანი წყლის გარდა, სიფო-
ნებში ასხამენ აგრეთვე სოდიან წყალს, ნახშირმჟავა გაზით გაჯერებულ
ხილის წვენებს და სხვა სახის სასმელებს. სიფონებში გაზიანი წყლის ჩა-
მოსახსმელი აპარატი (იხ. სურ. 155) შედგება თუჯის სადგამისაგან მას-
ზე დამაგრებული რგოლებით, რომლის შიგნით ვერტიკალურად მოძრა-

ობს, საყრდენ პედალზე დამაგრებული რკინის ღერო. ღეროს ბოლო მთავრდება ხის ყალიბით, რომელსაც გაკეთებული აქვს ლითონის ბადე. ჩამოსხმისათვის სიფონს პირქვე ათავსებენ ლითონის ბადეში იმგვარად, რომ მისი ყელი გამოდიოდეს ბადის გარეთ ზუსტად ჩამოსასხმელი ონკანის ქვემოთ. პედალზე ფეხის დაჭერით იგი მჭიდროდ უერთდება ჩამოსასხმელ ონკანს. ამ უკანასკნელის სახელურის გადაწევით გაზიანი წყალი იწყებს შიგ შემოსვლას და თანდათანობით ავსებს მას. თვით სიფონი წარმოადგენს სქელი მინის კურკელს, რომელსაც გაკეთებული აქვს სპეცია-



სურ. 155.

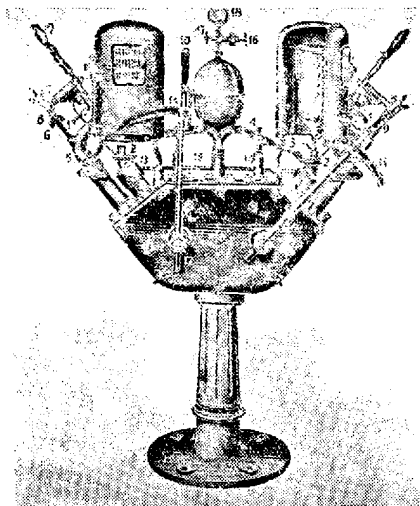


სურ. 156. სიფონის თავი.

ლური საკეტიანი თავი. ჩვეულებრივ კურკლის ტევადობა მერყეობს 0,75—2 ლიტრის ფარგლებში. სიფონის თავის მოწყობილობა ნაჩვენებია 156-ე სურათზე. იგი შემდეგი ნაწილებისაგან შედგება: კორპუსი (1), თავსახურავი (2), ბერკეტი (3), რომლის საშუალებითაც წარმოებს ღეროზე (4) დაწოლის განეითარება. ღერო გადის ზამზარაკის (5) შიგნით. სპეციალურ რგოლებზე (6,7,8) მიბრახნილია დამკეტი ონკანი (9) ეგრეთ წოდებული „პისტონი“. მასზე დაფარებულია რეზინის თხელი ფირფიტა (10). ამ უკანასკნელის საშუალებით წარმოებს სიფონის თავში მოთავსებული ხვრელის გადახურვა. მინის კურკელთან თავის შესაერთებლად იხმარება ორი ნახევრისაგან შემდგარი სპეციალური ლითონის სარტყელი (13). კურკლის ყელს გაკეთებული აქვს გამოშვებელი ქიმი. ქიმიზე თავსდება რეზინის რგოლი (11) და შემდეგ ეჭირება ლითონის სარტყელი (13). სარტყელს, რომლის გარე ზედაპირი ჩვეულებრივ ხრახნს წარმოადგენს, ეხრახნება სიფონის თავი. თავზე კალის შუამილით მიმაგრებულია მინის მილი. ეს უკანასკნელი თითქმის კურკლის

ფსკერამდე დაღს. ზოგიერთ აპარატს, გაზიანი წყლის ჩამოსასხმელად სიფონებში, აქვს მოწყობილობა, რომელიც საშუალებას იძლევა სპეცი-

ალურ ბერკეტზე დაწოლით (საცელად პედალისა), სიფონი მივაბჯინოთ ჩამოსასხმელი ონკანის ხერცლს და ერთდროულად გაველოთ სიფონის ხერცლი. სიფონის ავსება წარმოებს მანამდე, სანამ ქურკლის შიგნით წარმოქმნილი ჰაერისა და გაზის წნევა არ გაიზრდება იმდენად, რომ გაზიანი წყლის შემოსვლა ქურკელში თავისთავად შეწყდეს. ამ დროს ჩამოსასხმელი ონკანის ბერკეტი რამდენიმე წამით ვადაყავთ ისეთ მდგომარეობაში, რომ სიფონში დაგროვილი ჰაერი გამოვიდეს ქურკულიდან და შემდეგ ისევ განაგრძობენ ჩამოსხმას. სიფონის ავსება პირამდე დაუშვებელია. მათ ავსებენ მთელი მოცულობის დაახლოებით 5/6-მდე.

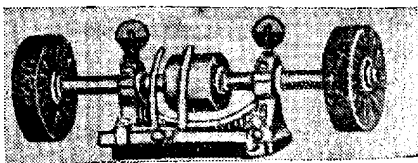


სურ. 157. სიფონში გაზიანი წყლის ჩამოსასხმელი ორმაგი ქმედების აპარატი.

ბის ჩამოსასხმელი აპარატი. ჩამოსხმა ამ დროს შესაძლებელია ორივე მხრიდან.

სიფონში, როგორც წესი, ადგილი არ უნდა ექნას წყლის ჩარჩენას, ეს უკანასკნელი იმის მომასწავებელია, რომ მასზე თავი პერმეტულად არ არის მორგებული. ამ შემთხვევაში აუცილებელია რეზინის შუასადების და სიფონის თავის დეფექტური ნაწილების გამოცვლა.

157-ე სურათზე ნაჩვენებია ე. წ. ორმაგი ქმედე-აპარატზე ერთსა და იმავე



სურ. 158. სიფონის თავების გასაწმენდი ჯაგრისებოანი დაზგა.

თავის გასაწმენდად იხმარება 15მ-ე სურათზე ნაჩვენები დაზგა, რომელსაც აქვს სპეციალური ჯაგრისები.

ბოთლებისათვის ეტიკეტების გაკეთება

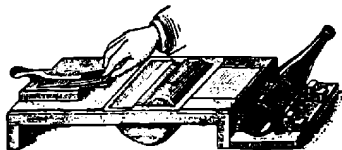
უალკოჰოლო სასმელთა მრეწველობაში ეტიკეტების ლამაზად გაფორმებას განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა. ლამაზად გაფორმებული ბოთლი, უაღრესად სასაამოვნო შთაბეჭდილებას ტოვებს მომხმარებელზე. ამის გამო, სასმელის ხარისზე^ჟ მსჯელობის დროს შეფასებისას ბოთლის გაფორმება მიღებულია, როგორც სრულიად დამოუკიდებელი პუნქტი. ეტიკეტები სრულ წარმოდგენას უნდა იძლეოდეს მზა პროდუქციის შესახებ. ჩვეულებრივ მათზე აღნიშნულია: წარმოების დასახელება, სასმელის სახელწოდება დიდი ასოებით, ქარხნის მარკა და ჩამოსხმის თარიღი.

მცირე წარმადობის ქარხნებში ეტიკეტებს ბოთლებზე, უმთავრესად ხელით აკრავენ; დიდ წარმოებებში კი ამ მიზნით სპეციალურ მანქანებს იყენებენ. ეტიკეტების მისაწებლად ყოველგვარი სახის წებო არ გამოდგება. აღნიშნული მიზნით უფრო ხშირად დექსტრინისაგან მომზადებულ წებოს იყენებენ. დექსტრინის წებოს სხვადასხვა წესით ამზადებენ. მათ შორის უფრო გავრცელებულია შემდეგი რეცეპტი: 1 კგ დექსტრინს უმატებენ 0,5 ლიტრამდე წყალს, ურევინ ათი წუთის განმავლობაში და შემდეგ დაახლოებით 5 წუთის განმავლობაში, გამუდმებული მორევისას აცხელებენ ღია ცეცხლზე. სანამ არ მიიღება რძისმაგვარი სითხე. შეთბობის დროს ხსნარის დუღილს უნდა ვერიდდეთ. ამრიგად მომზადებულ ხსნარს უმატებენ მცირე რაოდენობა წყალს და გაციების შემდეგ შიგ ასხამენ 50 გრამამდე გლიცერინს. გლიცერინის დამატება ხელს უწყობს ბოთლზე ეტიკეტის დაწებების შემდეგ სითხის სწრაფ გაშრობას. ობის წარმოქმნის თავიდან ასაცილებლად ზოგჯერ დამზადებულ ხსნარს სულ უმნიშვნელო რაოდენობით სალიცილის მჟავას უმატებენ.

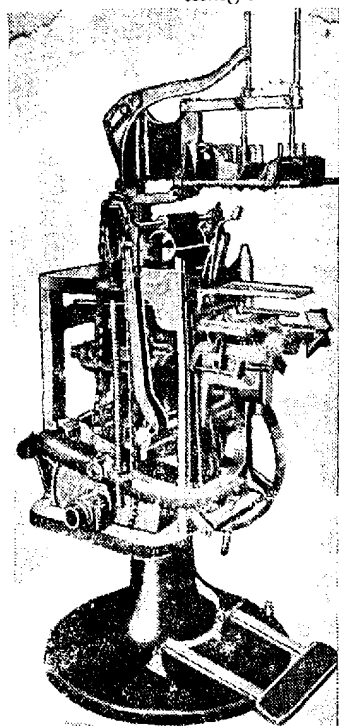
დექსტრინის წებოს მომზადების მეორე წესი შემდეგში მდგომარეობს: 400 გრამ დექსტრინს ურევინ წყალს, ნარევს კვლავ აზავებენ 300 მლ. წყლით, უმატებენ 20 გ გლუკოზას, 10 გ ალუმინიუმის სულფატს და ხსნარს აცხელებენ წყლის აბაზანაზე 90°-მდე. ზოგჯერ ამ გზით მიღებულ წებოს მცირე რაოდენობით უმატებენ აგრეთვე „გუმი-არაბიკს“.

უფრო იზვიათად წებოს კარტოფილის ფქვილისაგან ამზადებენ. ამ შემთხვევაში ერთ წონით რაოდენობა კარტოფილის სახამებელს ურევინ დაახლოებით 4 წილ ციფ წყალს, ერთგვაროვანი ფაფისებრი მასის წარმოქმნამდე. მიღებულ მასას გამუდმებული მორევისას უმატებენ 95 წილ მღულარე წყალს.

159-ე სურათზე გამოსახულია უმარტივესი სახის ეტიკეტების დასაკრავი ხელსაწყო. იგი შედგება პატარა ზომის სრულიად გლუვი ზედაპირის მქონე ხის მაგიდისა-



სურ. 159. ბოთლებზე ეტიკეტების დასაწებელი აპარატი.



სურ. 160. ბოთლებისათვის ეტიკეტების გასაყეთებელი მანქანა.

გან მასზე დამაგრებული დამჭერით, რომელშიაც მოთავსებულია ეტიკეტები. აპარატის უმთავრეს ნაწილს წარმოადგენს წებოიანი ქურქვლი შიგ მოთავსებული წყველი გორგოლაკებით, რომელთაგან უფრო დიდი ზომის გორგოლაკებით წარმოებს ეტიკეტებისათვის წებოს წასმა, ხოლო მეორეთი—ზედმეტი წებოს მოცილება.

დიდ წარმოებებში ეტიკეტების დასაკრავად ბოთლებზე სხვადასხვა კონსტრუქციის მანქანებს იყენებენ. 160-ე სურათზე ნაჩვენებია ერთ-ერთი ასეთი მანქანის საერთო ხედი. მისი წარმადობა წუთში საშუალოდ 50 ბოთლს უდრის.

უკანასკნელ ხანებში ათვისებულია მთლიანად ავტომატიზებული ეტიკეტების გასაყეთებელი მანქანების გამოშვება. მათი წარმადობა ისეთნაირად არის გაანგარიშებული, რომ ისინი სავესებით შეესაბამებიან იმავე დასახელების ჩამოსასხმელ და ბოთლებისათვის საცობის გასაყეთებელი ავტომატების წარმადობას.

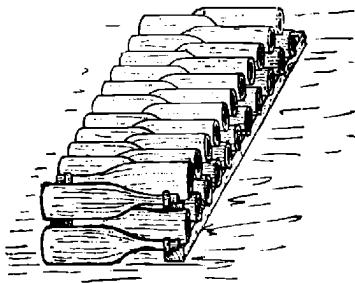
წუნდობა და მზა პროდუქციის შენახვა

სიროპიანი ხილეული წყლის ჩამოსხმის შემდეგ ბოთლებში, აუცილებელია მისი საფუძვლიანი არევა. აღნიშნული მიზნით ზოგი-

ერთი ჩამომსხმელი აგრეგატი აღჭურვილია სპეციალური მოწყობილობით, რომელთა საშუალებით ეს ოპერაცია მექანიკურად ხორციელდება. უმრავლეს შემთხვევაში სიროპის არევა გაზიან წყალთან ხელის შემწვობით სწარმოებს. როგორც წესი, თითოეული ბოთლი სანამ მას ყუთში მოათავსებდნენ, საჭიროებს დიდი დაკვირვებით და მოთმინებით შემოწმებას. ყოვლად დაუშვებელია სასმელში არა თუ მარტო შუშის ნამტვრევების ან სხვა ამგვარი უცხო სხეულების მოხვედრა, არამედ ყველა სხვა დანარჩენი მექანიკური მინარევებისაც, მათ შორის კორპის საცობის მცირე ნაწილაკებისაც კი. შემოწმების ტექნიკა მეტად მარტივია და შემდეგში მდგომარეობს. წუნმღებელი მარჯვენა ხელით იჭერს ორ ბოთლს, რამდენიმეჯერ შეატრიალებს მათ ზევით და ქვევით და მიაქვს მჭრქალი ზედაპირის მქონე განათებული შინის დაფასთან. თუ სინათლეზე გასინჯვისას ბოთლში აღმოჩნდა რაიმე უცხო სხეული, ასეთ სასმელს, როგორც წუნდებულ საქონელს, გვერდზე სდებენ და უკანვე აბრუნებენ წარმოებაში ხელახალი გადამუშავებისათვის. მზა პროდუქციის ტრანსპორტირებისათვის საწყობებში იხმარება იგივე საშუალებანი, როგორც სამრეცხაო განყოფილებაში ცარიელი ბოთლების შემოსაზიდად.

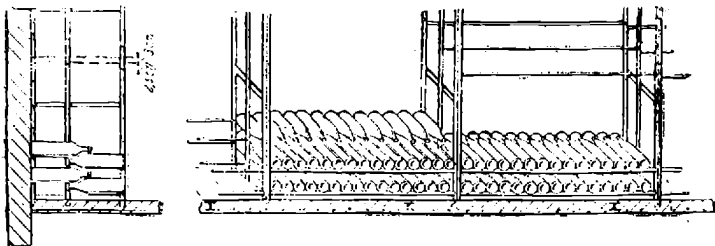
სასმელების შესანახად, როგორც წესი, იყენებენ სპეციალურ შენობებს, რომლებიც უნდა აკმაყოფილებდეს გარკვეულ მოთხოვნებს. სახელდობრ, საწყობში დაუშვებელია ტემპერატურათა დიდი ცვალებადობა. ხელოვნური ხილელი გაზიანი წყლებისათვის განკუთვნილ შენობაში ტემპერატურა უნდა მერყეობდეს 5—12°-მდე ბურახისათვის კი 0—5°-მდე.

საწყობისათვის განკუთვნილი შენობა უნდა გამოირჩეოდეს აგრეთვე ჰაერის ზომიერი ტენიანობით და დამაკმაყოფილებელი ბუნებრივი ვენტილაციით. ჩვეულებრივ საწყობებში იშვიათად აკმაყოფილებენ ყველა აქ ჩამოთვლილ პირობებს; ამის გამო, უმრავლეს შემთხვევაში აუცილებელი ხდება ხელოვნური ვენტილაციის მოწყობა და მაცივარი დანადგარების გამოყენება. პროდუქცია, რომელიც განკუთვნილი არ არის უშუალოდ დაუყოვნებლივი რეალიზაციისათვის, იწყობა გარკვეული წესების მიხედვით. კორპის საცობებით თავ-



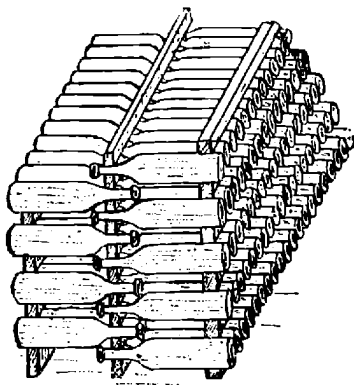
სურ. 161. ბოთლების დაწყობა შტაბელებად.

დახურულ ბოთლებს აწყობენ დაწოლილ მდგომარეობაში იმგვარად, რომ საცობი მუდამ დასველებული იყოს სითხით. წინააღმდეგ შემთხვევაში, ხანგრძლივი დროის განმავლობაში შენახვისას საცობის გახშობის შედეგად შესაძლოა ადგილი ექნას გაზის მნიშვნელოვან დანაკარგებს. ბოთლების დასაწყობად იყენებენ როგორც სპეციალურ თაროებს, ისე ჩარჩოებსაც. ბოთლების დაწყობის სხვადასხვა წესი ნაჩვენებია ქვემოთ მოყვანილ სურათებზე.



სურ. 162.

აქ განხილული წესების გარდა, შესაძლებელია აგრეთვე სპეციალური კარადების გამოყენებაც, რომლებიც გაკეთებულია კედლებში და ხის თაროებით დაყოფილია მთელ რიგ სექციებად. 162-ე სურათზე ნაჩვენებია ბოთლების დასაწყობად გამოყენებული რკინის ძელებისაგან გაკეთებული ჩარჩოები.



სურ. 163.

ბოთლების სავაჭრო წერტილებში გადასატანად იხმარება ლითონის ან ხის უჯრედებიანი ყუთები. თითოეულ ასეთ ყუთში იწყობა 28—32 ბოთლი. ზოგიერთ წარმოებაში ბოთლებს ყუთებში, უფრო მეტი რაოდენობითაც აწყობენ. ამ მხრივ მათი რაოდენობა უნდა განისაზღვროს იმ სიმძიმით, რომლის აწევა უსაფრთხოების

ტექნიკის და შრომის პირობების დაცვის თვალსაზრისით ნებადართულია.

პურის ბურახის წარმოება

პურის ბურახი მიეკუთვნება მცირეალკოჰოლიან სასმელთა ჯგუფს. იგი წარმოადგენს სხვადასხვა პურეული მარცვლეულისაგან კომბინირებული, ალკოჰოლური და რძის მჟეავას დუღილის შედეგად მიღებულ პროდუქტს. როგორც სასმელი, პურის ბურახი ხასიათდება სასიამოვნო, ზომიერად მჟევე გემოთი და შუშხუნა თვისებებით. სხვა მსგავსი პროდუქტებისაგან განსხვავებით (ლუდი, ლეინო) დუღილის პროცესი ბურახის წარმოების დროს ბოლომდე არ მიდის. ამის გამო მისი მდგარდობა გაცილებით ნაკლებია, ვიდრე დასახელებული პროდუქტებისა. არსებულ ვანსაზღვრათა მიხედვით ალკოჰოლის შემცველობა ბურახში უდრის 1,3⁰/₀-ს. ყოველ შემთხვევაში, იგი არ უნდა აღემატებოდეს 1,5⁰/₀-ს.

აქედან გამომდინარე, ბურახის წარმოების დროს ერთ-ერთ ძირითად ამოცანას წარმოადგენს პროცესის იმგვარად წარმართვა, რომ ადგილი არ ექნას ალკოჰოლის დიდი რაოდენობით დაგროვებას. კიდევ მეტიც, უაღრესად სასურველია, რომ პროდუქტი მინიმუმ სამი-ოთხი დღის განმავლობაში ინარჩუნებდეს მოტკბო გემოს.

საწარმოო მასშტაბით ბურახის მისაღებად დღესდღეობით გამოყენებულია ორი ხერხი: 1) ბურახის წარმოების ევრეთ წოდებული „ნაყენის ხერხი“ და 2) ჩალბობის წესი.

ორივე შემთხვევაში ნედლ მასალად შესაძლებელია გამოვიყენოთ როგორც სხვადასხვა პურეულ-მარცვლეული პროდუქტების და ალაოსაგან ლუმელში გამოცხვარი პური, აგრეთვე დასახელებული მასალები, პურის წინასწარ მომზადების გარეშე. მაგრამ უმთავრესად, როგორც წესი, ქარხნებში ბურახს პირველი ხერხის მიხედვით ამზადებენ. ამ შემთხვევაში ახალ ან გამომშრალ პურს აყენებენ წყალთან ერთად განსაზღვრულ დროის განმავლობაში, შემდეგ მიღებულ ბადაგს უმატებენ საფუარებს და ავითარებენ მასში დუღილის პროცესებს. აღნიშნული მეთოდით მომზადებული ბურახი ხასიათდება უფრო მეტი არომატულობით და სპეციფიკური სასიამოვნო გემოთი, ვიდრე ჩალბობის წესით დამზადებული ბურახი. მაგრამ ამავე დროს საჭიროა შევნიშნოთ, რომ ამ მეთოდით ნახშირწყლების უტილიზაცია ნაკლებად ეფექტურია.

ჩალბობის ხერხით პურის ბურახის მომზადებისათვის ფქვილსა და ალაოს უბრალოდ ალბობენ-აცომებენ წყალში, ასეთ მდგომარეობაში აყოვნებენ რამდენიმე ხანს და შემდეგ მიღებულ ბადაგს ჩვეულებრივი წესით დაადუღებენ ხოლმე საფუარების მოქმედებით.

ბურახის წარმოების ნედლეული მათი მიღება და გამოცდის წესები

ალაოს, ფქვილს, ნახმს და ბურახისათვის საჭირო სხვა ნედლ მალას უაღკოპოლო სასმელების ქარხნები უმთავრესად მზა სახით ღებულობენ.

მზა ქვეავის ალაო თანახმად „ОСТ-338 НКПП СССР“-სა შემდეგ მოთხოვნებს უნდა აკმაყოფილებდეს: იგი უნდა ხასიათდებოდეს პურის სპეციფიკური არომატით და თავისუფალი უნდა იყოს ობის და ყოველგვარი სხვა უცხო სუნისაგან. მას უნდა ქონდეს მომეავო-ტკბილი გემო. ენით გასინჯვისას არ უნდა იგრძნობოდეს გარეშე მომწარო, ან დაძწურის გემო. ფერით იგი წააგავს ქვეავის პურს. ტენიანობა არ უნდა აღემატებოდეს 8%-ს, ექსტრაქტულ ნივთიერებათა რაოდენობა მშრალ ნივთიერებებზე გადაანგარიშებით უნდა იყოს არა ნაკლებ 60%-სა. საერთო ექსტრაქტი (ექსტრაქტი დაშაქრებაზე) მშრალ ნივთიერებაზე გადაანგარიშებული კი არა ნაკლებ 70%-სა.

ქვეავის ალაოს მყავიანობა გამოსახული ნატრიუმის ტუტის N-ხსნარის რაოდენობით მილილიტრებში გადაანგარიშებული 100 გ ექსტრაქტის მიმართ მერყეობს 40—60-ის ფარგლებში.

ქერის ალაო უნდა აკმაყოფილებდეს „ОСТ-35 НКПП СССР“-ით გათვალისწინებულ მოთხოვნებს, რომელთა შორის უმთავრესია: დაშაქრების დრო არა უმეტეს 25 წუთისა, ტენიანობა არა უმეტეს 6%-სა, ექსტრაქტულობა არა ნაკლებ 70%-სა.

გარეგნული შეხედულებით იგი უნდა იყოს თანაბრად შეფერადებული—ღია ყვითელი ან ყვითელი ფერის. ქერის ალაოსათვის დამახასიათებელია სპეციფიკური სუნი და მოტკბო გემო. დაუშვებელია მყავე მომწარო გემოს და უცხო სუნის მქონე ალაოს მიღება.

როგორც აღვნიშნეთ, ბურახის გასაქებლად ზოგჯერ ეგრეთ წოდებულ „მშრალ ბურახს“ იყენებენ (იხ. ОСТ-353 НКПП СССР). მას სპეციალური მასისაგან ამზადებენ, გარკვეული რეცეპტის მიხედვით. 1 ტონა „მშრალ ბურახისათვის“ იღებენ 725 კგ ქვეავის ფქვილს, 90 კგ ქვეავის ალაოს და 220 კგ ქერის ალაოს. აღნიშნული რეცეპტით დამზადებულ „პურს“ უნდა ქონდეს ქვეავის პურის მსგავსი გემო და არომატი.

მოხალული მასა (желе) „ОСТ-352 НКПП СССР“-ის მიხედვით შემდეგ მოთხოვნებს უნდა აკმაყოფილებდეს. მის მარცვლებს უნდა ჰქონდეს თანაბარი მუქი ყავისფერი შეფერადება (მაგრამ არა შავი!). მოხალული მარცვლებისაგან მიღებული ექსტრაქტის სუნი და გემო უნდა წააგავდეს ყავისას. ტენიანობა—არა უმეტეს 6%-სა; ექსტრაქტულობა ჰაერზე გამშრალი ნივთიერებისათვის არა ნაკლებ 60%-სა.

ტენიანობის განსაზღვრა—პურეული მასალების ტენიანობის განზღვრის სათვის შემდეგნაირად იქცევიან: 5—10 გ ქვაეს ნაყავენ, ან მსხვილად ფქვავენ წისქვილზე, ათავსებენ წინასწარ გამომშრალ აწონილ ბიუქსში და წონიან ხელახლა. შემდეგ სახურავს ხლიან ბიუქსს და ორივეს ერთად ათავსებენ საშრობ კარადაში. განსაზღვრას ახდენენ 105-დან 120°-ზე. გამომშრობა 105°-ზე წარმოებს 4 საათის განმავლობაში. 120°-ზე კი, ერთი საათის განმავლობაში. გამომშრობის შემდეგ ბიუქსი გადააქვთ ექსიკატორში ნახევარ საათს აყოვნებენ შიგ და შემდეგ კვლავ წონიან. მიღებულ რეზულტატის გადაანგარიშებას ახდენენ 100 გ მასალის მიმართ.

ქერის ალაოს ექსტრაქტულობა 50 გრამ წვრილად დაფქვილ მასალას ყრიან გამოწონილ 500 მილილიტრიან ქიმიურ კიქაში; უმატებენ 200 მლ. 45°-მდე შემთბარ წყალს და ათავსებენ წინასწარ 44°-მდე შემთბარ წყლის აბაზანაში (ქიქა წყალში უნდა იყოს ჩადგმული). კიქას ასეთ მდგომარეობაში ტოვებენ დაახლოებით 30 წუთს, მასას ერთდროულად ურევენ შიგ ჩაშვებული თერმომეტრით. ამის შემდეგ ტემპერატურა თანდათანობით აყავთ 70°-მდე იმ ანგარიშით, რომ ყოველ წუთში ტემპერატურის ნამატი შეესაბამებოდეს 1°-ს. იმ მომენტში, როდესაც ტემპერატურა 70°-ს მიაღწევს, კიქაში ასხამენ 70°-მდე შემთბარ წყალს, 100 მლ-ის რაოდენობით. ამ ტემპერატურაზე, ჩალბობილ მასას პერიოდული მორევისას კიდევ აყოვნებენ ერთ საათს. ერთი საათის გავლის შემდეგ კიქას აციგებენ ოთახის ტემპერატურამდე. თერმომეტრზე მიცხებულ მასას ჩარეცხავენ წყლით და კიდევ უმატებენ წყალს, სანამ შიგ მოთავსებული მასის საერთო წონა არ მიაღწევს 450 გრამს. ამრიგად მიღებულ მასას ფილტრავენ და ფილტრატისათვის საზღვრავენ კუთრ წონას. კუთრი წონის შესაბამისად (ამ შემთხვევაში მისი განსაზღვრა წარმოებს 20°-ზე ქვემოთ მოყვანილი ცხრილის მიხედვით), პოულობენ ექსტრაქტის წონით %-ს. 100 გრამ ჰაერზე გამომშრალი ნივთიერებისათვის ექსტრაქტის გამოსავალს ანგარიშობენ ფორმულით:

$$\varepsilon_1 = \frac{e(w+800)}{100-c},$$

სადაც ε_1 არის საძიებელი ექსტრაქტის შემცველობა წონით %-ში.

e —კუთრი წონის მიხედვით ნაპოვნი ექსტრაქტის წონითი % ბადაგში;

w —მასალის ტენიანობა;

მიღებული ექსტრაქტის რაოდენობის ვადასაანგარიშებლად მშრალ ნივთიერებაზე, სარგებლობენ ფორმულით:

$$\varepsilon_2 = \frac{\varepsilon_1 \times 100}{100-w}.$$

ანალოგიურადვე წარმოებს ექსტრაქტის განსაზღვრა, ჭვავის ალ-
ოსათვის, „მშრალი ბურახისათვის“ ნახმისა და ფქვილისათვის.

ცხრილი 51

კუთრი წონა 20°/4°	მშრალ ნივ- თიერებათა შემცველობა წონით %-ში	კუთრი წონა 20°/4°	მშრალ ნივ- თიერებათა შემცველობა წონით %-ში	კუთრი წონა 20°/4°	მშრალ ნივ- თიერებათა შემცველობა წონით %-ში
1,004	1,5	1,037	9,7	1,070	17,5
1,005	1,7	1,038	10,0	1,071	17,7
1,006	2,0	1,039	10,2	1,072	18,0
1,007	2,3	1,040	10,5	1,073	18,2
1,008	2,5	1,041	10,7	1,074	18,4
1,009	2,8	1,042	10,9	1,075	18,7
1,010	3,1	1,043	11,2	1,076	18,9
1,011	3,3	1,044	11,4	1,077	19,1
1,012	3,5	1,045	11,7	1,078	19,3
1,013	3,8	1,046	11,9	1,079	19,6
1,014	4,0	1,047	12,1	1,080	19,8
1,015	4,3	1,048	12,4	1,081	20,0
1,016	4,6	1,049	12,6	1,082	20,2
1,017	4,8	1,050	12,8	1,083	20,5
1,018	5,1	1,051	13,1	1,084	20,7
1,019	5,3	1,052	13,3	1,085	20,9
1,020	5,5	1,053	13,6	1,086	21,1
1,021	5,8	1,054	13,8	1,087	21,4
1,022	6,1	1,055	14,0	1,088	21,6
1,023	6,3	1,056	14,3	1,089	21,8
1,024	6,6	1,057	14,5	1,090	22,0
1,025	6,8	1,058	14,7	1,091	22,2
1,026	7,1	1,059	15,0	1,092	22,5
1,027	7,3	1,060	15,2	1,093	22,7
1,028	7,5	1,061	15,4	1,094	22,9
1,029	7,8	1,062	15,7	1,095	23,1
1,030	8,0	1,063	15,9	1,096	23,3
1,031	8,3	1,064	16,1	1,097	23,6
1,032	8,5	1,065	16,4	1,098	23,8
1,033	8,6	1,066	16,6	1,099	24,0
1,034	9,0	1,067	16,8	1,100	24,2
1,035	9,2	1,068	17,0	1,101	24,5
1,036	9,5	1,069	17,3	1,102	24,7
1,103	24,9	1,142	33,1	1,181	40,9
1,104	25,1	1,143	33,3	1,182	41,1
1,105	25,3	1,144	33,5	1,183	41,3
1,106	25,5	1,145	33,7	1,184	41,5
1,107	25,7	1,146	33,9	1,185	41,7
1,108	26,0	1,147	34,1	1,186	41,9
1,109	26,2	1,148	34,3	1,187	42,1

კუთრი წონა 2014 ⁰	მშრალ ნივ- თიერებათა შემცველობა წონით %-ში	კუთრი წონა 2014 ⁰	მშრალ ნივ- თიერებათა შემცველობა წონით%-ში	კუთრი წონა 2014 ⁰	მშრალ ნივ- თიერებათა შემცველობა წონით %-ში
1,110	26,4	1,149	34,5	1,188	42,2
1,111	26,6	1,150	34,7	1,189	42,4
1,112	26,8	1,151	34,9	1,190	42,6
1,113	27,0	1,152	35,1	1,191	42,8
1,114	27,2	1,153	35,4	1,192	43,0
1,115	27,5	1,154	35,6	1,193	43,2
1,116	27,7	1,155	35,8	1,194	43,4
1,117	27,9	1,156	36,0	1,195	43,6
1,118	28,1	1,157	36,2	1,196	43,8
1,119	28,3	1,158	36,4	1,197	44,0
1,120	28,5	1,159	36,6	1,198	44,1
1,121	28,7	1,160	36,8	1,199	44,3
1,122	29,0	1,161	37,0	1,200	44,5
1,123	29,2	1,162	37,2	1,201	44,7
1,124	29,4	1,163	37,4	1,202	44,9
1,125	29,6	1,164	37,6	1,203	45,1
1,126	29,8	1,165	37,8	1,204	45,3
1,127	30,0	1,166	38,0	1,205	45,5
1,128	30,2	1,167	38,2	1,206	45,7
1,129	30,4	1,168	38,4	1,207	45,8
1,130	30,6	1,169	38,5	1,208	46,0
1,131	30,8	1,170	38,7	1,209	46,2
1,132	31,0	1,171	38,9	1,210	46,4
1,133	31,3	1,172	39,1	1,211	46,6
1,134	31,5	1,173	39,3	1,212	46,8
1,135	31,7	1,174	39,5	1,213	46,9
1,136	31,9	1,175	39,7	1,214	47,1
1,137	32,1	1,176	39,9	1,215	47,3
1,138	32,3	1,177	40,1	1,216	47,5
1,139	32,5	1,178	40,3	1,217	47,7
1,140	32,7	1,179	40,5	1,218	47,9
1,141	32,9	1,180	40,7	1,219	48,1
1,220	48,3	1,256	54,7	1,292	60,9
1,221	48,4	1,257	54,9	1,293	61,1
1,222	48,6	1,258	55,1	1,294	61,3
1,223	48,8	1,259	55,3	1,295	61,4
1,224	49,1	1,260	55,4	1,296	61,6
1,225	49,2	1,261	55,6	1,297	61,8
1,226	49,4	1,262	55,8	1,298	62,0
1,227	49,5	1,263	56,0	1,299	62,1
1,228	49,7	1,264	56,1	1,300	62,3

კუთრი წონა 2004 ⁰	მშრალ ნივ- თიერებათა შემცველობა წონით % ₆ -ში	კუთრი წონა 20 ⁰ 4 ⁰	მშრალ ნივ- თიერებათა შემცველობა წონით % ₆ -ში	კუთრი წონა 2004 ⁰	მშრალ ნივ- თიერებათა შემცველობა წონით % ₆ -ში
1,229	49,9	1,265	56,3	1,301	62,5
1,230	50,1	1,266	56,5	1,302	62,6
1,231	50,3	1,267	56,7	1,303	62,8
1,232	50,4	1,268	56,8	1,304	63,0
1,233	50,6	1,269	57,0	1,305	63,1
1,234	50,8	1,270	57,2	1,306	63,3
1,235	51,0	1,271	57,4	1,307	63,5
1,236	51,2	1,272	57,5	1,308	63,6
1,237	51,3	1,273	57,7	1,309	63,8
1,238	51,5	1,274	57,9	1,310	64,0
1,239	51,7	1,275	58,0	1,311	64,1
1,240	51,9	1,276	58,2	1,312	64,3
1,241	52,1	1,277	58,4	1,313	64,4
1,242	52,2	1,278	58,6	1,314	64,6
1,243	52,4	1,279	58,7	1,315	64,8
1,244	52,6	1,280	58,9	1,316	64,9
1,245	52,8	1,281	59,1	1,317	65,1
1,246	53,0	1,282	59,3	1,318	65,3
1,247	53,1	1,283	59,4	1,319	65,4
1,248	53,3	1,284	59,5	1,320	65,6
1,249	53,5	1,255	59,8	1,321	65,8
1,250	53,7	1,286	59,9	1,322	65,9
1,251	53,8	1,287	60,1	1,323	66,1
1,252	54,0	1,288	60,3	1,324	66,3
1,253	54,2	1,289	60,4	1,325	66,4
1,254	54,4	1,290	60,6	1,326	66,6
1,255	54,5	1,291	60,8	1,327	66,7
1,323	66,9	1,361	72,2		
1,329	67,1	1,362	72,4		
1,330	67,2	1,364	72,7		
1,331	67,4	1,365	72,8		
1,332	67,6	1,366	73,0		
1,333	67,7	1,367	73,1		
1,334	67,9	1,368	73,3		
1,335	68,0	1,369	73,4		
1,336	68,2	1,370	73,6		
1,337	68,4	1,371	73,8		
1,338	68,5	1,372	73,9		
1,339	68,7	1,373	74,1		
1,340	68,8	1,374	74,2		
1,341	69,0	1,375	74,4		
1,342	69,2	1,376	74,5		

კუთრი წონა 20040	მშრალ ნივ- თიერებათა შემცველობა წონით % ₁₀₀ -ში	კუთრი წონა 20040	მშრალ ნივ- თიერებათა შემცველობა წონით % ₁₀₀ -ში	კუთრი წონა 20040	მშრალ ნივ- თიერებათა შემცველობა წონით % ₁₀₀ -ში
1,343	69,3	1,377	74,7		
1,344	69,5	1,378	74,8		
1,345	69,7	1,379	75,0		
1,346	69,8	1,380	75,2		
1,347	70,0	1,381	75,3		
1,348	70,1	1,382	75,5		
1,349	70,3	1,383	75,6		
1,350	70,4	1,384	75,8		
1,351	70,6	1,385	75,9		
1,352	70,8	1,386	76,1		
1,353	70,9	1,387	76,2		
1,354	71,1	1,388	76,4		
1,355	71,2	1,389	76,5		
1,356	71,4	1,390	76,7		
1,357	71,6	1,391	76,9		
1,358	71,7	1,392	77,0		
1,359	71,9	1,393	77,2		
1,360	72,0	1,394	77,3		
		1,395	77,5		

ქერის ალაოს დაშაქრების ხანგრძლიობის განსაზღვრა ექსტრაქტულობის განსაზღვრასთან ერთად წარმოებს. იმ მომენტიდან დაწყებული, როდესაც ქიქაში მოთავსებული მასის ტემპერატურა 70°-ს მიაღწევს, ყოველ ხუთ წუთში მინის წყირით იღებენ რამდენიმე წვეთ სითხეს, ათავსებენ ფაიფურის თევზზე, უმატებენ ერთ წვეთ იოდის ხსნარს (20 მლ. 0,1 N იოდის ხსნარი გაზავებული 80 მლ. წყალში). დაშაქრების პროცესის დამთავრების მაჩვენებლად ითვლება ის მომენტი, როდესაც მიმატებული იოდის წვეთი ლურჯი შეფერადების ნაცვლად იძლევა იოდის სუფთა ხსნარისათვის დამახასიათებელ მოყვითალო ფერს. იმ შემთხვევაში, როდესაც დაშაქრების პროცესი ვერ ასწრებს დამთავრებას 1 საათის განმავლობაში, იღებენ ალაოს ახალ პორციას და ცდას ხელახლა იმეორებენ 75°-ზე მომზადებული ბადაგისათვის. აღნიშნული ცდების ჩატარება ერთგვარ წარმოდგენას იძლევა იმ სიძნელებზე, რომელთაც შესაძლოა ადგილი ექნას ალაოს ბურახის მიღებისას საწარმოო პირობებში.

დაშაქრების ექსტრაქტის განსაზღვრა ბურახის წარმოებაში წარმოადგენს ერთ-ერთ ყველაზე უფრო მნიშვნელოვან მაჩვენებელს. ამ განსაზღვრისათვის შემდგენაირად იქცევიან: 25 გრამ

წვრილად დაფქულ გამოსაკვლევ მასალას უმატებენ 25 გრამ წვრილად დაფქულ ქერის ალას, რომლის დაშაქრების ხანგრძლიობა არ იღებ-
ტება 30 წუთს და მიღებულ ნარევს ამუშავებენ იმავე წესით, როგორც
ექსტრაქტის განსაზღვრის შემთხვევაში. ცალკე ცდით აღგენენ ქერის
ალას ექსტრაქტულობას და მის ტენიანობას.

მაგალითი. ქერის ალას ტენიანობა უდრის 4% -ს, ექსტრაქტის
შემცველობა ჰაერზე გამომშრალი ნივთიერებისათვის $70,64\%$ -ს. გამო-
საკვლევ კვანძის ალას ტენიანობა უდრის $9,6\%$ -ს; ხარშის შედეგად
მიღებული ბადაგის კუთრი წონა უდრის $1,0315$. ამ სიდიდეს ცხრილის
მიხედვით შეესაბამება ექსტრაქტი $8,4\%$.

ჩაღობილი მასა შეიცავს

$$(450-50) + \frac{4,00}{4} + \frac{9,60}{4} = 403,42 \text{ გრამ წყალს.}$$

ყოველ 100 გრამ ბადაგზე მოდის $100-8,4=91,6$ გრამი წყალი.

ექსტრაქტულობის გასაანგარიშებლად სარგებლობენ შემდეგი გა-
მარტივებული ფორმულით:

$$\varepsilon_1 = \left[\frac{c \left(\frac{W+W_1}{4} + 400 \right)}{100-c} - \frac{M}{4} \right] \times 4$$

სადაც ε_1 არის გამოსაკვლევი მასალის ექსტრაქტის პროცენტი ჰაერზე
გამომშრალი ნივთიერებისათვის;

c —კუთრი წონის მიხედვით დადგენილი ექსტრაქტის პროცენტი
ფილტრატში;

W —გამოსაკვლევი მასალის ტენიანობა.

W_1 —ქერის ალას ტენიანობა.

M —ქერის ალას ექსტრაქტი პროცენტებში ჰაერზე გამომშრალი
ნივთიერებისათვის.

განხილული მაგალითისათვის გვექნება:

$$\varepsilon_1 = \left[8,4 \frac{\frac{9,6+4}{4} + 400}{100-8,4} - \frac{70,64}{4} \right] \times 4 = 76,68$$

აქედან კი გამომდინარეობს, რომ 100 გრამი მშრალი ალას შეი-
ცავს:

$$\frac{76,68 \times 100}{100-9,6} = 84,83 \text{ გ ექსტრაქტს.}$$

ქვანძის ალას მქვანობის განსაზღვრისათვის
იღებენ იმავე ექსტრაქტის ფილტრატს 100 მლ-ს აზავენ 90 მლ-

წყლით, კონუსურ კულაში, უმატებენ 10 წვეთ ფენოლფტალეინს და ნარევეს-ტიტრირებენ 0,1 N ნატრიუმის ტუტის ხსნარით, ფერის შესამჩნევ ცვლილებამდე. აღნიშნული მომენტის უკეთ დადგენისათვის გასატიტრავისითხის ფერს ადარებენ ნარევის ფერს, რომელიც შედგება 10 მლ. ამონაშრობისა და 90 მლ. წყლისაგან.

ს ა ფ უ ა რ ე ბ ი. ბურახის წარმოებაში ჩვეულებრივ ლუდის საფუარებს იყენებენ. უფრო იშვიათად დაწინებულ პურის საფუარებს. ეს უკანასკნელი უნდა აკმაყოფილებდეს „ГОСТ-171—41-ით“ გათვალისწინებულ მოთხოვნებს.

ლუდის საფუარები ხასიათდება მოსქო კონსისტენციით, დამახასიათებელი სასიამოვნო სუნით და მოყვითალო ნაცრისფერი შეფერადებით. მისთვის დამახასიათებელია აგრეთვე ოდნავ მომწარო გემო. რა თქმა უნდა, მას არ უნდა ჰქონდეს შმორის სუნი ან სხვა უცხო სუნი, წინააღმდეგ შემთხვევაში ასეთი საფუარების გამოყენება ბურახის წარმოებაში დაუშვებელია.

მთელ რიგ წარმოებებში ზადაგის დასადუღებლად ლუდის საფუარების ნაცვლად პურის დაწინებულ საფუარს იყენებენ ან ძველ ბურახს. ორივე მეთოდის გამოყენების შემთხვევაში დუდილის პროცესს ერთსა და იმავე პირობებში ატარებენ დაახლოებით 12—18 საათის განმავლობაში. დუდილის პროცესების ჩასატარებლად იყენებენ სპეციალურ ფლასკებს და შემდეგ იგი გადააქვთ სათანადო სარდაფებში, სადაც წარმოებს მათი ჩამოსხმა კასრებში.

ბურახის მომზადება ჩალბობის წმინდით

აღნიშნული წესით ბურახის მომზადება ძირითადად სამი ოპერაციისაგან შედგება: 1) ჩალბობის 2) ფილტრაციისა და 3) ზადაგის ხარშვისაგან.

ჩალბობილი მასის ნაწილი, დაახლოებით მისი $\frac{1}{3}$ გადააქვთ სახარშავ ქვაბში და ადუღებენ 100°-მდე, შემდეგ მას კვლავ აბრუნებენ ჩასალბობ ქვაბში და ტემპერატურა აყავთ 40—50° დან 53—55°-მდე. აღნიშნულ ტემპერატურაზე ჩალბობილ მასას აყოვნებენ 15—20 წუთის განმავლობაში. ამ დროს ალაოში არსებული რთული ცილოვანი ნივთიერებანი, პეპტაზის მოქმედებით ვანიცილიან დაშლას უფრო მარტივ ნივთიერებებად (ამინომჟავები, პეპტინები, ალბუმოზები). 20 წუთის გავლის შემდეგ ჩასალბობ ფლასკში მოთავსებული მასის $\frac{1}{3}$ კვლავ გადააქვთ სახარშავ ქვაბში, ადუღებენ და ისევ აბრუნებენ უკან, რომლის დროსაც ტემპერატურა აყავთ 70—75°-მდე. ალაოს დიასტაზის მოქმედებით სახამებელი გადადის მალტოზაში და დექსტრინებში. დაშაქრების სისრულის განსაზღვრა წარმოებს იოდის ხსნარით, ისე როგორც ეს ზემოთ გვექონდა განხილული. დაშაქრების პროცესის მთლიანად ჩატა-

რება აუცილებე უია არა მარტო ნახშირწყლების სრული უტილიზაციის თვალსაზრისით, არამედ სხვა მოსაზრებებითაც. სახელდობრ, ბურახში სპირტის წარმოქმნასთან ერთად შესაძლოა ადგილი ექნას სახამებლის ფიფქის გამოყოფასაც.

ლ. ი. ჩეკანისა და სხვ. მიერ ჩაღობის პროცესის ჩასატარებლად შემუშავებულია შემდეგი სქემა: ჩასაღობ ფლასკში ალაოს ურევენ 75°-იან წყალს ისე, რომ ამ გზით მიღებული ნარევის ტემპერატურა იყოს დაახლოებით 55—60°. ამის შემდეგ ჩაღობილ მასას კარგად ურევენ $\frac{1}{2}$ საათის განმავლობაში და გადააქვთ ღურდოს ფლასკში, სადაც აგრეთვე ადგილი აქვს დაშაქრების პროცესს. აქ მას აყოვნებენ 1—1,5 საათს 50—60°-ზე, რის შემდეგ ტემპერატურა აყავთ 75°-მდე. ამრიგად მიღებული მასა გადააქვთ საფილტრაციო ფლასკში, უმატებენ ცხელ წყალს, აყოვნებენ 1 საათს და I-ლი ბადაგი გადააქვთ სახარშავ ქვაბში. ფილტრზე დარჩენილ მასას კვლავ ასხამენ ცხელ წყალს, აყოვნებენ ერთ საათს და ეგრეთ წოდებული მეორე ბადაგის სახით გადააქვთ ისევ იმავე სახარშავ ქვაბში, რომელშიაც ჩასხმულია I-ლი ბადაგი.

დიდ წარმოებებში, ბურახის ჩასაღობი და სახარშავი განყოფილების მოწყობილობა ლუდის ქარხნებში ხმარებული მოწყობილობის ანალოგიურია და შედგება: 1) სარეველა მექანიზმით აღჭურვილი ჩასაღობი ქვაბისაგან; 2) პროპელერიანი სარეველათი მომარაგებული სახარშავი ქვაბისა და 3) საფილტრაციო ფლასკისაგან. ეს უკანასკნელი დაყოფილია 8—12 სექციად სპილენძის ცრუ ფსკერებით; 4) ბადაგის სახარშავი ქვაბისაგან. ეს ქვაბი აგრეთვე მომარაგებულია პროპელერის-მაგვარი სარეველათი.

მცირე წარმადობის ქარხნებში სახარშავ განყოფილებაში მხოლოდ ორი ქვაბია მონტირებული, ჩასაღობი და ბადაგის მოსახარშავი. ქვაბებს ამზადებენ ან სპილენძისაგან, ან კიდევ რკინისაგან. სითბოს ხანგრძლივი დროის განმავლობაში შესანარჩუნებლად ჩასაღობ ქვაბს და საფილტრაციო ფლასკებს უკეთებენ თბოიზოლაციას.

სითხეების გადასატანად ერთი კურკლიდან მეორეში და მაცივარ თეფშზე, იხმარება ისეთივე ტიპის ტუმბოები, რომლებიც გავრცელებულია ლუდის წარმოებაში. ბადაგის ხარშვა შესაძლებელია როგორც ღია ცეცხლზე, ისე ორთქლის შემწობით. იმ შემთხვევაში, როდესაც სახარშავ განყოფილებაში დაყენებულია მხოლოდ ორი ქვაბი, პირველი ქვაბი ასრულებს ჩასაღობი და საფილტრაციო ფლასკების როლს, მეორე კი, ბადაგის სახარშავი ქვაბისას. მათ ჩვეულებრივ ერთიმეორის ზემოთ ათავსებენ. ქვაბების ასეთნაირი განლაგება შესაძლებლობას იძლევა სითხე ერთი კურკლიდან მეორეში გადავიტანოთ თვითდინებით.

მცირე წარმადობის ქარხნებში ყველა დასახელებულ ოპერაციას ხის ფლასკებში ატარებენ.

ნაყენის წესით ბურახის მომზადება მოკლედ შემდეგში მდგომარეობს: ჩასალბობ ფლასკში ასხავენ პროცესის ჩასატარებლად საჭირო წყლის საერთო რაოდენობის $\frac{1}{4}$ -ს, რომლის ტემპერატურა უდრის 80—85°. შემდეგ იმავე ფლასკში ერთი ჰექტოლიტრი მზა ნაწარმის ანგარიშზე, ყრიან 3,2 კგ „მშრალ ბურახს“. კარგად ურევენ სარეველათი და კიდევ უმატებენ $\frac{1}{4}$ წილ წყალს, მაგრამ უკვე ცივს. ბადაგს ფლასკში აყოფენ 50°-ზე 2—3 საათის განმავლობაში. შემდეგ I-ლი ბადაგი გადააქვთ ფლასკებში, რომლებიც დუღილის პროცესის ჩასატარებლადაა განკუთვნილი. ჩასალბობ ფლასკში დარჩენილ მასას კვლავ უმატებენ დარჩენილ წყალს, ურევენ და ერთი საათის დაყოვნების შემდეგ მე-2 ბადაგის სახით გადააქვთ იმავე ფლასკებში.

ბადაგის ფილტრაცია საკმაოდ რთულ საქმეს წარმოადგენს. ამის მიზეზია ქვავის მარცვლებში წებოვან ნივთიერებათა დიდი რაოდენობით შემცველობა. ეს უკანასკნელნი ფილტრაციის დროს სწრაფად კრავენ ფილტრის ფორებს, რაც აძნელებს მათში სითხის გავლას. აღნიშნული მიზეზის გამო, ბურახის წარმოებაში უფრო ხშირად დეკანტაციის მეთოდს მიმართავენ.

ბურახის ჩალბობის წესით წარმოების შემთხვევაში, ფილტრიდან მიღებული ბადაგი გადააქვთ სახარშავ ქვაბებში და აღუღებენ 45 წუთიდან 1 საათამდე. შემდეგ კი იგი საჭიროებს გაცივებას.

ცხელი ბადაგის გასაცივებლად იყენებენ ისეთსავე მაცივარ თეფშებს, როგორც ლუდის წარმოებაში და სპეციალურ მაცივრებს. მაცივარი თეფში წარმოადგენს რკინის ბრტყელ რეზერვუარს მომრგვალებული ფერდებით, რომლის სიმაღლე 20—30 სანტიმეტრს უდრის. მაცივარი თეფში თავსდება მიღებიანი მაცივრის ზემოთ. ცხელი ბადაგი თეფშზე ცივდება 60—65°-მდე. აღნიშნულ ტემპერატურამდე გაცივებული ბადაგი შემდგომ საჭიროებს სწრაფ გაცივებას 12—15°-მდე. ამ ოპერაციის ჩასატარებლად იყენებენ ეგრეთ წოდებულ „მორწყვით მაცივრებს“. „ისინი წარმოადგენენ მრგვალი ფორმის პარალელურად განლაგებულ მოკალულ სპილენძის მილებს“. მილები განლაგებული არიან ვერტიკალურად ერთიმეორის ზემოთ.

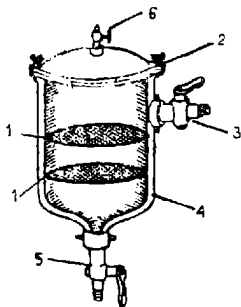
მაცივრის მილებს შიგნით მოძრაობს ცივი წყალი ან სხვა გამაცივებელი აგენტი (ჩვეულებრივ, ცივი მარილის ხსნარი), ხოლო ბადაგი მილებს ესხმება ზემოდან, ევლება მათ ზედაპირზე და ამრიგად ცივდება სასურველ ტემპერატურამდე. თუ მაცივარი საკმაოდ დიდი ზომისაა, ბადაგის წინასწარ გაცივება თეფშზე აუცილებელი არ არის.

გაცივებული ბადაგი იგზავნება დასადუღებელ ფლასკებში. ცივ ბადაგს უმატებენ პიტნის ესენციას, ან სხვა არომატულ ნივთიერებებს.

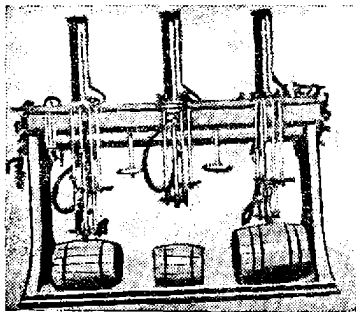
ზშირ შემთხვევაში არომატული და ზოგიერთი საგემოვნო ნივთიერებათა მიმატება ხელსაყრელია ჯერ კიდევ ხარშვის პროცესში (მაგალითად, ქიშმიშისა).

ბადაგის დუღილის პროცესი. ბადაგის დუღილის ჩასატარებლად მას უმატებენ ლუდის ან პურის საფუარებს. პირველი მათგანის გამოყენება უფრო ხელსაყრელია ისეთ პირობებში, როდესაც დუღილის პროცესი შედარებით დაბალი ტემპერატურების დროს წარმოებს, პურის საფუარებისა კი პირიქით. ლუდის საფუარებს ღებულობენ ანგარიშით 0,2—0,5 ლიტრს, 1—ჰექტოლიტრ ბადაგის მიმართ. ამისათვის საფუარისა და ბადაგის გარკვეულ რაოდენობას ათავსებენ ხის ჭურჭელში და გამუდმებით ურევენ ხის ნიჩბით. ამის შემდეგ ნარევი გადააქვთ დუღილის პროცესის ჩასატარებლად განკუთვნილ ფლასკებში. ბადაგში, საფუარებთან ერთად, ხელსაყრელია რძისმჟავა დუღილის გამომწვევი ბაქტერიების შეყვანაც.

იმისდა მიხედვით, თუ რომელი სახის საფუარები იქნება გამოყენებული დუღილის პროცესის ჩასატარებლად, ლუდის საფუარები თუ პურის, ასხეავენებენ ეგრეთ წოდებულ „ქვედა დუღილის“ და „ზედა დუღილის“ პროცესს.



სურ. 164. ბურანის გასაფილტრავი ხელსაწყო.



სურ. 165. ბურანის იზობარომეტრული პირობებში ჩამოსასხმელი აპარატი.

როგორც წესი, პირველ შემთხვევაში დუღილის პროცესის შემდეგ საფუარები უმათერესად ფლასკის ფსკერზე გროვდება, მეორე შემთხვევაში კი მის ზედაპირზე. ბადაგის დუღილს ორ პერიოდად ყოფენ: 1) პირველი პერიოდი ხასიათდება ინტენსიური დუღილით, ჩვეულებრივ აღნიშნული პროცესი წახდომი ფლასკებში ხორციელდება. ამ დროს სითხის ტემპერატურა შესამჩნევად იწევს მაღლა და $C O_2$ -ის კარბად გამოყოფა

ჟასთან ერთად ადგილი აქვს ქაფის წარმოქმნასაც. 2) ნელი დუღილის ანუ დადუღების პერიოდი. ეს პროცესი დახურულ ფლასკებში ან კასრებში წარმოებს სპეციალურ სარდაფში, სადაც სასურველია, რომ ტემპერატურა $+4^{\circ}$ -ს არ აღემატებოდეს. რეალიზაციაში გაშვების წინ მზა ბურაბი საჭიროებს ფილტრაციას. დიდ წარმოებებში, აღნიშნულ მინიშნობებზე ჩვეულებრივი ფილტრების გარდა, იყენებენ 164-ე სურათზე ნაჩვენებ ფილტრს. იგი წარმოადგენს სპილენძის მოკალულ რეზერვუარს, რომელშიაც ორ-სამწყებად მოთავსებულია თითბრის მცირე ნასერტებიანი მოკალული ბადეები.

ბურაბის ჩამოსახსნელად იხმარება კარგად გამორეცხალი და ორთქლით დამუშავებული ხის კასრები. პურის ბურაბს ზოგიერთ შემთხვევაში ბოთლებშიაც ასხამენ. მზა პურის ბურაბი უნდა აკმაყოფილებდეს „ОСТ-334“-ით გათვალისწინებულ მოთხოვნებს. ჩამოსახსნელი ბურაბის შენახვა სასურველია, რამდენადაც კი შესაძლოა, დაბალ ტემპერატურაზე. ყოველ შემთხვევაში მისი ტემპერატურა ჩამოსახსნის პროცესში არ უნდა აღემატებოდეს $+12^{\circ}$ *.

მზა ბურაბის ანალიზი

ა) სინჯის აღება—ქარხნიდან ბურაბის სინჯს ღებულობენ რამდენიმე ბოთლის რაოდენობით, ჩამოსახსნის დღეს. სავაჭრო ქსელში კი პროდუქციის მიღების დღეს, თანახმად ინსტრუქციისა, სინჯებს ანალიზს იმავე დღეს უკეთებენ. განსაკუთრებულ შემთხვევებში ნებადართულია სინჯის დაყოვნება არა უმეტეს 24 საათისა. სინჯებს ამ შემთხვევაში ინახავენ ყინულზე და აუცილებლივ დაწოლილ მდგომარეობაში.

ბ) შეფასება გარეგნული ნიშნების მიხედვით. პურის ბურაბი უნდა ხასიათდებოდეს გამაგრილებელი (ხალისის მომგვრელი) მოჰყავო-ტკბილი, პურის მსგავსი გემოთი და არომატით. დასაშვებია სუსტად ვამოძვინებელი სპირტის გემოც. ხილულისაგან დამზადებულ ბურაბს უნდა ჰქონდეს აშკარად გამოხატული შესაბამისი ხილისათვის დამახასიათებელი სუნი და გემო. პურის ბურაბში დასაშვებია პურის დურდოსა და საფუარების მცირეოდენი დანალექის შემცველობა. ხილულის მასალისაგან დამზადებული ბურაბი თავისი ფერით უნდა შეესაბამებოდეს მათ დამზადებულად ხმარებული ხილის შეფერადებას.

გ) ქიმიური მაჩვენებლები. ბურაბის სიმკვრივე იზომება შაქარზომით, ზედა ნენისკის მიხედვით. ამისათვის იგი წინასწარ უნდა

* დამატებითი ცნობები ბურაბის წარმოების შესახებ მკითხველს შეუძლია ნახოს კრებულში.

„Сборник научно-исследовательских работ сектора безалкогольной промышленности“. Пищепроиздат 1939 г. (УН.ТБП).

განთავისუფლებული იქნას ნახშირმეყავა გაზისაგან. ნახშირმეყავა გაზის მოცილების ტექნიკა აღწერილია ქვემოთ (ხილვეული გაზიანი სასმელებისათვის).

მეყავიანობის განსაზღვრისათვის ისევე იქცევიან, როგორც სხვა უალკოჰოლო სასმელების შემთხვევაში (იხ. ქვემოთ). ბურახის მეყავიანობის განსაზღვრისათვის საუკეთესო შედეგებს იძლევა ელექტრომეტრული ტიტრაცია. ჩვეულებრივი წესით გატიტრებისას რეკომენდებულია ეგრეთ წოდებული შერეული ინდიკატორი, რომელსაც შემდეგნაირად ამზადებენ: 1 გრამ ფენოლფტალეინსა და 0,2 გრამ მეთილგრინს ხსნიან 100 მილილიტრ სპირტში. მეყავა არეში მას აქვს მწვანე შეფერადება, ტუტეში კი იისფერი.

თ ა ვ ი XXII

მზა პროდუქციის კონტროლი

უალკოჰოლო ხასმელთა დაავადებანი და დეფექტები

უალკოჰოლო სასმელთა დაავადებანი და დეფექტები, რომელთაც პრაქტიკაში ვხვდებით, ძირითადად გამოწვეულია ტექნოლოგიური წესების დარღვევით და იმის გამო, რომ წარმოებაში ზოგჯერ ვერ უზრუნველყოფენ მტკიცე სანიტარულ-ჰიგიენური რეჟიმის დაცვას.

წარმოების ცალკეული ტექნოლოგიური პროცესების განხილვისას ჩვენ დეტალურად აღნიშნული გვექონდა ის მომენტები, რომლებიც უარყოფით გავლენას ახდენენ სასმელების ხარისხზე და ხშირ შემთხვევებში წარმოადგენენ მათი დეფექტების და დაავადების გამომწვევ მიზეზებს. ამის გამო ჩვენ აქ დავკმაყოფილდებით მხოლოდ ზოგიერთი საკითხის განხილვით.

კარგი ხარისხის სასმელების მისაღებად, ერთ-ერთ ძირითად პირობას წარმოადგენს წარმოებაში გამოყენებული ხელსაწყო-აპარატებისათვის შესაფერისი მასალების შერჩევა. ყველა ის ნაწილი, რომელიც შეხებაში მოდის ხილის წვეინებთან და მათი გადამუშავების პროდუქტებთან, უნდა ხასიათდებოდეს მაღალი ანტიკოროზიული თვისებებით. ისინი სასმელების გემოსა და სურნელებაზე არავითარ გავლენას არ უნდა ახდენდნენ.

აღნიშნული მიზნით, სპილენძი, რკინა, ტყვია და თუთია სრულიად გამოუსადეგარია. ხილის წვეინების შესანახად მიზანშეწონილი არ არის აგრეთვე ალუმინის ხმარებაც, რადგან იგი მნიშვნელოვანი, რაოდენობით იხსნება მეყავე წვენში.

უალკოჰოლო სასმელთა მრეწველობაში ამ მხრივ ყველაზე უფრო გავრცელებულ მასალას სუფთა კალით დაფარული სპილენძი წარმოადგენს. ხშირ შემთხვევებში, კარგ შედეგებს იძლევა აგრეთვე უქანგავი ფო-

ლადის, და მოვერცხლილზედაპირიანი სპილენძის გამოყენება. უკანასკნელ ხანებში ფართოდ იყენებენ ზედაპირის, მკვავაგამძლე ლითონის თხელი ფენით დაფარვის ტექნიკას, რასაც მეტალიზაციის პროცესი ეწოდება. აღნიშნული მიზნით კოროზიული თვისებების მქონე ლითონთა დასაფარავად სხვა მასალებს შორის გამოიყენება უქანგავი ფოლადიც.

ტუმბოებისათვის ჩვეულებრივ იყენებენ სხვადასხვა სახის მკვავაგამძლე ბრინჯაოს მასალებს. მათ შორის საკმაოდ გავრცელებულია და დამაკმაყოფილებელ შედეგებს იძლევა სპილენძისა და ნიკელის შენადნობები. დასასრულ უნდა აღვნიშნოთ, რომ ამ ბოლო დროს მკვავა სითხეების ტრანსპორტირებისათვის, მათი ფილტრაციისა და გაცივებისათვის, ქიმიურ მრეწველობაში ფართოდ იყენებენ სპეციალური მინისაგან დამზადებულ ცენტრიდანულ ტუმბოებს, მიღგაყვანილობას და სხვა. ცხადია, რომ ამ მასალების გამოყენებას უალკოჰოლო სასმელთა მრეწველობაში უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს.

უალკოჰოლო სასმელთა ქარხნებში ხმარებული ყველა აპარატი, ხელსაწყოები, მიღგაყვანილობა და თვით შენობა, ყველა მათგანისათვის დაწესებული გარკვეული დროის ვადებში საჭიროებენ, სისტემატურად დეზინფიცირებას და შემდეგ საფუძვლიანად გარეცხვას, დეზინფექტორის სრულ მოცილებამდე.

დეზინფექციისათვის უმთავრესად იყენებენ ცხელ ორთქლს ან სხვადასხვა ქიმიურ საშუალებას. რა თქმა უნდა, ყველა შემთხვევაში, სადაც დეზინფექციისათვის მოსახერხებელია ორთქლის ხმარება, უმჯობესია ამ უკანასკნელის გამოყენება.

შენობის, მიღგაყვანილობის და აპარატურის დეზინფექციისათვის უალკოჰოლო სასმელთა ქარხნებში უმთავრესად შემდეგ დეზინფექტორებს იყენებენ: ჩამქრალ კირს, კალცინირებულ სოდას, მწვავე ნატრიუმის ტუტეს, ქლორიან კირს და ანტიფორმინს.

ანტიფორმინი წარმოადგენს ქლორიანი კირის, ნატრიუმის ტუტისა და სოდის ნარევის.

დეზინფექციის წარმატებით ჩატარების ერთ-ერთ ძირითად პირობას წარმოადგენს აპარატურის ზედაპირის წინასწარი საფუძვლიანი გაწმენდა და გარეცხვა.

უალკოჰოლო სასმელთა წარმოების პრაქტიკაში ანსხვავებენ სასმელთა დეფექტებს მათი დაავადებისაგან. დაავადების დროს სასმელში ადგილი აქვს ორგანულ ცვლილებებს. იგი შესაძლებელია გამოწვეული იყოს როგორც სხვადასხვა სახის მიკროორგანიზმების მოქმედებით, ისე სასმელში მომხდარი ქიმიური ცვლილებებითაც (მაგალითად, გოგირდწყალბადის გამოყოფა, ულტრამარინის შემცველ შაქარზე დამზადებული სასმელიდან).

სასმელთა დაავადების საწინააღმდეგოდ ჩატარებული ღონისძიებანი უმთავრესად პროფილაქტიკური ხასიათისაა. გასაგებია, ყველა ზომა უნდა იქნას მიღებული იმისათვის, რომ არ მოხდეს სასმელის დაავადება, რადგან თუ იგი დაავადდა, მისი გამოკეთება უმრავლეს შემთხვევაში შეუძლებელია. უაღკოპოლო სასმელთა ქარხნებში ერთ-ერთ ყველაზე უფრო გაერცელებულ დაავადებას სასმელის დაღორწოვანება წარმოადგენს. იგი ხშირად მასიურ ხასიათს ღებულობს. გარეგნულად ეს დაავადება შემდეგში გამოიხატება. ადგილი აქვს სასმელის აქრას და ლორწოსებრი მასის წარმოქმნას. დაავადების გამომწვევ მიზეზად თვლიან ბაქტერიას ეგრეთ წოდებულ „სტრეპტოკოკუს მეზენტერიოდეს“. გარკვეულ პირობებში იგი შექარს შლის დექსტრინებად. მათი გამრავლებისათვის ხელსაყრელ პირობას წარმოადგენს აზოტოვან ნივთიერებებით მდიდარი საკვების და მკვავების მცირე რაოდენობით შემცველობა სასმელში. აღნიშნული დაავადების წინააღმდეგ საბრძოლველად, წარმოების ყველა სტადიაზე იდეალური სისუფთავის დაცვის გარდა, საჭიროა სასმელში მკვავიანობის ხელოვნურად გაზრდა, რისთვისაც საკმარისია ლიმონის მკვავას რაოდენობა სასმელში უდრიდეს 0,1%.

მეორე დაავადება, რომელსაც აგრეთვე ხშირად ვხვდებით უაღკოპოლო სასმელთა ქარხნებში, ცნობილია საფუარების დაავადების სახელწოდებით. ეს დაავადებაც ხშირად „ეპიდემიურ“ ხასიათს ატარებს. იგი შემდეგი ნიშნებით ხასიათდება. ჩამოსხმის შემდეგ, უკვე მესამე მეოთხე დღეს, ადგილი აქვს სასმელში ფიფქისებრი ნალექის გამოყოფას. უფრო ხშირად ამ დაავადებას ვხვდებით ისეთ წარმოებებში, რომლებიც ლუდის, ან ბურახის წარმოების მეზობლად მდებარეობენ. აღნიშნული მიზეზის გამო, ახალი საწარმოო ობიექტების და პროექტებისას, არავითარ შემთხვევაში არ შეიძლება გამართლებულად ჩითვალოს მათი ერთ შენობაში მოთავსება.

საფუარების ნალექის წარმოქმნის წინააღმდეგ მიმართული ღონისძიებანი აგრეთვე პროფილაქტიკური ხასიათისაა. სისუფთავის იდეალურად დაცვასთან ერთად წარმოების ყველა სტადიაზე, აუცილებელია აგრეთვე სასმელის მკვავიანობის გაზრდა და მისი საფუძვლიანი გაჯერება ნახშირმკვავა გაზით (არა ნაკლებ 2,5—3 ატმოსფეროსი). საცობები ბოთლებზე მჭიდროდ უნდა იყოს მორგებული ისე, რომ გაზის დაკარგვას არ ექნას ადგილი. ყველა დამხმარე მასალა, საცობი და ბოთლი, აგრეთვე აპარატი, მილგაყვანილობა და თვით შენობა აღნიშნული დაავადების გამოვლილების შემთხვევაში ხელახლა საჭიროებენ საფუძვლიან დეზინფექციას.

ზუა სასმელების და სიროპების ანალიზების ქვემომოყვანილი სტანდარტული მეთოდები შემოკლებული სახით გადმოღებული გვაქვს ბულგაკოვის და ზუბენკოს წიგნიდან.

ზუა სასმელების და სიროპების ანალიზების ქვემომოყვანილი სტანდარტული მეთოდები შემოკლებული სახით გადმოღებული გვაქვს ბულგაკოვის და ზუბენკოს წიგნიდან.

ა) სინჯის აღება წარმოებს 5 ბოთლის რაოდენობით ქარხნიდან, ჩამოსხმის დღეს, აღებულ სინჯებს ანალიზები უქეთდებათ იმვე დღეს, ხოლო თუ ეს ტექნიკური მიზეზის გამო მოუხერხებელია, ბოთლების შენახვა ნებადართულია 24 საათის განმავლობაში, მაგრამ აუცილებლად დაწოლილ მდგომარეობაში და ყინულზე.

ბ) შეფასება გარეგნული ნიშნების მიხედვით. გარეგნულ შეხედულებით სასმელი უნდა იყოს გამჭვირვალე, დანალექისა და სხვა მღვრიე ნაწილაკების გარეშე. ფერის მხრივ იგი უნდა შეესაბამებოდეს ხილულის წვენს, რომლისაგანაც იგი არის დამზადებული. სასმელს უნდა ჰქონდეს აშკარად გამოხატული შესაბამისი დასახელების ხილისათვის დამახასიათებელი სუნი და გემო, ყოველგვარი უცხო სუნისა და გემოს გარეშე.

გ) ქიმიური ანალიზების ჩასატარებლად ხელმძღვანელობენ „ОСТ 358 НКПП СССР“-ის მიხედვით. სასმელის სიჰკრივის გასაზომად იყენებენ შაქარზომს. გაზომვას ახდენენ ზედა მენისკის მიხედვით. განსაზღვრის წინ სასმელს ათავისუფლებენ CO_2 -საგან და ფილტრავენ ბამბაში.

ბომეს არეომეტრის ჩვენებათა მიახლოებით გადაანგარიშებისათვის $\%_o$ -ში (მათი მაღალი მნიშვნელობისათვის) ბომეს გრადუსების გამომხატველ რიცხვს აშკარავებენ 1,81-ზე; შაქარზომის ჩვენებათა გადასაყვანად ბომეს გრადუსებში კი შაქარზომზე მიღებულ ანათვალს ამრავლებენ 0,55-ზე.

მჟავიანობის განსაზღვრისათვის ისევე იქცევიან, როგორც ხილის წვენების და მორსების შემთხვევაში, იმაოლოდ ერთის განსხვავებით, სასმელს წინასწარ ათავისუფლებენ CO_2 -საგან. აღნიშნული მიზნით გაზიან სასმელს ნახევარი საათის განმავლობაში ათბობენ წყლის აბაზანაზე, და კურკელს, რომელშიაც სასმელია მოთავსებული პერიოდულად ანჯღრევენ. ტემპერატურა წყლის აბაზანაში 40° -ზე ნაკლები არ უნდა იყოს.

ტიტრაციისათვის იღებენ 25 მილილიტრ სასმელს. სასმელს რამდენჯერმე აზავენენ CO_2 -საგან გათავისუფლებული გამოხდილი წყლით (უმჯობესია ბიდესტილატით 1). შეფარდებულ სასმელებში მჟავიანობის დასადგენად მეტად მოხერხებულია ელექტრომეტრული ტიტრაციის მეთოდის გამოყენება (იხ. მორსების და ხილის წვენების ანალიზი).

ანალიზის შედეგებს გამომხატავენ ნატრიუმის ტუტის ნორმალური ხსნარის რაოდენობით მილილიტრებში, 100 მილილიტრი სასმელის მიმართ. ამისათვის 25 მლ. სასმელის გატიტრაჟი გახარჯულ 0,1 ან ნატრიუმის ტუტის ხსნარის რაოდენობას მილილიტრებში ამრავლებენ 0,4-ზე და გაზავენის რიცხვზე, თუკი ასეთი გამოყენებული იყო.

pH-ის განსაზღვრისათვის სასმელს აცილებენ CO_2 -ს და შემდეგ იქცევიან ისევე, როგორც ხილის წვენიებისა და მორსების შემთხვევაში.

ალკოჰოლის განსაზღვრა მცირეალკოჰოლიან სასმელებში ისევე წარმოებს, როგორც მორსებისათვის. შედეგებს გამოხატავენ წონით პროცენტებში.

სასმელის მდგრადობის განსაზღვრა წარმოებს თერმოსტატში ზუსტად 20°-ზე . დაკვირვებას ახდენენ ყოველდღიურად. შემღვრევისა და ნალექის წარმოქმნის მომენტი შეაქვთ ყურნალში. გაზიანი სასმელებისათვის მდგრადობა არ უნდა იყოს 7 დღეზე ნაკლები, სიროპებისათვის 20 დღეზე ნაკლები, ხოლო სოდიანი და სელტერის წყლისათვის 15 დღეზე ნაკლები.

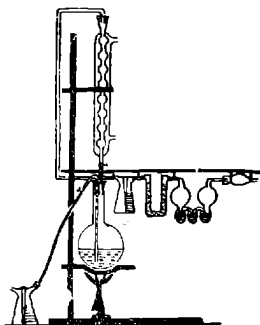
ნახშირმეთავას განსაზღვრა სასმელებში სპეციალური აპარატის საშუალებით წარმოებს (იხ. სურ., 161). სასმელის მიმღებად იხმარება ერთლიტრიან მრგვალფსკერიანი კულა. კულას მორგებული აქვს ორი ნასვრეტიანი რეზინის საცობი. ერთ მათგანში ჩაშვებულია სწორი კუთხით მოხრილი მინის მილი თითქმის ძირამდე; მეორე მილი საცობის ოდნავ ქვევით მთავრდება. ორივე მილს ზემოთ მორგებული აქვთ რეზინის ბილები სათანადო დამჭერებით. კულაში წინასწარ აიშვიათებენ ჰაერს, წყლის ტუმბოს შემწეობით და შემდეგ წონიან. ამრიგად გამოწონილ კულას სპეციალური წვეტიანი მილით, რომელიც იმავე დროს საცობის ამოსაღებ ხელსაწყოს მოგვავაგონებს, უერთებენ ბოთლის შიგა არეს. ერთდროულად აღებენ რეზინის მილზე დამაგრებულ დამჭერს. ამის შემდეგ ბოთლს აპირქვავენ და კულას $1/3$ -მდე ავსებენ სასმელით. როგორც კი სითხის დონე მიმღებში $1/3$ -მდე მიაღწევს, სითხის შემოსაშვებ მილს კვლავ მჭიდროდ კეტავენ და კულას ხელახლა წონიან. სხვაობა ამ ორ წონას შორის იძლევა საანალიზოდ აღებული სასმელის წონას.

ბოთლებს, რომელთაც კორპის საცობის ნაცვლად თავი სხვა სახის საცობებით აქვთ დახურული, წინასწარ აციევენ ყინულისა და მარილის ნარევით $\pm 1^{\circ}$ -მდე და სინჯს ამგვარად გაცივებულ სასმელიდან ღებულობენ.

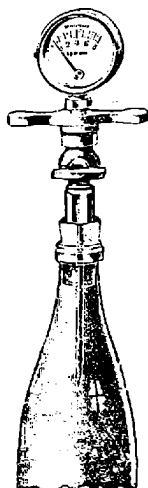
კულას ამაგრებენ სადგამზე, ნათურის ზემოთ და შიგ ჩაშვებულ მინის მილს უერთებენ ტიშჩენკოს ჭურჭელს, რომელშიაც ჩასხმულია 50% -იანი კალიუმის ტუტის ხსნარი. უკუმაცთვარი სპეციალური მოხრილი მილით ზედა მხრიდან უერთდება შთამნთქმელ ჭურჭლებს, ქვედა ბოლოთი კი კულაში ჩაშვებულ მოკლე მილს. შთამნთქმელი ჭურჭლები შედგება: ტიშჩენკოს ჭურჭლისაგან შიგ მოთავსებული კონცენტრული გოგირდმჟავათი, ქლორკალციუმიანი N -სებრი მილისაგან და წინასწარ გამოწონილი კალიაპარატისაგან (შიგ ასხია 40% კალიუმის ტუტის ხსნარი).

აპარატის აწყობის შემდეგ, კულაში ჩაშვებულ გრძელ მილს უერთებენ ტიშჩენკოს ჭურჭელს, ათანაბრებენ წნევას და შემდეგ კვლავ გა-

დაკეტავენ შემოსაშვებ მილს. ბოლოს, ალებენ მეორე მილს, რომელიც შეერთებულია მაცივართან და იწყებენ კულის თანდათანობით გათბობას. მიმღებში მოთავსებულ სითხეს ადუღებენ 20 წუთს ისე, რომ შესაძლებელი იყოს კალიაპარატში ბუშტულების დათვლა. ამის შემდეგ შეთბობას წყვეტენ, ალებენ მომკერს მოხრილ მილზე, კალიაპარატის მეორე ბოლოს უერთებენ „წყლის ტუმბოს“ და დაახლოებით 15 წუთის განმავლობაში ხელსაწყოში ატარებენ ჰაერს. შემდეგ კალიაპარატს ხსნიან და წონიან. კალიაპარატის წონის ნამატი შეესაბამება შთანთქმულ CO_2 -ის რაოდენობას. CO_2 -ის რაოდენობას სასმელში გამოხატავენ წონით პროცენტებში.



სურ. 166. ხელსაწყო ნახშირმჟავა გაზის განსახდერისათვის სასმელებში.



სურ. 167. წნევის გაზომვა აფრომეტრის წყევლით.

ხის საცობით თავდახურულ ბოთლებში ძალიან მოხერხებულია წნევის გაზომვა სპეციალური მანომეტრებით ამ ხელსაწყოს ეწოდება „აფრომეტრი“. იგი წარმოადგენს ჩვეულებრივ მანომეტრს, რომლის წვეტიანი მილის ჩაშვება ბოთლში, საცობის ამოსაღები მოწყობილობის მსგავსად წარმოებს (იხ. სურ. 167) ამ შემთხვევაში CO_2 -ის % -ს სასმელში წნევის მიხედვით პოულობენ სათანადო ცხრილების შემწევობით. ბულგაკოვის მიხედვით, პრაქტიკული მონაცემების საფუძველზე მიღებულია, რომ მანომეტრის ჩვენებით შიღებული წნევა ატმოსფეროებში, გაყოფილი 7-ზე საკმაოდ ზუსტად გამოხატავს CO_2 -ის შემცველობის % -ს სასმელში. CO_2 -ის შემცველობა გაზიან სასმელებში უნდა იყოს არა ნაკლებ 0,3%-სა.

მძიმე ლითონების გინსაზღვრა მზა სასმელებში და ხილის წვენებში ერთნაირად წარმოებს. მძიმე ლითონთა (ტყვია, სპილენძი, კალა) განსაზღვრისათვის შემდეგნაირად იქცევიან. 100 მილილიტრ სასმელს აორთქლებენ და თანდათანობით ახდენენ დარჩენილი ნაშთის დანაცრიანებას. მიღებულ ნაცარს ხსნიან სუსტ მარილმჟავაში და ხსნარს კვლავ აორთქლებენ 10—15 მილილიტრამდე. ამის შემდეგ ხსნარში შეთბობისას ატარებენ გოგირდწყალბადის ქავლს. ამ დროს მძიმე ლითონთა მარილები ილექებიან რუხი, ან მოშავო ფერის გოგირდოვანი ნაერთების სახით. მიღებულ ნალექს რეცხავენ გამოხდილი წყლით და ხსნიან ცხელ აზოტმჟავაში. აზოტმჟავათი დამუშავების შედეგად გოგირდოვანი ტყვია და სპილენძი იხსნება, გოგირდოვანი კალა კი იქანება და რჩება ნალექის სახით. აზოტმჟავას მოცილების მიზნით ტყვიისა და სპილენძის აზოტმჟავა მარილთა ხსნარს აორთქლებენ ფაიფურის ჯამში მშრალ ნაშთამდე. ნაშთს ხსნიან მცირე რაოდენობა ცხელ წყალში, ფილტრავენ და ფალტრატს ყოფენ ორ ნაწილად. ერთ მათგანში გამოცდას აწარმოებენ ტყვიაზე, მეორეში კი სპილენძზე.

უაღკაპოლო სასმელთა დაჯავშნიკება და ბალური შეფასება

უაღკაპოლო სასმელთა ხარისხის შესახებ საბოლოო დასკვნის გამოსატანად, ქიმიური ანალიზების მონაცემების განხილვასთან ერთად გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე მათ ორგანოლექტიკურ შეფასებას. სასმელი, როგორც ქიმიური ანალიზების, ისე ორგანოლექტიკურ თვისებების მიხედვით, სავსებით უნდა აკმაყოფილებდეს სტანდარტით გათვალისწინებულ მოთხოვნებს. მაგრამ, თუ პირველი მათგანი გამოკვლევის ობიექტურ მეთოდებს ემყარება, დაქაშნიკება უშუალოდ პირად შეგრძნებებთან არის დაკავშირებული, და მისი სუსტი მხარე სუბიექტური მომენტებით არის გაპირობებული. ის პირები, რომლებიც სადგუჟსტაციო კომისიის მუშაობაში ღებულობენ მონაწილეობას, კარგად უნდა ერკვეოდნენ ამ საქმეში. მათ ამ მხრივ მოეთხოვებათ გარკვეული დახელოვნება და გამოცდილება. ისინი კარგად უნდა იცნობდნენ აგრეთვე მასობრივი მომხმარებლის სავემოვნო მოთხოვნილებებს.

უაღკაპოლო სასმელების დაქაშნიკება და მათი ბალური შეფასება საბჭოთა კავშირის კვების მრეწველობის სამინისტროს მიერ 1950 წლის 31 მარტის № 452 ბრძანებით დამტკიცებული დებულების შესაბამისად წარმოებს 100 ბალიანი სისტემის მიხედვით.

მათარი ნიშნები

- | | |
|--|----|
| 1. გამჭვირვალობა | 10 |
| 2. ნახშირმჟავა გაზით გაჯერების ხარისხი | 35 |

უმაღლესი
ბალური
შეფასება

3. გემო და არომატი	40
4. ფერი	5
5. გარეგნული გაფორმება	10
ს უ ლ	100

ბალური შეფასება

გამჭვირვალობა—10 ბალი

1. გამჭვირვალობა ელვარებით	10
2. გამჭვირვალობა ელვარების გარეშე	8—9
ნახშირმყავა გაზით გაჯერების ხარისხი—35 ბალი	
1. გაზის უხვი და ხანგრძლივი გამოყოფა	34—35
2. გაზის სუსტი და ხანგრძლივი გამოყოფა	28—33
3. სუსტი შუშხუნი გახსნისას	22—27

გემო და არომატი — 40 ბალი

1. კარგი ნათლად გამოხატული გემო და არომატი სასმელის დასახელების შესაბამისი	38—40
2. კარგად გამომქდავებული	34—37
3. არასაკმაოდ გამომქდავებული	30—33
4. სუსტად გამომქდავებული	25—29

ფერი — 5 ბალი

1. იმ ხილის კენკრის შესაბამისი ფერი, რომლისგანაც დამზადებულია სასმელი	5
2. არასაესებით შესაბამისი ფერი	3—4
3. ძლიერ განსხვავებული, შესაბამისი ხილის ან კენკრის ფერისაგან	2

გარეგნული გაფორმება—10 ბალი

1. სრული ავსება, ბოთლის გარეგნული სისუფთავე, სწორად დაწებებული ეტიკეტი, თავის დაცობის ჰერმეტიკობა	10
2. გაფორმების დეფექტები: არასრული ავსება, გარედან გაქუჩყიანებული ბოთლი, არასწორად დაწებებული ეტიკეტი, თავის დაცობის არაჰერმეტიკობა	7—9

უაღკოშოლი ხახმელების ხაერთო შეფასება

სასმელი, რომელსაც მიღებული აქვს შეფასება:	
96—100 ბალიანი მიეკუთვნება უმაღლესი ხარისხის სასმელს	
90—95 " " " კარგი ხარისხის სასმელს	
85—98 " " " დამაკმაყოფილებელი ხარისხის სასმელს	
85-ზე დაბლა " " " ცუდი ხარისხის სასმელს.	

პურახ ბურახის და მორხის ბალური შეფახება (კახრებში)

ორგანოლექტიკური შეფახება 100 ბალი

1. ზედმიწევნით კარგი გემო და არომატი	96—100
2. კარგი " "	90—95
3. დამაკმაყოფილებელი "	85—89
4. ცუდი "	80—84

ბურახისა და მორხის ხერთო შეფახება

ბურახი ან მორხი, რომელიც მიიღებს შეფახებას	
96—100 ბალი მიეკუთვნება უმაღლესი ხარისხის სასმელს	
90— 95 " " კარგი ხარისხის სასმელს	
85— 89 " " დამაკმაყოფილებელი ხარისხის სასმელს	
85-ზე დაბლა " ცუდი ხარისხის სასმელს.	

შალკოქოლო სსმლმის შემსახის ფურცელი

1860 წლის _____ განმეღობაში

ზგარი, სახელი, მამის სახელი

დაწესებულება

თანამდებობა

	ბალი სტანდარტის მიხედვით	სახე სასმელის			სახე სასმელის
		სახე სასმელის	სახე სასმელის	სახე სასმელის	
1. გაგვირვალობა	10				
2. გაჯრება ნახორმევათი	95				
3. გემო და არომატი	40				
4. ფერი	5				
5. გარეწული გაფორება	10				
სართო ბალური შეფასება	100				

ძირითადად გამოყენებული ლიტერატურა

1. ავალიანი შ.—მელვინეობის ტექნოლოგია, გამომც. ტექნიკა და შრომა, თბილისი, 1943 წ.
2. კაციტაძე ვ. თ.—ჰიგიენა, საქმედგამი, თბილისი, 1942 წ.
3. კეცხოველი ზ. ნ.—ხილის შოვლა, სახელგამი, თბილისი, 1929. წ.
4. ლალიძე მ.—მაღალხარისხოვანი ხილეული წყლების წარმოება საქართველოში, გამომცემლობა ტექნიკა და შრომა, თბილისი, 1945 წ.
5. მოღებაძე კ.—მელვინეობა, სახელგამი, თბილისი, 1948 წ.
6. ჩოლოყაშვილი ს.—მევენახეობის სახელმძღვანელო, წიგნი I, ზოგადი ნაწილი, სახელგამი, თბილისი, 1937 წ.
7. საქართველოს კულტურული ფლორის ატლასი, ნ. კეცხოველის რედაქციით, ტომი II, საქართველოს სამრეწველო ხილის ჯიშები, გამომც. ტექნიკა და შრომა, თბილისი, 1941 წ.
8. საქართველოს კულტურული ფლორის ატლასი, ნ. კეცხოველის რედაქციით, ტომი III, ციტრუსები, თბილისი, 1951 წ.
9. ჩოლოყაშვილი ს.—ნარკვევი „მასალები საქართველოს XII—XIII საუკუნის ვაზის ჯიშების საკითხისათვის“, იბ. „შოთა რუსთაველის ეპოქის მატერიალური კულტურა“ ივ. ჯავახიშვილის რედაქციით, გამომც. ტექნიკა და შრომა, თბილისი, 1938 წ.
10. ჯავახიშვილი ივ.—საქართველოს ეკ. ისტორია, „ფედერაციის“ გამოცემა, თბილისი, 1935 წ.
11. ხუციშვილი გ.—სუბტროპიკული ტექნიკური კულტურები, ტომი I, ითერზეთოვანები, გამომც. ტექნიკა და შრომა, თბილისი, 1940 წ.
12. Айриш Дж.—Натуральные и сгущенные фруктовые соли и их применение в производстве безалкогольных напитков, Снабтехиздат, 1932 г.
13. Букня В. Н.—Витамины, Пищепромиздат, Москва, 1940 г.
14. Барль-Луинге—Химико-технические методы исследования, т. I, ч. II, вып. первый, 1936 г.
15. Беккерт М. А.—Что нужно знать мастеру безалкогольной промышленности, Пищепромиздат, 1935 г.

16. Булгаков Н. и Зубенко А.—Техно-химический контроль производства безалкогольных напитков, кваса и браги, Пищепромиздат, Москва, 1948 г.
17. Виноделие и виноградарство СССР № 1, 1947 г., стр. 27.
18. Вюстенфальд Г.—Производство ликерно-водочных изделий, Пищепромиздат, 1936 г.
19. Гергелжиу А. К.—Влияние переработки плодов и овощей на сохранение витаминов „С“, Госиздат Молдавской ССР, 1940 г.
20. Дзвятник В. А.—Витамины, Пищепромиздат, Москва, 1948 г.
21. Драчев С. М. и Мац А. С.—Упрощенные и ускоренные методы санитарно-лабораторного исследования воды, Медгиз, 1944 г.
22. Джоис и Квин—Углекислота, Пищепромиздат, 1940 г.
23. Исагулянц Н. И.—Синтетические душистые вещества, 2-ое переработанное и дополненное издание, Ереван, 1938 г.
24. Красносельский Н. Л. и Сушон П. X. — Производство безалкогольных напитков, Пищепромиздат, М., 1937 г.
25. Крюсс В. В.—Промышленная переработка плодов и овощей, Снабтехиздат, 1932 г.
26. Кудряшев Е. А.—Биологические основы учения о витаминах, изд. „Советская наука“, М. 1948 г.
27. Кук Г. А. и др.—Технологическое оборудование в предприятий молочной промышленности, Пищепромиздат, 1940 г.
28. Лапишин М. И. и Строганов С. Н.—Химия и микробиология питьевых источников вод, Госиздат, 1938 г.
29. Лаберла Г.—Технология пивоварения, т. II, Приготовление пива, Пищепромиздат, 1937 г.
30. Левензон И. Л.—Винная кислота и ее соли, Снабтехиздат, М., 1934 г.
31. Леонтьев П. Л.—Мойка и розлив, Пищепромиздат, 1939 г.
32. Максименко Я. И.—Технология получения плодовых и ягодных соков, Пищепромиздат, М., 1940 г.
33. Мальцев П. М.—Технология и оборудование пивоваренного производства, Пищепромиздат, 1938 г.
34. Мальченко А. Л. и др.—Химико-технический и микробиологический контроль бродильных производств, Пищепромиздат, М., 1937 г.
35. Малитц А.—Производство натуральных соков, Пищепромиздат, М. 1939 г.

36. Марх А. Т. и Кржевова Р. В.—Химико-технический контроль консервного производства, Пищепромиздат, М., 1948 г.
37. Натадзе Г. М.—Основы гигиены, Грузмедгиз, Тбилиси, 1946 г.
38. Не чаева А. С.—Сборник, в помощь мастеру безалкогольного производства.
39. Никитинский Я. Я.—Хранение пищевых продуктов в углекислом газе, Снабтехиздат, 1933 г.
40. Новое в науке и технике витаминов ВНИТО пищевой промышленности, Пищепромиздат, 1946 г.
41. Пигулевский—Эфирные масла, Пищепромиздат, 1939 г.
42. Платковская В. М.—Сохранение витамина „С“ при производстве плодоягодных соков, сиропов и безалкогольных напитков, Пищепромиздат, 1947 г.
43. Платковская В. М.—Сиропа для изготовления безалкогольных напитков, Известия ВНИЛП-а 1—2, 1939 г., стр. 15.
44. Простосердов Н. Н.—Диетические и лечебные свойства винограда.
45. Рысс С. М.—Гиповитаминозы и болезни витаминной недостаточности.
46. Ротман Э. О. и др.—Технологическое оборудование консервных заводов, Пищепромиздат, 1940 г.
47. Рубинштейн Ю. И.—Микробиологический контроль в пивоваренной и безалкогольной промышленности, Главпиво (ВНИТО), 1940 г.
48. Сальнер Дж. Б. и Сомеро Г. Ф. — Химия ферментов и методы их исследования, Госиздат, 1943 г.
49. Сборник научно-исследовательских работ сектора безалкогольной промышленности (центр. научно-исследовательской лаборатории бродильной промышленности НКПП РСФСР), Пищепромиздат, 1939 г.
50. Сербина Н. И.—Осветление плодоягодных соков энзимами, Пищепромиздат, 1939 г.
51. Спирто-водочная промышленность, 1936 г., стр. 23.
52. Труды Всесоюзного научно-исследовательского института синтетических и натуральных душистых веществ, вып. I, Химия и технология душистых веществ и жирных масел, Пищепромиздат, М., 1952 г.
53. Фролов—Багреев А. М.—Советское шампанское, Пищепромиздат, М., 1948 г.

54. Фролов-Багреев А. М. и др.—Микроорганизмы плодово-виноградных сусел, Снабтехиздат, 1933 г.
 55. Фролов-Багреев А. М.—Техно-химический контроль столовых вин, Пищепромиздат, М. А. 1938 г.
 56. Церевитинов Ф. В.—Химия свежих плодов и овощей, Госиздат, 1933 г. Колхозной и совхозной литературы, 1933 г.
 57. Чека и Л. И.—Производство плодовых соков и полуфабрикатов для безалкогольной промышленности, Пищепромиздат, 1939 г.
 58. Чека и Л. И.—Производство безалкогольных и слабоалкогольных напитков, Пищепромиздат, М., 1950 г.
 59. Эрдели Б. В.—Производство фруктово-ягодных соков и концентратов в США, Пищепромиздат, М., 1940 г.
 60. Шорыгин П. П.—Химия углеводов, 1932 г.
 61. Шнайцман Л. О.—Производство концентратов витамина „С“ из растительного сырья, Пищепромиздат, 1944 г.
 62. Эфирные масла—Под общей редакцией Пигулевского, Пищепромиздат, 1939 г.
 63. Eduard Jacobson—Handbuch für die Getränke—Indusrie, Getränke—Fabriken und den Getränke:—Grossbetrieb, Berlin, 1928.
 64. Imperial bureau of porticulture and plantation Crops, Technical communication № 1, Fruit juices and related products by L. S. Charley and T. H. J. Harrison, London, 1938.
 65. Fruit and Vegetable Jucies by Donald K. Tressler, Maynhard A. Joslin and George L., Marsh, N j 1939.
 66. Henri Gahot—Des gus de fruits, Strasbourg, 1948.
-

შესავალი	83-5
უალკოჰოლო სასმელთა კლასიფიკაცია და ნომენკლატურა	7
უალკოჰოლო სასმელთა მნიშვნელობა სახალხო მეურნეობაში, მათი კვებითი და სამკურნალო-დიეტური თვისებები	13
ხილის წვენების ძირითადი შემადგენელი კომპონენტები და მათი თვისებები	16
ორგანული მჟავები	20
ვიტამინები	22
მინერალური მარილები	35
ხილის წვენების სამკურნალო-დიეტური ღირებულება	36

ნაწილი პირველი

ძირითადი ნედლეული და მასალები

თავი I. წყალი	40
წყლის ფიზიკური თვისებები	44
წყლის ქიმიური თვისებები	45
სასმელი წყლის ხარისხის ბაქტერიოლოგიური მაჩვენებლები	50
სასმელი წყლის თვისებათა გაუმჯობესება	51
თავი II. ნახშირმჟავა გაზი	59
თავი III. შაქარი	71
სახარინი	78
თავი IV. მჟავები	80
თავი V. არამატული ნეთიერებანი	86
ეთეროვანი ზეთები	87
უალკოჰოლი სასმელთა წარმოებაში ხმარებული ეთეროვანი ზეთები	92
ციტრუსოვანთა ეთეროვანი ზეთები	92
სხვა ეთეროვანი ზეთები	95
უალკოჰოლო წარმოებაში ხმარებული სურნელოვანი ნეთიერებანი	98
ესენციები	100
რთული ეთერები და სხვა ქიმიური ნერთები	102
თავი VI. საღებავი ნეთიერებანი	103
თავი VII. ხილი	108
ხილის კლასიფიკაცია და აღნაგობა	108
ხილის ჩაბარება წარმოებაში და შენახვა	110
ხილის წვენების წარმოებაში გავრცელებული მიკროორგანიზმების მოკლე დახასიათება	112
უგერმენტები	119
უალკოჰოლო სასმელების წარმოებაში ხმარებული ხილეულის დახასიათება	121

ნაწილი მეორე

თავი VIII. არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენებს წარმოება	125
ხილეული ნედლეულის მომზადება გადამამუშავებლად	129
ხილის გარეცხვა	130
ხილის დაქსელვა	132
ხილის წვენების წარმოებაში ხმარებული წნეხები	138
წნეხების მუშაობის ზოგიერთი თავისებურებანი	142
ხილის წვენების დასახასიათებლად ხმარებული ქიმიური და ფიზიკური მაჩვენებლები	144

თ ა ვ ი IX. არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენების წარმოებას ხერხები 145	
წვენების წინასწარი დაწდობა—გასუფთავება	146
ხილის წვენების დაწდობა ქელატინისა და ტანინის მოქმედებით	149
წვენების ცენტრიფუგირება	151
ხილის წვენების წარმოებაში ხმარებული ფილტრები	154
ხილის წვენების წინასწარი გასუფთავების სხვა მეთოდები	163
ხილის წვენების დეაერაცია	166

თ ა ვ ი X. არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენების დაკონსერვებას მე- თოდები	168
ხილის წვენების კონსერვირება თერმული დამუშავების გზით	168
ხილის წვენების შენახვა სიცივის გამყენებით	174
ხილის წვენების სტერილური ფილტრაცია	179
არაფერმენტირებული ნატურალური ხილის წვენების წარმოებაში განოყ- ნებული სტერილიზაციის სხვა მეთოდები	187

თ ა ვ ი XI. უალკოჰოლი ხსნელთათვის ხმარებული ხილის წვენის მომზადების სხვა გზები	188
ხილის წვენის მიღების დიფუზიური მეთოდი	188
წვენის მიღება ექსტრაქციით	192
მორსების მომზადება	192
ხილის წვენების კონსერვირება ანტისეპტიკებით	195
ხილის წვენების სულფიტაცია SO ₂ -ით	196
ხილის წვენების კონსერვირება სპირტით	198

თ ა ვ ი XII. ხილის წვენების ექსტრაქტების (კონცენტრატების) მიღება	199
ხილის წვენების კონცენტრირება ვაკუუმის გამყენებით	200

ნაწილი მისამი

თ ა ვ ი XIII. ხილის წვენების და მორსების წარმოების კონტროლი	207
ხილის წვენების ქიმიური ანალიზი	207
შაქრების განსაზღვრა	215
შაქრების საერთო რაოდენობის განსაზღვრა	219
მჟავიანობის განსაზღვრა	221
სპირტის განსაზღვრა	227
ვიტამინი C-ს განსაზღვრა	233
ტანიდების განსაზღვრა	235
გოგირდოვანი მჟავის განსაზღვრა	236
ბექტინის განსაზღვრა	238
ხილის წვენის სიბლანტის განსაზღვრა	239
ხილის წვენის წარმოების უტილიზაცია	242

ნაწილი მმოთხმ

თ ა ვ ი XIV. ხილის ხირობების მომზადება	246
ციტრუსოვანთა ნაყენების მომზადება	253
ეთეროვანი ზეთების რაოდენობის განსაზღვრა ციტრუსოვანთა ნაყენებში	260
თ ა ვ ი XV. ძვრითადი შაქრის ხირობი	262
ზოგიერთი დამატებითი ცნობები არემეტრების შესახებ	274
შაქრის განსაზღვრა სიროპებში რეფრაქტომეტრის სპეციალურით	282
გარკვეული კონცენტრაციის მქონე სიროპების მისაღებად ხმარებული ჭამო- თგლის გრაფიკული მეთოდი	285

თავი XVI. სირაპების კუპაჟი	288
სირაპების დაკუპაჟებისათვის საჭირო მასალების მომზადება	287
შეარსებები ხილის სირაპების წარმოების თავისებურებათა შესახებ	289
თავი XVII. უალკოჰოლო ხასმელების რეცეპტურა	291

ნაწილი მესამე

თავი XVIII. წყლის გაფერება ნახშირმყავა გაზით	307
სატურატორები	309
თავი XIX. ბოთლებშია რეცხვა	322
თავი XX. გაზიანი წყლებშია და ხილვული გაზიანი ხასმელების ჩამოხხმა	335
ბოთლებისათვის ეტიკეტების გაკეთება	351
წუნდება და მზა პროდუქციის შენახვა	352
თავი XXI. პუთის ბურაზის პარმობა	355

ბურაზის წარმოების ნედლეული. მათი მიღება და გამოცდის წესები 356

ბურაზის მომზადება ჩალბობის წესით 363

ბურაზის ბადვის მომზადება ნაყენის წესით 365

მზა ბურაზის ანალიზი 367

თავი XXII. მზა პროდუქციის კონტროლი 368

უალკოჰოლო ხასმელთა დაავადებანი და დეფექტები 368

მზა ხასმელების და სირაპების ჭიმოური ანალიზები 370

უალკოჰოლო ხასმელთა დაკაშნიკება და ბალური შეფასება 374

რედაქტორი ლ. ლიბში

ვაშლიძე რედ. რ. ზღლაძე
ცენტრალური ო. გავა

კორექტორი ვ. ვანიშვილი
კონტრ.-კორექტორი ლ. ხაქოლაძე
გამომცემი გ. ქიჩაშვილი

№ 14206

შევ. № 3342

ტირაჟი 1000

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 23/V-53 წ. ანაწყობის ზომა 6 $\frac{1}{2}$ ×10 $\frac{1}{4}$. ქალაქის ზონა 60×92. სასტამბო ფურცელთა რაოდენობა 24. საავტორო ფურცელთა რაოდენობა 23,44. საგ.-საადრ. ფურცელთა რაოდენობა 23,84.

დასი № 25, 35 კაბ.

საქართველოს სსრ მინისტრთა საბჭოსთან არსებული პოლიგრაფიკული ინდუსტრიის, გამოცემლობებისა და წაგნათ ვაჭრობის საქმეთა სამმართველოს სტამბა № 2. თბილისი, ფურცელაძის ქ. № 5.

Типография № 2 Управления по делам полиграфической промышленности, издательства и внешней торговли при Совете Министров Грузинской ССР. Тбилиси, ул. Пурделадзе № 5.