

ნ. იაპონჯიანი

ეთიკონი
ზეთის
ნუკონის
ტექნოლოგია

სახელმწიფო გამომცემლობა
„საბოთა საქართველო“
თბილისი — 1959

შესავალი

ეთეროვანი ზეთების მრეწველობას საბჭოთა კავშირში დიდი ხნის ისტორია არა აქვს. მრეწველობის ეს დარგი ჩვენს ქვეყანაში წარმოიშვა და განვითარდა მხოლოდ დიდი ოქტომბრის სოციალისტური რევოლუციის შემდეგ. მეფის რუსეთში ეთეროვანი ზეთების მრეწველობა არ ყოფილა, თუ მხედველობაში არ მივიღებთ რამდენიმე კუსტარულ ქარხანას, რომლებიც მცირე წარმადობის გამო იმ უმნიშვნელო ეთერზეთოვანი ნედლეულის გადაწმუშავებასაც ვერ ასწრებდნენ, რაც იმ დროს მოჰყავდათ რუსეთში, ამიტომ ეთერზეთოვანი ნედლეულის ნაწილი გაჰქონდათ საზღვარგარეთ გადასამუშავებლად.

ეთერზეთოვან კულტურებს მეფის რუსეთში ეკავა 9000 ჰექტარი ფართობი. ეთერზეთოვანი კულტურების ასორტიმენტიც ძლიერ შესღუფლულ იყო. მოჰყავდათ მხოლოდ პიტნა, ქინძი, ცერეცო, ანისული და კელიავი. 1913 წელს ეთერზეთოვან კულტურათა ნედლეულის მოსავალი უდრდა 2770 ტონას.

საპარფუმერია და საპნის მრეწველობა მეფის რუსეთში თავმოყრილი იყო საზღვარგარეთელი კაპიტალისტების ხელში. მიუხედავად დიდი ხელსაყრელი ბუნებრივი და კლიმატური პირობებისა, სანაწილო ეთერზეთოვანი მრეწველობის განვითარებაზე არაფერს ფაქრობდა. ეთეროვან ზეთებსა და საერთოდ სურსნელოვან ნივთიერებებზე მთელ მოთხოვნილებას აკმაყოფილებდნენ მხოლოდ იმპორტით, რომლის შესყიდვაზე მეფის რუსეთი ყოველწლიურად რამდენიმე მილიონ პანეთს (ოქროთი) ხარჯავდა.

ეთეროვანი ზეთების მრეწველობის სწრაფი განვითარება ჩვენს ქვეყანაში იწყება პირველი ხუთწლიური დახვეწის და დღე-ისათვის საბჭოთა კავშირის ეთეროვანი ზეთების მრეწველობის დარგში მსოფლიოში ერთ-ერთი პირველი ადგილი უკავია. მრეწველობის ამ დარგის განვითარება წარმოებს იმ ანგარიშით, რომ უახლოეს დროში საბჭოთა კავშირმა არა მარტო უნდა უზრუნველყოს საკუთარი მოთხოვნილება ეთეროვან ზეთებზე, არამედ ნაწილი გაიტანოს კიდევ მსოფლიო ბაზარზე.

1955 წელს საბჭოთა კავშირში ეთერზეთოვან კულტურებს ეკავა 203775 ჰექტარი ფართობი, საიდანაც მიიღეს 150300 ტონა ნედლეული; ამ ნედლეულის გადამუშავებით მიღებულ იქნა 525 ტონა ეთეროვანი ზეთი. გარდა ამისა, საპარფიუმერიო მრეწველობის მიერ აღნიშნულ 1955 წ. გამომუშავებული იყო 1360 ტონა ხელოვნური სურნელოვანი ნივთიერება.

ამჟამად ეთერზეთოვანი კულტურები მოჰყავთ 1880 კოლმეურნობაში და 25 სპეციალიზებულ საბჭოთა მეურნობაში. ორი სამეცნიერო-საკვლევი ინსტიტუტი და ექვსი საცდელი სადგური აწარმოებს საკვლევ-სამეცნიერო მუშაობას ეთერზეთოვანი კულტურების აგროტექნიკაში, სელექციასა და ნედლეულის გადამუშავების ტექნოლოგიაში.

განვლილი ხუთწლიების მანძილზე ჩვენს ქვეყანაში აშენდა ეთერზეთოვანი ნედლეულის გადამამუშავებელი მრავალი ქარხანა, რომელთა საერთო სიმძლავრეც საშუალებას გვაძლევს მიღებული ნედლეულის გადამამუშავება ეუზრუნველყოთ მაქსიმალურად მოკლე დროში. 1955 წელს საბჭოთა კავშირში მუშაობდა ეთეროვანი ზეთების ნედლეულის გადამამუშავებელი 42 ქარხანა, რომლებშიც დადგმული იყო შემდეგი ტევადობის გამოსახდელი კუბები: 925 ცალი — 1500 ლიტრის, 32 ცალი — 3000 ლიტრის, 84 ცალი — 4000 ლიტრის, 12 ცალი — 8000 ლიტრისა და 20 ცალი — 16000 ლიტრის. ეთერზეთოვანი ნედლეულის გადამამუშავებელ ათამდე ქარხანასთან მოწყობილია საექსტრაქციო საამქროები, რომლებიც აღჭურვილია როგორც მბრუ-

ნავი გარნიეს სისტემის, ისე ვერტიკალური სტაციონარული ექსტრაქტორებით. თუ შეფას რუსეთში მოჰყავდათ მხოლოდ ხუთი სხვადასხვა ეთერზეთოვანი მცენარე, დღეისათვის მათი რიცხვი 30-მდე აღწევს. მათ შორის გვხვდება სუბტროპიკული და ტროპიკული წარმოშობის მცენარეები, როგორცაა: ფაჩული, უსმინი, ვეტივერია, ლიმონის ევკალიპტი, ვარდისებრი გერანი, ევგენოლური რეჰანი და სხვა.

ეთერზეთოვან კულტურათა ნათესებს ფართობმა ჩვენს ქვეყანაში გეგმით 1960 წლისათვის უნდა მიაღწიოს 261520 ჰექტარს, ნედლეულის დამზადებამ კი 252000 ტონას. აქედან 14 % დამზადებული იქნება სპეციალიზებულ საბჭოთა მეურნეობებში, ხოლო 86% — საკოლმეურნეო სექტორში. მარცვლოვანი ეთერზეთოვანი კულტურებისა და პიტნის მოყვანა მთლიანად გათვალისწინებულია საკოლმეურნეო სექტორში. ყვავილოვანი და ბალახოვანი ეთერზეთოვანი კულტურების მოყვანა დაგეგმილია როგორც სპეციალიზებულ საბჭოთა მეურნეობებში, ისე საკოლმეურნეო სექტორში.

როგორც ზემოაღნიშნულიდან ჩანს, 1965 წლისათვის ეთერზეთოვანი ნედლეულის წარმოების ზრდა ძირითადად დაგეგმილია თვითეული ჰექტარიდან ამ კულტურების მოსავლიანობის საგრძნობი გადიდებით.

ეთეროვან ზეთებს დიდი გამოყენება აქვთ საპარფიუმერიო, საკოსმეტიკო და საპნის წარმოებაში; მათ იყენებენ აგრეთვე გემო-კვების (საკონსერვო, საკონდიტრო, პურის ცხობის, ლიქიორისა და უალკოჰოლო სასმელების), სამედიცინო-ფარმაცევტულ და სხვა დარგებში.

სურნელოვანი ნივთიერებებისა და, კერძოდ, ეთეროვანი ზეთების მიღება და გამოყენება ცნობილია ჯერ კიდევ უხსოვარი დროიდან. ძველად ბერძნები და რომაელები (ჩვენს წელთაღრიცხვამდე) ღებულობდნენ ეთეროვან ზეთებს და ფართოდ იყენებდნენ მას, როგორც სურნელოვან ნივთიერებას.

საბჭოთა კავშირში, სადაც მშრომელთა ყოველდღიური მატერიალური და კულტურული დონის ამოდლება პარტიისა და მთავრობის ყურადღების ცენტრშია, მრეწველობის ამ

დარგის განვითარებას დიდი მნიშვნელობა აქვს. საკმარისია ითქვას, რომ 1955 წლისათვის პარტიუმერიის ნაწარმის გამოშვება, 1950 წელთან შედარებით, გაიზარდა ორჯერ, უახლოეს წლებში გათვალისწინებულია მრეწველობის ამ დარგის უფრო სწრაფი ზრდა. თუ წინათ სურნელოვანი ნივთიერებები ფუფუნების საგნად ითვლებოდა, დღეს იგი ყოველდღიური მოთხოვნილების საგნადაა ქცეული და მტკიცეაა დანერგული მშრომელთა ყოველდღიურ ხმარებაში.

მომავალში გათვალისწინებულია საპარტიუმერიო, საპნისა და ეთერზეთოვანი ნედლეულთა გადამამუშავებელი ახალი ქარხნებისა და ფაბრიკების მშენებლობა: კერძოდ თბილისში დაგეგმილია პარტიუმერიისა და კოსმეტიკის ფაბრიკის მშენებლობა. პროდუქციის რაოდენობრივ ზრდასთან ერთად უდიდესი ყურადღება ექცევა ხარისხის გაუმჯობესებასაც. ამიტომ ტექნოლოგიისა და მექანიზაციის ახალი პროცესებს დანერგვის გარდა, გადამწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება ნატურალური ეთეროვანი ზეთების ასორტიმენტის გაფართოებასაც. საყოველთაოდ ცნობილია რომ, რაც უფრო მეტი და ფართო ასორტიმენტითაა გამოყენებული ნატურალური ეთეროვანი ზეთები, მით შიდალია პარტიუმერიის ხარისხი.

ეთეროვანი ზეთების მსოფლიო წარმოება

კაპიტალისტური ქვეყნებიდან ეთეროვანი ზეთებისა და პარფიუმერიის მრეწველობა კარგადაა განვითარებული საფრანგეთში, სადაც განსაკუთრებით გამოირჩევა — გრასის, კანისა და ნიცის პროვინციები. საფრანგეთში ყოველწლიურად დიდი რაოდენობით ღებულობენ ციტრუსოვანთა ყვავილის (ნეროლის), ჟამბინის, ვარდის, ლავანდის, გრანის, ტუბეროზის და ვერცხლსებრი აკაციის ეთეროვან ზეთებს. გარდა ამისა, საფრანგეთის კოლონიებში დიდი რაოდენობით მოჰყავთ ეთერზეთოვანი კულტურები, განსაკუთრებით კი გერანი. მიუხედავად ამისა, მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყნიდან საფრანგეთში ყოველწლიურად შეაქვთ 1,5 მილიონ კილოგრამამდე სხვადასხვა ეთეროვანი ზეთი. საფრანგეთის შემდეგ ეთეროვანი ზეთებს წარმოებაში ერთ-ერთი პირველი ადგილი უჭირავს იტალიას, რომელიც ითვლება მსოფლიოში ციტრუსების ეთეროვანი ზეთების მწარმოებელ ძირითად ქვეყნად. იტალიაში ყოველწლიურად მზადდება 1200 ტონამდე ციტრუსების (ლიმონის, ფორთოხლის, მანდარინისა და ბერგამოტის) ეთეროვანი ზეთები, აქედან 70%-ზე მეტი გააქვთ საზღვარგარეთ. ბერგამოტის ეთეროვანი ზეთის წარმოებისათვის განსაკუთრებით ხელსაყრელი პირობებია სამხრეთ იტალიაში. სხვა ეთეროვანი ზეთებიდან იტალიაში ღებულობენ — პიტნის, ზამბახის, ლავანდის, ვარდის, ტუბეროზის, ჟამბინისა და იის ეთეროვან ზეთებს (იტალიის რივიერაში). ეთეროვანი ზეთების წარმოებაში ესპანეთი ჩამორჩება როგორც საფრანგეთს, ისე იტალიას, მაგრამ, მიუხედავად ამისა, ესპანეთში მნიშ-

ვნელოვანი რაოდენობით ღებულობენ — გერანის, მუსკატის სალაბის, ცერეცოს, ანისულის, ლავანდის, ციტრუსებისა და სხვ. ეთეროვან ზეთებს.

ჩრდილოეთ ამერიკის შეერთებულ შტატებში უმთავრესად მისდევენ პიტნის კულტურის გაშენებას და ყოველწლიურად ღებულობენ რამდენიმე ასეულ ტონა პიტნის ეთეროვან ზეთს. გარდა ამისა, ამერიკის შეერთებულ შტატებში ღებულობენ — ციტრუსების, გერანის, ევკალიპტის, ვარდის, ყაშმინის, ლავანდის და სხვა ეთეროვან ზეთებსაც.

იაპონიას ერთ-ერთი პირველი ადგილი უკავია პიტნის ეთეროვანი ზეთის წარმოებაში მსოფლიოში, სადაც ყოველწლიურად ღებულობენ რამდენიმე ასეულ ტონა პიტნის ეთეროვან ზეთს; იაპონიაში დიდი რაოდენობით ღებულობენ აგრეთვე ქაფურსა და ქაფურის ეთეროვან ზეთს.

ავსტრალიას მსოფლიოში პირველი ადგილი უკავია ევკალიპტების ეთეროვანი ზეთის წარმოებაში. როგორც ცნობილია, ევკალიპტის მრავალი სახეობა გვხვდება, რომელთა შორისაც ყველაზე დიდი მნიშვნელობა აქვს ლიმონის ევკალიპტს. ევკალიპტების ეთეროვანი ზეთის გარდა ავსტრალიაში ღებულობენ აგრეთვე პიტნისა და ციტრუსების ეთეროვან ზეთებს.

ბულგარეთი ითვლება ვარდის ზეთის მწარმოებელ უძველეს ქვეყნად, სადაც ყოველწლიურად ღებულობენ რამდენიმე ათას კილოგრამ ვარდის ეთეროვან ზეთს, რომლის დიდი ნაწილი (95 %) გააქვთ საზღვარგარეთ. ვარდის ეთეროვანი ზეთის გარდა ბულგარეთში ღებულობენ — პიტნის, ანისულის და სხვა ეთეროვან ზეთებს.

ალჟირში გერანის კულტურა ფართოდაა გავრცელებული, სადაც ყოველწლიურად ღებულობენ რამდენიმე ასეულ ტონა გერანის ეთეროვან ზეთს, რომელიც თითქმის მთლიანად გააქვთ საზღვარგარეთ (ძირითადად საფრანგეთში). გერანის ზეთის გარდა ალჟირში ღებულობენ — ნეროლის, პიტნის, ლავანდისა და პეტიგრენის ეთეროვან ზეთებს.

პოლანდიაში გავრცელებულია კვლიავის კულტურა და ყოველწლიურად იქ საგრძნობი რაოდენობით ღებულობენ

კვლიავის ეთეროვან ზეთს. ამასთანავე ჰოლანდიაში ამზადებენ ცერეცოსა და ქინძის ეთეროვან ზეთებს. გარდა ამისა, ჰოლანდიაში შეაქვთ ფაჩულის, მიხაკის, ვეტივერიისა და სხვა ეთერზეთოვანი კულტურების ნედლეული გადასამუშავებლად.

ზანზიბარი ითვლება მიხაკის ეთეროვანი ზეთის ერთ-ერთ მთავარ მწარმოებელ ქვეყნად, სადაც ამ ზეთის ყოველწლიური გამომუშავება რამდენიმე ათას ტონას უდრის.

კუნძულ მადაგასკარზე განვითარებულია — მიხაკის, ლიმონის სორგოს და ფაჩულის ეთეროვანი ზეთების მრეწველობა. მცირე რაოდენობით ღებულობენ აგრეთვე გერანისა და ბიგარადიის ეთეროვან ზეთებსაც.

მაროკოში ფართოდაა განვითარებული — ვარდის, ქინძისა და ციტრუსების ეთეროვანი ზეთების მრეწველობა, მცირე რაოდენობით კი ღებულობენ გერანის, პიტნისა და ზამბახის ეთეროვან ზეთებს.

კუნძული რეუნიონი ითვლება გერანის ეთეროვანი ზეთის მსოფლიო წარმოების ცენტრად. იქ ყოველწლიურად რამდენიმე ათეულ ტონა გერანის ეთეროვან ზეთს ღებულობენ, რომელიც მთლიანად გააქვთ საზღვარგარეთ. გერანის ზეთის გარდა კუნძულ რეუნიონზე ღებულობენ ვეტივერიის ეთეროვან ზეთსაც.

სეიშელის კუნძულებზე მთავარი ადგილი უჭირავს ფაჩულის ეთეროვანი ზეთის მრეწველობას, რომლის რაოდენობა ყოველწლიურად რამდენიმე ათას კილოგრამს უდრის. ფაჩულის ეთეროვანი ზეთს გარდა სეიშელის კუნძულებზე ღებულობენ — მიხაკის, ლიმონისა და ლიმონის სორგოს ეთეროვან ზეთებს.

იავა წარმოადგენს ციტრონელის ეთეროვანი ზეთის წარმოების ცენტრს; იქვე ღებულობენ — ლიმონის სორგოს, ვეტივერიისა და ფაჩულის ეთეროვან ზეთებსაც.

ცეილონზე განვითარებულია ციტრონელის ეთეროვანი ზეთის მრეწველობა და მისი ექსპორტი ყოველწლიურად რამდენიმე ასეულ ტონას უდრის.

ინდოეთში განვითარებულია ციტრონელისა და ფაჩულის

ეთეროვანი ზეთების წარწველობა. ზემოაღნიშნული ზეთების გარდა ღებულობენ — ლიმონის სორგოს, გერანისა და ცერეცოს ეთეროვან ზეთებსაც.

თურქეთში განვითარებულია ვარდის ზეთის წარმოება. ჩინეთის სახალხო რესპუბლიკაში ყოველწლიურად ღებულობენ რამდენიმე ასეულ ტონა პიტნის ზეთს, რომლის წარმოების დარგშიც ჩინეთს ერთ-ერთი პირველი ადგილი უკავია მსოფლიოში.

საბჭოთა კავშირში ეთერზეთოვანი კულტურები ძირითადად გავრცელებულია: უკრაინის, საქართველოს, მოლდავეთის, სომხეთისა და ტაჯიკეთის რესპუბლიკებში და რუსეთის სფსრ-ის კრასნოდარის მხარეში, კუიბიშევის, ვორონეჟის, ტამბოვის, სტავროპოლის, კურსკისა და სხვა ოლქებში. ეთერზეთოვანი კულტურების გავრცელების განაპირა საზღვარს ჩრდილოეთით წარმოადგენს ვორონეჟისა და კუიბიშევის ოლქები. რუსეთის სფსრ-ში მისდევენ — ქინძის, ვარდის, ცერეცოს, ევგენოლური რეჰანის, ანისულის, მუსკატის სალაბის და სხვა ეთერზეთოვანი კულტურების მოყვანას, უკრაინის სსრ-ში — პიტნის, ვარდის, ლავანდის, ცერეცოს, მუსკატის სალაბის, ზამბახისა და სხვა ეთერზეთოვანი კულტურების მოყვანას. მოლდავეთის სსრ-ში მოჰყავთ — ვარდი, მუსკატის სალაბი, ევგენოლური რეჰანი, ზამბახი და სხვა, საქართველოს სსრ-ში მოჰყავთ — ვარდი, ვარდისებრი გერანი, ევგენოლური რეჰანი, ფაჩული, ყასმინი, ლიმონის ევკალიპტი, ლიმონის სორგო, ვეტივერია და სხვა, სომხეთის და ტაჯიკეთის სსრ-ში — ვარდისებრი გერანი.

როგორც აღვნიშნეთ, 1955 წელს საბჭოთა კავშირში ეთერზეთოვან კულტურებს ეკავა 204000 ჰექტარი ფართობი. აქედან ქინძს — 177000 ჰექტარი, პიტნას — 12000 ჰექტარი.

საბჭოთა სოციალისტური რესპუბლიკების კავშირში დღეისათვის გავრცელებულია 30-მდე სხვადასხვა კულტურული ეთერზეთოვანი მცენარე. მათ შორის:

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1. აგონი | 15. ბიგარადია |
| 2. ბერგამოტი | 16. ვარდი |
| 3. თეთრი აკაცია | 17. როზმარინი |
| 4. ანისული | 18. კვლიავი |
| 5. ევგენოლური რეჰანი | 19. ცერეცო |
| 6. ვეტივერია | 20. უცვეთელა |
| 7. ლიმონის სორგო | 21. მუსკატის სალაბი |
| 8. ზამბახი | 22. ლიმონის ეგკალიპტი |
| 9. ვარდისებრი გერანი | 23. ქაფურის დაფნა |
| 10. უასმინი | 24. კეთილშობილი დაფნა |
| 11. ქინძი | 25. ლიმონი |
| 12. ლავანდი | 26. ფორთოხალი |
| 13. პიტნა | 27. მანდარინი |
| 14. ფაჩული | 28. ტუბეროზა და სხვა. |

უნდა აღინიშნოს, რომ ზემოთ ჩამოთვლილი ეთერზე-
თოვანი კულტურებიდან ზოგიერთი საწარმოო გამოცდის
პროცესშია და ჯერჯერობით სამრეწველო მნიშვნელობა
არა აქვთ.

↳ ზოგადი ცნება ეთეროვან ზეთეზზე

ეთეროვანი ზეთები წარმოადგენენ სურნელოვან აქრო-
ლად ნივთიერებებს, რომლებიც წარმოიშობიან მცენარის
სხვადასხვა ორგანოში. მათი სურნელება ძირითადად შეესა-
ბამება იმ მცენარის სურნელებას, საიდანაც ეთეროვანი
ზეთია მიღებული. ეთეროვანი ზეთი იპიტომ ეწოდება,
რომ იგი ერთის მხრივ აქროლადია როგორც ეთერი, ხოლო
ნეორე მხრივ გარეგნულად ცხიმ-ზეთს წააგავს.

ეთეროვანი ზეთების უმრავლესობა ჩვეულებრივ ტემ-
პერატურაზე წარმოადგენს ადვილმოძრავ გამჟვირვალე
უფერულ ან შეფერილ სითხეს (ყვითელი, წითელი, ლურჯი
და სხვ.). ზოგიერთი ეთეროვანი ზეთი ტემპერატურის
მცირე დაწევის შემთხვევაში მყარ მდგომარეობაში გადადის,
მაგალითად, ვარდის, ანისულის, ცერეცოსი და სხვა.

ეთეროვანი ზეთების უმეტესობის ხვედრითი წონა

ერთზე ნაკლებია, მაგრამ მათ შორის გვხვდება აგრეთვე წყალზე მძიმე (ტუბეროზის, ვეტივერიის, მიხაკის და სხვა).

ეთეროვანი ზეთები წყალში უმნიშვნელო რაოდენობით იხსნება (ცხელ წყალში ხსნადობა მატულობს), სამაგიეროდ კარგად იხსნებიან ორგანულ გამხსნელებში (ნავთობის და გოგირდის ეთერი, სპირტი, ქლოროფორმი, ბენზოლი და სხვა), ცხოველურ და მცენარეულ ცხიმებში. ეთეროვან ზეთებში კი იხსნებიან — ცვილი, ფისი, პარაფინი, რეზინი და სხვა. ამასთანავე კარგად იწვიან და მათი აალების ტემპერატურა 53-90°-ის ფარგლებში მერყეობს, რის გამოც ეთეროვანი ზეთები მიეკუთვნებიან ხანძრისა და აფეთქების საშიშროების თვალსაზრისით III კლასის ნივთიერებებს.

ეთეროვანი ზეთების მთავარი თვისება — ძირითადად მათი ტექნიკური გამოყენების თვალსაზრისით — სურნელებაა.

დიდი ხნით შენახვის შემთხვევაში ეთეროვანი ზეთები იუანგება, რაც იწვევს მათი ხარისხის დაცემას. დაუანგვის პროცესს აჩქარებს მზის სხივებისა და ჟანგბადის მოქმედება. ზოგიერთი ეთეროვანი ზეთი მისთვის დამახასიათებელ ბუნებრივ სურნელებს ღებულობს მიღებიდან გარკვეული ხნის შემდეგ.

ეთეროვანი ზეთების შედგენილობაში შედის: ნახშირ-წყალბადები, ალკოჰოლები, ალდეჰიდები, ეთერები, ფენოლები, კეტონები, ჟანგეულები, მჟავები, აზოტოვანი და გოგირდოვანი ნაერთები და სხვა.

ეთეროვანი ზეთები გვხვდება მცენარის სხვადასხვა ორგანოში: ყვავილებში (ვარდი, ია, ქასმინი, ლავანდი და სხვა), ფოთლებსა და ახალგაზრდა ტოტებში (ვარდისებრი გერანი, ფაჩული, ევგენოლური რეპანი, პიტნა, ევკალიპტი, ქაფური, კეთილშობილი დაფნა და სხვა), ნაყოფის ქერქში (ლიმონი, მანდარინი, ფორთოხალი), ფესვურებში (ზამბახი, ქაფური, ვეტივერია და სხვა), თესვში (ქინძი, ცერეცო, ანისული, კვლიავი და სხვ.). ეთეროვანი ზეთების რაოდენობა მცენარეში ძლიერ ცვალებადია: მცენარეების უმეტესობა შეიცავს 0.001-დან — 1%-მდე (ვარდისებრი გერანი, ევგენოლური რეპანი, ვარდი და სხვა) მცენარეების მცირე ნა-

წილი კი შეიცავს 1-4 %-მდე (ციტრუსების ნაყოფის ქერქი და ევკალიპტები). გამონაკლისს წარმოადგენს მიხაკი, რომლის გამშრალი კოკრები შეიცავს 18-24%-მდე ეთეროვან ზეთს.

ეთეროვანი ზეთების როლი მცენარეში

მცენარისათვის ეთეროვანი ზეთების მნიშვნელობის საკითხი ჯერჯერობით საბოლოოდ დაზუსტებული არ არის, ამის შესახებ მხოლოდ მრავალი თეორია არსებობს, მათ შორის აღსანიშნავია ციამიციანის და რავენის თეორია. მათი აზრით ეთეროვანი ზეთები მცენარეში ასრულებენ ჰორმონების როლს, მენარი და მერი ფიქრობენ, რომ ეთეროვანი ზეთები და ფისები დაშლის პროდუქტებია და მცენარის ცხოველმოქმედების ნარჩენები.

შარაბოს აზრით ეთეროვანი ზეთები წარმოიქმნება მცენარის ქლოროფილის შემცველ ნაწილებში, ყვავილობის დროს გადაადგილდებიან მცენარის ნაყოფის წარმოქმნის ორგანოებში, სადაც ამ ზეთებს ნაწილობრივ იყენებს მცენარე, ხოლო ნაწილი კი მცენარის დაყვავილების შემდეგ ისევ ბრუნდება ქლოროფილის შემცველ ნაწილებში. ამრიგად შარაბო ასკვნის, რომ ეთეროვანი ზეთები არ შეიძლება ჩაითვალოს მცენარეული ორგანიზმის ნარჩენებად.

მცენარეში ეთეროვანი ზეთების ბიოლოგიურ მოქმედებას ჩირხიცი აღასტურებს, მხოლოდ იგი უარყოფს მცენარეში ეთეროვანი ზეთის გადაადგილებას.

~~მენარი და მერი ფიქრობენ, რომ ეთეროვანი ზეთები და ფისები დაშლის პროდუქტებია და მცენარის ცხოველმოქმედების ნარჩენები.~~

ტინდალი ამტკიცებს, რომ ეთეროვანი ზეთები აორთქლების შემდეგ მცენარეს ახვევენ ეთეროვანი ზეთის აორთქლის არეში და ამით თითქოს ამცირებენ სითბოსა და სიცივის გატარების უნარს — ეს კი, მისი აზრით, მცენარეს იცავს ზედმეტი გაცივებისა და გახურებისაგან.

შტალი და დეტე კი ფიქრობენ, რომ ეთეროვანი ზეთები

მცენარეს იცავენ ცხოველებისაგან. ჯილიოლის შეხედულებით ეთეროვანი ზეთები ხელს უწყობენ მცენარეში ნივთიერებათა ცვლას და წვენის ცირკულიაციას. ასევე მრავალი მკვლევარის აზრით ეთეროვანი ზეთები მცენარეს იცავენ მავნებლებისაგან და სხვადასხვა დაავადებებისაგან.

როგორც ზემოაღნიშნულიდან დავინახეთ, მცენარისათვის ეთეროვანი ზეთების მნიშვნელობაზე არსებობს აზრთა სხვადასხვაობა, რაც ერთი მხრივ იმის დამადასტურებელია, რომ ეთეროვანი ზეთების როლი მცენარეში საბოლოოდ დაუზუსტებული არ არის, ხოლო, მეორე მხრივ, იმის მაჩვენებელია, რომ ეთეროვან ზეთებს მცენარისათვის აქვს მრავალმხრივი სპეციფიკური მნიშვნელობა.

ეთეროვანი ზეთის გამომყოფი ორგანოები

ეთეროვანი ზეთები გამოიყოფა მცენარეებში სპეციალურ ჯირყვლებში, რომლებიც განლაგებული არიან მცენარის გარეგან ან შინაგან ქსოვილებში. ჯირყვლები წარმოადგენენ უჯრედებს, რომლებიც ასრულებენ გამომყოფის ფუნქციებს და იმისდა მიხედვით, თუ რომელ მცენარეულ ქსოვილში იმყოფებიან ეთეროვანი ზეთების გამომყოფი ორგანოები შეგვიძლია დავყოთ შემდეგნაირად:

1. გარეგანი ანუ ეგზოგენური (გარეგანი ჯირყვლები) ორგანოები წარმოადგენენ ისეთ გამომყოფ ორგანოებს, რომლებიც განლაგებული არიან მცენარის გარე ქსოვილებში და თავისი წარმოშობით დაკავშირებული არიან ეპიდერმისთან. ასეთი ორგანოებას რიცხვს მიეკუთვნებიან:

ა. ჯირყვლისებრი ლაქები — ამ შემთხვევაში განიყოფილი ეთეროვანი ზეთი გროვდება უჯრედთა კედლებს შორის, ასეთი გამომყოფი ორგანოები იგვხვდება მრავალი მცენარის ფოთლების კბილაკებში და ყვავილების ფურცლებში (ვარდი, ტუბეროზა, ია და სხვა);

ბ. ჯირყვალა ბუსუსები, რომლებიც იყოფა ორ ჯგუფად — მარტივ და რთულ ბუსუსებად და შესდგებიან ფეხისაგან და

ჯირყვლის თავისაგან. ამ სახით ეთეროვანი ზეთი გვხვდება გერანში და ტუჩოსანთა ოჯახში შემავალ მრავალ ეთერზეთოვან მცენარეში;

გ. ჯირყვალა ქიცვი, რომელსაც ჯირყვალა ბუხუსებთან შედარებით მოკლე ფეხები აქვს.

II. შინაგანი ანუ ენდოგენური ჯირყვლები წარმოადგენენ ისეთ გამოშვოვ ორგანოებს, რომლებიც მოთავსებული არიან ქსოვილის შიგნით და იყოფა:

ა. ჯირყვლის უჯრედებად. ეს უჯრედები მოთავსებულია ქსოვილში ერთეულებად ან მთელი შრეების სახით;

ბ. ეთეროვანი ზეთის საცაეები, რომლებიც წარმოადგენენ შინაგან ჯირყვლებს, სადაც ვარკვეული პერიოდის განმავლობაში წარმოებს ეთეროვანი ზეთების დაკროვება.

ეთეროვანი ზეთების წარმოშობა მცენარეში

ეთეროვანი ზეთების წარმოშობა მცენარეში დღეისათვის ექსპერიმენტალურად შესწავლილი არ არის, მტკიცედ მხოლოდ იმის თქმა შეიძლება, რომ მცენარეში ეთეროვანი ზეთების წარმოქმნის საწყის ნივთიერებად ნახშირწყლები და ცილები ითვლება.

წყალში ვარდის ყვავილის ჩაღვნივთ გამოირკვა, რომ ეთეროვანი ზეთის ზრდას ვარდის ყვავილში თან სდევს შაქრის მკვეთრი მცენცირება. ეთეროვანი ზეთის არსებული რაოდენობის პროცენტის მათედი ნაწილით გადაიდებას თან სდევს 5—10%-ით შაქრის რაოდენობის შემცირება. ამასთან, დამტკიცებულია, რომ თუ ვარდის ყვავილს ჩადგამთ ერთპროცენტიან ვლუკოზის ხსნარში მასში ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა უფრო მეტად ვაიზრდება, ვიდრე სუფთა წყალში ჩადგმულ ვარდის ყვავილში. აქედან შეგვიძლიან დავასკვნათ, რომ ვარდის ყვავილში ეთეროვანი ზეთის წარმოქმნაში მონაწილეობას ღებულობს შაქარი.

ნიკიტსკის ბოტანიკური ბაღის ბიოქიმიური ლაბორატორია

რის მეცნიერი მუშაკის ვ. ა. სოკოლის მიერ ჩატარებული ცდებით გამოიკვია, რომ ვარდის ყვავილის წყალში ან აზოტის არეში (ანაერობულ პირობებში) მოთავსება იწვევს ვარდში ეთეროვანი ზეთის მატებას და ცილოვანი ნივთიერების შესაბამის დაშლას (შემცირებას). აერობულ პირობებში ეთეროვანი ზეთის შემცირებას ვარდის ყვავილში თან ხდევს ცილოვანი ნივთიერებათა სინთეზი. აღნიშნული მონაცემებით დასტურდება, რომ აზოტოვანი ნივთიერებანი მონაწილეობაღებულობენ ვარდის ყვავილში ეთეროვანი ზეთების წარმოქმნაში.

ეთერზეთოვანი ნედლეულის საერთო დახასიათება

ეთერზეთოვანი ნედლეული სახეების მიხედვით იყოფა ოთხ ჯგუფად: მარცვლოვან, ბალახოვან, ყვავილოვან და ფესვოვან ნედლეულად. პირველ ჯგუფს (მარცვლოვანს) მიეკუთვნება: ქინძი, ცერეცო, ანისული, კვლიავი და სხვ. ნედლეულის ეს ჯგუფი ეთეროვან ზეთს შეიცავს მარცვალში. ეთერზეთოვან ნედლეულთა შორის ამ ჯგუფს რაოდენობის მხრივ პირველი ადგილი უჭირავს. საბჭოთა კავშირში მარცვლოვანი ეთერზეთოვანი ნედლეული ძირითადად მოჰყავთ რსფსრ-ში და აგრეთვე მცირე რაოდენობით უკრაინაში. მარცვლოვანი ნედლეულის დიდი ხნით შენახვა შესაძლებელია სპეციალურად მოწყობილ საწყობებში, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ეთერზეთოვანი ქარხნების მთელი წლის განმავლობაში თანაბარი დატვირთვისათვის.

მეორე (ბალახოვან) ჯგუფს მიეკუთვნება: გერანი, ევგენოლური რეჰანი, ფაჩული, პიტნა, ლიმონის სორგო და სხვ. ნედლეულის ეს ჯგუფი ეთეროვან ზეთს შეიცავს ფოთლებსა და ახალგაზრდა ყლორტებში. მათი გადაამუშავება წარმოებს მხოლოდ ნედლი სახით, მოჭრისთანავე. ამ შემთხვევაში გამო-
ნაკლისს შეადგენს ფაჩული, ლიმონის სორგო და პიტნა, რომელთა გადაამუშავებაც შეიძლება როგორც ნედლი, ისე გამშრალის სახით,—ეს უკანასკნელი უკეთეს შედეგს იძლევა, ვიდრე

ნედლად გადაშუშავენის შემთხვევაში. რადენობის მხრივ ნედლეულის ამ ჯგუფს II ადგილი უჭირავს. ბალახოვანი ნედლეულის თითქმის ყველა სახეობა გამოხდით მუშავდება. ამ ჯგუფის ეთერზეთოვანი ნედლეული მოჰყავთ საბჭოთა კავშირის სამხრეთ ნაწილში.

მესამე (ყვავილოვანი) ჯგუფს მიეკუთვნება: ვარდი, ქაშინი, ტუბეროზა, აკაცია, ლავანდი, მუსკატის სალაბი და სხვ. ყვავილოვანი ეთერზეთოვანი ნედლეული ეთეროვან ზეთს შეიცავს ყვავილში და წარმოადგენს მეტად ნაზ და მალეფუჭად ნედლეულს. მისი გადაშუშაება უნდა მოხდეს დაუყოვნებლივ, მოკრეფისთანავე, წინააღმდეგ შემთხვევაში ეთეროვანი ზეთი დაიკარგება (გამონაკლისს წარმოადგენს ზოგიერთი მცენარის ყვავილი, რომელიც მოკრეფის შემდეგაც გარკვეული დროის განმავლობაში გამოჰყოფს ზეთს). ყვავილოვანი ეთერზეთოვანი ნედლეულის საკმაოდ დიდი ნაწილი მუშავდება ექსტრაქციის მეთოდით.

მეოთხე (ფესვოვანი) ჯგუფს მიეკუთვნება: ვეტივერია, ზამბახი, ქაფური და სხვ. ნედლეულის ეს ჯგუფი ეთეროვან ზეთს ფესვებში შეიცავს.

ზემოაღნიშნული ეთერზეთოვანი ნედლეულის გარდა გვხვდება აგრეთვე ისეთი ეთერზეთოვანი ნედლეულიც, რომელიც ეთეროვან ზეთს შეიცავს მერქანში და ქერქში, მაგალითად, დარიჩინი, ქაფურის დაფნა და სხვ. ეთერზეთოვანი ნედლეულის დროულად აღებას, პლანტაციიდან მის სწორ ტრანსპორტირებას, ქარხანაში თავის დროზე და ხარისხიანად ჩაბარებას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს და ამ ოპერაციებზე დიდადაა დამოკიდებული ნედლეულიდან ზეთის გამოსავლიანობა და მისი ხარისხი.

ეთერზეთოვანი ნედლეულის აღება და მიხი ჩაბარება ქარხანაში

როგორც აღვნიშნეთ, საბჭოთა კავშირში ეთერზეთოვანი კულტურები მოჰყავთ როგორც საკოლმეურნეო სექტორში, ისე ეთერზეთოვანი კულტურების სპეციალიზებულ საბჭოთა

მეურნეობებში, ამრიგად ქარხნებს ან დამამზადებელ პუნქტებს ნედლეულს აბარებენ როგორც საპეციალიზებული საბჭოთა მეურნეობები, ისევე კოლმეურნეობები. საკოლმეურნეო სექტორში ძირითადად ისეთი კულტურები მოჰყავთ, რომელთა აგროტექნიკა უკვე ათვისებულია, მაგალითად, ვარდი, ევგენოლური რეპანი, გერანი, ქინძი, პიტნა და სხვ. საბჭოთა მეურნეობებში ზემოხსენებული კულტურების გარდა მოჰყავთ ისეთი კულტურებიც, რომელთა აგროტექნიკა რთულია ან ჯერ არ არის საბოლოოდ დადგენილი, მაგალითად, ფაჩული, ქაშინი, ვეტივერია და სხვ.

ეთერზეთოვანი კულტურების მოსავალი აღებული უნდა იქნეს მისი ტექნიკური სიმწიფის პერიოდში. ამ მომენტის განსაზღვრას დიდი მნიშვნელობა აქვს, რადგან მოუმიწიფებელი და გადამიწიფებული ნედლეულის ეთეროვანი ზეთი ხარისხობრივად და რაოდენობრივად დიდად განსხვავდება ტექნიკურ სიმწიფეში აღებული ნედლეულის ეთეროვანი ზეთისაგან.

მოსავლეს აღებად ერთი თვით ადრე საპეციალური კომისია, რომელშიც შედიან ქარხნისა და კოლმეურნეობის წარმომადგენლები, ამოწმებს პლანტაციებს, მათ მდგომარეობას და ქარხნის წარმადობის მიხედვით ადგენს ეთერზეთოვანი ნედლეულის აღებისა და ქარხანაში ჩაბარების ყოველდღიურ კალენდარულ გრაფიკს ცალ-ცალკე კულტურებისათვის (გერანი, ევგენოლური რეპანი, მუსკატის სალაბი, ლავანდი). გრაფიკის დამტკიცების შემდეგ ამ უკანასკნელით ხელმძღვანელობს როგორც ქარხანა ან დამამზადებელი პუნქტი, ისე კოლმეურნეობა და საბჭოთა მეურნეობა.

პლანტაციიდან ეთერზეთოვანი ნედლეულის მოსავლის აღება და ქარხანაში ან დამამზადებელ პუნქტში ჩაბარება წარმოებს მოქმედი საბაზისო-გაანგარიშების კონდიციის მიხედვით. ყველა ქარხანაში ან დამამზადებელ პუნქტში ნედლეულს ასაწონად უნდა იდგას ატონიანი სასწორი. ისეთ ქარხნებსა და დამამზადებელ პუნქტებში, სადაც ნედლეულს რონოდებით ღებულობენ, უნდა იყოს რონოდების ასაწონი სასწორიც.

ჩასაბარებლად მიტანილი ეთერზეთოვანი ნედლეული დაუყოვნებლივ უნდა აიწონოს და აწონის სათანადო ქვეთარი შეიქმს. აწონის ქვეთარი ითვლება ძირითად (პირველად) საბუთად ჩაბარებული ეთერზეთოვანი ნედლეულის წონის შესახებ. მწონავი ვალდებულია აწონის ქვეთარი დაუყოვნებლივ, გამოწერისთანავე გაატაროს წონის ქვეთარების სარეგისტრაციო ეურნალში; წონის ქვეთარის საფუძველზე ლაბორატორია ნედლეულის პარტიიდან იღებს საშუალო ნიმუშს, რომელსაც უკეთებენ ანალიზს თანახმად საბაზისო გაანგარიშების კონდიციისა და ინსტრუქციისა. მიღებული შედეგების საფუძველზე ავსებენ ანალიზის ქვეთარებს, რომელიც წარმოადგენს ძირითად (პირველად) საბუთს ჩაბარებული ნედლეულის ხარისხზე.

ამ ორი საბუთის (წონისა და ანალიზის) საფუძველზე ქარხნის ან დამამზადებელი პუნქტის მიერ რდება მიღების სათანადო ქვეთარი და ამ ქვეთარის თანახმად უნაღებენ ჩამბარებელს ნედლეულის ღირებულებას.

ჩამბარებელს ჩაბარებული ნედლეულის ღირებულებას უნაღებენ ფიზიკურად ჩაბარებული წონის ანგარიშით, (რომელსაც გამოაკლებენ მხოლოდ წვიმის ან ნაჰისაგან გამოწვეულ სისველის წონას) ზემდგომი ორგანოების მიერ დამტკიცებული ფაქტის მიხედვით.

ეთერზეთოვანი ნედლეულის გადაფუთავების მეთოდების კლასიფიკაცია

ეთეროვანი ზეთების მრეწველობაში სადღესოდ მნიშვნელობა აქვს ეთერზეთოვანი ნედლეულის გადაფუთავების შემდეგ მეთოდებს: I — გამოხდას, II — მექანიკურს, III — ექსტრაქციას და IV — ანფლორაციას.

როდესაც ეთერზეთოვან ნედლეულში ეთეროვანი ზეთი თავისუფალი სახით გვხვდება, იყენებენ: გამოხდის მექანიკურ და ექსტრაქციის მეთოდს, რომლებიც დაფუძნებულია მექანიკურ და ფიზიკურ-ქიმიურ პროცესებზე.

როდესაც ნედლეულში ეთეროვანი ზეთი გვხვდება სხვა რთულ ნივთიერებებთან ნაწილობრივ დაკავშირებული და აგრეთვე პლანტაციიდან აღების შემდეგაც ნედლეული გარკვეული დროის განმავლობაში დანაგრძობს ეთეროვანი ზეთის გამოყოფას, ასეთ შემთხვევაში იყენებენ ანფლორაჟის მეთოდს, რაც დაფუძნებულია ბიოქიმიურ პროცესებზე.

ამა თუ იმ ეთერზეთოვანი ნედლეულისათვის გადაამუშავების მეთოდის შერჩევის დროს მხედველობაში უნდა მივიღოთ ეთეროვანი ზეთის თვისებები, მისი რაოდენობა ნედლეულში და განაწილება ქსოვილებში. აგრეთვე ისიც, თუ როგორი სახით გვხვდება იგი მცენარეში (თავისუფალი თუ დაკავშირებული).

იმ შემთხვევაში, როდესაც ამა თუ იმ ნედლეულის გადასამუშავებლად შეიძლება რამდენიმე მეთოდის გამოყენება. უპირატესობა უნდა მიეცეს იმ მეთოდს, რომელიც უფრო მარტივია, ეკონომიური და გვაძლევს უკეთეს ხარისხობრივ და რაოდენობრივ მაჩვენებლებს.

ზოგიერთი ეთერზეთოვანი ნედლეული არ შეიცავს თავისუფალი სახით ეთეროვან ზეთს და დაკავშირებულია სხვადასხვა რთულ ორგანულ ნივთიერებებთან (მწარე ნუში, წყავი და სხვა). ასეთი ნედლეულის გადაამუშავება მასზე არსებული რთული ნივთიერების წინასწარი დაშლის გარეშე სასურველ შედეგს არ მოგვცემს, ამიტომ საჭიროა ეთეროვანი ზეთი გადავიყვანოთ თავისუფალ მდგომარეობაში, რასაც ფერმენტაციის საშუალებით ვაღწევთ: გადამამუშავებამდე ნედლეულს ათავსებენ ისეთ პირობებში, რომ შესაძლებელი გახდეს ფერმენტების გააქტივება და ფერმენტაციის პროცესის მსვლელობა. სხვადასხვა ნედლეულისათვის საჭიროა სხვადასხვა პირობები ფერმენტაციული პროცესის ჩასატარებლად. ზოგიერთი ეთერზეთოვანი ნედლეულის ფერმენტაციული პროცესი მიმდინარეობს ნედლეულის გაშრობის დროს, ზოგს კი — თბილ წყალში დალობით და სხვა.

ფერმენტაციის პროცესი როდესაც დამთავრდება და დავრწმუნდებით, რომ ნედლეულში რთული ნივთიერება დაიშალა და ეთეროვანი ზეთი თავისუფალ მდგომარეობაშია,

მხოლოდ ამის შემდეგ შეგვიძლია ნედლეულის გადამუშავება გამოხდის მეთოდით.

ზოგიერთი ეთერზეთოვანი ყვავილის ნედლეულიდან ეთეროვანი ზეთის მისაღებად იყენებენ კომბინირებულ მეთოდს. ასეთი მეთოდით წარმოებს ვარდის ყვავილის გადამუშავება საბჭოთა კავშირში.

აღნიშნული მეთოდი დამუშავებულია პროფ. ა. კონდრაკის მიერ. კონდრაკის მეთოდი შემდეგში ზღგომარეობს: პირველად ვარდის ყვავილს გადაამუშავებენ გამოხდით, მიღებულ გამოხდად წყალს, პირველადი ზეთის მოცილების შემდეგ, ატარებენ აქტივირებულ ნახშირში, უკანასკნელი მთლიანად შთანთქავს გამოხდად წყალში დარჩენილ ვარდის ზეთს, ხოლო შემდეგ ვარდის ზეთით გაჟღენთილ აქტივირებულ ნახშირს დაამუშავებენ ორგანული აქროლად გამსხნელებით.

ეთეროვანი ზეთების მიღება გამოხდის მეთოდით

გამოხდის (დესტილაციის) მეთოდით ეთეროვანი ზეთის მიღებას მიმართავენ იმ შემთხვევაში, როდესაც ნედლეული შედარებით დიდი რაოდენობით შეიცავს ეთეროვან ზეთს და თუ ამ უკანასკნელის ღირსებაზე უარყოფითად არ იმოქმედებს ზალალი ტემპერატურა (100° -ის ფარგლებში). ნედლეულიდან ეთეროვანი ზეთების მიღება გამოხდის მეთოდით ფართოდაა გავრცელებული; ამჟამად ეთერზეთოვანი ნედლეული (მარცვლოვანი და ბალახოვანი) ძირითადად ამ მეთოდით მუშავდება.

ეთერზეთოვანი ნედლეულის გამოხდით გადამუშავება წარმოებს სამგვარი წესით. I. წყლით გამოხდა, II. წყალ-ორთქლით გამოხდა, III. ორთქლით გამოხდა.

I. წყლით გამოხდა წარმოადგენს გამოხდის პრიმიტიულ წესს და ამ წესს მიმართავენ იმ შემთხვევაში, როდესაც ცალკე ორთქლის მიღების საშუალება არა აქვთ. ამ წესით ნედლეულის გადამუშავება შეიძლება უშუალოდ პლანტაციაში ვა-

წარმოთ. ამ შემთხვევაში გამოსახდელ კუბში (როგორც ქვედა, ისე უშუალოდ ბადეებს არ იყენებენ) ყრიან მისი მოცულობის 10—15% ნედლეულს და ჩაყრილ ნედლეულთან შეფარდებით ოთხჯერ მეტი რაოდენობის სუფთა წყალს უმატებენ. შემდეგ გამოსახდელ კუბს უერთებენ მაცივარს და კუბს ცეცხლს უკეთებენ. წყლისა და ეთეროვანი ზეთის ორთქლის ნარევი გამოსახდელი კუბიდან გადადის მაცივარში, სადაც ზღება მისი კონდენსაცია და ფაცივება. ამ მეთოდით ეთეროვანი ზეთის მიღებას ჩვენში პრაქტიკული მნიშვნელობა აღარ აქვს. საზღვარგარეთ კი ზოგიერთ ქვეყანაში მას ჯერ კიდევ ფართოდ იყენებენ.

ამ მეთოდის ნაკლად უნდა ჩაითვალოს ჯერ ერთი ის, რომ გამოსახდელი კუბის უშუალოდ ცეცხლით გაცხელების შემთხვევაში იქმნება ნედლეულის მიწვის შესაძლებლობა, რაც უარყოფითად მოქმედებს ზეთის ხარისხზე, მეორე მხრივ ეთეროვანი ზეთის ნაწილი რჩება გამოსახდელ კუბში დარჩენილ სითხეში. ამ მეთოდის დროს შესაძლოა ეთეროვანი ზეთების შემადგენელი რთული ეთერების გასაპვნა (მაღალი ტემპერატურის ხანგრძლივი მოქმედებით).

II. წყალ-ორთქლით გამოხდა განსხვავდება წყლით გამოხდასაგან მხოლოდ იმით, რომ წყალ-ორთქლით გამოხდის შემთხვევაში გამოსახდელ კუბში წყალი და გადასამუშავებელი ნედლეული ერთიმეორისაგან დაცილებულია ბადის საშუალებით.

წყალ-ორთქლით გამოხდას იყენებენ ისეთ შემთხვევაში, როდესაც ცალკე ორთქლის მიღების საშუალება არ არსებობს. კუბში მის $\frac{1}{3}$ სიმაღლემდე ასხამენ წყალს, შემდეგ წყლის დონის ზემოთ ჩადგმულ ბადეზე ყრიან ნედლეულს და კუბს აცხელებენ ცეცხლით (ცეცხლი არ უნდა ეხებოდეს კუბის იმ ნაწილს, სადაც ნედლეულია). გამოყოფილი ორთქლი გაივლის ნედლეულის ფენაში და ამ უკანასკნელიდან გამოდევნის ეთეროვან ზეთს. წყლისა და ეთეროვანი ზეთის ორთქლის ნარევი გადადის მაცივარში, სადაც ხდება მისი კონდენსირება და გაცივება. ამ მეთოდის გამოყენებაც შეიძ-

ლება უშუალოდ პლანტაციებში და ესეც, როგორც წყლით გამოხდის წესი, პრიმიტიულ წესად ითვლება.

III. წყლის ორთქლით (იხილეთ გამოხდის პროცესის ტექნოლოგიური სქემა) გამოხდის მეთოდი ფართოდაა გავრცელებული. ამ მეთოდით მუშავდება მთლიანად ბალახოვანი და მარცვლოვანი ეთერზეთოვანი ნედლეული (გერანი, ევგენოლური რეპანი, ფაჩული, ლიმონის სორგო, პიტნა, ქინძი, ცერეცო, ანისული, კვლიავი და სხვ.). ამ შემთხვევაში გამოსახდელ კუბს, რომელშიც ფსკერიდან 20—30 სანტიმეტრ სიმაღლეზე ჩადგმულია ბადე, მთლიანად ავსებენ ნედლეულით, შემდეგ კუბს უერთებენ მაცივარს და (ნედლეულის სახეობის მიხედვით) მასში უშვებენ მძაფრ ორთქლს 3—6 ატმოსფეროს წნევით. გამოსახდელ კუბში ორთქლის შეშვება წარმოებს ფსკერიდან ბარბატიორის საშუალებით, რომლის დანიშნულებაა გამოსახდელ კუბში ორთქლის თანაბარი განაწილება. ზოგიერთი ნაზი ბალახოვანი ნედლეულის გადამუშავებას აწარმოებენ უშაღედი ბაღეების გამოყენებით, რაც ნაწილობრივ ამცირებს ნედლეულის ჩაწოლას გამოხდის პროცესში და საშუალებას აძლევს ორთქლს ნედლეულში თანაბრად განაწილდეს. ამ მეთოდის გამოყენების შემთხვევაში გამოსახდელ კუბში კონდენსატის რაოდენობა უმნიშვნელოა და აგრეთვე ეთეროვანი ზეთების დანაკარგებიც მცირეა, რის გამოც ზეთის გამოსავალი და მისი ხარისხიც, ზემოაღნიშნულ მეთოდებთან შედარებით, მაღალია. გამოხდის ამ მეთოდით შეიძლება გადამუშავდეს ისეთი ნედლეული, რომელიც გადამუშავების პროცესში ჩაწოლას არ განიცდის, ამიტომ ყვავილოვანი და ზოგიერთი ფქვილისებური ეთერზეთოვანი ნედლეულის (ვარდი, ზამბახი და სხვ.) გადამუშავება ამ მეთოდით არ არის მიზანშეწონილი.

ეთეროვანი ზეთების ორთქლით გამოხდის მეთოდს უპირატესობად, სხვა მეთოდებთან შედარებით, უნდა ჩაითვალოს შემდეგი:

1. ტექნოლოგიური პროცესის და აპარატურის სიმარტივე;

2. არ საქიროებს ძვირადღირებულ ღამხმარე მასალებს—
ორგანულ გამხსნელებს;

3. გამოხდის პროცესი საქიროებს შედარებით მცირე
დროს;

4. გამოხდის პროცესის დროს არ არის ხანძრისა და
აფეთქების საშიშროება, როგორც ეს სხვა მეთოდების (ექს-
ტრაქციის) დროსაა.

ორთქლით გამოხდის მეთოდის უარყოფით მხარედ უნდა
ჩაითვალოს:

1. მაცივარში დიდი რაოდენობით წყლის ხარჯვა (ერთ
კალოგრამ ზეთზე — 0,8—50 კუბ. მეტრამდე);

2. გამონახალის გადამუშავება მასში გაყოლილი ზეთის
მისაღებად;

3. ზოგიერთი ეთეროვანი ზეთის შემადგენელი ეთერების
გასაპვნა.

გამოხდის მეთოდის გამოყენება მიზანშეწონილი არ
არის:

1. როდესაც ნედლეული უმნიშვნელო რაოდენობით შეი-
ცავს ეთეროვან ზეთს;

2. როდესაც ეთეროვან ზეთებს თან ახლავს ძნელაქრო-
ლადი ფრაქციები და ფისები, რომელთა შემცველობა ეთე-
როვან ზეთში აუცილებელია (ძნელად აქროლადი ფრაქ-
ციები გამოხდის პროცესის დროს ნედლეულში რჩება);

3. როდესაც ტემპერატურა 100°-ის ფარგლებში უარყო-
ფითად მოქმედებს ზეთის ზარისხზე.

ეთეროვანი ზეთების წყლის ორთქლით გაშრობის თეორიული საფუძვლები

გამოხდაში იგულისხმება ერთ აპარატში სითხის ან მისი
ნარევის ორთქლად გადაყვანა, ხოლო მეორე აპარატში ამ
სითხის ორთქლის კონდენსირება. გამოხდას ფართოდ იყე-
ნებენ აქროლადი ნივთიერების დასაცილებლად არააქრო-
ლადი ნივთიერებისაგან, აგრეთვე აქროლადი ნივთიერებების

ფრაქციული გამოხდისათვის. სითხის გამოსახდელად ხსნარს უნდა გადაეცეთ იმდენი სითბო, რამდენიც საჭირო იქნება იმისათვის, რომ მისი შინაგანი წნევა გაუტოლდეს გარეშე წნევას. მაგალითად, პინენი, რომელიც წარმოადგენს ბელე-ქონის (სკიპიდარს) ძირითად შემადგენელ ნაწილს, დუღს 156° -ზე, ევგენოლური რეჰანის ეთეროვანი ზეთის ძირითადი შემადგენელი ნაწილი — ევგენოლი დუღს 252° -ზე, ლავანდის ეთეროვანი ზეთის ძირითადი შემადგენელი ნაწილი — ლინალილაცეტატი დუღს 220° -ზე. ამრიგად, ეთეროვანი ზეთებისა და მათი ძირითადი კომპონენტების დუღილი წარმოებს საკმაოდ მაღალ ტემპერატურაზე, რომლის დროსაც ეთეროვანი ზეთები იშლებიან, რაც უარყოფითად მოქმედებს მათ ხარისხზე; ამის გამო ეთეროვანი ზეთების გამოხდა ასეთ მაღალ ტემპერატურაზე მიზანშეწონილი არ არის და მას პრაქტიკულად არც იყენებენ.

მეორე მხრივ შესაძლებელია სითხის გადაყვანა ორთქლისმაგვარ მდგომარეობაში შედარებით ნაკლები სითბოს გადაცემით (გარეშე წნევის შემცირების პირობებში), მაგალითად, იგივე ევგენოლური რეჰანის ეთეროვანი ზეთის ძირითადი შემადგენელი ნაწილი ევგენოლი, რომლის დუღილის ტემპერატურა ნორმალურ წნევაზე (760 მმ ვერცხლის წყლის სვ.) უდრის 252° -ს, 12 — 13 მმ წნევის დროს დუღილს იწყებს 123° -ზე, პინენი 112 მმ წნევის პირობებში დუღს 96° -ზე, მაგრამ იმის გამო, რომ ეთერზეთოვანი ნედლეულის გადამუშავება დაბალ წნევაზე გამოხდით (ვაკუუმაპარატებში) ტექნიკურად გართულებულია, ამიტომ მას პრაქტიკული მნიშვნელობა არ აქვს და ამ წესს მხოლოდ ეთეროვანი ზეთების ფრაქციული გამოხდის დროს მიმართავენ და აგრეთვე ციტრუსების ქერქის გადამუშავების შემთხვევაში.

დალტონის კანონის თანახმად, რომელიმე გაზით (ორთქლით) დაკავებულ სივრცეში მეორე გაზი (ორთქლი), რომელიც პირველზე ჭიმურად არ მოქმედებს და ერთმეორეში არ იხსნებიან, ვრეკლდება ისე, როგორც ცარიელ სივრცეში და ამ გაზის ნარევი ავითარებს ორივე გაზის (ცალ-ცალკე) წნევათა ჯამის ტოლ წნევას.

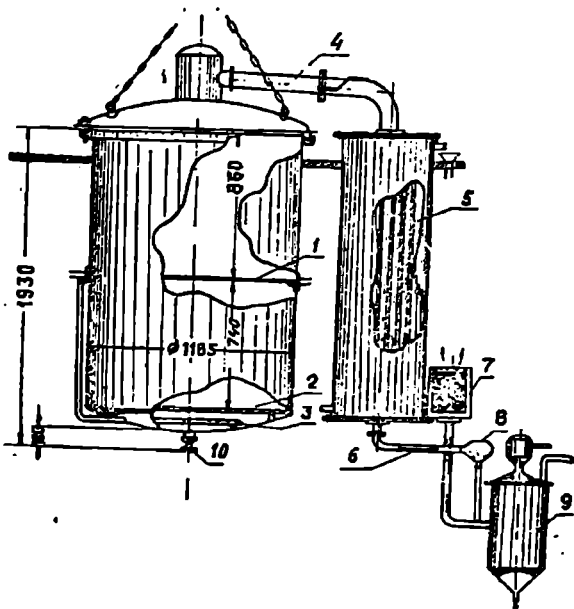
ამრიგად, თუ ერთ ნივთიერებას დავუმატებთ მეორეს, რომლებიც ერთიმეორეში არ იხსნებიან და ერთმანეთზე ქიმიურად არ მოქმედებენ, ამ შემთხვევაში ამ ხსნარს (ორთქლის) ნარევის წნევა საგრძნობლად იზარდება, რადგან პირველი ნივთიერების წნევას დაემატება მეორე ნივთიერების წნევა. ეს საშუალებას მოგვცემს დავძლიოთ გარეშე წნევა და ხსნარის ნარევი შედარებით ნაკლები გაცხელებით ავადულოთ და ორთქლად ვაქციოთ. მაგალითად, პინენი, რომელიც წყალში არ იხსნება და ამ უკანასკნელზე ქიმიურად არ მოქმედებს, ჩვეულებრივ პირობებში, როგორც უკვე აღვნიშნეთ, დულს 156° -ზე, ხოლო პინენისა და წყლის ნარევის დუდილის ტემპერატურა კი უდრის 96° -ს (უფრო დაბალია, ვიდრე რომელიმე ამ ნარევის დუდილის ტემპერატურა ცალ-ცალკე).

იმის გამო, რომ ყველა ეთეროვანი ზეთი და მათი ძირითადი კომპონენტები პრაქტიკულად წყალში უხსნადია და ერთიმეორეზე ქიმიურად არ მოქმედებენ, მათი ნარევის დუდილის ტემპერატურას (თანახმად შემოაღნიშნული დალტონის კანონისა) შეიძლება მივადწიოთ უფრო დაბალი ტემპერატურით (ვიდრე ეს საჭირო იქნება ცალ-ცალკე ეთეროვანი ზეთისა და წყლისათვის), რაც საშუალებას მოგვცემს ეთეროვანი ზეთების გამოხდა ვაწარმოოთ შედარებით დაბალ ტემპერატურაზე.

ეთეროვანი ზეთების დიფუზია მათი უჯრედისა და ჯირკვლების ტიხრებიდან ორთქლის არეში გაცილებით ინტენსიურად მიმდინარეობს, თუ ნედლეული იქნება დაქუცმაცებული, რომლის დროსაც ზიანდება უჯრედის ტიხრები და იზრდება ეთეროვანი ზეთების დიფუზიის უნარი.

გამოხდის მეთოდით ეთერზეთოვანი ნედლეულს გადაშუშავების შემთხვევაში ძირითადი აპარატია გამოსახდელი კუბი, რომელიც წარმოადგენს ცილინდრული ფორმის ჭურჭელს და მზადდება როგორც რკინის, სპილენძის, ისე ალუმინისაგან. რკინის კუბს ამზადებენ 5—8 მმ სისქის ფურცლოვანი რკინისაგან, მცირე ტევადობის გამოსახდელ კუბებს ამზადებენ შედარებით ნაკლები სისქის (5 მმ) ფურცლოვანი

რკინისაგან, ზოლო დიდი ტევადობის კუბების დასამზადებლად (8000—16000 ლიტრამდე) იყენებენ 8 მმ სისქის ფურცლოვან რკინას. ვარდის ყვავილის გადასამუშავებლად ამზადებენ სპილენძის ან თუჯის კუბებს. თუჯის კუბი შიგნიდან აუცილებლად მომინანქრებული უნდა იყოს. გამოსახდელი კუბები, რომლებიც განკუთვნილია ბალახოვანი და თესლოვანი ეთერზეთოვანი ნედლეულის გადასამუშავებლად, უმეტეს შემთხვევაში რკინისაგან მზადდება.



სურ. 1. ბალახოვანი ეთერზეთოვანი ნედლეულის გამოსახდელი აპარატის სქემა:

1 — გამოსახდელი კუბის შუალედი ბადე; 2 — გამოსახდელი კუბის ქვედა ბადე; 3 — გამოსახდელ კუბში ორთქლის გამანაწილებელი ბარბატიორი; 4 — ზორთუმე; 5 — შაცივარი; 6 — მიმღებ ტურქელში გამონახადის შემყვანი მილი; 7 — ეთეროვანი ზეთის მსუბუქი ფრაქციის დამკერი (აქტივირებული ნახშირით გავსებული); 8 — სპაერო სარქველი; 9 — მიმღებ ტურქელი; 10 — გამოსახდელ კუბის გამშვები ონკანი.

პრაქტიკაში იყენებენ სხვადასხვა ტევადობის გამოსახდელ კუბებს, რაც დამოკიდებულია გადასამუშავებელი ნედლეულს სახეობაზე. მაგალითად, ვარძი ყვავილის გადასამუშავებლად იყენებენ ძირითადად 3000 ლიტრის ტევადობის კუბს, ბალახოვანი ეთერზეთოვანი ნედლეულის გადასამუშავებლად კი 1500 ლიტრის ტევადობის, ზოლო მარცლოვანი (თესლოვანი) ნედლეულის გადასამუშავებლად მიღებულია 4000—16000 ლიტრის ტევადობის კუბები.

გამოსახდელი კუბის დიამეტრის შეფარდება სიმაღლესთან მერყეობს 1:1,5—1:2,4. პრაქტიკაში ყველაზე მეტად გავრცელებულია გამოსახდელი კუბი, რომლის დიამეტრის შეფარდება სიმაღლესთან უდრის 1:2 უფრო მეტი სიმაღლის კუბების გამოყენება ნედლეულის გადასამუშავებლად მიზანშეწონილი არ არის, რადგან ამ შემთხვევაში ორთქლის სიჩქარე კუბის ზედა ნაწილში მკვეთრად მცირდება გადასამუშავებელი ნედლეულის წინააღმდეგობის გამო, ეს კი იწვევს კუბის ზედა ნაწილში მოთავსებული ნედლეულიდან ეთეროვანი ზეთის არასრულ გამოხდას (ამ შემთხვევაში ნედლეულიდან ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი საგრძნობლად მცირდება). გამოსახდელ კუბში ორთქლის შეშვება აწარმოებენ ფსკერიდან. ამისათვის კუბის ფსკერზე შიგნიდან მოთავსებულია რგოლმავგვარი მოხრილი მილი, უგრეთ წოდებული ბარბატიორი, რომელიც წვრილ-წვრილადაა დახვრეტილი. ორთქლი გამოსახდელ კუბში შედის ბარბატიორის საშუალებით. ბარბატიორის დანიშნულებაა ორთქლის თანაბარი განაწილება გამოსახდელი კუბის მთელ სივრცეში, რაც ხელს უწყობს ნედლეულის თანაბარ გადამუშავებას. ამ ზოლო დროს ზოგიერთ ეთერზეთოვან ქარხანაში მიღებულია გამოსახდელ კუბში ორთქლის შეშვება როგორც ფსკერიდან, ისე დამატებით კუბის შუა ნაწილიდან, რაც ხელს უწყობს ზედა ნაწილში მოთავსებული ნედლეულის სრულ გადასამუშავებას და აჩქარებს გამოხდის პროცესს. ეთერზეთოვანი ნედლეულის უშუალოდ კუბის ფსკერზე დაყრა მიზანშეწონილი არ არის, ამიტომ გამოსახდელ კუბში ფსკერიდან 20—30 სანტიმეტრის სიმაღლეზე დგამენ ბადეს. ბადე მზადდება

2—3 მილიმეტრის სისქის ფურცლოვანი რკინისაგან, რომელიც დახვრეტილია 5 მმ-იანი დიამეტრის ნახვრეტებით. ნედლეულს უშუალოდ ბადეზე ყრიან. გამოსახდელი კუბები მომარაგებული უნდა იყონ აგრეთვე შუალედი ბადეებით (1—2 ცალი თვითეული კუბისათვის). შუალედ ბადეებს იყენებენ ისეთი ნედლეულის გადაწეშავების დროს, რომელიც გადაწეშავების პროცესში ჩაწოლას განიცდის. გამოსახდელ კუბს აქვს სფერული ფორმის ფსკერი გამწვები ონკანით. ონკანის საშუალებით ხდება დაგროვილი კონდენსატის და ისეთი გადაწეშავებული ნედლეულის ნარჩენების ჩამოშვება, რომელიც გადაწეშავების პროცესში ღებულობს ფაფისმაგვარ კონსისტენციას (ვარდის ყვავილი და ფქვილისმაგვარი ნედლეული). ბალახოვანი ნედლეულის — გერანის, ფაჩულის, ევგენოლური რეჰანის და სხვ. გადაწეშავებული ნარჩენების გამოტვირთვა არ შეიძლება კუბის ქვედა ონკანის საშუალებით. მათი გამოყრა ხდება კუბის 180°-ზე გადაბრუნებით, ამისათვის ბალახოვანი ნედლეულის გადასაწეშავებელ კუბებს ჩამოკიდებენ ნახევარღერძებზე, რომლებზედაც შესაძლებელია კუბის გადაბრუნება 180°-ით და გადაწეშავებული ნარჩენები კუბიდან მთლიანად ჩაიყრება მის ქვეშ მდგომ თვითმცლელ ავტომატანაში, რომლის მოვალეობასაც წინათ ვაგონეტი ასრულებდა.

გამოსახდელ კუბს ხუფი პერპენდიკულად ეხურება სპეციალური ჭანჭიკების და ქანჩების საშუალებით. ხუფი ხორთუმით დაკავშირებულაა მაცივართან.

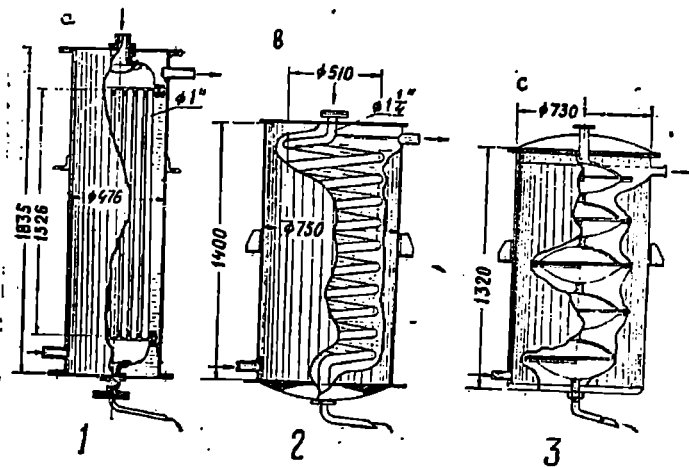
გამოსახდელი კუბები უნდა იყოს კარგად გამხოლოებული, რომ თავიდან იქნეს აცილებული ერთი მხრივ სათბოს დანაკარგები, მეორე მხრივ კი მოწეშავე პერსონალის დაშავება კუბის ცხელ ზედაპირთან შეხებისას. გარდა ამისა, კუბის გამხოლოების შემთხვევაში მასში ორთქლის კონდენსაცია საგრძნობლად მცირდება, რაც ხელს უწყობს გამოხდელ პროცესის ნორმალურ მსვლელობას. გამოსახდელი კუბის და ორთქლისადენი მილების გამხოლოებას აწარმოებენ 5—8 სმ-იანი სისქის აზბესტის ფენით, რომელსაც გარედან შემოაკრავენ ფიცრებს ან ქსოვილს.



სურ. 2. გამოსახდელი კუბიდან ნარჩენების გამოყრა (გადაბრუნებით)

მ ა ც ი ვ ა რ ი ბ ი

მაცივრის დანიშნულებაა სითხედ აქციოს და ფააცივოს გამოსახდელი კუბიდან გამოსული წყლისა და ეთეროვანი ზეთის ორთქლის ნარევი. მაცივრის ზედა ღონე 10—15 სანტიმეტრით უფრო დაბლა უნდა იყოს, ვიდრე გამოსახდელი კუბის ზედა ღონე იმ ანგარიშით, რომ ზორთუმს, რომელიც კუბს აერთებს მაცივართან, დაქანება ჰქონდეს. პრაქტიკაში გვხვდება სამი სახის მაცივარი: 1. მიღებიანი, 2. კლაკნილ-მიღებიანი და 3. თეფშებიანი (იხ. სურათი 3). მათ შორის ყველაზე ფართო გამოყენება აქვს მიღებიან მაცივარს.



სურ. 3. მაცივრის სახეები:

1—მილებიანი; 2—კლაკნილმილებიანი; 3 — თევშებიანი

1. მილებიანი მაცივარი წარმოადგენს ლითონის ცილინდრულ ჭურჭელში ჩადგმულ მილების სექციას. მილები მზადდება სპილენძისაგან და შიგნიდან მოკალული არიან. მილების დიამეტრი დაახლოებით უდრის 10—15 მმ-ს. სექციაში მილების რაოდენობა, მათი სიგრძე და დიამეტრი დამოკიდებულია მაცივრის გამაციებელ ფართობზე, ჩვეულებრივ თვითეულ მაცივარში გვხვდება 80-მდე მილი. მაცივრის სიგრძე ორ მეტრს აღწევს, დიამეტრი კი 50 — 60 სანტიმეტრს. მილებში შედის წყლისა და ეთეროვანი ზეთის ორთქლის ნარევი, რომელსაც გარედან უვლის ცივი წყალი. წყლისა და ეთეროვანი ზეთის ორთქლის ნარევი მაცივარში შედის ზემოდან, ცივი წყალი კი ქვემოდან; გაცხელებული წყალი გამოდის მაცივრის ზედა ნაწილიდან. მაცივრის წარმადობა საათში დამოკიდებულია გამაციებელი ფართობის სიდიდეზე. 1500 ლიტრის ტევადობის კუბის ხმარების დროს, რომელშიც გამოხდის სიჩქარე საათში უდრის 60-100 ლიტრ გამონახადს, იყენებენ მაცივარს 4,5 კვ მ გამაციებელი ფართობით; 3000 ლიტრის ტევადობის კუბებისათვის, სადაც

გამოხდის სიჩქარე საათში 200 ლიტრს უდრის, იყენებენ მაცივარს, რომლის ფართობი უდრის 7,5 კვ მეტრს. უფრო დიდი ტევადობის გამოსახდელი კუბებისათვის იყენებენ 15 კვ მ გამაცივებელფართობიან მაცივრებს. მაცივრის საჭირო გამაცივებელი ფართობის გაანგარიშების დროს ხელშეწყობენ იმით, რომ მაცივრის ერთ კვ მეტრ გამაცივებელ ფართობს შეუძლია საათში გააციოს 30—35 კგ ორთქლი იმ პირობით, თუ მაცივრიდან გამოსულ გამონახადს ექნება 30—35° ტემპერატურა, გასაცივებლად გამოყენებული წყლის ტემპერატურა იქნება 15—20° და მაცივრიდან გამოსულ წყალს ექნება 80° ტემპერატურა. მაცივრისათვის საჭირო გამაცივებელი ფართობი პირდაპირ დამოკიდებულია გამოსახდელი კუბის მოცულობასთან, გამოხდის სიჩქარე ყოველ ერთ კუბომეტრ გამოსახდელი კუბის მოცულობაზე საათში უდრის 40—80 ლიტრ გამონახადს და დამოკიდებულია ნედლეულზე. გამოხდის დაწყების დროს მაცივარი სავსე უნდა იყოს წყლით; ამ უკანასკნელში წყალს გაუშვებენ იმ მომენტში, როცა მაცივრიდან წამოვა პირველი გამონახადი და მაცივარი ნახევარ სიმაღლეზე ზევით უკვე გათბება. მაცივრის ზედა ნაწილში ორთქლი სითხედ იქცევა, ხოლო ქვედა ნაწილში კი — გამონახადი (დისტილიატი) სასურველ ტემპერატურამდე ცივდება. გამოხდის დამთავრებამდე რამდენიმე წუთით ადრე მაცივარში წყლის შეშვებას წყვეტენ, რაც იწვევს გამონახადისა და მაცივრის სექციის გაცხელებას, ეს საჭიროა იმისათვის, რომ მაცივრის მილების შიდა კედლებზე დარჩენილი ეთეროვანი ზეთი გადმოვიდეს მიმღებში. მილებიანი მაცივრის უპირატესობა თეფშებიან და კლაკნილმილებიან მაცივრებთან შედარებით, იმაში მდგომარეობს, რომ დაზიანების შემთხვევაში ადვილად შეიძლება მისი შეკეთება.

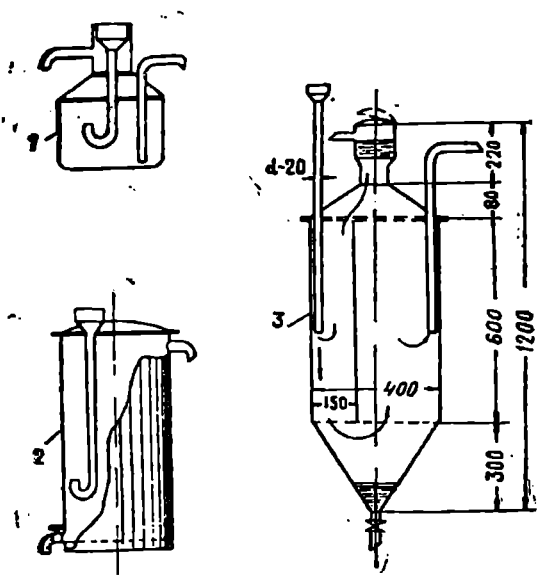
2. კლაკნილმილებიანი მაცივარი (2) წარმოადგენს სპილენძის შიგნიდან მოკალულ ხვეულ მილს, რომელიც ჩადგმულია ლითონისაგან დამზადებულ ცილინდრული ფორმის ჭურჭელში, მილს დიამეტრი ჩვეულებრივ უდრის 1,5—3 სანტიმეტრს. დიამეტრი მილს სიგრძესთან ერთად დამოკი-

დებულება საჭირო გამაცივებელ ფართობზე. წყლისა და ეთეროვანი ზეთის ორთქლი შედის კლაკნილ მილში, რომელსაც გარედან წყალი უვლის. დაზიანების შემთხვევაში ამ სახის მაცივრის შეკეთება გართულებულია, რის გამოც ეთეროვანი ზეთების მრეწველობაში მას ნაკლებად იყენებენ. შედარებით მეტი რაოდენობით გვხვდება საექსტრაქციო საამქროებში, სადაც უპირატესობა კლაკნილმილებიან მაცივარს ენიჭება, ვიდრე მილბიან მაცივარს.

3. თეფშებიანი მაცივარი (3) მზადდება სპილენძისაგან, რომელიც შიგნიდან მოკალუული უნდა იყოს. მაცივარი შედგება რამდენიმე სექციისაგან, რომლებიც ერთიმეორეს მილებით უკავშირდებიან. თვითეული სექცია წარმოადგენს წრეს, რომელიც მოგვაგონებს ორ ერთიმეორეზე დამბობილ თეფშს; მისი სახელწოდებაც სწორედ აქედან წარმოდგება. სექციის ზომები და რაოდენობა დამოკიდებულია მაცივრის საჭირო გამაცივებელ ფართობზე. ერთიმეორესთან დაკავშირებულ რამდენიმე სექციას (4—5) ათავსებენ ლითონის ცილინდრული ფორმის ქურჭელში; წყლისა და ეთეროვანი ზეთის ორთქლი შედის თეფშებში, გარედან ამ თეფშებს წყალი უვლის. ამ ტიპის მაცივარს იშის გამო, რომ ორთქლი ერთბაშად ვიწრო მილიდან შედის ფართო სივრცეში, გაცივების მეტი უნარი აქვს. მის უარყოფით მხარედ უნდა ჩითვალოს ის, რომ დაზიანების შემთხვევაში მისი შეკეთება გართულებულია, რის გამოც ამ სახის მაცივარს ეთეროვანი ზეთების მრეწველობაში ფართო გამოყენება არა აქვს.

მიმღები მურხლები

მაცივრიდან გამოსული გამონახადი, რომელიც წარმოადგენს წყლისა და ეთეროვანი ზეთის ნარევეს, გადადის სპეციალურ მიმღებში, ანუ ეგრეთწოდებულ ფლორენტინის ქურჭელში. ამ ქურჭლის დანიშნულებაა ზეთისა და წყლის ნარევის ერთმეორისაგან დაცილება, რაც დამოკიდებულია ამ ორი ნივთიერების (ზეთისა და წყლის) ერთიმეორეში უხსნადობაზე



სურ. 4. მიმღები ჭურჭლის სახეები:

- 1 — მსუბუ ი ზეთისათვის; 2 — მძიმე ზეთისათვის; 3 — კომბინირებული

და ხვედრითი წონის სხვაობაზე. რაც უფრო მკვეთრი სხვაობაა მათ ხვედრითი წონას შორის, მით უფრო სრულია ეთეროვანი ზეთისა და წყლის ერთიმეორისაგან დაცილება. მიმღები წარმოადგენს ფიწროყელიან ცილინდრული ფორმის ჭურჭელს. ის მზადდება სპილენძის, ალუმინისა და უჟანგავი ფოლადისაგან და მისი მოცულობა პირდაპირ დამოკიდებულია კუბის მოცულობისაგან. ხშირ შემთხვევაში მიმღები ჭურჭლის მოცულობა 400 ლიტრს აღწევს (რევაზოვის და მოსკალიოვის სისტემის უწყვეტი მოქმედების გამოსახდელი აპარატის შემთხვევაში). მიმღები ჭურჭლის ქვედა ნაწილს სპეციალური ტიხრის საშუალებით ორ ნაწილად ჰყოფენ. პირველ ნახევარში მაცივრიდან ჩადის გამონახადი, ხოლო მეორე ნახევრიდან კი სპეციალური სიფონის საშუალებით გადმოდის უკვე ზეთს მოცილებული გამონახადი. მილის ბოლო, რომლითაც გამონახადი მაცივრიდან შედის მიმღებ

ჭურჭელში, უნდა იყოს მოღუნული, რომ თავიდან იქნეს აცილებული გამონახადი ნაკადის უშუალო დარტყმა მიმღებ ჭურჭელში. როგორც ცნობილია, ზოგი ეთეროვანი ზეთი წყალზე მძიმეა (ტუბეროზას, ევგენოლური რეჰანის და სხვა) და ზოგიც წყალზე მსუბუქი (გერანის, პიტნის, ლავანდის და სხვა), ამიტომ მიმღები ჭურჭელიც ორი სახისაა — წყალზე მძიმე და წყალზე მსუბუქი ეთეროვანი ზეთებისათვის. წყალზე მძიმე ეთეროვანი ზეთისათვის (2) მიმღები წარმოადგენს ცილინდრული ფორმის ჭურჭელს, რომელსაც ქვედა კონუსურ ნაწილში აქვს ონკანი, სადაც გროვდება მძიმე ზეთი; გამოზღვის დამთავრების შემდეგ ონკანის საშუალებით ჩამოუშვებენ მძიმე ზეთს. ზეთმოცილებული გამონახადი კი სპეციალური მილით გამოდის ჭურჭლის ზედა ნაწილიდან. წყალზე მსუბუქი ზეთი კი გროვდება ჭურჭლის (1) ზედა ნაწილის ვიწრო ყელში, ხოლო ზეთმოცილებული გამონახადი კი სპეციალური სიფონის საშუალებით გამოდის ჭურჭლის ფსკერიდან. ზოგიერთი ეთერზეთოვანი ნედლეული ერთდროულად შეიცავს როგორც წყალზე მძიმე, ისე წყალზე მსუბუქ ზეთს. მაგალითად, ევგენოლური რეჰანის ნედლეული გამოზღვის ერთდროულად იძლევა როგორც წყალზე მძიმე, ისე წყალზე მსუბუქ ზეთს. ასეთ შემთხვევაში იყენებენ კომბინირებულ მიმღებ ჭურჭელს (3), რომელიც ერთდროულად აცილებს ნარევეს როგორც მძიმე, ისე მსუბუქ ზეთს. იმ შემთხვევაში, თუ კომბინირებული მიმღები არ გვაქვს, იყენებენ ჩვეულებრივ მიმღებ ჭურჭლებს. პირველად დგამენ მსუბუქი ზეთის მიმღებ ჭურჭელს, ხოლო ამ უკანასკნელიდან გამოსულ გამონახადს გაატარებენ მძიმე ზეთის ჭურჭელში.

მიმღებ ჭურჭელში არ ხერხდება გამონახადიდან ზეთის მთლიანად მოცილება და მას თითქმის ყოველთვის მიყვება ზეთის გარკვეული რაოდენობა, რაც ზოგ შემთხვევაში 40%-მდე აღწევს (ევგენოლური რეჰანის ეთეროვანი ზეთი), რაც დამოკიდებულია შემდეგზე: მიმღები ჭურჭლის მოცულობაზე, გამონახადის ტემპერატურაზე, ზეთის ქიმიურ შედგენილობასა და ეთეროვანი ზეთის ხვედრით წონაზე.

ყოველ მაცივარს ცალკე უდგას მისთვის განკუთვნილი



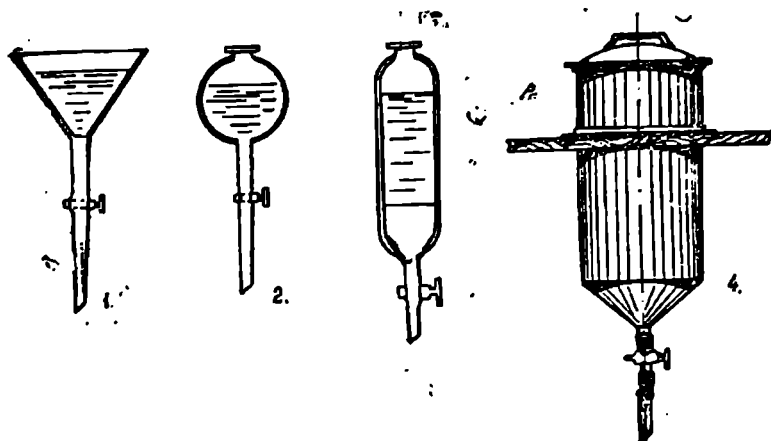
სურ. 5. ზეთის ჩამოსხმა მიმღები კურჭლიდან

მიმღები კურჭელი, საიდანაც ზეთის ჩამოსხმა წარმოება გამოხდის დამთავრებიდან — 10 — 20 წუთის შემდეგ.

ზოგჯერ რამდენიმე გამოსახდელ კუბს ემსახურება ერთი დიდი მოცულობის მიმღები კურჭელი. მიმღები კურჭლიდან ჩამოსხმული ზეთი, რომელიც შეიცავს წყალსა და სხვა მექანიკურ მინარევებს, ისხმება საზომ ცილინდრში.

ამრიგად ჩამოსხმულ ეთეროვან ზეთს 10 — 15 წუთით აყვანებენ გამყოფ დაბრში.

გამყოფ დაბრში 10 — 15 წუთის გასვლის შემდეგ ზეთი და წყალი ძირითადად სცილდება ერთიმეორეს, წყალს და

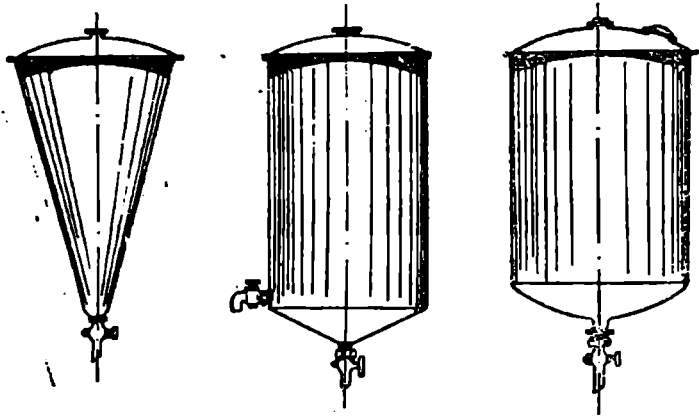


სურ. 6. გამყოფი დაბრის სახეები

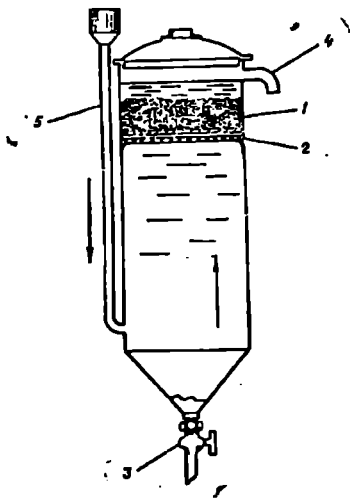
კუჭყს ჩამოუშვებენ ონკანის საშუალებით და ხელახლა ჩაასხამენ მიმღებ კუჭკელში, მიღებული ზეთის რაოდენობას კი განსაზღვრავენ მილილიტრობით და სათანადო ეურნალში აღნიშვნის შემდეგ გადასცემენ ლაბორატორიას შემდეგი დამუშავებისათვის.

ამრიგად მიღებული ეთეროვანი ზეთი კვლავ შეიცავს მექანიკურ მინარევებს და წყლის ნაწილაკებს, მათ მოსაშორებლად ზეთს ასხამენ სპეციალურ დამლექებში. დამლექი წარმოადგენს ცილინდრული ფორმის თუჯის მომინანქრებულ კუჭკელს. დამლექის ქვედა კონუსურ ნაწილს აქვს ონკანი.

დამლექების მოცულობა სხვადასხვაა და ჩვეულებრივ მერყეობს 50 — 500 ლიტრამდე; ასეთ დამლექებში ზეთს ტოვებენ 2 — 3 დღე-ღამით. ამ ხნის განმავლობაში კუჭყი, მექანიკური მინარევები და წყალი სცილდება ზეთს და იღვება კუჭკელის კონუსურ ნაწილში. ზეთს ჩამოასხამენ,



სურ. 7. დამლექის სახეები



სურ. 8. მექანიკური ფილტრი: 1 — სულფატის და ბაზზის ფენა; 2 — სილის ფენა; 3 — გაფილტვრის დამთავრების შემდეგ ფილტრში დარჩენილი ზეთის ნარჩენების ჩამოსასხმელი თნკანი; 4 — გაფილტრული ზეთის გამოსასვლელი მილი; 5 — გასაფილტრი ზეთის ჩასასხმელი მილი

გამოყოფილ ქუქკს და წყალს კი ნედლეულის ახალ პარტიასთან ერთად ათავსებენ გამოსახდელ კუბში. მიღებული ზეთი, მიუხედავად ასეთი დამუშავებისა, მაინც შეიცავს მექანიკურ მინარევებს და წყალს, რისთვისაც საჭიროა მისი გაფილტვრა და გაშრობა.

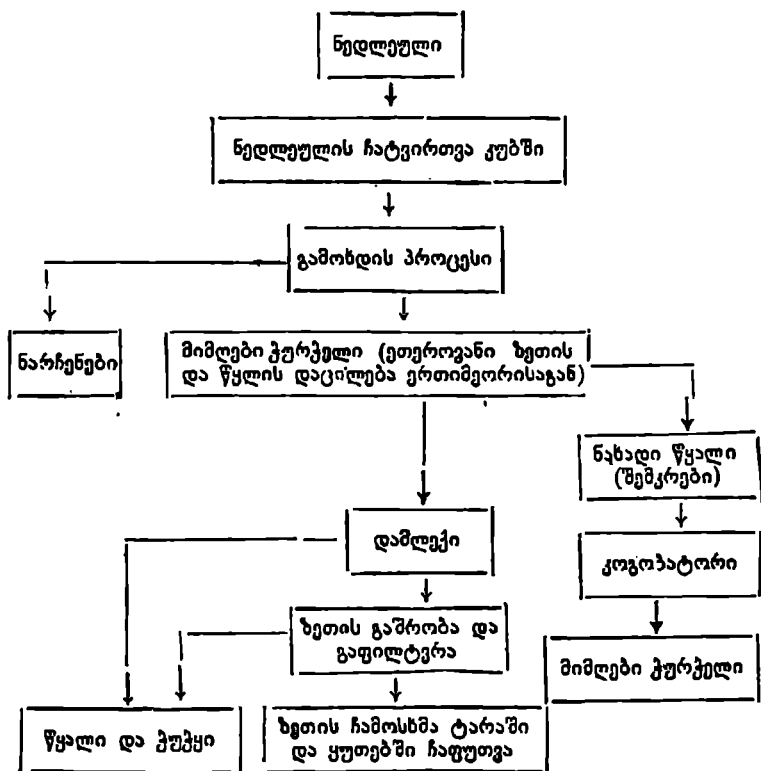
ხშირ შემთხვევაში ზეთს აშრობენ და ფილტრავენ სპილენძის ცილინდრული ფორმის შიგნიდან მოკალულ მექანიკურ ფილტრში, რომლის სიმაღლე უდრის 80—90 სმ, ხოლო დიამეტრი კი — 30—40 სმ-ს.

მექანიკურ ფილტრში მოათავსებულთა 3 ბადე. ქვედა ბადეზე ყრიან გარეცხილ და

გასუფთავებულ მდინარის სილას 10 — 15 სმ სისქით; შემდეგ წინასწარ გახურებით დამუშავებულ ნატრიუმის სულფატს 15 — 20 სმ სისქით; ზედა ბადეზე კი აფენენ სუფთა ბამბას. გასაშრობი და გასაწმენდი ზეთი სპეციალური მილის საშუალებით შედის ძირიდან და გაივლის სილის, სულფატისა და ბამბის ფენებს. ამის შემდეგ ის არის სუფთა და მშრალი (უწყლო), რომელიც შეიძლება გაეგზავნოს მომხმარებელს. საშუალო ზომის მექანიკურ ფილტრს შეუძლია დღე-ღამეში გაფილტროს და გააშროს 100 კგ ეთეროვანი ზეთი. ფილტრი

სქემა 1

გამოხდის ტექნოლოგიური პროცესის სქემა



პირველად კარგად ატარებს ზეთს, ხოლო შემდეგ ჭუჭყიანდება, გაფილტვრის უნარი კლებულობს და როდესაც ზეთი ფილტრიდან ძალზე ნელა მოედინება, საჭირო ხდება გამფილტრაფი და გამშრობი ფენის გამოცვლა.

ეთეროვანი ზეთების მიღება მემანიკური მეთოდით

მემანიკური მეთოდით ეთეროვანი ზეთის მიღება შეიძლება მხოლოდ ციტრუსოვანი ნაყოფის ქერქიდან ანუ ისეთი ნედლეულიდან, რომელშიც ეთეროვანი ზეთი თავისუფალი სახით გვხვდება, ნედლეულის ზედაპირზე განლაგებულ მსხვილ სათავსოებში.

აღნიშნული მეთოდი მეტად მარტივია და ის პირველად იყო აღწერილი 1721 წელს პარიზში მეცნიერებათა აკადემიის მემუარებში მემანიკური მეთოდით ეთეროვანი ზეთის მიღების შემთხვევაში საჭიროა იმ უჯრედის კედლების დაშლა, რომლებშიც მოთავსებულია ეთეროვანი ზეთი და რომლის გამოდენასაც ნედლეულიდან შემდეგი საშუალებებით აღწევენ: /

1. გამოწურვით. ამ შემთხვევაში ნაყოფს აცლიან ქერქს, რომლიდანაც შემდეგ ხელით ღრუბლებზე გამოწურავენ ეთეროვან ზეთს. გამოწურვით ზეთსა და წვემს გამოყოფი ძაბრის საშუალებით ერთიმეორეს აცილებენ. გამოწურვის შემდეგ მიღებული ნარჩენები კვლავ შეიცავს ეთეროვან ზეთს, რომელსაც აცილებენ გამოხდის ან ექსტრაქციის მეთოდით.

II. სპეციალურ ჯამებში ნედლეულის დამუშავებით. ძველროგორც პირველ შემთხვევაში აქაც დიდი რაოდენობის ზეთი რჩება გადამუშავებულ ნარჩენებში. ყველაზე უფრო კარგ შედეგს იძლევა ნედლეულის დაწნეხვა სპეციალურ წნეხებში, რომელთაგანაც გამოირჩევა კანოვის და პიპკინის მანქანები. ამ მანქანების გამოყენების შემთხვევაში ნედლეულში რჩება უმნიშვნელო რაოდენობის ეთერო-

ვანი ზეთი, რომლის საბოლოო მოსაცილებლად მიმართავენ ნარჩენების გადამუშავებას გამონდით ან ექსტრაქციით დაწნეხვით მიღებული ეთეროვანი ზეთი შეიცავს ქერქის ნაწილაკებს და წყალს ამ ნაერთს, ზეთის უკეთ გამოყოფის მიზნით, უმატებენ 0,25% რაოდენობით 10%-იან ტანინის ხსნარს და 0,1% რაოდენობით 2%-იან ეელატინის ხსნარს, შემდეგ ნარევეს აცხელებენ 90° ტემპერატურამდე, ფილტრავენ და წყალსა და ზეთს ერთმანეთს ამორებენ შემქანიკური მეთოდით მიღებულ ეთეროვან ზეთს, რადგან არ განიცდის გამხსნელისა და მაღალი ტემპერატურის მოქმედებას, აქვს ფრიად ბუნებრივი და ნაზი სურნელება და გამოირჩევა თავისი მაღალი ხარისხით.

ეთეროვანი ზეთების მიღება ექსტრაქციის მეთოდით

უკანასკნელი წლების განმავლობაში საბჭოთა კავშირში ექსტრაქციის მეთოდით ეთერზეთოვანი ნედლეულის გადამუშავება ფართო მასშტაბით იწარმოება. თუ 10 — 15 წლის წინათ ამ მეთოდს მხოლოდ საწარმოო ცდების ხასიათი ჰქონდა, დღეისათვის უკვე მთელი ეთერზეთოვანი ნედლეულის 2 — 3% ექსტრაქციით მუშავდება და ყოველწლიურად ამ მეთოდით მიღებული პროდუქტი (ექსტრაქტი) ათ ტონას აღემატება.

ექსტრაქციის მეთოდით ძირითადად მუშავდება ყვავილოვანი ნედლეული. ექსტრაქციის მეთოდი დაფუძნებულია ეთეროვანი ზეთების ხსნადობაზე ზოგიერთ ორგანულ აქროლად და არააქროლად გამხსნელებში (გოგირდის ეთერი, სპირტი, ნავთობის ეთერი, აცეტონი, ცხოველური და მცენარეული ცხიმები და სხვ.).

ექსტრაქციის მეთოდით ნედლეულის გადამუშავებას მიმართავენ იმ შემთხვევაში, როდესაც ნედლეული შეიცავს მცირე რაოდენობით ეთეროვან ზეთს და როდესაც ეს უკანასკნელი დიდი რაოდენობით რჩება წყალში. გარდა ამისა, ამ მეთოდის გამოყენება აუცილებელია ისეთი ნედლეულის

გადასამუშავებლად, რომელთა ეთეროვანი ზეთების ხარისხზე უარყოფითად მოქმედებს მაღალი ტემპერატურა 100°-ის ფარგლებში. ექსტრაქტი და მისგან მიღებული აბსოლუტური ეთეროვანი ზეთი თითქმის არ შეიცავს ზეთის ხარისხზედ უარყოფითად მოქმედ ტერბენებს და სესკვიტერბენებს, რომლებიც, ზოგიერთი მკვლევარის აზრით, წარმოიშობა გამოხდის პროცესებში მაღალი ტემპერატურისა და ორთქლის ნოქმედებით.

ექსტრაქციის პროცესის დროს გამხსნელში გარდა ეთეროვანი ზეთებისა გადადის სხვა ნივთიერებანიც — სურნელოვანი ფისები, რომლებიც წარმოადგენენ ძნელაქროლად ფრაქციებს და რომლებიც ორთქლით გამოხდის შემთხვევაში ნედლეულში რჩებიან.

ძნელაქროლადი ფრაქციები, განსაკუთრებით კი ფისები, დადებითად მოქმედებენ ზეთის ხარისხზე. საპარფიუმერიო გამოყენების თვალსაზრისით უპირატესობა ენიჭება ექსტრაქციის მეთოდით მიღებულ ეთეროვან ზეთებს, რადგან მათ, გარდა სასიამოვნო ნაზი ბუნებრივი სურნელებისა, ახასიათებთ ამ სურნელების მდგრადობა, ამიტომ სრულიად ბუნებრივია ის დიდი მოთხოვნილება, რომელსაც საპარფიუმერიო მრეწველობა აყენებს ექსტრაქციულ ზეთებზე. გარდა ძნელაქროლადი ფრაქციებისა, ექსტრაქციის მეთოდის შემთხვევაში, ეთეროვან ზეთებთან ერთად გამხსნელი ხსნის აგრეთვე სხვა არაეთეროვან ნივთიერებებსაც: ცვილი, ცხივი, პიგმენტები და სხვა, რომლებიც არასასურველი მინარევებია და შემდეგში აუცილებლად უნდა მოვაშოროთ ექსტრაქტს (მცენარეული ნედლეულის ექსტრაქციით მიღებულ პროდუქტს გამხსნელის მოცილების შემდეგ ექსტრაქტი ეწოდება). მათი მოშორების შემდეგ მიღებულ პროდუქტს ეწოდება აბსოლუტური ეთეროვანი ზეთი, რომელიც წარმოადგენს ექსტრაქტის სპირტში ხსნად ნაწილს და რომელიც უმაღლესი ხარისხის სურნელოვანი ნივთიერებაა.

ექსტრაქტი და აბსოლუტური ეთეროვანი ზეთები ქიმიურად უფრო მდგრადებია და გამოხდით მიღებულ ეთერო-

ვან ზეთებთან შედარებით უფრო დიდი ხნით ინარჩუნებენ სურნელებას ზარისხის დაუზიანებლად.

ზემოაღნიშნულ დადებით თვისებებთან ერთად ექსტრაქციის მეთოდის ნაკლად უნდა ჩაითვალოს შემდეგი: 1. ტექნოლოგიური პროცესისა და მანქანა-მოწყობილობის სირთულე; 2. საჭიროებს ადვილად მფეთქად გამხსნელებს, რაც აგრეთვე უარყოფითად მოქმედებს ადამიანის ჯანმრთელობაზე. გამხსნელის გამოყენების მიხედვით არჩევენ ექსტრაქციის ორ სახეს: 1. ექსტრაქცია აქროლადი ნივთიერებებით და 2. ექსტრაქცია არააქროლადი ნივთიერებებით — მაცერაცია.

აქროლადი ნივთიერებებით ექსტრაქცია. ყვავილოვანი ეთერზეთოვანი ნედლეულის ექსტრაქციისათვის გამოყენებულ აქროლად გამხსნელს უნდა ჰქონდეს დუღილის დაბალი ტემპერატურა; კარგად უნდა ხსნიდეს და ქიმიურად არ უნდა მოქმედებდეს ზურნელოვან ნივთიერებაზე; არ უნდა იცვლებოდეს მრავალჯერადი აორთქლებით; არ უნდა ხსნიდეს ჰხვა გარეშე მინარევებს; არ უნდა იხსნებოდეს წყალში, მისი ორთქლი ადამიანის ჯანმრთელობაზე არ უნდა მოქმედებდეს უარყოფითად და უნდა იყოს იაფი.

ყვავილოვანი ეთერზეთოვანი ნედლეულის ექსტრაქციის მეთოდით გადამუშავების შემთხვევაში გამხსნელად ძირითადად იყენებენ ნავთობის (პეტროლეუმის) ეთერს. გამხსნელად გოგირდის ეთერის გამოყენების შემთხვევაში, რომელიც შედარებით მეტი რაოდენობით იხსნება წყალში, მიიღება ექსტრაქტის მაღალი გამოსავალი, რადგან გოგირდის ეთერი მეტი რაოდენობით ხსნის მინარევებს, ვიდრე ნავთობის ეთერი, რის გამოც მიღებული პროდუქტის ხარისხი დაბალია. სპირტი და აცეტონი შეერევა ყვავილის მიერ გამოყოფილ წყალს და ეთეროვანი ზეთის გარდა ხსნის აგრეთვე შაქარსაც, რის გამოც გამხსნელის აორთქლების შემდეგ პროდუქტს (ექსტრაქტს) რჩება ყვავილისათვის არაღამახსნიათებელი — კარამელის სურნელება.

ყვავილოვანი ეთერზეთოვანი ნედლეულის ექსტრაქციი-

სათვის იყენებენ ნავთობის ეთერს 40 — 60° ფრაქციის ფარგლებში, ეთერზეთების ქარხნები კი მარაგდება 30 — 80° ფრაქციის ნავთობის ეთერით, რის გამოც ნავთობის ეთერის ფრაქციულ გამოხდას და გაწმენდას აწარმოებენ ეთერზეთების ქარხნებში, რაც შემდეგში მდგომარეობს: გამოხდის წინ ნავთობის ეთერს წინასწარ დაამუშავებენ გოგირდის მჟავით, ნატრიუმის ტუტით და შემდეგ რეცხავენ წყლით: ამის შემდეგ ნავთობის ეთერს ასხამენ ამოროთქლებელში და დაუმატებენ დაქუცმაცებულ პარაფინს 3% რაოდენობით და აწარმოებენ გამოხდას.

გამოხდის შედეგად მიღებულ ნავთობის ეთერის ფრაქციას (40 — 60° ფარგლებში) ატარებენ აქტივირებულ ნახშირში. ასეთი წესით დამუშავებული ნავთობის ეთერი გაწმენდილია და შეიძლება გამოყენებული იქნეს გამზსნელად.

ამოროთქლებელში ერთჯერ ჩატვირთული პარაფინი შეიძლება რამდენჯერმე (3 — 5) იყოს გამოყენებული ნავთობის ეთერის გასაწმენდად, ხოლო როდესაც პარაფინს მძიმე სუნი მიეცემა მას დაამუშავებენ ორთქლით და შემდეგ ხელახლა იყენებენ ეთერს მძიმე ფრაქციის შესაბოჭად. მიმწოდებლისაგან მიღებული ნავთობის ეთერის სათანადო გადაამუშავების შემდეგ მიღება 80 — 90% ექსტრაქციისათვის გამოსადეგი 40 — 60° ფრაქციის ეთერი.

ექსტრაქციის პროცესი შედგება შემდეგი ოპერაციებისაგან: 1. ეთერზეთოვანი ნედლეულიდან სურნელოვანი ნივთიერებების გამოყოფა ორგანულ გამზსნელებში დაყოფნებით ჩვეულებრივ ტემპერატურაზე ან ვაკუუმით; 2. მიღებული მისცელის (ნაყენის) გაშრობა და გაფილტვრა; 3. მისცელის კონცენტრირება ჯერ ჩვეულებრივ წნევაზე, ხოლო შემდეგ კი ვაკუუმპარატებში; 4. გამზსნელის მოცილება გადაამუშავებული ნედლეულიდან.

ეთერზეთოვანი ნედლეულის ექსტრაქციის მეთოდით გადაამუშავების შემთხვევაში (იხილეთ ექსტრაქციის ტექნოლოგიური პროცესის სქემა) იყენებენ დანადგარს, რომელიც ძირითადად შედგება — ექსტრაქტორისა, ამოროთქლებლისა და ვაკუუმპარატისაგან. არსებული ექსტრაქტორები პერი-

ოდულად მუშაობენ და იყოფიან ორ ჯგუფად — სტაციონარული და მბრუნავი. მათგან უფრო ფართო გავრცელება ჰპოვა სტაციონარულმა ექსტრაქტორმა. ეთერზეთოვანი ნედლეულის ჩატვირთვა ექსტრაქტორებში წარმოებს მავთულის კალათებით ან თხელი ქსოვილის ტომრებით, შემდეგ ამხამენ გამხსნელს. ნედლეულის გამხსნელში დაყოვნების ხანგრძლიობა მერყეობს 1—4 საათამდე, რაც დამოკიდებულია ნედლეულის სახეობაზე, გამხსნელის თვისებებზე და ტემპერატურაზე. იმისდა მიხედვით, თუ რა სახის ნედლეულს ამუშავებენ, ექსტრაქციას აწარმოებენ ერთ ან მრავალჯერადი დამუშავებით. ზოგიერთ შემთხვევაში იყენებენ ექსტრაქტორებს, რომლებიც შეერთებულია ერთიმეორესთან ბატარეის სახით, სადაც ექსტრაქცია თანმიმდევრობით მიმდინარეობს.

ექსტრაქტორი წარმოადგენს ცილინდრული ფორმის შიგნიდან მოკალულ სპილენძის ჭურჭელს. ექსტრაქტორის ფსკერი, რომელსაც კონუსური ფორმა აქვს, გაკეთებულია ორმაგი კედლისაგან, რათა ექსტრაქტორის გაცხელების საშუალება გვექონდეს დაბნეული ორთქლით ან ცხელი წყლით. ექსტრაქტორები სხვადასხვა სიმაღლისაა და დაახლოებით მერყეობს 0,8—1,5 მეტრის ფარგლებში, დიამეტრი კი 45—50 სანტიმეტრამდეა. საშუალო ზომის ექსტრაქტორის ტევადობა 500 ლიტრს უდრის. ექსტრაქტორს უნდა ჰქონდეს შუალედი ბადეები (4—6 ცალი); მასში ეთერის შეშვება სასურველია ვაწარმოოთ ქვემოდან საპეციალური ტუმბოების საშუალებით. ეთერის დონის განსაზღვრისათვის ექსტრაქტორს უკეთებენ სითხის დონის საზომ მილს. ფსკერიდან ექსტრაქტორი შეერთებულია საცავებთან და ამართქლებელთან, რომელთა საშუალებითაც ხდება ექსტრაქტორიდან მისცელის გაშვება საცავებში ან ამართქლებელში.

ექსტრაქტორში მიღებული მისცელა შეიცავს წყალს და ქუქყს, მას აცილებენ წყალს, ამრობენ ნატრიუმის სულფატით და ფილტრავენ, შემდეგ იგი გადააქვთ ამართქლებელში, სადაც მისცელიდან გამხსნელს დაცილება წარმოებს ჩვეულებრივ წნევაზე გამოხდით. გამოხდას აგრძელებენ

მანამ, სანამ არ გამოიხდება გამზსნელის $\frac{3}{4}$ და მისცელს ტემპერატურა არ მიაღწევს 65° -მდე.

ამაორთქლებელი კი წარმოადგენს ოვალური ფორმის შიგნიდან მოკალულ სპილენძის ჭურჭელს. ამაორთქლებლის მოცულობა 50%-ით მეტი უნდა იყოს ექსტრაქტორის მოცულობაზე. ამაორთქლებლის ზედა ნაწილი შეერთებულია მაცივართან; ქვედა ნაწილი — ფსკერი — შედგება ორმაგი კედლისაგან, საიდანაც ცხელი წყლის ან დახშული ორთქლის საშუალებით წარმოებებს ამაორთქლებლის გაცხელება. ამაორთქლებელს უნდა ჰქონდეს დამცველი სარქველი, რომ მასში გამზსნელის ორთქლის დაგროვების შემთხვევაში თავიდან იქნეს აცილებული ამაორთქლებლის გახეთქის შესაძლებლობა.

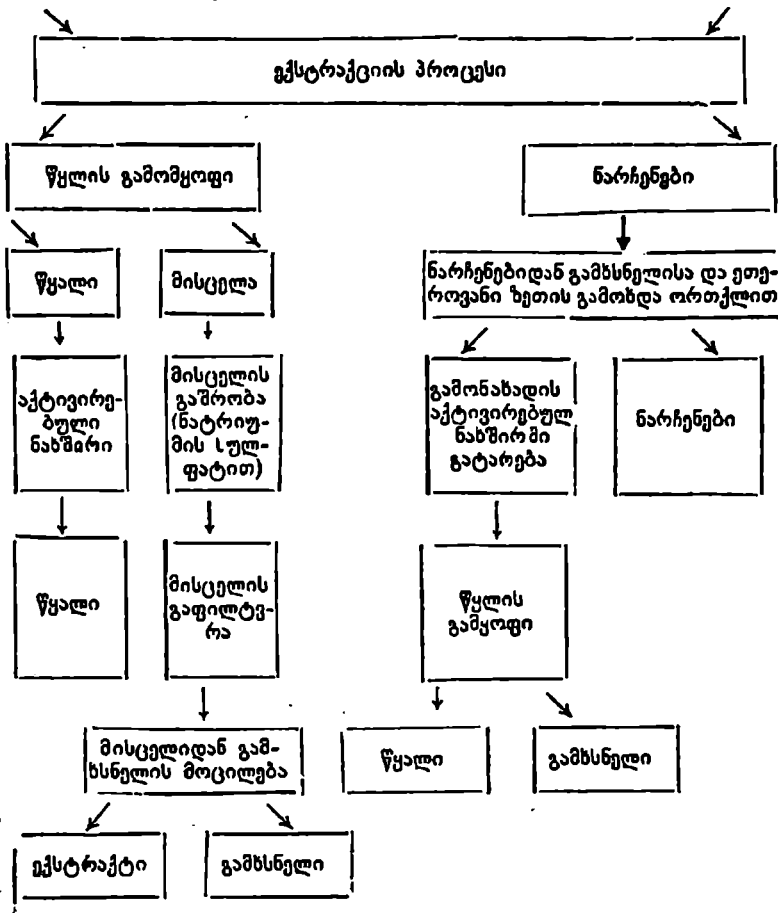
როგორც აღვნიშნეთ, ორგანული გამზსნელების ორთქლის კონდენსირებისათვის უპირატესობას ანიჭებენ კლავნილმილებიან მაცივარს; რის გამოც ყველა საექსტრაქციო სააპქროში ძირითადად იყენებენ ამ სახის მაცივარებს. კონცენტრირებული მისცელა ამაორთქლებლიდან გადააქვთ ვაკუუმპარატში, სადაც საბოლოოდ ხდება გამზსნელისა და წყლის დაცილება: არა უმეტეს $60—65^{\circ}$ ტემპერატურის პირობებში. ვაკუუმპარატში გამზსნელისა და წყლის კვალის მოცილების მიზნით უმატებენ მცირე რაოდენობით ეთილის სპირტს.

ვაკუუმპარატი წარმოადგენს ოვალური ფორმის შიგნიდან მოკალულ სპილენძის ჭურჭელს. საექსტრაქციო სააპქროებში გამოყენებული ვაკუუმპარატის მოცულობა 100 ლიტრამდე აღწევს. ვაკუუმპარატზე დაყენებულია ვაკუუმმეტრი და თერმომეტრი. როგორც ამაორთქლებელს, ისე ვაკუუმპარატს დუღილის პროცესზე დაკვირვებისათვის უკეთებენ სათვალთვალო მინას. ვაკუუმპარატის ზედა ნაწილი სპეციალური მილის საშუალებით დაკავშირებულია ვაკუუმტუმბოსთან. ორმაგედლიანი ფსკერის საშუალებით ვაკუუმპარატს ცხელი წყლით აცხელებენ, იშვიათ შემთხვევაში კი ორთქლით. ყველაზე მეტ საპასუხისმგებლო აგრეგატს საექსტრაქციო სააპქროში წარმოადგენს. ვაკუუმტუმბო,

ექსტრაქციის ტექნოლოგიური პროცესის სქემა

ეთერზეთოვანი ნედლეული

გამხსნელი



რომლის მუშაობაზე დიდადაა დამოკიდებული ექსტრაქტის ხარისხი, რადგან ჰაერის სათანადო გაიშვიათების გარეშე შეუძლებელია სუფთა ექსტრაქტის მიღება.

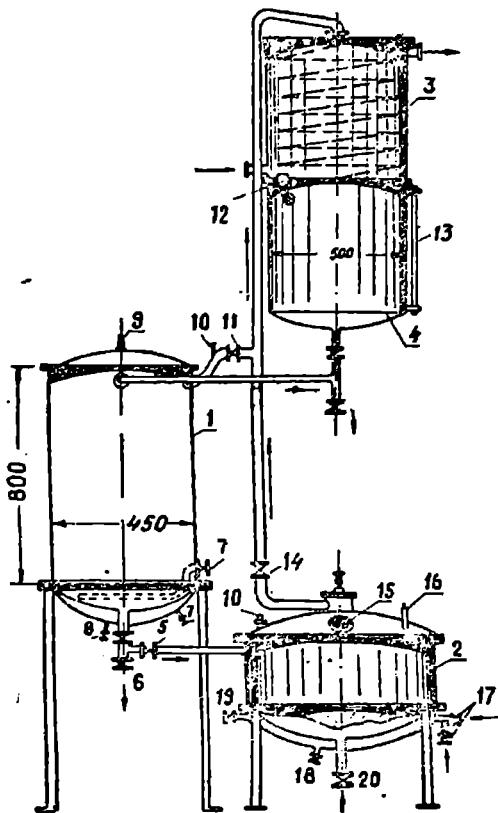
გამხსნელის მოცილების შემდეგ ექსტრაქტს ჩამოასხამენ თბილ მდგომარეობაში. ექსტრაქტი გაცივების შემდეგ

ღებულობს. მყარ ან ნახევრად მყარ სახეს. მიღებულ პროდუქტს ეწოდება ექსტრაქტი — კონკრეტი. ანუ ყვავილის მყარი ზეთი. ექსტრაქტის გამოსავალი სხვადასხვა სახის ყვავილოვანი ეთერზეთოვანი ნედლეულიდან აღწევს 1%-მდე, გამონაკლისს წარმოადგენს ლავანდის ყვავილელები, საიდანაც ექსტრაქტის გამოსავალი აღწევს 4%-მდე. ყვავილოვანი ნედლეულის გარდა ექსტრაქციით შეიძლება გადამუშავდეს სხვადასხვა სახის ეთერზეთოვანი ნედლეულიც, მაგალითად, გერანი, მიხაკი, ფაჩული, ვეტივერია, ზამბახი და სხვა.

ექსტრაქციის მეთოდით აგრეთვე ამუშავებენ მუხის ზავსაც, რომლის გადამუშავების შედეგად მიღებულ ექსტრაქტს რეზინოიდი ეწოდება. რეზინოიდი ძირითადად შეიცავს არომატულ ფისებს, რომელთაც ახასიათებთ მღვრაღი სურნელება და ფიქსატორად იყენებენ. ექსტრაქციით დამუშავებულ ეთერზეთოვან ნედლეულში დარჩენილ გამხსნელს, რომლის რაოდენობა აღწევს დაახლოებით გამხსნელის 20 — 40%-მდე, აცილებენ იმავე ექსტრაქტორში ორთქლით გამოხდით.

სტაციონარული ექსტრაქტორის გარდა როგორც საბჭოთა კავშირში, ისე საზღვარგარეთ იყენებენ პერიოდულად მოქმედ გარნიეს ტიპის მბრუნავ ექსტრაქტორს, რომელიც წარმოადგენს დოლისმაგვარი ფორმის შიგნიდან მოკალულ სპილენძის ჭურჭელს; მისი დიამეტრი უდრის 2,27 მეტრს, ხოლო სისქე 1,32 მეტრს. დოლში მოთავსებულია სპეციალური უქანგავი ლითონის მავთულის 12 კალათი, რომლებშიც ყრიან საექსტრაქციო ნედლეულს. დოლი ბრუნვაში მოდის ორთქლის მანქანით ან სპეციალური ჰერმეტიკული ელექტროძრავის საშუალებით. ბრუნვათა რიცხვი წუთში უდრის ხუთს. ეთერი ისხმება დოლში, კალათები კი ბრუნავენ ღერძის ირგვლივ. გარნიეს ტიპის მბრუნავი ექსტრაქტორი სამუშაოდ უფრო რთულია, შედეგს კი ისეთივეს გვაძლევს, როგორსაც სტაციონარული ექსტრაქტორი, რის გამოც ამ უქანასკნელს მეტი უპირატესობა ენიჭება.

საექსტრაქციო საამქრო ან ქარხანა აგებული უნდა იქნეს განცალკევებულ ადგილას. დაუშვებელია მის ახლოს



სურ. 9. სტაციონარული საექსტრაქციო დანადგარის სქემა:

1 — ექსტრაქტორი; 2 — ამორთქლებელი; 3 — კლავნილმილებიანი მაძი-
 ვარი; 4 — შემკრები; 5 — ექსტრაქტორიდან ამორთქლებელში მისცელის
 გამშვები ონკანი; 6 — ექსტრაქტორიდან წყლის გამოსაშვები ონკანი;
 7 — ექსტრაქტორის ორმაგ ფსკერში ორთქლის გასაშვები ონკანი; 8 — ექს-
 ტრაქტორის ორმაგი ფსკერიდან კონდენსატის გამოსაშვები ონკანი; 9 —
 საპაერო ონკანი; 10 — დამცველი სარქველი; 11 — ექსტრაქტორიდან შაძი-
 ვარში ორთქლის გასაშვები ონკანი; 12 — საპაერო მილი; 13 — სითხის დო-
 ნის საზომი მილი; 14 — ამორთქლებელიდან მაძივარში ორთქლის გამშვები
 მილის ონკანი; 15 — ამორთქლებლის სათვალთვალო მინა; 16 — ამორთქ-
 ლებელში თერმომეტრის ჩასადგმელი; 17 — ამორთქლებლის ორმაგ
 ფსკერში ცხელი წყლისა და ორთქლის გამშვები ონკანები; 18 — ამორთქ-
 ლებელიდან კონდენსატის გამოსაშვები ონკანი; 19 — ამორთქლებლის ორ-
 მაგ ფსკერში ცივი წყლის გამშვები ონკანი; 20 — მისცელის გამოსაშვები
 ონკანი

საწარმოო ან საცხოვრებელი ნაგებობანი. საექსტრაქციო სააპქროში ყოვლად დაუშვებელია უცხო პირების შეხველა, ასანთის ანთება და თამბაქოს მოწევა; სააპქროში აგრეთვე დაუშვებელია განხსნელის დიდი მარაგისა და მზა პროდუქციის შენახვა. ელექტროგანათება კი გარედან უნდა მოეწყოს.

მაცერაცია. გამხსნელად როდესაც გამოყენებულია არააქროლადი, მყარი და თხევადი ორგანული განხსნელები — ცხოველური და ცხიმოვანი ზეთები — ასეთ შემთხვევაში პროცესს ეწოდება მაცერაცია.

მაცერაცია ფრანგული სიტყვაა და ნიშნავს დასველებას — გამორეცხვას. პრინციპული განსხვავება მაცერაციისა და ექსტრაქციის პროცესებს შორის არ არსებობს. პირველი ხდება არააქროლადი გამხსნელებით — ცხოველური (ღორის და საქონლის) ცხიმით და მცენარეული (ზეთისხილის, ნუშის და სხვ.) ზეთებით. მაცერაციის წესით ეთეროვანი ზეთების მიღება ცნობილია უხსოვარი დროიდან და ექსტრაქციის მეთოდის წინანორბელია. უნდა აღინიშნოს, რომ დღესათვის მაცერაციით ნედლეულის გადაჭეშავებას იშვიათ შემთხვევაში მიმართავენ, ვინაიდან ამ მეთოდს სავსებით ცვლის ექსტრაქცია აქროლადი ნივთიერებებით, რომელიც უფრო ეკონომიური და პრაქტიკულია.

ცხოველური ცხიმების გამოყენების შემთხვევაში მაცერაციის პროცესი მიმდინარეობს ცხელ მდგომარეობაში (45° — 60°), მცენარეული ზეთების შემთხვევაში კი მაცერაციის პროცესი შეიძლება წარმოებდეს როგორც ცივ, ისე ცხელ მდგომარეობაშიც (ამ უკანასკნელს უფრო მეტი გამოყენება აქვს).

მაცერაციის პროცესის შემთხვევაში ცხიმების გაცხელება 70° მეტით ყოვლად დაუშვებელია, რადგან ასეთ შემთხვევაში ეთეროვანი ზეთების ქიმიური შედგენილობის დაშლა ხდება, რაც იწვევს პროდუქციის ხარისხის დაცემას.

მაცერაციის პროცესის ჩასატარებლად იყენებენ შემდეგ აპარატურას: შიგნიდან მოკალთულ სპილენძის ორმავიწკერიან ქვაბს (რომლის გაცხელება წარმოებს ცხელი წყლის სა-

შუალებით) მექანიკური მოძრევით, ცენტრატუგს და ჰიდრაულიკურ წნეხს (იხილეთ მაცერაციის პროცესის სქემა).

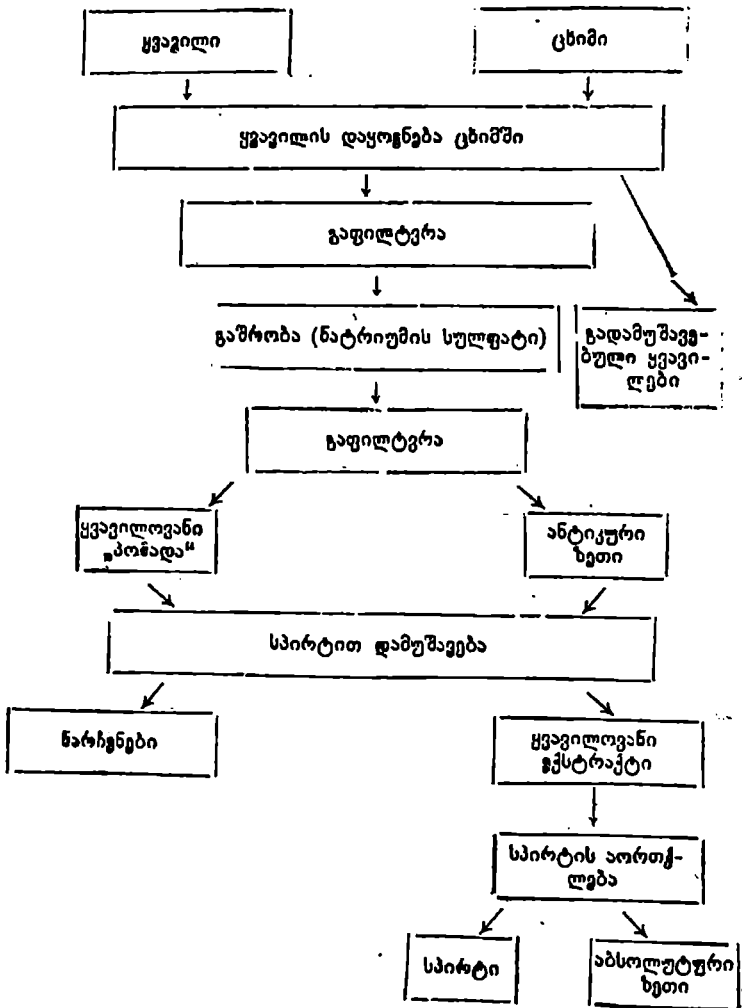
მაცერაციის მეთოდით აწარმოებენ მხოლოდ ყვავილოვანი ეთერზეთოვანი ნედლეულის გადაწმუშავებას, ისიც ისეთი ყვავილების, რომლებიც ძალიან მცირე რაოდენობით შეიცავენ ეთეროვან ზეთს და ყვავილების ჰოკრეტის შემდეგ მათში აღარ წარმოებს ეთეროვანი ზეთის გამოსოფა.

გულდასპით გადარჩეულ ახალმოკრეფილ ყვავილს ჩაყრიან თხელი ქსოვილის სუფთა ტომარაში ან მავთულის კალათებში, ჩადგან მაცერაციის ქვებში და დაახამენ იმდენ ცხიმს, რომ ტომარას მთლიანად ჰფარავდეს. მაცერაციის პროცესისათვის გამოყენებული ცხიმები უნდა იყოს სრულიად სუფთა, უცხო სუნის გარეშე, რადგან ძირითადად გამხსნელის სიახუფთავეზეა დამოკიდებული მიღებული პროდუქტის ხარისხი.

ყვავილების დაყოვნების ხანგრძლიობა გამხსნელში მერყეობს 6 — 48 საათამდე, რაც დამოკიდებულია ნედლეულის სახეობაზე, გამხსნელის თვისებებზე და ტემპერატურაზე. ყვავილების დაყოვნების დროს გასვლის შემდეგ მათ ამოიღებენ და ცხიმში ყვავილების ახალ პარტიას იმავე წესით მოათავსებენ, როგორც ყვავილების პირველ პარტიას. ყვავილის პარტიას ცვლიან დაახლოებით 20 — 30-ჯერ, რის შემდეგაც ეთეროვანი ზეთით გაყვლითილ ცხელ გამხსნელს გაფილტრავენ, გააშრობენ უწყლო ნატრაუმის სულფატით და ხელმეორედ გაფილტრავენ. იმ შემთხვევაში, როცა გამხსნელად გამოყენებულია მყარი ცხიმები, მიღებულ პროდუქტს ეწოდება ყვავილოვანი „პომადა“, ხოლო, თუ გამხსნელად გამოყენებული იყო თხევადი ცხიმები — ანტიკური ზეთი ეწოდება.

მაცერაციის უპირატესობა აქროლადი ნივთიერებით ექსტრაქციისთან შედარებით, იმაში მდგომარეობს, რომ მაცერაციის პროცესი ხანძრის თვალსაზრისით არ არის ძლიერ საშიში, და გარდა ამისა, გამხსნელში დიდი რაოდენობით არ გადადის სხვა არაეთერზეთოვანი ნივთიერებანი. მაცერაციის პროცესის დროს გამხსნელიდან ამოღებული ყვავი-

შადრაციის პროცესის სქემა



ლები შეიცავენ გამზსნელს (ცხიმს), რომელსაც ჯერ ცენტრაფუგის საშუალებით ამორებენ, შემდეგ კი ჰიდრაულიკური წნეხის საშუალებით მართალია, ცენტრაფუგით და ჰიდრაულიკური წნეხით ჯამშუაგების შემდეგ ყვავილებს გამზსნელის ძირითად რაოდენობას შორდება, მაგრამ ამ საშუალებით გამზსნელის სრული მოშორება მაინც არ ხერხდება და ამიტომ ჰიდრაულიკურ წნეხში დაწნეხის შემდეგ ყვავილებს ორჯერ ასხამენ ცხელ წყალს. ცხელი წყლის დასხმის შემდეგ ყვავილებში დარჩენილი გამზსნელი წყალზე ამოტივტივდება. გადამშუაგებული ყვავილების ცხელი წყლით დამუშავების შემდეგ მიღებული გამზსნელი შეიძლება გამოყენებული იქნეს საპნის წარმოებაში:

ეთეროვანი ზეთების მიღება ანფლორაჟის მეთოდით

ანფლორაჟის (ანფლორაჟი ფრანგული სიტყვაა და ნიშნავს შთანთქმას) მეთოდით ეთეროვანი ზეთის მიღება შეიძლება ყველა ყვავილოვანი ეთერზეთოვანი ნედლეულიდან პრაქტიკაში ამ წესით ეთეროვანი ზეთების მიღებას ~~წარმოებენ~~ მხოლოდ ისეთი ყვავილოვანი ნედლეულიდან, რომლებიც მოკრეფის შემდეგაც განაგრძობენ ცხოველმოქმედებას და ეთეროვანი ზეთის გამოყოფას (ტუბეროზას და ჟასმინის ყვავილები). ჯერ კიდევ XIX საუკუნის მეორე ნახევარში შემჩნეული იყო, რომ ტუბეროზას და ჟასმინის ყვავილები, მაცერაციის მეთოდით გადამუშავების შემთხვევაში, იძლეოდნენ გაცილებით ნაკლები რაოდენობის ეთეროვან ზეთს, ვიდრე ანფლორაჟით გადამუშავების შემთხვევაში. ანფლორაჟის მეთოდით ეთეროვანი ზეთების მიღება დაფუძნებულია ცხიმებისა და ზოგიერთი ორგანული გამზსნელების (ბენზილბენზოატი) მიერ ეთეროვანი ზეთების ორთქლის შთანთქმის თვისებაზე. ამ შემთხვევაში ყვავილი ცხიმში არ არის ჩაძირული. შეიძლება ყვავილის ფენა ეზებოდეს ცხიმის ფენას ან ისინი დაცილებული იყოს ერთიპერობიან. მაცერაციისა და ექსტრაქციის შემთხვევაში კი ყვავილი ჩაძირუ-

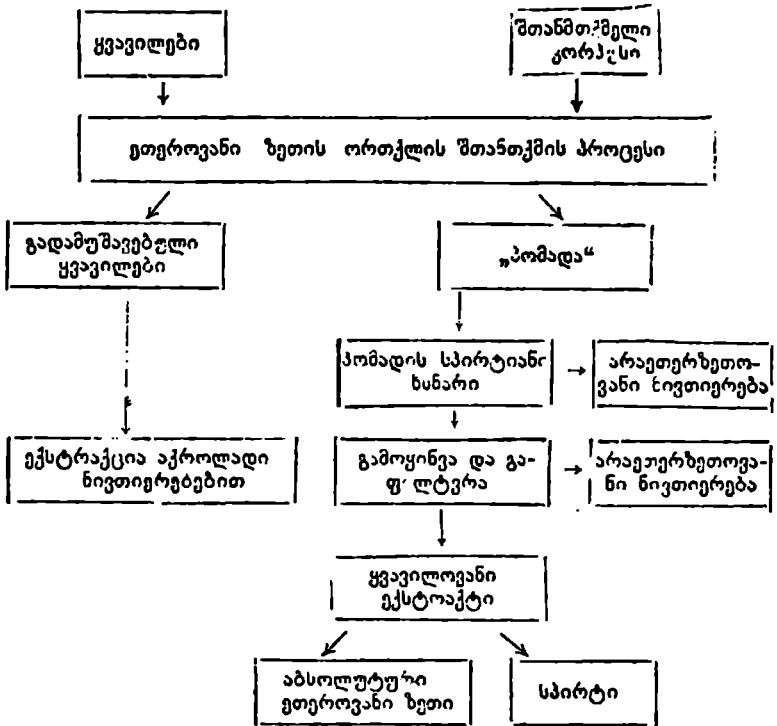
ლია გამხსნელში, სადაც წარმოებს დიფუზიის პროცესი. ანფლორაჟის მეთოდით ეთეროვანი ზეთების ნელეულის გადამუშავება ძვირი ჯდება, ამიტომ ამ მეთოდის გამოყენებას იშვიათ შემთხვევაში მიმართავენ, ისიც მხოლოდ განსაკუთრებით ძვირფასი ეთეროვანი ზეთების მისაღებად. ანფლორაჟის მეთოდით მიღებულ პროდუქტს „პოპადა“ ეწოდება.

ანფლორაჟის მეთოდით გადაუშავების შემთხვევაში (იხილეთ ანფლორაჟის პროცესის სქემა) ყვავილები მშრალი უნდა იყოს (თუ ყვავილები რაიმე გარეშე სისველეს შეიცავენ, მაშინ საჭიროა მათი გაშრობა ფილტრის ქაღალდის საშუალებით), სალი და ახალმოკრეფილი, წინააღმდეგ შემთხვევაში მათ გადამუშავებას ანფლორაჟის მეთოდით აზრი არ ექნება, ასეთი ყვავილები მოკრეფის შემდეგ ცხოველმოქმედებას და ზეთის გამყოფას აღარ განაგრძობენ.

ანფლორაჟის პროცესი მიმდინარეობს 25 — 40 ჰის ჩარჩოსაგან შემდგარ ბატარეაში. ზის ჩარჩოები, რომელთა ზომა უმეტეს შემთხვევაში უდრის 90×60 სმ, ხოლო სიმაღლე 5 სმ, მკვიდრად არიან ერთიმეორეზე დაწყობილი. ჩარჩოებში ჩასმული უნდა იყოს მინები იმ ანგარიშით, რომ დარჩენილი იყოს ადგილი ყვავილების დასაყრელად.

ჩარჩოებისათვის გამოყენებული ხის მასალა უნდა იყოს მშრალი, უცხო სუნის გარეშე. ანფლორაჟის დროს შთანთქმეულად ძირითადად იყენებენ სპეციალურად დამზადებულ ღორისა და საქონლის ქონის ნარევეს, რომელსაც კორპუსი ეწოდება. კორპუსში ღორისა და საქონლის ქონის შეფარდება უმეტეს შემთხვევაში არის — 1:1, 2:1, 3:2 და დამოკიდებულია ჰაერის ტემპერატურაზე. ქვედა ჩარჩოს მინას ცხიმს წაუსვავენ მარტო ზედა მხარეზე და მასზე დაყრიან გადამუშავებლად განკუთვნილ ყვავილებს 2—3 სმ სისქის ფენად. მოხდენო ჩარჩოების მინებს კი ცხიმს წაუსვავენ ორთავე მხარეზე, ხოლო ყვავილებს ყრიან მინის ზედა მხარეზე. სულ ზედა ჩარჩოს მინას ცხიმს უსვავენ მხოლოდ ქვედა მხარეზე და მის ზედა მხარეზე ყვავილებს აღარ ყრიან. მინებზე ცხიმს უსვავენ 5 მმ სისქის ფენად. ჩარჩო-

ანფლორაუის პროცესის სქემა



ების შინებზე ყვავილების დაყოვნების ხანგრძლიობა უდრის 24 --- 72 საათს, რომლის განმავლობაშიც სისტემატურად აკვირდებიან მინებზე დაყრილ ყვავილებს და თუ შეაჩინეს რომ, რომელიმე მათგანი გაფლტვა მას დაუყოვნებლივ მოაცილებენ. 24 --- 72 საათის გასვლის შემდეგ ჩარჩობებიდან ყვავილებს გამოიღებენ და დანატებით გადაამუშავებენ ექსტრაქციის მეთოდით. ჩარჩობის მინებზე კი დაყრიან ყვავილების ახალ პარტიას. ამ ოპერაციას იმეორებენ 30-ჯერ, სანამ ცხიმი არ გაიყლენთება ეთეროვანი ზეთით. პროცესის დამთავრების შემდეგ ცხიმს მოაცილებენ

ვინებს. აპრივად ეთეროვანი ზეთით გაქვნილი ცხიმს „პო-
პადა“ ეწოდება, რომლიდანაც შემდეგში აბსოლუტურ ზეთს
ღებულობენ. იმ შემთხვევაში, როდესაც შთანმთქმელად
იყენებენ თხევად გამხსნელებს ნუშის და ზეთისხილის
ზეთს ან ბენზილბენზოატს, მინას ჩასვამენ მხოლოდ ბატა-
რეის ქვედა და ზედა ჩარჩოებში, ხოლო დანარჩენ ჩარჩო-
ებზე ამაგრებენ თხევადი შთანმთქმელით გაქვნილი
ქსოვილს. ქსოვილზე ყვავილებს აყოვნებენ 24 — 72 საა-
თის განმავლობაში. ჩარჩოებში ყვავილებს გამოცვლიან და-
ახლოებით 30-ჯერ, რის შემდეგ ჩარჩოებიდან მოხსნიან
ქსოვილს და მისგან გამოწნეხავენ შთანმთქმელს ჰიდრაული-
ური წნეხების საშუალებით.

მიღებულ თხევად პროდუქტს ეწოდება ანტიკური ზეთი.
დაწნეხვის შემდეგ ქსოვილში კიდევ რჩება შთანმთქმელის
მნიშვნელოვანი რაოდენობა, რომლის მისაღებადაც ქსო-
ვილს დაამუშავებენ გოგირდის ეთერით და მიღებულ მის-
ცელას აორთქლებენ ვაკუუმპარატში. ზოგჯერ შემთხვე-
ვაში ანფლორაჟის მეთოდის დროს შთანმთქმელად იყენებენ
აქტივარებულ ნახშირს, რომლიდანაც ზეთის გამოყოფა წარ-
მოებს გოგირდის ეთერის ან ეთილის სპირტით.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ექსტრაქტი, აგრეთვე
პოპადა და ანტიკური ზეთი ეთეროვანი ზეთების გარდა შე-
იცავენ სხვა ნივთიერებებსაც, რის გამოც მათ უშუალო
გამოყენებას საპარფუმერო მრეწველობაში იშვიათად
მიზართავენ. მათი დამუშავება მდგომარეობს ძირითადად
არაეთერზეთოვანი ნაწილის მოცილებაში, რის შემდეგაც
მიღებული პროდუქტი წარმოადგენს სუფთა ეთეროვან
ზეთს და ახასიათებს იმ ნედლეულის დამახასიათებელი სურ-
ნელება, რომლიდანაც არის მიღებული.

პოპადის გადამუშავება. სპილენძის შიგნიდან
მოკალულ ცილინდრულ ჭურჭელში (მექანიკური მომრევეით)
ასხავენ 96%-იან ეთილის სპირტს, შემდეგ ჭურჭელში მექანი-
კური მომრევის მუშაობის პირობებში მცირე პორციობით
ასხავენ 35-40°-მდე გამთბარ პოპადას იმ რაოდენობით, რამ-
დენი სპირტიცაა ჩასხმული ჭურჭელში და აგრძელებენ მე-

ქანიკური მომრევის მუშაობას 36 საათის განმავლობაში; შემდეგ მექანიკურ მომრევს გააჩერებენ და მცირე დაყოვნების შემდეგ ჩამოასხავენ სპირტს, რომელსაც ეწოდება გამონაწვლილი № 1; ჭურჭელში შემდეგ ისევ ასხავენ სუფთა სპირტს პირველად ჩატვირთული პომადის ტოლი რაოდენობით და 16 საათის განმავლობაში აგრძელებენ მექანიკური მომრევის მუშაობას, რის შემდეგაც პირველი შემთხვევის ანალოგიურად ცალკე ჭურჭელში ჩამოასხავენ სპირტს, რომელსაც ეწოდება გამონაწვლილი № 2. ამით პომადის გადამუშავება დამთავრებულად ითვლება. შემდეგში ახალ პარტია პომადას სუფთა სპირტის მაგივრად პირველად შეიძლება დავასხათ გამონაწვლილი № 2.

ამ წესით მიღებულ გამონაწვლილს (№ 1 და № 2), რომ მოაცილონ გაყოლილი ცხიმები და სხვა ნივთიერება, გააცივებენ — 15°-მდე, ხოლო შემდეგ ხსნარს ცივად ფილტრავენ. მიღებული ფილტრატი წარმოადგენს სუფთა გამონაწვლილს, რომლის გამოყენებაც შეიძლება მიღებიდან ერთი თვის შემდეგ.

ანტიკური ზეთის დამუშავება. 20 გრამ ანტიკურ ზეთს ასხავენ იმავე სპილენძის შიგნიდან მოკალულ ჭურჭელში, უმატებენ 400 გრამ სპირტს და ორი საათის განმავლობაში აქუშავენ მექანიკურ მომრევს, შემდეგ ჭურჭელში კიდევ ასხავენ 600 გრამ სპირტს და ისევ აგრძელებენ მორევას ორი საათის განმავლობაში, ხოლო ამის შემდეგ კი გამონაწვლილს ჩამოასხავენ და სპირტში ხსნად არაეთერზეთოვანი ნივთიერებების დასაცილებლად — 15°-მდე აცივებენ. ფილტრატს, რომელსაც ღებულობენ ცივად გაფილტვრით ერთი თვის შემდეგ იყენებენ. პომადისა და ანტიკური ზეთის დამუშავება ზემოაღნიშნული წესით სასურველია დაბალ ტემპერატურაზე მიმდინარეობდეს.

ექსტრაქტიდან აბსოლუტური ზეთის მიღება. გადასამუშავებელ ექსტრაქტს აღნობენ 44 — 45°-მდე წყლის აბაზანაზე, თან ხშირად ურევენ; შემდეგ სპილენძის მოკალულ ორმაგფსკერიან ცილინდრულ ჭურჭელში, რომელსაც მექანიკური მომრევი აქვს, ასხავენ აღებული ექ-

სტრაქტის ათვერ მეტი რაოდენობის ეთილის სრულიად სუფთა 96%-იან სპირტს და აცხელებენ 44 — 45°-მდე; შემდეგ მასში, მექანიკური მომრევის მუშაობის პირობებში, ახსავენ გამდნარ ექსტრაქტს. მორევა მიმდინარეობს მანამ, სანამ სპირტის ხსნარში არ გადავა ექსტრაქტის სპირტში ხსნადი ნაწილი, ამისათვის კი საჭიროა 10 — 15 წუთი.

ექსტრაქტში შემავალ სპირტში უხსნადი ნივთიერების ნაწილი დაილექება ჭურჭლის ფსკერზე, ხოლო ნაწილი ამოტოვდება სპირტის ხსნარის ზემოთ; შემდეგ სპირტის ხსნარს გაფილტრავენ და გააციებენ — 11 — 20°-მდე. ამ დროს სპირტის ხსნარიდან დაილექება — ცვილი, პარაფინი და სხვა არაეთერზეთოვანი ნივთიერება, რომლებიც გაიხსნა სპირტის თბილ ხსნარში. — 11 — 20°-მდე გაცივებული ხსნარიდან უხსნადი ნივთიერება დაცილებული უნდა იქნეს ვაკუუმ-ფილტრის საშუალებით. სპირტში უხსნადი ნივთიერება, რომელიც ხსნარს სცილდება გაცივებით და გაფილტვრით, გადაქვთ იმ აპარატში, სადაც წარმოებდა ექსტრაქტის სპირტში გახსნა. მას უმატებენ აპარატში დარჩენილ ნივთიერებას, ხელახლა ახსავენ სპირტს ათმაგი რაოდენობით და მექანიკური მომრევის მუშაობის პირობებში აცხელებენ 44 — 45°-მდე. ამ დროს სპირტის ხსნარში გადავას ეთერზეთოვანი ნივთიერებანი, რომლებიც არ გაიხსნა ექსტრაქტის პირველად დამუშავების დროს. ამის შემდეგ სპირტიან ხსნარს ფილტრავენ და ისე ამუშავებენ, როგორც პირველი შემთხვევის დროს, ამასთანავე უმატებენ პირველი დამუშავების შედეგად მიღებულ სპირტს. სპირტში უხსნად ნივთიერებას კი ისევ ერთად აგროვებენ იმავე ცილინდრულ ჭურჭელში და კიდევ ამუშავებენ (მესამედ) ათმაგი რაოდენობის სპირტით. ამ შემთხვევაში მიღებული სპირტიანი ექსტრაქტი შეიძლება დავასხათ ახალ მარტია ექსტრაქტს ან დავემატოთ პირველი და მეორე გახსნის დროს მიღებულ სპირტიან ექსტრაქტს. სპირტში უხსნადი ნივთიერებანი ითვლება წარმოების ნარჩენებად.

ექსტრაქტის დამუშავების შედეგად მიღებული სპირტის ხსნარები (სამივე მარტია) ერთად უნდა შევავროთ და

გავფილტროთ დაბალი ტემპერატურის პირობებში ($-10 - 15^{\circ}$) ბამბის ფალტრში, შემდეგ ის გადააქვთ 50 ლიტრის ტევადობის ვაკუუმპარატში (დიდი ტევადობის ვაკუუმპარატებს არ იყენებენ, რომ სითხემ არ განიცადოს ხანგრძლივი თბური დამუშავება), სადაც წარმოებს ეთილის სპირტის გამოხდა 45° ტემპერატურაზე და 120—140 მმ ჰაერის წნევაზე, რომელიც შემდეგ 50 მმ-მდე დაჰყავთ. გამოხდის სისრულეს საზღვრავენ ვაკუუმპარატიდან აღებული ნიმუშის გარდატეხის კოეფიციენტით, მაგალითად, ვარდის ექსტრაქტის დამუშავების შემთხვევაში ვაკუუმპარატში დუღილს შეწყვეტენ მაშინ, როდესაც ვარდის ზეთის გარდატეხის კოეფიციენტი მიაღწევს 1,497 — 1,500. ვაკუუმპარატიდან მზა პროდუქტი — აბსოლუტური ეთეროვანი ზეთი უნდა ჩამოვასხათ თბილ მდგომარეობაში, წინასწარ გამზადებულ სუფთა და მშრალ ქურკელში.

ექსტრაქტიდან აბსოლუტურა ეთეროვანი ზეთის ძილების პროცესში უნდა განისაზღვროს შემდეგია: 1. ექსტრაქტში აბსოლუტური ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა; 2. სპირტოვანი მისცელის რაოდენობა და კონცენტრაცია; 3. გამოყინვის ტემპერატურა; 4. აბსოლუტური ეთეროვანი ზეთიდან სპირტის დაცილების სისრულე; 5. გადამუშავებულ ნარჩენებში დარჩენილი ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა.

1. ლაბორატორიულ პირობებში ექსტრაქტში აბსოლუტური ეთეროვანი ზეთის რაოდენობის განსაზღვრა წარმოებს შემდეგი მეთოდით: 5 გრამ ექსტრაქტს ამუშავებენ 4-ჯერ 100 მილილიტრი 96%-იანი სპირტით წყლის აბაზანაზე 45° ტემპერატურამდე იცახელებით. ყოველი დამუშავების დროს უმატებენ 25 მილილიტრ სპირტს და ურევენ 20 წუთის განმავლობაში. ერთად შეგროვილ სპირტის ხსნარს აცივებენ ოთახის ტემპერატურაზე და ფილტრავენ ბუხნერის ძაბრში. შემდეგ ხსნარს აცივებენ 20—24 წუთის განმავლობაში — $15-18^{\circ}$ -მდე და ფილტრავენ ციჯად. გაფილტრულ ხსნარს მეორედ გამოყინავენ — $15-18^{\circ}$ -მდე და კვლავ ფილტრავენ. შემდეგ სპირტს ზდიან $45-50^{\circ}$ -ზე და დაბალ წნევაზე 120—140 მმ, რომელიც შემდეგ დაჰყავთ

50 მმ-მდე და გამოხდას აწარმოებენ სანამ მუღმივ წონას არ მიაღწევენ;

2. სპირტიანი ხსნარის რაოდენობის განსაზღვრა წარმოებს იმ ჭურჭლის მოცულობის გაზომვით, რომელშიც ის არის ჩასხმული, ხოლო სპირტიანი ხსნარის კონცენტრაციის განსაზღვრა წარმოებს 50 მმ ჰაერის წნევაზე და 40—45° ტემპერატურაზე გამოხდით;

3. ტემპერატურის განსაზღვრა გამოყენების პროცესში ხდება გამაცივებელი ხსნარის ტემპერატურის მრავალჯერადი გაზომვით;

4. აბსოლუტური ეთეროვანი ზეთიდან სპირტის მოცილების სისრულის განსაზღვრა წარმოებს საერთო წესით (იხ. აბსოლუტური ზეთის მიღება).

5. გადაშუშავებულ ნარჩენებში დარჩენილი ეთეროვანი ზეთის რაოდენობის განსაზღვრა წარმოებს დალმატოვის პეტოდით; ამისათვის იღებენ 250 მილილიტრის ტევადობის კოლბს შებრუნებული მაცივრით, მასში ყრიან 25 გრამ ნარჩენს და ასხამენ 50 მილილიტრ სპირტს. კოლბს ადუღებენ წყლის აბაზანაზე 20 წუთის განმავლობაში, შემდეგ მას ფაშოთიშავენ შებრუნებული მაცივრიდან და აცივებენ. კოლბის ძირზე დაილეჭება ცვილი და პარაფინი, ხოლო გამოყოფილი სპირტის ხსნარი გადააქვთ სათანადო მოცულობის მეორე კოლბში, რომელსაც აცივებენ — 15°-მდე და ცივად ფილტრავენ. ამის შემდეგ სპირტს ხდიან გაიშვიათებულ წნევაზე ისე, როგორც აბსოლუტური ზეთის რაოდენობის განსაზღვრის შემთხვევაში, როდესაც ნარჩენებში ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა 0,5%-ზე მეტია, მიზანშეწონილია ნარჩენების ხელახლა დამუშავება.

ბალანოვანი ეთეროეთოვანი ნედლეულის გადაწმუშავება

ევგენოლუჩი რეჰანი (*Ocimum gratissimum* L)

ევგენოლუჩი რეჰანი მიეკუთვნება ტუჩოსანთა (*Labiatae*) ოჯახს, საბჭოთა კავშირის პირობებში ის წარმოადგენს ერთწლიან ბუჩქოვან მცენარეს, რომლის სიმაღლე 1,5 მეტრამდე აღწევს (ტროპიკულ ქვეყნებში ევგენოლუჩი რეჰანი მრავალწლიანი ნახევრადბუჩქოვანი მცენარეა). მის სამშობლოდ სამხრეთ აზია ითვლება, საბჭოთა კავშირში მის მოყვანას მისდევენ შემდეგ რესპუბლიკებში: საქართველოს სსრ-ში, უკრაინის სსრ-ში, ნოლდავეთის სსრ-ში და ჩრდილოეთ კავკასიაში.

საბჭოთა კავშირში ამ კულტურას 3500 ჰექტარი ფართობი უკავია. ძირითადად ჰენარის ფოთლები შეიცავენ ეთეროვან ზეთს, რომლის გამოსავალიც მთელი მცენარიდან აღწევს 0,7 %-მდე. ევგენოლუჩი რეჰანის ეთეროვანი ზეთი საშუალოდ შეიცავს 70% ევგენოლს. იგი თავისი შედგენილობითა და არომატით უახლოვდება მიხაკის ეთეროვან ზეთს და სცელის მას.

კლიმატური პირობების გამო მიხაკის მცენარე ჩვენს ქვეყანაში არ ზარობს. ამ მცენარის ეთეროვან ზეთზე კი დიდი მოთხოვნილებაა. ამიტომ ჩვენმა სოფლის მეურნეობის მეცნიერ მუშაკებმა მიზნად დაისახეს ისეთი მცენარის გამოყვანა, რომლის ეთეროვანი ზეთი შეცვლიდა მიხაკის მცენარის ეთეროვან ზეთს. წინათ გამოყვანილი ჰიბრიდული რეჰანის ნედლეული შეიცავდა 0,33% ეთეროვან ზეთს, ეს უკა-



სურ. 10. ევგენოლური რეჰანის ბუჩქი ადგების წინ

ნასკნელი კი მხოლოდ 22%-მდე ევგენოლს შეიცავდა, რომელიც წარმოადგენს რეჰანის ეთეროვანი ზეთის ერთადერთ ძვირფას კომპონენტს. ჰიბრიდულ რეჰანს კალმებით ამრავლებდნენ და ტათბურებში აწარმოებდნენ მათ გამომზამთრებას.

ნიკიტსკის ბოტანიკური ბაღის მეცნიერ მუშაკმა პ. ა. ნესტერენკომ გამოავლინა რეჰანიას ახალი სახეობა — „საიუბილეო რეჰანი“, რომელიც 1940 წლიდან დანერგილია წარმოებაში ევგენოლური რეჰანიის სახელწოდებით. ამ სახეობას დიდი უპირატესობა აქვს ჰიბრიდულ რეჰანთან შედარებით.

ევგენოლურ რეჰანს თესლით ამრავლებენ. კვალსათბურებში თესლს თესენ თებერვლის დამლევს ან მარტის დამდეგს. ნორმალურ პირობებში დათესვიდან 45 — 50 დღის შემდეგ კვალსათბურებში აღმოცენებული ევგენოლური რეჰანიის ჩითილების სიმაღლე 10 სანტიმეტრს აღწევს და 4—5 წვეილ ფოთოლს იკეთებს. საქართველოს სსრ პირობებში ასეთი, სტანდარტული, ჩითილების გადარგვა პლანტაციასი წარმოებს აპრილის მეორე ნახევრიდან, ხოლო ჩრდილოეთ რაიონებში — კრასნოდარის მხარესა და მოლდავეთის სსრ-ში კი მაისში. ნორმალურ კლიმატურ-ბუნებრივ პირობებში მისი ვეგეტაციის დასასრულებლად და მოსამწიფებლად საჭიროა 140 დღე.

რეჰანიის ბუჩქი დარგვიდან ერთი თვის შემდეგ იწყებს გაძლიერებულ ზრდას და განვითარებას. ჰექტარზე რგავენ 40 000 ძირ მცენარეს; რიგთაშორის მანძილი 70 სანტიმეტრია, მცენარეთა შორის კი — 35 სანტიმეტრი. კვების არეს შემცირება მიზანშეწონილი არ არის, რადგან ასეთ შემთხვევაში ბუჩქები ერთიგორეს დაჩრდილავენ, მზის სხივები ბუჩქებს ნაკლებად მოხვდება და გამოიწვევს ბუჩქის სუსტად დატოტვასა და შეფოთვლას. ასეთ პირობებში მცენარე ყოველთვის ნაკლები რაოდენობის ზეთს შეიცავს. ჩვეულებრივ ნორმალურ პირობებში გაზრდილი მცენარე ტექნიკური სიმწიფის ფაზაში შეიცავს 66% ფოთლებს და ყვავილებს და 34% ღეროებს. ნედლეულიდან ზეთის გამოსავალი დამოკიდებულია მათ შეფარდებაზე. რაც უფრო მეტ ღეროს შეიცავს ნედლეული, მით უფრო ნაკლებია ზეთის გამოსავალი. ვეგეტაციის განმავლობაში საჭიროა პლანტაციის სულ ცოტა სამჯერ გათოხნა და ორჯერ გამოკვება მინერალური სასუქებით. პლანტაციის მინერალური სასუქებით გამოკვება საგ-

რძნობ გავლენას ახდენს როგორც მწვანე მასის რაოდენობაზე, ისე ეთეროვანი ზეთის გამოსავალზე.

1954 და 1955 წლებში კოლხიდის ეთერზეთოვანი კულტურების საბჭოთა მეურნეობაში სოხუმის ეთერზეთოვანი კულტურების ზონალური საცდელი სადგურის მონაცემებით პლანტაციის კალიუმით გამოკვების შემთხვევაში ზეთის გამოსავალი ნედლეულში ბაკონტროლოსთან შედარებით იზრდება 15—20%-ით. იმავე სადგურის მონაცემებით ზეთის რაოდენობა მცენარეში უფრო მეტად იზრდება პლანტაციის ორგანულ-მინერალური ხასუქებით გამოკვების შემთხვევაში.

აღრე დარგული მცენარე ტექნიკურ სიმწიფეს (ასაღებ სიმწიფეს) აღწევს აგვისტოს მეორე ნახევარში, ანუ როცა ცენტრალური ღერო უკვე დაყვავილებულია, თესლს რუხი ფერი აქვს მიღებული, გვერდითი ტოტები კი უკვე ყვავილობს. მოუმწიფებელი მცენარის აღება მიზანშეწონილი არ არის, რადგან მცირე რაოდენობით შეიცავს ეთეროვან ზეთს, ეს უკანასკნელი კი ცოტა რაოდენობის — ევგენოლს. ასევე დაუშვებელია მცენარის გადამწიფება, რადგან ეს გამოიწვევს ზეთის რაოდენობის შემცირებას ნედლეულში; გარდა ამისა, გადამწიფების პერიოდში მცენარეს ქვედა ფოთლები უყვითლდება და ცვივა, რაც იწვევს მოსავლის საგრძნობ შემცირებას ყველაზე ძვირფასი ნაწილის — ფოთლების ხარჯზე. როგორც პრაქტიკული დაკვირვებით ირკვევა, საქართველოს პირობებში ნედლეულის მთელი მოსავლის 10%-ის აღება და გადამუშავება წარმოებს აგვისტოში, 55—60%-ის — სექტემბერში, 30—35%-ის კი ოქტომბერში (დამოკიდებულება ევგენოლური რეჰანის ნედლეულის აღების დროსა და ზეთის გამოსავალს შორის იხ. ცხრილი 1).

ევგენოლური რეჰანის ნედლეულის გადამუშავებისათვის ოპტიმალურ პერიოდად (საქართველოს პირობებში) ითვლება სექტემბერი, როდესაც თესლი უკვე რძისებრ სიმწიფეშია. ანუ ისეთ ფაზაში, როდესაც მაქსიმალური რაოდენობით შეიცავს ეთეროვან ზეთს, ეს უკანასკნელი კი დიდი რაოდენობით — ევგენოლს (75—85%-მდე).

ცხრილი 1

ქარხნების დასახელება	ზეთის გამოსავალი %-ობით			
	1956 წელი			
	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი
კოლხიდის	—	0,381	0,238	
აბაშის	—	0,300	—	
ბაბუშჩინა	—	0,300	0,223	
ლაგოდენის	0,28	0,356	0,130	
ყვარლის	0,27	0,287	0,200	
თელავის	—	0,300	0,215	
მარნეულის	0,290	0,360	0,231	

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, დიდი მნიშვნელობა აქვს მოსავლიანობას რეჰანის დარგვის დროსთან, რასაც ნათლად აჩვენებენ სოხუმის ეთერზეთოვანი კულტურების ზონალური საცდელი სადგურის მონაცემები (იხ. ცხრილი 2).

ცხრილი 2

საშუალო 2 წლის (1953 და 1954 წლების)			
დარგვის დრო	მწვანე მასის მოსავალი ჰექტარიდან ტონობით	ზეთის გამოსავალი %-ობით მწვანე მასიდან	ზეთის რაოდენობა ჰექტარიდან კგ-ობით
25/IV	21,90	0,506	110,80
5/V	21,30	0,470	100,10
15/V	21,20	0,461	97,70
25/V	21,10	0,402	84,80
15/VI	13,60	0,382	51,90

ზემოაღნიშნულიდან ჩანს, რომ დასავლეთ საქართველოს პირობებში ყველაზე კარგ შედეგს იძლევა 25 აპრილიდან 15 მაისამდე დარგული რეჰანის პლანტაციები.

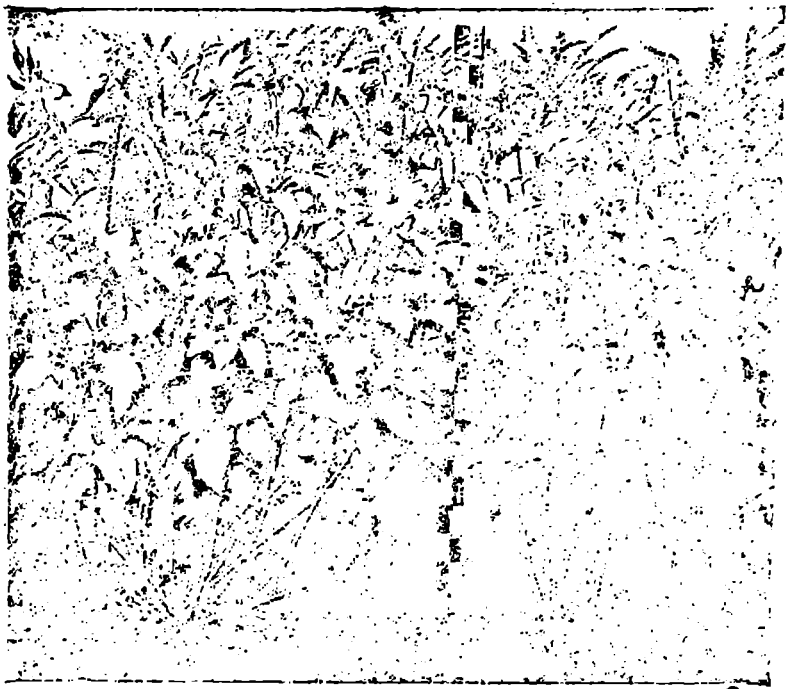
ნედლეულის აღება და გადამუშავება უნდა დავამთავროთ სექტემბერში, რადგან ოქტომბერში უხვად მოდის ნალექები, ტემპერატურა საგრძნობლად ეცემა და ხშირ შემთხვევაში.

ში დილის ყინვებიც იცის. თუ ტემპერატურა $+3^{\circ}$ -მდე დავიდა, პლანტაცია მთლიანად დაიღუპება (მოითუთქება და ფოთლები გასცვივია), ამიტომ ოქტომბერში გადაუშუშავებელი ნედლეულის პლანტაციაში დატოვება ყოველად ღაუშვებელია.

ევგენოლური რეჰანის ის პლანტაციები, რომლებსაც აგვისტოში აიღებენ, მეორე მოსავლის მოცემასაც მოასწრებენ (საქართველოს სსრ პირობებში). მეორე მოსავლის მისაღებად ბუჩქი უნდა გადაიჭრას მიწიდან 15 სანტიმეტრის სიმაღლეზე; ნიადაგი გაითოხნოს და აზოტოვანი სასუქით განოყიერდეს. თუ ოქტომბრის თვეში ტემპერატურა შესამჩნევად არ დეცეცა, მაშინ რეჰანის მეორე მოსავალი ოქტომბრის ბოლოს მზად იქნება ასაღებად. აქედან შეგვიძლია დავასკვნათ: მეორე მოსავლის მიღება ჩვენს პირობებში შესაძლებელია ევგენოლური რეჰანის ადრე დარგვით, ნიადაგის განოყიერებით. აგვისტოში მისი პირველი მოსავლის აჭრით და თბილი შემოდგომის პირობებში.

1955 წელს ყვარლის რაიონის ახალსოფლის ლენინის სახელობის კოლმეურნეობამ მიიღო ევგენოლური რეჰანის მეორე მოსავალი — თვითეულ ჰექტარზე სამი ტონის რაოდენობით. 1952 წელს კოლხიდის ეთერზეთოვანი კულტურების (ცხაკიას რაიონი) საბჭოთა მეურნეობაში ხუთ ჰექტარ ფართობზე მიიღეს მეორე მოსავალი — ორი ტონა თვითეული ჰექტარიდან. უნდა აღინიშნოს, რომ ჩვენს პირობებში ევგენოლური რეჰანის მეორე მოსავალი სრულ მომწიფებას იშვიათად ასწრებს, რას გამოც მეორე მოსავლის ნედლეული, პირველი მოსავლის ნედლეულთან შედარებით, მცირე რაოდენობით შეიცავს ეთეროვან ზეთს ($0,3\%$ -მდე), ხოლო ეს უკანასკნელი კი მცირე რაოდენობით — ევგენოლს (60%). მიუხედავად ამისა, ეკონომიური თვალსაზრისით მეორე მოსავლის მიღება გამართლებულია, თუ აგროტექნიკური ღონისძიებანი სწორად და დროულად იქნა გატარებული.

რეჰანის კულტურა საქართველოს პირობებში იძლევა საკმაოდ მაღალ მოსავალს; მაგალითად, „საქეთერზეთის“ ტრესტის კოლხიდის ეთერზეთოვანი კულტურების საბჭოთა მე-



სურ. 11. ევგენოლური რეჰანის ბუბუბები მცორე აკრ-სუწინ

ურნეობებში 1951 წელს ერთი ჰექტარი ფართობიდან ნიღბული იყო 27 ტონა ნედლეული; ლავოდების რაიონის სოფ. ცოდნისკარის ძერჟინსკის სახელობის კოლმეურნეობამ 1958 წელს 18 ჰექტარი ფართობიდან ერთ ჰექტარზე საშუალოდ მიიღო 20 ტონა, ხოლო ამ კოლმეურნეობის ცალკეულმა კოლწევრებმა მათზე მიმაგრებული ნაკვეთიდან მიიღეს 25 ტონამდე ნედლეული ერთ ჰექტარზე. ყვარლის რაიონის ახალსოფლის ლენინის სახელობის კოლმეურნეობამ 15 ჰექტარი ევგენოლური რეჰანის პლანტაციის თვითეული ჰექტარიდან 1958 წელს საშუალოდ 18 ტონა ნედლეული მიიღო. ასევე მაღალ მოსავალს იძლევიან ჩვენი რესპუბლიკის ბევრი სხვა კოლმეურნეობები.



სურ. 12. ევგენოლური რეჰანის პლანტაცია

რეჰანი უნდა ავიღოთ მშრალ, მზიან ამინდში, ნაპის შემზარობის შემდეგ. ყოვლად დაუშვებელია მისი აღება წვიმიან ამინდში და პლანტაციის მორწყვა აღების წინ. ნედლეულს იღებენ ზელით, მაკრატლების საშუალებით. ნედლეულის მიღება და ჩაბარება ქარხანაში წარმოებს საბაზისო გაანგარიშების კონდიციის მიხედვით.

ევგენოლური რეჰანის ეთერზეთოვანი ნედლეულის კონდიცია. ევგენოლური რეჰანის ნედლეული აღებული უნდა იყოს ცენტრალური ღეროს ყვავილელების თესლის რძისებრ სიმწიფისა და მთელი მცენარის სრული ყვავილობის ფაზაში. აჭრა უნდა წარმოებდეს მიწის ზედაპირიდან 10—15 სმ სიმაღლეზე იმ ანგარიშით, რომ არ აიჭრას ბუჩქის გახევებული და შეუფოთლავი ტოტები.

ა. აღწერა და ტექნიკური პირობები. გარეგანი სახე: ევგენოლური (საიუბილეო) რეჰანის შეფოთილი ტოტები შედგება ცენტრალური ღეროს ზედა ნაწილისა და გვერდითი ტოტებისაგან, რომლებიც შეიძლება შთავრდებოდეს თანაყვავილებით;

ნედლეულის აღება წარმოებს მშრალ ავინდში;

ფერი — რუბი-მომწვანო, იისფერი შეფერვით, მოვარდისფერო ყვავილებით;

სუნი — ძლიერ სურნელოვანი მიხაკის სურნელებით;

სისველე — გარეშე სისველე (წვიმის ან ნამის) არ დაიშვება. როდესაც ნედლეულს აქვს გარეშე სისველე უქანასკნელის წონას საზღვრავენ ინსტრუქციის თანახმად და გამოაჯლებენ ნედლეულის წონას.

ბ. მინარეგების ზღვრული შემადგენლობა: 1. ნაგვიანი — მიწა, სილა და არაეთერზეთოვანი მცენარის ნაწილები არა უმეტეს 2%-ისა; 2. ამ მცენარის ეთერზეთოვანი მინარეგები: — შეუფოთლავი (შიშველი) ღეროს ნაწილები არა უმეტეს 3%-ისა;

გ. ნედლეულის ქარხანაში მიზიდვა. ნედლეული ქარხანაში მიაქვთ ავტომანქანებით აჭრისთანავე, სავსებით ნედლ მდგომარეობაში. წვიმისა და მტვრისაგან დასაცავად ნედლეულს ზემოდან უნდა გადაეფაროს ბრეზენტი.

დ. ევგენოლური რეჰანის ნედლეული დანიშნება და არ მიიღება: 1. იმ შემთხვევაში თუ ნედლეული შეიცავს ნაგვიან მინარევს 8%-ზე მეტს; 2. იმ შემთხვევაში თუ ევგენოლური რეჰანის მწვანე მასას ურევია გაშავებული, მინდორში ნაყარი ნედლეული 5%-ზე მეტი რაოდენობით; 3. თუ ევგენოლური რეჰანის მწვანე მასა დაობებულია; 4. თუ შეუფოთლავი ევგენოლური რეჰანის ღეროებზე რაოდენობა აღემატება 10%-ს.

ნედლეულის გადამუშავება. ქარხანაში მცხნილ ნედლეულს, სათანადო გაფორმების და საშუალო ნიმუშის აღების შემდეგ, ჩამბარებელი ტრანსპორტიდან უშუალოდ გადატვირთავს ნედლეულს მოედანზე, სადაც მას

დაყრიან არა უმეტეს 70 სანტიმეტრის სისქის ფენად (ერთ კვადრატულ მეტრზე 80—120 კგ-ის რაოდენობით).

სხვადასხვა მიზნების გამო თუ ნედლეულს დაუყოვნებლივ ვერ გადაამუშავებენ და რამდენიმე საათით მოედანზე დარჩება, მაშინ საჭიროა განიავების მიზნით მისი ხშირი გადაბრუნება, რაც საშუალებას მოგვცემს თავიდან ავიცილოთ ნედლეულის ჩახურება, ჩახურების დროს ტემპერატურა ნედლეულის შიდა ფენაში 40—50°-მდე აღის, რაც იწვევს ნედლეულის გაშავებას — დაწვას, ეს კი საგრძნობლად ამცირებს ზეთის გამოსავალს (50% და მეტით) და უარყოფითად მოქმედებს მის ჭარისხზე. ამიტომ ნედლეულის დიდობნით შენახვა და ისიც სქელ ფენად, ყოვლად დაუშვებელია. დაუშვებელია აგრეთვე ნედლეულის დაყრა ცხელ გამოსახდელ კუბებთან ახლოს, რადგან კუბის მიერ გამოყოფილი სითბო ნედლეულს გაახმობს, რაც გამოიწვევს ეთეროვანი ზეთის გამოსავლის შემცირებას.

გამოსახდელ კუბში ნედლეულის ჩატვირთვა უნდა წარმოებდეს სათანადო რიგის მიხედვით: — ადრე მიტანილი ნედლეული უნდა იტვირთებოდეს პირველ რიგში.

მოედანზე როდესაც ეთერზეთოვანი ნედლეულის რამდენიმე სახეობას ერთდროულად დებულობენ, საჭიროა მისაღები მოედნის რამდენიმე ნაწილად გადატახრა ნედლეულის ერთიმეორეში შერევის თავიდან აცილების მიზნით. ნედლეულის დასაყრელ მოედანზე და აგრეთვე საწარმოო კორპუსში დაუშვებელია სხვა გარეშე სუნის ნივთიერებათა შენახვა, რადგან ამ უკანასკნელის სუნს შთანთქმავს მიღებული ეთეროვანი ზეთი და უხარისხო გამოვა.

ფეგენოლური რეჰანის ნედლეულის გადასამუშავებლად იყენებენ 1500-ლიტრიან გადასაბრუნებელ გამოსახდელ რკინის კუბებს, რომელშიც ნედლეულს ყრიან რკინის ფიწლების საშუალებით.

ეთეროვანი ზეთის გამოსავლიანობაზე დიდი მნიშვნელობას გამოსახდელ კუბში ნედლეულის სწორად ჩატვირთვას. ჩატვირთვა იწყება კუბის გვერდებიდან და მიემართება ცენტრისაკენ. კუბში ჩატვირთვის დროს ნედლეულს ბეკიან

იმ ანგარიშით, რომ 1500-ლიტრიან კუბში ჩავიდეს 500 — 600 კილოგრამი ნედლეული. ნედლეულს ბეკნის მუშა, რომელიც ნედლეულის ჩატვირთვის დროს კუბში იმყოფება. როდესაც კუბი ნედლეულით 80—90%-მდე გაივსება, მასში გაუშვებენ მცირე რაოდენობით მძაფრ ორთქლს და განაგრძობენ კუბის დატვირთვას. ორთქლის გაშვება საშუალებას გვაძლევს კუბში ნედლეული უფრო მკვრივად და თანაბრად ჩაიტვირთოს.

პირველი აქრის რეჰანის ნედლეული საკმაოდ დატოტვილია (უხეშია) და გამოსახდელ კუბში ბუნებრივ პირობებს ქმნის ორთქლის თანაბარი განაწილებისათვის, ამიტომ ასეთ შემთხვევაში შუალედი ბადეების გამოყენება აუცილებელი აღარ არის (ეფგენოლური რეჰანის მეორე აქრის ნედლეულის გადამუშავების დროს კი გამოყენებული უნდა იქნას შუალედი ბადეები). როდესაც კუბი გაივსება, ორთქლის შეშვებას წყვეტენ, დაახურავენ ხუფს და მაცივარს უერთებენ, რის შემდეგაც გამონახდელ კუბში შეუშვებენ დიდი რაოდენობის მძაფრ ორთქლს. ჩვეულებრივ, ორთქლის გაშვებიდან გამოხდის დაწყებამდე ხანგრძლიობა 10—15 წუთს არ აღემატება და დამოკიდებულია კუბში გაშვებული ორთქლის რაოდენობასა და ჩატვირთული ნედლეულის წონაზე. გამოხდის დაწყების წინ მაცივრიდან გამოდის არასასიამოვნო სუნის ორთქლი, რომელიც წარმოადგენს ეთეროვანი ზეთის მსუბუქ ფრაქციას. ხშირ შემთხვევაში ამ ორთქლს ატარებენ სპეციალურ დამკვერებში, რომელშიც ჩაყრილია აქტივირებული ნახშირი; დამკვერი ჩამოცმულია მილზე, რომელიც მეორე ბოლოთი უერთდება მაცივრიდან გამოსულ მილს (ფორშტროსს). როდესაც ნახშირი გაიყვინთება ეთეროვანი ზეთით და დამკვერი ეთეროვანი ზეთის ორთქლს აღარ შთანთქავს და ეს უკანასკნელი დინებას დაიწყებს დამკვერიდან, მაშინ ნახშირი უნდა გამოვცვალოთ. იმ მომენტიდან, როდესაც მაცივრიდან გამოვა გამონახადი, კუბში ორთქლის შეშვებას შეამცირებენ, მაცივარში კი გაუშვებენ წყალს ეთეროვანი ზეთისა და წყლის ორთქლის ნარევის გასაცივებლად.

ეფგენოლური რეჰანის ნედლეულის გამოხდის ხანგრძ-

ლიობა უდრის 4—5 საათს და დამოკიდებულია — გამოხდის სიჩქარეზე, კუბში ჩატვირთული ნედლეულის რაოდენობასა და ორთქლის წნევაზე. ამ უკანასკნელს დიდი მნიშვნელობა აქვს ზეთის გამოსავლიანობაზე. დაბალი წნევის ორთქლის (2—3 ატმოსფერო) შემთხვევაში ზეთის დიდი ნაწილი ნედლეულში რჩება (მძიმე ზეთი თითქმის მთლიანად რჩება), ამიტომ ევგენოლური რეჰანის ნედლეულის გადამუშავებისას ორთქლის წნევა გამოსახდელ კუბში შესვლის წინ უნდა იყოს არა ნაკლებ 5—6 ატმოსფერო.

დასაწყისში გამოხდის სიჩქარე საათში უდრის 120 ლიტრს, რომელიც 15—20 წუთის შემდეგ 100 ლიტრამდე დაჰყავთ, ხოლო ბოლო ორ საათში კი 80 ლიტრამდე. გამოხდის სიჩქარის მომატება შესაბამისად ამცირებს გამოსახდელ დროს, მაგრამ ამ შემთხვევაში მიმღებში ზეთის წყლიდან დაცილება არანორმალურად ზღდება, რის გამოც წყალს მიყვება დიდი რაოდენობით ზეთი. ამ მიზეზის გამო გამოხდის სიჩქარის ზრდა მიზანშეწონილი არ არის.

მაცივრიდან გამოსული გამონახადის ტემპერატურა უნდა იყოს 32—35°, გამოხდის დასასრულს კი აჰყავთ 40°-მდე. გამოხდის სიჩქარის რეგულირება შეიძლება გამოსახდელ კუბში ორთქლის გაშვების რეგულირებით: ორთქლის მეტი რაოდენობით გაშვების შემთხვევაში სიჩქარე იზრდება, ხოლო ~~მცირე რაოდენობით გაშვების~~ დროს კი კლებულობს. გამონახადის ტემპერატურის რეგულირება კი შეიძლება მაცივარში წყლის გაშვების რეგულირებით. გამონახადის დინება დაბალ ტემპერატურაზე სასურველი არ არის, რადგან ასეთ შემთხვევაში ეთერადგანი ზეთის დიდი რაოდენობა რჩება მაცივრის მიღების შიდა კედლებზე.

ასევე მიზანშეწონილი არ არის გამონახადის დინება მაღალ ტემპერატურაზე, რადგან ამ დროს ცხელ გამონახადში რჩება ზეთის დიდი რაოდენობა, რომელიც გაჰყვება მიმღებიდან გამომდინარე გამონახადს. ამიტომ, გამონახადის ოპტიმალურ ტემპერატურად ითვლება 32—35°, რომლის დროსაც შედარებით უმნიშვნელო რაოდენობით რჩება ეთეროვანი ზეთი მაცივრის მიღების შიდა კედლებზე და მაქსიმალური რა-

ოდენობით გამოიყოფა მიმდებში (გამონახადს მიჰყვება 30—40%-მდე ზეთი). გამოხდა დამთავრებულად ჩაითვლება, როცა მაცივრიდან გამოსული გამონახადი სუფთა იქნება, მასში არ იქნება (წვეთების სახით შეწონილ მდგომარეობაში) ეთეროვანი ზეთი და აღარ ექნება აშკარა მწვავე გემო (რასაც აძლევს ეთეროვანი ზეთი). გამონახადში ზეთის ოდენობის განსაზღვრას აწარმოებენ პროფესორ რებინდერის ხელსაწყოთი, რომელიც უაღრესად მარტივია და მუშაობს სითხის ზედაპირული დაჭიმულობის პრინციპზე. როდესაც დავრწმუნდებით იმაში, რომ გამონახადი შეიცავს ზეთს მხოლოდ უმნიშვნელო რაოდენობით (0,015%-მდე), გამოხდა დამთავრებულად უნდა ჩავთვალოთ, მაცივარში წყალი უნდა გადავკეტოთ და რამდენიმე წუთს (5) განვაგრძოთ გამოხდა, რათა გამონახადის ტემპერატურამ აიწიოს და ცხელი გამონახადის საშუალებით მივალწიოთ მაცივრის მიღების შიდა კედლებზე მიკრული ეთეროვანი ზეთების ჩამორეცხვას. შემდეგ გამოსახდელ კუბში ორთქლის გაშვება უნდა შევწყვიტოთ და უკანასკნელიდან გამშვები ონკანის საშუალებით გამოვუშვათ მასში გამოხდის დროს დაგროვილი კონდენსატი. კონდენსატის ტემპერატურა უდრის 95—98° და რომ მისი წვეთებისაგან არ დაშავდეს მომუშავე პერსონალი, მისი ჩამოშვება წარმოებს სპეციალური თუნუქის მილით, რომლის ერთი ბოლო ჩამოკიდებულია კუბის გამშვებ ონკანზე, მეორე კი ჩაშვებულია არხში. როდესაც კუბიდან კონდენსატი მთლიანად ჩამოვუშვებთ, გამოსახდელ კუბს ხუფი უნდა მოვხადოთ. იმ კუბების ხუფის მოხდა, რომლიდანაც კონდენსატი არ არის გამოშვებული, არ შეიძლება, რადგან ამ შემთხვევაში კუბიდან ამოსულმა ორთქლმა შეიძლება დააშავოს მომუშავე პერსონალი. კონდენსატის ჩამოსხმისა და ხუფის მოხდის შემდეგ გამოსახდელ კუბს გადააბრუნებენ (180°-ით). ამ დროს გადამუშავებული ნედლეული მთლიანად ჩაიყრება. მის ქვემოთ მდგარ თვითმცლელ ავტომანქანაში, რომლის საშუალებითაც ნარჩენები გააქვთ მისთვის მიჩნეულ სპეციალურ ადგილზე. კუბის განტვირთვა მექანიზირებული არ არის

და დღემდე ხელით წარმოებს, რისთვისაც საჭიროა 2—3 მუშა.

ევგენოლური რეჰანის ნედლეულის გადამუშავების დროს დებულობენ ორნაირ ზეთს — მსუბუქსა და მძიმეს, რის გამოც საჭიროა თანწიმღვერობით, ჯერ მსუბუქის და მერე მძიმე ზეთის დამჭერი, ანდა მათ ნაცვლად კომბინირებული დამჭერის დადგმა.

ევგენოლური რეჰანის ეთეროვანი ზეთის ზვედრიითი წონა უახლოვდება წყლის ზვედრიითი წონას (0,9588—1,056), რის გამოც მიძღებში წყალს გამოეყოფა მხოლოდ 60—70% ეთეროვანი ზეთი, 30—40% კი გამონახადში რჩება. ამიტომ ამ ნედლეულის გადამუშავების შემდეგ განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მივაქციოთ მიძღებიდან გამოსული გამონახადის გადამუშავებას, რადგან მას მიჰყვება მთელი ზეთის $\frac{1}{3}$ ნაწილი.

ნორმალურ პირობებში ევგენოლური რეჰანის ნედლეულიდან მიღებული მძიმე და მსუბუქი ზეთების შეფარდება უდრის 1:1. აქედან, მრეწველობისათვის უფრო მნიშვნელოვანია მძიმე ზეთი, რომელიც შეიცავს 70-დან — 96%-მდე ევგენოლს, მაშინ როდესაც მსუბუქი ზეთი ამ უკანასკნელს შეიცავს მხოლოდ 40-დან — 70%-მდე. ევგენოლური რეჰანის ნედლეულის გამოხდის პირველი 2 საათის განმავლობაში ვღებულობთ მსუბუქ, ხოლო ბოლო პერიოდში მძიმე ზეთს; უკანასკნელის გამოსახდელად საჭიროა უფრო მაღალი წნევის ორთქლი.

გამოხდის დამთავრებიდან 10 წუთის გასვლის შემდეგ მიძღებიდან ჩამოასხამენ ცალ-ცალკე როგორც მსუბუქ, ისე მძიმე ეთეროვან ზეთს, გამყოფი ძაბრის საშუალებით დააცილებენ მასში შერეულ წყალსა და ჭუჭყს და ცალ-ცალკე აზომავენ (მძიმე და მსუბუქი ზეთის დამუშავება, მისი შენახვა და გაგზავნა წარმოებს ცალ-ცალკე). ცვლის მუშაობის დამთავრების შემდეგ წონიან ცვლაში მიღებულ ზეთს და გადაცემენ ლაბორატორიას შემდეგი დამუშავებისათვის.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, 1500 ლიტრის ტევადობის გამოსახდელ კუბში იტვირთება 600 კილოგრამი ნედლეული

და მისი გამოხდით მიიღება 400 ლიტრამდე გამონახადი წყალი, რომელიც ძირითადად შეიცავს მძიმე ზეთს.

გამონახად წყალს აგროვებენ 10 — 50 კუბ. მეტრ ტევადობის დამლექებში და აყოვნებენ 24 — 48 საათს, რომლის განმავლობაში დამლექის ფსკერზედ გამოიყოფა წყალში გახსნილი მძიმე ზეთის თითქმის 50%. ზეთის ჩამოსხმა დამლექიდან წარმოებს დროგამოშვებით. დამლექში დარჩენილი გამონახადი შეიცავს 0,085%-მდე ეთეროვან ზეთს, რომლის საბოლოო დაცილება ხდება კოგობაციით — სპეციალურ კოგობატორებში ან ჩვეულებრივ 1500 ლიტრის ტევადობის გამოსახდელ კუბებში. ამისათვის წინასწარ კეტავენ კოგობატორის გამშვებ ონკანს და მასში სპეციალური ტუმბონს საშუალებით გადმოქაჩავენ დამლექიდან გამონახადს. კოგობატორში გამონახადს ასხავენ მისი მოცულობის 70%-მდე.

ეთეროვანი ზეთების ხსნადობის უნარის შესამცირებლად გამოხდის დაწყებამდე კოგობატორში გამონახადს უმატებენ სუფრის მარილს 15% რაოდენობით. ამ უკანასკნელის ხსნარში ზეთი უმნიშვნელო რაოდენობით რჩება, რის გამოც დანაკარგებიც მინიმუმამდე მცირდება. გარდა ამისა, მარილის დამატება საგრძნობლად ამცირებს კოგობაციისათვის საჭირო დროს. მარილის დამატებით გადამქმნავენ შემთხვევაში მიზანშეწონილია გამოყენებულ იქნეს სპილენძის მოკალულოან თუჯის მომინანქრებული კოგობატორი, წინააღმდეგ შემთხვევაში მარილის ხსნარი რკინაზე ქიმიურად იმოქმედებს, რაც გამოიწვევს ერთი მხრივ კოგობატორის წყობილებიდან ადრე გამოყვანას, ხოლო მეორე მხრივ ეთეროვანი ზეთის ხარისხზე უარყოფით გავლენას მოახდენს.

გავსების შემდეგ კოგობატორს ხუფს ახურავენ და უერთებენ მაცივარს. აღუღებამდე კოგობატორის გაცხელება წარმოებს დახშული ორთქლით, რის შემდეგაც დახშული ორთქლი უნდა გამოირთოს და კოგობატორში გაიშვას მძაფრი ორთქლი. გამოხდის სიჩქარე, 1500 ლიტრის ტევადობის კოგობატორის შემთხვევაში, უდრის 80—85 ლიტრს საათში. გამონახადის ტემპერატურა უნდა იყოს 32—35°, ორთქლის წნევა უნდა უდრიდეს 6 ატმოსფეროს. გამოხდის

ზანგრძლიობა უდრის 4—5 საათს, მარილის დამატების შემთხვევაში კი 3 საათს. (გამოხდას აწარმოებენ მანამ, სანამ გამონახადს არ დაეკარგება მწვავე გემო, არ იქნება სრულიად გამჟღავნებელი და ზეთის რაოდენობა გამონახადში არ დავა 0,015%-მდე, ხოლო კუბის ნარჩენ სითხეში — 0,005—0,009%-მდე).

კოგობაციის დროს მიღებული გამონახადის რაოდენობა უნდა უდრიდეს გამოსახდელად ჩასხმული გამონახადის 30%-ს, ე. ი. თუ კოგობატორში ჩასხმული იყო 1100 ლიტრი გამონახადი, ამ შემთხვევაში კოგობაციის შედეგად მიღებული გამონახადის რაოდენობა უნდა უდრიდეს 330 ლიტრს. როგორც ნედლეულის გადამუშავების, ისე კოგობაციის შემთხვევაში მაცივრიდან გამოსული გამონახადი მიდის მიმღებში, ხოლო ამ უქანასკნელიდან, ძირითადი ზეთის დაცილების შემდეგ, დამლექში — საიდანაც ნაწილი, ზეთის დამლექის შემდეგ, გამოსახდელად გადაიქაჩება ისევ კოგობატორში. კოგობაციის დამთავრების შემდეგ კოგობატორში რჩება სითხე, რომელიც ნორმალურ პირობებში შეიცავს 0,008%-მდე ზეთს. მას უკვე არავითარი გამოყენება არ აქვს და ღვრიან.

ევგენოლური რეჰანის ნედლეულის ზემოაღნიშნული ტექნოლოგიური რეჟიმით გადამუშავების შემთხვევაში დასაშვებია მხოლოდ 0,03% ზეთის დანაკარგი, მათ შორის 0,015% — გადამუშავების ნარჩენებში, ხოლო 0,015% — გამონახადში.

ერთი კილოგრამი ევგენოლური რეჰანის ეთეროვანი ზეთის მისაღებად საჭიროა 300 კილოგრამი ორთქლი.

გადამუშავების პროცესში საამქროს ოსტატმა (თავის ცვლაში) აპარატის მუშაობის სპეციალურ ყურნალში უნდა აღნიშნოს გამოხდის ზანგრძლიობა და მიღებული ზეთის რაოდენობა ცალკეული აპარატების მიხედვით.

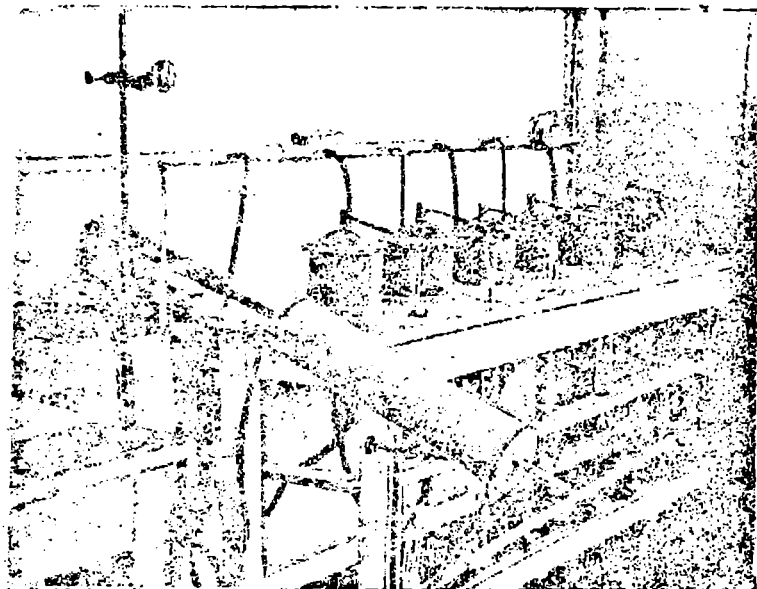
მიღებული ნედლი ეთეროვანი ზეთი განიცდის შემდეგ დამუშავებას: როდესაც ეთეროვანი ზეთი ლაბორატორიაში საკმაოდ რაოდენობით დაგროვდება, მას აწონიან და ჩაასხავენ თუჯის მომინანქრებულ დამლექებში, სადაც ზეთს აყოვნებენ 2—3 დღეს. ამ ხნის განმავლობაში ზეთს გამოეყოფა

წყალი და ჰუჭყი, რომელსაც აცილებენ დამლექის ფსკერზე გაკეთებული ონკანის საშუალებით. მიუხედავად იმისა, რომ დამლექში ზეთს გამოეყოფა როგორც ჰუჭყი, ისე წყალი, ზეთი მაინც შეიცავს წყალსა და მექანიკურ მინარევებს, რომელთა მოცილებასაც აწარმოებენ ნატრიუმის სულფატის და ფილტრის საშუალებით. ყოველი ასი კილოგრამი ზეთის გასაშრობად საჭიროა სამი-ხუთი კილოგრამი უწყლო ნატრიუმის სულფატი.

ამრიგად გაშროალი და გაფილტრული ეთეროვანი ზეთი მათი გამომმუშავებელი ქარხნებისათვის ითვლება მზა პროდუქტად, რომელსაც ასხამენ 10 ლიტრის ტევადობის ტუთრი თუნუქის ბიდონებში. შემდეგ ზეთით სავსე თუნუქის ბიდონებს მათი შემოწმების მიზნით ერთი ღლე-ღამის განმავლობაში დააწყობენ ჰორიზონტალურ, შემდეგ კი ვერტიკალურ მდგომარეობაში ფილტრის ქაღალდზე. როდესაც დარწმუნდებიან, რომ თუნუქის ბიდონები პერმეტიულია და ზეთის გამოყოფას აღვილი არ აქვს, ბიდონებს მიაკრავენ ეტიკეტს, რომელზედაც აღნიშნულია — ზეთის გამომმუშავებელი ქარხანა, თარიღი, ზეთის პარტიის ნომერი და წონა. შემდეგ ბიდონებს შეფუთავენ და ჩააწყობენ ხის ყუთებში 2—4 ცალის რაოდენობით (თვითეულ ყუთში).

წ ა რ მ ო ე ბ ი ს კ ო ნ ტ რ ო ლ ი. ნედლეულის გადაამუშავების ტექნოლოგიური რეჟიმის სწორი წარმართვისათვის, დანაკარგებთან ბრძოლისა და პროდუქციის ხარისხის გაუმჯობესებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს წარმოების კონტროლს. ამიტომ ეთეროვანი ზეთის ყოველ ქარხანაში მოწყობილია საწარმოო-საკონტროლო ლაბორატორია, სათანადო მომსახურე პერსონალით. ლაბორატორიის მუშაკთა მოვალეობა შემდეგია: ნედლეულის მიღებისთანავე და გადაამუშავების წინ განსაზღვრონ მასში ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა, აგრეთვე გადაამუშავებულ ნარჩენებსა და გამონახადში, ეთეროვანი ზეთში — ევგენოლის რაოდენობა და სხვა მაჩვენებლები სტანდარტის თანახმად.

საწარმოო კონტროლის საშუალებით შეგვიძლია წარმოების მუშაობის შეფასება, აგრეთვე იმის განსაზღვრა, თუ



სურ. 13. საწარმოო-საკონტროლო ლაბორატორია

ფაქტიურად რა რაოდენობის ეთეროვანი ზეთი დაიკარგა ნედლეულის გადამუშავებისა და შენახვის პროცესში. ამიტომ საწარმოო კონტროლის დანერგვას და მის სწორად გატარებას ეთეროვანი ზეთების მრეწველობაში მეტად დიდი მნიშვნელობა ენიჭება.

უნდა აღვნიშნოთ, რომ ეთეროვანი ზეთების მრეწველობაში საწარმოო კონტროლის დანერგვას სულ რამდენიმე წლის ისტორია აქვს, ამიტომ მრეწველობის ამ დარგის წარმოების კონტროლი ჯერჯერობით სრულყოფილად ვერ ჩაითვლება. ნედლეულიდან საშუალო ნიმუშის აღებისა და თვით ნედლეულში ეთეროვანი ზეთების განსაზღვრის დღემდე არსებული მეთოდები დაზუსტებას და გამარტივებას მოითხოვს. ეთერზეთოვანი ნედლეულის მიღება და მისი ხარისხის განსაზღვრა დღემდე სუბიექტური მეთოდით ხდება.

ჩამბარებელს ნედლეულის ღირებულებას უნაზღაურებენ ჩამბარებული ნედლეულის წონის, სათანადო საბაზისო გაანგარიშების კონდიციების მიხედვით, რაც სწორი არ არის. ნედლეულის ღირებულების ანაზღაურება უნდა ზღვებოდეს მასში შემავალი ეთეროვანი ზეთის რაოდენობის მიხედვით და არა ნედლეულის წონის მიხედვით.

ე ვ გ ე ნ ო ლ უ რ ი რ ე ჰ ა ნ ი ს ნ ე დ ლ ე უ ლ ი დ ა ნ ს ა შ უ ა ლ ო ნ ი მ უ შ ი ს ა ლ ე ბ ა: ტენის, ეთეროვანი ზეთის და ნაგვიანი მინარევის რაოდენობის განსასაზღვრავად. ნედლეულის საშუალო ნიმუშს იღებენ ხელით ყოველი ცალკე ტრანსპორტის ხუთი ადგილიდან — პროპორციული რაოდენობით იმ ანგარიშით, რომ პარტიიდან აღებული საშუალო ნიმუშის წონა იყოს სამ კილოგრამზე არანაკლები, რომელსაც შემდეგ აურევვენ და მისგან იღებენ ორ ნიმუშს — თვითნებულს 500 გრამის რაოდენობით — ეთეროვანი ზეთის განსაზღვრისათვის, ხოლო ერთ ნიმუშს — 100 — 150 გრამის რაოდენობით, რომელსაც წვრილად დაჭრიან მაკრატლით — ტენის განსაზღვრისათვის.

ს ი ს ვ ე ლ ი ს გ ა ნ ს ა ზ ღ ვ რ ა ე ვ გ ე ნ ო ლ უ რ ი რ ე ჰ ა ნ ი ს ნ ე დ ლ ე უ ლ შ ი. ნედლეულს, თუ რაიმე გარეშე სისველი აქვს (რაც ადვილი შესამჩნევია თვალით ან ხელის შეხებით), ანალიზს უკეთებენ პროფესორ ა. პ. კონდრაკის მეთოდით, რომელიც შემდეგში მდგომარეობს:

ნედლეულის პარტიიდან, რომელსაც შეამჩნევენ გარეშე სისველეს, აიღებენ დამატებით საშუალო ნიმუშს — 200 — 300-გრამიან ტოტს, აიღებენ ფრთხილად ისე, რომ არ შეირხეს და აწონიან. ცალკე აწონიან აგრეთვე ერთ ფურცელ ფილტრის ქაღალდს, ორად გაკეცავენ და მის შუაში მოათავსებენ წინასწარ აწონილ ევგენოლური რეჰანის საშუალო ნიმუშს (ტოტს). ფილტრის ქაღალდზე ხელის ოდნავი დაჭერით გარეშე სისველე ადვილად შთაინთქმება, რის შემდეგ ფილტრის ქაღალდს ხელმეორედ აწონიან და მოპატებული წონის მიხედვით ანგარიშობენ გარეშე სისველის რაოდენობას. გარეშე სისველის წონას კი ჩვეულებრივ აკლებენ ნედლეულის საერთო წონას.

ეთეროვანი ზეთის ოდენობის განსა-
 ზღვრა ნედლეულში (დალმატოვის მეთო-
 დით). ორ საშუალო ნიმუშს (თვითეულს 500 გრამის რაოდენობით) დაჭრიან მაკრატილით 2—3 სანტიმეტრის სიგრძის ნაჭრებად, აწონიან ტექნიკურ სასწორზე ერთი გრამის სიზუსტით და ჩატვირთავენ 3 ლიტრის ტევადობის გამოსახდელ-კუბში, რომლის გარე კედლები გამხოლოებულია სითბოს დაკარგვისა და ორთქლის კონდენსაციის თავიდან ასაცილებლად. ნედლეულის ჩატვირთვის შემდეგ გამოსახდელ კუბს ხუფს ჰერმეტიულად ახურავენ და მაცივარს უერთებენ, რის შემდეგ გახსნიან გამოსახდელი კუბის ქვედა ონკანს და კუბში გაუშვებენ ორი ატმოსფეროს წნევის ორთქლს (ონკანი ორთქლის გაშვების წინ იხსნება იმისათვის, რომ თავიდან იქნას აცილებული კონდენსატის დიდი რაოდენობით დაგროვება). იმ მომენტში, როდესაც ონკანიდან გამოსვლას დაიწყებს ორთქლი, ონკანს გადაკეტავენ და მაცივარში გაუშვებენ წყალს (შეიძლება გამოყენებული იქნეს ვერტიკალური 6—7-ბურთულიანი, ანუ 60—80 სმ სიგრძის მინის ან თუნუქის მაცივარი). გამოხდის სიჩქარე საათში უნდა უდრავდეს 550—600 მილილიტრ გამონახადს; გამოხდის დასაწყისად ითვლება ის მომენტი, როდესაც დაიწყება გამონახდის ნორმალური ღინება—წუთში 9—10 მილილიტრი. გამოხდის ხანგრძლიობა უდრის 30 წუთს. გამონახდის ტემპერატურა უნდა იყოს 32—35°. გამოხდის დამთავრებამდე 3 წუთით ადრე მაცივარში წყლის შეშვებას შეწყვეტენ. მაცივრიდან გამოსული წყლისა და ეთეროვანი ზეთის ნარევი მიღის სპეციალურ მიმღებში (დალმატოვის მიმღები), რომელიც წარმოადგენს სიფონისმაგვარ ჰურჭელს, მისი ზედა ნაწილი დაყოფილია მილილიტრებად. მიმღებს ზემოდან ადგას კრისტალური, სუფთა ნატრიუმის სულფატით გავსებული ცილინდრული ძაბრი, თვით მიმღებში კი ჩასხმულია სუფრის მარილის 5—6%-იანი ხსნარი. მიღებული გამონახადი გროვდება მიმღებში ნატრიუმის სულფატით გავსებულ ცილინდრულ ძაბრში გავლით. ნატრიუმის სულფატი მთლიანად იხსნება გამონახადში; ამის გამო იზრდება მიმ-

დებში მყოფი სითხის ხვედრითი წონა, რაც შესაძლებლობას ქმნის მიმღებში ზეთი დაგროვდეს მის ზედა დანაყოფებიან ნაწილში. გამოხდის დამთავრების შემდეგ ოთახის ტემპერატურაზე წარმოებს მიმღებში დაგროვებული დეკანტირებული (წყალში უხსნადი) ზეთის ათვლა. ეთეროვანი ზეთის რაოდენობას კი გამოითვლიან შემდეგი ფორმულით:

$$\Theta = \frac{A \times d + k}{5} \%,$$

Θ — არის ეთეროვანი ზეთის პროცენტული რაოდენობა ნედლეულში;

A — მიღებული დეკანტირებული ზეთი მილილიტრობით;

k — გამონახადში გახსნილი ზეთის შესწორების კოეფიციენტი და უდრის 1,050;

d — ევგენოლური რეჰანის ზეთის ხვედრითი წონა და უდრის 0,97;

დასაშვებია ეთეროვანი ზეთის ორი პარალელური განსაზღვრის შედეგების მაქსიმალური სხვაობა (ევგენოლური რეჰანის ნედლეულის შემთხვევაში) $\pm 0,02\%$ ფარგლებში. იმ შემთხვევაში, როდესაც პარალელური განსაზღვრის შედეგები ამ საზღვრების ფარგლებშია, საბოლოოდღებულობენ საშუალო არითმეტიკულს, ხოლო იმ შემთხვევაში, როდესაც ორი პარალელური განსაზღვრის შედეგების სხვაობა აღემატება $\pm 0,02\%$ -ს, განმეორებით უნდა ჩატარდეს ანალიზი.

ეთეროვანი ზეთის ოდენობის განსაზღვრის ნარჩენებში. გადაამუშავებული ნედლეულის ნარჩენებში ხშირად რჩება საკმაოდ რაოდენობით ეთეროვანი ზეთი; ამიტომ ნარჩენებში ეთეროვანი ზეთის რაოდენობის განსაზღვრას უნდა მიეჭყეს სერიოზული ყურადღება. ნარჩენების საშუალო ნიმუშს იღებენ კუბის გადმოტვირთვის დროს ფიწლის საშუალებით — ზედა, შუა და ქვედა ფენებიდან — საში კილოგრაჰის რაოდენობით და სწონიან ერთი გრამის სიზუსტით. აღებულ საშუალო ნიმუშს ჩაყრიან

გამონახადის ზედაპირული დაკიმუ- ლობა დინ სმ	70,4	66,2	62,6	59,7
გამონახადში ევგენოლური რეჰანის ზეთის რაოდენობა %-ობით	0,01	0,02	0,03	0,04

15-ლიტრიან გამონახადელ კუბში და უერთებენ მაცივარს, რომლის გამაცივებელი ფართობი უდრის 0,3 კვადრატულ მეტრს. გამოხდა მიმდინარეობს ერთი საათის განმავლობაში. გამონახადის ტემპერატურა უნდა უდრიდეს 32—35°, ორთქლის წნევა 3 ატმოსფეროს, ხოლო გამოხდის სიჩქარე საათში 7 — 8 ლიტრს. ამ შემთხვევაში მიმღების გამოყენება აუცილებელი არ არის, რადგან დეკანტირებული ზეთი არ მიიღება. გამონახადს, რომელიც შეიცავს მასში გახსნილ ზეთს, აგროვებენ ცალკე ჭურჭელში. გამოხდის ბოლოს გამონახადს აზომავენ მილილიტრობით და საზღვრავენ მის ზედაპირულ დაკიმულობას პროფესორ რეზინდერის აპარატით, რაც საშუალებას გვაძლევს სათანადო ცხრილით (იხ. ცხრილი 3) გავიგოთ გამონახადში ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა პროცენტობით.

ნარჩენებში ეთეროვანი ზეთი განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

$$\Theta = \frac{M \cdot V}{P} \%,$$

Θ არის ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა ევგენოლური რეჰანის ნედლეულის გადამუშავების ნარჩენებში პროცენტობით;

M — ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა 100 მილილიტრ გამონახადში მილილიტრობით;

V — გამონახადის რაოდენობა მილილიტრობით;

P — გადამუშავებული ნარჩენების რაოდენობა გრამობით (ამ შემთხვევაში ის უდრის სამ კილოგრამს).

57,3	54,8	52,1	51,1	49,5	48,3	46,1	43,8	41,8	40,6
0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18

ეთეროვანი ზეთის რაოდენობის განსაზღვრა როგორც მაცივრიდან, ისე მიმღებიდან გამოსულ გამონახაზში წარმოებს იმავე რებინდერის ხელსაწყოს საშუალებით.

ეთეროვანი ზეთის ხვედრითი წონის განსაზღვრა. ევგენოლური რეჰანის და საერთოდ უცვლელა ეთეროვანი ზეთის ხვედრითი წონის განსაზღვრა წარმოებს პიკნომეტრის საშუალებით ან პიჯროსტატიკური სასწორით. ნიმუშის მცირე რაოდენობის შემთხვევაში ხვედრითი წონის განსაზღვრას აწარმოებენ პიკნომეტრით, რომელიც გვაძლევს უფრო ზუსტ შედეგს, ვიდრე პიჯროსტატიკური სასწორი. წინასწარ გარეცხილ, გამშრალ პიკნომეტრს აწონავენ ერთი მეათითათასედი გრამის სიზუსტით, რის შემდეგ პიკნომეტრს ნიშანხაზანდვ გაავსებენ გამობდილი წყლით და აწონავენ; შემდეგ პიკნომეტრიდან წყალს გადაღვრიან, გააშრობენ, ჩაასხამენ ზეთს და ხელახლა აწონავენ. თუ ცარიელი პიკნომეტრის წონას აღვნიშნავთ P₁-ით, წყლით სავსე პიკნომეტრის წონას კი P₂-თი და ეთეროვანი ზეთით სავსე პიკნომეტრის წონას P₃-თი, ზეთის ხვედრითი წონა იქნება:

$$\frac{P_3 - P_1}{P_2 - P_1}$$

ეთეროვანი ზეთის ხვედრითი წონის განსაზღვრა წარმოებს 20° ტემპერატურის პირობებში. ეთეროვანი ზეთის ხვედრით წონას დიდი დამოკიდებულება აქვს ზეთის ხარისხთან. როდესაც ზეთის ხვედრითი წონა ნორმალურიდან განსხვავებულია, ეს იმის მაჩვენებელია, რომ ზეთი სუფთა და საკმაოდ გაწმენდილი არ არის, შეიცავს სხვადასხვა მინარევს, რაც საშუალებას გვაძლევს ვიმსჯელოთ ზეთის ხარისხსა და მის შემადგენელ კომპონენტებზე.

ეთეროვანი ზეთის გარდატეხის მაჩვენებლის განსაზღვრა. გარდატეხის მაჩვენებელი, ანუ რეფრაქციის კოეფიციენტი ეწოდება სხივის დაცემის და გარდატეხის კუთხეების სინუსების შეფარდებას და აღინიშნება „n“ ასოთი. გარდატეხის მაჩვენებლით შეიძლება შემოწმდეს ნივთიერების სიწმინდე.

გარდატეხის მაჩვენებელს საზღვრავენ ხელსაწყოთი, რომელსაც ეწოდება რეფრაქტომეტრი. პრაქტიკაში იყენებენ ლაბორატორიულ და უნივერსალურ რეფრაქტომეტრებს. განსაზღვრა წარმოებს 20° ტემპერატურის პირობებში.

ევგენოლის განსაზღვრა ეთეროვან ზეთში. ევგენოლის განსაზღვრა ხდება ცალ-ცალკე როგორც მძიმე, ისე მსუბუქ ზეთში. იმ პარტიის ზეთიდან, რომელშიც უნდა განისაზღვროს ევგენოლი, სათანადო აქტის გაფორმებით აიღებენ სამ საშუალო ნიმუშს (თვითეულს 50 გრამის რაოდენობით); ერთს გაუკეთებენ ანალიზს, მეორეს დალუქავენ და სათანადო წარწერის შემდეგ შეინახავენ, ხოლო მესამეს კი ზეთთან ერთად უგზავნიან მომხმარებელს.

იმისათვის, რომ საშუალო ნიმუში დამახასიათებელი იყოს მისი პარტიის ზეთისათვის, ალების წინ ზეთს კარგად აურევენ. რეჰანის ეთეროვან ზეთში ევგენოლის რაოდენობის განსაზღვრას აწარმოებენ კასიას კოლბის საშუალებით. ასი მილილიტრის ტევადობის კოლბში, რომლის ვიწრო ყელი დაყოფილია 0,1 მილილიტრებად, პიპეტის საშუალებით ჩაასხამენ ხუთ მილილიტრ ევგენოლური რეჰანის ეთეროვან ზეთს და დაუმატებენ კოლბს $\frac{2}{3}$ მოცულობამდე მწვავე კალიუმის ტუტის 3%-იან ხსნარს. ეთეროვანი ზეთის არაფენოლური ნაწილის ემულსიის თავიდან ასაცილებლად კოლბს ანჭღრევენ 30 წუთის განმავლობაში, შემდეგ ნიშანხაზამდე გაავსებენ იმავე კონცენტრაციის მწვავე კალიუმის ხსნარით და კოლბს ზეთის უკეთ გამოყოფის მიზნით ატრიალებენ ხელისგულეებში. ამის შემდეგ გაუხსნელი ზეთი ტუტის ხსნარის დამატებით გადაჰყავთ კოლბის დანაყოფებთან ყელში და მის (გაუხსნელი ზეთის) ათვლას აწარმოებენ ექვსი საათის შემდეგ. აღებული და დარჩენილი

ზეთის სხვაობას ამრავლებენ 20-ზე და იღებენ მოცემულ ნიშნულში ევგენოლის რაოდენობას პროცენტობით.

ეთეროვანი ზეთის დახასიათება და ქიმიური შედგენილობა. ევგენოლური რეჰანის ეთეროვანი ზეთის ძირითადი შემადგენელი ნაწილია ევგენოლი, რომლის რაოდენობა ზეთში საშუალოდ აღწევს 70%-ს. ამ ზეთის ღირსება განისაზღვრება ევგენოლის შემცველობით. ევგენოლური რეჰანის ეთეროვანი ზეთი საბჭოთა კავშირში გამოაყენება ევგენოლის მისაღებად. ევგენოლს დიდი გამოყენება აქვს პარფიუმერიისა და კოსმეტიკის წარმოებაში, გემო-კვების მრეწველობაში და სხვა.

ევგენოლი გამოიყენება როგორც საწყისი ნედლეული იზოევგენოლის და ვანილინის წარმოებაში. იზოევგენოლს ახასიათებს ნაზი სურნელება და დიდი გამოყენება აქვს პარფიუმერიაში.

ევგენოლი წარმოადგენს ფენოლის ეთერს — $C_{10}H_{12}O_2$, რომელიც 749,5 მმ წნევის პირობებში დუღს 252° -ზე, ხოლო 12—13 მმ წნევის დროს კი 123° -ზე. ევგენოლის ხვედრითი წონა 15° -ზე უდრის 1,072, გარდატეხის კოეფიციენტი კი — 1,541 — 1,512; იხსნება 1—2 მოცულობა 70%-იან სპირტში.

ევგენოლი წარმოადგენს უფერო ან ოდნავ მოყვითალო ფერის სითხეს მინერალური ძლიერი სურნელებით და გემოთი. ევგენოლი, ევგენოლური რეჰანის ეთეროვანი ზეთის გარდა, გვხვდება მიხაკის, კოლურიას და სხვა ეთეროვან ზეთებში. ევგენოლური რეჰანის ეთეროვანი ზეთიდან ევგენოლის გამოყოფის შემდეგ რჩება არაფენოლური ნაწილი, რომელსაც სამრეწველო მნიშვნელობა არა აქვს, მის შედგენილობაში შედის: — ოციმენი, α და β სანტალენება, 1 — კადინენი და უმნიშვნელო რაოდენობით ევგენოლის ეთერი.

საბჭოთა კავშირში გამოუმუშავებული ევგენოლური რეჰანის მძიმე ეთეროვანი ზეთი თანახმად სტანდარტისა (3177—46) უნდა წარმოადგენდეს ადვილად მოძრავ, მუქ ყავისფერ, გამჭვირვალე სითხეს, მიხაკისათვის დამახასიათებელი სასიამოვნო სურნელებით, მიხაკის მწვავე გემოთი. მი-

სი ზვედრითი წონა 20°-ზე უნდა უდრიდეს 1,030—1,056, გარდატეხის კოეფიციენტი 20°-ზე — 1, 530—1, 560, ბრუნვის კუთხე +9°-დან +15°-მდე; ხსნადობა 3%-იან კალიუმის მწვავე ტუტის ხსნარში არანაკლები 60%-სა; ფენოლების საერთო რაოდენობა (ეგგენოლზე გადაყვანით) არანაკლები 82%-სა;

მსუბუქი ეთეროვანი ზეთი უნდა წარმოადგენდეს ადვილად მოძრავ, ბაც ყავისფერ, გამჭვირვალე სითხეს, მიხაკისათვის დამახასიათებელი სასიამოვნო სურნელებით, მიხაკის მწვავე გემოთი; მისი ზვედრითი წონა 20°-ზე უდრის 0,9582 — 0,9588; გარდატეხის კოეფიციენტი 20°-ზე — 1,5140—1,5260; ბრუნვის კუთხე +18°-დან +24°-მდე; ხსნადობა 3%-იან კალიუმის მწვავე ტუტის ხსნარში 42 — 60%; ფენოლების საერთო რაოდენობა ეგგენოლზე გადაყვანით — 50—62%.

გერანი (Pelargonium L'Her.)

გერანი წარმოადგენს მრავალწლიან ნახევრად ბუჩქოვან მცენარეს, რომელიც მიეკუთვნება გერანიუმისებრთა (Geraniaceae) ოჯახს. ამ ოჯახში შედის მრავალი სხვადასხვა სახეობა, რომელთაგან ყველაზე მეტი მნიშვნელობა მრეწველობისათვის აქვს ვარდისებრ გერანს (Pelargonium roseum Hort), (შემოკლების მიზნით ქვემოთ ვარდისებრი გერანის ნაცვლად გერანს ვიხმართ). მის სამშობლოდ ითვლება სამხრეთ აფრიკა, საიდანაც ის XVII საუკუნის დამლევეს შეტანილ იქნა ევროპაში როგორც დეკორატიული მნიშვნელობის მცენარე.

გერანის სამრეწველო პლანტაციები გვხვდება — კუნძულ რეუნიონზე, ალჟირში, მაროკოში, მადაგასკარზე, სამხრეთ საფრანგეთში და სხვაგან.

საბჭოთა კავშირში გერანის სამრეწველო პლანტაციები პირველად გაშენებულ იქნა 1927 — 1928 წლებში საქართველოს სსრ-ში შავი ზღვის იმ სანაპირო რაიონებში, საიდანაც 1938 — 1939 წლებში ის გადატანილ იქნა აღმოსავლეთ საქართველოს (ლაგოდეხის, მარნეულის, ყვარლისა და



სურ. 14. გერანის ბუჩქი პირველა აკრის წინ

თელავის) რაიონებში. გარდა საქართველოს საბჭოთა სოციალისტური რესპუბლიკისა, საბჭოთა კავშირში გერანის კულტურა გავრცელებულია — სომხეთის სსრ-ში, მოლდავეთის სსრ-ში და ტაჯიკეთის სსრ-ში (მდინარე ვახშის დაბლობში).

ტაჯიკეთის რესპუბლიკაში განსაკუთრებული ბუნებრივი და კლიმატური პირობების გამო გერანის ნედლეულის მაღალი მოსავალი მოჰყავთ: ყოველ ჰექტარზე საშუალოდ ღებულობენ 30 ტონას და ზოგჯერ მეტსაც და დღეისათვის ჩვენს ქვეყანაში გერანის ნედლეულის ძირითად მწარმოებელ ბაზად ტაჯიკეთი ითვლება. გერანი (თავის სამშობლოში) წარმოადგენს მრავალწლიან მცენარეს, რომლის სიმადლე ორ მეტრამდე აღწევს და მისი ვეგეტაცია მთელი წლის განმავლობაში მიმდინარეობს. გერანი მრავლდება ვეგეტატიურად, ითვლება სითბოსა და ტენის მოყვარულ მცენარედ და მცირეოდენი (-2°) ყინვების შენთხვევაშიც კი იღუპება. საბ-

კოთა კავშირის სამხრეთის თბილ რაიონებშიც გერანის კულტურა ვერ იზამთრებს, ამის გამო ჩვენს პირობებში ის წარნოაღგენს ერთწლიან მცენარეს, რომელიც მრავლდება კალმებათ. შემოდგომაზე სპეციალურ სადღე ან სამრეწველო პლანტაციებიდან იღებენ საკალმე მასალას, კალამს სათანადო გამზადების შემდეგ რგავენ სათბურებში, სადაც წარმოებს მისი დაფესვიანება. გერანის პლანტაციის გაშენებას იწყებენ აპრილში, ანუ იმ პერიოდიდან, როდესაც დილის ყინვები აღარ არის მოსალოდნელი.

პექტარზე რგავენ 20000 ძირ გერანის ნერგს, რომლის კვების არე უფროს 70×70 სანტიმეტრს. კვების არეს შემცირება მიზანშეწონილი არ არის, რადგან ამ შემთხვევაში მცენარე ნორმალურად აღარ ვითარდება — დაბუჩქების ნაცვლად სიმალლეში იზრდება, რის გამოც ასეთი პლანტაციებიდან მიღებული მწვანე მასა შეიცავს დიდი რაოდენობით ღეროებს და მცირე რაოდენობით ფოთლებს, ასეთი ნედლეული კი ზეთის დაბალ გამოსავალს იძლევა. ვეგეტაციის განმავლობაში საჭიროა პლანტაციის სამჯერ გათოხნა და ორჯერ გამოკვება მინერალური სასუქებით. გერანის პლანტაციის მინერალური სასუქებით გამოკვება საგრძნობ გავლენას ახდენს როგორც მწვანე მასის რაოდენობაზე, ისე ეთეროვანი ზეთის გამოსავალზე.

სოხუმის ეთერზეთოვანი კულტურების ზონალური საცდელი სადგურის მონაცემებით პლანტაციის აზოტით, ფოსფორითა და კალიუმით გამოკვების შემთხვევაში მწვანე მასის რაოდენობა, საკონტროლოსთან შედარებით, იზრდება 70%-ით, ხოლო ნედლეულიდან ზეთის გამოსავალი კი 15%-ით.

საქართველოს სსრ პირობებში გერანის ნედლეულის აჭრა ერთი ვეგეტაციის პერიოდში წარმოებს ორჯერ: პირველი — ივლისის ბოლოს და აგვისტოს პირველ ნახევარში. ამ დროს სჭრიან ძირითად ტოტებს 5—10 სანტიმეტრის სიმაღლეზე, შემდეგ პლანტაციას გათოხნიან, გამოკვებავენ მინერალური სასუქით (აზოტით) და თუ საჭირო იქნება მორწყავენ კიდევ. მეორე აჭრა ტარდება სექტემბრის

დამლევის და ოქტომბერში. პირველი აჭრის დროს ნელეულ-ლის 40% დებულობენ, ხოლო მეორე აჭრისას — 60%. ზაფხულის არახელსაყრელ პირობებში, როდესაც გერანის ბუჩქის განვითარება სუსტად მიმდინარეობს, მის აჭრას ერთჯერ აწარმოებენ — სექტემბერსა და ოქტომბერში.

უნდა აღინიშნოს, რომ ნორმალურ პირობებში გერანის ორჯერ აჭრა საქართველოში უკეთეს შედეგს იძლევა. ერთეული ჰექტარებიდან მიღებული ზეთის რაოდენობა ორჯერ აჭრის შემთხვევაში 20—25%-მდე იზრდება, მიუხედავად იმისა, რომ ჰექტარიდან მწვანე მასა 10—20%-ით მეტი მიიღება ერთჯერ აჭრის შემთხვევაში. საბჭოთა კავშირის იმ რესპუბლიკებში, სადაც შემოდგომით დილის ყინვები ადრე იწყება, წარმოებს გერანის პლანტაციის ერთჯერ აჭრა. ზოგჯერ თბილი ზამთრის პირობებში (დასავლეთ საქართველო) გერანის აჭრილი ბუჩქები ნიადაგში იზამთრებენ და არ იღუპებიან. მაგალითად, 1954—55 წლის ზამთარში აბაშის რაიონის სოფ. ეწერის ორჯონიკიძის სახელობის კოლმეურნეობაში გადაიზამთრა შემოღგომამზე აჭრილმა 6 ჰექტარმა გერანის პლანტაციამ; ასეთი შემთხვევა იყო ამ რაიონის სოფ. ტყვირის სტალინის სახელობის კოლმეურნეობაშიც. ამ პლანტაციებიდან მიიღეს საწი მოსავალი, ნაცვლად ორი მოსავლისა (მწვანე მასის პირველი აჭრა ჩატარებული იყო ივნისში), რამაც საგრძნობლად გაზარდა მწვანე მასის მოსავალი. საქართველოს პირობებში გერანის მწვანე მასის მოსავალი ჰექტარიდან 25 ტონას აღწევს, რაც იმის დამადასტურებლად უნდა ჩაითვალოს, რომ ჩვენი რესპუბლიკის ბუნებრივი და კლიმატური პირობები საშუალებას გვაძლევს მივიღოთ გერანის მაღალი მოსავალი.

გერანის მწვანე მასიდან ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი დიდადაა დამოკიდებული ფოთლოვანი ნაწილებისა და ღეროს შეფარდებაზე, რაც მეტია ფოთლების რაოდენობა, მით მეტია ზეთის გამოსავალი. ამიტომ გერანის კულტურის აგროტექნიკა იმ მიმართულებით უნდა წარიმართოს, რომ მაქსიმალურად შეფოთვლილი ბუჩქები მივიღოთ. ნორმალურ პირობებში გაზრდილი მცენარე ტექნიკურ (ასაღებ) სიწვი-



სუო. 15. გერანის პლანტაცია

ფის ფაზაში შეიცავს 60% ფოთოლს და 40% ღეროს. ასეთი მცენარის ნედლეულიდან ეთეროვანი ზეთის 97% მიიღება ფოთლებიდან, ხოლო 3% კი ღეროებიდან.

გერანის მცენარე აჭრილი უნდა იყოს მისი სრული ყვავილობის ფაზაში, როცა ის შეიცავს მაქსიმალური ოდენობის უმაღლესი ხარისხის ეთეროვან ზეთს (იხილეთ ცხრილი 4, რომელშიც მოცემულია ზეთის გამოსავალი აბსოლუტურ მშრალ წონაზე %-ობით).

სოხუმის ეთერზეთოვანი კულტურების ზონალურა საცდელი სადგურის სპეციალისტებმა გამოიყვანეს მაღალზეთოვანი გერანის ახალი სახეობები, რომელთაგანაც ყველაზე მეტ ინტერესს იწვევს ფორმა № 2, 5, 18, 24, 38. ეს სახეობები შეიცავენ 2—2,5-ჯერ მეტ ეთეროვან ზეთს, ვიდრე ვარდისებრი გერანი. ზეთის ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მაჩვენებლების შედარება ჩვეულებრივსა და მაღალზე-

ცხრილი 4

აღების დრო	მცენარის განვითარების ფაზა	დილის 8 საათზე	დღის 12 საათზე	საღამოს 4 საათზე	საღამოს 8 საათზე	საშუალო დღის განმელოიანზე
3/VIII	ყვავილობის დასაწყისი	1,16	0,97	1,17	1,29	1,15
16/VIII	საშუალო ყვავილობა	1,12	0,99	1,21	1,24	1,14
26/VIII	სრული ყვავილობა	1,19	1,06	1,40	1,58	1,31
პირველი აღების მთელ პერიოდში		1,15	1,01	1,26	1,37	1,20
24/X მეორე აღება		1,03	0,93	0,94	1,24	1,03

თოვანი გერანის ფორმებს შორის იხილეთ ცხრილ 5-ში (სოხუმის ეთერზეთოვანი კულტურების ზონალური სადგურის მონაცემები).

ცხრილი 5

პიბრიდის ნომერი	ზეთის გამოსავალი ფოთლებიდან % -ობით	ზეთის გამოსავალი მწვანე მასიდან % -ობით	მეტონის რაოდენობა ზეთში % -ობით	ციტრონოვლის რაოდენობა ზეთში % -ობით	გეზანილის რაოდენობა ზეთში % -ობით	ეთერების რაოდენობა ზეთში % -ობით	საპარფიუმერიო შეფასება
ვარდისებრი გერანი	0,27 (0,25-0,30)	0,14 (0,08-0,20)	14,00 —	44,30 (42,00-47,00)	21,50 (18,00-25,00)	28,87 (24,9-32,9)	ქარგი, მიღებულა წარმოებაში
№ 18	0,70 (0,53-0,82)	0,39 (0,35-0,43)	21,10 —	49,00 —	29,50 (24,00-35,00)	17,80	ზეთი სჯობს ვარდისებრი გერანის ეთეროვან ზეთს
№ 38	0,80 (0,63-0,90)	0,52 (0,40-0,65)	13,00	51,60	17,50	9,86	უკეთესია, ვიდრე ვარდისებრი გერანის ზეთი
№ 5	0,60	0,33	10,80	46,20	34,00	7,60	ზეთი უახლოვდება ვარდისებრი გერანის ეთეროვან ზეთს

სამეურნეო თვალსაზრისით (ბუჩქის საშუალო წონა, ფოთლების შეფარდება ღეროსთან და სხვ.) მაღალზეთოვანი გერანი საგრძნობლად განსხვავდება ვარდისებრი გერანისაგან, რაც ნათლად ჩანს ქვემოთყოფანილ ცხრილში (იხ. ცხრილი 6).

ც ხ რ ი ლ ი 6

ჭიბრიდის დასახელება	ბუჩქის საშუალო წონა გრამობით	ფოთლის შეფარდება ღეროსთან	მწვანე მასის მოსავალი ქექტარიდან ტონობით	ზეთის ხაზის საველი ქექტარიდან ტონობით
ვარდისებრი გერანი	1922	1:1—1,5:1	38,4	53,7
№ 18	525 (350—700)	1,7:1—1,8:1	10,5 (6—12)	40,6
№ 38	1725 (800—2650)	1,7:1—2,5:1	34,5 (13,6—45)	179,4
№ 5	747	1,4:1	20,9	92,4

როგორც ცხრილიდან ჩანს, მაღალზეთოვანი ფორმების გერანის ეთეროვანი ზეთი ხარისხით არ ჩამოუვარდება ვარდისებრი გერანის ეთეროვან ზეთს, ხოლო ზეთის გამოსავლის მხრივ ყველა ფორმა გაცილებით მაღლა დგას ვარდისებრი გერანზე. ყოველივე ამის გამო გერანის ამ ფორმებს დიდი უპირატესობა ენიჭება ვარდისებრი გერანთან შედარებით.

ვარდისებრი გერანის მწვანე მასიდან ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი მერყეობს 0,09—0,27%-მდე (ფოთლებში აღწევს 0,30%-მდე. ღეროებში 0,01%-მდე), საშუალოდ კი უდრის 0,11—0,12%-ს და დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე: ჰაერის ტემპერატურაზე, შეფარდებით ტენიანობაზე, ნიადაგზე, ნალექის რაოდენობაზე, ნედლეულის აღების დროზე, მცენარის განვითარების ფაზაზე და სხვა. ვარდი-

სებრი გერანის მწვანე მასა აგვისტოში, ანუ მასობრივი ყვავილობის დასაწყისში, შეიცავს 0,27%-მდე ეთეროვან ზეთს, ოქტომბრის ბოლო რიცხვებში 0,14%-მდე, ჩოლო დეკემბრის დასაწყისში 0,09%-მდე (ფოთლიდან). დაპოკიდებულება გერანის ნედლეულის აღების დროსა და ზეთის გამოსავალს შორის შემდეგ სურათს გვაძლევს (იხ. ცხრილი 7).

ც ხ რ ი ლ ი 7

რესპუბლიკა	ქარხანა	ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი %-ობით					
		ივლი- სი	აგვის- ტო	სექ- ტემბე- რი	ოქ- ტომ- ბერი	ნოემ- ბერი	დეკემ- ბერი
საქართველოს სსრ	ბაბუშერის	—	0,105	0,096	0,064	0,058	0,049
	ტამიშის	—	0,156	0,145	0,102	0,060	0,027
	"	—	0,150	0,150	0,080	0,065	—
	"	0,105	0,128	0,139	0,104	0,046	—
	"	0,105	0,132	0,121	0,104	0,06	0,060
	"	0,103	0,124	0,095	0,097	0,096	0,084
	"	—	0,096	0,091	0,064	0,051	0,050
	"	—	0,105	0,105	0,082	0,064	—
	"	—	0,105	0,100	0,079	0,062	—
	"	0,140	0,144	0,132	0,105	0,079	0,079
"	ტრესტი „საქ- ეთერზეთი“	—	0,125	0,108	0,090	0,065	—
"	"	—	0,120	0,113	0,073	0,070	0,050
ტაჯიკეთის სსრ	პიანდჟინის	0,147	0,169	0,107	0,089	—	—
"	პახტაბადის	0,179	0,165	0,130	0,101	0,070	—
"	"	0,195	0,177	0,119	0,110	—	—
"	"	0,220	0,197	0,128	0,108	0,100	—
კრასნოდარის მხარე	"	0,122	0,183	0,119	0,093	0,078	0,060
სომხეთის სსრ	ნატირბოვი ოქტომბერი- ნის	0,104	0,095	0,045	—	—	—
"	"	—	0,160	0,150	0,092	0,075	—

გერანის მწვანე მასის აღება და გადაამუშავება უნდა მოხდეს სიცივეების დაწყებამდე, რადგან ხშირი ნალექებისა და დაბალი ტემპერატურის პირობებში მცენარეში ზეთის რაოდენობა მცირდება.

დენობა ძლიერ მცირდება. ტემპერატურის — 3°-მდე დაცემის შემთხვევაში გერანის აულებელი მწვანე მასა პლანტაციაში იყინება, რაც შესაძინევად ამცირებს ნედლეულის წონით რაოდენობას, ზეთის გამოსავალს და ხარისხს.

გაყინული გერანის ნედლეულიდან მიღებული ეთეროვანი ზეთი უნდა მუშავდებოდეს სუფრის მარილის წყლიან ხსნარში და ცალკე უნდა ინახებოდეს და იგზავნებოდეს. დამტკიცებული აგროწესების მიხედვით გერანის მწვანე მასის აღება უნდა დამთავრდეს აღმოსავლეთ საქართველოს რაიონებისათვის 20 ოქტომბრამდე, ხოლო დასავლეთ საქართველოს რაიონებისათვის კი 1 ნოემბრამდე. საბჭოთა კავშირის იმ რესპუბლიკებში, სადაც დილის ყინვები შედარებით უფრო ადრე იწყება, გერანის მწვანე მასის აღებას გაცილებით ადრე ამთავრებენ.

გუნკოს მონაცემებით ვარდისებრი გერანის მწვანე მასის აღების ოპტიმალურ დროდ დღე-ღამის განმავლობაში ითვლება საღამოს საათები; ამ დროს გერანის მწვანე მასა შეიცავს მაქსიმალური რაოდენობის მაღალხარისხოვან ეთეროვან ზეთს, რაც ნათლად ჩანს ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში (იხ. ცხრილი 8).

ც ხ რ ი ლ ი 8

გერანის მწვანე მასის აღება დღე-ღამის განმავლობაში (საათების მიხედვით)	ზეთის გამოსავალი აბსოლუტურ მშრალ წონაზე %-ობით
8	1,19
14	1,06
16	1,40
20	1,58

გერანის მწვანე მასის აჭრა უნდა ჩატარდეს მშრალ, მზიან დარში მაკრატლებით ან დანებით. პლანტაციის მორწყვა აჭრის წინ ყოვლად დაუშვებელია.

ამ კულტურის მწვანე მასის აჭრა, მისი გადაზიდვა და ქარხანაში ჩაბარება წარმოებს საბაზისო გაანგარიშების კონდიციის მიხედვით.

ვარდისებრი გერანის ეთერზეთოვანი ნედლეულის კონდიცია.

ა. აღწერა და ტექნიკური პირობებო. გარეგანი სახე: ახალაჭრილი, მწვანე, შეფოთვლილი მცენარის ნაწილები, უხეში, გახევებული ღეროების და ტოტების გარეშე; ნედლეულის აღება წარმოებს მშრალ აზინდში;

ფერი — ხასხასა მწვანე;

სუნი — სურნელოვანი, გერანისათვის დამახასიათებელი, რომელიც არ უნდა შეიცავდეს გარეშე სურნელებას შენარევს;

სისველე — გარეშე სისველე (წვიმის ან ნამის) არ დაიშვება. როდესაც ნედლეულს აქვს გარეშე სისველე, უკანასკნელის წონას საზღვრავენ ინსტრუქციის თანახმად და გამოაკლებენ ნედლეულის წონას.

ბ. მინარევების ზღვრული შემადგენლობა:

1. ნაგვიანი — მიწა, სილა და არაეთერზეთოვანი მცენარეების ნაწილები არა უმეტეს 2%-სა; 2. ამ მცენარის ეთერზეთოვანი მინარევები: — მცენარის შეუფოთლავი გახევებული ნაწილები, გამხმარი და გაყვითლებული ფოთლები არა უმეტეს 3%-სა;

გ. ნედლეულის ქარხანაში მიზიდვა. ნედლეული ქარხანაში მიაქვთ ავტომანქანებით, აქრისთანავე, სავსებით ნედლ მდგომარეობაში, წვიმისა და მტერისგან დასაცავად ნედლეულს ზემოდან უნდა გადაეფაროს ბრენენტი.

დ. გერანი დაიწუნება და არ მიიღება: 1. თუ გერანი დაობებულია და შეიცავს სხვა სურნელოვან ნივთიერებებს; 2. თუ გერანი აჭრილაა წინა დღით მორწყული პლანტაციიდან; 3. თუ გერანის ნედლეულში შერეულია სხვა ეთერზეთოვანი მცენარეები.

გერანის მწვანე შასის გადამუშავება უნდა წარმოებდეს დაუყოვნებლივ, მოჭრისთანავე, რადგან გერანის ნედლეული ხანგრძლივი დაყოვნების შემთხვევაში საგრძნობი რაოდენობით კარგავს ეთეროვან ზეთს, რაც აგრეთვე უარყოფით გავ-

ლენას აზღენს ზეთის ხარისხზედაც. ამის საუკეთესო ილუსტრაციას იძლევა ქვემოთ მოყვანილი ცხრილი (იხ. ცხრილი 9).

ც ხ რ ი ლ ი 9

დროის ხანგრძლიობა გერანის მწვანე მასის აკრიდან მის გადამუშავებამდე	ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი აბსოლუტურ მშრალ წონაზე %-ობით
20 წუთი	0,88
5 საათი	0,63
10 საათი	0,55

ქარხანაში მიტანილი ნედლეული უნდა იყრებოდეს ნედლეულის მოედანზე 70—80 სანტიმეტრის სისქის ფენად. უფრო სქელ ფენად დაყრის შემთხვევაში ნედლეული ჩახურდება, რაც გამოიწვევს ზეთის გამოსავლის შემცირებას და მისი ხარისხის დაქვეითებას. მოედანზე ნედლეულის მწვანე მასა დაყოვნების შემთხვევაში, რკინის ფიწლებით ხშირად უნდა გადავაზრუნოთ (2 საათში ერთხელ). ზეთის მისაღებად გერანის მთელი მცენარის გამოყენება შეიძლება, თუმცა ეთეროვანი ზეთის 97%-ს ფოთლები შეიცავს, მაგრამ, მიუხედავად ამისა, მარტო ფოთლების გადამუშავება არ არის მიზანშეწონილი — ჯერ ერთი იმისათვის, რომ ნედლეული ჩაწვება და საშუალება არ ექნება ორთქლს თანაბრად განაწილდეს ნედლეულში, მეორეც—ღეროებიდან და ტოტებიდან ფოთლებისა და ახალგაზრდა ყლორტების მოშორება დიდ შრომას საჭიროებს და ამდენად ეკონომიური არ არის.

ნ ე დ ლ ე უ ლ ი ს გ ა დ ა მ უ შ ა ვ ე ბ ა. გერანის ნედლეულიდან ეთეროვან ზეთს ღებულობენ გამოხდით, ორთქლის საშუალებით. გამოხდას აწარმოებენ რკინის 1500-ლიტრიან გამოსახდელ კუბებში, რომლებშიც თავსდება 300—350 კილოგრამი ნედლეული, ანუ კუბის მოცულობის 20—23%. გამოსახდელ კუბში როდესაც უფრო მეტი რაოდენობის ნედლეული იტვირთება, სათანადოდ დიდდება გამოხდის დრო ან სიჩქარე. გამოსახდელ კუბში ნედლეულის ჩატვირთვა აქვამად შექანიზებული არ არის და ხელით წარმოებს. ეს პროცესი ნორმალურ პირობებში 5—10 წუთს საჭიროებს. ისევე,

როგორც ევგენოლური რეჰანის შემთხვევაში დიდი მნიშვნელობა აქვს ზეთის გამოსავალზე კუბში ნედლეულის წესიერ ჩატვირთვას. კუბი უნდა დაიტვირთოს მჭიდროდ და თანაბრად. გერანის მწვანე მასის გადამუშავების დროს მიზანშეწონილია გამოვიყენოთ შუალედი ბადე. განსაკუთრებით მაშინ, როცა ვამუშავებთ გერანის პირველი აქრის ნედლეულს და კალმების ნარჩენ მასას; ასეთი ნედლეული საერთოდ უხეშ ღეროებს არ შეიცავს და მოსალოდნელია მისი ჩაწოლა. ამიტომ გერანის გადამუშავების დროს დიდი მნიშვნელობა აქვს შუალედი ბადეების გამოყენებას. როდესაც გერანის მწვანე მასის გამოხდა წარმოებს შუალედი ბადეების გარეშე, ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი სულ ცოტა 20—30%-ით მცირდება, გარდა იმისა, რომ ამ შემთხვევაში კუბის გადაბრუნებაც რთულდება.

გერანის გადამუშავება წარმოებს მძაფრი ორთქლის საშუალებით, რომლის წნევაც უნდა უდრიდეს არა ნაკლებ 4 ატმოსფეროს. ორთქლის გაშვებიდან 5—10 წუთის შემდეგ მაცივრიდან გამოვა გერანის ეთეროვანი ზეთის მსუბუქი ფრაქციის ორთქლი. ორთქლის გამოსვლა 5 წუთს გრძელდება, შემდეგ იწყება გამოხდის პროცესი — გამონახადის წამოსვლა, რომლის დროსაც მაცივარში უშვებენ ცივ წყალს. პირველ 10 — 15 წუთში გამოხდის სიჩქარე კუბის ერთი კუმბეტრი მოცულობიდან უდრის 70 ლიტრს საათში, ხოლო დანარჩენ დროს — 50 ლიტრს. გამოხდის ხანგრძლიობა უდრის ორ საათს. უნდა აღვნიშნოთ, რომ გამოხდის პირველი 20 წუთის განმავლობაში ღებულობენ ეთეროვანი ზეთის ძირითად რაოდენობას (70—75%), ხოლო დანარჩენ 25—30% კი გამოხდის შემდეგ 1 საათსა და 40 წუთში.

გამონახადის ტემპერატურა უნდა უდრიდეს 30—32°. მაცივრიდან გამოსული გამონახადი, რომელიც გამოხდის პირველ ნახევარში შეიცავს 0,060% ეთეროვან ზეთს, ხოლო მეორე ნახევარში — 0,036%-ს, მიდის მიმღებში, სადაც ძირითადად ხდება ეთეროვანი ზეთისა და წყლის ერთიმეორისაგან დაცილება. გერანის ეთეროვანი ზეთი, რომლის ხვედრითი წონა უდრის 0,90-ს, გამოიყოფა მიმღები კუურჭლის ზედა ნა-

7. ნ. იაკობაშვილი 97

წილში — გამონახადის ზემოთ, გამონახადი კი გროვდება მიმ-
ლების ფსკერზე და სპეციალური სიფონის საშუალებით მი-
ლის საცავში. გამოხდის დამთავრებისას, რასაც გებულობენ
რებინდერის ხელსაწყოთი ან გამონახადის გემოს გასინჯვით,
მიმლებიდან ზეთს ჩამოასხამენ. მიღებულ ზეთს დააცილებენ
წყლის ნარეუს გაყოფი ძაბრის საშუალებით, აითვლიან და
მის რაოდენობას სათანადო ჟურნალში აღნიშნავენ. მიმლები
ჭურჭლიდან გამოსული გამონახადი კიდევ შეიცავს ეთეროვან
ზეთს (დაახლოებით მთელი ზეთის 5%-ს), რომლის საბოლოო
დაცილება ხდება კოგობაციის ან აღსორბციის მეთოდით.

კოგობაციის მეთოდით გამონახადიდან ზეთის მიღება ხდე-
ბა ევგენოლური რეჰანის გამონახადიდან ზეთის მიღების ანა-
ლოგიურად, მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ ამ შემთხვევაში
გამოხდის სიჩქარე საათში უდრის 50 ლიტრს, კუბ. მ კუბის
მოცულობაზე, გამონახადის ტემპერატურა 30 — 32°-ს, ხოლო
გამოხდის ხანგრძლიობა — ორ საათს. აღსორბციის მეთო-
დით გამონახადში დარჩენილი ეთეროვანი ზეთის მიღება
ხდება შემდეგნაირად: აღსორბერში, რომელიც წარმოადგენს
1500 ლიტრის ტევადობის ცილინდრული ფორმის რკინის
ჭურჭელს, ფსკერიდან 30—40 სანტიმეტრის სიმაღლეზე ჩადგ-
მულ სპეციალურ ბადეზე დაყრიან განსაზღვრული წონის
აქტივირებულ ნახშირს (400—500 კილოგრამის რაოდენო-
ბით), რომელსაც ზემოდან ახურავენ მეორე ისეთივე ბადეს.
ამრიგად, აქტივირებული ნახშირი აღსორბერში მოთავსებუ-
ლია ორ სპეციალურ ბადეს შორის, აღსორბერში გამონახადი
გაივლის აქტივირებული ნახშირის ფენას. ეს უკანასკნელი
შთანთქავს გამონახადში გახსნილ ეთეროვან ზეთს, ხოლო
ზეთგამოცლილი გამონახადი კი აღსორბერიდან, მასში ეთე-
როვანი ზეთის რაოდენობის განსაზღვრის შემდეგ, მილის კა-
ნალიზაციაში.

თუ ვიცით გამონახადში ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა და
აღსორბერში გავლილი გამონახადის რაოდენობა, მაშინ აღვი-
ლად შევძლებთ განვსაზღვროთ, თუ რა რაოდენობის ეთერო-
ვან ზეთს შთანთქავდა ნახშირი დროის გარკვეულ მონაკვეთ-

ში. მართალია, აქტივირებულ ნახშირს უნარი აქვს შთანთქას 20%-მდე ეთეროვანი ზეთი, მაგრამ პრაქტიკაში ამ კონცენტრაციამდე აქტივირებულ ნახშირს ეთეროვანი ზეთით არ ეღონთავენ, რადგან შესაძლებელია ადსორბერიდან გამოსულ გამო-ნახადს გაჰყვეს ეთეროვანი ზეთი. ამიტომ პრაქტიკაში მიღებულია აქტივირებული ნახშირის გაელენთა ეთეროვანი ზეთით 13—15%-მდე. ადსორბერში გამონახადის მიწოდებას წყვეტენ მაშინ, როცა წინასწარი ანგარიშით აქტივირებულმა ნახშირმა უკვე შთანთქა 13—15%-მდე ეთეროვანი ზეთი, შემდეგ ადსორბერს გამორთავენ, ქვედა ონკანის საშუალებით ჩამოუშვებენ მასში დარჩენილ გამონახადს და ბარბატორის საშუალებით გაუშვებენ მძაფრ ორთქლს. ზეთით გაელენთილ აქტივირებული ნახშირის ფენაში გავლის დროს ორთქლი გამოდენის ეთეროვან ზეთს, რომელიც შემდეგ ორთქლის სახით გადადის ადსორბერთან შეერთებულ მაცივარში; ამ უკანასკნელში წყლისა და ეთეროვანი ზეთის ორთქლი კონდენსირდება და მიძლებში გადადის. გამოხდის ხანგრძლიობა უდრის ორ საათს, გამონახადის ტემპერატურა 30—32°-ს, ხოლო გამოხდის სიჩქარე 50 ლიტრს საათში ყოველი კუბ. მ ადსორბერის მოცულობიდან. ორთქლის წნევა უნდა უდრიდეს 4 ატმოსფეროს. როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, გამონახადიდან მიიღება 5%-მდე ეთეროვანი ზეთი. მისი რაოდენობა დამოკიდებულია ნედლეულის გამოხდის სიჩქარეზე, გამონახადის ტემპერატურაზე, მიძლები ჰურჭლის მოცულობასა და მის კონსტრუქციაზე. გამონახადის გადაშუშავების შედეგად მიღებულ ზეთს ეწოდება მეორადი ზეთი, რომელიც როგორც სურნელებით, ისე შედგენილობით აშკარად განსხვავდება პირველადი ზეთიდან, ამიტომ მათი ერთიმეორეში შერევა ყოვლად დაუშვებელია; ისინი ცალ-ცალკე იწმინდება, ცალ-ცალკე იფუთება და ისე ეგზავნება მომხმარებელს.

გამოხდის დამთავრების შემდეგ ადსორბერიდან ჩამოუშვებენ კონდენსატს და შემდეგ ისევ ხელახლა გაუშვებენ მასში გამონახადს. უნდა აღვნიშნოთ, რომ აქტივირებული ნახშირი, ორთქლით დამუშავების შემთხვევაში, მთლიანად არ გვიბ-

რუნებს შთანთქმულ ეთეროვან ზეთს, მასში რჩება 1—2%-მდე ზეთი. ეთეროვანი ზეთების ქარხანაში ჩვეულებრივ დგამენ რამდენიმე ადსორბერს იმ ანგარიშით, რომ როდესაც ერთში უკვე გაიჟღინთება აქტივირებული ნახშირი, შესძლონ გამონახადის გაშვება მეორე ადსორბერში, ხოლო პირველში კი შეუდგნენ ზეთის გაშვების პროცესს. გერანიის ნედლი ზეთის გაწმენდა, გაშრობა და გაფილტვრა წარმოებს საერთო წესით.

ზემოაღნიშნული ტექნოლოგიური რეჟიმით გერანიის ნედლეულის გადამუშავების შემთხვევაში დასაშვებია ზეთის დანაკარგები 0,01%-ის რაოდენობით, სადაც 0,005% მოდის გადამუშავების ნარჩენებზე, ხოლო 0,005% გამონახადზე.

გ. კოზლოვის მონაცემებით გერანიის ნედლეული ეთილენში დამუშავების შემდეგ 20—25%-ით მეტ ეთეროვან ზეთს გვაძლევს, ვიდრე ეთილენში დაუმუშავებელი ნედლეული. მაგალითად, ეთილენში დამუშავებამდე გერანიის ნედლეული აბსოლუტურ მშრალ წონაზე გვაძლევდა 0,615% ეთეროვან ზეთს, ეთილენში დამუშავების შემდეგ კი გამოსავალი გაიზარდა 0,75%-მდე. ეთილენის გაზის არეში გერანიის ნედლეულში ეთეროვანი ზეთის გაზრდა შესაძლებელია გამოწვეული იყოს ფერმენტაციული პროცესებით (გააქტივებით).

ნ ე დ ლ ე უ ლ ი ს გ ა დ ა მ უ შ ა ვ ე ბ ა ე ქ ს ტ რ ა ქ ც ი ი ს მ ე თ ო დ ი თ. ამ ბოლო დროს ჩატარებულ იქნა გერანიის მწვანე მასის ექსტრაქციის მეთოდით გადამუშავების მრავალი საწარმოო მნიშვნელობის ცდა. ერთ-ერთი ასეთი ცდა ჩატარდა 1954 წელს ხორშის ეთერზეთოვანი კულტურების საბჭოთა მეურნეობის ქარხანაში, სადაც ექსტრაქციისათვის გამოყენებული იყო მხოლოდ ახლადაჭრილი გერანიის ფოთლები და ახალგაზრდა ყლორტები, გამხსნელად კი ნავთობის ეთერი (40—60° ფრაქცია): ექსტრაქციისათვის განკუთვნილ გერანიის ნედლეულს ჰყრიან მარლის სუფთა ტომრებში ან უხანგავი ფოლადის მავთულის კალათებში და დგამენ სტაციონარულ ექსტრაქტორებში (4—5 შუალედი ბადის გამოყენებით). ერთი კუბ. მეტრი მოცულობის ექსტრაქტორში ტვირთავენ 150—175 კილოგრამ ნედლეულს, ნავთობის

ეთერს ასხამენ ნედლეულის სრულ დაფარვამდე. დასხმული გამხსნელის შეფარდება ექსტრაქტორში ჩატვირთულ ნედლეულთან უდრის 4:1. პირველი ექსტრაქციის ხანგრძლიობა უდრის 45 წუთს, შემდეგ ექსტრაქტორიდან ჩამოასხამენ გამხსნელს (მისცელას), რომელსაც წინასწარ დააცილებენ წყალს. პირველი ექსტრაქციის მისცელას ასხამენ № 1 საცავში, ხოლო მეორე ექსტრაქციის ჩასატარებლად ექსტრაქტორში ნედლეულს ასხამენ სუფთა გამხსნელს, რომლის რაოდენობაც ამ შემთხვევაში ოთხჯერ უნდა აღემატებოდეს ჩატვირთული ნედლეულის რაოდენობას. მეორე ექსტრაქციის ხანგრძლიობა უდრის 30 წუთს. მისცელას, წყლის დაცილების შემდეგ, ჩამოასხამენ საცავ № 2-ში. ექსტრაქტორში დარჩენილი გერანის მასა უნდა გაირეცხოს სუფთა გამხსნელით (ერთ მოცულობა ნედლეულზე ოთხი მოცულობა გამხსნელის დასხმით), რომელსაც წყლის დაცილების შემდეგ ჩამოასხამენ იმავე საცავ № 2-ში. ამრიგად, ექსტრაქტორში დამუშავებული ნედლეული შეიცავს 20—35% გამხსნელს, რომელიც უნდა დაეაცილოთ გადამუშავებულ ნედლეულს, რასაც მივალწევთ გამოხდით მძაფრი ორთქლის საშუალებით. ექსტრაქტორში უნდა ჩავასხათ წყალი (მისი მოცულობა $\frac{1}{6}$ -ის რაოდენობით) და გავუშვათ მასში მძაფრი ორთქლი. გამოხდა წარმოებს 45 წუთის განმავლობაში. როდესაც დავრწმუნდებით, რომ გადამუშავებული ნედლეული აღარ შეიცავს გამხსნელს, გამოხდას შევწყვეტთ, გადამუშავებულ ნედლეულს გამოვტვირთავთ, ექსტრაქტორს კი გავრეცხავთ და გაცივების შემდეგ ხელახლა ჩავტვირთავთ; ახალ ნედლეულს პირველი ექსტრაქციის ჩასატარებლად სუფთა გამხსნელის ნაცვლად დაასხამენ მისცელას № 2 საცავიდან, ხოლო მეორე ექსტრაქციის ჩასატარებლად თუ არ იკმარებს მისცელა № 2 საცავიდან, უმატებენ სუფთა გამხსნელს. ისევე როგორც პირველ შემთხვევაში, პირველი ექსტრაქციის მისცელა უნდა ჩავსხათ № 1 საცავში, ხოლო მეორე ექსტრაქციის მისცელა № 2 საცავში. ამ უკანასკნელშივე ისხმება გასარეცხად გამოყენებული გამხსნელი. დიდი მნიშვნელობა აქვს ექსტრაქციის ხანგრძლიობას. დიდი ხნით ექსტრაქციის ჩატარებებს შემთხვევაში გამხსნელი,

გარდა ეთეროვანი ზეთისა, გახსნის დიდი რაოდენობით სხვა არაეთეროზეთოვანი ნივთიერებებსაც, როგორცაა პიგმენტები, ცვილი და სხვ., რის გამოც გამოსავალი, მართალია, გაიზრდება, მაგრამ მიღებული პროდუქტის ხარისხი ძლიერ დაბალი იქნება. ამიტომ ნედლეულის მოცემულ დროზე მეტი ხნით გამხსნელში დაყოვნება მიზანშეწონილი არ არის.

მისცელას (გამხსნელი, რომელშიაც გახსნილია ეთეროვანი ზეთი) № 1 საცავიდან ჩამოასხამენ ამოორთქლებელში ამ უკანასკნელის მოცულობის ნახევრამდე იმ ანგარიშით, რომ მისცელა იყოს ამოორთქლებლის სარტყლის ქვემოთ. გაცხელება წარმოებს ორმაგი ფსკერიდან ცხელი წყლის საშუალებით. ამოორთქლებელი შეერთებულია მის ზემოთ დადგმულ მაცივართან, სადაც კონდენსირდება აორთქლებული გამხსნელი. ამოორთქლებელში მისცელის კონცენტრირება წარმოებს 70° ტემპერატურამდე, ასეთ ტემპერატურაზე ძირითადად აორთქლდება გამხსნელი, ხოლო მასში გახსნილი ზეთი და ნაწილობრივ გამხსნელიც კი რჩება ამოორთქლებელში; უფრო მაღალი ტემპერატურის გამოყენება დასაშვები არ არის, რადგან ეს უკანასკნელი უარყოფითად მოქმედებს ეთეროვანი ზეთის ხარისხზე. ამოორთქლებელში 70° ტემპერატურის პირობებში, როდესაც მისცელა შესწყვეტს დუდილს, ამოორთქლებლის გაცხელებას შესწყვეტენ და ამ უკანასკნელიდან ქვედა ონკანის საშუალებით ჩამოასხამენ თბილ მდგომარეობაში კონცენტრულ მისცელას, რომელსაც აშორებენ ნატრიუმის სულფატით და ფილტრავენ ქაღალდის ფილტრში. კონცენტრირებული ასეთი მისცელა შეიცავს 60—70%-მდე ექსტრაქტს და 30—40% გამხსნელს, რომლის საბოლოო დაცილება ექსტრაქტიდან წარმოებს ვაკუუმპარატში 50—100 მმ ჰაერის წნევის და 60° ტემპერატურის პირობებში. როდესაც ამ პირობებში ვაკუუმპარატში დუდილი შეწყდება, ჩაასხამენ სუფთა ეთილას სპირტს ყოველ მოსალოდნელ კილოგრამ ექსტრაქტზე 250 გრამის რაოდენობით, რომლის დამატება ხელს შეუწყობს ექსტრაქტიდან წყლისა და გამხსნელის სრულ მოცილებას. სპირტის დამატების შემდეგ დუდილი ისევ გრძელდება და პროცესს დამთავრებულად ჩათვლიან

იმ მომენტიდან, როცა დღილი შეწყდება და ვაკუუმაპარატიდან ჩამოსხმულ ექსტრაქტის ნიმუშს არ ექნება გამხსნელისა და წყლის კვალი. ვაკუუმაპარატიდან ექსტრაქტის ჩამოსხმა წარმოებს თბილ მდგომარეობაში, თეთრი თუნუქის წინასწარ გასუფთავებულ და აწონილ ბიდონებში. გერანის ნედლეულიდან ექსტრაქტის გამოსავალი უდრის 0,3—0,4% და წარმოადგენს მუქ მომწვანო-მოყვითალო ფერის სქელ მასას, რომელსაც აქვს გერანისათვის დამახასიათებელი ბუნებრივი სურნელება უკეთესი, ვიდრე ორთქლით გამოხდით მიღებულს.

1954 — 1955 წლებში გერანის ნედლეულიდან ექსტრაქტის მიღებაზე ჩატარებულმა საწარმოო ცდებმა დადებითი შედეგი მოგვცა; მიღებულმა პროდუქტმა — გერანის ექსტრაქტმა — მიიღო მაღალი საპარფიუმერიო შეფასება და მოსალოდნელია, რომ უახლოეს მომავალში გერანის ნედლეულის გადამუშავება ექსტრაქციის მეთოდით ფართოდ დაინერგება მრეწველობაში. ერთი კილოგრამი გერანის ექსტრაქტს მისაღებად საჭიროა 200 — 300 კილოგრამამდე გამხსნელი. ამ უკანასკნელის ხარჯი დამოკიდებულია აპარატურის პერმეტულობაზე, მაცივარში გასაცივებლად გამოყენებული წყლის და გარეშე ჰაერის ტემპერატურაზე. გერანის ექსტრაქტის უშუალოდ გამოყენება საპარფიუმერიო მრეწველობაში არ წარმოებს, მისგან შემდეგი გადამუშავებით ღებულობენ აბსოლუტურ ზეთს; ეს უკანასკნელი ითვლება უმაღლესი ხარისხის პროდუქტად და იყენებენ მხოლოდ მაღალი ხარისხის სუნამოსა და ოდეკოლონების წარმოებაში. ექსტრაქტიდან აბსოლუტური ზეთის გამოსავალი უდრის 70—80%.

ნ ა რ ჩ ე ნ ე ბ ი ს გ ა მ ო ყ ე ნ ე ბ ა . გერანის გადამუშავებული ნარჩენები, აბსოლუტურ მშრალ წონაზე გადაყვანილთ, შეიცავს 11%-მდე მთრიმლავ ნივთიერებებს. გერანის ნარჩენებიდან მიღებული მთრიმლავი ნივთიერებები შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ტყავის მრეწველობაში.

გერანის გადამწვარი ნარჩენები, როგორც სასუქი, არ ჩამოუვარდება საქონლის ნაკელს, განსაკუთრებით კი ნარჩენების მინერალური სასუქებით დამუშავების შემდეგ. გერა-

ნის გადამუშავების შედეგად მიღებული გამხმარი ნარჩენები საწვავადაც გამოიყენება.

წარმოების კონტროლი. საშუალო ნიმუშის აღება ნედლეულიდან წარმოებს ყველა ცალკეული პარტიიდან. ნიმუშებს იღებენ ხელით, ყველა სატრანსპორტო ერთეულის ხუთი ადგილიდან პროპორციული რაოდენობით იმ ანგარიშით, რომ საშუალო ნიმუში იყოს არა ნაკლებ ხუთი კილოგრამისა. ნიმუშად აღებულ ნედლეულს აქუცმაცებენ 4—5 სმ ზომის ნაწილებად, ჰყრიან მაგიდაზე 2—3 მმ სისქის ფენად და ყოფენ 32—40 ნაწილად, საიდანაც ეთეროვანი ზეთის განსაზღვრისათვის შანმატური წესით იღებენ ორ ნიმუშს — თითოს 1000 გრამის რაოდენობით, ამავე საშუალო ნიმუშიდან იღებენ 10 გრამს ტენის განსაზღვრისათვის. მინარევების განსაზღვრისათვის ნედლეულიდან იღებენ ერთ კილოგრამ მწვანე მასას (დაუჭრელს).

გერანის ნედლეულში გარეშე სისველე უნდა განვსაზღვროთ იმავე წესით, როგორც ეს აღწერილი იყო ევგენოლური რეჰანის ნედლეულის შემთხვევაში (პროფ. კონდრაციის მეთოდით).

ეთეროვანი ზეთის ოდენობის განსაზღვრა ნედლეულში. გერანის ნედლეულის ორ საშუალო ნიმუშს თითო-თითო კილოგრამის რაოდენობით აწონიან ტექნიკურ სასწორზე ერთი გრამის სიზუსტით და ჩაყრიან 5—6-ლიტრიან გამოსახდელ კუბში. გამოსახდელ კუბს ახურავენ ხუფს და უერთებენ მაცივარს, გამოხდას აწარმოებენ 2 ატმოსფეროს წნევის ორთქლით და მისი ხანგრძლიობა უდრის 30 წუთს, გამონახადის ტემპერატურა 30 — 32°, გამოხდის სიჩქარე საათში — 500 — 600 მილილიტრ გამონახადს. გამოხდის დასაწყისად ითვლება ის მომენტი, როდესაც იწყება გამონახადის ნორმალური დინება, წუთში — 9 — 10 მილილიტრი. მაცივრიდან გამონახადი მიდის მიმღებში, რომელიც წარმოადგენს მინის ცილინდრულ მილს და რომლის ზედა ნაწილიც დაყოფილია 0,05 მილილიტრებად. სწორედ ამ მიმღების ზედა ნაწილში გროვდება წყალში უხსნადი ზეთი.

გამონდის დამთავრების შემდეგ ოთახის ტემპერატურაზე წარმოებს — მიმღების ზემო ნაწილში დაგროვილი — წყალში უხსნადი ზეთის ათვლა მილილიტრობით. ათვლის დამთავრების შემდეგ მიმღები უნდა გაირეცხოს საპნით ან სხვა რომელიმე ორგანული გამხსნელით.

ეთეროვანი ზეთის რაოდენობას ანგარიშობენ ფორმულით:

$$\Theta = \frac{A \times d \times k \cdot 100}{P}$$

d — არის გერანის ეთეროვანი ზეთის ხვედრითი წონა და უდრის 0,887;

A — წყალში უხსნადი ზეთის რაოდენობა მილილიტრობით;

P — ნედლეულის ნიმუშის წონა გრამობით;

k — გამონახადში გახსნილ ზეთის შესწორების კოეფიციენტი და უდრის 1,225;

Θ — ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა ნედლეულში (ნიმუშში) %-ობით.

ერთდროულად უნდა ჩატარდეს ორი პარალელური განსაზღვრა, რომელთა შედეგებს შორის სხვაობა დასაშვებია $\pm 0,01\%$ -ის ფარგლებში. იმ შემთხვევაში, როდესაც სხვაობა ორ პარალელურ განსაზღვრას შორის $\pm 0,01\%$ -ის ფარგლებშია, იღებენ საშუალო არითმეტიკულს, ხოლო როდესაც სხვაობა მერყეობს უფრო დიდ ფარგლებში, ანალიზი უნდა განმეორდეს.

ნ ა რ ჩ ე ნ ე ბ შ ი ე თ ე რ ო ვ ა ნ ი ზ ე თ ი ს ო დ ე ნ ო ბ ი ს გ ა ნ ს ა ზ ღ ვ რ ა. კუბის გადაბრუნების დროს სამი სხვადასხვა ადგილიდან (ქვედა, შუა და ზედა) ფიწლის საშუალებით იღებენ გერანის გადამუშავებული ნარჩენების საშუალო ნიმუშს 6 კილოგრამის რაოდენობით, რომელსაც ჩატვირთავენ 15-ლიტრიან გამოსახდელ კუბში ორი შუალედი ბადის გამოყენებით, შემდეგ კუბს ახურავენ ხუფს და უერთებენ მაცივარს, რომლის გამაცივებელი ფართობი 0,3 კვადრატულ მეტრზე ნაკლები არ უნდა იყოს.

გამოხდის პროცესს აწარმოებენ იმავე წესით, როგორც ნედლეულში ეთეროვანი ზეთის განსაზღვრის შემთხვევაში, მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ ამ შემთხვევაში გამოხდის სიჩქარე საათში უდრის 7—8 ლიტრ გამონახადს. გამოხდის დამთავრების შემდეგ წყალში უხსნადი ზეთის რაოდენობას აითვლიან მიმღებში, გამონახადში გახსნილი ზეთის რაოდენობას კი საზღვრავენ პროფ. რეზინდერის ხელსაწყოთი და მასში ზეთის რაოდენობას არკვევენ ცხრილი 10 საშუალებით.

ც ხ რ ი ლ ი 10

გამონახადის ზედაპირული დაკვირვება დრ. სმ	57,4	50,3	46,3	44,2	42,5
ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა გამონახადში %-ობით	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06

ზეთის რაოდენობას გერანის გადამუშავებულ ნარჩენებში ანგარიშობენ ფორმულით:

$$\Theta = \frac{(100A \times d) + (M \times v)}{p} \%$$

Θ — არის ზეთის რაოდენობა აღებულ ნიმუშში (გერანის ნარჩენებში) %-ობით;

A — წყალში უხსნადი ზეთი მილილიტრობით;

d — გერანის ეთეროვანი ზეთის ხვედრითი წონა;

M — ზეთის რაოდენობა 100 მილილიტრ გამონახადში მილილიტრობით;

P — ნარჩენების წონა გრამობით;

V — გამონახადის რაოდენობა მილილიტრობით.

გამონახად წყალში ეთეროვანი ზეთის რაოდენობის განსაზღვრა. მიმღებიდან და აღსორბერიდან გამოსულ გამონახადში ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა უნდა ისაზღვრებოდეს ყოველ თხუთმეტ წუთში. ერთდროულად საზღვრავენ გამოხდის სიჩქარესაც, რისთვისაც ყოველ 15 წუთში მიმღებიდან და აღსორბერიდან საზომი

ცილინდრის საშუალებით იღებენ 1 ლიტრ გამონახადს, იმისდა მიხედვით, თუ რამდენი დრო დასჭირდა ერთი ლიტრი გამონახადის მიღებას, ანგარიშობენ გაპოხდის სიჩქარეს საათში. ხოლო გამონახადში ეთეროვანი ზეთის რაოდენობას საზღვრავენ პროფ. რებინდერის ხელსაწყოთი. ზემომოყვანილი ცხრილი 10-ის საშუალებით კი საზღვრავენ მასში ეთეროვანი ზეთის რაოდენობას %-ობით.

ეთეროვანი ზეთიდან საშუალო ნიმუშის აღება. საშუალო ნიმუშს იღებენ ყუთების 10%-ის რაოდენობიდან, რისთვისაც ხსნიან ამ ყუთებში ჩაწყობილ ყველა ბიდონს, ანჯღრევენ და შემდეგ თვითიერი მათგანიდან იღებენ თანაბარი რაოდენობის ნიმუშს იმ ანგარიშით, რომ საერთო ნიმუშის რაოდენობა 150 გრამზე ნაკლები არ იყოს.

იმ შემთხვევაში, როცა გერანის ეთეროვანი ზეთი ჩასმულია ერთ დიდ ჭურჭელში, საიდანაც შემდეგ უნდა ჩამოსახან თუნუქის სტანდარტულ ბიდონებში, საშუალო ნიმუშს იღებენ საერთო ჭურჭლიდან. ჭურჭელს სუფთა მინის ჯოხით მოურევვენ, შემდეგ აიღებენ 150 გრამ ზეთს ჰიპეტის საშუალებით ჭურჭლის ზედა, შუა და ქვედა ნაწილებიდან თანაბარი რაოდენობით. ზეთის საშუალო ნიმუშს პირველად იღებენ ეთეროვანი ზეთის ქარხნებში ზეთის გაგზავნამდე, თუნუქის ბიდონებში ჩამოსხმის დროს; მეორედ კი ზეთის დანიშნულების ადგილზე მიღებისას.

ეთეროვანი ზეთის ხსნადობის განსაზღვრა. ეთეროვანი ზეთების ხსნადობის განსაზღვრას ჩვეულებრივ აწარმოებენ 70%-იან ეთილის სპირტში. განსაზღვრის მიზანია იმის გამორკვევა, თუ რამდენად სუფთაა ზეთი და შეესაბამება თუ არა ის დამტკიცებულ სტანდარტს. თვით ხსნადობის განსაზღვრის პროცესი მდგომარეობს შემდეგში: 10-მილილიტრიან მილესილსაცობიან საზომ ცილინდრში ასხავენ ერთ მილილიტრ გერანის ეთეროვან ზეთს, რომელშიც თანდათანობით (მუდმივი შენჯღრევით) უმატებენ 70%-იან ეთილის სპირტს, 0,1 მილილიტრებამდე დაყოფილ ბიურეტით და აკვირდებიან ზეთის სრული გახსნის მომენტს. განსაზღვრა წარმოებს 20°-ზე.

ეთეროვან ზეთში მჟავიანობის რიცხვის განსაზღვრა. იღებენ 2 გრამ ზეთს, სწონავენ 0,01 გრამის სიზუსტით და აზავენ 95%-იან ნეიტრალურ ეთილის სპირტში, შემდეგ ხსნარს ტიტრავენ ფენოლფტალენის თანაობით $\frac{1}{2}$ N კალიუმის ტუტის სპირტიანი ხსნარით. კალიუმის ტუტის რაოდენობა მილიგრამობით, დახარჯული ერთი გრამი ზეთის თავისუფალი მჟავების გასაანეიტრალებლად, გამოასახავს მჟავიანობის რიცხვს.

ეთერის რიცხვის განსაზღვრა. ეთერის რიცხვი გამოასახავს კალიუმის ტუტის რაოდენობას მილიგრამობით, რომელიც საჭიროა ერთი გრამი ზეთის ეთერების გასაპვანაზე. გერანის ერთ გრამ ეთეროვან ზეთს აწონილს 0,01 გრამის სიზუსტით, ასხამენ 10-მილილიტრიან კოლბში, უმატებენ 3—4 მილილიტრ ნეიტრალურ სპირტს და კოლბში მოთავსებულ ნივთიერებას ტიტრავენ $\frac{1}{2}$ N კალიუმის ტუტის სპირტიანი ხსნარით ფენოლფტალენის სპირტიანი ხსნარის თანაობით ოდნავ გაწითლებამდე. დახარჯული კალიუმის ტუტის სპირტიანი ხსნარის რაოდენობას აღნიშნავენ მილილიტრობით, შემდეგ ხსნარს უმატებენ 10 კუბ. სანტიმეტრ $\frac{1}{2}$ N კალიუმის ტუტის სპირტიან ხსნარს და მასში ყრიან პემზის ნამტვრევებს, კოლბს ახურავენ საცობს, რომელშიც ჩადგმულია შებრუნებული მაცივარი, და აღუღებენ წყლის აბაზანაზე ზუსტად ერთი საათის განმავლობაში (ამ დროს წარმოებს ზეთში შემავალი რთული ეთერების გასაპვანა და განთავისუფლებული მჟავა უკავშირდება კალიუმის ტუტეს). დუღილის დამთავრების შემდეგ ხსნარს აცივებენ და უმატებენ 50 მილილიტრ წყალს, შემდეგ კოლბის შემადგენლობას ტიტრავენ $\frac{1}{2}$ N გოგირდის მჟავის ხსნარით. ამრიგად გამოითვლიან დამატებული კალიუმის ტუტის ხსნარიდან (10 მილილიტრ) რამდენი დაინარჯა გასაპვანაზე. თუ ზეთი ეთერებით ძლიერ მდიდარია, ამ შემთხვევაში 10 მილილიტრი კალიუმის ტუტე საკმარისი არ არის ეთერების გასაპვნისათვის და მას უმატებენ 15 და მეტ მილილიტრ კალიუმის ტუტეს. რადგან ეთეროვან ზეთში რთული ეთერები წარმოშობილია სხვადასხვა მჟავებისა და სპირტებისაგან, მათი გასაპვ-

ნის სიჩქარე სხვადასხვაა. ამიტომ პირობით მიღებულა ერთი საათით დუღილი, რომელიც საკმარისია ყველა ეთერის გასაპენისათვის.

გასაპენის რიცხვი წარმოადგენს მქავიანობისა და ეთერების რიცხვის ჯამს და გამოსახავს კალიუმის ტუტის რაოდენობას მილიგრამობით, რომელიც საჭიროა როგორც თავისუფალი მქავეების განეიტრალებაზე, ისე ეთერების გასაპენაზე. თუ ზეთი შეიცავს ალდეჰიდებსა და ფენოლებს, ეს უკანასკნელნი ხელს უშლიან გასაპენული ეთერების რაოდენობის ზუსტად განსაზღვრას. რადგან ალდეჰიდები და ფენოლები არ არიან მდგრადები ტუტეების მიმართ, ამიტომ, ასეთ ზეთებს წინასწარ ამუშავებენ 3—5%-იანი ტუტის წყლიანი ხსნარით. მქავიანობის, ეთერისა და გასაპენის რიცხვს საზღვრავენ შემდეგი ფორმულით:

$$\left. \begin{array}{l} \text{მქავიანობის რიცხვი} \\ \text{ეთერის რიცხვი} \\ \text{გასაპენის რიცხვი} \end{array} \right\} = \frac{28 \cdot a}{S}$$

a — არის კალიუმის ტუტის $\frac{1}{2} N$ ხსნარის რაოდენობა მილილიტრობით;

S — ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა გრამობით.

ეთეროვანი ზეთის დახასიათება და მისი ქიმიური შედგენილობა. გერანის ეთეროვანი ზეთი წარმოადგენს მეტად ძვირფას ნედლეულს საპარფიუმერიო მრეწველობისათვის; ის შედის თითქმის ყველა მაღალხარისხოვან სუნამოსა და ოდეკოლონების შედგენილობაში. გერანის ეთეროვან ზეთს იყენებენ აგრეთვე კვების მრეწველობაში — საკონდიტრო და უალკოჰოლო სასმელების წარმოებაში.

გერანის ეთეროვანი ზეთის სურნელება ძლიერ უახლოვდება ვარდის ეთეროვანი ზეთის სურნელებას, რის გამოც კაპიტალისტურ ქვეყნებში ხშირად მიმართავენ ვარდის ზეთის ფალსიფიკაციას გერანის ზეთით. ქიმიური შედგენილობის მიხედვით გერანის ეთეროვანი ზეთი შეიძლება პირობით დაიყოს ორ ჯგუფად. პირველ ჯგუფს მიეკუთვნება გერანის ისე-

თი ეთეროვანი ზეთები, რომლის შედგენილობაში დიდი რაოდენობით გვხვდება ციტრონელოლი და მცირე რაოდენობით გერანიოლი (საბჭოთა კავშირის გერანის ეთეროვანი ზეთი). მეორე ჯგუფს მიეკუთვნება გერანის ისეთი ეთეროვანი ზეთები, რომელთა შედგენილობაში სჭარბობს გერანიოლი (გრასის, ესპანეთის და ალჟირის გერანის ეთეროვანი ზეთები).

საბჭოთა კავშირის გერანის ეთეროვან ზეთს ახასიათებს ნაზი სასიამოვნო სურნელება და მსოფლიოში სამართლიანად ითვლება ერთ-ერთ საუკეთესო ხარისხის ზეთად.

მრავალი მკვლევარის მიერ სხვადასხვა სახის გერანის ეთეროვან ზეთებში აღმოჩენილი იყო: გერანიოლი, ციტრონელოლი, ფენილეთილის სპირტი, ლინალოლი, მენტოლი, მენტონი, ფელანდრენი, ძმრის, ერბოს, ვალერიანის და ტიგლინის მჟავები როგორც თავისუფალი, ისე ბმულის სახით და სხვა.

საბჭოთა კავშირის გერანის ეთეროვანი ზეთის შედგენილობაში შედის: ნახშირწყალბადები ($170-176^{\circ}$ დუღილის ტემპერატურით) — 1%-მდე, ციტრონელოლი 54,6%-მდე, გერანიოლი — 22%-მდე, ლინალოლი — 5,48%-მდე; მენტონი — 3,9%-მდე; სესქვიტერპენის ნახშირწყალბადები და სპირტები — 1%-მდე; მჟავები ტიგლინისა და სხვა (უმეტეს შემთხვევაში ეთერების სახით) — 12%-მდე.

ზემოაღნიშნული ნივთიერებიდან გერანის ეთეროვანი ზეთის ხარისხზე გადაწყვეტი მნიშვნელობა აქვს ციტრონელოლს და გერანიოლს.

ციტრონელოლი ($C_{10}H_{16}O$) წარმოადგენს სითხეს და მიეკუთვნება სპირტების ჯგუფის ნაერთს (ალიფატური). გვხვდება ორი იზომერის სახით. I — ციტრონელოლი — „რეიუნიოლი“ (სავაჭრო სახელწოდება) მიიღება გერანის ეთეროვანი ზეთისაგან. I — ციტრონელოლის დუღილის ტემპერატურა ნორმალურ წნევაზე უდრის $225-226^{\circ}$, ხოლო 15 მმ წნევაზე $113-114^{\circ}$; ხვედრითი წონა 15° -ზე — 0,862—0,869; გარდატეხის კოეფიციენტი — 1.459—1.463; ბრუნვის კუთხე უდრის 1° , 40'-დან — 4° , 20'-მდე, იხსნება 3—4 მოცულობა 60%-იან სპირტში. ციტრონელოლი გერანის ეთეროვა-

ნი ზეთის გარდა დიდი რაოდენობით გვხვდება ვარდის, ციტრონელის, ლიმონის, ევკალიპტის და სხვა ეთეროვან ზეთებში. აქვს ტკბილი გემო ჩაის ვარდისათვის დამახასიათებელი სურნელებით. ციტრონელალის აღდგენით მიიღება ციტრონელოლი. ციტრონელოლს უაღრესად ფართო გამოყენება აქვს საპარფიუმერიო წარმოებაში.

გერანიოლი ($C_{10}H_{18}O$) მიეკუთვნება სპირტების ჯგუფის ნაერთს (ალიფატური), არსებობს მისი ორი α და β ფორმა. გერანიოლი წარმოადგენს უფერო ან ღია ყვითელი ფერის სითხეს, რომლის დუღილის ტემპერატურა ნორმალურ წნევაზე უდრის 230° , 10 მმ წნევაზე კი $110-111^{\circ}$, ხვედრითი წონა 20° ტემპერატურაზე უდრის 0,8894; გარდატეხის კოეფიციენტი — 1,4766; იხსნება 1,7 მოცულობა 70%-იან სპირტში. გერანიოლის დაჟანგვით ღებულობენ ციტრალს, რომლის გერანიოლად ხელახლა აღდგენა შესაძლებელია. ლინალოლის იზომერიზაციით მიიღება გერანიოლი. გერანიოლს აქვს ტკბილი გემო ვარდისათვის დამახასიათებელი სურნელებით და ფართოდ იყენებენ საპარფიუმერიო წარმოებაში. გერანიოლი აღმოჩენილია გერანის, ვარდის, ლიმონის, ევკალიპტის, ნეროლის, პეტიგრენის, ქინძის, უასმინის, ლავანდის და სხვა ეთეროვან ზეთებში.

აღსანიშნავია, რომ გერანის ეთეროვანი ზეთი მცირე რაოდენობით შეიცავს აგრეთვე მენტონს ($C_{10}H_{18}O$), რომელიც უარყოფითად მოქმედებს გერანის ეთეროვანი ზეთის ხარისხზე. იმ შემთხვევაში, როდესაც გერანის ზეთი დიდი რაოდენობით შეიცავს მენტონს (14%-ზე მეტს) მისი ხარისხი ძალზე ეცემა და უცხო სურნელებას ღებულობს. ამიტომ უნდა ვეცადოთ გერანის ეთეროვანი ზეთის ეს არასასურველი შემადგენელი ნაწილი მასში მცირე რაოდენობით შედიოდეს. ზოგიერთი გერანის ფორმების ეთეროვანი ზეთი შეიცავს მენტონს დიდი რაოდენობით (40%-მდე), რის გამოც ამ ფორმების გერანის ნედლეულიდან მიღებული ეთეროვანი ზეთი ძალზე დაბალი ხარისხისაა. სხვადასხვა ქვეყნების გერანის ზეთის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები შემდეგია (იხალეთ ცხრილი 11).

ცხრილი 11

კვლევის და- სახელები	ხედიართი წონა	ბრუნვა	ბარდატების კოეფიციენტი	სენიისა რედაქციის	სენიისა რედაქციის	სენიისა რედაქციის	მთავარი შემადგენელი ნა- წილები %-ობით	დღე- სა- ნა- მუშაო- დღე
სსრკ	0,888—0,905	-8°-დან—16°- მდე	1,465—1,471	აუა- უმე- ტყ 10	45 - 65	202—233	ეთერუ ი კა—24, ც ტრო- ნული—50—55, გერა- ნილი—4	64—75
კონკრეტი რეზინი (ბურბონის)	0,888—0,896	7°-40'-დან —13°-50'-მდე	1,462—1,468	1,5— 13	50 78	206—233	ეთერუბი — 27 - 30, გერა- ნილი—33—35, ც ტრო- ნული—35—37,5	67—77
აფრიკა (ალკიტი)	0,892—0,904	-6°-30'-დან —12°-მდე	1,464—1,472	1,5— 9,5	34—96	203—234	ეთერუბი 25—41, გერა- ნილი—56, ც ტრონე- ნილი—15	66—76,4
საფრანგეთი (გაასის)	0,896—0,905	+7°-30'-დან —10°-15'-მდე	1,462—1,468	6—10	46 - 66	217—228	ეთერუბი 5,8 - 28, გერა- ნილი — 56, ც ტრონე- ნილი — 15	67,8—75
ესპანეთი	0,894—0,907	+7°-დან —14°-მდე	1,464—1,473	9,5— 11	64—99	204—224	ეთერუბი—30, გერანი- ლი—45, ც ტრონული- ლი—25	66—78

გერანის ეთეროვანი ზეთი (პირველადი), თანახმად სტანდარტისა, უნდა წარმოადგენდეს ადვილმოდრავ, უფერო, გამჭვირვალე ან მომწვანო-მოყვითალო ფერის სითხეს, ვარდისათვის დამახასიათებელი სასიამოვნო სურნელებით. გერანის ზეთი წყალს არ უნდა შეიცავდეს, მისი ზვედრითი წონა 20°-ზე უნდა იყოს 0,875—0,888; გარდატეხის კოეფიციენტი 20°-ზე — 1.462 — 1.475; ბრუნვის კუთხე — 8°-დან — 14°-მდე; მჟავიანობის რიცხვი არა უმეტეს 5-სა, ეთერის რიცხვი აცეტილირების შემდეგ — 200; იხსნება 3 მოცულობა 70%-იან სპირტში. პირველადი გერანის ეთეროვანი ზეთი უნდა შეიცავდეს სპირტებს (C₁₀H₁₈O) 64 — 78%-ს. ნახადი წყლებიდან მიღებული (მეორადი) გერანის ეთეროვანი ზეთი წარმოადგენს ადვილმოდრავ, გამჭვირვალე, მოყვითალო-მომწვანო ფერის სითხეს, ვარდისათვის დამახასიათებელი სურნელებით, მისი ზვედრითი წონა 20°-ზე უნდა იყოს 0,875—0,888; გარდატეხის კოეფიციენტი (20°) 1,462 — 1,475; მჟავიანობის რიცხვი არა უმეტეს 11-სა; უნდა შეიცავდეს სპირტებს (C₁₀H₁₈O) არა ნაკლებ 70%-სა.

პიტნა (*Mentha : iperita* L.)

ბალის პიტნა მიეკუთვნება ტუჩოსანთა (Labiatae) ოჯახს და წარმოადგენს ბალახოვან მრავალწლიან მცენარეს. ერთწლიანი მცენარის სიმაღლე 60 — 80 სმ აღწევს. პრაქტიკული მნიშვნელობის თვალსაზრისით პიტნა იყოფა ორ ჯგუფად — იაპონური, რომლის ეთეროვანი ზეთიც შეიცავს მენტოლს 70 — 92%-მდე და ევროპული — ამ ჯგუფის მცენარეების ეთეროვანი ზეთი შეიცავს მენტოლს 45 — 70%-მდე.

ცნობილია პიტნის მრავალი სახეობა, რომელთა შორის ყველაზე მეტი სამრეწველო მნიშვნელობა აქვს ბალის პიტნას (*Mentha Piperita*). პიტნის კულტურას ფართობისა და მიღებული ზეთის რაოდენობით ერთ-ერთი პირველი ადგილი უჭირავს სხვა ეთერზეთოვან კულტურათა შორის. მისი კულტურა გავრცელებულია — იაპონიაში, ჩრდილოეთ ამერიკის შეერთებულ შტატებში, ჩინეთში, საბჭოთა კავშირში, ბულ-

8. ნ. იაკობაშვილი

გარეთის სახალხო რესპუბლიკაში, საფრანგეთში, იტალიაში და სხვაგან.

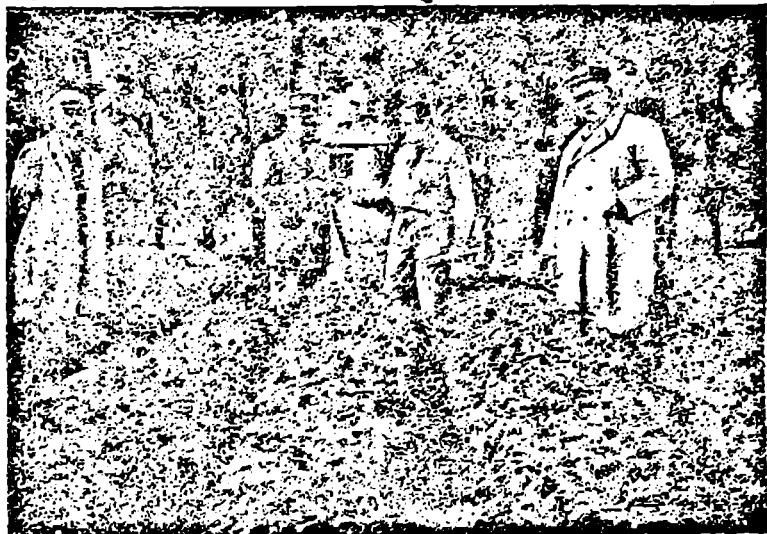
საბჭოთა კავშირში პიტნის კულტურა მოჰყავთ უკრაინაში, სადაც მას 12000 ჰექტარი ფართობი უკავია. ამ ბოლო ხანებში განზრახულია პიტნის კულტურის გავრცელება ბელორუსიაში და კრასნოდარის მხარეში.

პიტნა ითვლება სითბოს, ტენისა და სინათლის მოყვარულ მცენარედ, რის გამოც საბჭოთა კავშირის ჩრდილოეთ რაიონებში პიტნის ნედლეულიდან ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი დაბალია, ზეთი კი შეიცავს მენტოლს მცირე რაოდენობით, რაც აქვეითებს ეთეროვანი ზეთის ხარისხს.

პიტნა მრავლდება ვეგეტატურად — ფესვურებით. მისი დარგვა შეიძლება როგორც შემოდგომაზე, ისე ადრე გაზაფხულზე. ერთ ჰექტარზე რგავენ 150 — 220 ათას ძირ პიტნას. რიგთაშორისები პლანტაციაში 40 — 65 სმ უდრის, მცენარეთა შორის კი 10 — 15 სმ.

პიტნის მოყვანა მრავალი წლის განმავლობაში ერთსა და იმავე ნაკვეთზე მიზანშეწონილი არ არის, რადგან ქანგათი ავადდება, რაც იწვევს მოსავლის აღებაშდე ფოთლების ჩამოცვენას, ეს კი ამცირებს მოსავლიანობას და ნედლეულიდან ზეთის გამოსავალს. პიტნის კულტურას უყვარს ჰუმუსით მდიდარი ნიადაგები, სილნარ ნიადაგებში ამ კულტურის მოსავალი დაბალია. სასურველია ამ კულტურისათვის გამოყოფილი ნიადაგი ირწყვებოდეს, რადგან, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, პიტნა ტენის მოყვარული მცენარეა და მაღალი მოსავლის მისაღებად საჭიროა ზაფხულის პერიოდში მისი პლანტაციის მორწყვა.

ლუბენსკის საცდელი სადგურის მონაცემებით უკრაინის პირობებში პიტნა უნდა დაირგოს ადრე გაზაფხულზე; მაგალითად, 15 აპრილს დარგული პლანტაციის თვითიულ ჰექტარზე მიღებული იყო 13,9 — 14,2 ცენტნერი გამშრალი ფოთოლი იმ დროს, როდესაც 29 აპრილს დარგულიდან მიიღეს 6,6 — 8,8 ცენტნერი. საშუალო მოსავალი ერთი ჰექტარი პიტნის პლანტაციიდან (ნედლი) 8 ტონამდე აღწევს. სულ ვეგეტაციის განმავლობაში საჭიროა პლანტაციის 3 —



სურ. 18. ბალის პიტნის პლანტაცია მაისის დამლევს

4-ჯერ გათოხნა და ორჯერ გამოკვება მინერალური სასუქებით. მინერალური სასუქები დადებითად მოქმედებენ არა მარტო მოსავლის გადიდებაზე, არამედ ზეთის გამოსავალზედაც. ცდებით დამტკიცებულია, რომ ეთეროვან ზეთში მენტოლის რაოდენობა, პლანტაციის ფოსფორითა და აზოტით გამოკვების შემთხვევაში, საკონტროლოსთან შედარებით, 10 — 15%-ით იზრდება. პიტნის მცენარეში ეთეროვანი ზეთის დაგროვების დინამიკა (სარდანოვსკის მონაცემებით) შემდეგია (იხილეთ ცხრილი 12).

ცხრილიდან ჩანს, რომ მცენარეში ზეთის რაოდენობა მატულობს ივლისის ბოლომდე, აგვისტოს დასაწყისიდან კი შეიმჩნევა ზეთის კლება. მცენარის ღეროში ზეთის რაოდენობა სისტემატურად მცირდება და აგვისტოს შუარიცხვებში უმნიშვნელო რაოდენობამდე დადის. იმავე ცხრილ 12-დან ვხედავთ, რომ მცენარის განვითარების ფაზების მიხედვით იცვლება ზეთის შედგენილობაც — მენტოლის რაოდენობა

ნედლეულის აღების დრო	ზეთის გამოსავალი აბსოლუტურ მშრალ წონაზე %-ობით		საერთო ზენდგენილობა ზეთში %-ობით	მენტონის შედგენილობა ზეთში %-ობით
	ფოთოლი	ღერო		
1 ივლისი	1,83	0,88	18,60	15,49
6 ივლისი	1,96	0,51	26,03	19,90
21 ივლისი	2,00	0,33	40,60	20,61
31 ივლისი	2,87	0,20	39,76	26,94
4 აგვისტო	2,75	0,18	39,78	23,64
15 აგვისტო	2,61	0,10	45,60	19,06
20 აგვისტო	2,19	0,00	47,02	15,18

დენობა ზეთში სისტემატურად მატულობს, ხოლო მენტონის რაოდენობა კი ივლისის დამლევიდან კლებულობს.

ლიუბიმენკოს მონაცემებით ეთეროვანი ზეთის საშუალო გამოსავალი ერთწლიანი პიტნის ნედლეულიდან შეადგენს — 0,51%-ს, ორწლიანიდან — 0,84%, ხოლო სამწლიანიდან — 1,16%.

ეთეროვან ზეთს შეიცავს როგორც პიტნის ფოთოლი, ისე ყვავილიც. მათ შორის ეთეროვან ზეთს მეტი რაოდენობით შეიცავს ყვავილი, ვიდრე ფოთლები. მაგრამ უნდა აღინიშნოს, რომ ყვავილიდან მიღებული ეთეროვანი ზეთი ხარისხით ბევრად ჩამოუვარდება ფოთლიდან მიღებულ ეთეროვან ზეთს, რაც თვალნათლივ მტკიცდება ქვემოთ მოყვანილი ცხრილით (იხ. ცხრილი 13).

მენტონის ნაწილი	ზეთის გამოსავალი %-ობით	ზედრითი წონა 30°-ზე	ბრუნვის კუთხე	მავიანობის რიცხვი	ეთერის რიცხვი	დაკუმირებული მენტოლი %-ით	ეთერის რიცხვი აცეტოლირების შემდეგ.	თავისუფალი მენტოლი %-ობით	საერთო მენტოლი %-ობით
ფოთოლი	0,77	0,9060	— 25°, 25 ¹	0,37	29,90	8,30	182,00	47,80	56,10
ფოთოლი	0,65	0,9102	— 23°, 20 ¹	0,28	—	9,20	—	48,20	57,40
ფოთოლი	0,72	0,9100	— 24°, 30 ¹	0,40	—	7,40	—	46,80	54,20
ყვავილი	1,00	0,9100	— 5°, 06 ¹	0,56	16,80	4,68	120,40	31,40	36,08
ყვავილი	0,82	0,9120	— 8°, 15 ¹	0,68	—	3,80	—	32,40	36,20
ყვავილი	0,90	0,9120	— 4°, 20 ¹	0,52	—	4,10	—	30,80	34,90

პიტნის მცენარის ღეროზე სხვადასხვა სიმადლეზე განლაგებული ფოთლები სხვადასხვა რაოდენობით შეიცავენ ეთეროვან ზეთს. ლიუბიშენკოს მონაცემებით ყველაზე ქვედა ფოთოლი შეიცავს 0,36% ეთეროვან ზეთს, მეორე რიგის სიმადლის — 0,57%, მესამე რიგის — 0,45%, ხოლო ყველაზე ზედა — ახალგაზრდა კი 0,32%.

პროფ. რუტოვსკის მონაცემებით პიტნის ეთეროვანი ზეთის შედგენილობა დიდადაა დამოკიდებული აგრეთვე ბუნებრივ და კლიმატურ პირობებზე (იხილეთ ცხრილი 14).

ცხრილი 14

მცენარის განვითარების ფაზა	კრასნოდარის მხარის		ვორონეჟის ოლქის			მოსკოვის ოლქის		
	მენტოლი %-ობით		მენტოლი %-ობით		მენტონი %-ობით	მენტოლი %-ობით		მენტონი %-ობით
	საერთო	დაკეშირებული	საერთო	დაკეშირებული		საერთო	დაკეშირებული	
1. ყვეილობანდე	38,50	6,27	50,02	5,71	16,40	33,80	3,65	22,20
2. ყვეილობის დასაწყისში	—	6,74	51,05	4,46	12,10	—	—	—
3. სრული ყვეილობის პერიოდში	45,00	9,50	58,35	7,88	7,40	57,94	18,30	3,62

ზემოაღნიშნული მონაცემებიდან ჩანს, რომ კრასნოდარის მხარეში მოყვანილი მცენარის ეთეროვანი ზეთი უფრო ნაკლები რაოდენობის მენტოლს შეიცავს, ვიდრე ვორონეჟის და მოსკოვის ოლქში მოყვანილი მცენარე.

როგორც აღვნიშნეთ, პიტნის პლანტაციას აშენებენ როგორც შემოდგომაზე, ისე ადრე გაზაფხულზე. შემოდგომაზე გაშენებულ პიტნის პლანტაციას კარგი მოვლისა და ხელსაყრელი ამინდის შემთხვევაში შეუძლია მოგვეცეს ორი მოსავალი. პირველი — ივლისში, ხოლო მეორე — სექტემბერში. საერთოდ შემოდგომაზე გაშენებული პლანტაცია ნორმალურ პირობებში 20%-ით მეტ მოსავალს იძლევა, ვიდრე გაზა-

ფხულზე გაშენებული. შემოდგომაზე პიტნის დარგვის ოპტი-
მალურ დროდ ითვლება ოქტომბრის პირველი ნახევარი.

შემოდგომასა და გაზაფხულზე დარგული პიტნის ნედლე-
ულიდან მიღებული ეთეროვანი ზეთის ხარისხი თითქმის
ერთი და იგივეა, ხოლო გამოსავლიანობის მხრივ უპირატესო-
ბა ეძლევა გაზაფხულზე დარგული პლანტაციიდან მიღებულ
ნედლეულს. შემოდგომაზე დარგული პლანტაციის მწვანე მა-
სა საშუალოდ შეიცავს 0,38%, ხოლო გაზაფხულზე დარგული
კი — 0,47% ეთეროვან ზეთს. ნორმალურ პირობებში პიტნის
ნედლეულის აღება იწყება აგვისტოში და მთავრდება სექტემ-
ბერში. ზეთის და მოსავლის მაქსიმალური რაოდენობის მი-
ღება შეიძლება, როცა პლანტაცია სანახევროდ ყვავილობს
(იხილეთ ცხრილი 15).

ცხრილი 15

მცენარის განვითარების ფაზა	ერთწლიანი ნარგავებიდან			ორწლიანი ნარგავებიდან				
	მშრალი ფოთლების წონა ჰექტარიდან	მ-ობით	ზეთის რაოდენობა ჰექტარიდან	მ-ობით	მშრალი ფოთლების წონა ჰექტარიდან	მ-ობით	ზეთის რაოდენობა ჰექტარიდან	მ-ობით
ყვავილობის წინ	509		10,5		—		—	
ყვავილობის დაწყება	819		18,8		887		20,5	
50% ყვავილობის ფაზა	1035		23,9		1028		24,0	
სრული ყვავილობის ფაზა	1008		20,0		988		20,7	
დაყვავილების შემდეგ	1135		18,7		—		—	

აღნიშნული მონაცემებით მტკიცდება, რომ, როცა პიტნის პლანტაცია ყვავილობის ფაზაშია მხოლოდ 50%-ით, მაშინ მცენარე შეიცავს მაქსიმალური ოდენობის ეთეროვან ზეთს; ამიტომ პლანტაციის აღება უნდა დაეიწყოს მცენარის განვითარების სწორედ ამ ფაზაში.

დღე-ღამის განმავლობაში პიტნის მცენარე მაქსიმალური რაოდენობის ეთეროვან ზეთს შეიცავს დილის საათებში, რის გამოც მოსავალი უნდა ავიღოთ დილის საათებში, მშრალ, მზიან ამინდში.

პიტნის მოსავალს იღებენ როგორც ხელით (ნამგლების საშუალებით), ისე თივის სამკელი მანქანებით. პიტნის ნედლეულის გადამუშავება ხდება ნედლი სახითაც და დამჭენარი და მშრალი სახითაც. საბჭოთა კავშირში პიტნის ნედლეულის გადამუშავება ხდება გამშრალი სახით (13 — 14% ტენით), რისთვისაც პიტნის ნედლეულს ალების შემდეგ აშრობენ როგორც მინდორში, ისე სპეციალურ ფარდულებსა და შენობებში. უცხოეთში კი — ჩრდილოეთ ამერიკის შეერთებულ შტატებში, იაპონიაში, ჩინეთში, ბულგარეთში, საფრანგეთში და სხვ. პიტნის ნედლეულის გადამუშავება ნედლი სახით წარმოებს. ამ ბოლო დროს საბჭოთა კავშირში ჩატარდა პიტნის ნედლად გადამუშავების ცდები, რაშიც ჯაღებითი შედეგები მოგვცა. ლუბენსკის საცდელი სადგურის მიერ ჩატარებული მუშაობის შედეგად გამოირკვა, რომ პიტნის ნედლეულის მაღალ ტემპერატურაზე გაშრობის შემთხვევაში ადგილი აქვს ეთეროვანი ზეთის საგრძნობ დანაკარგებს (იხ. ცხრილი 16).

ცხრილი 16

შრობის ტემპერატურა	ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა ნედლეულში %-ობით (ასოლტურული მშრალი წონა)
30°	2,59
35°	2,69
40°	2,38
45°	2,14
50°	1,98
60°	1,45
70°	1,09
75°	0,56

პროფესორ რუტოვსკის აზრით მაღალ ტემპერატურაზე პიტნის ნედლეულის შრობის დროს ეთეროვანი ზეთები მცირდება არა მარტო მსუბუქი ფრაქციის აორთქლების გამო, არამედ მისი დაშლინა და სხვადასხვა ქიმიური პროცესებით. როგორც ჩანს, პიტნის ნედლეულის შრობის ოპტიმალურ ტემპერატურად უნდა ჩაითვალოს 30 — 35°; ბუნებრივ პა-

რობებში გამშრალი ნედლეული იძლევა არა მარტო ზეთის მაღალ გამოსავალს, არამედ კარგი ხარისხის ზეთსაც.

ზოგიერთ ქვეყანაში, მაგალითად, ბულგარეთის სახალხო რესპუბლიკაში ადების შემდეგ პიტნის ნედლეულს პლანტაციის სტოვებენ 24 საათის განმავლობაში, შემდეგ დაჰქვანარი სახით მიაქვთ ქარხანაში გადასამუშავებლად. აქ პიტნის მთელი ნედლეულიდან 30% ამუშავებენ მშრალი სახით, ხოლო დანარჩენს (70%) დამქვანარი სახით. უნდა აღინიშნოს, რომ დამქვანარი და გამხმარი პიტნის ნედლეულიდან მიღებული ეთეროვანი ზეთები ერთიმეორისაგან არსებითად არ განსხვავდებიან არც რაოდენობრივად და არც თვისობრივად. ამრიგად, ზემოაღნიშნულიდან შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ პიტნის ნედლეული შეიძლება გადაამუშავდეს როგორც ნედლად, ისე ვამქვანარი და გამხმარი. პიტნის ნედლეულის მიღება ქარხანაში ან მიწებ პუნქტში წარმოებს საბაზისო გაანგარიშების კონდიციით. ქვემოთ მოყვანილი კონდიცია შემუშავებულია გამშრალი ნედლეულისათვის.

ბ ა ლ ის პ ი ტ ნ ის ე თ ე რ ზ ე თ ო ვ ა ნ ი ნ ე დ ლ ე უ ლ ის კ ო ნ დ ი ც ი ა. ქვემოთ მოცემული კონდიცია ვრცელდება ბალის პიტნის (*Mentha piperita*) მცენარიდან მოცილებულ მშრალ ფოთლებზე, რომელიც აღებულია მცენარის ყვავილობის ფაზაში.

ა. ა ლ წ ე რ ა და ტ ე ქ ნ ი კ უ რ ი პ ი რ ო ბ ე ბ ი. გარეგანი სახე — ფოთლები დაქუცმაცებული სხვადასხვა სიდიდით, ყვავილელებისა და ღეროების ნაწილაკების მინარევებით;

ნედლეულის ალება წარმოებს მშრალ აზინდში;

ფერი — მწვანე-მორუხო;

გემო — სასიამოვნო გამაგრილებელი, სიმწარის გარეშე;

ტენი — არა უმეტეს 14%-ისა.

ბ. მ ი ნ ა რ ე ვ ე ბ ის ზ დ ვ რ უ ლ ი შ ე მ ა დ გ ე ნ ლ ო ბ ა.

1. ნაგვიანი — მიწა, სილა, კენჭები და არაეთერზეთოვანი მცენარეს ნაწილები არა უმეტეს 3%-ისა; 2. ეთერზეთოვანი: (პიტნის) ფოთლების ნაწილაკები, რომლებიც გადის ერთმილიმეტრიანი დიამეტრის მქონე ნახვრეტებიან საცერში, არა უმეტეს 5%-ისა; 3. ღეროს ნაწილაკები არა უმეტეს 3%-ისა.

გ. ნედლეული დამწუხნება და არ მიიღება: 1. თუ მისი ტენიანობა აღემატება 17%-ს; 2. თუ ნაგვიანი მინარევები აღემატება 7%-ს; 3. ამ მცენარის ეთერზეთოვანი მინარევები თუ შეიცავს ფოთლის ნაწილაკებს, რომლებიც გადიან ერთმილიმეტრიანი დიამეტრის მქონე ნახვრეტებიან საცერში 10%-ზე მეტს; 4. თუ შეიცავს ღეროს ნაწილაკებს 10%-ზე მეტს; 5. თუ აქვს ობის ან სიდამპლის სუნი; 6. თუ შეიცავს სხვა ეთერზეთოვანი მცენარის მინარევებს.

იმ შემთხვევაში, როდესაც პიტნის ფოთლები არ შეესაბამება კონდიციას, ჩაითვლება წუნდებულად და მიიღება კოლმეურნეობისა და ქარხნის ურთიერთ შეთანხმებით.

ქარხანაში მიღებული გამშრალი ნედლეულის ნაწილი მიღის უშუალოდ გადასამუშავებლად, ხოლო უმეტესი ნაწილი კი საწყობში შესანახად. საწყობში ნედლეულის სქელ ფენად დაყრა და შენახვა დაუშვებელია, რადგან ამ შემთხვევაში ხდება ზეთიანობის შემცირება. მაგალითად, ნედლეულმა, რომელიც შეიცავდა 12% ტენს და რომლის ფენის სისქე შენახვის დროს უღრიდა 1,5 მეტრს, ექვსი თვის განმავლობაში დაკარგა 1,2% ზეთი; ნედლეულმა, 2,5 — 3 მეტრი სისქის ფენად შენახულმა, რომელიც შეიცავდა 14% ტენს იმავე ხნის განმავლობაში დაკარგა 5% ეთეროვანი ზეთი. ასეთ პირობებში შენახული ნედლეულის შიდა ფენაში ტემპერატურა მატულობს და 40 — 45°-მდე აღწევს, რაც იწვევს მის ჩახურებას და ზეთის დანაკარგებს. ამიტომ უნდა ვეცადოთ, რომ ნედლეული ინახებოდეს არა უმეტეს 1,0 — 1,5 მ სისქის ფენად და შეიცავდეს ტენს არა უმეტეს 12%-ისა.

პიტნიდან ეთეროვან ზეთს ღებულობენ გამოხდით: ორთქლით, იშვიათ შემთხვევაში კი წყალ-ორთქლით. საბჭოთა კავშირში პიტნის ნედლეულის გადამუშავება წარმოებს 1500 ლიტრის ტევადობის გადასაბრუნებელ კუბებში, რომლებშიც იტვირთება 120 — 130 კილოგრამი პიტნის მშრალი ფოთოლი, ანუ კუბის მოცულობის 8 — 9%. გამოხდის ხანგრძლიობა უდრის სამ საათს. გამოიხდის ტემპერატურა უნდა უდრიდეს 30 — 35°-ს, ხოლო გამოხდის სიჩქარე საათში — 5% გამოიხდის კუბის ყოველ 1 კუბ. მეტრი მოცულობიდან.

ორთქლის წნევა უნდა იყოს 3,5 — 5 ატმოსფერო. მიმღებ ჭურჭელში რჩება მთელი ზეთის 98%, ხოლო დანარჩენი 2% კი მიყვება გამონახადს, რომელიც შემდეგში უნდა გადამუშავდეს კოგობაციის მეთოდით.

პიტნის ნედლეულის გადამუშავებისას აუცილებელია კუბის შუალედი ბადეების გამოყენება, წინააღმდეგ შემთხვევაში მოხდება ნედლეულის ჩაწოლა. მიმღებში მიღებული პირველადი ზეთი ცალკე ინახება. მშრალი ნედლეულიდან ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი აღწევს 2 — 2,25%-მდე. ზოგიერთი ავტორის აზრით ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი მშრალი პიტნიდან უფრო მაღალია, ვიდრე ნედლი პიტნიდან, რასაც ადასტურებდა ლუბენსკის საცდელი სადგურის ცდებიც (იხ. ცხრილი 17).

ც ხ რ ი ლ ი 17

ანალიზის ჩატარების წელი	ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი %-ობით (აბსოლუტურ მშრალ წონაზე).	
	ნედლი პიტნა	მშრალი პიტნა
1925	2,04	2,17
1926	2,84	2,97
1928	1,12	2,27
1929	1,86	2,07

მიუხედავად ამისა შემდეგში ჩატარებული მუშაობის შედეგად დამტკიცებულია, რომ მშრალი პიტნის ნედლეული არ შეიცავს მეტ ეთეროვან ზეთს, ნედლ ნედლეულთან შედარებით. ზეთის მეტი გამოსავლიანობა მშრალი პიტნის ნედლეულიდან ნედლთან შედარებით მოჩვენებითია და გამოწვეულია იმით, რომ მშრალი ნედლეული ადვილად იძლევა ზეთს, იმ დროს, როდესაც ახლადადლებულიდან ზეთის მიღებისათვის საჭიროა დიდი დრო. ზოგიერთი მკვლევარის აზრი, რომ თითქოს მშრალ ფოთლებში ეთეროვანი ზეთი მატულობს ფერმენტაციული პროცესების შედეგად, სწორი არ არის, რადგან პიტნის ნედლეულის შრობის დროს ფერმენტაციული პროცესი შემჩნეული არ არის. აქვე უნდა აღინიშნოს,

რომ მშრალ ნედლეულში ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა უფრო მცირეა, ვიდრე ნედლში, რადგან შრობის პროცესში როგორ კარგადაც არ უნდა იყოს ის ჩატარებული, ზეთის აორთქლება მაინც ხდება.

როგორც აღვნიშნეთ, მიმღებიდან ზეთის 2% მიყვება გამონახადს, რომელსაც შემდეგ აცილებენ კოგობაციით. კოგობაციის დროს ორთქლის წნევა უნდა იყოს — 3,5 — 5 ატმოსფერო, გამოხდის ხანგრძლიობა — 3 საათი, გამონახადის ტემპერატურა — 30 — 35°, გამოხდის სიჩქარე საათში უნდა უდრიდეს კოგობატორის მოცულობის 5%. კოგობაციის შემდეგად მიღებულ ზეთს ეწოდება მეორადი ზეთი და ცალკე ინახავენ. მისი ხარისხი ბევრად ჩამოუვარდება პირველადი ზეთის ხარისხს. ცდებით დამტკიცებულია, რომ გამოხდის პირველ 30 წუთში მიიღება ეთეროვანი ზეთის 75%, ხოლო დანარჩენი 25% მიიღება გამოხდის შემდეგ 2,5 საათის განმავლობაში.

პიტნის ნედლეულის ზემოაღნიშნული მეთოდით გადამუშავების პროცესში ეთეროვანი ზეთის დანაკარგები არ უნდა აღემატებოდეს 0,015%. მათ შორის 0,01 — გადამუშავების ნარჩენებში, ხოლო 0,005% — გამონახადში.

პიტნის ნედლეულის წყალ-ორთქლით გადამუშავების შემთხვევაში მიღებული ეთეროვანი ზეთი ხარისხით ჩამოუვარდება ორთქლით გამოხდით მიღებულ ეთეროვან ზეთს, რაც ნათლად მტკიცდება ქვემოთ მოყვანილი ცხრილით (იხ. ცხრილი 18).

ც ხ რ ი ლ ი 18

გამოხდის სახე	ზეთის ხვედრითი წონა	ეთერის რიცხვი	თავისუფალი მენტოლი	საერთო მენტოლი
ორთქლით	0,9155	23,7	6,60	40,2
წყალ-ორთქლით	0,9107	18,7	5,20	38,6

როგორც დავინახეთ წყალ-ორთქლით გამოხდილი ეთეროვანი ზეთი შეიცავს ნაკლები რაოდენობის მენტოლს და აქვს დაბალი ეთერის რიცხვი, ვიდრე ორთქლით გამოხდით მიღებულ ეთეროვან ზეთს.

მიძღვებიდან პიტნის ეთეროვანი ზეთის ჩამოსხმა, გაწმენდა-გაშრაობა მიმდინარეობს იმავე წესით, როგორც გერანის ეთეროვანი ზეთის. მიღებული ზეთის ნაწილს უკეთებენ რექტიფიკაციას, ხოლო ნაწილს კი იყენებენ უშუალოდ. ეთეროვან ზეთს ასხამენ თეთრი თუნუქისაგან დამზადებულ 10-ლიტრიან ბიდონებში, ან 100 — 200 ლიტრის ტევადობის თუთიით დაფარულ რკინის კასრებში.



სურ 17 პიტნის ზეთის ჩასახმელად გაოსაყენებელი ტარა

ზოგიერთ ქვეყანაში გამშრალი პიტნის ფოთლებს ჩაის ნაცვლად ხმარობენ, მაგალითად, ბულგარეთის სახალხო რესპუბლიკაში ამ მიზნისათვის ყოველწლიურად ამზადებენ 300 ტონამდე პიტნის გამშრალ ფოთოლს.

ნარჩენების გამოყენება. პიტნის ნედლეულიდან ეთეროვანი ზეთის მიღების შემდეგ მის ნარჩენებს იყენებენ საქონლის საკვებად. პიტნის გადამუშავებულ ნარჩენებს აქვს მაღალი კვებითი ღირებულება. მას იყენებენ აგრე-

თვე ნიადაგის გასანოყიერებლად, კომპოსტის სახით. ნარჩენებიდან მიიღება აგრეთვე კაროტინი — პროვიტამინი — A.

კაროტინის მიღება ნარჩენებიდან შეიძლება ექსტრაქციის მეთოდით, რისთვისაც იყენებენ ნავთობის ეთერს, ბენზინს და სხვა გამხსნელებს. კაროტინის გამოსავალი ერთი კილოგრამი ნარჩენებიდან ალექსეევის კომბინატის მონაცემებით შეადგენს 20 მილიგრამს.

ეთეროვანი ზეთის გაწმენდა. პიტნის ნედლი ეთეროვანი ზეთი შეიცავს ეთეროვანი ზეთის ადვილაქროლად და მძიმე ფრაქციებს, რომლებიც უარყოფითად მოქმედებენ ზეთის სურნელებაზე, მის გემოზე და შეფერვაზე. რის გამოც სახალხო მეურნეობის დარგები, რომლებიც პიტნის ეთეროვანი ზეთის ძირითად ნომინატრულად ითვლებიან (კვებისა და ფარმაცევტიული), იყენებენ მხოლოდ პიტნის გაწმენდილ ეთეროვან ზეთს. ამ უკანასკნელის გაწმენდა შესაძლებელია ფრაქციული გამოხდით და ქიმიური მეთოდით, უკანასკნელს ჯერჯერობით პრაქტიკული გამოყენება არა აქვს და ამიტომ პიტნის ზეთის გაწმენდა წარმოებს მხოლოდ ფრაქციული გამოხდით. რადგან პიტნის ზეთის შემაღენელი ნაწილების დუდილის ტემპერატურა ნორმალურ წნევაზე მერყეობს 150 — 300°-მდე, რომლის დროსაც ზეთი დაშლას განიცდის. ფრაქციულ გამოხდას აწარმოებენ დაბალ წნევაზე ვაკუუმ-აპარატში, რაც სათანადოდ ამცირებს ფრაქციული გამოხდასათვის საჭირო ტემპერატურას. ვაკუუმ-აპარატი შეერთებულია მაცივართან დეფლექტორით. ფრაქციული გამოხდასათვის გამოყენებული ვაკუუმ-აპარატი დიდი მოცულობის არ უნდა იყოს, რომ ზეთმა მასში დიდი ხნით არ განიცადოს მაღალი ტემპერატურის ზეგავლენა.

500 ლიტრის მოცულობის ვაკუუმ-აპარატში ასხამენ ას ლიტრ პიტნის ეთეროვან ზეთს, რომელიც წინასწარ 24 საათის განმავლობაში ჩასხმული იყო დამლექში წყლისა და მექანიკური ნაწილების დასაცილებლად, რის შემდეგ ვაკუუმ-აპარატის ორმაგ ფსკერში გაუშვებენ 4,5 — 5 ატმ. წნევის ორთქლს, ხოლო ჰაერის წნევა ვაკუუმ-აპარატში უნდა იყოს 10 — 20 მმ. ამ პირობებში (80° ტემპერატურაზე) 5 — 10

წუთის განმავლობაში ხდიან წყალს, რომლის რაოდენობა ნორმალურ პირობებში მერყეობს 1 — 1,5%-მდე, რის შემდეგ ვაკუუმაპარატში ტემპერატურა აპყავთ 105 — 110°-მდე, ხოლო ჰაერის წნევა დაპყავთ 5 მმ-დე. ასეთ პირობებში მიღებულ ფრაქციას ეწოდება პირველი ნახადი, რომლის რაოდენობა მერყეობს 5 — 15%-მდე, და, რომელიც შეიცავს ტერპენებს, ამილის სპირტს, ვალერიანის ალდეჰიდს, ფურფუროლს და სხვა ნივთიერებებს, რომლებიც უარყოფითად მოქმედებენ პიტნის ზეთის სურნელებაზე და სპირტში მის ხსნადობაზე. პირველი ნახადის მიღების პროცესში გამოხდის სიჩქარე უნდა უდრიდეს 12 ლიტრ გამონახადს საათში, ხოლო გამოხდის ხანგრძლიობა არ უნდა აღემატებოდეს 50 წუთს. პირველი ნახადი უნდა იყოს გამჭვირვალე, უფერო.

პირველი ნახადის გამოხდის შემდეგ ვაკუუმაპარატში ტემპერატურა აპყავთ 110 — 123°-მდე. წნევა უნდა იყოს 5 მმ, ხოლო ორთქლის წნევა 4,5 — 5 ატმოსფერო. ამ ფრაქციის გამოხდის სიჩქარე საათში უნდა უდრიდეს 27 ლიტრ გამონახადს, ხოლო გამოხდის ხანგრძლიობა სამ საათს, რომლის დროსაც გამოიყოფა 87%-მდე სუფთა, გამჭვირვალე, გაწმენდილი ზეთი. შემდეგ ხდება ბოლო ფრაქციის გამოხდა 123 — 140° ტემპერატურაზე და 5 მმ ჰაერის წნევაზე. ორთქლის წნევა უნდა იყოს 6 ატმოსფერო, ხოლო გამოხდის ხანგრძლიობა — 20 წუთი. ბოლო ფრაქციის რაოდენობა უდრის 3 — 5%-ს და შეიცავს დიდი რაოდენობით ფისს, რომელიც პიტნის ზეთს მწარე გემოს აძლევს და არაღამახასიათებელ შეფერვას. ბოლო ფრაქციის გამოხდის შემდეგ ვაკუუმაპარატში რჩება ფისოვანი ნივთიერება, რომელიც უნდა ჩამოისხას თბილ მდგომარეობაში. როდესაც პირველი ნახადი დიდი რაოდენობით დაგროვდება, ჩატვირთავენ ვაკუუმაპარატში და ხდიან ფრაქციული გამოხდის წესით. ამ შემთხვევაში პირველადი ნახადი მიიღება 40%-ის რაოდენობით, მეორე ფრაქცია (სუფთა ზეთი) 50%-ის რაოდენობით, ხოლო ვაკუუმაპარატში რჩება მძიმე ფრაქცია 10%-ის რაოდენობით, რომელსაც პროცესის დამთავრების შემდეგ ჩამოასხამენ და შეუერთებენ პირველი რექტიფიკაციის დროს მიღებულ ფა-

სოვან ნივთიერებას. ამ შემთხვევაში მესამე ფრაქცია აღარ მიიღება.

როდესაც ბოლო ფრაქცია დიდი რაოდენობით დაგროვდება, მას ჩატვირთავენ ვაკუუმაპარატში, სადაც დაჟმატებენ კალიუმის ტუტეს ყოველ კილოგრამზე 20 — 25 გრამის რაოდენობით და ფრაქციული წესით ხლიან 125 — 140°-ის ფარგლებში, რომლის დროსაც გამოხდის სიჩქარე უდრის 20 ლიტრ გამონახადს საათში. პირველი გამონახადი, რომელიც მიიღება 20 — 40%-ის რაოდენობით, წარმოადგენს პიტნის ზუფთა ზეთს. ვაკუუმაპარატში დარჩენილ მასას, რომელიც შედგება ფისებისა და სხვა ნივთიერებებისაგან, ჩამოსახამენ და ინახავენ პირველი ნახადის ვაკუუმაპარატის ნარჩენებთან ერთად. ეს უკანასკნელი დიდი რაოდენობით შეიცავს პიტნის ეთეროვან ზეთს, რისთვისაც მას გადაამუშავებენ ორთქლით გამოხდით მასში დარჩენილი პიტნის ზეთის გამოსაყოფად.

რეკტიფირებული პიტნის ეთეროვანი ზეთი წარმოადგენს სუფთა, გამჭვირვალე, სასიამოვნო სურნელების სითხეს. რეკტიფიკაციით შეიძლება სასურველ ოდენობამდე გავზარდოთ ზეთში მენტოლის რაოდენობა. ამისათვის პირველ ნახადს გამოხდიან დიდი ოდენობით (15%-მდე), ხოლო როცა ზეთი მდიდარია მენტოლით და მისი ოდენობის გადიდება არ არის საჭირო, ამ შემთხვევაში პირველ ნახადს ღებულობენ მცირე რაოდენობით.

პიტნის ზეთის ფრაქციული გამოხდის დაწყების წინ ჩატარებული უნდა იქნას ზეთის ქიმიური ანალიზი.

წ ა რ მ ო ე ბ ი ს კ ო ნ ტ რ ო ლ ი. ეთეროვანი. ზეთების რაოდენობის განსაზღვრა უნდა ხდებოდეს პიტნის ნედლეულში მისი მიღების მომენტში და გადაამუშავების წინ; აგრეთვე ნედლეულის გადაამუშავების ნარჩენებში და გამონახადში სისტემატურად უნდა ისაზღვრებოდეს გამოხდის სიჩქარე და მისი ტემპერატურა.

ნედლეულში და ნარჩენებში ეთეროვანი ზეთის რაოდენობის განსაზღვრა, აგრეთვე გამოხდის სიჩქარისა და გამონახადის ტემპერატურის განსაზღვრა ხდება იმავე წესით, რო-

გორც ეს აღწერილი იყო გერანის ეთეროვანი ზეთის წარმოების კონტროლში.

გამონახადში ეთეროვანი ზეთის რაოდენობას საზღვრავენ პროფესორ რეზინდერის ხელსაწყოთი და ცხრილი 19 საშუალებით არკვევენ მასში ეთეროვანი ზეთის რაოდენობას.

ცხრილი 19

გამონახადის ზედაპირული დაკიმულობა დრ.სმ	64,0	58,1	54,0	51,4	43,9
ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა გამონახადში %-ობით	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05

საშუალო ნიმუშის აღება ეთეროვანი ზეთიდან. პიტნის ეთეროვანი ზეთიდან საშუალო ნიმუშის აღება, მისი ხვედრითი წონის, სიმყავის რიცხვის, ბრუნვის კუთხის, გარდატეხის კოეფიციენტის, სპირტში ხსნადობის და წყლის განსაზღვრისთვის წარმოებს იმ წესებითა და მეთოდებით, რომლებიც აღწერილი იყო გერანისა და ევგენოლური რეპანის ეთეროვანი ზეთების წარმოების კონტროლში.

ეთეროვან ზეთში დაკავშირებული მენტოლის რაოდენობის განსაზღვრა. ორ გრამ ზეთს (აწონილს 0,01 გრამის სიზუსტით) ხსნიან 10 მილილიტრ 95%-იან ეთილის სპირტში და უმატებენ 10 მილილიტრ $\frac{1}{2}$ N კალიუმის ტუტის სპირტიან ხსნარს, ერთი საათის განმავლობაში ათბობენ წყლის აბაზანაზე შებრუნებული მაცივრით, რის შემდეგაც სითხეს აზავებენ 50 მილილიტრ წყალში და კალიუმის ტუტის ზედმეტ რაოდენობას ანეიტრალებენ $\frac{1}{2}$ N გოგირდმჟავას ხსნარით ფენოფტალეინის თანაობით. ერთი გრამი ზეთის ეთერების გასაპვნაზე დახარჯული კალიუმის ტუტის რაოდენობა მილიგრამობით წარმოადგენს ეთერის რიცხვს, რომელსაც ითვლიან ფორმულით:

$$\frac{28 \cdot A}{S},$$

A—არის $\frac{1}{2}$ N კალიუმის ტუტის რაოდენობა მილილიტრობით, რომელიც დაიხარჯება ეთერების გასაპვნაზე;

S—ეთეროვანი ზეთის წონაა გრამობით. თუ ეთერის რიცხვს გავემრავლებთ 0,26-ზე, მივიღებთ დაკავშირებული მენტოლის რაოდენობას.

საერთო მენტოლის ოდენობის განსაზღვრა. მენტოლის ოდენობის განსაზღვრისათვის იღებენ 10 გრამ ზეთს (0,01 გრამის სიზუსტით) და ასხამენ კოლბში, რომელსაც აქვს მილესილი შებრუნებული მაცივარი; უმატებენ 10 მილილიტრ ძმრის ალდეჰიდს, 2 გრამ უწყლო ძმარმჟავა ნატრიუმს და ადუღებენ სილის აბაზანაზე ერთი საათის განმავლობაში (აცეტილირებისათვის). გაცივებისას ნარევს უმატებენ 20 მილილიტრ წყალს და ხშირი არევით აცხელებენ წყლის აბაზანაზე 15 — 20 წუთის განმავლობაში. ზეთის განცალკევებულ ფენას ჰყოფენ წყლის ფენიდან გამყოფი ძაბრის საშუალებით და რეცხავენ 20 მილილიტრ სოდის 5%-იან ხსნარში, შემდეგ კი რეცხავენ სამჯერ ამავე რაოდენობის სუფრის მარილის ნაჯერი ხსნარით. წყლიდან დაცილებულ გარეცხილ ზეთს აშრობენ ნატრიუმის სულფატით და ფილტრავენ, შემდეგ იღებენ 2 გრამ ფილტრატს და უმატებენ 25 მილილიტრ $\frac{1}{2}$ N კალიუმის ტუტის სპირტიან ხსნარს და ათბობენ შებრუნებული მაცივრით წყლის აბაზანაზე ერთი საათის განმავლობაში. შემდეგში ანალიზი მიმდინარეობს ისე, როგორც დაკავშირებული მენტოლის რაოდენობის განსაზღვრის დროს. ამ შემთხვევაში (იმავე ფორმულით) გამოითვლება ეთერის რიცხვი აცეტილირების შემდეგ.

თავისუფალი მენტოლის რაოდენობას ანგარიშობენ ფორმულით:

$$\frac{156 \cdot A}{561 - 0,042A} \%$$

A — არის სხვაობა ეთერის რიცხვებს შორის აცეტილირების შემდეგ და აცეტილირებამდე;

თავისუფალი და დაკავშირებული მენტოლის ჯამი გვაძლევს საერთო მენტოლის რაოდენობას.

მენტონის ოდენობის განსაზღვრა. 14 მილილიტრ პიტნის ეთეროვან ზეთს აზავენ 60 მილილიტრ ეთა-
9. ნ. იაკობაშვილი

ლის სპირტში (ბრტყელფსკერიან, 300 მილილიტრ მოცულობის შებრუნებულმაცივრიან კოლბში) და აცხელებენ დუღილამდე, რის შემდეგაც სითხეში ცოტცოტაობით შეაქვთ 5—6 გრამი მეტალური ნატრიუმი, რომლის გახსნის შემდეგ ხსნარს აზაებენ 50 მილილიტრი წყლით და შეამკვავებენ ძმარმკვავათი. ზეთის ფენას წყლის ფენისაგან აცილებენ გამყოფი ძაბრის საშუალებით, რომელსაც რეცხავენ 3—4-ჯერ 25 მილილიტრ სუფრის მარილის მაძლარი ხსნარით და ამრობენ უწყლო ნატრიუმის სულფატით; ამრიგად აღდგენილ ზეთში მენტოლის რაოდენობას (%-ობით) საზღვრავენ მენტოლის საერთო რაოდენობის განსაზღვრის ანალოგიურად.

მენტონის რაოდენობას საზღვრავენ ფორმულით:

$$\frac{(M_2 - M_1) 154}{156} \%$$

M_1 —არის მენტოლის საერთო რაოდენობა ზეთში აღდგენამდე;

M_2 — მენტოლის საერთო რაოდენობა აღდგენილ ზეთში.

ეთეროვანი ზეთის დახასიათება და მისი ქიმიური შედგენილობა. პიტნის ეთეროვანი ზეთი მისი სპეციფიკური სურნელებისა და გამაგრილებელი გემოს გამო წარმოადგენს მეტად მნიშვნელოვან ნედლეულს კოსმეტიკის წარმოებისათვის (კბილის პასტის, ელექსირის და ფხვნილის დამზადებაში). პიტნის ეთეროვან ზეთს აგრეთვე დიდი რაოდენობით იყენებენ ფარმაცევტულ დაკვების მრეწველობაში. სადღეისოდ საბჭოთა კავშირის მრეწველობის ყოველწლიური მოთხოვნა პიტნის ეთეროვან ზეთზე უდრის 220 ტონას.

სხვადასხვა მკვლევარების მონაცემებით პიტნის ეთეროვანი ზეთის შედგენილობაში შედის: მენტოლი, მენტონი, პიპერიტონი, პულეგონი, ლიმონენი, ფელანდრენი, პინენი, კადინენი, ცინეოლი, მეთილაცეტატი, აცეტალდეჰიდი, იზოვალერიანის ალდეჰიდი, მენტენონები და სხვა.

საბჭოთა კავშირის პიტნის ნედლი ეთეროვანი ზეთი შეიცავს მენტოლს — 40%-ს და მენტონს — 20%-ს; რეპტი-

ფირებული ზეთი კი შეიცავს მენტოლს 50%-ს და მენტონს 18%-ს.

საბჭოთა კავშირის პიტნის ეთეროვანი ზეთის გარდა მსოფლიო ბაზარზე ცნობილია ინგლისური, ამერიკული, ფრანგული, იტალიური და ესპანური პიტნის ეთეროვანი ზეთები.

პიტნის ეთეროვანი ზეთის ხარისხი და ღირსება განისაზღვრება მენტოლითა და მენტონით.

მენტოლი ($C_{15}H_{26}O$) წარმოადგენს კრისტალურ ნივთიერებას და მიეკუთვნება სპირტების ჯგუფის ნაერთს. ის მიიღება მენტონისა და პულეგონის აღდგენით. მენტოლი ზეთში გვხვდება როგორც თავისუფალი, ისე დაკავშირებული სახით. მისი დნობის ტემპერატურა უდრის $42,5^{\circ}$ -ს, დუდილის ტემპერატურა ნორმალურ წნევაზე $212 - 215^{\circ}$ -ს, ხვედრითი წონა 15° -ზე — 0,89, იხსნება ორ მოცულობა 90%-იან სპირტში, დაბალ ტემპერატურაზე პიტნის ზეთი გამოყოფს მენტოლს კრისტალების სახით. აქვს პიტნის გამაგრილებელი სურნელება. ფართოდ გამოიყენება კბილის პასტის და ფხვნილის წარმოებაში.

მენტონი ($C_{15}H_{18}O$) მიეკუთვნება კეტონების ჯგუფის ნაერთს, რომლის დუდილის ტემპერატურა ნორმალურ წნევაზე უდრის $207 - 208^{\circ}$ -ს, ხვედრითი წონა 20° -ზე — 0,8960, გარდატეხის კოეფიციენტი 12° -ზე 1,4525. იგი მიიღება მენტოლის დაჟანგვით. მენტონი უარყოფითად მოქმედებს პიტნის ზეთის ხარისხზე. იმ შემთხვევაში, როდესაც ამ უკანასკნელში მენტონის რაოდენობა მიაღწევს 20%-ზე მეტს, იგი დაიწუნება.

საბჭოთა კავშირის პიტნის რექტიფირებული ეთეროვანი ზეთი (თანახმად სტანდარტისა) უნდა წარმოადგენდეს: ადვილმოდრავ სითხეს, უფეროს ან ოდნავ მომწვანო-მოყვითალო ფერით, უნდა ახასიათებდეს პიტნისათვის დამახასიათებელი სურნელება, სხვა სუნის გარეშე, გამაგრილებელი (სიმწარის გარეშე) გემოთი. ბრუნვის კუთხე უნდა უდრიდეს — 20° -დან — 32° -მდე, ხვედრითი წონა 20° -ზე — 0,897—0,912-მდე, მჟავიანობის რიცხვი — 1,7-მდე, უნდა შეიცავდეს დაკავშირებულ მენტოლს არა უმეტეს — 4%-სა, საერთო მენ-

ტოლს არა ნაკლებ 50%-სა, მენტონს არა უმეტეს 18%-სა, უნდა იხსნებოდეს სამ მოცულობა 70%-იან სპირტში.

შაჩული (Pogostemon patchouli pellet)

ფაჩული წარმოადგენს მრავალწლიან ბალახოვან მცენარეს და მიეკუთვნება (Labiatae) ტუჩოსანთა ოჯახს. ფაჩული სუბტროპიკული და ტროპიკული ქვეყნების მცენარეა და მის სამშობლოდ აზია ითვლება (ფილიპინის კუნძულები). ფაჩულის კულტურა უმთავრესად გავრცელებულია ტროპიკულ ქვეყნებში: ინდოეთში, კუნძულ იავაზე, კუნძულ მადაგასკარზე, სეიშელის კუნძულებზე, მალაიაში, სინგაპურზე და სხვაგან. ამ მცენარის ეთეროვან ზეთს თავისებური გამძლე არომატი აქვს, რის გამოც იგი წარმოადგენს ძვირფას ნედლეულს საპარფიუმერიო მრეწველობისათვის. მას იყენებენ აგრეთვე მედიცინაში და ხელოვნური არომატიზაციისათვის. როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ფაჩული ტროპიკული ქვეყნების მცენარეა და სითბოსა და ნალექების დიდი მოყვარული $+1^{\circ}$ ტემპერატურის პირობებში ის იღუპება, ხოლო $+10^{\circ}$ -ზე დაბალ ტემპერატურაზე განვითარებას სწყვეტს, ფოთლები უყვითლდება და უმაგრდება, რის გამოც ზეთის გამოსავალი საგრძნობლად ეცემა.

საბჭოთა კავშირში ფაჩულის კულტურა მოჰყავთ დასავლეთ საქართველოში, შავი ზღვის სანაპირო რაიონებში როგორც ერთწლიანი მცენარე, რომლის სიმაღლე 0,5 მეტრამდე აღწევს. შემოდგომაზე ფაჩულის პლანტაციებიდან იღებენ კალმებს და რეავენ სათბურებში. ამ უკანასკნელში დაცული უნდა იყოს სათანადო ტემპერატურა და ფარდობითი ტენიანობა. ასეთ პირობებში კალმები მოკლე დროში ფესვიანდებიან. შემოდგომაზე სათბურში დაცალმებული ფაჩულის ერთი კალმიდან, სათანადო პირობების დაცვით, ზამთრის განმავლობაში, სამჯერ შეგვიძლია ავიღოთ საკალმე მასალა. ფაჩულის ნერგების სათბურებიდან გადაარჯვა წარმოებს მათში, როდესაც ჰაერის ტემპერატურა უკვე საკმაოდ მაღა-



სურ. 18. ფაჩულის ბუჩქი სექტემბერში

ლია და ღამ-ღამობით მოსალოდნელი აღარ არის შესამჩნევად მისი დაწევა.

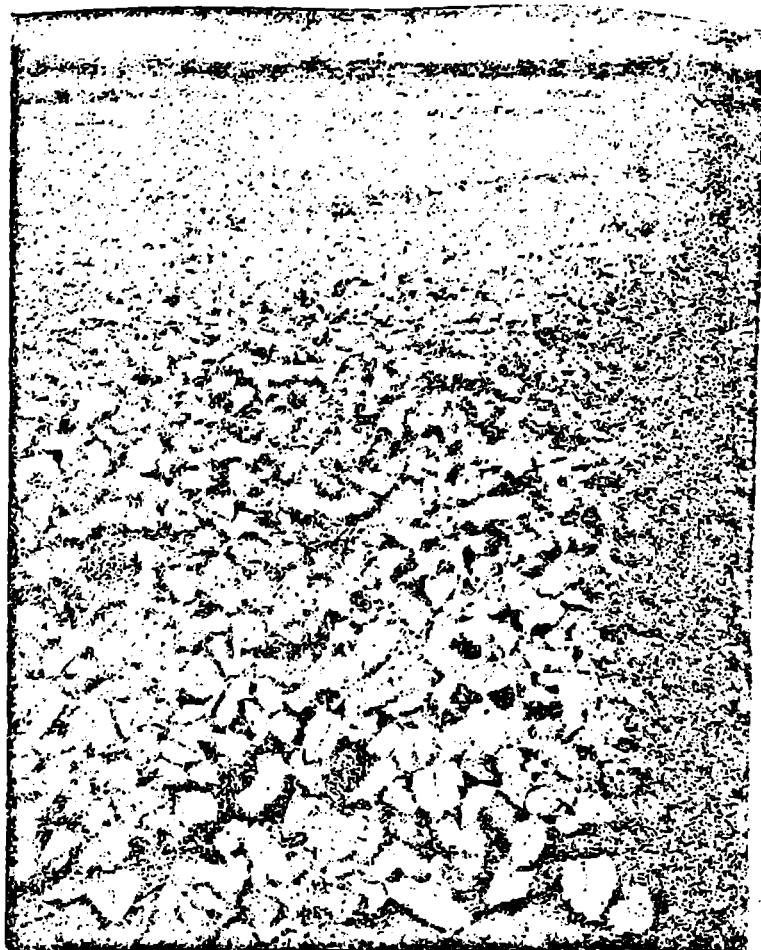
ორგანულ-მინერალური სასუქები დიდ გავლენას ახდენს როგორც მწვანე მასის მოსავალზე, ისე ეთეროვანი ზეთის გამოსავალზე. სოხუმის ეთერზეთოვანი კულტურების ზონალური საცდელი სადგურის მონაცემებით ფაჩულის პლანტაციის ყოველ ჰექტარზე 5 ტონა ნაკელით, 90 კილოგრამი აზოტით, ფოსფორით და კალიუმით (ცალ-ცალკე) გამოკვების შემთხვევაში ზეთის გამოსავალი საკონტროლოსთან შედარებით იზრდება 59%-ით.

ჰექტარზე რგავენ 20.000 ძირ ფაჩულის მცენარეს (70×70). მთელი ვეგეტაციის პერიოდში პლანტაცია გაფხვიერებული და გასუფთავებული უნდა იყოს სარეველა ბალახებისაგან. ფაჩულის კულტურა თავის სამშობლოში იძლევა 2—3 მოსავალს; ჩვენს პირობებში კი, სადაც ფაჩული ერთწლიან მცენარეს წარმოადგენს, იძლევა მხოლოდ ერთ მოსავალს. ფაჩუ-

ლის ბუჩქის ზრდა-განვითარება დასავლეთ საქართველოს შავი ზღვის სანაპირო რაიონებში განსაკუთრებით ინტენსიურად მიმდინარეობს აგვისტოს მეორე ნახევარში და სექტემბერში. მოსავლის აღება წარმოებს სექტემბრის ბოლო რიცხვებიდან ოქტომბრის მეორე ნახევრამდე.

მოსავლის რაოდენობა თვითეულ ჰექტარზე მერყეობს 15 ცენტნერიდან 150 ცენტნერამდე და დამოკიდებულია ნიადაგზე, ტემპერატურაზე, ნალექების რაოდენობაზე, სარგავი მასალის ხარისხზე, ორგანული და მინერალური სასუქებით გამოკვებაზე და სხვა პირობებზე.

ძირითადად ფაჩულის მცენარე ეთეროვან ზეთს შეიცავს ფოთლებში, რომლის რაოდენობაც მთელი მცენარის 50%-ს აღწევს. მიუხედავად ამისა, გადასამუშავებლად იყენებენ მთელ ბუჩქს მიწის ზედაპირიდან 3—5 სანტიმეტრის სიმაღლეზე აჭრილს, რადგან ბუჩქიდან ფოთლებისა და ახალგაზრდა ყლორტების მოცილება შრომატევადი სამუშაოა და საჭიროებს დიდი რაოდენობით დამატებით მუშახელს. დღემდე ფაჩულის ნედლეული მუშავდება მშრალი, რადგან მრავალი სპეციალისტის აზრით გამხმარი ფაჩულის ნედლეული იძლევა მაღალი ხარისხისა და მეტი რაოდენობით ეთეროვან ზეთს, გარდა იმისა, რომ საგრძნობლად მცირდება გამოხდისათვის საჭირო დროც. სოხუმის ეთერზეთოვანი კულტურების ზონალური საცდელი სადგურის მეცნიერ მუშაკებმა დაამუშავეს ნედლ მდგომარეობაში ფაჩულის გადამუშავების ტექნოლოგიური რეჟიმი, რის შედეგადაც მიღებული ეთეროვანი ზეთი არც ხარისხით და არც რაოდენობით არ ჩამოუვარდება ფაჩულის მშრალი ნედლეულიდან მიღებულ ეთეროვან ზეთს. ფაჩულის ნედლეულის ნედლი სახით გადამუშავებას დიდი უპირატესობა აქვს მშრალი ნედლეულის გადამუშავებასთან შედარებით. ნედლი სახით გადამუშავების დროს საჭირო აღარ არის ნედლეულის გახმობა, რაც გართულებულია ფაჩულის აღების პერიოდში ხშირი ნალექების გამო, რისთვისაც მის გასაშრობად საჭიროა ხელოვნური დანადგარები.



სურ. 19. ფაჩულის პლანტაცია გალის საბჭოთა მეურნეობაში

ამ ბოლო დროს ჩვენი ქვეყნის ეთერზეთების ქარხნები ფაჩულის გადამუშავებას აწარმოებენ ნედლი სახით და უნდა აღინიშნოს, რომ ამ პირობებში მიღებული ეთეროვანი ზეთი მაღალი ხარისხისაა და არ ჩამოუვარდება გამხ-

მარი ფაჩულის ნედლეულისაგან მიღებულ ეთეროვან ზეთს. ახლადღებულ ფაჩულის ნედლეულიდან და გამშრალი ფაჩულის ნედლეულიდან მიღებული ეთეროვანი ზეთების ხარისხობრივი მაჩვენებლები (რ. ი. რაფანოვასა და ა. ვ. ბულანოვას მონაცემებით იხილეთ ცხრილ 20-ში).

ც ხ რ ი ლ ი 2 0

ნიმუშის დასახელება	ფიზიკური თვისებები			სპირტების ლდენობა %-ობით
	ხვედრითი წონა (20°-ზე)	გარდატეხის კოეფიციენ- ტი(20°-ზე)	ბრუნვის კუთხე	
გამშრალი ფაჩულის გადამუშავებით მიღებული ეთეროვანი ზეთი	0,9601	1,5078	-54°,0 ¹	54,80
ახლადღებულ ფაჩულის ნედლეულის გადამუშავებით მიღებული ეთეროვანი ზეთი	0,9720	1,5095	-61°,0 ¹	55,50

ახლადღებულ ნედლეულის გადამუშავებით მიღებული ფაჩულის ეთეროვანი ზეთი შეიცავს 39% კრისტალურ და 17% ფაჩულის თხევად სპირტს, გამშრალი ნედლეულიდან მიღებული ფაჩულის ეთეროვანი ზეთი შეიცავს 38% კრისტალურ, ხოლო 13% ფაჩულის თხევად სპირტს.

ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი ფაჩულის გამხმარი ნედლეულიდან უდრის 1,75—3,7%, ხოლო ნედლად გადამუშავების შემთხვევაში კი 0,20—0,30%-მდე და დამოკიდებულია ბუნებრივ და კლიმატურ პირობებზე, ნიადაგზე, ნედლეულის აღების დროსა და სხვა. ფაჩულის ნედლეულის აღება წარმოებს მშრალ, მზიან ამინდში. ნედლეული არ უნდა შეიცავდეს მიწის, სილისა და სხვა ეთერზეთოვანი მცენარეების მინარევეებს.

ქარხანაში მიტანილ ნედლეულს, მიღების შემდეგ, გადმოტვირთავენ ნედლეულის მოედანზე, ხოლო შემდეგ გამოსახდელ კუბში ჩატვირთავენ. ფაჩულის ნედლეულის გადასამუ-

შავებლად იყენებენ 1500-ლიტრიან გამოსახდელ რკინის კუბებს, რომლებშიც ჩაყრიან 250 — 300 კილოგრამ ნედლეულს, ანუ გამოსახდელი კუბის მოცულობის 20%-მდე. ორთქლით გადამუშავების შემთხვევაში ფაჩულის მწვანე მასა ჩაწოლას განიცდის, ამიტომ ამ შემთხვევაში აუცილებლად გამოყენებული უნდა იქნეს შუალედი ბადეები. გამოსახდელ კუბში ნედლეული თანაბრად უნდა ჩაიტვირთოს — კუბის კედლებიდან ცენტრისაკენ და საფუძვლიანად ჩაიტენოს. გამობლის პროცესში გამოსახდელი კუბის გამშვები ონკანი იმგვარად უნდა დაიკეტოს, რომ გამოყოფილი კონდენსატი სისტემატურად გამოდიოდეს, ხოლო ორთქლი კი არა. ფაჩულის ნედლეულის გამოსახდელად გამოყენებული ორთქლის წნევა უნდა უდრიდეს ექვს ატმოსფეროს, გამობლის ხანგრძლიობა — 10 საათს, გამონახადის ტემპერატურა — 35—37°, გამობლის სიჩქარე კი საათში — 50 ლიტრ გამონახადს ყოველ ერთ კუბ. მეტრი კუბის მოცულობიდან. ფაჩულის ეთეროვანი ზეთის ხვედრითი წონა უახლოვდება წყლის ხვედრით წონას, რის გამოც მიმღები ჭურჭლიდან ზეთის დიდი რაოდენობა მიყვება გამონახადს (დაახლოებით 30%); ამიტომ განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მივაქციოთ ამ დროს გამონახადიდან ზეთის მიღებას. მიმღებ ჭურჭელში ფაჩულის ეთეროვანი ზეთი გამოიყოფა ჭურჭლის ზედა ნაწილში. გამონახადიდან ზეთის მისაღებად იყენებენ როგორც კოგობაციის, ისე ადსორბციის მეთოდს. კოგობაციის მეთოდის შემთხვევაში ეთეროვანი ზეთი დიდი რაოდენობით ისევე გაყვება გამონახადს და მისი საბოლოო დაცილება გამონახადიდან გართულებულია; თვით პროცესი კი შემდეგში მდგომარეობს: ფაჩულის გამონახადს ასხამენ კოგობატორში მისი მოცულობის 70%-ის რაოდენობით, ხოლო შემდეგ კოგობატორში გაუშვებენ დახშულ ორთქლს. როდესაც დახშული ორთქლით სითხე დუღილს დაიწყებს, დახშულ ორთქლს გადაჰკეტავენ და მძაფრ ორთქლს გაუშვებენ. გამობდა წარმოებს 4—5 საათის განმავლობაში ისეთივე სიჩქარითა და გამონახადის ისეთივე ტემპერატურით, როგორც ნედლეულის გადამუშავების შემთხვევაში. კარგ შედეგს იძლევა კოგობა-

ციის ჩატარება სუფრის მარილის დამატებით. სუფრის მარილს უმატებენ 15 პროცენტის რაოდენობით.

ფაჩულის გამონახადის აღსორბციის მეთოდით გადამუშავება გერანის გამონახადის აღსორბციის მეთოდით გადამუშავების ანალოგიურია. უკეთეს შედეგს იძლევა ზეთით გაყვნილი აქტივირებული ნახშირის ექსტრაქციით დამუშავება. მიუხედავად იმ დიდ მუშაობისა, რომელიც ჩატარეს სოხუმის ეთეროვანი კულტურების ზონალური საცდელი სადგურის მეცნიერ მუშაკებმა, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ დღემდის დაზუსტებული არ არის ფაჩულის გამონახადიდან ეთეროვანი ზეთის მიღების რაციონალური ტექნოლოგიური რეჟიმი.

ფაჩულის ეთეროვანი ზეთის გაწმენდას, გაშრობას, გაფილტვრას და ჩაფუთვის აწარმოებენ გერანისა და ევგენოლური რეჰანის ეთეროვანი ზეთების მსგავსად. სადღეისოდ ფაჩულის ეთეროვანი ზეთის წარმოების კონტროლის მეთოდიკა დამუშავებული არ არის.

სპირტების განსაზღვრა ფაჩულის ეთეროვან ზეთში. 10 გრამ ფაჩულის ეთეროვან ზეთს წონიან მრგვალფსკერიან 200—300 მილილიტრის მოცულობის კოლბში და უმატებენ 25 მილილიტრ ტოლუოლს. კოლბს, შებრუნებული მაცივრის საშუალებით, უერთებენ დანაყოფებიან მიმღებს, შემდეგ კოლბში მოთავსებულ ნივთიერებას ერთი საათის განმავლობაში ადუღებენ აზბესტის ბადეზე. გაცივების შემდეგ ითვლიან გამოყოფილი წყლის რაოდენობას მიმღების დანაყოფ ნაწილში, რომლის რაოდენობის მიხედვით, შემდეგი ფორმულის საშუალებით, გამოიანგარიშებენ ზეთში შემავალ სპირტის რაოდენობას (%-ობით):

$$P = \frac{K \times M \times 100}{18} \%$$

K—არის გამოყოფილი წყლის რაოდენობა გრამობით;

M — სპირტის მოლეკულური წონა;

18 — წყლის მოლეკულური წონა;

P — სპირტების რაოდენობა ზეთში %-ობით.

ეთეროვანი ზეთის დახასიათება და მისი ქიმიური შედგენილობა. ფაჩულის ეთეროვანი ზეთს აქვს ფიქსატორის თვისება, რის გამოც სურნელებას აძლევს მდგრადობას. საერთოდ ფიქსატორებს მიეკუთვნება ნატურალურ-სურნელოვანი ნივთიერებათა ის ჯგუფი, რომელთაც აქვთ დუღილის მაღალი ტემპერატურა და ისეთი თვისება, რომ ადვილაქროლად ნივთიერებებს არ მისცენ ხსნარიდან აორთქლების საშუალება. ფიქსატორის სურნელება კარგად უნდა შეესაბამებოდეს ნატურალური ეთეროვანი ზეთისა და სინთეზური სურნელოვანი ნივთიერებების სურნელებას. მდგრადი სურნელების მაღალხარისხოვანი პარფიუმერიის წარმოება ფიქსატორის გარეშე შეუძლებელია, რის გამოც უდიდესი ყურადღება ექცევა სათანადო ფიქსატორების გამოვლინებას.

ფაჩულის ზეთი ძვირფასი ნედლეულია საპარფიუმერიო მრეწველობისათვის. ამ ზეთის გარეშე შეუძლებელია მდგრადი სურნელების სუნამოსა და ოდეკოლონების დამზადება, ეთეროვანი ზეთის გარდა საპარფიუმერიო ქარხნები იყენებენ ფაჩულის გამხმარ ფოთლებსაც, საიდანაც ღებულობენ სპირტიან ექსტრაქტს.

სხვადასხვა მკვლევარის მონაცემებით ფაჩულის ეთეროვანი ზეთის შედგენილობაში შედის: ფაჩულის სპირტი, სესკვიტერპენების ნახშირწყალბადები, ბენზალდეჰიდი, დარიჩინის ალდეჰიდი, ევგენოლი, სპირტები — ვარდის სურნელებით, კეტონები — კარვონის სურნელებით, აზოტოვანი შენაერთები და სხვა. ფაჩულის ეთეროვანი ზეთის ღირსება და ხარისხი განისაზღვრება ფაჩულის სპირტით.

ფაჩულის სპირტის ($C_{15}H_{22}O$) დნობის ტემპერატურა უდრის 56° -ს, ჰვდრითი წონა 20° -ზე 1.0284 , გარდატენის კოეფიციენტი 20° -ზე — 1.5245 , ბრუნვის კუთხე უდრის $-97^{\circ}, 45'$. ფაჩულის სპირტი გვხვდება როგორც კრისტალური, ისე თხევადი სახით.

საბჭოთა კავშირის ფაჩულის ეთეროვანი ზეთი წარმოადგენს ყვითელ-მომწვანო ან მოყავისფრო სქელ სითხეს, რომლის ხვედრითი წონა 10° -ზე უდრის $0,955-0,995$, გარდატე-

ხის კოეფიციენტი 20°-ზე — 1,5058-დან — 1,5130-მდე, ბრუნვის კუთხე — 45°-დან — 70°-მდე, მეავიანობის რიცხვი — არა უმეტეს 8,7-სა, სპირტების რაოდენობა 45—70%-მდე, ეთერის რიცხვი 1,5—12-მდე, ეთერის რიცხვი აცეტილირების შემდეგ — 15,4 — 26,3-მდე, იხსნება 0,5 — 7,5 მოცულობა 90%-იან სპირტში.

საბჭოთა კავშირის ფაჩულის ეთეროვანი ზეთის ძირითადი შემადგენელი ნაწილებია — სესკვიტერპენების ნახშირწყალბადები — ფაჩულენი 50%-მდე და ფაჩულის სპირტი 45%-მდე.

ლიმონის სორგო (*Cymbopogon citratus* Stapf)

ლიმონის სორგო წარმოადგენს მრავალწლიან ბალახოვან მცენარეს, რომელიც მიეკუთვნება მარცვლოვანთა (*Gramineae*) ოჯახს. აქვს წვრილი, გრძელი ფოთლები, რომლებიც უშუალოდ ფესვებიდან იწყება. ლიმონის სორგოს სიმაღლე აღწევს 90 სმ-ს და მეტს. მის სამშობლოდ ითვლება ინდოეთი, იავა და ცეილონი, სადაც ყოველწლიურად რამდენიმე ასეულ ტონა ლიმონის სორგოს ეთეროვან ზეთს ღებულობენ. საბჭოთა კავშირში ლიმონის სორგო კარგად ხარობს შავი ზღვის სანაპირო რაიონებში, უყვარს სილხარი ნიადაგი და კარგად იტანს გვალვას. ამ კულტურის ნედლეულის მაღალ მოსავალს ღებულობდნენ გაჯრის III ინტერნაციონალის სახელობის საბჭოთა მეურნეობაში, სადაც მის მოშენებას მისდევდნენ 1951 წლამდე. ამჟამად საბჭოთა კავშირში ლიმონის სორგოს პლანტაციები გაშენებულია „საქეთერზეთის“ ტრესტის გალას ეთერზეთოვანი კულტურების საბჭოთა მეურნეობაში. ლიმონის სორგო ზამთარს კარგად იტანს და არ ზიანდება — 10° ტემპერატურაზე — თუ ნიადაგი მშრალია, ხოლო როდესაც ნიადაგს აქვს ჰარბი სინესტე, ის შედარებით დაბალ ტემპერატურაზე (—5°) იღუპება. ამიტომ ნიადაგი, რომელშიც ლიმონის სორგო იზრდება, უნდა შეირჩეს აღნიშნული პირობების გათვალისწინებით. ზამთრის განმავლობაში ლიმონის სორგოს პლანტაციებში გაყვანილი უნდა იქნეს

წყალსაწრეტი არხები, ხოლო თვით ლიმონის სორგოს ბუჩქებს უნდა ჰქონდეს შემოყრილი მიწა 5—10 სანტიმეტრის სიმაღლეზე.



სურ. 20. ზამთარში მიწაშემოყრილი ლიმონის სორგოს პლანტაცია

ზამთარში ლიმონის სორგოს ბუჩქი შეფოთლილი უნდა იყოს, რადგან ეს უკანასკნელი მას გამძლეობას მატებს ყინვის მიმართ. ამიტომ ლიმონის სორგოს მოსავლის აღება საბოლოოდ უნდა დამთავრდეს სექტემბერში.

ლიმონის სორგო მრავლდება ვეგეტატურად. ერთი ძირიდან შეიძლება მივიღოთ რამდენიმე ძირის საარგავი მასალა. ერთ ჰექტარზე ირგვება 38.000 ძირი. დარგვა დასავლეთ საქართველოს პირობებში უნდა წარმოებდეს აპრილში. შემოდგომაზე გადარგვა კარგ შედეგს არ იძლევა. ზამთრის განმავლობაში, როდესაც ლიმონის სორგოს პლანტაციაში

წყლის დადგომის საშიშროებაა, თავიდან რომ იქნეს აცილებული პლანტაციების მოსალოდნელი დაღუპვა, ბუჩქებს ამოიღებენ და მიმარხავენ სათბურებში, გაზაფხულზე კი ხელახლა გადარგავენ პლანტაციაში.



სურ. 21. ლიმონის სორგოს პლანტაცია აღების წინ გალის საბჭოთა მეურნეობაში

სრულმოსავლიანი პლანტაცია (დარგვიდან მე-3 წელს) გვაძლევს წელიწადში სამ მოსავალს. პირველი მოსავალი მიიღება ივნისში, მეორე — აგვისტოს პირველ ნახევარში, ხოლო მესამე მოსავალი — სექტემბერში. მოსავლის აღება უნდა ხდებოდეს იმ მომენტში, როდესაც ფოთლების ბოლოები გახმობას იწყებენ. ერთი ჰექტარი პლანტაციიდან ერთი წლის განმავლობაში შეგვიძლია მივიღოთ 6 ტონამდე ნედლეული, რომლის გადამუშავება შეიძლება როგორც ნედლი სახით (აღებისთანავე), ისე გაშრობის შემდეგ (ზეთის რაოდენობა გაშრობის დროს ნედლეულში არ კლებულობს).

ლიმონის სორგოს სჭრიან მიწიდან 20 სანტიმეტრის სიმაღლეზე. უფრო ძირში აღება მიზანშეწონილი არ არის. აღება უნდა ხდებოდეს მშრალ მზიან ამინდში, ნამის გაშრობის შემდეგ.

ლიმონის სორგოს ფოთლები (სიმაღლას მიხედვით) შეიცავენ ეთეროვანი ზეთის სხვადასხვა რაოდენობას, ხოლო ეს უკანასკნელი კი ციტრალის სხვადასხვა რაოდენობას (იხილეთ ცხრილი 21).

ც ხ რ ი ლ ი 21

ფოთლის ნაწილების დასახელება	ზეთის გაშრო- ბის % -ობით	ზეთში ციტ- რალის რაოდენ- ობა % -ობით
ქვედა	0,10	82,0
შუა	0,24	78,0
ზედა	0,46	70,0

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ფოთლის ქვედა ნაწილი შეიცავს შედარებით მცირე რაოდენობით ეთეროვან ზეთს, ხოლო ეს უკანასკნელი კი დიდი რაოდენობით ციტრალს.

როგორც აღენიშნეთ, ლიმონის სორგოს ნედლეულის გადამუშავება წარმოებს როგორც მშრალი, ისე ნედლი სახით ორთქლით გამოხდით. 1500-ლიტრიან რკინის კუბში შუალედი ბადის გამოყენებით ტვირთავენ 200—300 კილოგრამ

ნედლეულს. ორთქლის წნევა უნდა უდრიდეს 4—5 ატმოსფეროს, გამოხდის ხანგრძლიობა 2—2,5 საათს, გამოხდის სიჩქარე კი 50 ლიტრ გამოწახადს საათში — ყოველი 1 კუბ. მეტრი კუბის მოცულობიდან. გამოწახადის ტემპერატურა — 30—35°-ს. მიმღებში მიიღება მთელი ზეთის 90—95%, ხოლო დანარჩენი 5—10% კი მიყვება გამოწახადს, რომლის საბოლოო დაცილება ხდება კოვობაციის ან აღსორბციის მეთოდით.

ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი ლიმონის სორგოს ახლად აღებული ნედლეულიდან მერყეობს 0,2—0,6%-ის ფარგლებში და დამოკიდებულია კლიმატურ პირობებზე, ნიადაგზე, ნედლეულის მდგომარეობაზე და აღების დროზე. ეთეროვანი ზეთის ათვლა, გაწმენდა, გაშრობა, ჩამოსხმა და ჩაფუთვა წარმოებს გერანისა და ევგენოლური რეჰანის ეთეროვანი ზეთების მსგავსად. ერთი კილოგრამი ლიმონის სორგოს ეთეროვანი ზეთის მისაღებად საჭიროა 100—150 კილოგრამი ორთქლი. ლიმონის სორგოს გადამუშავებულ ნარჩენებს იყენებენ საქონლის საკვებად და ნიადაგის გასანოყიერებლად.

წარმოების კონტროლი. ეთეროვანი ზეთის რაოდენობის განსაზღვრა ნედლეულში ხდება მიღებისა და გადამუშავების წინ, გადამუშავების ნარჩენებში და გამოწახადში, სისტემატურად უნდა წარმოებდეს აგრეთვე გამოხდის სიჩქარისა და გამოწახადის ტემპერატურის გამსაზღვრა. კონტროლის წარმოების მეთოდიკა გერანის ეთეროვანი ზეთის წარმოების კონტროლის მეთოდიკის მსგავსია.

ეთეროვანი ზეთის დაბასიათება და მისი ქიმიური შედგენილობა. ლიმონის სორგოს ეთეროვანი ზეთს ახასიათებს ციტრუსების (ლიმონის) სურნელება. სხვადასხვა მკვლევარის მიხედვით ლიმონის სორგოს ეთეროვანი ზეთების შედგენილობაში შედის — ციტრალი 85%-მდე, ლინალოლი, მირცენი, ციტრონელალი, გერანიოლი, ნეროლი, ტერპენები, სესკვიტერპენები და სხვა.

საქართველოს ლიმონის სორგოს ეთეროვანი ზეთი შეიცავს—ციტრალს—65%-მდე, დეცილის ალდეჰიდს—20%-მდე,

მირცენს — 5 — 8%-მდე, მეთილჰეპტონონს — 5%-მდე, გერანიოლს — 3%-მდე და ნეროლს — 1.5%-მდე.

გარდა იმისა, რომ ლიმონის სორგოს ეთეროვანი ზეთი უშუალოდ გამოიყენება საპარფიუმერო, კოსმეტიკის და საპნის წარმოებაში მისგან აგრეთვეღებულობენ ციტრალს, რომლიდანაც შეიძლება მივიღოთ — იონონი, გიდროოქსი-ციტრონელალი, გერანიოლი და ციტრონელოლი. სწორედ ამიტომ ლიმონის სორგოს ეთეროვანი ზეთი წარმოადგენს მეტად მნიშვნელოვან ნედლეულს მრეწველობის ზემოაღნიშნული დარგებისათვის. ლიმონის სორგოს ეთეროვანი ზეთის ღირსება და ხარისხი ძირითადად ციტრალით განისაზღვრება, რომელიც წარმოადგენს ამ ზეთის ძირითად შემადგენელ ნაწილს.

ციტრალი ($C_{10}H_{16}O$) წარმოადგენს სითხეს და მიეკუთვნება ალდეჰიდების ჯგუფის ნაერთს, მისი დუდილის ტემპერატურა უდრის $228-229^{\circ}$, 20 მმ წნევაზე კი $117-119^{\circ}$ -ს. ხვედრითი წონა 20° -ზე — 0,8972. ბრუნვის კუთხე უდრის 0° . გარდატეხის კოეფიციენტი — 1,4881 იხსნება ორ მოცულობა 70%-იან სპირტში. ციტრალი ლიმონის სორგოს ეთეროვანი ზეთის გარდა გვხვდება — ლიმონის, ფორთოხალის, მანდარინის, ქინძის და სხვა ეთეროვან ზეთებში.

მსოფლიო ბაზარზე გვხვდება ოსტ და ვესტ ინდოეთის ლიმონის სორგოს ეთეროვანი ზეთები. ოსტინდოეთის ლიმონის სორგოს ეთეროვანი ზეთის ხვედრითი წონა უდრის 0,899—0,905, ბრუნვის კუთხე $+1^{\circ}25'$ -დან — 5° -მდე, გარდატეხვის კოეფიციენტი 1,483—1,488. ერთი მოცულობა იხსნება 3 მოცულობა 70%-იან სპირტში, შეიცავს ციტრალს 70-85%-ს, დეცილის ალდეჰიდს, ლინალოლს, მეთილჰეპტენონს. ზეთი წარმოადგენს წითელ-მოყვითალო ფერის ბითუხარომელიც შეიძლება გადავიდეს ყავისფერში.

ვესტინდოეთის ლიმონის სორგოს ეთეროვანი ზეთი წარმოადგენს წითელ-მოყვითალო ფერის სითხეს, რომლის ხვედრითი წონა უდრის 0,870—0,912, ბრუნვის კუთხე $+0^{\circ}$, $12'$ -დან — 1° -მდე, გარდატეხის კოეფიციენტი 1,482—1,489. ახალი ზეთი ადვილად იხსნება 70%-იან სპირტში, ხოლო ხან-
10. ნ. იაკობაშვილი

გრძლივი შენახვის შემდეგ აბსოლუტურ სპირტშიაც ძნელად იხსნება და ტოვებს ნალექს. ვესტინდოეთის ლიმონის სორგოს ეთეროვანი ზეთი შეიცავს 70—85% ციტრალს. დეცა-ლის ალდეჰიდს, ციტრონელალს, მეთილპეტენონს — 10%-მდე, ლინალოლს, გერანიოლს და სხვ.

სსრ კავშირში მიღებული ლიმონის სორგოს ეთეროვანი ზეთი, თანახმად სტანდარტისა, უნდა წარმოადგენდეს მოწითა-ლო-ყვითელი ფერის სითხეს, რომლის ხვედრითი წონა უდ-რის 0,867 — 0,921; ბრუნვის კუთხე $+2^{\circ}, 2'$ -დან $+12^{\circ}, 75'$ -მდე, გარდატეხის კოეფიციენტი $1,4812—1,4892$, მკავეიანო-ბის რიცხვი — 1,04—14,40-მდე, ეთერის რიცხვი — 19,1—39,6-მდე, ეთერის რიცხვი აცეტილირების შემდეგ — 179,1 — 244,8-მდე.

მვკალიპტი (Eucalyptus L, Herit)

ევკალიპტი მიეკუთვნება ტვიასებრნის (Myrtaceae) ოჯახს, წარმოადგენს მრავალწლიან მარადმწვანე მცენარეს, რომლის სამშობლოდაც ავსტრალია ითვლება. იგი გავრცელებულია აგრეთვე ამერიკის შეერთებულ შტატებში, საფრანგეთში, იტალიაში, ესპანეთში, პორტუგალიაში, ალჟირში, მაროკოში, არგენტინაში, პარაგვაიში, ბრაზილიასა და მრავალ სხვა ქვეყანაში. საბჭოთა კავშირში დიდი რაოდენობით ევკალიპტის ნარგავები გვხვდება დასავლეთ საქართველოს რაიონებში და კრასნოდარის მხარეში, სადაც ამ მცენარეს აქვს 50 წლის ისტორია, თუ მხედველობაში არ მივიღებთ ცალკეულ მოხალისე პირებს, რომლებმაც ევკალიპტის მცენარე დიდი ხნით ადრე შემოიტანეს დეკორაციული მიზნებისათვის. თავის სამშობლოში (ავსტრალიაში) გვხვდება ევკალიპტის 500-მდე სხვადასხვა სახეობა, ჩვენში კი გავრცელებულია 35 სახეობის ევკალიპტი.

ევკალიპტი მრავლდება თესლით, რომელსაც აგვისტოსა და სექტემბერში თესავენ ცივ კვალსათბურებში. მულმივ ადგილზე დასარგავად გამოყენებული უნდა იყოს ისეთი ნერგი, რომლის სიმაღლე 20 — 25 სმ აღწევს, ხოლო დიამეტრი კი 146.

ფუძეში არა ნაკლებ 20 მმ. ნერგს უნდა ჰქონდეს კარგად განვითარებული ფესვთა სისტემა და ჯანსაღი ფოთლები. მისი გადარგვა უმჯობესია გაზაფხულზე. ევკალიპტი იზრდება ძლიერ სწრაფად. თავის სამშობლოში მისი სიმაღლე 150 მეტრამდე აღწევს, ხოლო დიამეტრი ფუძესთან — 10 მეტრამდე. ჩვენს პირობებში ევკალიპტი შედარებით ნელა და პატარა ზომისა იზრდება, ვიდრე თავის სამშობლოში, თუმცა სხვა მცენარეებთან შედარებით ის გაცილებით სწრაფად და უფრო დიდიც იზრდება.

ევკალიპტის ნარგავებს დაჭაობებული ადგილების ამოშრობის უნარი აქვთ, რის გამოც მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში მეტად ვრცელი ფართობები გაჯანსაღდა ევკალიპტის ნარგავებით. იგი აგრეთვე კარგ ქარსაფარად ითვლება. ევკალიპტის ფოთლები და ახალგაზრდა ტოტები შეიცავენ 4,2%-მდე ეთეროვან ზეთს, რომელსაც ფართო გამოყენება აქვს ფარმაცევტულ მრეწველობაში და სახალხო მეურნეობის სხვა დარგებში. ევკალიპტის ზოგიერთი სახეობა დიდი რაოდენობით შეიცავს მთრიმლავ ნივთიერებას. მაგალითად, ევკალიპტი ოქციდენტალის 45%-ს შეიცავს, რის გამოც მისი ქერქიდან მთრიმლავი ნივთიერების მიღებას დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს.

ევკალიპტის დარგვის პირველ ან მეორე წელს შეიძლება მისი გასხვლა და მიღებული ფოთლების და ყლორტების გამოყენება ეთეროვანი ზეთის მისაღებად. ევკალიპტია მწვანე ნაწილები უნდა აიჭრას გვიან შემოდგომაზე ან ადრე გაზაფხულზე — ანუ იმ პერიოდში, როდესაც ის შეიცავს მაქსიმალური რაოდენობის ზეთს. მისი გადამუშავება შეიძლება როგორც ნედლად, ისე გაშრობის შემდეგ — ჩრდილში. გაშრობა ნედლეულში ზეთი არ იკარგება. ერთი ჰექტარი ევკალიპტის სრულასაკოვანი პლანტაციიდან შეიძლება მივიღოთ 15 ტონამდე მწვანე მასა.

უნდა აღინიშნოს, რომ ევკალიპტის კულტურა სითბოს დიდი მოყვარულია და დაბალ ტემპერატურას ვერ იტანს, განსაჯუთრებით ისეთი სახეობები, როგორცაა ლიმონის ევკალიპტი და სხვ., რომლებიც მცირეოდენი ტემპერატურის დაწვევის

ხ ე თ ი	ხეივანი წონა	ბრუნვის კუთხე	გარდატეხის კოეფიციენტი
1. საშოთეთ ავსტრალიის	0,910	+8 ⁰ ,4' -დან +15 ⁰ -მდე	1,4605—1,4690
2. საფოხგეთის	0,930	—	—
3. ესპანეთის	0,912— -0,923	+2 ⁰ ,56' -დან +5 ⁰ -მდე	—
4. საქართველოს	0,9072— -0,918	+4 ⁰ ,17' -დან +11 ⁰ -მდე	1,4630—1,4660

შემთხვევაშიც კი ილუპებიან. ამიტომ ჩვენს პირობებში ამ სახეობების ევკალიპტის მოყვანა შეიძლება მხოლოდ როგორც ერთწლიანი კულტურის. ზამთარში სათბურებში გამოჰყავთ ნერგები, რომელთაც გადარგავენ ნიადაგში გვიან გაზაფხულზე, ხოლო შემოდგომით ნაზარდ მწევანე მასას ძირში მოჭრიან და გადაამუშავენ.

საქართველოს სსრ-ის შავი ზღვის სანაპირო რაიონებში და კრასნოდარის მხარეში კარგად ხარობს ევკალიპტი: ვიზინალი და ცინერეია, რომლებიც ჩვენს პირობებში დაბალ ტემპერატურას კარგად იტანენ და მხოლოდ სუსხიან ზამთარში ზიანდებიან.

ევკალიპტის ნედლეულისაგან ეთეროვანი ზეთი ორთქლით გამოხდით მიიღება. გამოხდას აწარმოებენ ჩვეულებრივ 1 500-ლიტრიან გადასაბრუნებელ გამოსახდელ კუბებში. კუბში უნდა ჩაიტვირთოს 10—20 სმ სიგრძით დაჭრილი ნედლეული (დაჭრა უნდა წარმოებდეს ნედლეულის გადაამუშავების წინ). რადგან დაუჭრელად ჩატვირთვის შემთხვევაში ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი და კუბის წარმადობა დაბალია. გამოხდის ხანგრძლიობა უნდა იყოს 2-3 ჰაათი, ხოლო გამონახადის ტემპერატურა 30—35°. გამოხდის სიჩქარე საათში კუბის ყოველი ერთი კუბ. მეტრი მოცულობიდან უნდა უდრიდეს 50 ლიტრ გამონახადს. შუალედი ბადეების გამოყენება ევკალიპტის ნედლეულის გამოხდის დროს აუცილებელი არ არის. გამოსახდელი კუბის ყოველ ერთ კუბ. მეტრზე უნდა ჩაიტვირთოს

მეფიანობის რიცხვი	ეთერის რიცხვი	ეთერის რიცხვი აცტილორების შეიდეგ	ხსნადობა 70%-იან სპირტში
1,10	1—2,1	56,00	1 : 1.3—3
—	—	—	1 : 2,5
1,2—2,87	5,42—20	19,7—37,05	1 : 2—3

ორას კილოგრამამდე ნედლეული. ევკალიპტის ნედლეულის გადამუშავების შემთხვევაში მიმღებიდან გამოსული გამონახადი შეიცავს 10%-მდე ეთეროვან ზეთს (90% რჩება მიმღებ ჭურჭელში), რომლის მიღება წარმოებს გამონახადის კოგობაციით გადამუშავების წესით.

ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი ევკალიპტის ნედლეულიდან ცვალებადია, მერყეობს 0,1 — 4,2%-მდე და დამოკიდებულია ევკალიპტის სახეობაზე, ნედლეულის აღების დროზე, კლიმატურ-ბუნებრივ პირობებზე და სხვა ფაქტორებზე. შავი ზღვის სანაპიროზე გავრცელებული ევკალიპტების ნარგავებიდან ეთეროვანი ზეთი მიიღება შემდეგი სახეობებიდან:

ცისფერი ანუ სფერული ევკალიპტის (*Eucalyptus globulus*) მწვანე ნაწილებიდან ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი 1%-მდე აღწევს. ცისფერი ანუ სფერული ევკალიპტის ეთეროვანი ზეთი წარმოადგენს ადვილმოდრავ, მოყვითალო ან ბაცო მწვანე ფერის სითხეს. სხვადასხვა ქვეყნების სფერული ევკალიპტის ეთეროვანი ზეთის ფიზიკო-ქიმიური კონსტანტები იხილეთ ცხრილ 22.

საქართველოში სფერული ევკალიპტის რექტიფიცირებული ზეთი მსოფლიოში ითვლება ერთ-ერთ საუკეთესო ხარისხის ზეთად.

ეთეროვანი ზეთის ძირითადი შემადგენელი ნაწილებია: ცინეოლი (ევკალიპტოლი) 85%-მდე, პინოკარვეოლი — 23%-

მდე, ვალერიანისა და კაპრონის ალდეჰიდები 6%-მდე, გლობულოლი, პინენი და სხვ. სფერული ევკალიპტის ეთეროვანი ზეთის ღირსება და ხარისხი ძირითადად განისაზღვრება ცინეოლით, რომელიც, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, წარმოადგენს ამ ზეთის ძირითად შემადგენელ ნაწილს.

ცინეოლი ($C_{10}H_{18}O$) აღმოჩენილია ევკალიპტის, ქაფურის, დაფნის, სპიკის, როზმარინასა და სხვა ეთეროვან ზეთებში. ის ეკუთვნის ქანგეულების ჯგუფის შენაერთებს და წარმოადგენს სითხეს. მისი დუღილის ტემპერატურა უდრის 176° -ს, ხვედრითი წონა 20° -ზე — 0,9267, გარდატეხის კოეფიციენტი — 1,45839, ბრუნვის კუთხე უდრის 0° -დან — $1,5^{\circ}$ -მდე, გამყარების ტემპერატურა — 0° , იხსნება 1,5 — 2 მოცულობა 70%-იან სპირტში. ცივ წყალში უკეთ იხსნება, ვიდრე ცხელში, აქვს ტკბილი-მომწარო გემო ევკალიპტის სურნელებით. ცინეოლს ფართო გამოყენება აქვს მედიცინაში და კოსმეტიკის წარმოებაში (კბილის პასტისა და ფხვნილის დამზადებაში). ცინეოლის მიღება შეიძლება ტერპინოლიდან და ტერპინგიდრატიდან.

ლიმონის ევკალიპტიდან (*Eucalyptus citriodora*) ეთეროვანი ზეთი მიიღება ამ მცენარის ფოთლებისა და ახალგაზრდა ნაზარდისაგან. ზეთის გამოსავალი ნედლეულიდან აღწევს 0,5 — 1,5%-მდე. ლიმონის ევკალიპტი ყინვის მიმართ ძლიერ მგრძნობიარეა და ტემპერატურის ოდნავი დაცემის (-4°) შემთხვევაში იღუპება. ამიტომ იგი საქართველოში მხოლოდ შავი ზღვის სანაპირო რაიონებში მოჰყავთ როგორც ერთწლიანი კულტურა. ერთი ვეგეტაციის განმავლობაში ლიმონის ევკალიპტი იზრდება სამ მეტრამდე და ყოველი ჰექტარიდან 15 — 20 ცენტნერამდე ნედლეულს გვაძლევს. საქართველოს პირობებში, ზოგიერთ წელიწადს, როდესაც ზამთარი თბილია, ლიმონის ევკალიპტის პლანტაცია არ იღუპება და იზამთრებს.

ლიმონის ევკალიპტის ეთეროვანი ზეთი წარმოადგენს ადვილმოდრავ მოყვითალო ფერის სითხეს, რომლის ხვედრითი წონა უდრის 0,860 — 0,894, ბრუნვის კუთხე $+1^{\circ}$ -დან $+3^{\circ},5'$ -მდე, გარდატეხის კოეფიციენტი 1,4524 — 1,4678-მდე, ეთერის რიცხვი აცეტილირების შემდეგ — 275 — 287,5-მდე,



სურ. 22. ერთწლიანი ლიმონის ეკალიპტის პლანტაცია

გასაპენის რიცხვი 7,4—16-მდე, იხსნება 1,5 — 5 მოცულობა 70%-იან სპირტში. ლიმონის ევკალიპტის ეთეროვანი ზეთის შედგენილობაში შედის: ციტრონელალი 68%-მდე, იზობულევონი, გერანიოლი, ციტრონელოლი და ცინეოლის კვალი. ლიმონის ეთეროვანი ზეთის ღირსება და ხარისხი განისაზღვრება ციტრონელალით.

ციტრონელალი ($C_{10}H_{18}O$) წარმოადგენს სითხეს და მიეკუთვნება ალდეჰიდების ჯგუფის ნაერთს. გვხვდება მარჯვენა, მარცხენა და უმოქმედო. მისი დუღილის ტემპერატურა ნორმალურ წნევაზე უდრის $203 - 204^{\circ}$, ხოლო 14 მმ წნევის დროს — $89 - 91^{\circ}$, ხვედრითი წონა — 0,8554, გარდატეხის კოეფიციენტი — 1,4451, ბრუნვის კუთხე (α) $+12^{\circ}, 30'$; ციტრონელალი დიდი რაოდენობით არის აღმოჩენილი — ციტრონელის, ლიმონის ევკალიპტის და სხვა ეთეროვან ზეთებში. ის ჩვეულებრივ გვხვდება ციტრალთან ერთად, წარმოადგენს ძვირფას პროდუქტს საპარფიუმერო მრეწველობისათვის, აქვს მოტუბო გემო ციტრუსების სურნელებით. ციტრონელალი მიიღება ციტრონელის და ლიმონის ევკალიპტის ეთეროვანი ზეთებიდან.

ტირიფისებრი ევკალიპტის (*Eucalyptus viminalis*) ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი ამ მცენარის ფოთლებიდან და ახალგაზრდა ნაზარდებიდან აღწევს 0,4%-ს (ნედლ წონაზე). შავი ზღვის სანაპირო რაიონებში ამ სახეობის ევკალიპტი ყველა სხვა სახეობას სჭარბობს.

ტირიფისებრი ევკალიპტის ეთეროვანი ზეთი წარმოადგენს ბაც მწვანე-მოყვითალო ფერის ადვილმოძრავ სითხეს, რომლის ხვედრითი წონა უდრის—0,897—0,915. ბრუნვის კუთხე— $-7^{\circ}, 7'$ -დან $-11^{\circ}, 5'$ -მდე, გარდატეხის კოეფიციენტი — 1,4587 — 1,4993-მდე, ეთერის რიცხვი აცეტილირების შემდეგ — 37,04 — 40,60-მდე. იხსნება 0,8 მოცულობა 80%-იან სპირტში, იყენებენ მედიცინისა და სახალხო მეურნეობის სხვა დარგებში. მისი ძირითადი შემადგენელი ნაწილებია — ცინეოლი — 65%-მდე, პინენი — 5%-მდე, არომადენდრენი, იზოვალერიანის ალდეჰიდი. გლობულოლი, იზოამილის სპირტი.



სურ. 23. ტირიფისებრი ევკალიპტის ხუთწლიანი ნარგავები გასხვლის შემდეგ (გულრიპშის რაიონში)

ბორნეოლი და სხვა. ტირიფისებრა ევკალიპტის ეთეროვანი ზეთის ღირსებას და ზარისხს განსაზღვრავს ცინეოლი.

მაკარტურის ევკალიპტის (*Eucalyptus Macarthurii*) ეთეროვანი ზეთი მიიღება ამ სცენარის ფოთლებისა და ახალგაზრდა ტოტებისაგან. ეთეროვანი ზეთის გამოსავალა ნედლეულიდან აღწევს 0,74%-მდე. ავსტრალიის მაკარტურის ევკალიპტის ეთეროვანი ზეთი წარმოადგენს ბაღ მწვანე-მოყვითალო ფერის ალვილმოდრავ სითხეს, რომლის ხვედრითა წონა უდრის 0,921-0,935, ბრუნვის კუთხე $+1^{\circ},2'$ -დან, $+2^{\circ},8'$ -მდე, გარდატეხის კოეფიციენტი — 1,4696 — 1,4793-მდე, მკვავიანობის რიცხვი — 2,6, ეთერის რიცხვი — 168,4 — 224,0-მდე, ეთერის რიცხვი აცეტილირების შემდეგ — 212 — 240-მდე, ერთი მოცულობა იხსნება 3 მოცულობა 70%-იან სპირტში. მაკარტურის ევკალიპტის ეთეროვან ზეთს დიდი გამოყენება აქვს საპარფიუმეროო კოსმეტიკის და საპნის წარ-

მოებაში. მაკარტურის ევკალიპტის ეთეროვანი ზეთის შემადგენელი ნაწილებია — გერანიოლი — 3-7%-მდე, გერანიოლის ეთერი ძმრის მჟავასთან — 61—75%-მდე, პინენი, იზოვალერიანის ალდეჰიდი, ბუთილისა და იზოამილის ეთერი ერბოს მჟავასთან. მაკარტურის ეთეროვანი ზეთის ხარისხი განისაზღვრება გერანიოლითა და გერანიოლის ძმარმჟავა ეთერით.

ლეგა ევკალიპტის (*Eucalyptus cinerea*) ეთეროვანი ზეთი მიიღება ამ მცენარის ფოთლებისა და ახალგაზრდა ტოტებისაგან, რომლის გამოსავალი უდრის 1—1,3%-მდე. ნედლეულის გადამუშავება წარმოებს როგორც ნედლად, ისე გამშრალი სახით. საქართველოს ლეგა ევკალიპტის ეთეროვანი ზეთი წარმოადგენს მოყვითალო ფერის ადვილმოძრავ სითხეს, რომლის ხვედრითი წონა უდრის 0,850—0,894, ბრუნვის კუთხე +2°, 8', გარდატეხის კოეფიციენტი — 1,4625, მჟავიანობის რიცხვი — 2,79, ეთერის რიცხვი — 31, 16, ეთერის რიცხვი აცეტილირების შემდეგ — 63, 32. იხსნება 1, 5 მოცულობა 70%-იან სპირტში. ლეგა ევკალიპტის ეთეროვანი ზეთის შემადგენელი ნაწილებია—ცინეოლი 54—59%-მდე, პინენი, ალდეჰიდები და ეთერები. ლეგა ევკალიპტის ეთეროვანი ზეთის ხარისხი განისაზღვრება ცინეოლით.

ძაფური (*Cinnamomum camphora* Nees et Eb.)

ქაფური მიეკუთვნება დაფნისებრთა (*Lauraceae*) ოჯახს და წარმოადგენს მრავალწლიან მარადმწვანე მცენარეს. მის სამშობლოდ იაპონია და კუნძული ფორმოზა ითვლება. ქაფურის მცენარის მრავალი სახეობა გვხვდება.

ქაფურის ხის სიმაღლე თავის სამშობლოში — იაპონიაში და კუნძულ ფორმოზაზე 40—50 მეტრს აღწევს, დიამეტრი ფუძესთან კი 2, 5—3 მ. ქაფურის დიდი ფართობები გვხვდება—იაპონიაში, კუნძულ ფორმოზაზე, ჩინეთში. ჩრდილოეთ ამერიკის შეერთებულ შტატებში, კორეაში და სხვაგან. საბჭოთა კავშირში ქაფურის კულტურამ გავრცელება კპოვა შავი ზღვის სანაპირო რაიონებში, სადაც ის დეკორაციული მიზნით შემოტანილ იქნა XIX საუკუნის ბოლოს იაპონიიდან და ჩინეთიდან.

შავი ზღვის სანაპირო რაიონების კლიმატურ-ბუნებრივ პირობები ხელსაყრელია ქაფურის კულტურის გაშენებისათვის. მკაცრი ყინვების შემთხვევაში იყინება მცენარის მიწის-ზედა ნაწილი, ხოლო გაზაფხულზე ისევ იძლევა ამონაყარს. შავი ზღვის სანაპირო რაიონებში ქაფურის ხის სიმაღლე 20 მეტრს აღწევს, ხოლო დიამეტრი ფუძესთან კი 0,5 მ-ს. ქაფურის მცენარე მრავლდება თესლით, რომელიც უნდა მოიკრიფოს მისი სრული სიმწიფის — გაშავების ფაზაში. 500 ცალი თესლი იწონის ერთ კილოგრამს და აღმოცენების უნარს ერთი წლის განმავლობაში ინარჩუნებს.

ქაფურის ხე ძლიერ ნელა იზრდება და მისი ფოთლების, ყლორტებისა და ახალგაზრდა ტოტების შეჭრა, რომლებიც წარმოადგენს ნედლეულს ქაფურისა და ქაფურის ზეთის მისაღებად, შეიძლება დარკვიდან მე-3 წელს (ქაფურის მცენარე ეთეროვან ზეთს შეიცავს აგრეთვე მერქანშიც და ფესვებშიც). ქაფურის ნედლეულს ამზადებენ ივლის-აგვისტოში ან ნოემბერ-თებერვალში, რადგან წლის ამ თვეებში მასში გროვდება ქაფურის მაქსიმალური რაოდენობა.

საბჭოთა კავშირში ქაფურის სამრეწველო პლანტაციები არ არის, ამიტომ ამ მცენარის ნედლეულის დამზადება წარმოებს მხოლოდ მცენარის ფორმის მიცემის დროს, ამ პირობებში თვითნებური ხიდან მიიღება 15 — 20 კგ-მდე მწვანე მასა.

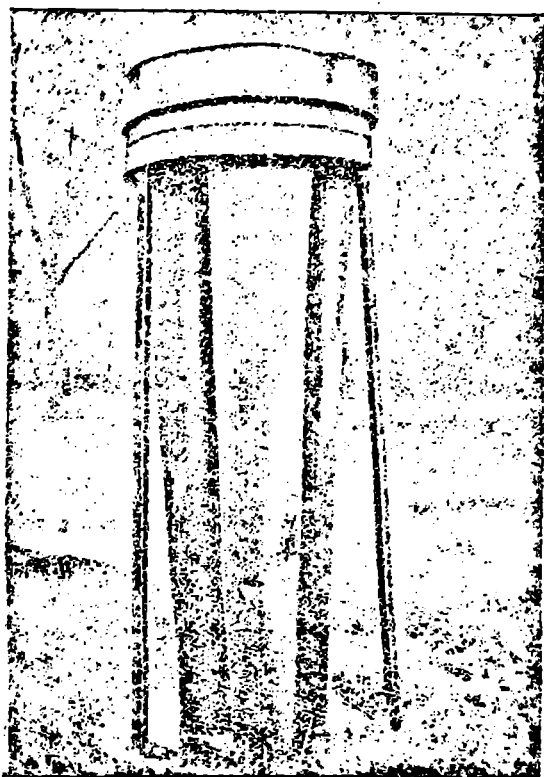
ქაფურის ნედლეულის (მწვანე მასის) გადამუშავება წარმოებს როგორც გამხმარი, ისე ნედლი სახით. უნდა აღინიშნოს, რომ გამხმარი ნედლეულში ქაფურის რაოდენობა იზრდება, ხოლო ეთეროვანი ზეთის კი მცირდება. ქაფურის გამხმარი ნედლეულის გამოსახდელად საჭიროა შედარებით ნაკლები დრო, ვიდრე ნედლად გამოხდის შემთხვევაში. ამიტომ მიზანშეწონილია ქაფურის ნედლეულის გადამუშავება გაშრობის შემდეგ. გაშრობა უნდა წარმოებდეს ჩრდილში, ქარისაგან დაცულ ადგილზე. გასაშრობად დაყრილი ნედლეულის ფენის სისქე არ უნდა აღემატებოდეს 0,5 მეტრს და დამოკიდებულია ტოტების სიდიდეზე. როდესაც ნედლეულში ტენის რაოდენობა 13-15%-მდე დავა, შრობის პროცესი დამთავრებულია. მიზანშეწონილია გადამუშავების წინ ნედლეულის დაჭრა

15—20 სანტიმეტრის სიდიდის ნაწილებად და ისე ჩატვირთვა კუბში, რაც საშუალებას მოგვცემს კუბში მეტი რაოდენობით ჩავტვირთოთ ნედლეული, დავაჩქაროთ გამოხდის პროცესი და შევამციროთ ნარჩენებში ზეთის რაოდენობა.

ქაფურის ნედლეულის გამოხდა წარმოებს 1500 ლიტრის ტევადობის გამოსახდელ გადასაბრუნებელ კუბებში, რომელშიც იტვირთება 300 კილოგრამი ნედლეული (ყოველი ერთი კუბ. მეტრი გამოსახდელი კუბის მოცულობაზე 200 კილოგრამამდე). შუალედი ბადეების გამოყენება ქაფურის ნედლეულის გამოხდის შემთხვევაში აუცილებელი არ არის. ორთქლის წნევა უნდა უდრიდეს 5 ატმოსფეროს, გამოხდის სიჩქარე საათში, ყოველ ერთ კუბ. მეტრ გამოსახდელი კუბის მოცულობიდან, უნდა უდრიდეს 50 ლიტრ გამონახადს.

ქაფური მიიღება კრისტალების სახით მაცივრის სექციის ზედაპირზე, ხოლო ეთეროვანი ზეთი კი მიიღებ ჭურჭელში. ამ უკანასკნელიდან გამოსულ გამონახადს მიჰყვება 6—8%-მდე ქაფური და ქაფურის ეთეროვანი ზეთი, რომლის გამოყოფა წარმოებს კოგობაციის მეთოდით.

მაცივრის სექციის კედელს პერიოდულად ჩამოაცლიან ქაფურს, რომელიც შეიცავს დიდი რაოდენობით წყალს და რომლის მოსაცილებლადაც მას წნეხავენ სპეციალურ წნეხებში. დაწნეხის დროს წყალთან ერთად კრისტალს სცილდება ეთეროვანი ზეთიც. ამ უკანასკნელს დააცილებენ წყალს და მიუშაბენ ძირითად ზეთს, რომელსაც შემდეგში ფილტრავენ, ამრობენ ნატრიუმის სულფატით და ჩამოასხამენ თეთრი თუნუქისაგან დაწნადებულ 10-ლიტრიან ბილონებში, ხოლო ნედლი ქაფური კი, რომელსაც დებულობენ გამოწნეხის შემდეგ, შეიცავს მინარეგებს და აქვს ჰომოგენო-მოყვითალო ფერი, რისთვისაც მას ხელახლა გადააქრისტალებენ, შემდეგ საბოლოოდ დაწნეხავენ და ჩაფუთავენ თეთრი თუნუქის ბილონებში. ქაფურის მწვანე მასიდან მიიღება 1—1,3%-მდე ქაფური და 0,5—0,8%-მდე ეთეროვანი ზეთი. ეს შეფარდება დამოკიდებულია ნედლეულის აღების დროზე, გადააქრისტალების სახეზე (მშრალად თუ ნედლად), კლიმატურ პირობებზე, მცენარის ხნოვანებაზე და სხვა.



სურ. 24. ქაფურის ნედლეულის გადამუშავების დრ.ს გამოყენებული მაცივრის სექცია

ქაფურისა და მისი ეთეროვანი ზეთის ძირითად მწარმოებელ ქვეყნად ითვლება იაპონია და კუნძული ფორმოზა, სადაც ყოველწლიურად ღებულობენ რამდენიმე ათას ტონა ქაფურს და ეთეროვან ზეთს. იმის გამო, რომ ბუნებრივი ქაფური ვერ აკმაყოფილებს მოთხოვნილებას, მას დიდი რაოდენობით ღებულობენ სინთეზით. საბჭოთა კავშირში არის შესაძლებლობა იმისა, რომ ქაფურის მცენარის გასხვლის ნარჩენებიდან

ყოველწლიურად მივიღოთ 8-10 ტონა ბუნებრივი ქაფური და მისი ეთეროვანი ზეთი.

ქაფური და ქაფურის ეთეროვანი ზეთი წარმოადგენს მეტად მნიშვნელოვან პროდუქტს, რომელსაც ფართოდ იყენებენ მედიცინაში და სახალხო მეურნეობის სხვა დარგებში.

საქართველოს ქაფურის ხვედრითი წონა უდრის 0,913 — 0,938, ბრუნვის კუთხე $+19^{\circ},63' + 43^{\circ},6'$ -მდე, გარდატეხის კოეფიციენტი 1,4733 — 1,4790-მდე, მჟავიანობის რიცხვი — 0,9 — 2,7-მდე, ეთერის რიცხვი — 5,3 — 30,1-მდე, ეთერის რიცხვი აცეტილირების შემდეგ — 16 — 89,5-მდე. საქართველოს ქაფურის ეთეროვანი ზეთის ხვედრითი წონა უდრის 0,950 — 0,995-მდე.

ფორმოზას ქაფურის ხვედრითი წონა უდრის 0,9001 — 1,0310, ბრუნვის კუთხე $+7^{\circ},15' + 30^{\circ}$ -მდე, გარდატეხის კოეფიციენტი — 1,4750 — 1,5130-მდე, მჟავიანობის რიცხვი — 0,1 — 0,96-მდე, ეთერის რიცხვი — 2,4-მდე, ეთერის რიცხვი აცეტილირების შემდეგ — 46 — 129-მდე, იხსნება 12,5 მოცულობა 80%-იან სპირტში.

სხვადასხვა მკვლევარების მონაცემებით ქაფურის ეთეროვანი ზეთის შედგენილობაში შედის: საფროლი, ქაფური, საბინენი, დიპენტენი, ლინალოლი, გერანიოლი, ციტრონელოლი, ევგენოლი, კადინენი და სხვა.

ქაფური ($C_{10}H_{16}O$) მიეკუთვნება კეტონების ჯგუფის ნაერთს. მისი დნობის ტემპერატურა უდრის $178-179^{\circ}$, ხოლო დუღილისა კი 209° . ხვედრითი წონა 18° -ზე — 0,9853, ბრუნვის კუთხე $+44^{\circ}$. ცივ წყალში უფრო კარგად იხსნება, ვიდრე ცხელში. გვხვდება ორი იზომერის სახით. იგი დიდწილად იზომერიზაციაშია აღმოჩენილი ქაფურის, როზმარინის, სპიკის და სხვ. ეთეროვან ზეთებში. დიდი გამოყენება აქვს მედიცინაში და სახალხო მეურნეობის სხვა დარგებში. მიიღება სინთეზით გომო ქაფურის სიმჟავიდან. ქაფური დიდი რაოდენობით მიიღება ბელეჭონიდან, იგი აღდგენით გადადის ბორნეოლში.

ზემოთ ჩვენ განვიხილეთ ქაფურის მწვანე ნაწილებიდან მიღებული ქაფური და ქაფურის ეთეროვანი ზეთი. გარდა

ამისა, ქაფურის მცენარის ფესვებისაგან მიიღება ეთეროვანი ზეთი, რომელიც შეიცავს 90%-მდე საფროლს და 5%-მდე ქაფურს. ქაფურის ფესვებიდან მიღებული ეთეროვანი ზეთი წარმოადგენს საფროლის მიღების ერთ-ერთ წყაროს. ჩვეულებრივ საფროლს ღებულობენ სასაფრასის (*Sassafras officinalis*) მცენარის ფესვებიდან მიღებული ეთეროვანი ზეთიდან, მაგრამ ამ მცენარის გაშენების ცდებმა ჩვენში კლიმატური პირობების გამო დღემდე დადებითი შედეგი არ მოგვცა. სადღეისოდ საბჭოთა კავშირში საფროლის შემცველი ეთეროვანი ზეთის მიღება შეიძლება მხოლოდ ქაფურის მცენარის ფესვებისაგან.

შავი ზღვის სანაპირო რაიონებში გარდა ნამდვილი ქაფურისა (*Cinnamomum camphora*), იზრდება აგრეთვე ცრუ ქაფურიც (*Cinnamomum Granduliferum*), რომელიც მორფოლოგიური ნიშნებით უახლოვდება ნამდვილ ქაფურის მცენარეს. ქ. გუსევას მონაცემებით ნამდვილი ქაფურის მცენარის ფესვები მშრალ წონაზე შეიცავს — 1,5%, ხოლო ცრუ ქაფურის მცენარის ფესვები — 1,37% ეთეროვან ზეთს. ნამდვილი ქაფურის ეთეროვანი ზეთი შეიცავს 90% საფროლს და 5% ქაფურს, ზეთს ახასიათებს ბელექონის უხეში სურნელება.

ცრუ ქაფურის ფესვების ეთეროვანი ზეთი შეიცავს — 93% საფროლს და 3% ქაფურს. ამ ზეთს ახასიათებს ნაზი სურნელება. ზემოაღნიშნულის საფუძველზე შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ საფროლი შეგვიძლია მივიღოთ ნამდვილი ქაფურის მცენარის ფესვების ეთეროვანი ზეთის გარდა აგრეთვე ცრუ ქაფურის ფესვებიდან მიღებული ეთეროვანი ზეთიდანაც.

ერთი ჰექტარი სამწლიანი ქაფურის მცენარის პლანტაციის ამოძირკვით შეიძლება მივიღოთ 27 ტონა ფესვები, ანუ ერთი მცენარიდან 7585 გრამი ფესვი, ორწლიანი მცენარის პლანტაციის 1 ჰექტარი ფართობიდან კი — 6 ტონა, ანუ ერთი მცენარიდან 1720 გრამი, ხოლო ერთწლიანი მცენარის პლანტაციის 1 ჰექტარიდან — 2 ტონა, ანუ თითო მცენარიდან 285 გრამი. ქაფურის მცენარის ფესვები უნდა გადაამუ-

შავდეს ნედლადა. გადამუშავების წინ ფესვები უნდა დაქუც-
 მაკდეს 10—15 მმ სიღრმის ნაწილებად. ფესვებისაგან ეთე-
 როვანი ზეთის მიღება წარმოებს ორთქლით გამოხდით. გამო-
 სახდელი კუბის ყოველ კუბ. მეტრ მოცულობაზე ჩატვირთა-
 ვენ 250 კილოგრამ ნედლეულს და დაასხამენ თავისივე წო-
 ნის რაოდენობის წყალს (შუალედი ბადეების გამოყენება
 აუცილებელი არ არის). გამოხდის ხანგრძლიობა უდრის 8—
 10 საათს, ქაფურის მცენარის ფესვებისაგან მიღებული ეთე-
 როვანი ზეთი წყალზე მძიმეა, რის გამოც გამოყენებულ უნ-
 და იქნეს წყალზე მძიმე ზეთების მიმღები ჭურჭელი. ქაფუ-
 რის ხის ფესვისაგან მიღებული ეთეროვანი ზეთის ძირითადი
 შემადგენელი ნაწილია საფროლი.

ს ა ფ რ ო ლ ი ($C_{10}H_{16}O_2$) მიეკუთვნება ეთერების ჯგუფის
 ნაერთს, მისი დნობის ტემპერატურა უდრის 8° , ღულს
 233° -ზე, ხვედრითი წონა 15° -ზე უდრის 1,105 — 1,107-მდე,
 გარდატეხის კოეფიციენტი 20° -ზე 1,536—1,540-მდე. საფ-
 როლიდან მიიღება — პელიოტროპინი, რომელიც უაღრესად
 მნიშვნელოვან პროდუქტს წარმოადგენს საპარფიუმერიო
 მრეწველობაში.

კეთილშობილი დაფნა (*Laurus nobilis* L.)

კეთილშობილი დაფნა მიეკუთვნება დაფნისებრთა (*Lau-
 raceae*) ოჯახს და წარმოადგენს მრავალწლიან მარადმწვანე
 მცენარეს (ხეს ან ბუჩქს), რომლის სიმაღლე ხშირად 10 მეტ-
 რამდე აღწევს. დაფნის სამშობლოდ ხმელთაშუა ზღვის ქვეყ-
 ნები ითვლება, მისი სამრეწველო პლანტაციები გვხვდება სამ-
 ხრეთ ევროპაში, ამერიკის შეერთებულ შტატებში, საბერძ-
 ნეთში, თურქეთში და სხვაგან. დაფნა გარეული სახით
 გვხვდება სუბტროპიკულ რაიონებში ზღვის დონიდან 500—600
 მეტრის სიმაღლეზე. საბჭოთა კავშირში დაფნის კულტურის
 მოყვანას მისდევენ დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ
 რაიონებში. იგი სითბოს მოყვარულია და ზამთარში, როდეს-
 საც ტემპერატურა — 12 — 13°-მდე ეცემა, ზიანდება.

დაფნა მრავლდება თესლით, რომელსაც შემოდგომაზე თე-

სავენ წინასწარ კარგად დამუშავებულ ნიადაგში. მუდმივ ადგილზე გადააქვთ დაფნის ორწლიანი ნერგი. ერთ ჰექტარზე უნდა დაირგოს 6600 ძირი დაფნა. დაფნის მცენარეს იყენებენ აგრეთვე ქარსაფარ ზოლებად და ცოცხალ ლობედ. დაფნის ფოთლები, ახალგაზრდა ყლორტები, მერქანი, ნაყოფი და ფესვები შეიცავენ ეთეროვან ზეთს, მაგრამ მათგან პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვთ მხოლოდ ფოთლებს და ახალგაზრდა ტოტებს, რომლებიც შეიცავენ შედარებით დიდი რაოდენობით ეთეროვან ზეთს. განსაკუთრებული სურნელების გამო დაფნის ფოთლებსა და ახალგაზრდა ტოტებს ფართო გამოყენება აქვს საქმელების დამზადებაში და საკონსერვო წარმოებაში. დაფნის მცენარის სხვადასხვა ორგანოებში ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა ლ. ი. ლიადის მონაცემებით შენდევთა (იხილეთ ცხრილი 23).

ც ხ რ ი ლ ი 23

მცენარის ორგანოები	ზეთის გამოსავალი %-ობით აბსოლუტურ მშრალ წონაზე
ფოთლები	2,72
ნაყოფი	0,80
ყლორტები	0,42
მერქანი	0,15
ფესვები	0,18

ფოთლებში ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა იცვლება წლის დროს მიხედვით — მაქსიმუმს აღწევს ზამთარში, მინიმუმს კი გაზაფხულზე. ფოთლებში ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა იცვლება აგრეთვე დღე-ღამის საათებში, დილის საათებში ფოთლები შეიცავენ 2,22%-ს, შუადღისას — 2%, საღამოს კი 2,45% (მშრალ ნივთიერებაზე). ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა დამოკიდებულია აგრეთვე ფოთლის ხნოვანებაზე: ერთი წლის ფოთოლი შეიცავს 0,85%, ხოლო ორი წლის ფოთოლი კი 1,75% ეთეროვან ზეთს. ეთეროვანი ზეთის შემცველობაზე გავლენას ახდენს ფოთლის ზიდიდეც, მაგალითად, ფართოფოთლიანი ფორმა შეიცავს ეთეროვან ზეთს 2,62 — 3,86% -მდე; ხოლო წვრილფოთლიანი ფორმა კი 1,46 —

1,69%-მდე. დაფნის ნაყოფი, ეთეროვანი ზეთის გარდა, შეიცავს 21,8% ცხიმ-ზეთს, რომელსაც იყენებენ მედიცინაში.

ეთეროვანი ზეთის მისაღებად მცენარიდან ნედლეულის (ფოთლებიანა და ახალგაზრდა ყლორტების) აქრა წარმოებს დარგვიდან 3—4 წლის შემდეგ ყოველ ორ წელიწადში ერთჯერ — ნოემბერში ან თებერვალში მშრალ, მზიან ამინდში. ერთი ჰექტარი სრულმოსავლიანი პლანტაცია იძლევა 4 ტონამდე მასას. ნედლეულის გადამუშავება წარმოებს როგორც ნედლად, ისე გამშრალი სახით (გაშრობა უნდა ხდებოდეს ჩრდილში 14% ტენამდე). ნედლეულიდან ეთეროვან ზეთს ღებულობენ ორთქლით გამოხდით. ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი ნედლი ფოთლებიდან აღწევს 1,3%-მდე, ხოლო იმ შემთხვევაში, როდესაც გადამუშავება წარმოებს ფოთლების ახალგაზრდა ღეროებიანად ზეთის გამოსავალი დადის 0,8%-მდე. გამოსახდელი კუბის ყოველ ერთ კუბ. მეტრ მოცულობაზე იტვირთება 180—200 კილოგრამი ნედლეული (ნედლი წონით). გამოხდის ხანგრძლიობა უდრის 2—4 საათს, შუალედი ბადეების გამოყენება იმ შემთხვევაში, როდესაც ნედლეულის გადამუშავება ხდება ტოტებით, აუცილებელი არ არის. გამოხდის სიჩქარე საათში კუბის მოცულობის ყოველ 1 კუბ. მეტრზე უნდა უდრიდეს 50 ლიტრ გამონახადს, გამონახადის ტემპერატურა უნდა იყოს 30—35°. მიმღებ ჭურჭელში გამოიყოფა მთელი ზეთის 90—95%, ხოლო დანარჩენი 5—10% მიჰყვება გამონახადს, რომლის საბოლოო დაცილება ხდება კოგობაციით ან აღსორბტით.

დაფნის ეთეროვანი ზეთის წარმოების კონტროლი გერანის ეთეროვანი ზეთის წარმოების კონტროლის მსგავსია.

ეთეროვანი ზეთის დახასიათება და მისი ქიმიური შედგენილობა. დაფნის ეთეროვან ზეთს იყენებენ — საკონსერვო, საპნის, საპარფიუმერო წარმოებაში და აგრეთვე მედიცინაში. სხვადასხვა ავტორების მონაცემებით დაფნის ეთეროვანი ზეთის შედგენილობაში შედის — ცინეოლი 50%-მდე, პინენი 30%-მდე, სპირტები (გე-

რანიოლი და ტერპინეოლი) 16%-მდე, მეთილევგენოლი, ძმრის, ვალერიანის და კაპრონის მკავები.

საქართველოს კეთილშობილი დაფნის ეთეროვანი ზეთი წარმოდგენს მოყვითალო ან ოდნავ მომწვანო ფერის ადვალ-მოძრავ სათხეს, რომლის ხვედრითი წონა უდრის 0,9125 — 0,9334-მდე, ბრუნვის კუთხე — 14°,4'-დან — 23°, 26'-მდე, გარდატეხის კოეფიციენტი — 1,4641 — 1,4722-მდე, მკავეიანობის რიცხვი — 2-მდე, ეთერის რიცხვი — 30,85--59-მდე, ეთერის რიცხვი აცეტილირების შემდეგ — 51,8—70,5-მდე, იხსნება 1—2 მოცულობა 70%-იან სპირტში.

პეტიგრენის ეთეროვანი ზეთის წარმოება

როგორც აღვნიშნეთ, ციტრუსების ფოთლებისა და მწვანე ახალგაზრდა ყლორტებისგან ღებულობენ ეგრეთწოდებულ პეტიგრენის ეთეროვან ზეთს, რომელიც წარმოდგენს ძვირფას ნედლეულს საპარფუმერიაო მრეწველობისათვის. პეტიგრენის ეთეროვანი ზეთის მათელიო წარმოება ყოველწლიურად რამდენიმე ათეულ ათას კილოგრამს აღწევს; მისი წარმოება განსაკუთრებით განვითარებულია სამხრეთ ამერიკაში, იტალიაში, საფრანგეთში და სხვაგან.

ციტრუსოვანთა მწვანე მასის — ფოთლებისა და ახალგაზრდა ყლორტების გადამუშავება წარმოებს ორთქლით გამოხდით, ნედლეულს ხდიან 1500 ლიტრის ტევადობის გადასაბრუნებელ კუბში, რომლის ყოველ კუბ. მეტრ მოცულობაზე ტვირთავენ 180—220 კგ ნედლეულს. ახალგაზრდა ტოტებისა და ფოთლების გამოხდის დროს კუბის შუალედი ბადეების გამოყენება აუცილებელი არ არის, რადგან ასეთ ნედლეულში ორთქლი ადვილად ნაწილდება. ორთქლის წნევა უნდა უდრიდეს 5 ატმოსფეროს, გამოხდის ხანგრძლიობა — 2—3,5 საათს, გამოხდის სიჩქარე კუბის მოცულობის ყოველ ერთ კუბ. მეტრზე საათში უნდა უდრიდეს 50 ლიტრს, ხოლო გამონახადის ტემპერატურა 30—32°. მიმღებიდან განოსულ გამონახადს მიჰყვება 4—7% ეთეროვანი ზეთი, რომელსაც მიიღებენ გამონახადის გადამუშავებით კო-

ნედლეულის დასახელება და შისი მდგომარეობა	საბა- % დამხმარებელი	საბა- % დამხმარებელი	საბა- % დამხმარებელი	საბა- % დამხმარებელი	საბა- % დამხმარებელი	საბა- % დამხმარებელი	საბა- % დამხმარებელი	საბა- % დამხმარებელი	საბა- % დამხმარებელი		
1. ლიმონის ახალი ფოთლები და ყლორტები	0,41	-0,52	1,00	-1,27	0,8861	1,480	+22°50'	6,70	14,60	1 : 6,5	4
2. ლიმონის დამკვნიანი ფოთლები და ყლორტები (შრებოლა ჩრდილში 3 დღეს)	0,64		1,10		0,8832	1,479	+28°75'	5,07	10,51	1 : 9	3
3. ლიმონის გამშრალი ფოთლები და ყლორტები (შრებოლა ჩრდილში 6 დღეს)	0,81		0,94		0,8963	1,479	+26°25'	9,74	21,14	1 : 13	2
4. ფორთოხლის ახალი ფოთლები და ყლორტები	0,23	-0,26	0,80	-0,83	0,9068	1,481	+25°0'	12,08	15,15	1 : 15	3
5. ფორთოხლის ფოთლები და ყლორტები (შრებოლა ჩრდილში 3 დღეს)	0,30		0,73		0,9153	1,482	+24°35'	11,92	20,28	1 : 15	2
6. მანდარინის ახალი ფოთლები და ყლორტები	0,06	-0,07	0,19	-0,23	0,8586	1,479	+28°5'	1,1	—	1 : 20	2

გობაციით ან ადსორბციით. ზეთის გაწმენდა, გაფილტვრა, გაშრობა და ჩაფუთვა ხდება ჩვეულებრივი წესით. საბჭოთა ქავეშირში ყოველწლიურად ციტრუსოვანთა ნარგავების გასხვლოს შემდეგ მიღებული მწვანე ნარჩენებისაგან შეგვიძლია მივიღოთ 2 ტონამდე პეტიგრენის ეთეროვანი ზეთი.

დოცენტ ნ. მ. გეორჯოვაშ მიერ შესწავლილ იქნა მანდარინის, ლიმონისა და ფორთოხლის მწვანე ნაწილებისაგან მიღებული ეთეროვანი ზეთი როგორც რაოდენობრივად, ისე ხარისხობრივად. აღნიშნული მონაცემები იხილეთ ცხრილ 24.

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ციტრუსოვანთა ფოთლებისა და ახალგაზრდა ტოტების გადამუშავება პეტიგრენის ზეთის მისაღებად უნდა წარმოებდეს დაუყოვნებლივ, მოჭირისთანავე. მათი დაქნობა ან გაშრობა, თუნდაც ჩრდილში, მიზანშეწონილი არ არის. გარდა იმისა, რომ დაქნობის და გაშრობის დროს ზეთი იკარგება, ეცემა მისი ხარისხიც. როგორც ცხრილიდან ჩანს კარგი შეფასება აქვს მიღებული ახალაჭრილი ნედლეულის გადამუშავებით მიღებულ ლიმონისა და ფორთოხლის პეტიგრენის ეთეროვან ზეთებს.

ბერგამოტისა და ბიგარადიის პეტიგრენის ეთეროვანი ზეთები გამოირჩევა თავისი მაღალი ხარისხიანობით სხვა პეტიგრენის ზეთებიდან. ბიგარადიის პეტიგრენის ეთეროვან ზეთს ღებულობენ ბიგარადიის მცენარის ფოთლებისა და ახალგაზრდა ტოტებისაგან. ზეთის გამოსავალი ახალმოჭრილი მწვანე მასიდან უდრის 0,21—0,40%-ს. სხვადასხვა ქვეყნის ბიგარადიის პეტიგრენის ეთეროვანი ზეთის ფიზიკური და ქიმიური თვისებები იხილეთ ცხრილ 25.

ქართული ბიგარადიის პეტიგრენის ეთეროვანი ზეთი მაღალი ხარისხისაა, და არ ჩამოუვარდება უცხოეთის ბიგარადიის პეტიგრენის ეთეროვან ზეთს. ბიგარადიის პეტიგრენის ზეთის ძირითადი შემადგენელი ნაწილებია — ლინალილაცეტატი 38—60%-მდე, ტერპენები 50%-მდე, ნეროლი 2%, გერანილაცეტატი, მეთილანტრანილატი. ზეთს აქვს ნეროლისათვის დამახასიათებელი სურნელება და ხშირად იყენებენ ნეროლის შემცვლელად. ბიგარადიის პეტიგრენის ეთერო-

ზეთების დასახელება	ხვედრითი წონა	ბრუნვის კუთხე	გარდატეხის კოეფიციენტი
ქართული	0,858—0,880	+7°,07'-დან +8°,40'-მდე	1,456—1,458
ფრანგული	0,872—0,897	—6°-დან +8°-მდე	1,458—1,466
ამერიკული	0,883—0,897	+2°-დან —2°,45'-მდე	1,459—1,464

ვან ზეთს იყენებენ უმაღლესი ხარისხის სუნამოსა და ოდეკოლონების დასამზადებლად.

ბერგამოტის პეტიგრენის ეთეროვან ზეთს ღებულობენ ბერგამოტის მცენარის ფოთლებისა და მწვანე ნაწილებიდან. ზეთის გამოსავალი ახალაჭრილი მწვანე ნაწილებიდან უდრის 0,15 — 0,35%. ბერგამოტის პეტიგრენის ეთეროვანი ზეთი წარმოადგენს მომწვანო ფერის სითხეს, რომლის ხვედრითი წონა უდრის 0,870—0,873. მისი შემადგენელი ნაწილებია — ლინალილაცეტატი — 32—40%-მდე, მეთილანტრანილატი და სხვ. ბერგამოტის პეტიგრენის ეთეროვან ზეთს — მაღალი ხარისხის გამო, ფართოდ იყენებენ უმაღლესი ხარისხის პარფიუმერიის ნაწარმის დასამზადებლად.

ფორთოხლის პეტიგრენის ეთეროვან ზეთს ღებულობენ ფორთოხლის მცენარის ფოთლებისა და ახალგაზრდა ტოტებისაგან. ზეთის გამოსავალი მწვანე მასიდან უდრის — 0,07—0,125%-ს, ხვედრითი წონა — 0,8530—0,862-მდე, ბრუნვის კუთხე +53°30'-დან +56°76'-მდე, გარდატეხის კოეფიციენტი — 1,4773—1,4781-მდე, მკევიანობის რიცხვი — 1,8 — 2,9-მდე, ეთერის რიცხვი — 10,4—18,6-მდე. მისი შემადგენელი ნაწილებია: ციტრალი — 4%-მდე, გერანიოლი — 12,7%-მდე, ეთერები — 4%-მდე და სხვ. ფორთოხლის პეტიგრენის ზეთს აქვს ნეროლის დამახასიათებელი სურნელება.

მკვიანობის რიცხვი	ეთერის რიცხვი	ეთერის რიცხვი აციტოლირების შემდეგ	სპირტში ხსნადობა	
			70%	80%
0,62 - 0,8	192,4 - 211	26,4 - 230	1 : 3	1 : 2
2-მდე	80 - 263	—	1 : 3,5	
2-მდე	106 - 163	—	1 : 2 - 4	1 : 1,5

მანდარინის პეტიგრენის ეთეროვან ზეთს დებულობენ (იტალიური) მანდარინის მცენარის ფოთლების, ახალგაზრდა ტოტებისა და მწვანე, მოუმწიფებელი ნაყოფისაგან, საიდანაც ზეთის გამოსავალი უდრის — 0,3%. ზეთის ხვედრითი წონა უდრის 1,014, ბრუნვის კუთხე +6°,40'-დან +7°,46'-მდე, იხსნება 6—6,5 მოცულობა 80%-იან სპირტში. იტალიური მანდარინის პეტიგრენის ეთეროვანი ზეთის შედგენილობაში შედის — მეთილანტრანილატი 65%-მდე და სხვა.

საქართველოს მანდარინის პეტიგრენის ზეთი მიიღება უნშიუს ჯიშის მანდარინის მცენარიდან (მწვანე მასისაგან), საიდანაც ზეთის გამოსავალი უდრის 0,14%.

საქართველოს მანდარინის პეტიგრენის ეთეროვანი ზეთი წარმოადგენს მომწვანო-მოყვითალო ფერის ადვილმოძრავ სითხეს, რომლის ხვედრითი წონა უდრის 0,8518, ბრუნვის კუთხე +1°,9'-დან +38°,4'-მდე, გარდატეხის კოეფიციენტი — 1,4785 — 1,4877-მდე, მკვიანობის რიცხვი 5-მდე, ეთერის რიცხვი — 6,8—23,8-მდე, ეთერის რიცხვი აციტოლირების შემდეგ — 29,2 — 42,16-მდე. ეთეროვანი ზეთის ძირითადი შემადგენელი ნაწილებია — ციმოლი 50%-მდე, პინენი, კამფენი და სპირტები. ზეთი არ შეიცავს მეთილანტრანილატს.

ლიმონის პეტიგრენის ეთეროვან ზეთს დებულობენ ლიმონის მცენარის ფოთლებისა, ახალგაზრდა ტოტებისა და მოუმწიფებელი ნაყოფისაგან. ზეთის გამოსავალი მწვანე

მასიდან უდრის — 0,15—0,30%. ლიმონის პეტიგრენის ეთეროვანი ზეთი წარმოადგენს მოყვითალო ფერის ადვილმოდრავ სითხეს, რომლის ხვედრითი წონა უდრის — 0,865—0,894-მდე, ბრუნვის კუთხე $+14^{\circ}$ -დან $+35^{\circ}$ -მდე, გარდატეხის კოეფიციენტი — 1,4719 — 1,4754-მდე, მჟავიანობის რიცხვი 2-მდე, ეთერის რიცხვი — 14—18-მდე. იხსნება 0,5 მოცულობა 90%-იან სპირტში. ზეთის მთავარი შემადგენელი ნაწილებია: ციტრალი — 15%-მდე, ლინალოლი, ნეროლი, გერანილაცეტატი, ტერპინელაცეტატი, ლიმონენი, გერანიოლი, გერანის მჟავა და სხვა.

**ხვაკვილოვანი ეთერზეთოვანი ნედლეულის
გაღამუშავება**

ეთერზეთოვანი ვარდი

(ვარდი ეკუთვნის ვარდისებრთა (Rosaceae) ოჯახს, მის სამშობლოდ ინდოეთი ითვლება. ის წარმოადგენს შრავალწლიან მცენარეს (ბუჩქს), რომლის სიმაღლე სამ მეტრამდე აღწევს. ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით ვარდის 7000-მდე სხვადასხვა ჯიში გვხვდება. აქედან მხოლოდ 30 სახეობა მიეკუთვნება ეთერზეთოვან ვარდს. ამ 30 სახეობიდან ფართო სამრეწველო მნიშვნელობა აქვს — ვარდისფერ ვარდს (*Rosa damascena*), წითელ ვარდს (*Rosa gallica*), თეთრ ვარდს (*Rosa alba*) და ასტურცელა ვარდს (*Rosa centifolia*).

ვარდის კულტურა გავრცელებულია თითქმის მსოფლიოს ყველა ქვეყანაში როგორც დეკორატიული, ისე სამრეწველო მიზნებისათვის. ეთერზეთოვანი ვარდის სამრეწველო მნიშვნელობის პლანტაციები ღიდ ფართობებზე გვხვდება — საბჭოთა კავშირში, ბულგარეთში, საფრანგეთში, იტალიაში და სხვა ქვეყნებში. ვარდის ეთეროვანი ზეთის წარმოება განსაკუთრებით განვითარებულია ბულგარეთის სახალხო რესპუბლიკაში, სადაც ამ კულტურას რამდენიმე ათასი ჰექტარი ფართობი უკავია და ყოველწლიურად გამომუშავებუ-

ყვავილის ორგანოს დასახელება	ზეთის ხვედრითი წონა	გარდატეხის კოე- ფიციენტი	ბრუნვის კუთხე	გამყარების ტემპე- რატურა გრადუსო ბით	მეფიანობის რიცხვი
ფურცელი . . .	0,8500	1,4782	—3°,42'	21,0	3,73
ჯამება . . .	0,8752	1,4612	—3°,21'	19,8	11,0

ლა ვარდის ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა რამდენიმე ათას კილოგრამს უდრის.)

საბჭოთა კავშირში ვარდის კულტურა გავრცელებულია: ყირიმში, მოლდავეთის რესპუბლიკაში, ჩრდილოეთ კავკასიაში, და საქართველოში. საქართველოში ვარდის კულტურის სამრეწველო პლანტაცია პირველად გაშენებული იქნა 1897 წელს თელავის რაიონში სოფ. ნათარეულში 6,5 ჰექტარ ფართობზე.

საბჭოთა კავშირში ვარდის კულტურის სწრაფი განვითარება იწყება 1931 წლიდან და ამჟამად საბჭოთა კავშირის ვარდის ზეთის წარმოებაში ერთ-ერთი პირველი ადგილი უჭირავს მსოფლიოში.

(ვარდი მრავლდება ვეგეტატიურად და სრულ მოსავალს პლანტაცია იძლევა მეოთხე წლიდან. ვარდის ყვავილის საშუალო მოსავალი პლანტაციის ერთი ჰექტარი ფართობიდან მერყეობს 1—5 ტონამდე, რაც დამოკიდებულია: ნიადაგზე, კლიმატურ პირობებზე, პლანტაციის მოვლაზე, ხნოვანებაზე და სხვა.

საბჭოთა კავშირში ძირითადად გავრცელებულია წითელი ვარდი, რომელიც მაღალ მოსავალს იძლევა და ყინვების მიმართ უფრო გამძლეა, ვიდრე ვარდისფერი ვარდი, მაგრამ ზეთის რაოდენობის მხრივ ამ უკანასკნელს ჩამოუვარდება, რის გამოც მათი ყვავილის შესყიდვის ღირებულებაც სხვადასხვაა.

საქართველოში ვარდის ყვავილის კრეფა იწყება მაისის პირველ რიცხვებში, საბჭოთა კავშირის სხვა რესპუბლიკებ-

ვაჭრის რიცხვი	დაკუმირებული ალკოჰოლი % -ობით	ვაჭრის რიცხვი აკტივობის შემდეგ	თავისუფალი ალკოჰოლი % -ობით	საერთო ალკოჰოლი % -ობით	კმ ზეთის მისაღებად საჭირო ლექვლის რაოდენობა მგ -ობით
13,80 3,00	3,80 216,0	205,1 216,0	61,5 66,6	65,20 69,60	1815 8250

ში კი კრეფა იწყება 15—25 დღით გვიან. ვარდის ყვავილის კრეფის სეზონი გრძელდება 30—40 დღეს განმავლობაში. ვარდის ყვავილის გაშლა კრეფის მთელ სეზონში თანაბრად არ მიმდინარეობს. ყვავილის კრეფის დაწყებიდან ის თანდათან მატულობს და მაქსიმუმს აღწევს კრეფიდან 10—15 დღის შემდეგ და 2—3 დღეს გრძელდება, რომლის დროსაც პლანტაციის ერთეული ფართობიდან ყოველდღიურად იკრიფება მთელი მოსავლის 10—12%. ზოგიერთ წლებში, როდესაც ჰაერის ტემპერატურა შედარებით დაბალია და დიდად არ მერყეობს, ვარდის ყვავილის გაშლაც თითქმის თანაბრად მიმდინარეობს მთელი სეზონის განმავლობაში.

ვარდის ყვავილის კრეფა მექანიზირებული არ არის და ხელით წარმოებს. 1940—1955 წლებში საბჭოთა კავშირში მხოლოდ ვარდის ყვავილის ფურცელს კრეფდნენ. ახლა კი მთლიან ყვავილს კრეფენ (ჯამებიანად). ასეთი ნედლეული ტრანსპორტირებას კარგად იტანს და ხარისხის დაუზიანებლად მისი შენახვა გაცილებით მეტ ხანს შეიძლება, ვიდრე ფურცლის. მთელი ყვავილის მოკრეფისა და გადაამუშავების შემთხვევაში ყოველი ჰექტარი პლანტაციიდან მიღებული ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა უფრო მეტია, ვიდრე მარტო ფურცლების მოკრეფისა და გადაამუშავების დროს. ამასთანავე ვარდის ყვავილის მთლიანად მოკრეფის შემთხვევაში მკრეფეების შრომის ნაყოფიერებაც ორჯერ იზრდება.

ვარდის ყვავილის ფურცლისა და ჯამისაგან (მწვანე ნაწილი) მიღებული ეთეროვანი ზეთების რაოდენობრივი და ხა-

რისხობრივი მაჩვენებლების შედარება იხილეთ ცხრილ 26 (ცდები ჩატარებულია ბულგარეთის სახალხო რესპუბლიკაში) მწვანე ნაწილიდან (ჯამიდან) მიღებულ ეთეროვან ზეთს აქვს აშკარა მწვანე ფერი და ფისოვანი ნივთიერების სუნი.

ვარდის ყვავილი უნდა იკრიფებოდეს მისი სრული გაშლის მომენტში. როგორც გაუშლელი, ისე გადამწიფებული ვარდის ყვავილისაგან ზეთის გამოსავალი დაბალია, რაც ნათლად მტკიცდება ცხრილ 27-ით.

ც ხ რ ი ლ ი 27

ყვავილობის ფაზა	ერთი კგ ზეთის მისაღებად საჭირო ყვავილის რაოდენობა კგ-ობით
გაუშლელი კოკრები	25000—16000
კოკრების გაშლის წინ	12500—10000
კოკრების გაშლის მომენტში	3700—3220
სრული ყვავილობა	3220—2570
გადამწიფებული ყვავილი	8300—5550

(გაშლილი ყვავილების დაყოვნება ვარდის ბუჩქზე ყოველად დაუშვებელია, რადგან ის ამ შემთხვევაში უფრო ინტენსიურად ჰკარგავს ეთეროვან ზეთს, ვიდრე ახალგაშლილი მოკრეფილი ყვავილი შენახვის დროს. ამიტომ უნდა გვცადოთ, რომ ვარდის ყვავილი იკრიფებოდეს სრული გაშლისთანავე ამ შემთხვევაშიც კი, როდესაც მისი გადამწიფება მოკრეფისთანავე არ ხერხდება და იმულებული ვართ ყვავილის შევინახოთ.)

ც ხ რ ი ლ ი 28

ყვავილის მოკრეფის საათი	ზეთის გამოსავალი %-ობით				
	8 ივნისი	10 ივნისი	13 ივნისი	16 ივნისი	18 ივნისი
4 საათზე	—	0,044	0,030	0,022	0,021
5 " 30 წუთზე	—	—	0,035	0,033	—
7 "	0,037	0,038	0,033	0,031	0,049
9 "	0,039	0,033	0,029	0,027	0,032
12 "	0,023	0,024	0,025	0,024	0,020
16 "	0,022	0,08	0,024	0,021	0,014
20 "	0,010	—	0,012	0,014	—

ვარდის ყვავილი უნდა იკრიფებოდეს დილის საათებში, მშრალ, მზიან ამინდში. წინააღმდეგ შემთხვევაში ვარდის ყვავილისაგან ზეთის გამოსავალი იქნება დაბალი, რაზედაც ნათლად მეტყველებს ცხრილი 28.

თბილ, მზიან ამინდში ვარდის ყვავილი მაქსიმალური რაოდენობით შეიცავს ეთეროვან ზეთს დილის 3—7 საათამდე, ხოლო წვიმიან, ცივ ამინდში კი დილის 9 საათამდე. ამიტომ ვარდის ყვავილის მოკრეფა უნდა წარმოებდეს ზემოაღნიშნულ საათებში, ამინდის შესაბამისად. სწორედ იმიტომ, რომ ვარდის ყვავილი დილის საათებში შეიცავს მაქსიმალური რაოდენობის ზეთს, ზოგიერთ ქვეყნებში ვარდის ყვავილის ღირებულების ანაზღაურება სწარმოებს მოკრეფის დროის მიხედვით.

ყაზანლიყის ეთერზეთოვანა კულტურების საცდელმა სადგურმა 1955 წელს ჩაატარა დაკვირვებები ეთეროვანი ზეთის რაოდენობაზე ვარდის ყვავილში კრეფის მთელ სეზონში, რამაც შემდეგი სურათი მოგვცა, იხალეთ ცხრილი 29.

ც ხ რ ი ლ ი 29

მოკრეფის თარიღი და საათი	ზეთის გავალი სავალი % -ობით	ტემპერატ. 7 საათსა და 15 წუთზე გრადუსობით	მორეზულუ-ლობა 7 საათსა და 15 წუთზე	პერის შეფარდებითი ტენიანობა 7 საათსა და 15 წუთზე % -ობით
31/V — 1955 7 ს. 15 წ.	0,024	18,8	1	90
1/VI — " " "	0,029	11,2	10	100
2/VI — " " "	0,017	11,2	10	100
3/VI — " " "	0,040	15,4	3	85
4/VI — " " "	0,042	15,2	1	45
5/VI — " " "	0,037	16,8	5	60
6/VI — " " "	0,037	13,0	10	100
7/VI — " " "	0,037	13,2	7	100
8/VI — " " "	0,042	14,5	0	95
9/VI — " " "	0,046	17,8	3	95
10/VI — " " "	0,038	20,8	2	90
11/VI — " " "	0,028	21,1	1	53
12/VI — " " "	0,030	18,4	9	90
13/VI — " " "	0,033	13,2	3	62
14/VI — " " "	0,033	13,0	10	100
15/VI — " " "	0,023	12,8	10	75
16/VI — " " "	0,031	12,4	10	90
17/VI — " " "	0,031	15,2	8	80
18/VI — " " "	0,040	16,2	0	90
19/VI — " " "	0,036	20,3	6	77
20/VI — " " "	0,038	15,2	10	100
21/VI — " " "	0,049	15,0	0	90
22/VI — " " "	0,028	22,4	7	70
23/VI — " " "	0,028	20,6	0	80

ზემოაღნიშნულიდან შეგვიძლია გამოვიტანოთ შემდეგი დასკვნა:

1. ყვავილობის მთელი სეზონის განმავლობაში ზეთის პროცენტული რაოდენობა ვარდის ყვავილში არ იცვლება;

2. კრეფის სეზონში ყვავილში ზეთის რაოდენობის ცვალებადობა გამოწვეულია კლიმატური პირობებით;

3. ორი წლის გამოკვლევებით დამტკიცებულია, რომ ვარდის ყვავილში ყველაზე დიდ გავლენას ზეთის რაოდენობაზე ახდენს დილის საათების მეტეოროლოგიური პირობები.

4. მეტეოროლოგიური პირობებიდან ყველაზე დიდ გავლენას ახდენს ჰაერის ტემპერატურა;

5. ნაწილობრივ ან სრულ ნორმულულობას ყოველთვის თან სდევს ტემპერატურის შესამჩნევი დაწევა, აქედან გამომდინარე — ზეთის რაოდენობის შემცირებაც.

ზემოაღნიშნული ერთხელ კიდევ ადასტურებს, რომ ვარდის ყვავილი უნდა იკრიფებოდეს დილით, მშრალ, მზიან, თბილ ამინდში. მოკრეფილ ვარდს ყრიან კალათში, რომელიც მკრეფავებს წელზე აქვთ მიმაგრებული კრეფის დროს. რვა საათის განმავლობაში ერთ მკრეფავს შეუძლია მოკრიფოს 10 კილოგრამი ფურცელი ან 20—25 კილოგრამი მთლიანი ყვავილი. ნორმალურ პირობებში ვარდის ყვავილის კრეფა უნდა იწყებოდეს დილის 3—4 საათზე და მთავრდებოდეს 7—9 საათზე. მოკრეფილ ვარდის ყვავილს მკრეფავები წონით აბარებენ ბრიგადირს, რომელიც დაუყოვნებლივ აბარებს მას ეთეროვანი ზეთების ქარხანას.

ეთერზეთოვანი ვარდის ყვავილის მოკრეფა და ქარხანაში მისი ჩაბარება წარმოებს საბაზისო გაანგარიშების კონდიციით.

ეთერზეთოვანი ვარდის ნედლეულის კონდიცია.

ა. აღწერა და ტექნიკური პირობები. გარე-
განი სახე — სხვადასხვა ზომის, დილის 12 საათამდე მოკრე-
ფილი წითელი ან ვარდისფერი ეთერზეთოვანი ვარდის ყვა-
ვილები (ჯამებით არა უმეტესი ორი სმ სიგრძის ყუნწებით),



სურ. 25. ვარდის ყვაილი

რომელთაც აქვთ სათანადო სახის ვარდისათვის დამახასიათე-
ბელი ნორმალური ცოცხალი ფერი, არ უნდა იყოს დამჟკნა-
რი, გაშავებული და ჩახურებული. ვარდის ყვაილი მოკრე-
ფისთანავე უნდა იქნას მიტანილი ქარხანაში.

ნედლეულის აღება სწარმოებს მშრალ ამინდში.

სუნი — ახლადმოწყვეტილი ვარდისათვის დამახასიათებელი ძლიერი სურნელებით.

ტენი — ბუნებრივი, გარეშე სისველე (წვიმის ან ნამის) არ დაიშვება. როდესაც ნედლეულს აქვს გარეშე სისველე, უკანასკნელის წონას საზღვრავენ ინსტრუქციის თანახმად და აკლებენ ნედლეულის წონას.

ბ. მინარევების ზღვრული შემადგენლობა: ყუნწები ან მისი ნამტვრევები, ფოთლები და ვარდის ბუჩქის სხვა ნაწილები არა უმეტეს 2%-ისა, სხვა ეთერზეთოვანი მცენარის მინარევები არ დაიშვება.

გ. ვარდის ყვავილების ქარხანაში გადაზიდვა: ვარდის ყვავილების გადაზიდვა მოკრეფის ადგილიდან ქარხანაში უნდა წარმოებდეს მსუბუქად გავსებული ფირფიცრის ყუთებით ან სხვა მაგარი ტარით.

დ. ვარდის ყვავილი დაიწუნება და არ მიიღება. 1. სხვა ეთერზეთოვანი მცენარეების მინარევების შემთხვევაში; 2. ვარდის მცენარის ეთერზეთოვანი მინარევი — ყუნწების ნამტვრევები და ორ სმ. მეტი სიგრძის ყუნწები, ფოთლებისა და ვარდის ბუჩქის სხვა ნაწილების 10%-ზე მეტი რაოდენობის შემთხვევაში; 3. გაშავებული, დაობებული და გამშრალი ვარდის ყვავილების 10%-ზე მეტი რაოდენობის შემთხვევაში.

ვარდის ყვავილი ქარხანაში მიტანისთანავე უნდა გადამუშავდეს. იმ შემთხვევაში, როდესაც ქარხანა ვერ ასწრებს მიტანილი ნედლეულის გადამუშავებას, მას ინახავენ ყვავილის სპეციალურ შესანახ საცავებში, რომელიც მოთავსებულია შენობის პირველ სართულში და წარმოადგენს მზის სხივებისაგან დაცულ ცემენტის იატაკიან გრილ ოთახს, სადაც ჰაერის ტემპერატურა უნდა იყოს არა უმეტეს 18°-ისა. ყვავი-

ლის შესანახი საცავი ჩვეულებრივ უნდა იყოს ისეთი ტევადობის, რომ შესაძლებელი იქნეს მასში დღე-ღამის განმავლობაში ქარხნის სრული დატვირთვისათვის საჭირო რაოდენობის ყვავილის შენახვა. საცავში ყვავილი უნდა დაიყაროს 10—15 სანტიმეტრის სისქის ფენად, გასავლელი გზების დეტოვებით. ყოვლად დაუშვებელია ყვავილზე სიარული. იმ შემთხვევაში, როცა ნედლეულს დიდი ხნით ინახავენ (სამი საათი და მეტი), ნედლეული ხშირად უნდა გადააბრუნონ (ფიწლებით) და მორწყონ წყლით. ა. პ. კონდრაძის მონაცემებით ვარდის ყვავილი შენახვიდან სამი საათის განმავლობაში ჰქარგავს 7,8% ეთეროვან ზეთს; 6 საათის შემდეგ — 19,0%, ხოლო 24 საათის შემდეგ 33,3%. ცდებით დამტკიცებულია, რომ წინასწარ გაყინული ვარდის ყვავილი, რომელსაც შემდეგ — 2—7°-ზე ინახავდნენ, აღარ კარგავდა ზეთს შენახვის განმავლობაში. მაგალითად, თუ ვარდის ყვავილი შენახვამდე შეიცავდა 0,072% ზეთს, შემოღნიშნულ პირობებში 7 საათის შენახვის შემდეგ ის შეიცავდა 0,071% ზეთს. ასევე დამტკიცებულია, რომ ეთილენის გაზის არეში შენახული ვარდის ყვავილი უმნიშვნელო რაოდენობით კარგავს ზეთს. ასე, მაგალითად, ვარდის ყვავილი, რომელიც შენახვის წინ შეიცავდა 0.089% ზეთს, ეთილენის არეში (ეთილენისა და ჰაერის შეფარდება უდრის 1:250) 12 საათის შენახვის შემდეგ ზეთის რაოდენობა არ შეცვლილა, შენახვიდან 48 საათის შემდეგ მასში ზეთის რაოდენობა დავიდა 0.084%-მდე, ხოლო 120 საათის შემდეგ კი 0,0746%-მდე. შესწავლილია, რომ ნახშირმჟავა გაზის არეში შენახული ვარდის ყვავილი უფრო ინტენსიურად კარგავს ზეთს, ვიდრე ეთილენის გაზის არეში შენახული. მაგალითად, ვარდის ყვავილში, რომელიც შენახვამდე შეიცავდა 0.0806% ზეთს, იმავე კონცენტრაციის ნახშირმჟავა გაზის არეში (1:250) 12 საათის შენახ-

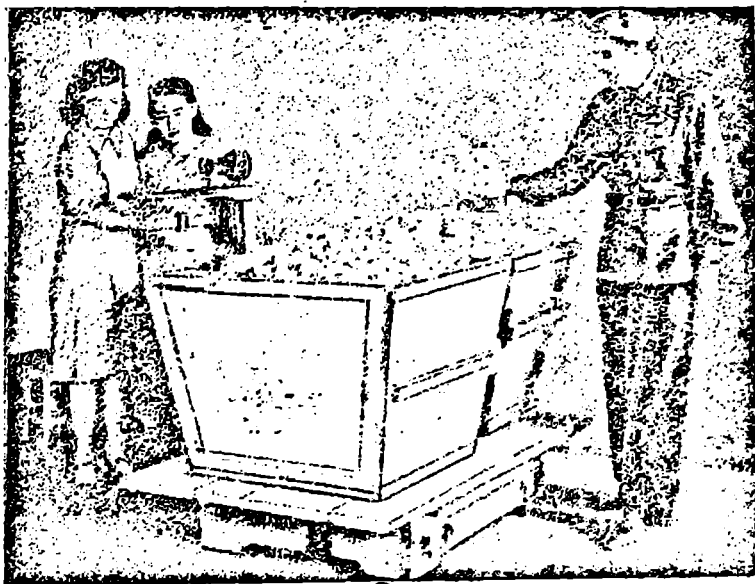
ვის შემდეგ ზეთის რაოდენობა გაიზარდა 0,0872-მდე, 24 საათის შემდეგ კი დავიდა 0,0795%, ხოლო 120 საათის შემდეგ 0,0543%-მდე. ნიკიტსკის ბოტანიკური ბაღის მეცნიერ მუშაკების მიერ ჩატარებული ცდებით დამტკიცებულია, რომ ვარდის ყვავილში შენახვის პირველ 5—10 საათში ზეთის დაკარგვა წარმოებს ინტენსიურად, ხოლო შენახვის შემდეგ საათებში ზეთის შემცირების ინტენსივობა კლებულობს. ვარდის ყვავილის შენახვის ხანგრძლიობის გავლენა ზეთის გამოსავალსა და მის ხარისხზე იხილეთ ცხრილი 30.

ც ხ რ ი ლ ი 30

შენახვის ხანგრძლიობა საათობით	ზეთის გამოსავალი % -ობით	ზეთის ხეულრიით წონა 30°	გარდატეხის კოეფიციენტი	ბრუნვის კუთხე	ზეთის გამყარების ტემპერატურა გრადუსებით	მევიანობის რიცხვი	ეთერის რიცხვი	დაკარგებული ალკოჰოლი % -ობით
მოკრეფისთანავე	0,037	0,8520	1,4596	-3° 88'	19,30	2,05	8,78	2,41
4 საათი	0,034	0,8514	1,4580	-3° 92'	19,45	2,10	9,12	2,60
8 „	0,032	0,8504	1,4556	-3° 58'	19,40	2,40	12,30	3,40
12 „	0,031	0,8504	1,4540	-3° 62'	19,80	2,52	14,50	3,90
24 „	0,028	0,8525	1,4542	-3° 60'	19,20	2,10	16,20	4,20

შემოთ მოყვანილი მონაცემებიდან ჩანს, რომ შენახვის პირველ რვა საათში ვარდის ყვავილში უფრო ინტენსიურად მიმდინარეობს ეთეროვანი ზეთის რაოდენობის შემცირება, ვიდრე შენახვის შემდგომი 16 საათის განმავლობაში.

ხშირად ფიკციურის ყუთების ან სხვა მაგარი ტარის ნაცვლად ვარდის ყვავილი პლანტაციიდან ქარხანამდე გადააქვთ ტომრებით და გადამუშავებამდე ყვავილებს ტომრებშივე ინახავენ. ყვავილების ტომრებით გადაზიდვით და გადამუშავებამდე მათი ტომრებში შენახვით საგრძნობლად მცირდება ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი და ხარისხი, ამიტომ ტომრებით ვარდის ყვავილის გადაზიდვა და შენახვა ქარხანაში მიზანშეწონილი არ არის.

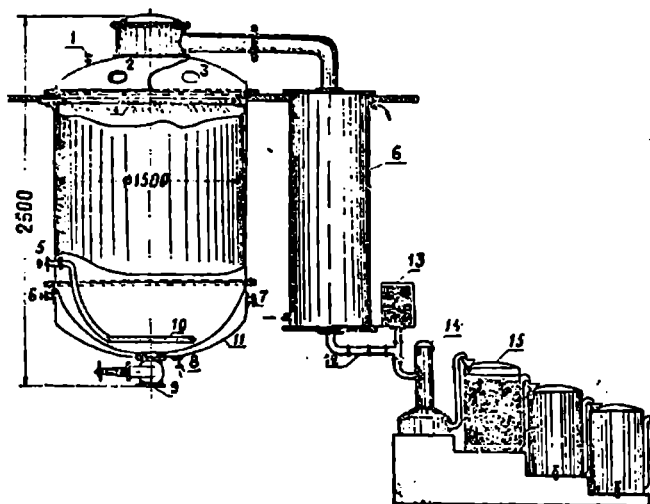


სურ. 26. ვარდის ყვავილის აწონა გადამუშავების წინ

ვარდის ყვავილასგან ეთეროვანი ზეთის მიღება წარმოებს ორი მეთოდით — წყლით გამოხდით და ექსტრაქციით. ამჟამად როგორც საბჭოთა კავშირში, ისე საზღვარგარეთ ვარდის ყვავილის ძირითადი რაოდენობა (90—95%) მუშავდება გამოხდით; დანარჩენი 5—10% კი ექსტრაქციის მეთოდით.

ვარდის ყვავილის გამოსახდელად იყენებენ სპეციალურ სპილენძის ან თუჯის მომინანქრებულ სტაციონარულ 3000-ლიტრიან კუბებს, რომელთა სიმაღლის დიამეტრთან შეფარდება უნდა იყოს 1,2:1. ასეთ კუბებში ტექნოლოგიური პროცესიც ნორმალურად მიმდინარეობს და სამუშაოდაც მოსახერხებელია. გამოსდა შეიძლება აგრეთვე 1500-ლიტრიან რკინის კუბებშიც. ნედლეულს ყრიან სპეციალური საძრომიდან, რომელიც მოთავსებულია კუბის თავზე და რომლის

დიამეტრი უდრის 60—70 სანტიმეტრს. გადამუშავებული ვარდის ყვავილის კუბიდან გაღმოტვირთვა წარმოებს კუბის ფსკერზე გაკეთებული ონკანის საშუალებით.



სურ. 27. ვარდის ყვავილის გამოსახდელი აპარატის სქემა:

1—დამცველი სარქველი; 2 და 3 — სათვალთვალო მინა; 4 — რკოლური მილი კუბის გასარეცხად; 5 — ბარბატიორში მძაფრი ორთქლის შესაშვები ონკანი; 6 — ორმაგ ფსკერში დახშული ორთქლის შესაშვები ონკანი; 7 — მანომეტრის დასაყენებელი ონკანი; 8 — კონდენსატის ჩამოსაშვები ონკანი; 9 — ონკანი გადამუშავებული მასის ჩამოსაშვებად; 10 — ბარბატიორი; 11 — ორმაგი ფსკერი; 12 — გამონახადის მაცივრიდან მიმღებში მისაყვანი მილი; 13 — მსუბუქი ფრაქციის დამტვრი საკანი; 14 — მრმლები (ფლორენტინის) კურტველი; 15 — ადსორბერი; 16 — მაცივარი.

ვარდის ყვავილი კუბში იტვირთება მისი მოცულობის 10—12% წონითი ოდენობით. 3000 ლიტრის ტევადობის კუბში უნდა ჩაიტვირთოს 300—360 კგ ყვავილი, შემდეგ მასში ჩაასხამენ ცხელ წყალს 60—70° ტემპერატურით, ჩატვირთულ ყვავილთან შეფარდებით 4:1, შემდეგ დახურავენ კუბის ზედა საძროხს და მასში გაუშვებენ დახშულ ორთქლს, რომლის საშუალებითაც კუბში მყოფ მასას დუღილამდე

აცხელებენ. შემდეგ დახშულ ორთქლს გადაკეტავენ და კუბში გაუშვებენ 4—5 ატმოსფეროს წნევის მძაფრ ორთქლს. გამობლის სიჩქარე საათში უდრის კუბის მოცულობის 6% გამონახადს და 3000-ლიტრიანი კუბისათვის ის შეადგენს 180 ლიტრს გამონახადს საათში, გამონახადს ტემპერატურა უნდა უდრიდეს 25 — 30°, გამობლის ხანგრძლიობა უდრის სამ საათს.

მაცივირიდან გამოსული გამონახადი გაივლის მიმღებ ჰურჭელში, სადაც წარმოებს გამონახადიდან პირველადი ზეთის დაცილება, რომლის რაოდენობა მთელი ზეთის 10 — 30% შეადგენს. დანარჩენი, ეგრეთ წოდებული მეორადი ზეთი — 70 — 90%-ის რაოდენობით, მთლიანად მიყვება მიმღები ჰურჭლიდან გამოსულ გამონახადს. ამ წესით ვარდის ყვავილის გადამუშავების შემთხვევაში გამობლის დამთავრების შემდეგ ვარდის ზეთის შესამჩნევი რაოდენობა რჩება კუბში ნარჩენ სითხეში, რომლის შემდეგი გადამუშავება აღარ ხდება და ღვრიან.

1947 — 48 წლებში მეცნიერკუშაკ დალმატოვის წინადადებით გამოსახდელ კუბში ვარდის ყვავილის სუფთა წყლის მაგივრად დაუმატეს სუფრის მარილის 15%-იანი ხსნარი.

სუფრის მარილის ხსნარის ხვედრითი წონას საზღვრავენ არეომეტრებით, ამ უკანასკნელის საშუალებით კი არკვევენ მარილის ხსნარის კონცენტრაციას. დამოკიდებულება მარილწყლის ხვედრითი წონასა და კონცენტრაციას შორის იხილეთ ცხრილი 31.

გამოსახდელ კუბში ვარდის ყვავილზე სუფთა წყლის ნაცვლად მარილწყლის გამოყენება იწვევს კუბში ნარჩენ სითხეში ვარდის ეთეროვანი ზეთის ხსნადობის შემცირებას, რაც საგრძნობლად ზრდის ვარდის ზეთის გამოსავალს. თუ ამ ღონისძიებამდე საბჭოთა კავშირში ვარდის ყვავილისგან ზეთის გამოსავალი უდრიდა 0,025—0,040%, ამ მეთოდის გამოყენების შემდეგ ზეთის გამოსავალი 0,08%-მდე გაიზარდა.

1952 წელს ყირიმის ეთერზეთოვანი მრეწველობის ტრეს-

მარილის ხსნარის ხვედრითი წონა	მარილის ხსნარის კონცენტრაცია %-ობით
1,06	10,00
1,07	11,50
1,08	13,50
1,09	15,00
1,10	16,50
1,11	18,50
1,12	20,00
1,13	21,50
1,14	23,50
1,15	25,00

ტის ტექნოლოგმა ბობილევა წამოაყენა წინადადება ვარდის ყვავილის გადამუშავებამდე ჩატარდეს მისი კონსერვაცია 15%-იანი სუფრის მარილის ხსნარში (კონსერვაციის ხანგრძლიობა 6-დან 48 საათია, ოპტიმალური კი — 12—24 საათი). კონსერვაცია წარმოებს სპეციალურ 100 ლიტრის ტევადობის მომინანქრებულ ჭურჭლებში, რომლებშიც ყრიან 20 კილოგრამ ვარდის ყვავილს და ასახმენ 60—70 ლიტრ 15%-იან მარილის ხსნარს, რომელიც უნდა ფარავდეს ყვავილს. კასრებს ზემოდან ახურავენ ბადეებს რომ ყვავილი არ ამოტივტივდეს. კონსერვაციის ჩატარება შეიძლება აგრეთვე წიფლის კასრებში და თვით გამოსახდელ კუბებშიც. ხშირ შემთხვევაში კონსერვაციას ატარებენ უშუალოდ პლანტაციებში, საიდანაც კონსერვირებული ყვავილი გადმოაქვთ ქარხანაში, კონსერვაციისათვის საჭირო დროს გასვლის შემდეგ ყვავილს მარილწყალთან ერთად ჩატვირთავენ გამოსახდელ კუბში და გადაამუშავენ გამოხდის იმავე წესით. ამ ღონისძიების შედეგად ვარდის ყვავილიდან ზეთის გამოსავალი გაიზარდა 0,13%-მდე. ამ წესს ის უპირატესობა აქვს, რომ საჭირო აღარ არის ვარდის ყვავილის შესანახი საცაგები და ვარდის ზეთის დანაკარგები ყვავილში მოკრეფიდან გადამუშავებამდე დაყვანილია მინიმუმამდე.

1956 წელს მეცნიერმუშაკის ა. ფადეევის წინადადებით

ვარდის ყვავილის კონსერვაციას, მარილის ხსნარის ნაცვლად, აწარმოებენ ცდის სახით სუფთა წყალში 36° ტემპერატურაზე, წყლით კონსერვაციის შემთხვევაში გამოსახდელ კუბში ყვავილისა და წყლის მასის ჩატვირთვის შემდეგ უმატებენ სუფრის მარილს იმ რაოდენობით, რომ ხსნარის კონცენტრაციამ მიაღწიოს 15%. წყლით კონსერვაციის დროს ვარდის ზეთის გამოსავალი და ხარისხი ისეთივეა, როგორც სუფრის მარილის ხსნარში კონსერვაციის შემთხვევაში. ცდებით დამტკიცებულია, რომ თუ ვარდის ფურცელს 24 საათის განმავლობაში სუფთა წყალში დავაყოვნებთ ზეთის რაოდენობა გაიზარდება 0,0719%-დან 0,1034%-მდე, 48 საათის განმავლობაში კი 0,1289%-მდე. ვარდის დამკვანარ ყვავილში ზეთის გამოსავალი მცირდება 0,0236%-მდე. თუ ვარდის დამკვანარ ყვავილს ჩავეყრით წყალში მასში ზეთის რაოდენობა გაიზარდება 0,0913%-მდე, რაც აღემატება ვარდის ზეთის რაოდენობას ახალმოკრეფილ ყვავილში.

ამ ცდების შედეგად შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ვარდის ყვავილში განუწყვეტლივ შეიძლება მიმდინარეობდეს ბიოქიმიური პროცესები, რომელთაც თან სდევს ეთეროვანი ზეთის განუწყვეტელი წარმოქმნა. ჭერჭერობით არ არის დაზუსტებული, თუ რა პროცესის შედეგად წარმოიქმნება ეთეროვანი ზეთი მოკრეფილ ვარდის ყვავილში, თუმცა არსებობს მოსაზრებანი იმის შესახებ, რომ იგი წარმოიქმნება ფერმენტაციული პროცესების შედეგად. ამას ისიც ადასტურებს, რომ წყლის ტემპერატურის მომატების შემთხვევაში შეიმჩნევა ზეთის ინტენსიური მატებაც, ხოლო ტემპერატურის შემცირების შემთხვევაში ზეთის მატებაც კლებულობს.

ვარდის ყვავილის კონსერვაციას სუფთა წყალში, მარილწყალთან შედარებით, აქვს შემდეგი უპირატესობა: 1. სუფთა წყალი არ მოქმედებს იმ ჭურჭელზე, სადაც წარმოებს კონსერვაცია; 2. მარილის ხსნარის დასამზადებლად. საჭირო არ არის მოწყობილობანი. ცდებით დამტკიცებულია, რომ სუფრის მარილის ხსნარში ვარდის ყვავილის გადაჭემა-

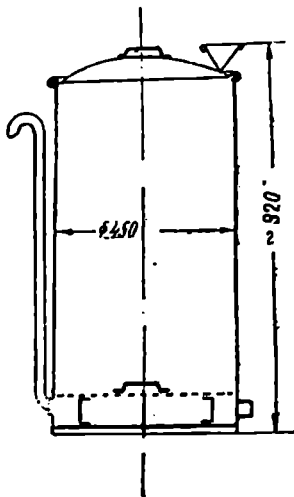
ვების შემთხვევაში პირველადი ზეთის რაოდენობა მართალია 10%-მდე მცირდება, სამაგიეროდ დიდად იზრდება მეორადი ზეთი. პირველადი ვარდას ზეთი, რომელიც ჩვეულებრივ პირობებში მყარია და ძირითადად შედგება სტეაროპტენისაგან, მიმღებში გამონახავს ზედაპირზე მოექცევა აკის სახით, რომელსაც გამოხდის დამთავრებიდან 1 საათის შემდეგ კოვზით იღებენ და ცალკე ინახავენ. პირველადი ნედლი ზეთი შეიცავს მექანიკურ მინარევებს, ქუჩყსა და წყალს. როდესაც დარწმუნდებიან, რომ გამონახადი აღარ შეიცავს ზეთს, გამოხდის პროცესს დამთავრებულად თვლიან. გამოსახდელ კუბში ორთქლია და მაცივარში წყლის მიწოდებას წყვეტენ და ქვემოგამშვები ონკანის საშუალებით გადამუშავებულ ვარდის ნარჩენებს კანალიზაციაში უშვებენ, გამოსახდელ კუბს გარეცხავენ, გააცივებენ და გამოიყენებენ ყვავილის ახალი პარტიის გადასამუშავებლად.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, მიმღებიდან გამოსული გამონახადი შეიცავს 70—90% (მეორად) ზეთს, რომლის გამონახადიდან დაცილება ხდება აქტივირებული ნახშირის საშუალებით. ეთეროვანი ზეთების მრეწველობაში იყენებენ არყის ხის აქტივირებულ ნახშირს (მარკა — „BAY“). აქტივირებულ ნახშირს წინასწარ უკეთებენ ორჯერად ექსტრაქციას თითო საათის განმავლობაში გოგირდის ეთერით. შემდეგ აშრობენ მზეზე და ამუშავებენ (გამოსახდელ კუბში) მძაფრი ორთქლით ორი საათის განმავლობაში, ისევ მზეზე აშრობენ და აცილებენ ნახშირის მტვერს. აქტივირებული ნახშირი შენახული უნდა იქნეს მშრალ მდგომარეობაში, უქანგავი ლითონის ჰერმეტიკულად დახურულ ჰურჭელში, რომ გარეშე სურნელებით არ გაიჟღინთოს.

გამონახადიდან ეთეროვანი ზეთის დასაცილებლად გამონახავს ატარებენ უქანგავი ფოლადისაგან ან ალუმინისაგან დამზადებულ ნახშირით სავსე ადსორბერებში. ადსორბერის სიმაღლე უნდა იყოს ერთი მეტრი, ხოლო დიამეტრი — 40—50 სანტიმეტრი, ფსკერიდან 10—15 სანტიმეტრის სიმაღლეზე მასში ჩადგმულია წვრილად დახვრეტილი ბადე, რომელზეც ყრიან — 15—20 კილოგრამ აქტივირებულ ნახშირს და

ზემოდანაც ბადეს ახურავენ. როგორც ქვედა, ისე ზედა ბადეს გარედან შემოკრული უნდა ჰქონდეს მარლის ორმაგი ფენა.

ადსორბერში ნახშირის ფენის სისქე უნდა უდრიდეს 50—60 სანტიმეტრს. ყოველ გამოსახდელ კუბს, რომელშიც წარმოებს ვარდის ყვავილის გადამუშავება. უდგამენ ამრიგად გამზადებულ და დანომრილ სამ ადსორბერს. მიმღებიდან გამონახადი გაივლის პირველ ადსორბერს და გადადის მეორეში, მეორედან კი მესამეში (ადსორბერებში გამონახადი შედის ზემოდან). მესამე ადსორბერიდან გამოსულ გამონახადს, რომელიც აღარ უნდა შეიცავდეს ვარდის ზეთს, ატარებენ საკონტროლო ადსორბერში, რის შემდეგ მიზანშეწონილია მისი (გამონახადის)



სურ. 28 ადსორბერი

გამოყენება ვარდის ყვავილზე დასასხმელად ან მარილწყლის დასამზადებლად. ნორმალურ პირობებში პირველ ადსორბერში ჩატვირთული ნახშირი შთანთქავს გამონახადში მყოფ 60—70% ზეთის რაოდენობას, დანარჩენი 30—40% შთანთქმება მეორე და მესამე ადსორბერებში ჩატვირთული ნახშირით. აქტივირებულ ნახშირში, საბოლოო გადამუშავების შემდეგ, რჩება 1—2,5%-მდე ეთეროვანი ზეთი (ნახშირის წონიდან), რის გამოც მიზანშეწონილი არ არის აქტივირებული ნახშირის დიდი რაოდენობით გამოყენება და მისი ხშირი გამოცვლა. კარგი შენახვის შემთხვევაში ერთი და იგივე აქტივირებული ნახშირი შეიძლება გამოყენებული იქნეს 4—6 სეზონის განმავლობაში. როდესაც დავრწმუნდებით, რომ პირველი ადსორბერის ნახშირმა უკვე შთანთქა მისი წონის 10—15% ზეთი, მას გამორთავენ და მის მაგივრად დგამენ მეორე ადსორბერს, მეორის ნაცვლად კი მესა-

ნებს, ხოლო მესამის მაგივრად ახალ აღსორბერს. ასევე თანამიმდევრობით მიმდინარეობს შემდეგში აღსორბერების გამოცვლა მათი ნახშირის ზეთით გაყვნიების შემდეგ. აღსორბერიდან, რომელიც უკვე გამორთულია, ქვემო ონკანის საშუალებით ჩამოუშვებენ დარჩენილ გამონახადს.

ვარდის ზეთით გაყვნიებული აქტივირებული ნახშირიდან ეთეროვანი ზეთის მიღება წარმოებს ექსტრაქციის მეთოდით, რისთვისაც ნახშირს ყრიან 20—30 კილოგრამის ტევადობის სუფთა ტომრებში და ათავსებენ სტაციონარულ ექსტრაქტორში. ექსტრაქტორში ასხავენ სუფთა გოგირდის ეთერს, რომ მით ტომარა მთლიანად დაიფაროს. ვარდის ზეთის გამოყოფა აქტივირებული ნახშირიდან წარმოებს 12-ჯერადი ექსტრაქციით. თვითეული ექსტრაქციის ხანგრძლიობა უდრის სამ საათს. ყოველი სამი საათის შემდეგ ექსტრაქტორის ქვემო ონკანიდან ჩამოუშვებენ ექსტრაქციის დროს ნახშირის მიერ გამოყოფილ წყალს: როდესაც წყლის გამოსვლა შეწყდება და ექსტრაქტორიდან წამოვა მისცელა (ნაყენი) ონკანს გადაეცევენ და მისცელას სპეციალური შილის საშუალებით ჩაუშვებენ ამპორთქლებელში. ექსტრაქტორში კი ხელახლა ჩაასხავენ ეთერს, რომელსაც სამი საათის შემდეგ ჩამოსხავენ იმავე წესით, როგორც ეს ზემოთ იყო აღნიშნული. ამ პროცესს იმეორებენ ექვსჯერ (ექსტრაქტორში გამხსნელის შემვება უმჯობესია წარმოებდეს ფსკერიდან). მეექვსე ექსტრაქციის დამთავრების შემდეგ ექსტრაქციის პირველი ციკლი დამთავრებულად ითვლება. ექსტრაქტორში მოთავსებული ნახშირი ექსტრაქციის დროს საკმაო რაოდენობით შთანთქავს გამხსნელს — ნახშირის წონის 20—30%-მდე, რომლის დასაცილებლად ექსტრაქტორის ორმაგ კედელში გაუშვებენ ძიფურ ორთქლს. გამოხდა წარმოებს 45 — 60 წუთის განმავლობაში. გამხსნელისა და წყლის ორთქლი ექსტრაქტორიდან გადადის მაცივარში, სადაც კონდენსირდება და ჩადის მაცივრის ქვედა ნაწილში მოთავსებულ საცავში, ამ უკანასკნელიდან სპეციალური ონკანის საშუალებით გამოიყოფა წყალი, გამხსნელს კი ხელახლა იყენებენ. ნახშირიდან გამხსნელის დაცილების შემდეგ ექსტრაქ-

ტორს მოხდინან ხუფს და ტომარას ამოიღებენ (ექსტრაქტორში ნახშირის ჩატვირთვა და ამოღება წარმოებს ჰალების საშუალებით). ამრიგად დამუშავებული ნახშირი საკმაოდ რაოდენობით შეიცავს წყალს. ნახშირს აშრობენ ჩრდილში, შემდეგ ყრიან ტომარაში და მეორედ ათავსებენ ექსტრაქტორში და ექვსჯერად უკეთებენ ექსტრაქციას იმავე წესით, როგორც ეს ზემოთ იყო აღწერილი. ნახშირს აშრობენ იმისათვის, რომ სველი ნახშირი ექსტრაქციის დროს ძნელად გამოჰყოფს ეთეროვან ზეთს, მშრალი კი ადვილად. ზოგიერთი სპეციალისტის აზრით უმჯობესია ვარდის ზეთით გაყენებული აქტივირებული ნახშირი ექსტრაქციამდე ოდნავ შეშრეს ჩრდილში, მაგრამ ამ დროს შესაძლებელია ზეთის ნაწილი დაიკარგოს, რის გამოც ამ ღონისძიებას იშვიათად მიმართავენ. ექსტრაქციის საბოლოო დამთავრებისა და ნახშირიდან გამხსნელის დაცილების შემდეგ აქტივირებულ ნახშირს აშრობენ მზეზე და ლაბორატორიაში წინასწარი შემოწმების შემდეგ ხელახლა იყენებენ.

ვარდის ზეთით გაყენებული აქტივირებული ნახშირის პირველი ექვსი ექსტრაქციით (გაშრობამდე) ლებულობენ მთელი ზეთის 80%, დანარჩენ 20% კი ნახშირის გაშრობის შემდეგ ჩატარებული ექვსი ექსტრაქციით. როგორც აღნიშნული იყო, ექსტრაქტორიდან მისცულა გადადის ამაორთქლებელში, სადაც ხდება მისცელის აორთქლება 50° ტემპერატურამდე. გაცხელებას აწარმოებენ ორმაგი ფსკერიდან ცხელი წყლით ან ორთქლის საშუალებით. მისცელის დონე ამაორთქლებელში უნდა იყოს სარტყლიდან 5 — 10 სანტიმეტრის ქვემოთ და მისი დუდილი უნდა მიმდინარეობდეს წყნარად. როდესაც დუდილი შეწყდება (50°-ზე), მისცელას ჩამოასხამენ ცხელ მდგომარეობაში, გააშრობენ ნატრიუმის სულფატით, გაფილტრავენ ქაღალდის ფილტრში, რის შემდეგ მას უმატებენ პირველად ზეთს, რომელსაც წინასწარ წყლს დაცილების შემდეგ, გახსნიან ეთერში, გააშრობენ ნატრიუმის სულფატით და გაფილტრავენ თბილ ფილტრში. ამის შემდეგ ორივე მისცელას ერთად ჩაასხამენ ვაკუუმაპა-

რატში, სადაც ხდება ზეთიდან გამხსნელისა და წყლის საბოლოო დაცილება. ვაკუუმპარატში დუღილი წარმოებს 50° ტემპერატურისა და 30 — 50 მილიმეტრ ჰაერის წნევის პირობებში. დუღილი უნდა მიმდინარეობდეს წყნარად, წინააღმდეგ შემთხვევაში ადგილი ექნება ეთეროვანი ზეთის გატაცებას ვაკუუმტუმბოს მიერ. ეთეროვანი ზეთის დანაკარგების თავიდან აცილებას მიზნით ვაკუუმპარატსა და ვაკუუმტუმბოს შუა აყენებენ აქტივირებული ნახშირით საესე დამჭერებს (ჩვეულებრივ დგამენ ორ დამჭერს), რომლებშიც უნდა გაიაროს ვაკუუმპარატიდან გამოქაჩულმა ჰაერმა.

ზემოაღნიშნულ პირობებში, როდესაც ვაკუუმპარატში დუღილი შეწყდება, წყლისა და გამხსნელის კვალის საბოლოო მოსაცილებლად მასში ასხამენ სუფთა ეთილის სპირტს ყოველ ერთ კილოგრამ მოსალოდნელ ზეთზე 100 გრამის რაოდენობით, რის შემდეგ 15 — 25 წუთის განმავლობაში დუღილი ისევ ინტენსიურად მიმდინარეობს. როდესაც 50 — 55° ტემპერატურასა და 30 — 50 მმ ჰაერის წნევის პირობებში დუღილი შეწყდება, პროცესი დამთავრებულად უნდა ჩითვალოს, გამოითიშოს ვაკუუმტუმბო და შეწყდეს ვაკუუმპარატის გათბობა. ვაკუუმპარატიდან ჩამოასხამენ 10 — 25 გრამ ზეთის ნიმუშს და მასში წყლისა და ეთერის რაოდენობას არკვევენ მარკოვის კოლბის საშუალებით. როდესაც დარწმუნდებიან, რომ ზეთი აღარ შეიცავს არც წყალსა და არც გამხსნელს, მას ვაკუუმპარატიდან თბილ მდგომარეობაში ჩამოასხამენ წინასწარ გარეცხილ, გამშრალ და აწონილ მინის ბოთლებში, რომლებიც თავდაუხუტრავი უნდა იყოს ერთი დღე-ღამის განმავლობაში. დამჭერებიდან, რომლებიც ჩადგმული იყო ვაკუუმპარატსა და ვაკუუმტუმბოს შორის ვაკუუმგამოხდის დამთავრების შემდეგ, ამოიღებენ აქტივირებულ ნახშირს და ხელახლა უკეთებენ ექსტრაქციას. ამ უკანასკნელიდან მიღებული ზეთი ხარისხით ძლიერ დაბალია. შეიცავს მხოლოდ ადვილაქროლად ფრაქციას და მისი შერევა ძირითად ზეთთან ყოვლად დაუშვებელია, ის მომხმარებელს ცალკე უნდა გაეგზავნოს. ერთი კილოგრამი ვარდის ზეთის მისაღებად საჭიროა: 28 კილოგრამი გოგირდის ეთერი,

11 ტონა ორთქლი, 48 კილოვატსაათი ელექტროენერგია, 30 — 50 გრამი ნატრიუმის სულფატი, 500 კილოგრამი მარილი, 100 გრამი ეთილის სპირტი და 30 გრამი ფილტრის ქაღალდი. ვარდის ზეთით სავსე ბოთლებს ახურავენ კორპის საცობს, უკეთებენ სათანადო წარწერას და ჩაფუთავენ თეთრი თუნუქის ბიღონებში აქტივირებული ნახშირით, რომელსაც შემდეგ ჩადგამენ ხის ყუთებში და ამგვარად ჩაფუთული ვარდის ზეთი ეგზავნება მომხმარებელს. ვარდის ყვავულის ამ წესით გადამუშავების შემთხვევაში ზეთის დანაკარგები არ უნდა აღემატებოდეს 0.005%.⁴

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ ვარდის ეთეროვანი ზეთის მიღების კომბინირებული მეთოდი საბჭოთა კავშირში დამუშავებულია პროფ. ა. პ. კონდრაკცის მიერ და წარმოადგენს პროგრესულ მეთოდს ადრე მოქმედ კოგობაციის მეთოდთან შედარებით, რომლის გამოყენების დროს ყვავილებიდან ზეთის გამოსავალი ძლიერ დაბალი იყო და უდრიდა 0,025 — 0.05%.

კოგობაციის შემთხვევაში ვარდის ყვავილის გადამუშავების პროცესის პირველი ნახევარი მიმდინარეობს ისე, როგორც ეს ზემოთ იყო აღწერილი, მხოლოდ მიმღებიდან გამოსული გამონახადიდან მეორადი ზეთის მიღება ხდება კოგობაციის მეთოდით, რისთვისაც გამონახადს ასხამენ კოგობატორებში მათი მოცულობის 70%-ის რაოდენობით და გაცივლებენ დუღილამდე დახშული ორთქლის საშუალებით. შემდეგ დახშულ ორთქლს გადაკეტავენ და კოგობატორში გაუშვებენ მძაფრ ორთქლს. გამოხდა მიმდინარეობს სამ საათს, კუბის მოცულობის 8% გამონახადის სიჩქარით საათში. გამონახადის ტემპერატურა უნდა იყოს 25 — 30°. ამ შემთხვევაში მიმღებიდან გამოსული გამონახადი ხელახლა მიდის კოგობატორებში გადასამუშავებლად, ხოლო კუბში დარჩენილ სითხეს, რომელიც შეიცავს საკმარის რაოდენობის ზეთს, შემდგომ აღარ გადაამუშავებენ და გადაღვრიან. ვარდის ყვავილის ამ მეთოდით გადამუშავების შემთხვევაში ვარდა ვარდის ზეთისა, რომელიც გროვდება მიმღებ ჰურჭელში, მიიღება ვარდის წყალიც. ვარდის წყალს დიდი გამოყენება აქვს. ვარდის წყალს ღებულობენ ვარდის ყვავილის გადამუშავების

უკანასკნელ დღეს. ამისათვის გამოიხატა, რომელიც რჩება ვარდის ყვავილის გადამუშავების შემდეგ (სეზონის დამთავრებისას), უკეთებენ სამჭერად კოვობაციას. მესამე კოვობაციის შემდეგ მიღებული გამოიხატა ვარდის წყალი. ყოველი გადამუშავებული ტონა ვარდის ყვავილიდან ღებულობენ 5 ლიტრ ვარდის წყალს, რომელიც დიდი რაოდენობით შეიცავს ფენილეთილის სპირტს.

ნ ა რ ჩ ე ნ ე ბ ი ს გ ა მ ო ყ ე ნ ე ბ ა . ვარდის ყვავილი მცირე რაოდენობით შეიცავს შაქარს 14%-მდე აბსოლუტურ მშრალ წონაზე. თუ გადამუშავებული ვარდის ნარჩენებს დავადლებთ საფუვრებით, მისი შემდგომი გამოხდით მივიღებთ სპირტს. საბჭოთა კავშირში გადამუშავებული ვარდის ნარჩენებიდან სპირტის მიღების პირველი ცდა ჩატარებული იქნა ეთეროვანი ზეთების მრეწველობის საკვლევი ინსტიტუტის ყირიმის საცდელ სადგურში ნილოვისა და სარდანოვსკის მიერ. ამ ცდის შედეგად გამოიჩინა, რომ ვარდის ყვავილის გადამუშავების შემდეგ მიღებული ნარჩენებიდან შესაძლებელია დამატებით მივიღოთ ვარდის ყვავილზე გადაყვანით 0,030% ვარდის ეთეროვანი ზეთი და 1,7% სპირტი.

გუნჯოს მონაცემით გადამუშავებული ვარდის ნარჩენები შეიცავს წყალს — 11,36%, ნედლ პროტეინს — 12,70%, ცხიმს—3,63%, უაზოტო ექსტრაქტულ ნივთიერებას—38,19%, ცელულოზას — 28,17%, ნაცარს 5,95% და პირუტყვისათვის კარგ კონცენტრულ საკვებად ითვლება, რომელიც თავისი კვებითი ხარისხით შერიას არ ჩამოუვარდება. საბჭოთა კავშირში ამ ნარჩენების ძირითად რაოდენობას პირუტყვის საკვებად იყენებენ. ვარდის ყვავილის ნარჩენებს იყენებენ აგრეთვე ნიადაგის გასანოყიერებლად. იმავე გუნჯოს მონაცემებით იგი შეიცავს — SiO_2 —18,21%, CaO — 22.43%. P_2O_5 — 8,61%, MgO — 3,66% K_2O — 24,51 და N — 2,031%.

ვარდის ყვავილის გადამუშავებული ნარჩენების გამოყენება (ზემოაღნიშნული წესით) შეიძლება იმ შემთხვევაში, როდესაც ყვავილის გადამუშავება წარმოებს მარილის ხსნარის გარეშე.

ვარდის ყვავილის გადამუშავება ექსტრაქციის მეთოდით. ექსტრაქციის მეთოდით მუშავდება მხოლოდ 10%-მდე ვარდის ყვავილი. ამ მეთოდით მიღებულ ეთეროვან ზეთს აქვს ბუნებრივი, ნაზი და მღვრადი სურნელება, რის გამოც მისი ხარისხი გაცილებით მაღალია, ვიდრე ორთქლით გამოხდით მიღებული ვარდის ზეთის. ექსტრაქციისათვის იყენებენ დაუზაანებელ, ანალმოკრეფილ ვარდის ყვავილს. თვით ექსტრაქციის პროცესი შეიძლება ჩავატაროთ როგორც მბრუნავ—გარნიეს ტიპის. ასე სტაციონარულ ექსტრაქტორებში.

ანალმოკრეფილ ვარდის ყვავილს ყრიან სპეციალურ უყანგავი ფოლადის მავთულის კალათაში, რომელსაც უნდა ჰქონდეს 4 — 6 შუალედი ბადე. კალათს ყვავილებით მსუბუქად ავსების შემდეგ ჩადგამენ ექსტრაქტორში და დაახამენ გამხსნელს შეფარდებით 1:4 იმ რაოდენობით, რომ ყვავილი სავსებით დაფარული იყოს მასში. 500 ლიტრის ტევადობის ექსტრაქტორში ერთდროულად იტვირთება 70 კილოგრამი ვარდის ყვავილი. გამხსნელად იყენებენ ნავთობის ეთერის 40 — 60° ფრაქციას, რომლის ხვედრითი წონა უნდა იყოს 0,65 — 0,70.

პირველი ექსტრაქციის ხანგრძლიობა უდრის 20 წუთს, რის შემდეგაც ექსტრაქტორიდან ქვემო ონკანის საშუალებით ჩამოუშვებენ წყალს. როდესაც წყალი შეწყდება და მისცელა წამოვა, ონკანს გადაჰკეტავენ და მისცელას ჩამოუშვებენ საცავ № 1-ში. ექსტრაქტორში კი ტუმბოს საშუალებით შეუშვებენ სუფთა გამხსნელს მეორე ექსტრაქციისათვის, რომლის ხანგრძლიობა უდრის 15 წუთს. პირველი ექსტრაქციის ანალოგიურად მისცელას წყლის გამოყოფის შემდეგ ჩაახამენ საცავ № 2-ში, ექსტრაქტორში კი ყვავილს კიდევ ამუშავებენ 5 წუთის განმავლობაში სუფთა გამხსნელით, რომელსაც ჩამოუშვებენ საცავ № 3-ში. ამით ვარდის ყვავილს ექსტრაქცია დანთავრებულად უნდა ჩაითვალოს. ექსტრაქტორში დარჩენილი დამუშავებული ვარდის ყვავილი გაჟღენთილია გამხსნელით, რომლის რაოდენობა უდრის ყვავილის წონის 30%. ცდებით დამტკიცებულია, რომ ვარდის ყვავილი, რომელიც დამუშავებულია ექსტრაქციის მეთოდით,

შემდეგი გამოხდით დამატებით იძლევა 0,03% ეთეროვან ზეთს, რაც საბოლოოდ ჰაგრძობლად ზრდის ვარდის ზეთის საერთო გამოსავალს. მაგალითად, 1957 წელს ხორშის ეთერ-ზეთოვანი კულტურების საბჭოთა მეურნეობის ქარხანაში ვარდის ყვავილიდან მიიღეს 0,16% ექსტრაქტი. ექსტრაქციის ჩატარების შემდეგ იგივე ყვავილი გადამუშავებულ იქნა ორ-თქლით გამოხდით, და დამატებით მიიღეს 0,03% ვარდის ზეთი.

ექსტრაქციის დამთავრების შემდეგ ექსტრაქტორში ყვავილებს წყალს ასხამენ მისი მოცულობის $\frac{1}{6}$ -მდე და შემდეგ 1 საათის განმავლობაში ხდიან მძაფრი ორთქლით. კონდენსატი მაცივრიდან გაივლის აქტივირებული ნახშირით სავსე ადსორბერებში, სადაც ეთეროვანი ზეთი შთაინთქმება, ხოლო წყლისა და ეთერის ნარევი კი გროვდება. სპეციალურ გამყოფში: გამყოფში ხდება მათი ერთიმეორისაგან დაცილება. ვარდის ზეთით გაჟღენთილ აქტივირებულ ნახშირს, როგორც აღნიშნული იყო, დაამუშავებენ გოგირდის ეთერით. ეთერისა და ვარდის ზეთის გამოხდის შემდეგ ექსტრაქტორიდან ამოიღებენ გადამუშავებულ ყვავილს, რომელსაც იყენებენ ნიადაგის გასანოყიერებლად. ექსტრაქტორს გარეცხავენ, გაასუფთავენ და გაცივების შემდეგ ჩატვირთავენ ყვავილების ახალ პარტიას, რომელსაც პირველი ექსტრაქციისათვის დაასხამენ მე-2 და მე-3 ექსტრაქციით მიღებულ მისცელებს; თუ ეს უკანასკნელი საკმარისი არ იქნა, იმ შემთხვევაში დაუმატებენ სუფთა გამხსნელს. მეორე და მესამე ექსტრაქციისათვის იყენებენ სუფთა ეთერს. მისცელა, რომელიც მიღებულია პირველი ექსტრაქციის დროს და მოთავსებულია № 1 საცავში, გადააქვთ ამორთქლებელში, სადაც მისი ამორთქლება ხდება 55° ტემპერატურამდე (უფრო მაღალ ტემპერატურაზე ამორთქლება უარყოფითად მოქმედებს ზეთის ხარისხზე). ამორთქლებლიდან კონცენტრირებულ მისცელას ჩამოასხამენ ცხელ მდგომარეობაში, გააშრობენ ნატრიუმის სულფატით, გაფილტრავენ და გადაიტანენ ვაკუუმბაარატში, სადაც წარმოებს ეთერისა და წყლის საბოლოო გამოხდა იმავე წესით, როგორც ეს არის აღწერილი ვარდის ყვავილის გადამუშავების კომბინირებულ მეთოდში.

ექსტრაქტის გამოსავალი ვარდის ყვავილიდან აღწევს 0,32%-მდე და დამოკიდებულია თვით ნედლეულის ხარისხსა და ექსტრაქციის რეჟიმზე. რაც მეტი ხნით გავაჩერებთ ყვავილს გამხსნელში, მით მეტი არის ექსტრაქტის გამოსავალი, მაგრამ მისი ხარისხი ეცემა, რაც აიხსნება იმით, რომ ყვავილის გამხსნელში ხანგრძლივი დაყოვნების შემთხვევაში გამხსნელში გადადის დიდი რაოდენობით ცვილოვანი ნივთიერებანი, პიგმენტები და სხვა.

გოგირდის ეთერით ექსტრაქციის შემთხვევაში ექსტრაქტის გამოსავალი ყვავილიდან ძლიერ მაღალია და აღწევს 0,588%-მდე, მაგრამ ექსტრაქტის ხარისხი ბევრად ნაკლებია, ვიდრე ნავთობის ეთერით მიღებული ექსტრაქტი. ამიტომ გოგირდის ეთერს ყვავილოვანი ნედლეულის ექსტრაქციისათვის იშვიათად იყენებენ, რადგან გოგირდის ეთერი დიდი რაოდენობით ხსნის სხვა ნივთიერებებსაც, რაც ბალასტს წარმოადგენს და ექსტრაქტის ხარისხსაც აქვეითებს.

ერთი კილოგრამი ექსტრაქტის მისაღებად საჭიროა 300 კილოგრამი ნავთობის ეთერი, 11 ტონა ორთქლი, 0,1 ლიტრი ეთილის სპირტი და 48 კილოვატსაათი ელექტროენერჯია. ვარდის ექსტრაქტს აქვს მოწითალო-ყვითელი ფერი, რომელიც მყარ მდგომარეობაში გადადის 49 — 51°-ზე. მისი გასაჰენის რიცხვი უდრის 90 — 123. ვარდის ექსტრაქტზე ტექნიკური პირობები ჭერჭერობით დადგენილი არ არის, მისი (საპარფიუმერიო) შეფასება ხდება დეგუსტაციით, რისთვისაც 1 გრამ ექსტრაქტს ხსნიან 10 მილილიტრ 96%-იან ეთილის სპირტში და აცხელებენ შებრუნებული მაცივრით, შემდეგ აცივებენ 15°-ზე და ფილტრავენ ვაკუუმფილტრში. ამ ხსნარის 0,1 მილილიტრს ასხამენ ფილტრის ქაღალდზე, რომლის სიგანე უდრის 5 სანტიმეტრს და სიგრძე 12 სანტიმეტრს ისე, რომ სითხე არ უნდა შეეხოს ფილტრის ქაღალდის ნაპირებს, რის შემდეგ გაყენთილ ფილტრის ქაღალდის სურნელებით აძლევენ შეფასებას პროდუქციის ხარისხს საკონტროლო ნიმუშთან შედარებით. ვარდის ექსტრაქტიდან ღებულობენ ვარდის აბსოლუტურ ეთეროვან ზეთს, რომლის გამოსავალი ექსტრაქტიდან 40 — 60% შეადგენს. პროფესორ

ა. პ. კონდრაკი აწარმოებდა ცდებს წითელი და ვარდისფერი ვარდის ფურცლების ფრაქციულ ექსტრაქციაზე ნავთობის ეთერით (იხილეთ ცხრილი 32).

ცხრილი 32

ვარდის ჯიში	ექსტრაქტორში დაეყოფილი ვარ- დის ფურცლის წონა კგ-ბით	ექსტრაქტორში ჩანს უფლი ეთერის რაოდენობა კგ-ბით	ექსტრაქციის ხან- გრძლიობა საათო- ბით და წუთობით	ექსტრაქცია გამოსავალი		საბაზო ფიგურით შეფასება
				არაობით	%-ობით	
წითელი ვარდი	36	96,4	10 წუთი	1,56	—	არ დაახასიათებელი სენი, თუმცა არაკუდი
			20 წუთი	3,68	—	"
			40 წუთი	4,60	—	აშუალო
			1 საათი	5,49	—	სუონელება
			2 საათი	5,79	—	"
			3 საათი	7,58	—	"
			5 საათი	6,79	—	"
			23 საათი და 21 წუთი	3,53	—	"
				39,02	10,107	"

ანალოგიური შედეგები მიიღო სარდანოვსკიმ 1937 წელს ვარდისფერ ვარდზე ნატაშინის ეთერზეთების ქარხანაში. (იხილეთ ცხრილი 33).

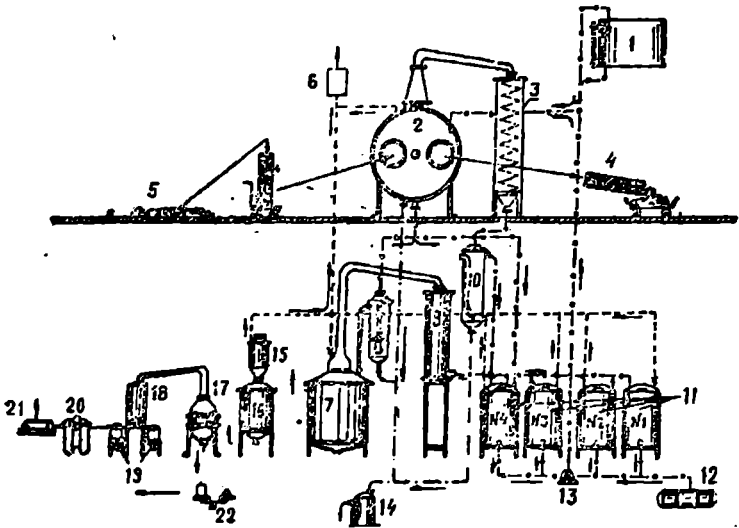
როგორც 32 და 33 ცხრილების მონაცემებიდან ჩანს, პირველი ფრაქცია ექსტრაქტის ხარისხი უფრო კარგია, ვიდრე ბოლო ფრაქციების, რაც კიდევ ადასტურებს იმას, რომ ყვავილის ხანგრძლივი დაყოვნება გამხსნელში უკარგავს ხარისხს ექსტრაქტს.

სტაციონარულ მოქმედ ექსტრაქტორებში ვარდის ყვავილის ექსტრაქციის ერთი ციკლის ჩასატარებლად საჭირო დრო განისაზღვრება 215 წუთით, მათ შორის:

ექსტრაქტორში ჩატვირთული ვარდის ფორცლის წონა, კილოგრამებით	ექსტრაქტორში ჩასმული ეთერის წონა კგ-ით	ექსტრაქციის ხანგრძლიობა წუთობით და საათობით	ექსტრაქტის გამოსავალი		საპარფიუმერო შეფასება
			გრამობით	%-ით	
10,7	11,0	10 წუთი	12,36	0,115	კარგი. პარცელი ბარისხ ს მეორე ხარი ხია მესამე ხარისხის კოალსიოლიტო სუნის (კეილის) "
		20 წუთი	13,77	0,128	
		40 წუთი	8,20	0,070	
		1 საათი	3,90	0,036	
		1 საათი და 20 წუთი	3,28	0,030	
			41,51	0,379	

1. ექსტრაქტორში ყვავილის ჩატვირთვა . . . 10 წუთი;
 2. ექსტრაქტორში გამხსნელის ჩასხმა პირველი ექსტრაქციისათვის 25 წუთი;
 3. პირველი ექსტრაქციის ხანგრძლიობა 20 წუთი;
 4. პირველი ექსტრაქციის მისცელის ჩამოსხმა 10 წუთი;
 5. გამხსნელის ჩასხმა ექსტრაქტორში მეორე ექსტრაქციისათვის 25 წუთი;
 6. მეორე ექსტრაქციის ხანგრძლიობა 15 წუთი;
 7. მეორე ექსტრაქციის მისცელის ჩამოსხმა 10 წუთი;
 8. გამხსნელის ჩასხმა ექსტრაქტორში მესამე ექსტრაქციისათვის 25 წუთი;
 9. მესამე ექსტრაქციის ხანგრძლიობა 5 წუთი;
 10. მესამე ექსტრაქციის მისცელის ჩამოსხმა 10 წუთი;
 11. ექსტრაქციაქმნილ ყვავილებში დარჩენილი გამხსნელისა და ეთეროვანი ზეთის გამოხდის ხანგრძლიობა 45 წუთი;
 12. ექსტრაქტორის გამოტვირთვა და გამზადება 15 წუთი.
- სულ 215 წუთი

ვარდის ყვავილის ექსტრაქცია გარნიეს ტიპის მბრუნავ ექსტრაქტორებში. ვარდის ყვავილს ყრიან კალათებში, ახურავენ ხუფს და დგამენ დოლში. დოლის წონასწორობის დასაცავად ჯერ უნდა ჩაიდგას ორი მოპირდაპირე კალათი, ხოლო შემდეგ დოლის თანდათანობით გადატრიალებით. დგამენ ყველა კალათს. თვითეულ კალათში ეტევა 20—25 კილოგრამი ვარდის ყვავილი, სულ კი ერთ ჩატვირთვაზე 12 კალათში ეტევა 240—300 კილოგრამი ყვავილი. როდესაც თორმეტივე კალათს ჩადგამენ, დოლის გვერდითა საძრომს ჰერმეტიულად ხურავენ და დოლში სპეციალური ტუმბოს საშუალებით ასხამენ გამხსნელს საცავ № 1-დან შეფარდებით 1:3 (საპაერო ონკანი ღია უნდა იყოს). შემდეგ ჩართავენ ძრავს და დოლი მოძრაობაში მოჰყავთ, რომლის ბრუნვათა რიცხვი წუთში უდრის ხუფს. ბრუნვის დროს დოლში მყოფი ეთერი მოძრაობს, რაც ზრდის მის ექსტრაქციის უნარს. პირველი ექსტრაქციის ხანგრძლიობა 20 წუთს უდრის, შემდეგ ძრავს გამორთავენ და მისცელას სპეციალურ წყლის გაყოფში გავლით ჩამოასხამენ საცავ № 2-ში. როდესაც მისცელა მთლიანად ჩამოისხმება, ონკანს გადაკეტავენ, დოლში ხელახლა ჩაასხამენ გამხსნელს № 3. საცავიდან და დოლი ხელახლა მოჰყავთ მოძრაობაში. მეორე ექსტრაქცია ც წუთს გრძელდება, რის შემდეგ პირველი ექსტრაქციის ანალოგიურად ძრავას გამორთავენ და მისცელას წყალგამყოფში გავლით ჩამოასხამენ საცავ № 3-ში. გამხსნელი საცავ № 4-დან ჩაისხმება ექსტრაქტორში მესამე, ანუ უკანასკნელი ექსტრაქციისათვის, რომელიც აგრეთვე 20 წუთს მიმდინარეობს, შემდეგ მისცელა პირველი და მეორე ექსტრაქციის ანალოგიურად ჩამოისხმება საცავ № 4-ში. ამით მთავრდება ექსტრაქტორში ჩაყრილი ვარდის ყვავილის ექსტრაქციის პროცესი, ყვავილებში დარჩენილი გამხსნელის გამოსახდელად ექსტრაქტორში გაუშვებენ დაწმულ ორთქლს; მიღებული გამხსნელი აქტივირებულ ნახშირში და წყალგამყოფში გავლის შემდეგ ჩაისხმება საცავ № 1-ში.



სურ. 29. გარნეის სისტემის მბრუნავი ექსტრაქტორის დანადგარის სქემა:

1 — გამხსნელის საცავი; 2 — მბრუნავი დოლი; 3 — ექსტრაქტორის მაცივარი; 4 — ყვავილების ჩასატვირთი კალათი; 5 — ნედლეულის შესანახი მოედანი; 6 — ეთერის ორთქლის დამჭერი; 7 — ამორთქლებელი; 8 — წყლის გამყოფი; 9 — ამორთქლებლის მაცივარი; 10 — წყლის გამყოფი; 11 — მისცელის საცავი; 12 — ეთერის საცავი; 13 — ტუმბო გამხსნელის გადასაქაჩი; 14 — აღსორბერი; 15 — კონცენტრირებული მისცელას ფილტრი; 16 — კონცენტრირებული მისცელის საცავი; 17 — ვაკუუმპარატი; 18 — ვაკუუმპარატის მაცივარი; 19 — ვაკუუმპარატის მაცივარიდან მიღებული ეთერის საცავი; 20 — ეთეროვანი ზეთის მსუბუქი ფრაქციის დამჭერი; 21 — ვაკუუმტუმბო; 22 — ზეთის ჩამოსხმა ტარაში

როდესაც გამხსნელი მთლიანად მოსცილდება ყვავილს, ექსტრაქტორში დახშული ორთქლის შეშვებას შეწყვეტენ და გაუშვებენ მძაფრ ორთქლს, რაც საშუალებას მოგვცემს გამოვხადოთ ექსტრაქციის შემდეგ ვარდის ყვავილში დარჩენილი ზეთი. მიღებულ გამონახადს, რომელიც შეიცავს ვარდის ეთეროვან ზეთს, გაატარებენ აღსორბერში. როცა დარწმუნდებიან, რომ გამონახადი ზეთს აღარ შეიცავს, ორთქლის გაშვებას წყვეტენ, საძრომიდან გამოტვირთავენ კალათებს, აპარატს გარეცხავენ, გააცივებენ და ჩატვირთავენ ყვავილების ახალ პარტიას, რომელსაც დაასხამენ გამხსნელს № 2 სა-

ცავიდან. ოცი წუთის დაყოვნების შემდეგ მისცელას წყალ-გამყოფში გავლით ჩაასხამენ ამოართქლებელში და დაამუშავებენ ისე, როგორც ეს აღწერილია სტაციონარული ექსტრაქტორის შემთხვევაში. ამოართქლებლიდან მიღებული გამხსნელი მიდის საცავ № 1-ში. ექსტრაქტორში კი მეორე ექსტრაქციისათვის გამხსნელს ჩაასხამენ № 3-საცავიდან; ოცი წუთის შემდეგ ექსტრაქტორიდან მისცელას ჩაასხამენ ხელახლა საცავ № 3-ში, ხოლო ექსტრაქტორში მესამე ექსტრაქციისათვის გამხსნელი უნდა ჩაისხას საცავ № 4-დან. ექსტრაქციის დამთავრების შემდეგ, რომლის ხანგრძლიობა ოც წუთს უდრის, მისცელას ჩაასხამენ ისევ საცავ № 4-ში. ამით დამთავრებულად ითვლება ექსტრაქციის მეორე ციკლი და იწყება მესამე ციკლი, რომელიც მეორე ციკლის ანალოგიურია.

ვარდის ზეთის წარმოების კონტროლი. ვარდის ზეთში შერეული წყლის, ეთერის (გამხსნელის) და აქტივირებულ ნახშირის განსაზღვრა. 25 გრამ ვარდის ზეთს ასწონიან 0,01 გრამის სიზუსტით სპეციალურ 75 მილილიტრ მოცულობის მარკოვის კოლბში. კოლბს უერთებენ ერთი მეტრის სიგრძის ლიბინის მაცივარს და აღულებენ წყლის აბაზანაზე ერთი საათის განმავლობაში. შემდეგ კოლბს აცივებენ ოთახის ტემპერატურაზე და სწონიან. წონაში მიღებული განსხვავებით საზღვრავენ ეთერის რაოდენობას ზეთში, ხოლო კოლბის ქვემო დანაყოფ ნაწილში ითვლიან წყლის რაოდენობას, საიდანაც გამოიანგარიშებენ წყლის პროცენტულ რაოდენობას ზეთში. კოლბს ათბობენ ისევ წყლის აბაზანაზე, რითაც ზეთი გადაჰყავთ თხევად მდგომარეობაში, რის შემდეგ ზეთს ფილტრავენ თბილ მდგომარეობაში. იმ შემთხვევაში, თუ ზეთი შეიცავს ნახშირს ან მტვერს, ფილტრზე წარმოიშვება შავი ლაქა.

სტეაროპტენის განსაზღვრა ვარდის ზეთში. ერლენმეირის კოლბში წონიან 5 გრამ ვარდის ზეთს 0,01 გრამის სიზუსტით, ხსნიან 50 მილილიტრ ეთილის სპირტ-

ში და აცხელებენ წყლის აბაზანაზე 70 — 80°-მდე. რის შემდეგ კოლბში მყოფ სითხეს აცივებენ წყლისა და ყინულის გამაცივებელ სითხეში (0°-ზე) და კოლბში მოთავსებულ ნივთიერებას ფილტრავენ; ნალექს რეცხავენ 75%-იანი 100 გრამი ეთილის სპირტით და ფილტრს ნალექით აშრობენ ექსიკატორში მუდმივ წონამდე. სტეარობტენის რაოდენობას %-ობით ანგარიშობენ ფორმულით.

$$\frac{(A - b) \cdot 100}{c} \%,$$

A — არის ფილტრის წონა ნალექიანად გრამობით;

b — ფილტრის წონა გრამობით;

C — ზეთის წონა გრამობით.

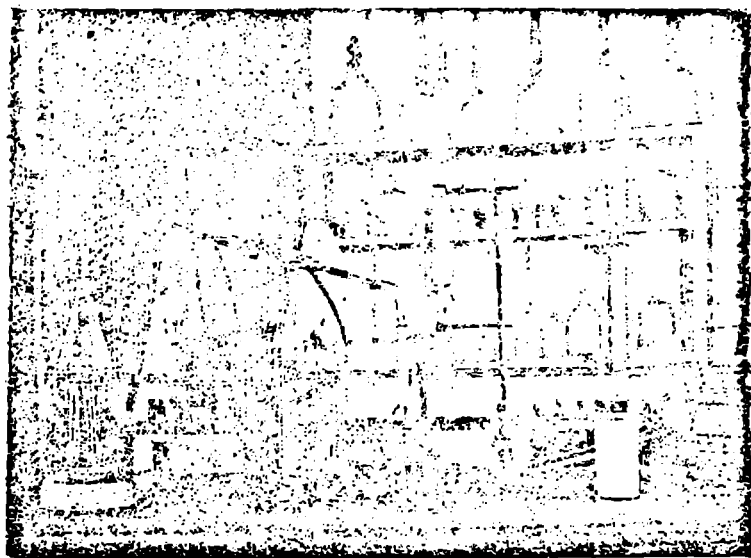
ვარდის ყვავილიდან საშუალო ნიმუშის აღება. მინარევების, სისველის და ეთეროვანი ზეთის განსაზღვრისათვის სავალდებულო საშუალო ნიმუშის აღება წარმოებს ხელით.

ერთდროულად ერთი ჩამბარებლისაგან განუსაზღვრელი რაოდენობით მიტანილი ვარდის ყვავილი, ნედლეულის ერთგვაროვნების პირობებში, პარტად უნდა ჩაითვალოს. (მაგალითად, ვარდისფერი ვარდი, წითელი ვარდი და სხვ.). იმ შემთხვევაში, როდესაც ნედლეული სხვადასხვაგვარია, გამოიყოფა ცალკე პარტიები. საშუალო ნიმუშს იღებენ ყოველი მეხუთე ტარის ერთეულის ხუთი ადგილიდან დიაგონალის მიხედვით — ზედა, ქვედა და შუა ნაწილიდან იმ ანგარიშით, რომ პარტიიდან აღებული ნიმუში 500 გრამზე ნაკლები არ იყოს. შესანახი საცავიდან ნიმუშის აღება წარმოებს ხუთი ან მეტი ადგილიდან, რაც დამოკიდებულია პარტიის სიდიდეზე. აღებული ნიმუში არევის შემდეგ უნდა გაიშალოს 2—3 სანტიმეტრის სისქის ფენად და დაიყოს 32 ნაწილად. ანალიზისათვის იღებენ ორ ნიმუშს — თვითეულს 50-50 გრამის რაოდენობით, შახმატური წესით.

ვარდის ყვავილში ეთეროვანი ზეთის განსაზღვრა დალმატოვის მეთოდით. ალუმინის ან მინის კონუსურ კოლბში, რომლის მოცულობა უდრის ერთ

ლიტრს, ასხამენ 250 მილილიტრ გამთბარ წყალს და ჰყრიან 50 გრამ ვარდის ყვავილს, 50 გრამ სუფრის მარილს და რამდენიმე ცალ პემზის ნატეხს. კოლბს ახურავენ კორპის საცობს და მინის მილის საშუალებით უერთებენ ფორშტროსიან ლიბიხის მაცივარს და აღუღებენ ნავთქურით, ან ელექტროღუმელით. გამოხდის სიჩქარე წუთში უნდა იყოს 5 — 6 მილილიტრი, გამონახადის ტემპერატურა 25 — 30°. როდესაც გამოიხდება 75 მილილიტრი გამონახადი, მაცივარში ცივი წყლის გაშვებას წყვეტენ, რათა მაცივრის შიდა კედლებზე მიკრული ზეთის წვეთები ჩამოეცხოს ცხელმა გამონახადმა. როდესაც გამოიხდება 125 მილილიტრი, გამოხდას შეწყვეტენ, ხოლო გამყოფ ძაბრში, სადაც გადააქვთ გამონახადი, უმატებენ 30 გრამ სუფრის მარილს და 25 მილილიტრ გოგირდის ეთერს. ნარევეს ანჯღრევენ ხუთ წუთს და შემდეგ, როდესაც წყლისა და ეთერის ფენები ცალ-ცალკე გამოიყოფა ეთერს ჩამოუშვებენ, ხოლო გამონახადს ხელმეორედ დაუმატებენ 20 მილილიტრ გოგირდის ეთერს, რომელსაც ისევ ანჯღრევენ ხუთ წუთს. წყლისა და ეთერის გაყოფის შემდეგ უკანასკნელს ჩამოუშვებენ და დაუმატებენ პირველი გარეცხვით მიღებულ ეთერს, გამონახადს კი მესამეჯერ ამუშავებენ 15 მილილიტრი ეთერით. ბოლოს გოგირდის ეთერის ყველა ნარეცხს აგროვებენ ერთ ჰიქაში და ამრობენ 5 გრამი ნატრიუმის სულფატით ხშირი შენჯღრევით, რის შემდეგ ეთერს ფილტრავენ ბამბის სქელ ფენაში, ფილტრატს აგროვებენ წინასწარ ზუსტად აწონილ (0,002 გრამის სიზუსტით) 120 — 130 მილილიტრის მოცულობის მილესილსაცობიან ერლენმეიერის კოლბში. ბამბაზე დარჩენილ ნატრიუმის სულფატს რეცხავენ ოთხჯერ 12 მილილიტრი ეთერით, რომელსაც უმატებენ ფილტრატს კოლბში. ამის შემდეგ ერლენმეიერის კოლბში ჩამოსხმულ გოგირდის ეთერს აორთქლებენ წყლის აბაზანაზე 40 — 45 წუთს. აორთქლება წარმოებს 2 — 3-ბურთიანი დეფლუგმატორის ხმარებით. ზღიან მანამ, სანამ არ შეწყდება ეთერის გადმოდენა მიმღებში. ასეთ პირობებში გოგირდის ეთერის ნარჩენების რაოდენობა კოლბში მერყეობს 0,2 — 0,5 გრამის რაოდენობით, რომლის სა-

ბოლო მოცილება წარმოებს საშრობ კარადაში, სადაც კოლბს ტოვებენ 40 — 45 წუთის განმავლობაში. ამ დროს კოლბს რამდენჯერმე გამოიღებენ და ნახევრად ჰორიზონტალურ მდგომარეობაში ხელისგულებს შორის ატრიალებენ, რითაც აღწევენ კოლბიდან ეთერის ორთქლის მოცილებას. შემდეგ კოლბს აცივებენ და სწონიან. ამას იმეორებენ მანამ, სანამ არ მიაღწევენ მუდმივ წონას. (სხვაობა წონათა შორის დასაშვებია 0,0013 გრამის ფარგლებში). ანალიზი ტარდება ორჯერ. დასაშვებია მაქსიმალური მერყეობა ამ ორ განსაზღვრას შორის 0,00025%-ის ფარგლებში. თუ განსხვავება ორ განსაზღვრას შორის ამ ფარგლებშია, ასეთ შემთხვევაში იღებენ საშუალო არითმეტიკულს. წინააღმდეგ შემთხვევაში განსაზღვრა უნდა განმეორდეს.



სურ. 30. საკონტროლო ლაბორატორია

ცდებით დაზუსტებულია, რომ ვარდის ზეთის დანაკარგი მისი გამონახადიდან გოგირდის ეთერით გამორეცხვის შემ-

თხვევაში უდრის 5,2%, ამიტომ მოცემული მეთოდისათვის მიღებული შესწორების კოეფიციენტი უდრის 52. ზეთის რაოდენობა ვარდის ყვავილში გამოიანგარიშება ფორმულით:

$$\frac{\Theta(100 + K)}{p} \%,$$

Θ — ვარდის ზეთის წონაა გრამობით; კოლბში ეთერის სრული მოცილების შემდეგ;

P — საანალიზოდ აღებული ვარდის ყვავილის წონაა გრამობით;

K — შესწორების კოეფიციენტი და უდრის 5,2.

პროცენტის ანგარიშის დროს მე-4 ციფრი არ იწერება, მაგრამ თუ ის 5-ზე მეტია, ამ შემთხვევაში მე-3 ციფრი იზრდება ერთი ერთეულით.

ეთეროვანი ზეთების რაოდენობის განსაზღვრის ნარჩენებში. გადამუშავებული ვარდის ყვავილის ნარჩენებიდან, რომელიც შესდგება: წყლისა და ნახარში ვარდის ყვავილისაგან, საშუალო ნიმუშს იღებენ ზემოდან ან გამშვები ონკანიდან 3 — 4 ლიტრის რაოდენობით. ამ აღებულ ნიმუშს ენერგიულად აურევენ და ანალიზისათვის იქიდან იღებენ ერთ ლიტრს, რომელსაც ჩაასხამენ 3 ლიტრის მოცულობის გამოსახდელ კუბში, სადაც დაუმატებენ 100 გრამ სუფრის მარილს. გამოსახდელ კუბს უერთებენ ლიბიხის მაცვარს და აცხელებენ ნავთქურაზე ან ელექტროქურაზე. გამონახადი, რომლის გამოხდის სიჩქარე უდრის 5 — 6 მილილიტრს წუთში, გროვდება მიმღებში ან საზომ ცილინდრში. გამონახადის ტემპერატურა უნდა იყოს 25 — 30°. როდესაც გამოიხდება 150 მილილიტრი გამონახადი, მაცივარში ცავ წყალს გადაკეტავენ და გამონახადს აცხელებენ. როდესაც გამოიხდება 200 მილილიტრი გამონახადი, გამოხდას ამთავრებენ და გამონახადს ამუშავებენ ისე, როგორც ეს აღნიშნული იყო ვარდის ყვავილში ეთეროვანი ზეთის რაოდენობის განსაზღვრის დროს, მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ ამ შემთხვევაში გოგირდის ეთერს იღებენ 40 — 30 და 20 მილილიტრის რაოდენობით (30 — 20 და 15 მილილიტრის ნაცვ-

ლად). კუბში მოთავსებულ ნარჩენებში ვარდის ზეთის რაოდენობას ანგარიშობენ ფორმულით:

$$\frac{b \times (100 + K)}{P} \%.$$

b — მიღებული ვარდის ზეთის წონაა გრამობით;

P — საანალიზოდ აღებული კუბში მოთავსებული ნარჩენების რაოდენობაა მილილიტრობით;

K — შესწორების კოეფიციენტი ვარდის ზეთის დანაკარგის გოგირდის-ეთერით გამონახადის გამორეცხვის შემთხვევაში.

გამოსახდელ კუბში მოთავსებულ ნარჩენებში დარჩენილი ეთეროვანი ზეთის აბსოლუტური რაოდენობის განსაზღვრისათვის გამოსახდელ კუბში უნდა გაიზომოს ნარჩენების რაოდენობა ლიტრობით, როცა გვეცოდინება კუბში რამდენი ლიტრი ნარჩენი იყო მოთავსებული და ამავე ღროს მასში ეთეროვანი ზეთის რაოდენობის პროცენტი, მაშინ ჩვენ შევძლებთ ეთეროვანი ზეთის რაოდენობის გამონახარიშებას კუბში მოთავსებულ ნარჩენებში შემდეგი ფორმულით:

$$\frac{A \times B}{100} \%$$

A — ნარჩენების რაოდენობაა ლიტრობით (ერთ გამოსახდელ კუბში);

B — ზეთის რაოდენობაა ნარჩენებში პროცენტობით.

აღსორბერიდან გამოსულ გამონახადში ვარდის ზეთის რაოდენობის განსაზღვრა იღებენ 15 — 20 მილილიტრ აღსორბერიდან გამოსულ გამონახადს და საზღვრავენ მასში ზედაპირულ დაჭიმულობას რეზინდერის ხელსაწყოთი. ცხრილ 34-ის დახმარებით ანგარიშობენ ამ გამონახადში ეთეროვანი ზეთის რაოდენობას პროცენტობით.

გამონ.ხადის ზედაპიროული დ.კომულობა დინ/სმ	72,75	62,8	56,3	52,0	48,3
ზეთის რაოდენობა ადსორბერიდან გამოსულ გამონახადში %-ობით	0,000	0,005	0,01	0,015	0,02

ვარდის ყვავილში გარეშე სისველის განსაზღვრა. წვიმიან ამინდში ან ნამის გაშრობამდე მოკრეფილი ვარდის ყვავილი შეიცავს გარეშე სისველეს, რასაც საზღვრავენ პროფ. ა. პ. კონდრაქცის მეთოდით და რაც შემდეგში მდგომარეობს: როდესაც ვარდის ყვავილის პარტიაში შევნიშნავთ გარეშე სისველეს, ასეთი პარტიიდან დამატებითღებულობენ საშუალო ნიმუშს 100 გრამის რაოდენობით. ზუსტად აწონილ ერთ ფურცელ ფილტრის ქაღალდს გადაკეცავენ შუაზე და მათ შორის თხელ ფენად დაყრიან აწონილ ნიმუშს და ფრთხილად აწვეებიან ხელით იმ ანგარიშით, რომ მთელი გარეშე სინესტე შეწოვილი იქნეს ფილტრის ქაღალდის ნიერ. ამის შემდეგ ფილტრის ქაღალდს სწრაფად აწონიან, რომ ამ უკანასკნელიდან არ მოხდეს წყლის აორთქლება აწონამდე და პირველი და მეორე წონის სხვაობით განსაზღვრავენ გარეშე სისველის რაოდენობას, რომლის წონაც უნდა გამოაკლდეს ნედლეულის საერთო წონას.

აქტივირებულ ნახშირში ვარდის ზეთის რაოდენობის განსაზღვრა. 25 გრამ აქტივირებულ ნახშირს, რომელშიც უნდა განისაზღვროს ვარდის ზეთის რაოდენობა, წონიან ტექნიკურ სასწორზე 0,01 გრამის სიზუსტით და ყრიან ფილტრის ქაღალდის ვაზნაში, ამ უკანასკნელს კი ათავსებენ სოქსელტის აპარატში, სადაც ექსტრაქცია (გამხსნელად იყენებენ გოგირდის ეთერს) უნდა ჩატარდეს ხუთი საათის განმავლობაში 10-ჯერ ჩამოსხმით. მისცელას აშრობენ უწყლო ნატრიუმის სულფატით, ფილტრავენ და მასში ვარდის ზეთის რაოდენობას საზღვრავენ იმავე მეთოდით, როგორც ეს აღწერილი იყო ვარდის ყვავილში ეთეროვანი ზეთის განსაზღვრის შემთხვევაში.

აქტივირებულ ნახშირიდან საშუალო ნიმუშის ალება. საშუალო ნიმუშის ასაღებად აქტივირებულ ნახშირს გადმოყრიან მბრუნავ დოლში და 10 წუთის განმავლობაში ურევენ, რის შემდეგ იღებენ საშუალო ნიმუშს 100 — 120 გრამის რაოდენობით, საიდანაც საანალიზოდ იღებენ 25 გრამს, ხოლო დანარჩენს ინახვენ მანაჲ, სანამ გამოიანგარიშებენ ზეთის ბალანსს. ამავე წესით წარმოებს საშუალო ნიმუშის ალება აქტივირებული ნახშირიდან ექსტრაქციის ჩატარების შემდეგაც, როდესაც საჭიროა მასში დარჩენილი ზეთის რაოდენობის განსაზღვრა.

ვარდის ეთეროვანი ზეთის დახასიათება და მისი ქიმიური შედგენილობა. ვარდის ეთეროვან ზეთს ახასიათებს ფრიად ნაზი და სასიამოვნო სურნელება, რის გამოც მას ფართო გამოყენება აქვს საპარფუმერო და კოსმეტიკის მრეწველობაში.

ვარდის ეთეროვანი ზეთის ხარისხი და მისი ქიმიური შედგენალობა დამოკიდებულია ვარდის ჯიშზე და აგრეთვე ზეთის მიღების მეთოდებზე. გამოხდით მიღებული ჩვეულებრივი ვარდის ზეთი (ბულგარული) წარმოადგენს ღია ყვითელ ან მომწვანო ფერის პროდუქტს, რომლის ხვედრითი წონა 20°-ზე უდრის 0,856 — 0,870, ბრუნვის კუთხე — 1°-დან — 4°-მდე, გარდატეხის კოეფიციენტი — 1.452 — 1.464, სიმჟავის რიცხვი — 0,5 — 3, ეთერის რიცხვი — 16-ს, თავისუფალი სპირტების საერთო შემცველობა გერანიოლზე გადაანგარიშებით — 60 — 75%, სტეაროპტენის რაოდენობა — 17 — 21%-მდე, გამყარების ტემპერატურა + 18 — 23,5°, ფენილეთილის სპირტის რაოდენობა — 1%.

გერმანული ვარდის ზეთი წარმოადგენს მომწვანო ფერის კრისტალურ მასას, რომლის ხვედრითი წონა — 20°-ზე უდრის 0,838—0,850, ბრუნვის კუთხე უდრის 1°-მდე, გარდატეხის კოეფიციენტი — 1.458 — 1,461, სიმჟავის რიცხვი — 4,3-მდე. ეთერის რიცხვი — 10,4-მდე, გერანიოლის საერთო შედგენილობა — 54 — 60,4%, გამყარების ტემპერატურა +27°-დან +37°-მდე, სტეაროპტენის რაოდენობა — 26 — 40%-მდე.

ვარდის ეთეროვანი ზეთი შედგება ორი ნაწილისაგან: მყარი — სტეაროპტენისაგან, რომლის შედგენილობაში შედის პარაფინები ($C_{10}H_{18}$ და $C_{10}H_{20}$), რომლებსაც სურნელება არ ახასიათებთ და წარმოადგენენ ბალასტს. პარაფინებს ახასიათებს სპირტში ცუდი ხსნადობა, რის გამოც 90%-იან სპირტშიც კი წარმოშობს სიპლვრიეს, თხევადი ნაწილი — ელფოპტენი იხსნება 70%-იან სპირტში. მის შედგენილობაში შედის: ციტრონელოლი — 30,1%-დან—70%-მდე, გერანიოლი, ფენილეთილის სპირტი, რომელზედაც დამოკიდებულია ვარდის ზეთის სურნელება, ნონილის ალდეჰიდი, 1 — ლინალოლი, ევგენოლი — 1%-მდე, ნეროლი 5 — 10% და ფარნეზოლის კვალი.

ვარდის ეთეროვან ზეთში სპირტები გვხვდება როგორც თავისუფალი, ისე ეთერების სახით. ვარდის ეთეროვანი ზეთის ხარისხი ძირითადად განისაზღვრება სპირტების რაოდენობით.

ფენილეთილის სპირტი (C_6H_5O) წარმოადგენს სითხეს, რომელიც მიეკუთვნება არომატული ჯგუფის ნაერთს, რომლის დუდილის ტემპერატურა უდრის 220—225, ხვედრითი წონა — 1,018 — 1,210, გარდატეხის კოეფიციენტი — 1,532, — 1,534, იხსნება ერთ მოცულობა 70%-იან სპირტში, აქვს ტკბილი გემო და ვარდის ზეთის სურნელება, ჰაერთან შეხების დროს ადვილად წარმოშობს ფენილაცეტალდეჰიდს და ფენილაცეტატს, რომელიც აძლევს თავლის სურნელებას. — გვხვდება ვარდის, გერანის, ნეროლისა და სხვა ეთეროვან ზეთებში. მიიღება ფენილაცეტალდეჰიდის ალდგენით. ფენილეთილის სპირტი წყალში იხსნება მნიშვნელოვანი რაოდენობით (1:60), ამიტომ ვარდის ყვავილის წყლით გამოხდის შემთხვევაში ფენილეთილის სპირტი გადადის წყალში (ვარდის წყალი) ფენილეთილის სპირტი დიდი რაოდენობით — 60%-მდე გვხვდება ექსტრაქციით მიღებულ ზეთებში.

საბჭოთა კავშირის ვარდის ეთეროვანი ზეთი (კომბინირებული მეთოდით მიღებული), რომლის შედგენილობაშიც შედის ფენილეთილის სპირტი 55%-მდე, ციტრონელოლი 30%-მდე, გერანიოლი 2%-მდე, (თანახმად სტანდარტისა) წარმოადგენს სქელ, მოყვითალო ფერის სითხეს, ვარდის სასაამოვ-

ნო სურნელებით, მასში წყლის რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს — 1%, ეთერის ან ნახშირის მინარევები არ დაიშვება, ხვედრითი წონა 20%-ზე უღრის 0,9530—0,9864, გარდატეხის კოეფიციენტი — 1.480—1.5100, მჟავიანობის რიცხვი არა უმეტეს 10-სა, ეთერის რიცხვი აცეტილირების შემდეგ — არანაკლები 260-სა, სტეაროპტენების რაოდენობა არა უმეტეს 9%-სა, სპირტების შედგენილობა მერყეობს 75—85%-მდე.

3
მანისი (Jasminum grandiflorum Linde)

ქასმინი მიეკუთვნება ზეთისხილისებრთა (Oleaceae) ოჯახს და წარმოადგენს მრავალწლიან მცენარეს — ბუჩქს, ხშირად მზვიარა სახის მცენარეს. მის სამშობლოდ ითვლება ინდოეთი და ეკუთვნის სუბტროპიკული და ტროპიკული ქვეყნების კულტურას. არსებობს ქასმინის ორასამდე სახეობა, აქედან სამრეწველო მნიშვნელობა აქვს მხოლოდ რამდენიმეს, ხოლო მათგან კი ყველაზე უფრო გავრცელებულია მსხვილყვავილოვანი ქასმინი (*Jasminum grandiflorum*).



სურ. 31. მსხვილყვავილოვანი ქასმინის ყვავილები

ქასმინის ყვავილებიდან ღებულობენ ქასმინის ეთეროვან ზეთს, რომელსაც აქვს სასიამოვნო, ნაზი და მდგრადი სურნელება, რის გამოც ის წარმოადგენს ერთ-ერთ ძვირფას პროდუქტს საპარფიუმერიო მრეწველობაში და იყენებენ უმაღლესი ხარისხის სუნამოსა და ოდეკოლონების დასამზადებლად.

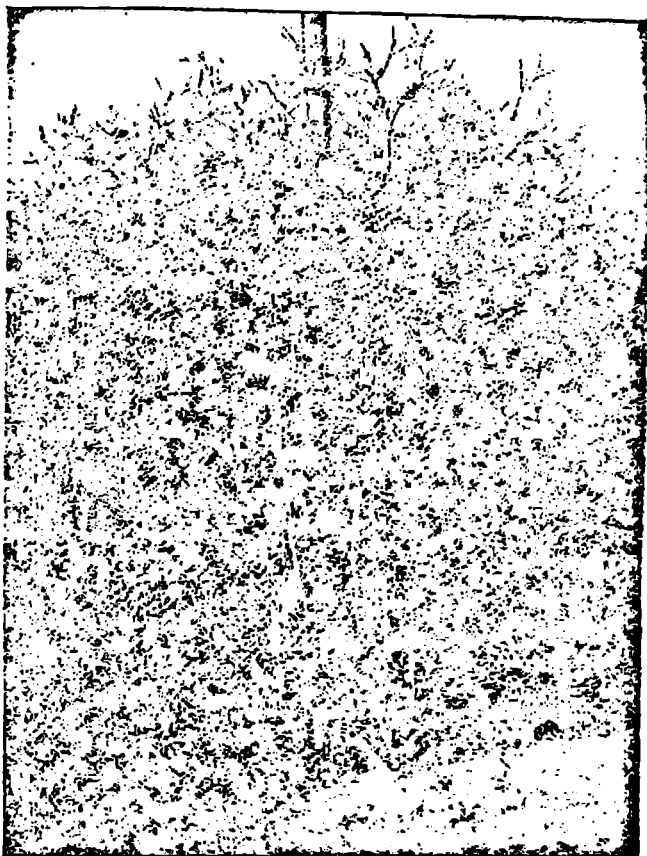
ქასმინის კულტურა გავრცელებულია: საფრანგეთში, იტალიაში, ალჟირსა და სხვა ქვეყნებში. საბჭოთა კავშირში ქასმინის კულტურის პლანტაციები გაშენებულია ხორშის ეთერზეთოვანი კულტურების საბჭოთა მეურნეობაში.

ქასმინის კულტურა სითბოს მოყვარულია და მისი მიწისზედა მწვანე ნაწილი სრულიად იღუპება — 6-მდე ტემპერატურის დაცემის შემთხვევაში. გაზაფხულზე კი მიწისქვედა ნაწილი ისევ გვაძლევს ამონაყარს, რომელიც იმავე წელს იძლევა მოსავალს.

საქართველოს პირობებში კარგ შედეგს იძლევა ქასმინის გამრავლება კალმებით, რომელსაც იღებენ ბუჩქიდან ივნისში და რგავენ სათბურებში, სადაც წარმოებს მისი დაფესვიანება. ქასმინის პლანტაციის გაშენება სასურველია ორწლიანი ნერგებით.

ქასმინის დასარგავად შერჩეული უნდა იქნეს ქარისაგან დაცული, მზიანი ნაკვეთი სათანადო დაქანებით, რათა თავიდან იქნას აცილებული წყლის დადგომა. ჰექტარზე ირგევა 10 000 ძირი ქასმინის ნერგი (1,0×1,0), რომელიც კარგი მოვლის პირობებში სრულ მოსავალს იძლევა დარგვიდან მე-4 წელს. კარგად მოვლილ პლანტაციაში ბუჩქის სიმაღლე აღწევს 1,5 მეტრს. ადრე გაზაფხულის შემთხვევაში ქასმინი ყვავილობას იწყებს ივლისში, გვიან გაზაფხულის — კი აგვისტოში და გრძელდება ნოემბერშიც. ქასმინის ყვავილი ეთეროვანი ზეთის მაქსიმალურ რაოდენობას შეიცავს აგვისტოში, ხოლო აცივების შემდეგ — ოქტომბერსა და ნოემბერში მისი რაოდენობა კლებულობს 50%-მდე.

ზამთარში ქასმინის ბუჩქებს 15 სანტიმეტრის სიმაღლეზე უნდა შემოეყაროს მიწა და რიგებშორის გაუკეთდეს წყალსაწარეტი არხები. ასეთი მოვლის პირობებში ქასმინის ბუჩქის



სურ. 32 ქასმინის ბუჩქი

მიწისქვედა ნაწილი ზამთარში იშვიათად ზიანდება. საკმარისია ითქვას, რომ 1940 წლის ზამთარში, როდესაც შავი ზღვის სანაპიროზე ყინვებისაგან დაიღუპა ციტრუსოვანი ნარგავების დიდი რაოდენობა, ქასმინის კულტურა არ დაზიანებულა. სოხუმის ეთერზეთოვანი კულტურების ზონალური საცდელი სადგურის მეცნიერ მუშაკის უ. ვ. ვოლხოვსკიას

მონაცემებით ქასმინის პლანტაციას, ნორმალური მოვლის პირობებში, სრული მოსავალი შეუძლია გვაძლიოს 14 წლის და მეტი ხნის განმავლობაში. მისივე მონაცემებით 1949 წელს 1 ჰექტარი ქასმინის პლანტაციიდან მიიღეს 6,4 ტონა ყვავილი; 1950 წელს — 8,1 ტონა, 1952 წელს — 6,9 ტონა; 1953 წელს კი 9,1 ტონა.

უ. ვ. ვოლხოვსკაიას დასკვნით ქასმინის ყვავილის მოსავლის რაოდენობა ძირითადად დამოკიდებულია გაზაფხულისა და ზაფხულის მეტეოროლოგიურ პირობებზე. ქასმინის ყვავილი უნდა იკრიფებოდეს დილის საათებში, მზიან, მშრალ ამინდში, ყვავილის სრული გაშლის მომენტში. გაუშლელი ან გადაბერებული ქასმინის ყვავილი მცირე რაოდენობით შეიცავს ეთეროვან ზეთს. რეასათიან სამუშაო დღეში ერთ მუშას შეუძლია მოკრიფოს 3 კილოგრამი ქასმინის ყვავილა. თუ მივიღებთ მხედველობაში, რომ ქასმინის პლანტაციის ყვავილობის საშუალო ხანგრძლიობა უდრის სამ თვეს და ერთ ჰექტარზე შესაძლებელია 6 ტონა ყვავილის მიღება, ასეთ შემთხვევაში პლანტაციის ერთი ჰექტარიდან ქასმინის ყვავილის მოსაყრეფად საჭირო იქნება 2000 კაცდღე. ქასმინის ყვავილს კრეფა დიდ შრომატევად სამუშაოდ ითვლება, ამიტომ ისმება საკითხი მექანიზებული წესით მისი ყვავილების კრეფის შესახებ. ქასმინის ყვავილს (ეთეროვანი ზეთის მიღების გარდა) იყენებენ ზოგიერთი პროდუქტის არომატიზაციისათვის, მაგალითად, ჩაი, თამბაქო და სხვ.

ქასმინის ყვავილის გადამუშავება შეიძლება ორი მეთოდით — ექსტრაქციისა და ანფლორაციის მეთოდით. უკანასკნელი მეთოდით გადამუშავებული ყვავილიდან ზეთის გამოსავალი უფრო მეტია, მაგრამ თვით პროცესი რთულია და ძვირი ჯდება, რის გამოც მას პრაქტიკული გამოყენება არ აქვს. დღეისათვის ქასმინის ყვავილი ძირითადად მუშავდება ექსტრაქციის მეთოდით. გადამუშავება წარმოებს როგორც სტაციონარულ-ვერტიკალურ, ისე გარნიეს სისტემის მბრუნავ ექსტრაქტორებში. ექსტრაქციისათვის იყენებენ ახლად-გაშლილ ქასმინის ყვავილს, რომლის ქარხანაში გადატანა და ექსტრაქტორში ჩატვირთვა უნდა წარმოებდეს დაუყო-

ნებლივ, მოკრეფისთანავე. საექსტრაქციოდ განკუთვნილი ყვავილი არ უნდა იყოს მექანიკურად დაზიანებული და ჩახურებული; დაუშვებელია ქასმინის ყვავილებში მისი მწვანე ნაწილების ან სხვა მინარევების არსებობა. ყვავილებს მსუბუქად ჰყრიან სპეციალურ უქანგავ ფოლადის მავთულის კალათაში, რომელსაც აქვს 4—6 შუალედი ბაღე. კალათის სიმაღლე 5—10 სანტიმეტრით ნაკლები უნდა იყოს ექსტრაქტორის სიმაღლეზე. კალათში შუალედი ბადეების გამოყენების გარეშე ან ექსტრაქტორში უშუალოდ ყვავილების ჩაყრა ყოველად დაუშვებელია. 500 ლიტრის მოცულობის ექსტრაქტორში ერთდროულად იტვირთება 60 კილოგრამამდე ქასმინის ყვავილი. ექსტრაქტორში გამხსნელი უნდა ჩაისხას იმ რაოდენობით, რომ ამ უქანასკნელის დონე 2—3 სანტიმეტრით მაღლა იყოს ყვავილების დონეზე.

ქასმინის ყვავილის ექსტრაქციისათვის იყენებენ 40—60° ფრაქციის ნავთობის ეთერს. ექსტრაქტორში ჩატვირთულ ყოველ ერთ კილოგრამ ყვავილზე ასხამენ 5 ლიტრ ეთერს. გამხსნელში ყვავილების 10 წუთით დაყოვნების შემდეგ ექსტრაქტორის ქვემო ონკანის საშუალებით ჩამოუშვებენ ყვავილის მიერ გამოყოფილ წყალს (იმეორებენ ყოველ ათ წუთში), რომელსაც, ისე როგორც ვარდის ყვავილის ექსტრაქციის შემთხვევაში, ატარებენ აქტივირებულ ნახშირში. პირველი ექსტრაქციის ხანგრძლიობა უდრის 20 წუთს, რის შემდეგ მისცელას ჩამოუშვებენ საცავ № 1-ში, ხოლო ექსტრაქტორში კი ჩაასხამენ ახალ პარტია გამხსნელს მეორე ექსტრაქციისათვის, რომლის ხანგრძლიობა განისაზღვრება 5 წუთით. ექსტრაქტორიდან გამხსნელს ჩამოუშვებენ (წყლის დაცილების შემდეგ) საცავ № 2-ში. რის შემდეგაც წარმოებს მესამე ექსტრაქცია, რომლის ხანგრძლიობაც უდრის ხუთ წუთს. მესამე ექსტრაქციის მისცელას ჩამოასხამენ საცავ № 3-ში. ამ პროცესების ჩატარების შემდეგ ექსტრაქცია დამთავრებულად ითვლება. ექსტრაქტორში დარჩენილი ყვავილი შეიცავს მისი წონის 20—25% გამხსნელს, გარდა ამისა ის მნიშვნელოვანი რაოდენობით (0,04—0,10%-მდე) შეიცავს ეთეროვან ზეთს. ექსტრაქცია ჩატარებული ყვავილიდან ზე-

თის მიღებას აქვს პრაქტიკული მნიშვნელობა და ეს ორი პროცესი (როგორც გამხსნელის მოცილება, ისე ეთეროვანი ზეთის გამოხდა) შეიძლება ჩატარდეს ერთად. ამისათვის ექსტრაქტორში ყვავილს ასხამენ მისი მოცულობის 20%-მდე სუფთა წყალს და შეუშვებენ მძაფრ ორთქლს. ამ შემთხვევაში მიღებულ გამონახადს ატარებენ აქტივირებულ ნახშირში, ხოლო შემდეგ კი ასხამენ საცავეში, სადაც ხდება წყლის დაცილება გამხსნელიდან. ზეთით გაჯღენთილი აქტივირებული ნახშირიდან ზეთს ღებულობენ ექსტრაქციით ვარდის ყვავილის ანალოგიურად.

გამოხდის დამთავრების შემდეგ გადამუშავებულ ყვავილებს გამოყრიან, ექსტრაქტორს კი გარეცხავენ, გააცივებენ და იყენებენ ყვავილების ახალი პარტიის ჩასატვირთავად. გადამუშავების შემდეგ ქასმინის ყვავილის ნარჩენებს იყენებენ ნიადაგის გასანოჟიერებლად. პირველი ექსტრაქციის მისცელა, რომელიც ჩამოშვებული იყო საცავე № 1-ში, უნდა ჩაისხას ამორთქლებელში შემდგომი გადამუშავებისათვის. მისცელები კი, რომელიც მიღებულია მე-2 და მე-3 ექსტრაქციით და რომლებიც ჩასხმულია საცავე № 2 და № 3-ში, იყენებენ ყვავილის ახალ პარტიაზე დასასხმელად. იმ შემთხვევაში, როდესაც ის საკმაოდ არ არის, სუფთა გამხსნელით უნდა შეიფოს.

მისცელას დამუშავება ამორთქლებელში, ვაკუუმპარატში და ექსტრაქტის ჩამოსხმა ამ უკანასკნელიდან მიმდინარეობს ისეთივე წესით, როგორც ეს აღწერილი იყო ვარდის ყვავილის ექსტრაქციის შემთხვევაში.

ქასმინის ყვავილიდან, თუ ის მოკრეფილია დილის საათებში (ახლადგამილილი), ამ მეთოდით გადამუშავების შემთხვევაში, მიიღება 0,16%-დან—0,28%-მდე ექსტრაქტი. ხოლო, როდესაც ბუჩქიდან კრეფენ გადაბერებულ ყვავილს, მისგან ექსტრაქტის გამოსავალი საგრძნობლად (30—50%) ეცემა, რაც უარყოფითად მოქმედებს აგრეთვე ზეთის ხარისხზე. ქასმინის ერთი კილოგრამი ექსტრაქტის მისაღებად საჭიროა 11 ტონა ორთქლი და 300 კილოგრამი გამხსნელი.

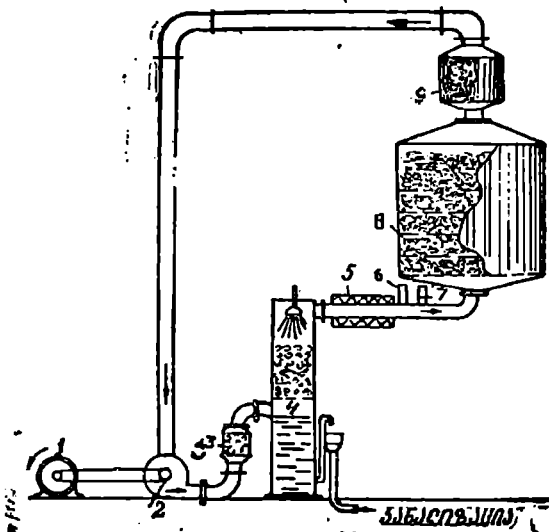
ეთერზეთოვანი კულტურების სოხუმის ზონალური საც-

დელი სადგურის მეცნიერ მუშაკებმა — კარაპეტინმა და კატლიაროვამ დაამუშავეს ქასმინის ყვავილის გადაამუშავების დინამიკური სორბციის მეთოდი. ამ მეთოდმა საწარმოო გამოცდა უკვე გაიარა ხორშის ეთერზეთოვანი კულტურების საბჭოთა მეურნეობის ქარხანაში და კარგი შედეგი მოგვცა— ყვავილიდან ეთეროვანი ზეთის გამოსავალმა მიაღწია 0,4%. თუ შევადარებთ ექსტრაქციის მეთოდის დროს მიღებულ გამოსავალს (0,16%-დან—0,28%-მდე), ზემოაღნიშნული მეთოდის უპირატესობა აშკარა გახდება. დინამიკური სორბციის მეთოდით მიღებული ზეთის ხარისხი არ ჩამოუვარდება ექსტრაქციის მეთოდით მიღებულ ზეთის ხარისხს.

დინამიკური სორბციის მეთოდით ქასმინის ყვავილის გადაამუშავება. ამ მეთოდის არსი მდგომარეობს იმაში, რომ ქასმინის ყვავილი მოკრეფის შემდეგაც განაგრძობს ზეთის გამოყოფას. სწორედ ქასმინის ყვავილის ეს თვისება უდევს საფუძვლად დინამიკური სორბციის მეთოდს.

სორბციის მეთოდით გადასამუშავებელი ყვავილი უნდა იყოს ახალი გაშლილი და მისი გადამუშავება უნდა წარმოებდეს მოკრეფისთანავე; სასურველია ასეთი საამქროების აგება უშუალოდ ქასმინის პლანტაციებში, რათა თავიდან იქნეს აცილებული ყვავილების შესაძლო მექანიკური დაზიანება და ჩახურება მათი გადატანის დროს.

გადასამუშავებელი ყვავილი კამერის ბადეზე უნდა იტვირთებოდეს მსუბუქად, თხელი ფენით (3—5 სმ სისქით), შემდეგ კამერას პერმეტულად ხურავენ და მასში საბერვლის საშუალებით ატარებენ ჰაერს, რომლის შეფარდებითი ტენიანობა უნდა იყოს 95—98%. ეს საჭიროა ყვავილში ბუნებრივი ტენის შენარჩუნებისა და ცხოველმყოფელობის გახანგრძლივებისათვის. ჰაერის შეშვება უნდა წარმოებდეს იმ ანგარიშით, რომ ყოველ კილოგრამ ყვავილზე წუთში მოდიოდეს 90 ლიტრის მოცულობის ჰაერი, რომელიც კამერაში გავლისას თან წამოიღებს ყვავილის მიერ გამოყოფილ



სურ. 33. დინამიკური სორბციის ნეთოდისათვის გასაყვიყვიანი დანადგარის სქემა:

1—ძრავა; 2—საბერველი; 3—ნახშირის ფილტრი; 4—ჰაერის დამანესტიანებელი კამერა; 5—შუაჭიდზე—მანომეტრული მილით; 6, 7— მანომეტრები; 8—კამერა ყვავილებისათვის; 9—ადსორბირი აქტივირებული ნახშირით

ზეთს. კამერიდან ზეთით გაჯღენთილი ჰაერი გადადის კამერის თავზე დადგმულ აქტივირებულ ნახშირით საფხე ადსორბერში, სადაც აქტივირებული ნახშირი შთანთქავს ჰაერში მყოფ ეთეროვან ზეთს. ჰაერის ზვედრითი ჰიჩქარე ყოველ კვადრატულ სანტიმეტრზე, ნახშირის ფენის 30 სმ სისქის პირობებში, უნდა იყოს 2 ლიტრი წუთში. კამერაში ტემპერატურა უნდა იყოს 28—30°. იმ შემთხვევაში, როდესაც ტემპერატურის მერყეობა ამ ფარგლებს სცილდება, ყვავილებიდან ზეთის გამოყოფის ინტენსივობა კლებულობს, რაც სათანადოდ იწვევს ზეთის გამოსავლიანობის შემცირებას. ამის გამო დინამიკური სორბციისათვის გამოყენებული დანადგრები მოთავსებული უნდა იქნეს შენობაში, ხოლო

კამერასა და ადსორბერს უნდა ჰქონდეთ საიმედო განმზო-
ლოება.

კამერაში ყვავილის დაყოვნების ხანგრძლიობა (კამერაში ჰაერის გაშვების მომენტიდან) უდრის 24 საათს, რის შემდეგაც კამერიდან ყვავილი გამოაქვთ. ეს უკანასკნელი კიდევ შეიცავს ეთეროვან ზეთს (ძნელაქროლად ფრაქციებს) 0,1%-მდე, რისთვისაც მას ამუშავებენ ექსტრაქციით, ნავთობის ეთერით, იმავე წესით, როგორც ეს აღწერილი იყო ჟასმინის ყვავილის ექსტრაქციის მეთოდით გადამუშავების შემთხვევაში. როდესაც ყოველ კილოგრამ (ადსორბერში ჩატვირთულ) აქტივირებულ ნახშირზე გადამუშავებული იქნება 25 კილოგრამი ყვავილი, აქტივირებული ნახშირი უკვე გაუღენთილია ზეთით და საჭიროა მისი გამოცვლა. უნდა აღინიშნოს, რომ სიმაღლის მიხედვით ადსორბერში ჩატვირთული ნახშირი ერთნაირად არ იეღინთება ზეთით. ქვედა ფენა იეღინთება ინტენსიურად, ხოლო ზედა — ნაკლებად. ამიტომ ნახშირის ქვედა ფენას ჩვეულებრივ სცვლიან, ხოლო ზედა ფენას გადაადგილებენ ადსორბერის ქვედა ნაწილში, ზედაში კი — ჩატვირთავენ ახალ ნახშირს. ჩვეულებრივ ამ ფენებს ბადეებით ყოფენ. დიდი მნიშვნელობა აქვს ადსორბერში ჰაერის მოძრაობის სიჩქარეს. როდესაც ჰაერს დიდი სიჩქარით გავუშვებთ, ის ზეთს თან წარიტაცებს. კამერაში შესვლამდე ჰაერი იწმინდება აქტივირებული ნახშირის ფილტრის საშუალებით, რომელიც დაყენებულია საბერველსა და კამერას შორის. გაუღენთილი აქტივირებული ნახშირიდან ეთეროვანი ზეთის მიღება ხდება ექსტრაქციის საშუალებით გოგირდის ეთერით, რომელიც ვარდის ეთეროვანი ზეთით გაუღენთილი აქტივირებული ნახშირიდან ეთეროვანი ზეთის მიღების ანალოგიურია. დინამიკური სორბციის მეთოდით მიღებული ჟასმინის ეთეროვანი ზეთი შეიცავს მხოლოდ ადვილაქროლად ფრაქციებს. მძიმე ფრაქციები კი ყვავილში რჩება, ამიტომ ამ წესით მიღებულ ზეთს უნდა დაემატოს აბსოლუტური ჟასმინის ეთეროვანი ზეთი, რომელიც მიიღება დინამიკური სორბციით დაქუშავებული ყვავილების ექსტრაქციით (ერთ ნაწილ ჟასმინის აბსოლუტურ ეთეროვან

ზეთს უნდა დაემატოს სამი ნაწილი დინამიკური სორბაციის ჰეთოლით მიღებული ქასმინის ეთეროვანი ზეთი).

ქასმინის ეთეროვანი ზეთის წარმოების კონტროლი. ქასმინის ეთეროვანი ზეთის წარმოების კონტროლი ვარდის ზეთის წარმოების კონტროლის ანალოგიურია, მხოლოდ აქ დამატებით უნდა ისინჯებოდეს ზეთის რაოდენობა აღსორბერიდან გამოსულ ჰაერში, რასაც აღწევენ გოგირდის ეთერში ჰაერის გატარებით და მისი შემდგომი დამუშავებით როგორც ეს აღწერილი იყო ვარდის ყვავილში ზეთის განსაზღვრის შემთხვევაში. გარდა ამისა, სისტემატურად უნდა ისინჯებოდეს კამერაში შემავალი ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა და სიჩქარე, რაც სისტემატურად ხდება პროცესის მსვლელობის დროს ფსიქრომეტრებისა და შუაძგიდის (დიაფრაგმის) საშუალებით. ზეთით გაყვნილ აქტივირებულ ნახშირში, ექსტრაქციის ჩატარების შემდეგ დარჩენილი ზეთის რაოდენობა, არ უნდა აღემატებოდეს 0,5—0,8%.

ქასმინის ეთერ ზეთის დახასიათება. დაქიმიური შედგენილობა. ქასმინის ყვავილისაგან ექსტრაქციით მიღებული ზეთის ხვედრითი წონა უდრის 0,920 — 1,015-ს, ბრუნვის კუთხე $+1^{\circ}$ -დან $+4^{\circ}, 15'$ -მდე, ეთერის რიცხვი — 155—270. ქასმინის ექსტრაქტს უშუალოდ არ იყენებენ საპარფიუმერიო მრეწველობაში, მისგანღებულ ბუნებრივ აბსოლუტურ ზეთს, რომელიც წარმოადგენს ძვირფას პროდუქტს და ფართოდ იყენებენ უმაღლესი ხარისხის სუნამოსა და ოდეკოლონების დასამზადებლად. ექსტრაქტიდან აბსოლუტური ზეთის გამოსავალი უდრის 40—60%. აბსოლუტური ქასმინის ეთეროვანი ზეთის ხვედრითი წონა უდრის 0,909—0,920-მდე, ბრუნვის კუთხე უდრის $+2^{\circ}, 30'$ -დან $+2^{\circ}, 40'$ -მდე, ეთერის რიცხვი — 103 — 126-მდე.

ქასმინის აბსოლუტური ეთეროვანი ზეთი (ანფლორაჟით მიღებული) შეიცავს: ლინალილაცეტატს — 7,5—44%, ბენზილაცეტატს — 27,5 — 65%, ლინალოლს — 15,5%, ბენზილის სპირტს — 6%, ინდოლს — 2,5%, ქასმონს — 13,5%, მეთილანტრანილატს — 0,5%, აგრეთვე n კრეზოლს, ფარნე-

ზოლს, გერანიოლს და სხვა. დაახლოებით ასეთივე შედგენილობის არის ექსტრაქციით მიღებული ჟასმინის აბსოლუტური ზეთიც, მხოლოდ ამ უკანასკნელში არ გვხვდება ინდოლი და მეთილანტრანილატი. ჟასმინის ეთეროვანი ზეთის ღირსება დიდად არის დამოკიდებული ჟასმონის შემცველობაზე.

ჟასმონი ($C_{11}H_{16}O$) მიეკუთვნება კეტონების ჯგუფის ნაერთს, აქვს ჟასმინისათვის დამახასიათებელი ნაზი სურნელება. მისი დუდილის ტემპერატურა უდრის $257-258^{\circ}$, ზვედრიითი წონა — $0,946-0,947$. ჟასმონს დებულობენ ჟასმინის ეთეროვანი ზეთიდან და იყენებენ მაღალხარისხოვანი პარფუმერიის ნაწარმის დასამზადებლად.

ინდოლი (C_8H_7N) მიეკუთვნება აზოტოვანი შენაერთების ჯგუფს და უმთავრესად წარმოიშვება ცილების დაშლით; გვხვდება ჟასმინის და ნეროლის ეთეროვან ზეთებში; დულს $253-254^{\circ}$ -ზე, წარმოადგენს კრისტალებს, რომლებიც დნება $51,5-53^{\circ}$ -ზე. ადვილად იხსნება სპირტში. ფართოდ იყენებენ საპარფუმერიო-კოსმეტიკურ წარმოებაში.

ტუბეროზა (Polyanthes tuberosa L.)

ტუბეროზა მიეკუთვნება ამარილისებრთა (Amarilidaceae) ოჯახს. ის წარმოადგენს მრავალწლიან ტუბერბოლქვებიან მცენარეს. მრავლდება ბოლქვების კვირტგამონაზარდებით. ტუბეროზას საყვავილე ღერო, რომლის სიმაღლე ერთ მეტრამდე აღწევს, იკეთებს დიდ, თეთრი ფერის, ძლიერ სურნელოვან ყვავილებს, რომელთა რიცხვი ხშირ შემთხვევაში ერთ საყვავილე ყლორტზე 25-მდე აღწევს. ტუბეროზას კულტურა გავრცელებულია — საფრანგეთში, იტალიაში, ჩრდილოეთ ამერიკის შეერთებულ შტატებში, თურქეთში, ჩრდილოეთ აფრიკაში, ესპანეთში და სხვ.

საბჭოთა კავშირში ტუბეროზას კულტურა გვხვდება გალის ეთერზეთოვანი კულტურების საბჭოთა მეურნეობაში, სადაც მას უკავია ორი ჰექტარი ფართობი. ყვავილობას იწყებს აგვისტოს ბოლო რიცხვებიდან და გრძელდება ნოემბრამდე. ერთი ჰექტარი სრულმოსავლიანი ტუბეროზას

პლანტაციიდან იღებენ 3,5 ტონამდე ყვავილს. ტუბეროზას პლანტაციის გაშენება უნდა წარმოებდეს ადრე გაზაფხულზე. ერთ ჰექტარზე რგავენ 111.000 ძირ ტუბეროზას მცენარეს.



სურ. 34 ტუბეროზას პლანტაცია გალის მურანოვბაში

ტუბეროზას კულტურა უადრესად შრომატევადია და მისი მსოფლიო წარმოება მეტად განსაზღვრულია. ამ კულტურის ყველაზე დიდი პლანტაციები გვხვდება საფრანგეთში, სადაც ყოველწლიურად ღებულობენ 200 ტონამდე ტუბეროზას ყვავილს.

ტუბეროზას ყვავილსაგან ეთეროვან ზეთს ღებულობენ ექსტრაქციის და ანფლორაჟის მეთოდით. ტუბეროზას ზეთს აქვს სასიამოვნო, ნაზი სურნელება და ღირსებით ძლიერ მაღლა დგას. მას იყენებენ მხოლოდ და მხოლოდ უმაღლესი ხარისხის სუნამოსა და ოდეკოლონების დასამზადებლად.

ტუბეროზას ყვავილიდან აბსოლუტური ზეთის გამოსა-

ვალი ექსტრაქციის მეთოდით გადამუშავების შემთხვევაში უდრის 0,005%, ხოლო ანფლორაჟის მეთოდით დამუშავებისას კი 0,08 — 0,2%.

ტუბეროზას ყვავილის ტექნოლოგიური გადამუშავება. ტუბეროზას ყვავილი უნდა მოიკრიფოს გაშლისთანავე, მზიან, მშრალ ამინდში, ნაშუადღევის 2—3 საათიდან მზის ჩასვლამდე. ყვავილი მოკრეფისთანავე, დაუყოვნებლივ უნდა გადამუშავდეს. როგორც აღვნიშნეთ, ტუბეროზას ყვავილის გადამუშავება წარმოებს ექსტრაქციის ან ანფლორაჟის მეთოდით. ექსტრაქციით გადამუშავება მდგომარეობს შემდეგში: ახლადმოკრეფილ ტუბეროზას ყვავილს ტვირთავენ მსუბუქად უჟანგავი ლითონის ნავთულის კალათში, რომელსაც აქვს 4—6 შუალედი ბადე. ყვავილით გავსებულ კალათს დგამენ ექსტრაქტორში და ასხამენ 4-ჯერ მეტი რაოდენობის გამხსნელს. გამხსნელად იყენებენ ნავთობის ეთერის 40—60° ფრაქციას. პირველი ექსტრაქციის ხანგრძლიობა უდრის 20 წუთს. ექსტრაქტორიდან წყლის ჩამოშვების შემდეგ მისცელას ჩაასხამენ საცავ № 1-ში. მეორე ექსტრაქციის ხანგრძლიობა უდრის 15 წუთს. პირველი ექსტრაქციის ანალოგიურად ექსტრაქტორიდან წყლის ჩამოშვების შემდეგ მისცელას ჩაასხამენ საცავ № 2-ში, ექსტრაქტორში კი ასხამენ გამხსნელს მესამე ექსტრაქციისათვის, რომელსაც ხუთი წუთის შემდეგ ჩამოშვებენ საცავ № 3-ში. ამით ტუბეროზას ყვავილის ექსტრაქციის პროცესი დამთავრებულიად ითვლება, რის შემდეგაც ექსტრაქციაქმნილ ყვავილს, უსამინის ყვავილის ანალოგიურად, დააცილებენ გამხსნელს და ეთეროვან ზეთს. ექსტრაქტორს, ყვავილის გამოტვირთვის შემდეგ, გარეცხავენ და გაამზადებენ ახალი პარტია ყვავილის ჩასატვირთავად. მისცელებს, რომლებიც მიღებული იყო პირველი პარტია ყვავილის პირველი, მეორე და მესამე ექსტრაქციით, იყენებენ ახალ პარტია ყვავილზე დასასხმელად (5—6-ჯერ). მისცელას აორთქლება და მისი ვაკუუმპარატში დამუშავება წარმოებს ვარდის ყვავილის მისცელის აორთქლებისა და ვაკუუმდამუშავების ანალოგიურად. ერთი კილოგრამი ტუბეროზას ექსტრაქტის მისაღე-

ბად საქაროა 300 კილოგრამამდე გამხსნელი და 11 ტონა ორთქლა. ტუბეროზას ყვავილისაგან ექსტრაქტის გამოსავალი უდრის 0,2%, აბსოლუტური ზეთის რაოდენობა ექსტრაქტში აღწევს 18%.

ტუბეროზას ყვავილები ან ფლორაჟის მეთოდით გადაამუშავება. როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ტუბეროზას ყვავილი ნოკრეფის შემდეგაც განაგრძობს ცხოველმყოფელობას და ეთეროვანი ზეთის გამოყოფას, რის გამოც მისი ყვავილების ანფლორაჟის მეთოდით გადამუშავების შემთხვევაში მიიღება ეთეროვანი ზეთის მაღალი გამოსავალი. ანფლორაჟის მეთოდით გადასამუშავებლად განკუთვნილი ტუბეროზას ყვავილი უნდა იკრიფებოდეს გაშლისთანავე, და დაუყოვნებლივ იტვირთებოდეს ბატარეის ჩარჩოს მინებზე 3—5 სანტიმეტრის სისქის ფენად, ანუ ყოველ ერთ კვ მეტრზე 1—3 კგ რაოდენობით, ყვავილები არ უნდა იყოს სველი და მექანიკურად დაზიანებული.

მინებზე წასმული უნდა იყოს 5 მმ სისქის ფენად სათანადოდ დამუშავებული 1 ნაწილი საქონლსა და 2 ნაწილი ღორის ქონის ნარევი—„კორპუსი“. ჩარჩოების მინებზე ყვავილის დაყოვნება განისაზღვრება 48 საათით, რის შემდეგაც ყვავილებს, რომლებიც კიდევ შეიცავენ ეთეროვანი ზეთის მძიმე ფრაქციებს 0,1 — 0,12%-მდე, გამოიღებენ და მას დამატებით გადაამუშავებენ ექსტრაქციის მეთოდით, ხოლო ჩარჩოებზე ხელახლა ყრიან ახალ პარტია ყვავილებს. ამას იმეორებენ 30-ჯერ, სანამ „კორპუსი“ არ გაიჟლინდება ეთეროვანი ზეთით, შემდეგში მინებიდან აწმენდავენ ზეთით გაქლენთილ „კორპუსს“, რომელსაც „ბომბადა“ ეწოდება და რომლიდანაც მიიღება აბსოლუტური ეთეროვანი ზეთი.

ტუბეროზას ყვავილებიდან ანფლორაჟის მეთოდით გადამუშავების შემთხვევაში ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი 0,2% აღწევს. ამ მეთოდით მიღებული ტუბეროზას ეთეროვანი ზეთი უმალლესი ხარისხისაა და მას ახასიათებს მეტად ნაზი და ფრიად სასიამოვნო სურნელება. ტუბეროზას ყვავილის ანფლორაჟის პროცესი უნდა ტარდებოდეს 30—35°-ის ფარგლებში.

ტუბეროზას ეთეროვანი ზეთის წარმოებ-
ბის კონტროლი. ტუბეროზას ეთეროვანი ზეთის წარ-
მოების კონტროლი ვარდის ეთეროვანი ზეთების წარმოების
კონტროლის ანალოგიურია. ამ შემთხვევაში დამატებით უნ-
და იყოს განსაზღვრული ეთეროვანი ზეთების რაოდენობა
ზეთით გაუღენთილ ქონში ან ბენზილბენზოატში, რასაც
აღწევვენ პირველ შემთხვევაში ეთილის სპირტში, ხოლო
მეორე შემთხვევაში გოგირდის ეთერში გახსნით.

ტუბეროზას ეთეროვანი ზეთის დახასია-
თება და მისი ქიმიური შედგენილობა. ექსტ-
რაქციის მეთოდით მიღებული ზეთის ხვედრითი წონა უდრის
0,982 — 1,124-მდე, ბრუნვის კუთხე +1°, 7'-დან — 5°, 41'-მდე.
მჟავიანობის რიცხვი — 22,0, ეთერის რიცხვი — 224—225,
ეთერის რიცხვი აცეტილბენზოატის შემდეგ — 168 — 256. ან-
ფლორაჟის მეთოდით მიღებული ეთეროვანი ზეთის ხვედრით-
ი წონა უდრის 1,01 — 1,635-მდე, ბრუნვის კუთხე +2° 30',
მჟავიანობის რიცხვი — 32,7, ეთერის რიცხვი — 240—280.

ტუბეროზას აბსოლუტური ზეთის შემადგენელი ნაწილე-
ბია: მეთილანტრანილატი 5%, მეთილსალიცილატი, ტუბე-
რონი — 10%, ბენზილბენზოატი, მეთილბენზოატი, ბენზი-
ლის სპირტი და სხვა.

მეთილბენზოატი ($C_6H_5O_2$) წარმოადგენს რთულ
ეთერს, რომლის დუღილის ტემპერატურა 746,4 მმ წნევაზე
უდრის 199,2°, გარდატეხის კოეფიციენტი — 1,5170 —
1,5180-მდე, ბრუნვის კუთხე — 0°, ხვედრითი წონა —
15° — 1,0942, გვხვდება მიხაკის, ილანგილანგის და ტუბე-
როზას ეთეროვან ზეთებში. იხსნება ერთ მოცულობა
70%-იან სპირტში, აქვს მწარე გემო ილანგილანგის სურნე-
ლებით. ფართო გამოყენება აქვს საპარფიუმერიო წარმოე-
ბაში.

ტუბერონი ($C_{15}H_{20}O$) მიეკუთვნება კეტონების ჯგუ-
ფის ნაერთს, რომელიც ტუბეროზას ეთეროვან ზეთს აძლევს
მისთვის დამახასიათებელ სურნელებას.

ბენზილბენზოატი ($C_{14}H_{12}O_2$) წარმოადგენს რთულ
ეთერს, რომლის დნობის ტემპერატურა უდრის 21°, დუღი-

ლის ტემპერატურა ნორმალურ წნევაზე — 223 — 224°, ხვედრითი წონა (19°-ზე)—1,1224, ეთერის რიცხვი — 264,8, გარდატეხის კოეფიციენტი — 1,5690—1,5700. იხსნება — 10 მოცულობა 80%-იან სპირტში. ეს ეთერი ითვლება პერუს ბალზამის მთავარ შემადგენელ ნაწილად, გვხვდება აგრეთვე ტუბეროზას და ილანგილანგის ეთეროვან ზეთებში. ბენზილბენზოატს ფართოდ იყენებენ პარფიუმერიაში როგორც ფიქსატორს და სხვა სურნელოვანი ნივთიერებების გამსხნელს. ბენზილბენზოატს დიდი რაოდენობით ღებულობენ სინთეზის საშუალებით, აქვს ტკბილი-მომწარო გემო.

ლავანდი (*Lavandula vera* D. C.)

ლავანდი მიეკუთვნება ტუჩოსანთა (*Labiatae*) ოჯახს და წარმოადგენს მრავალწლიან მარადმწვანე ნახევრადბუჩქოვან მცენარეს, რომლის სიმაღლე 1 მეტრამდე აღწევს. გვხვდება ლავანდის მრავალი სახესხვაობა, რომელთა შორისაც ყველაზე გავრცელებული და მნიშვნელოვანია *Lavandula vera*. ანუ, ევრეთ წოდებული, ნამდვილი ლავანდი, რომლის ქვედა ნაწილი გაშიშვლებული და გახევებულია. ფოთლები ძლიერ წვრილი აქვს, ყვავილედებს იკეთებს ერთწლიანი ტოტის ბოლოზე. კარგად განვითარებულ ლავანდის ერთ ბუჩქს აქვს 500-მდე ერთწლიანი საყვავილე ტოტი. ლავანდი გარეული მცენარის სახით გვხვდება — საფრანგეთში, იტალიაში, ესპანეთსა და ჩრდილოეთ აფრიკაში, სადაც ის იზრდება მშრალ, მთავარიან ადგილებში. ლავანდის კულტურული პლანტაციები გვხვდება — საფრანგეთში, იტალიაში, ბულგარეთში, ესპანეთში, არგენტინაში და სხვ. საბჭოთა კავშირში ლავანდის კულტურა გვხვდება — უკრაინის სსრ-ში, მოლდავეთის სსრ-ში და კრასნოდარის მხარეში. საქართველოს სსრ-ში ლავანდის კულტურა გაშენებულია რამდენიმე პექტარზე ხორშის ეთერზეთოვანი კულტურების საბჭოთა მეურნეობაში (ცხაკაიას რაიონი).

ლავანდს უყვარს მშრალი, მთავარიანი ადგილები. — 20—30° ყინვის პირობებში კარგად იზამთრებს: მრავლდება კალ-

მებით, მცნობით და თესლით: ყველაზე მეტად გავრცელებულია კალმებით გამრავლება. თესლით გამრავლება, რომელიც წარმოებს ზოგიერთ ქვეყანაში (ბულგარეთის სახალხო რესპუბლიკაში), კარგ შედეგს არ იძლევა, რადგან ბუჩქები არათანაბრად ვითარდებიან და გადაგვარებას განიცდიან, რის გამოც დიდი ცვალებადობაა ცალკეულ პლანტაციებსა და ბუჩქებს შორის როგორც ყვავილელების მოსავლის, ისე ზეთის გამოსავლისა და ხარისხის მხრივ. მუდმივ ადგილზე ლავანდის ნერგების გადარგვა ხდება შემოდგომაზე (ოქტომბერი, ნოემბერი). რიგთაშორის დაშორება უნდა უდრიდეს 1 მეტრს, ხოლო რიგებში ბუჩქების დაშორება კი 75 სანტიმეტრს (კლიმატური პირობებისა და ნიადაგის სინოციერის მიხედვით შეიძლება შეიცვალოს ლავანდის მცენარის კვებას არე). ყოველ 6—7 წელიწადში საჭიროა ჩატარდეს ლავანდის ბუჩქების გაახალგაზრდაება, წინააღმდეგ შემთხვევაში პლანტაცია გამეჩხერდება და მოსავალი შემცირდება. ბუჩქების გაახალგაზრდაება უნდა ჩატარდეს შემოდგომაზე ან ადრე გაზაფხულზე.

ლავანდის პლანტაცია ყვავილობას იწყებს დარგვიდან მე-2 წელს და მოსავლის რაოდენობა სისტემატურად იზრდება მე-6 წლამდე. შემდეგ 4—5 წლის მანძილზე მოსავალი ერთ დონეზეა, ხოლო შემდეგ კი კლებულობს. ამიტომ მიმართავენ პლანტაციის გაახალგაზრდაებას. კარგი მოვლის პირობებში ლავანდის სრულმოსავლიანი პლანტაციის ერთი ჰექტარი ყოველწლიურად იძლევა 60 და მეტ ცენტნერ ყვავილეებს.

ნ ეთეროვან ზეთს დებულობენ ლავანდის ყვავილეებიდან. ფოთლები და მცენარის გახვეებული ნაწილები შეიცავენ ძლიერ მცირე რაოდენობით ეთეროვან ზეთს (10—20-ჯერ უფრო ნაკლებს, ვიდრე ყვავილეები).

ლავანდის ყვავილეების აღება და მისი გადამუშავება იწყება ივნისში, ანუ იმ პერიოდში, როდესაც მცენარის 50—70% ყვავილობის ფაზაშია. ყვავილობის პროცენტს საზღვრავენ გაშლილი და დაყვავილებული ყვავილების რაოდენობის შეფარდებით მთელ ყვავილეებთან. ლავანდის ყვავი-

ლედების მოკრეფა უნდა წარმოებდეს მშრალ, მზიან ამინდში დილის ცხრა საათიდან ნამის შეშრობის შემდეგ ნაშუადღევს სამ საათამდე, რადგან ყვავილელები დღის ამ საათებში მაქსიმალური რაოდენობით შეიცავს ეთეროვან ზეთს (იხილეთ ცხრილი 35).

ც ხ რ ი ლ ი 35

ყვავილელების მოკრეფის საათი	ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი %-ობით	სიმჟავის რიცხვი	ლინალილაცეტატის რაოდენობა ზეთში %-ობით
8	0,658	0,37	41,25
10	0,751	0,37	41,05
12	0,761	0,75	39,05
14	0,702	0,56	38,10
16	0,656	0,66	37,15
18	0,592	0,47	37,10

ზემოთ მოყვანილი ცხრილით მტკიცდება, რომ ზეთის მაღალი გამოსავალი ლინალილაცეტატის მაღალი შედგენილობით მიიღება ისეთი ყვავილეებიდან, რომლებიც მოკრეფილია დილის 8 საათიდან დღის 14 საათამდე მშრალ, მზიან ამინდში. ყვავილელები უნდა იკრიფებოდეს არა უმეტეს 10 სმ სიგრძის ყუნწებით. მოკრეფილი ყვავილელები დაუყოვნებლივ უნდა იქნას გადამუშავებული (მოკრეფიდან 6 საათის შემდეგ ზეთის რაოდენობა ყვავილელებში მცირდება 50%-ით). ყოვლად დაუშვებელია ყვავილელების შენახვა ღია, მზიან ადგილზე. დაუშვებელია აგრეთვე ყვავილელების ჩატენა ტარაში, რადგან ამ შემთხვევაში იგი ჩახურდება და ზეთის გამოსავალი ძალზე შემცირდება.

ლავანდის ყვავილელების აღება, პლანტაციიდან მიქი ქარხანაში მიზიდვა და ჩაბარება უნდა წარმოებდეს ქვემოთ მოყვანილი საბაზისო გაანგარიშების კონდიციით.

ლავანდის ეთერზეთოვანი ნედლეულის კონდიცია

ა. აღწერა და ტექნიკური პირობები. გარეგანი სახე — ლავანდის ყვავილედები თავთავისმაგვარი ფორმისაა, რომელშიც ყვავილები განლაგებულია მოპირდაპირე წყვეტილ ნახევარ რგოლებად. ლავანდის ყვავილედები აღებული უნდა იყოს 7—8 დღის შემდეგ პირველი ყვავილედის გაშლის მომენტიდან იმ პირობით, რომ ყვავილედებში გაშლილი ყვავილი უნდა იყოს 50%. ლავანდის ყვავილედის ღეროს სიგრძე ქვედა ნახევარი რგოლიდან არ უნდა აღემატებოდეს 10 სმ.

სუნი — ძლიერ სურნელოვანი, ლავანდისათვის დამახასიათებელი.

სისველე — გარეშე სისველე (წვიმის ან ნამის) არ დაიშვება. როდესაც ნედლეული შეიცავს გარეშე სისველეს, უკანასკნელის წონას საზღვრავენ ინსტრუქციის თანახმად და გამოაკლებენ ნედლეულის წონას.

ბ. მინარევების ზღვრული შემადგენლობა: 1. ნაგვიანი — მიწა, სილა და არაეთერზეთოვანი მცენარის ნაწილები არა უმეტეს 2 %-სა; 2. ამ მცენარის ეთერზეთოვანი მინარევები: ფოთლები, 10 სმ მეტი სიგრძის ღეროები და ყვავილედების ყუნწების ნაჭრები არა უმეტეს 3 %-სა; გადამწიფებული და ისეთი ყვავილედები, რომლებსაც ჩამოცვენილი აქვთ ყვავილის ჯამები, არა უმეტეს 5 %-სა;

გ. ნედლეულის ქარხანაში მიზიდვა. ლავანდის ყვავილების ქარხანაში მიზიდვა წარმოებს ალებისთანავე ავტომატურად, რომლებშიც ჩაფენილია ბრეზენტის ან ნარმის სუფთა ქსოვილი.

დ. ლავანდი და იწუნება და არ მიიღება: 1. თუ ნაგვიანი მინარევები აღემატება 8%; 2. თუ ამ მცენარის ეთერზეთოვანი მინარევები — ფოთლები, ღეროები (10 სმ მეტი სიგრძის) და ყვავილედების ყუნწების ნაწილები აღემატება 20%; 3. გადამწიფებული და ჯამებჩამოცვენილი

ყვავილელები თუ აღმატება 15%; 4. თუ მოუზღოფებელი ყვავილელები, რომელთაც არც ერთი ყვავილი არ აქვთ ვაშლილი აღმატება 20%; 5. თუ გაშავებული ყვავილელები აღმატება 10%; 6. თუ შეიცავს დაობებულ ყვავილელებს.

ლავანდის ყვავილელების ტექნოლოგიური გადაამუშავება. ლავანდის ყვავილელებს, ქარხანაში სათანადო აწონისა და ჩაბარების შემდეგ, ყრიან ნედლეულის ნოედანზე არა უნეტეს 0,2 მეტრის სიქის ფენად. ჩვეულებრივ პირობებში ლავანდის ყვავილელების შენახვა მოკრეფიდან გადამუშავებამდე ორ საათს არ უნდა აღმატებოდეს. იმ შემთხვევაში, როდესაც იძულებული ვართ, რომ ნედლეული უფრო მეტი ხნით შევინახოთ, ჩახურების თავიდან ასაცილებლად მას ხშირად აბრუნებენ რკინის ფიწლებით და ცივ წყალს ასხურებენ. ლავანდის ყვავილელების გადამუშავება წარმოებს როგორც ორთქლით გამონხდით, ისე ექსტრაქციის მეთოდით. ღღისათვის ამ ნედლეულის ძირითადი რაოდენობა (90%) მუშავდება ორთქლით გამონხდით, ხოლო მცირე ნაწილი (10%) ექსტრაქციის მეთოდით.

ლავანდის ყვავილელების გამონხდა შეიძლება ვაწარმოოთ 1500 ლიტრის ტევადობის გამოსახდელ კუბებში. კუბში ნედლეულს ტვირთავენ კუბის მოცულობის 20% წონითი რაოდენობით.

გამონხდა მიმდინარეობს ორი საათის განმავლობაში, საათში კუბის მოცულობის 5% გამონახდის სიჩქარით. ორთქლის წნევა უნდა იყოს 4—5 ატმოსფერო, გამონახდის ტემპერატურა კი 25—30°. მთელი ზეთის 98% მიმღებ ჭურჭელში რჩება, დანარჩენი 2% კი მიჰყვება გამონახდას, რომელსაც შემდეგ კოგობაციით ღებულობენ. ეს უქანასკნელი მიმდინარეობს კოგობატორებში, სადაც ასხამენ გამონახდას მათი მოცულობის 70%-ის რაოდენობით და დუღილამდე აცხელებენ დახშული ორთქლის საშუალებით. შემდეგ დახშულ ორთქლს გადაჰკეტავენ და მის მაგივრად გაუშვებენ მძაფრ ორთქლს. გამონხდა მიმდინარეობს 2 საათის განმავლობაში. გამონახდის ტემპერატურა უნდა იყოს 25—30°, სიჩქარე კი უნდა უდრიდეს კოგობატორის მოცულობის 5%

გამონახადს საათში. კოგობაცის შედეგად მიღებულ ზეთს ეწოდება მეორადი ზეთი, რომელსაც ცალკე ინახავენ.

ლავანდის ყვავილედიდან ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი უდრის 0,85—0,95% და დამოკიდებულია ნედლეულის ხარისხზე, კლიმატურ პირობებზე, ნიადაგსა და სხვა ფაქტორებზე. ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი ფოთლებიდან და გახევებული ნაწილებიდან უდრის 0,08% და ხარისხით გაცილებით ჩამოუვარდება ყვავილედიდან მიღებულ ზეთს — შეიცავს გაცილებით ნაკლებ ლინალილაცეტატს.

ლავანდის ყვავილედების წყლით გამოხდა კარგ შედეგს არ იძლევა. ამ დროს ზეთის დაბალ გამოსავალს ლებულობენ, რომელიც ლინალილაცეტატს მცირე რაოდენობით შეიცავს, ამიტომ მისი გამოხდა უნდა წარმოებდეს მხოლოდ ორთქლით, რაც ნათლად ჩანს ქვემოთ მოყვანილი მონაცემებიდან (იხილეთ ცხრილი 36).

ც ხ რ ი ლ ი 36

გამოხდის სანე	ზეთის ხვედრითი წონა 15 ⁰ -ზე	გარდატეხის კოეფიციენტი 20 ⁰ -ზე	ლინალილა-ცეტატის რაოდენობა ზეთში %-ობით	ზეთის ხსნადობა 70%-იან სპირტში
წყლით	0,8851	1,4642	25,83	1 : 3
ორთქლით	0,8901	1,4662	42,41	1 : 3
წყლით	0,8881	1,4640	29,51	1 : 3
ორთქლით	0,8941	1,4632	42,41	1 : 3

ლავანდის ეთეროვანი ზეთის გამოყოფის დინამიკა გამოხდის პროცესში შემდეგ სურათს იძლევა: გამოხდის პირველ თხუთმეტ წუთში გამოიყოფა მთელი ზეთის 70%, მეორე თხუთმეტ წუთში — 20%, მესამე თხუთმეტ წუთში კი — 5%. დანარჩენი 5% გამოაყოფა გამოხდის უკანასკნელ 45 წუთში.

ლავანდის ეთეროვანი ზეთის ზარისხი გამოხდის ცალკეული სტადიების მიხედვით (ფრაქციული გამოხდა) შემდეგ სურათს გვაძლევს (იხილეთ ცხრილი 37):

ც ხ რ ი ლ ი 37

წუთები გამოხდის დასაწყისიდან	ფრაქცია	ზეთის ზვედრითი წონა 15°-ზე	გარდატეხის კოეფიციენტი	ბრუნვის კუთხე	სიმკვანის რიცხვი	ლინალილაცეტატის რაოდენობა ზეთში %-ობით
2	I	0,9167	1,4670	-6°,25'	0,74	33,19
5	II	0,8900	1,4608	-5°,25'	0,74	41,08
10	III	0,9010	1,6221	-5°,10'	0,74	43,33
15	IV	0,9045	1,4637	-4°,25'	0,74	42,47
20	V	0,9045	1,4640	-3°,50'	0,74	40,67
25	VI	0,9030	1,4658	-3°,0'	0,74	38,38
30	VII	0,9030	1,4688	-2°,5'	0,74	37,39
35	VIII	0,9150	1,4691	-2°,0'	1,12	38,38
40	IX	0,9168	1,4701	-2°,5'	2,61	36,10
60	X	0,9035	1,4705	-3°,0'	1,12	33,41
90	XI	0,9040	1,4711	-5°,0'	1,42	32,70
120	XII	0,9040	1,4756	-7°,6'	1,80	31,50

მოყვანილი ცხრილიდან ჩანს, რომ გამოხდის დასაწყისიდან ზეთის ზარისხი თანდათან მატულობს და გამოხდის დაწყებიდან ათი წუთის შემდეგ მაქსიმუმს აღწევს, რის შემდეგაც ზეთის ზარისხი თანდათანობით კლებულობს და გამოხდის ბოლოს ეთეროვან ზეთში ლინალილაცეტატის შემადგენლობა დადის 31,5%-მდე.

მიმღები ჰურქლიდან ლავანდის ეთეროვანი ზეთის ჩამოსხმა და მისი შემდგომი დამუშავება მიმდინარეობს საერთო წესით. ერთი კილოგრამი ლავანდის ეთეროვანი ზეთის მისაღებად საჭიროა 196 კილოგრამი ორთქლი.

გამშრალ და გაწმენდილ ლავანდის ეთეროვან ზეთს ასხამენ წინასწარ გამზადებულ, გარეცხილ, გამშრალ ალიუმინის ან თეთრი თუნუქის ტარაში.

ზემოაღნიშნული ტექნოლოგიური რეჟიმით ლავანდის ყვავილელების გადაკუმშვების შემთხვევაში დასაშვებია ზე-

თის დანაკარგები — 0,015%. მათ შორის გადამუშავების ნარჩენებში—0,005, გამონახადში — 0,005. გამოსდის მეთოდის გარდა ლავანდის ნელლეულის მცირე ნაწილი მუშავდება ექსტრაქციის მეთოდით, რაც შემდეგში მღვთმარეობს:

ექსტრაქტორში, რომლის მოცულობა 500 ლიტრს უდრის, მავთულის კალათით (რომელსაც აქვს 4 — 6 შუალედი ბადე) ტვირთავენ 60 კილოგრამ ლავანდის ყვავილედებს და ასხამენ ნავთობის ეთერს (40 — 60° ფრაქციას) იმ რაოდენობით, რომ ყვავალები დაფარული იყოს გამხსნელით. პირველი ექსტრაქციის ხანგრძლიობა უდრის 60 წუთს, რის შემდეგ მისცელას წყალს დააცილებენ და ჩაასხამენ საცავ № 1-ში, ექსტრაქტორში კი ჩაასხამენ ახალ პარტია ეთერს მეორე ექსტრაქციისათვის, რომლის ხანგრძლიობა უდრის 35 წუთს. ამ დროის გასვლის შემდეგ ექსტრაქტორიდან ჩამოსხამენ წყალს და შემდეგ კი მისცელას საცავ № 2-ში, ხოლო ექსტრაქტორში კი ყვავილედებს ასხამენ გამხსნელის ახალ პარტიას შესამე ექსტრაქციისათვის, რომლის ხანგრძლიობაც უდრის 15 წუთს. ამის შემდეგ მისცელას (წყლის დაცილების შემდეგ) ასხამენ საცავ № 2-ში. ამით ლავანდის ყვავილედების ექსტრაქციის პროცესი დამთავრებულად უნდა ჩაითვალოს. ექსტრაქციაქმნილ ყვავილედებში დარჩენილ გამხსნელის და ეთეროვანი ზეთის გამოსდას აწარმოებენ იმგვარად, როგორც ეს ზღედა ვარდის ყვავილედების შემთხვევაში. საცავ № 2-ში დაგროვილ მისცელას იყენებენ ახალ პარტია ყვავილედებზე დასასხმელად პირველი ექსტრაქციისათვის, მეორე და შესამე ექსტრაქციისათვის კი იყენებენ გამხსნელის ახალ პარტიას. მისცელა საცავ № 1-დან გადატანილი და გადამუშავებული უნდა იქნეს ამოართქლებელში, ხოლო შემდეგ ვაკუუმპარატში იმ წესით, როგორც ეს ჩატარებული იყო ვარდის ექსტრაქტის მიღების შემთხვევაში. ლავანდის ყვავილედიდან ექსტრაქტის გამოსავალი აღწევს 4,0%-მდე.

ლავანდის ყვავილედების ერთი ციკლი ექსტრაქციის ჩასატარებლად საჭიროა შემდეგი დრო:

1. ყვავილელებით ექსტრაქტორის გავსება	10	წუთი
2. ექსტრაქტორში გამხსნელის ჩასხმა	10	"
3. პირველი ექსტრაქციის ხანგრძლიობა	60	"
4. პირველი ექსტრაქციის მისცელას ჩამოსხმა	10	"
5. ექსტრაქტორში გამხსნელის ჩასხმა მეორე ექსტრაქციისათვის	10	"
6. მეორე ექსტრაქციის ხანგრძლიობა	35	"
7. მეორე ექსტრაქციის მისცელას ჩამოსხმა	10	"
8. ექსტრაქტორში გამხსნელის ჩასხმა მესამე ექსტრაქციისათვის	10	"
9. მესამე ექსტრაქციის ხანგრძლიობა	15	"
10. მესამე ექსტრაქციის მისცელას ჩამოსხმა	10	"
11. ექსტრაქციაქმნილი ყვავილელებიდან გამხსნელისა და ეთეროვანი ზეთის გამოხდა	45	"
12. ექსტრაქტორის გამოტვირთვა და გაშუალება	15	"
სულ	240	წუთი

ერთი კილოგრამი ექსტრაქტის მისაღებად საჭიროა 25 კილოგრამი გამხსნელი, 60 კილოგრამი პირობითი საწვავი და 100 მილილიტრი ეთილის სპირტი. ლავანდის ყვავილელების ექსტრაქციის მეთოდით გადამუშავების შემთხვევაში მიღებულ ნარჩენებს იყენებენ ნიადაგის გასანოყიერებლად.

ლავანდის ეთეროვანი ზეთის მსოფლიო წარმოება ყოველწლიურად ისაზღვრება 900.000 კილოგრამით.

ლავანდის ეთეროვანი ზეთის წარმოების კოტროლი. ლავანდის ყვავილელების საშუალო ნიმუშის აღება წარმოებს იმ წესით, როგორც ეს აღწერილია ვარდის ყვავილის შემთხვევაში. ორ საშუალო ნიმუშს (ორას-ორასი გრამის რაოდენობით) იღებენ ეთეროვანი ზეთის რაოდენობის განსაზღვრისათვის, 10 გრამ ნიმუშს ტენის განსაზღვრისათვის და 100 გრამს კი ნაგვიანი მინარეგების განსაზღვრისათვის.

გარეშე სისველის განსაზღვრა ნედლეულში წარმოებს იმ წესით, როგორც ეს აღწერილია ვარდის ყვავილის შემთხვევაში.

ლავანდის ყვავილედეში ეთეროვანი ზეთის ოდენობის განსაზღვრა. ლავანდის ყვავილედეის ორ საშუალო ნიმუშს ორას-ორასი გრამის რაოდენობით, რომელიც აწონილია ტექნიკურ სასწორზე 0,01 გ სიზუსტით. ტვირთავენ 7 — 8 ლიტრის ტევადობის გამოსახდელ კუბში, ხსნიან კუბის ქვედა ონკანს და მასში გაუმევენ ორი ატმოსფეროს წნევის მძაფრ ორთქლს. გამოხდის ხანგრძლიობა უდრის 25 წუთს, სიჩქარე — 500 — 600 მილილიტრ გამონახადს საათში. მაცივრიდან გამონახადი გადადის მიმღებში, რომელიც დაყოფილია 0,05 მილილიტრებად. გამოხდის დამთავრების შემდეგ წარჩობს მიმღებში გამოყოფილი ეთეროვანი ზეთის ათვლა მილილიტრებში, ათვლა წარმოებს ოთახის ტემპერატურაზე. ეთეროვანი ზეთის რაოდენობას %-ობით, გამოსარკვევ ნიმუშში, ანგარიშობენ ფორმულით:

$$\frac{A \cdot d \cdot v \cdot 100}{p} \%$$

A — არის მიმღებში დაგროვილი წყალში გაუხსნელი ზეთის რაოდენობა მილილიტრობით;

d — ლავანდის ზეთის ზვედრითი წონა და უდრის 0,88;

p — აღებული საშუალო ნიმუშის წონა გრამობით;

v — წყალში ხსნადი ზეთის შესწორების კოეფიციენტი და უდრის 1.164.

ამ მეთოდის გამოყენების შემთხვევაში დასაშვებია მერყეობა ორი პარალელური განსაზღვრის შედეგებს შორის $\pm 0,025\%$ -ის ფარგლებში. როდესაც ორი პარალელური განსაზღვრის შედეგებს ვღებულობთ $\pm 0,025\%$ -ის ფარგლებში, იღებენ საშუალო არითმეტიკულს, მეტი განსხვავების შემთხვევაში ანალიზი უნდა განმეორდეს.

ნარჩენებში ეთეროვანი ზეთის ოდენობის განსაზღვრა. კუბში მოთავსებულ ნარჩენებს 400 გრამის რაოდენობით იღებენ ნარჩენების გამოტვირთვის დროს სამი სხვადასხვა ადგილიდან (ქვედა, შუა და ზედა) სწონიან 1 გრამის სიზუსტით და ჩატვირთავენ 15-ლიტრიან გამოსახდელ კუბში. გამოხდა წარმოებს 25 წუთის განმავ-

ლობაში, საათში 500 — 600 მილილიტრი გამონახადის სიჩქარით, რომლის ტემპერატურა უნდა იყოს 30°. წყალში უხსნადი ზეთი რჩება 0,05 მილილიტრებად დაყოფილ მიმღებში. გამონხადის დამთავრების შემდეგ მიმღებში გამოყოფილი ზეთის რაოდენობას ითვლიან ოთახის ტემპერატურაზე მილილიტრობით. პარალელურად საზღვრავენ მიმღებიდან გამოსულ გამონახადში ზეთის რაოდენობას პროფ. რებინდერის ხელსაწყოთი და ქვემომოყვანილი ცხრილის საშუალებით არკვევენ გამონახადში ზეთის რაოდენობას %-ობით (იხ. ცხრილი 38).

ც ხ რ ი ლ ი 38

გამონახადის ზედაპირული დაკიმულობა დინ/სმ	გამონახადში ზეთის რაოდენობა %-ობით	გამონახადის ზედაპირული დაკიმულობა დინ/სმ	გამონახადში ზეთის რაოდენობა %-ობით
50	0,080	60	0,030
51	0,075	61	0,027
52	0,070	62	0,024
53	0,065	63	0,021
54	0,060	64	0,018
55	0,055	65	0,016
56	0,050	66	0,014
57	0,045	67	0,011
58	0,040	68	0,008
59	0,035	70	0,005
		71	0,001

ნარჩენებში ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა განისაზღვრება ფორმულით:

$$\frac{(100 \times A \times d) + M \times v_0}{P} \%$$

A — არის წყალში უხსნადი ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა მილილიტრობით;

d — ლავანდის ეთეროვანი ზეთის ხვედრითი წონა;

M — ზეთის რაოდენობა 100 მილილიტრ გამონახადში მილილიტრობით.

v — გამონახადის წონა გრამობით;

p — ნიმუშის წონა გრამობით.

მიმღებიდან გამოსულ გამონახადში ეთეროვანი ზეთის რაოდენობის განსაზღვრა წარმოებს პროფ. რებინდერის ხელსაწყოთი, რისთვისაც სისტემატურად (ყოველ 15 წუთში) იღებენ მიმღებიდან გამოსულ გამონახადს თითო ლიტრის რაოდენობით, რითაც საზღვრავენ გამოხდის სიჩქარეს და მასში ზეთის რაოდენობას.

ლ ა ვ ა ნ დ ის ე თ ე რ ო ვ ა ნ ი ზ ე თ ის დ ა ხ ა ს ი ა თ ე ბ ა დ ა ქ ი მ ი უ რ ი შ ე დ გ ე ნ ი ლ ო ბ ა . მსოფლიო ბაზარზე გვხვდება ოთხი სახის ლავანდის ეთეროვანი ზეთი: საბჭოთა კავშირის, ფრანგული, ინგლისური და იტალიური.

1. საბჭოთა კავშირის ლავანდას ეთეროვანი ზეთი მიიღება *Lavandula vera*-დან, რომელშიც ლინალილაცეტატის რაოდენობა აღწევს 30—56%-მდე. ზეთი წარმოადგენს ოდნავ მოყვითალო ან მოყვითალო-მომწვანო ფერის ადვილმოძრავ სითხეს, რომლის ხვედრითი წონა უდრის 0,877 — 0,896-მდე, ბრუნვის კუთხე — 2°-დან — 9°-მდე, გარდატეხის კოეფიციენტი — 1,4600 — 1,4670, მქავეიანობის რიცხვი — 0,5 — 1-მდე, ეთერის რიცხვი — 87,7 — 159,6-მდე, იხსნება 3 მოცულობა 70%-იან სპირტში. ზეთის გამოსავალი ყვავილედიდან უდრის 0,6 — 1,7%.

ფრანგული ლავანდის ეთეროვანი ზეთი გვხვდება სამი სახის, მათ შორის თავისი მაღალი ხარისხით გამოირჩევა მონბლანის ეთეროვანი ზეთი, რომელიც მიიღება *Lavandula delphinensis* ყვავილედიდან. იგი იზრდება ზღვის დონიდან 2000 მეტრის სიმაღლეზე და გვაძლევს ზეთის გამოსავალს 0,8 — 0,9%, აბსოლუტურ მშრალ წონაზე კი 1,5%. ზეთი შეიცავს 28 — 60% ლინალილაცეტატს;

ინგლისური ლავანდის ეთეროვანი ზეთი მიიღება *Lavandula vera*-ს მცენარის ყვავილედიდან. ის ხარისხით ჩამოუვარდება საბჭოთა კავშირის და მონბლანის ლავანდის ეთეროვან ზეთებს. ინგლისური ლავანდის ეთეროვანი ზეთი შეიცავს ლინალილაცეტატს 6—10% და აგრეთვე ცინეოლს დიდი რაოდენობით — 23 — 32%, რის გამოც ის განსხვავ-

დება თავისი სურნელებით ლავანდის სხვა ზეთებისგან. ზეთის ხვედრითი წონა უდრის 0,881 — 0,904-მდე, ბრუნვის კუთხე +1°-დან +10°-მდე, გარდატეხის კოეფიციენტი — 1,465 — 1,470-მდე, იხსნება 2—3 მოცულობა 70%-იან სპირტში.

ლავანდის ეთეროვანი ზეთის ქიმიურ შედგენილობაში შედის: ლინალილაცეტატი, თავისუფალი ლინალოლი, გერანიოლი, ბორნეოლი, პინენი, კარიოფილენი, კუმარინი, ცინეოლი, თავისუფალი ცხიმოვანი მჟავები და სხვა. ლავანდის ზეთის ხარისხი დამოკიდებულია ლინალილაცეტატის შემცველობაზე. ლავანდის ეთეროვან ზეთს იყენებენ როგორც უშუალოდ, ისე ლინალილაცეტატის მისაღებად.

ლინალილაცეტატი ($C_{12}H_{20}O_2$) წარმოადგენს რთულ ეთერს, რომლის დუდილის ტემპერატურა 10 მმ წნევაზე უდრის 96.5 — 97°. ნორმალურ წნევაზე დუდილის დროს (220°) იშლება. ხვედრითი წონა (15°-ზე) უდრის 0,913, ბრუნვის კუთხე — 6°,3′-დან + 6°,8′-მდე, გარდატეხის კოეფიციენტი — 1,4510 — 1,4540, იხსნება 3—5 მოცულობა 70%-იან სპირტში.

ლინალილაცეტატი წარმოადგენს მეტად ძვირფას პროდუქტს პარფიუმერიის მრეწველობისათვის. დიდი რაოდენობით გვხვდება ბერგამოტის, ლავანდის, მუსკატის სალაბის და ჟანშინის ეთეროვან ზეთებში. აქვს ტკბილი, გამაგრილებელი გემო ბერგამოტის სურნელებით. დამახასიათებელი სასიამოვნო სურნელების გამო ფართოდ იყენებენ საპარფიუმერო მრეწველობაში.

სურნელოვანი ია (*Viola odorata* L.)

ის მიეკუთვნება იისებრთა (*Violaceae*) ოჯახს და წარმოადგენს მრავალწლიან ბალახოვან მცენარეს, რომელიც მრავლდება ვეგეტატიურად. იის სამშობლოდ ითვლება აზია, აფრიკა და ევროპა. გარეული სახით გვხვდება მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში. იის სამრეწველო პლანტაციები ეთეროვანი ზეთის მისაღებად გაშენებულია — საფრანგეთში, იტალიაში,

აფრიკაში, ესპანეთში, ჩრდილო ამერიკის შეერთებულ შტატებში და სხვაგან. საბჭოთა კავშირში იის კულტურა გარეული სახით გავრცელებულია სამხრეთ ნაწილში. გვხვდება იის მრავალი სახეობა, რომელთა შორის სამრეწველო მნიშვნელობა აქვს პარისის იას, რომელსაც აქვს მონაცრისფერო წვრილი ყვავილები. ეთეროვანი ზეთის მოსაღებად იყენებენ აგრეთვე ია ვიქტორიას, რომელსაც ახასიათებს ფართო, უხეში ყვავილები და დიდი მოსავლიანობა. საბჭოთა კავშირში იის კულტურის მოყვანის ხელსაყრელი კლიმატური და ბუნებრივი პირობებია საქართველოს რესპუბლიკაში, იის კულტურა ყინვებს ვერ უძლებს. ის იღუპება — 8° ტემპერატურის ფარგლებში. იის კულტურა, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, მრავლდება ვეგეტატიურად. ერთ ჰექტარზე ირგვება 200.000 ძერი. ია ჩრდილში კარგად იზრდება, რის გამოც მისი პლანტაციების გაშენება სასურველია ხეხილის ბაღებში.

სრულ მოსავალს იის პლანტაცია იძლევა დარგვიდან მეორე-მესამე წელს. ამ დროს იის ყვავილისა და ფოთლის მოსავალი პლანტაციის ყოველი ჰექტარიდან 0,8 — 2,0 ტონას აღწევს, რაც პლანტაციის ხნოვანების გარდა, დამოკიდებულია იის სახეობაზე, ბუნებრივ-კლიმატურ პირობებზე, პლანტაციის დამუშავებაზე და სხვა.

ეთეროვანი ზეთის მოსაღებად იის ყვავილს კრეფენ ადრე გაზაფხულზე, დილის საათებში. ეთეროვან ზეთს შეიცავს ამ მცენარის ყვავილი, ფოთლები და ფესვებიც კი. მათ შორის პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს ყვავილსა და ფოთოლს.

იის ფოთლისაგან, ისე როგორც მისი ყვავილისაგან ეთეროვანი ზეთის მიღება წარმოებს ორჯერადი ექსტრაქციით, მარტო ყვავილის გადამუშავების შემთხვევაში შეიძლება გამოყენებული იქნეს ანფლორაჟის მეთოდიც.

ექსტრაქციის მეთოდით იის ყვავილის გადამუშავება. მექანიკურად დაუზიანებელ ახლადმოკრეფილ იის ყვავილს მსუბუქად ჩაყრიან უქანგავი ლითონის მავთულის კალათში 4 — 6 შუალედი ბადის გამოყენებით და დგამენ სტაციონარულ ვერტიკალურ ექსტრაქტორში, რო-

მელსაც ასხამენ ნავთობის ეთერს, ყოველ ერთ კილოგრამ ყვავილზე 4 — 5 ლიტრის რაოდენობით. პირველი ექსტრაქციის ხანგრძლიობა უდრის 15 წუთს, რის შემდეგაც ექსტრაქტორიდან წყლის ჩამოშვების შემდეგ მისცელას ჩაასხამენ საცავ № 1-ში, ექსტრაქტორში კი ჩაასხამენ სუფთა ეთერს მეორე ექსტრაქციისათვის, რომელსაც 5 წუთის შემდეგ ჩამოასხამენ საცავ № 2-ში. მას იყენებენ ახალ ყვავილზე დასახმელად პირველი ექსტრაქციისათვის. ამით იის ყვავილის ექსტრაქცია დამთავრებულად ითვლება.

მისცელა საცავ № 1-დან გადააქვთ ამოართქლებელში, სადაც წარმოებს მისი კონცენტრაცია 40° ტემპერატურამდე. ამოართქლებლის გათბობა უნდა ხდებოდეს ცხელი წყლით. გამოხდის დასაწყისში ტემპერატურის სხვაობა გამოთობ წყალსა და ამოართქლებელში ჩასხმულ მისცელას შორის არ უნდა აღემატებოდეს 10° , ხოლო გამოხდის ბოლოს კი 5° . როდესაც ამ პირობებში ამოართქლებელში დუღილი შეწყდება, მისცელას ჩამოასხამენ თბილ მდგომარეობაში, ამრობენ უწყლო ნატრიუმის სულფატით და გაფილტრავენ ქაღალდის ფილტრში. გაფილტრული და გამშრალი კონცენტრირებული მისცელა გადააქვთ ვაკუუმპარატში, სადაც წარმოებს ექსტრაქტიდან გამხსნელისა და წყლის საბოლოო დაცილება 40° ტემპერატურაზე და 200 მმ წნევაზე, რაც შემდეგ დაჰყავთ 15 — 25 მმ-მდე. წყლისა და გამხსნელის საბოლოოდ დასაცილებლად დუღილის ბოლოს ვაკუუმპარატში ასხამენ სუფთა ეთილის სპირტს, ყოველ მოსალოდნელ კილოგრამ ექსტრაქტზე ერთი ლიტრის რაოდენობით. როდესაც ამის შემდეგ ზემოაღნიშნულ პირობებში დუღილი შეწყდება, პროცესი დამთავრებულად ითვლება და ვაკუუმპარატიდან ექსტრაქტს ჩამოასხამენ თბილ მდგომარეობაში წინასწარ გამზადებულ და აწონილ ჭურჭელში.

ექსტრაქციის შემდეგ ყვავილში დარჩენილი გამხსნელისა და ეთეროვანი ზეთის გამოყოფა წარმოებს გამოხდით.

ექსტრაქტის გამოსავალი ვიქტორიას იის ყვავილებიდან აღწევს 1,5 — 1,8%-მდე, აბსოლუტური ეთეროვანი ზეთის

გამოსავალი კი 0,003%. გარეული იის ყვავილებიდან ექსტრაქტის გამოსავალი უდრის 0,28 — 0,35%, ფესვებიდან კი — 0,038%.

ექსტრაქციის მეთოდით იის ფოთლის გადამუშავება. ახლადმოკრეფილი იის ფოთოლი დაუყოვნებლივ უნდა ჩაიტვირთოს ექსტრაქტორში და დაესხას გამხსნელი — ნავთობის ეთერი — ყოველ ერთ კილოგრამ ჩატვირთულ ფოთოლზე 4—5 ლიტრის რაოდენობით. პირველი ექსტრაქცია მიმდინარეობს 45 წუთს, რის შემდეგაც ექსტრაქტორიდან, წყლის ჩამოშვების შემდეგ, მისცელას ჩამოსახამენ საცავ № 1-ში, ხოლო ექსტრაქტორში მეორე ექსტრაქციისათვის ჩაასხამენ გამხსნელის ახალ პარტიას, რომელსაც ჩამოსახამენ 5 წუთის შემდეგ იმავე საცავ № 1-ში, რის შემდეგ ექსტრაქციის პროცესი დამთავრებულად ითვლება. საცავ № 1-იდან მისცელას დამუშავებენ ამორთქლებელში და ვაკუუმაპარატში იის ყვავილის მისცელას ანალოგიურად მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ ამორთქლებელში მისი ამორთქლება 50°-ზე ხდება.

ექსტრაქციის შემდეგ ფოთლებზე დარჩენილი ნავთობის ეთერის მოცილება წარმოებს გამოხდით.

იის ფოთლებიდან აბსოლუტური ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი უდრის 0,002%, ხოლო ექსტრაქტის გამოსავალი გარეული იის ფოთლებიდან — 0,45%.

იის ეთეროვანი ზეთის დახასიათება დამისიქიშიური შედგენილობა. იის ეთეროვან ზეთს ახასიათებს ნაზი, ბუნებრივი სურნელება, რის გამოც მეტად ძვირფას პროდუქტს წარმოადგენს საპარფიუმერიო წარმოებისათვის. მას იყენებენ მხოლოდ უმაღლესი ხარისხის პარფიუმერიის ნაწარმის დასამზადებლად. იის ყვავილის ეთეროვან ზეთს ახასიათებს იის ყვავილის სურნელება. მისი ხვედრითი წონა უდრის 0,9200, ბრუნვის კუთხე უდრის +104°, 15'. მკაფიანობის რიცხვი — 10, ეთერის რიცხვი — 39. იმ შემთხვევაში, როდესაც სურთ უმაღლესი ხარისხის იის ეთეროვანი ზეთის მიღება ყვავილიდან და ფოთლიდან მიღე-

ბულ ეთეროვან ზეთებს ერთმანეთში აურევენ ან ერთად გადაამუშავენ ყვავილებსა და ფოთლებს. სადღეისოდ. იის ეთეროვან ზეთს სცვლიან ხელოვნური სურნელოვანი ნივთიერებებით — იონონით, რომელიც მიიღება ქინძის ეთეროვანი ზეთიდან.

იის ფოთლიდან მიღებულ ეთეროვან ზეთს ეწოდება ვერდე-ვიოლეტი. მას ახასიათებს ბალახის სურნელება. იის ფოთლებისაგან მიღებული აბსოლუტური ეთეროვანი ზეთის ზვედრითი წონა უდრის 0,909, ბრუნვის კუთხე $+10^{\circ}, 29'$, მყავიანობის რიცხვი — 20, ეთერის რიცხვი — 75. იის ფოთლის ეთეროვან ზეთებს სცვლიან ხელოვნური სურნელოვანი ნივთიერებებით, რომელთა შედგენილობაშიც შედის მეთილ-ჰეპტინი ან ოქტინკარბონატი.

იის ზეთის მსოფლიო წარმოება მეტად განსაზღვრულია, რის გამოც სადღეისოდ ზუსტად არ არის დადგენილი ამ ზეთის ქიმიური შედგენილობა. ფიქრობენ, რომ იის ეთეროვანი ზეთი შეიცავს იონონსა და ირონს.

იონონი ($C_{15}H_{26}O$) მიეკუთვნება კეტონების ჯგუფის შენაერთს. წარმოადგენს მოყვითალო ფერის სითხეს და გვხვდება ორი იზომერიის α და β -ს სახით.

α იონონს ანუ „ირიდია“ (სავაჭრო სახელწოდება) აქვს მოტკბო გემო და იის დამახასიათებელი სურნელება. ფართოდ იყენებენ საპარფიუმერიო პრეწველობაში. α იონონს, სხვა იონონებთან შედარებით, აქვს ნაზი სურნელება, რომელიც ძალზე წააგავს იის სურნელებას. მისი დუღილის ტემპერატურა 11 მმ წნევის პირობებში უდრის $123 - 124^{\circ}$, გარდატეხის კოეფიციენტი — 1,4992 — 1,5018, ზვედრითი წონა — 0,9338, იხსნება 2,5 — 3 მოცულობა 70%-იან სპირტში.

β იონონს ანუ „ვივოდრონი“ (სავაჭრო სახელწოდება) აქვს უფრო მკვეთრი სურნელება. ვიდრე α იონონს. მას იყენებენ საპარფიუმერიო და საპნის წარმოებაში. მისი დუღილის ტემპერატურა 10 მმ წნევაზე უდრის $127 - 129^{\circ}$, ზვედრითი წონა — 0,9447, გარდატეხის კოეფიციენტი —

1,5057 — 1,5207, იხსნება 2 მოცულობა 70%-იან სპირტში. ციტრალის და აცეტონის კონდენსაციით მიაღება იონონი. α და β იონონების ნარევი სამრეწველო პროდუქტია და ეწოდება ვივოლექტი. მისი დუდილის ტემპერატურა 12 მმ წნევაზე უდრის 126—128°-მდე, გარდატეხის კოეფიციენტი — 1,5025 — 1,5070-მდე, ხვედრითი წონა — 0,9402 — 0,935-მდე, იხსნება 2,5 — 3 მოცულობა 70%-იან სპირტში.

ი რ ო ნ ი ($C_{15}H_{22}O$) წარმოადგენს სითხეს და მიეკუთვნება კეტონების ჯგუფის ნაერთს. იის გარდა გვხვდება ზამბახის ეთეროვან ზეთში. მისი ხვედრითი წონა უდრის 0,936 — 0,939, დუდილის ტემპერატურა 16 მმ წნევაზე — 154°, ბრუნვის კუთხე +33°,50', გარდატეხის კოეფიციენტი — 1,5017, აქვს ზამბახის დამახასიათებელი სურნელება. მას ფართოდ იყენებენ საპარფუმერიო მრეწველობაში.

აკაცია (Acacia Sp. div.)

აკაცია მიეკუთვნება პარკოსანთა (Leguminosae) ოჯახს და წარმოადგენს ხეს. იშვიათ შემთხვევაში გვხვდება ბუჩქის სახითაც. მის სამშობლოდ ავსტრალია ითვლება, სადაც ის ძლიერ მაღალი იზრდება — 40 მეტრამდე.

ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით გვხვდება ამ მცენარის 600-მდე სხვადასხვა სახეობა, რომელთა შორისაც ეთეროვანი ზეთების მრეწველობისათვის დიდ ინტერესს წარმოადგენს — ვერცხლისებრი აკაცია — (*Acacia dealbata*), (*Acacia Farnesiana*) და ყვითელი აკაცია — (*Acacia Cavendishii*) ეთეროვან ზეთის მისაღებად იყენებენ აგრეთვე თეთრ აკაციასაც (*Robinia pseudoacacia*).

აკაცია გავრცელებულია — სამხრეთ ევროპაში, აფრიკაში, ინდოეთში, ამერიკაში, საბჭოთა კავშირში (სამხრეთ ნაწილში) და სხვაგან.

ეთეროვან ზეთს ღებულობენ აკაციის ყვავილიდან, რომლის წარმოებაც განვითარებულია — საფრანგეთში, ესპანეთში, იტალიაში და სხვაგან. აკაცია ყვავილობას იწყებს ადრე

გაზაფხულზე და აქვს მსხვილი, ძალზე არომატული ყვავილები. ერთ სრულწლოვან აკაციის ხეს ერთი ვეგეტაციის პერიოდში შეუძლია მოგვეცეს 30 კილოგრამი და მეტი რაოდენობის ყვავილი. აკაციის ყვავილი უნდა იკრიფებოდეს დილის საათებში, მზიან, მშრალ ამინდში. ზოგიერთი სახეობის აკაციის ხის ქერქი დიდი რაოდენობით შეიცავს მთრიმლავ ნივთიერებებს (25%-მდე), რის გამოც ამ სახის აკაციების ქერქიდან მთრიმლავი ნივთიერებების მიღებას დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს. აკაციის მცენარიდან ღებულობენ აგრეთვე მაღალხარისხოვან გუმფისს.

აკაციის ყვავილისაგან ეთეროვან ზეთს ძირითადად ექსტრაქციის მეთოდით ღებულობენ; შეიძლება აგრეთვე ანფლორაჟის მეთოდითაც. ექსტრაქციის მეთოდის შემთხვევაში გამხსნელად იყენებენ $40 - 60^{\circ}$ ფრაქციის ნავთობის ეთერს. ექსტრაქცია, ყვავილისა და მისცელის შემდგომი დამუშავება ამაორთქლებელსა და ვაკუუმაპარატში, წარმოებს ისე, როგორც ეს აღწერილი იყო ჟასმინის ყვავილის შემთხვევაში.

ვერცხლისებრი აკაციის ყვავილებიდან ექსტრაქტის გამოსავალი მერყეობს $0,7 - 1,04\%$ -მდე, აბსოლუტური ზეთის გამოსავალი კი უდრის $0,1180\%$, ზეთის ხვედრი წონა — $0,816$, ბრუნვის კუთხე — 0° , მჟავიანობის რიცხვი — 12 , ეთერის რიცხვი $20,5$. ვერცხლისებრი აკაციის ზეთის (რომელსაც ხშირად მიმოზას ეთეროვან ზეთს უწოდებენ) მთავარი შემადგენელი ნაწილებია: მეთილაცეტოფენონი და ბენზალდეჰიდი.

მეთილაცეტოფენონი ($C_9H_{10}O$) ანუ „მელილოტალი“ (სავაჭრო სახელწოდებაა) მიეკუთვნება კეტონების ჯგუფის ნაერთს. დნება 228° -ზე, დუდილის ტემპერატურა ნორმალურ წნევაზე — 228° , 23 მმ წნევის პირობებში კი 116° , ხვედრითი წონა 15° ტემპერატურაზე — $1,007 - 1,014$, გარდატეხის კოეფიციენტი 20° -ზე — $1,532 - 1,537$. იხსნება 2 მოცულობა 70% -იან სპირტში; აქვს ტკბილი გემო, მიმოზისათვის დამახასიათებელი სურნელებით. ფართო გამოყენება აქვს საპარფუმერიო მრეწველობაში.

ბ ე ნ ზ ა ლ დ ე ჰ ი დ ი C_7H_6O მიეკუთვნება არომატულ ნაერთების ჯგუფს და გარდა აკაციისა გვხვდება მწარე ნუშის, ფაჩულის, ნეროლის და სხვა ეთეროვან ზეთებში. ბენზალდეჰიდი წარმოადგენს თხევად ნივთიერებას, რომლის დუღილის ტემპერატურა უდრის $177 - 182^\circ$, ხვედრითი წონა — $1,044 - 1,052$ -მდე, იხსნება $1 - 1,5$ მოცულობა 70% -იან სპირტში, აქვს მწარე გემო, მწარე ნუშის სურნელებით. ფართოდ იყენებენ პარფიუმერიისა და კოსმეტიკის წარმოებაში.

Acacia Farnesiana-ს ყვავილებიდან ექსტრაქტის გამოსავალი უდრის $0,35 - 0,50\%$, რომელიც შეიცავს $5 - 6\%$ აბსოლუტურ ზეთს. ყვავილების ანფლორაჟის შემთხვევაში შეიძლება გამოვიყენოთ მათი ანფლორაჟის მეთოდით გადაამუშავების შემთხვევაში ზეთის გამოსავალი მერყეობს $0,084 - 0,171\%$ -მდე, ხვედრითი წონა უდრის $1,0475$, ბრუნვის კუთხე — 0° , გარდატეხის კოეფიციენტი — $1,5133$, გასაპვნის რიცხვი — 176 . ზეთის მთავარი შემადგენელი ნაწილებია: მეთილსალიცილატი — 11% , ბენზილის სპირტი, კუმინის ალდეჰიდი, ანისულის ალდეჰიდი, ბენზოინის ალდეჰიდი, გერანიოლი, ლინალოლი, ფარნეზოლი, მენტონი და სხვა.

კ უ მ ი ნ ი ს ა ლ დ ე ჰ ი დ ი ($C_{10}H_{12}O$) მიეკუთვნება არომატული ჯგუფის ალდეჰიდებს. მისი დუღილის ტემპერატურა უდრის $232 - 237^\circ$, ხვედრითი წონა — $0,978 - 0,9818$, გარდატეხის კოეფიციენტი — $1,5287$, ბრუნვა — 0° , იხსნება 7 მოცულობა 70% -იან სპირტში. დიდი რაოდენობით გვხვდება ეგვიპტის ეთეროვან ზეთებში, აქვს მოტკბო-მწარე გემო, კვლიავის დამახასიათებელი სურნელებით, ფართოდ იყენებენ საპარფიუმერიო მრეწველობაში.

მ ე თ ი ლ ს ა ლ ი ც ი ლ ა ტ ი ($C_8H_8O_2$) წარმოადგენს რთულ ეთერს. გვხვდება შიხაკის, ილანგილანგის, ტუბეროზის და სხვა ეთეროვან ზეთებში. მეთილსალიცილატი მცენარეებში გვხვდება გლუკოზიდების სახით, საიდანაც მისი გამოყოფა შეიძლება ფერმენტაციული პროცესით. მას, როგორც სურნელოვან ნივთიერებას, დიდი მნიშვნელობა აქვს და დიდი რაოდენობით მიიღება სინთეზით. მისი დუღილის ტემპერატურა

რა უდრის 223,7°, ხვედრითი წონა — 0°-ზე — 1,1969, ხოლო 16°-ზე—1,1819: დნობის ტემპერატურა — 8,3°, გარდატეხის კოეფიციენტი — 1,5360 — 1,5380-მდე, ეთერის რიცხვი 369,3. მეთილსალიცილატს ფართოდ იყენებენ აგრეთვე მედიცინაში.

ყ ვ ი თ ე ლ ი ა კ ა ც ი ი ს (*Acacia Cavenia*) ყვავილებიდან ექსტრაქტის გამოსავალი უდრის 0,35 — 0,5%, აბსოლუტური ზეთის (რომელსაც შეიცავს ექსტრაქტი 15 — 16%-ის რაოდენობით) ხვედრითი წონა 27°-ზე უდრის—1,077, ბრუნვის კუთხე უდრის +0°,40', ეთერის რიცხვი — 114,0, მჟავიანობის რიცხვი—42,5. ზეთის მთავარი შემადგენელი ნაწილებია: მეთილსალიცილატი 8 — 9 %, ევგენოლი — 50 %, ბენზილის სპირტი — 20%, გერანიოლი, ანისულის ალდეჰიდი, მეთილევგენოლი, ლინალოლი. ზეთს აქვს იის სურნელება და ფართოდ იყენებენ საპარფიუმერიო მრეწველობაში.

თ ე თ რ ი ა კ ა ც ი ი ს (*Robinia pseudoacacia*). ყვავილებისაგან ეთეროვან ზეთსღებულობენ ექსტრაქციის მეთოდით, აგრეთვე ანფლორაჟითაც. ზეთი წარმოადგენს ნახევრად თხევად, უფერო ნივთიერებას, რომლის ხვედრითი წონა უდრის 1,0500. მისი ძირითადი შემადგენელი ნაწილებია: მეთილანტრანილატი — 9%, ბენზალდეჰიდი, ლინალოლი, ჰელიოტროპინი, ინდოლი, ბენზილის სპირტი, ნეროლი, ფარნეზოლი, ტერპინეოლი, გერანიოლი და სხვ.

ჰ ე ლ ი ო ტ რ ო პ ი ნ ი ($C_8H_8O_2$) მიეკუთვნება ალდეჰიდების ჯგუფის ნაერთს და წარმოადგენს კრისტალურ ნივთიერებას, რომლის დნობის ტემპერატურა უდრის 35 — 36°, დუღილს — 263°. გვხვდება აკაციის ეთეროვან ზეთში, და ქაფურში, მიიღება იზოსაფროლის დაქანავით, აქვს მომწარო-ტკბილი გემო ვანილის და მწარე ნუშის დამახასიათებელი სურნელებით, ფართოდ იყენებენ საპარფიუმერიო მრეწველობაში.

ტ ე რ პ ი ნ ე ო ლ ი ($C_{10}H_{18}O$) ანუ „ლილოლი“ (საევაქროსახელწოდებაა) მიეკუთვნება სპირტების ჯგუფის ნაერთს. გვხვდება სამი იზომერის სახით: α , β , γ . მათ შორის α ფორმა, რომელსაც აქვს სხვებზე უფრო ნაზი სურნელება, წარმოად-

ფენს კრისტალურ მასას. საპარფიუმერიო მრეწველობაში იყენებენ ტერპინეოლის სამივე ფორმის (α,β,γ) ნარევის, რომელიც წარმოადგენს სითხეს, მისი ხვედრითი წონა უდრის 0,932—0,940-მდე, დუღილის ტემპერატურა—217—219°-მდე, გარდატეხის კოეფიციენტი—1,4810—1,4840-მდე, იხსნება ორ მოცულობა 70%-იან სპირტში. ტერპინეოლი გვხვდება — ნეროლის, პეტიგრენის, ნარინჯის, აკაციის და სხვა ეთეროვან ზეთებში. ტერპინეოლს აქვს ტკბილი გემო, იასამნის სურნელებით და მას უაღრესად ფართო გამოყენება აქვს პარფიუმერის, კოსმეტიკის და საპნის წარმოებაში. ტერპინეოლი დიდი რაოდენობით მიიღება სინთეზით.

ციტრუსოვანთა ყვავილავის ეთეროვანი ზეთი

ციტრუსოვანთა კულტურა მიეკუთვნება ტეგანისებრთა (Rutaceae) ოჯახს და შეიცავს საკმაოდ დიდ ჯგუფს, რომლის სამშობლოდ ითვლება ჩინეთი და ინდოეთი, საიდანაც გავრცელდა: ამერიკაში, აფრიკაში, იტალიაში, საფრანგეთში, ესპანეთში, თურქეთში, პორტუგალიაში, იაპონიაში და მსოფლიოს სხვა ქვეყნებში.

საბჭოთა კავშირში ციტრუსოვანთა პლანტაციები გვხვდება: საქართველოს შავი ზღვის სანაპირო რაიონებში, კრასნოდარის მხარეში და აზერბაიჯანის ასრ-ში.

ციტრუსების ყვავილებიდანღებულობენ ეთეროვან ზეთს, რომელიც ნეროლის სახელწოდებით არის ცნობილი. ნეროლს ზეთს ძირითადადღებულობენ მწარე ფორთოხლიდან — ნარინჯი (Citrus Bigaradia), რომლის სამრეწველო პლანტაციები გაშენებულია საფრანგეთში, იტალიაში და სხვაგან.

საფრანგეთში ყოველწლიურად მზადდება 2—3 მილიონამდე კილოგრამი ბიგარადიის ყვავილი, საიდანაცღებულობენ 600 კილოგრამამდე სუფთა ნეროლის ზეთს. ბიგარადია ყვავილობას იწყებს დარგვიდან მესამე-მეოთხე წელს, სრულ მოსავალს იძლევა 20-დან—30 წლამდე. საშუალოდ ერთი ხიდან წლის განმავლობაში მიიღება 6—10 კილოგრამამდე ყვავილი. ყვავილების მოსავლის აღებას იწყებენ აპრილში და გრძელდება მაისის ბოლომდე. თითო მუშას

დღეში შეუძლია მოკრიფოს 10 კილოგრამი ყვავილი. ყვავილს კრეფენ მშრალ, მზიან აშინდში დილის საათებში. ყვავილები უნდა გადამუშავდეს დაუყოვნებლივ, მოკრეფისთანავე, რადგან დაყოვნება აპცირებს ზეთის გამოსავალს და ხარისხს. ყვავილის გადამუშავების დაყოვნების შემთხვევაში შენახვა უნდა წარმოებდეს გრილ შენობაში, ცემენტის იატაკზე, არა უმეტეს 10 სმ სისქის ფენად დაყრილი.

ყვავილებიდან ნეროლის ზეთს ღებულობენ წყლით გამოხდით და ექსტრაქციით. 1000 კილოგრამი ყვავილიდან მიიღება: — გამოხდით 1000 გრამი ეთეროვანი ზეთი, ექსტრაქციით — 600 გრამი, მაცერაციით — 400 გ, ხოლო ანფლორაჟით — 100 გ. მართალია ანფლორაჟის შემთხვევაში ზეთის გამოსავალი მცირეა, მაგრამ მისი ხარისხი უაღრესად მაღალია და ის ცნობილია მრეწველობაში ფორთოხლის ყვავილის ზეთის სახელწოდებით.

ყვავილიდან ზეთის მიღება გამოხდით წარმოებს შემდეგი წესით: 1500 — 3000-ლიტრიან შიგნიდან მოკალულ სპილენძის გამოსახდელ კუბებში ყვავილს ტვირთავენ კუბის მოცულობის 10%-ის რაოდენობით და ასხამენ სუფთა ცხელ წყალს ჩატვირთული ყვავილის 130% რაოდენობით. კუბში მოთავსებულ მასას დახშული ორთქლით აცხელებენ დუღილამდე, შემდეგ დახშულ ორთქლს გადაკეტავენ და კუბში გაუშევენ 2 ატმოსფეროს წნევას მძაფრ ორთქლს. გამოხდა მიმდინარეობს სამი საათის განმავლობაში, კუბის მოცულობის 7% გამოწნახადის რაოდენობით საათში, გამოწნახადის ტემპერატურა უნდა იყოს 30°.

ზეთის მთელი რაოდენობის $\frac{2}{3}$ — პირველადი ზეთი რჩება მიჰლებ ჰურჰელში. ეს ზეთი შეიცავს მეთილანტრანილატს მცირე რაოდენობით, ხოლო დანარჩენი $\frac{1}{3}$ კი მიჰყვება გამოწნახადს. გამოწნახად წყალს ახასიათებს ყვავილის სასიამოვნო სურნელება, ვინაიდან დიდი რაოდენობით შეიცავს ნეროლის ეთეროვანი ზეთის ერთ-ერთ ძვირფას შემადგენელ ნაწილს — მეთილანტრანილატს, რომლითაც განისაზღვრება ნეროლის ზეთის ხარისხი. გამოწნახადი წყალი წარმოადგენს სამრეწველო პროდუქტს და ცნობილია როგორც ნარინჯის ყვავილების — „ფლერდორანის“ წყალი.

რაციონალური მეთოდის გამოყენების შემთხვევაში ნახად წყლებს ამუშავებენ მარილით და ეთერით, რის შედეგადაც მიღებული ზეთი შეიცავს მეთილანტრანილატს 2,7—15%-მდე. მიღებულ მეორად ზეთს შეუტრევენ პირველად ზეთს, რომელიც მიღებული იყო მიმღებ ჭურჭელში. ასეთი შერეული ზეთი შეიცავს მეთილანტრანილატს 11,6—16%-მდე. ნეროლის ზეთის გამოსავალი შერყეობს 0,0148—0,14%-მდე, რაც დამოკიდებულია ამინდზე, ყვავილების ადების დროზე და სხვა.

ნეროლის ზეთი წარმოადგენს მოყვითალო ფერის სითხეს, აქვს მომწარო გემო, და შენახვის დროს ღებულობს მუქ შეფერვას. ზეთის ხვედრითი წონაა — 0,870—0,881, ბრუნვის კუთხე უდრის $+1^{\circ}, 9'$ -დან $+8^{\circ}$ -მდე, გარდატეხის კოეფიციენტი — 1,468 — 1,474-მდე, მჟავიანობის რიცხვი — 1,8-მდე, ეთერის რიცხვი — 19—69-მდე, იხსნება ორ მოცულობა 80%-იან სპირტში.

მეორე წესით ყვავილების გადამუშავებისას — ექსტრაქცია მიმდინარეობს ნავთობის ეთერით, ექსტრაქტის გამოსავალი ყვავილიდან საშუალოდ უდრის 0,3%. მიღებული ექსტრაქტი ჩვეულებრივ ფირბებში მყარია და წარმოადგენს მუქად შეფერილ სასიამოვნო ნაზი სურნელების პროდუქტს. ექსტრაქტის ხვედრითი წონაა 0,889—0,929; ბრუნვის კუთხე უდრის $-0^{\circ}, 48'$ -დან $-4^{\circ}, 6'$ -მდე; მჟავიანობის რიცხვი — 55—118-მდე. აბსოლუტური ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი ექსტრაქტიდან უდრის 29%. აბსოლუტური ეთეროვანი ზეთის ხვედრითი წონაა 0,910—0,923, გარდატეხის კოეფიციენტი — 1,4653 — 1,4729, ბრუნვის კუთხე უდრის $-0^{\circ}, 7'$ -დან $-5^{\circ}, 48'$ -მდე, გასაჟენის რიცხვი — 105—137,6-მდე, ეთერების შემცველობა — 36,7 — 48%-მდე, იხსნება ერთ მოცულობა 95%-იან სპირტში.

ბიგარადიის ნეროლის ზეთის შემადგენელი ნაწილებია: გერანიოლი და ნეროლი — 4%, ლინალილაცეტატი — 7%, გერანილაცეტატი — 4%, ტერპინოლი — 2%, ტერპენები (პინენი, ლიმონენი და სხვ.) — 35%, მეთილანტრანილატი — 0,45—16%-მდე, ფენილეთილის სპირტი — 1%, ინდოლი —

0,08%, ლინალოლი — 30%, დეცილის ალდეჰიდი და ფენილმარჰეჰეა — ეთერის კვალი, პარაფინი, ქასმონი და სხვ. ნეროლის ზეთს ღებულობენ აგრეთვე ფორთოხლის ყვავილებიდან, მაგრამ მისი ხარისხი გაცილებით ჩამოუვარდება ბიგარადიის ნეროლის ზეთს.

ფორთოხლის ნეროლის ზეთის ხვედრითი წონა უღრის 0,8600—0,8696, ბრუნვის კუთხე + 29°,30′-დან+45°16′-მდე, გარდატეხის კოეფიციენტი — 1,4735 — 1,4740-მდე, მკა-ვიანობის რიცხვი — 1,8 — 2,4-მდე, ეთერის რიცხვი 12,10 — 16,7-მდე, იხსნება 0,4 მოცულობა 96%-იან სპირტში, შეიცავს ეთერებს — 21,6 — 35%-მდე. d ლინალოლს — 22%, კამფენს, ტერპენებს (ლიმონენს, პინენს, დიპენტენს და სხვ.), გერანიოლს, ნეროლს, ფარნეზოლს. ზეთის გამოსავალი ფორთოხლის ყვავილებიდან 0,02%-მდე აღწევს. მანდარინისა და ლიმონის ყვავილებიდან ეთეროვანი ზეთების წარმოება უცხოეთში ფართოდ არ არის გავრცელებული, რადგან ამ უკანასკნელების ეთეროვანი ზეთი დაბალი ხარისხისაა.

საქართველოში ბიგარადიის და ბერგამოტის კულტურა თავისი ბიოლოგიური თვისებების გამო გავრცელებული არ არის, რის გამოც არც მისი სამრეწველო პლანტაციები გვაქვს დღემდე. ნეროლის ეთეროვანი ზეთის მიღება კი შეგვიძლია მანდარინიდან, ლიმონიდან და ფორთოხლიდან.

ცნობილია, რომ როგორც ციტრუსების, ისე სხვა მცენარის ყვავილების მხოლოდ 10% იძლევა ნაყოფს, დანარჩენი 90% ყვავილობის პერიოდში ცვივა და იკარგება. ამიტომ ციტრუსოვანთა მცენარისაგან, ისევე როგორც სხვა მცენარეებისაგან, შეიძლება მოიკრიფოს ყვავილების დიდი რაოდენობა და მათგან ეთეროვანი ზეთი მივიღოთ. რაც არამცთუ არ შეასუსტებს მცენარის ნაყოფის მოცეპის უნარს, არამედ, პირიქით, უფრო სრულ და საღ ნაყოფს მოგვცემს.

ყვავილები უნდა იკრიფებოდეს შერჩევით იმ ანგარიშით, რომ მცენარეზე დარჩეს ყვავილების 25 — 50%. მანდარინის ნარგავები ყვავილობას იწყებენ დარგვიდან მეორე წელს და სრულ ყვავილობას აღწევენ მე-20 წელს. ამ დროს თვითე-

ული ძირი ხისაგან შეიძლება მოიკრიფოს ერთ კილოგრამამდე ყვავილი. ერთი ჰექტარი მანდარინის პლანტაციიდან მოკრეფილი ყვავილიდან შეიძლება მივიღოთ 1 კილოგრამი ნეროლის ზეთი.

ყვავილის მოკრეფა ციტრუსოვანთა ნარგავებიდან უნდა წარმოებდეს მშრალ, მზიან ამინდში დილის საათებში, ნაპის გამრობის შემდეგ. ერთ მუშას რვა საათის განავლობაში შეუძლია მოკრიფოს 3-5 კილოგრამი ყვავილი.

ბუნებრივად ჩამოცვენილა ციტრუსოვანთა ყვავილები იძლევა დაბალი ხარისხის ზეთს და მცირე გამოსავალს. მაღალი ხარისხისა და დიდი რაოდენობით ეთეროვანი ზეთის მიღება შეგვიძლია ციტრუსოვანთა ყვავილებისაგან, რომლებიც უშუალოდ მოკრეფილია ზეზე მათი სრული გაშლის ნომენტში.

მანდარინის ნეროლის ზეთი მიიღება მანდარინის ყვავილისაგან ორთქლით გამოხდით ან ექსტრაქციით. ექსტრაქციის მეთოდით მანდარინის ყვავილების გადამუშავების შემთხვევაში ექსტრაქტის გამოსავალი უდრის 0,2—0,3%.

პროფ. ვ. ე. ვორონცოვის მონაცემებით ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი უნშიუს ჯიშის მანდარინის ყვავილებისაგან შემდეგ სურათს გვაძლევს: (იხილეთ ცხრილი 39).

ცხრილი 39

გამოხდის ობიექტი	ზეთის გამოსავალი %-ობით		სინელტის რაოდენობა ყვავილში %-ობით
	ნედლ წონაზე	აბსოლუტურ მშრალ წონაზე	
მთლიანი ყვავილი . . .	0,017	0,102	84,0
ჯამი	0,011	0,048	77,4
გვირგვინის ფურცლები . . .	0,029	0,210	86,30

დოცენტ ნ. მ. გეურქოვას მონაცემებით ექსტრაქტის გამოსავალი ფორთოხლის ყვავილიდან უდრის 0,268%, ხოლო ლიმონის ყვავილებიდან კი 0,335%. მიღებული

ექსტრაქტი კარგი ღირსებისაა და მისი გამოყენება შეიძლება პარფიუმერიაში.

ნეროლის. ეთეროვანი ზეთის ძირითად შემადგენელ ნაწილს, რომელიც განსაზღვრავს ეთეროვანი ზეთის ხარისხს, წარმოადგენს მეთილანტრანილატი და ნეროლი.

მეთილანტრანილატი ($C_8H_8O_2N$) წარმოადგენს რთულ ეთერს (მეთილის ეთერს ანტრანილის მჟავასთან), რომლის ხვედრითი წონა უდრის 1,165—1,168, დუდილის ტემპერატურა — 255° , დნობის ტემპერატურა — $24 - 25^\circ$, ეთერის რიცხვი — 371,8, გარდატეხის კოეფიციენტი — 1,5815, იხსნება 5 მოცულობა 90%-იან სპირტში, აქვს მწვანე, მწკლარტე გემო ნეროლისათვის დამახასიათებელი სურნელებით. ფართოდ იყენებენ საპარფიუმერიო წარმოებაში.

იელი (*Asalea pontica* L.)

იელი მრავალწლიანი ბუჩქოვანი მცენარეა და მიეკუთვნება მანანისებრთა (*Ericaceae*) ოჯახს. საბჭოთა კავშირში იელის დიდი მასივები გარეული სახით გვხვდება საქართველოში, უკრაინაში და კრასნოდარის მხარეში.

იელის ყვავილი ძირითადად ყვითელი ფერისაა, რომელსაც აქვს ძლიერი, სასიამოვნო სურნელება. მისი ფოთლები მდიდარია მთრიმლავი ნივთიერებით, რის გამოც მისი გამოყენება შეიძლება მთრიმლავი ნივთიერების მისაღებად.

ექსტრაქციის მეთოდით იელის ყვავილის გადამუშავების შესახებ პირველი ცდები ჩატარებულ იქნა 1932 წელს უკრაინაში. შემდეგ ცდები განმეორებული იყო 1949 წელს ჭოხუშის ეთერზეთოვანი კულტურების ზონალური საცდელი სადგურის მიერ. ცდების შედეგად დადასტურდა, რომ იელის ყვავილის ექსტრაქტს (გამხსნელად გამოყენებული იყო $40 - 60^\circ$ ფრაქციის ნავთობის ეთერი) აქვს ნაზი, სასიამოვნო სურნელება და წარმოადგენს ძვირფას პროდუქტს საპარფიუმერიო მრეწველობისათვის.

1954 წელს საქართველოში და კრასნოდარის მხარეში ჩატარებული იქნა პირველი საწარმოო მნიშვნელობის ცდები იელის ყვავილისაგან ექსტრაქტის მისაღებად, რის შედეგა-

დაც დადასტურდა, რომ იელის ყვავილისაგან შეიძლება მიღებული იქნეს 0,15 — 0,20%-მდე ექსტრაქტი.

იელის ყვავილების მოკრეფა უნდა წარმოებდეს მზიან, მშრალ ამინდში. გადასამუშავებლად იყენებენ როგორც მთელ ყვავილს (ჯამებით), ისე ყვავილის ფურცლებს. ყვავილები უნდა გადამუშავდეს მოკრეფისთანავე, დაუყოვნებლივ, ხოლო დაყოვნების შემთხვევაში ყვავილი უნდა შევინახოთ გრილ, მშრალ ადგილზე 10 — 25 სანტიმეტრი სისქის ფენად.

იელის ყვავილის გადასატანად იყენებენ კალათებს ან ფირფიცრის დახვრეტილ ყუთებს.

იელის ყვავილების გადამუშავება წარმოებს 3-ჯერადი ექსტრაქციით, გამხსნელად იყენებენ ნავთობის ეთერის 40—60° ფრაქციას. თვით პროცესი მიმდინარეობს შემდეგი წესით: 500 ლიტრის ტევადობის ვერტიკალურ-სტაციონარულ ექსტრაქტორში სამი-ოთხი შუალედი ბალის გამოყენებით ტვირთავენ 70—80 კილოგრამ იელის ყვავილს და ასხამენ გამხსნელს იმ რაოდენობით, რომ ყვავილი სავსებით დაფარული იყოს ამ უკანასკნელით (დაახლოებით ყოველ ჩატვირთულ კილოგრამ ყვავილზე უნდა დაესხას 4—5 ლიტრი გამხსნელი). გამხსნელის დასხმიდან 10 წუთის შემდეგ ექსტრაქტორის ქვედა ონკანიდან ჩამოუშვებენ ყვავილის მიერ გამოყოფილ წყალს, რაც განმეორებული უნდა იქნეს ყოველ 10 — 15 წუთში. პირველი ექსტრაქციის ხანგრძლიობა უდრის 50 წუთს. ამ დროის გასვლის შემდეგ მისცელას ჩამოსახმენ საცავ №1-ში. ექსტრაქტორში ყვავილებს ასხამენ ახალ პარტია გამხსნელს მეორე ექსტრაქციისათვის, რომელიც გრძელდება 20 წუთის განმავლობაში. შემდეგ მისცელას დააცილებენ წყალს და ჩაასხამენ საცავ №2-ში. მეორე ექსტრაქციის დამთავრების შემდეგ ყვავილებს ექსტრაქტორში დაასხამენ სუფთა გამხსნელს, რომელიც უნდა ჩამოსახსს ზუთი წუთის შემდეგ საცავ №3-ში, ამით იელის ყვავილის ექსტრაქცია დამთავრებულად ითვლება.

ექსტრაქტორში დარჩენილი ყვავილი შეიცავს მისი წონის 30%-მდე გამხსნელს, რომლის მოცილება წარმოებს სუფთა წყლით. პირველი ექსტრაქციით მიღებულ მისცელას

საცავ №1-დან ასხამენ ახალ პარტია ყვავილს პირველი ექსტრაქციისათვის, რომელსაც პირველი შემთხვევის ანალოგიურად 50 წუთის შემდეგ ჩამოასხამენ საცავ №4-ში, ყვავილებს კი მეორე ექსტრაქციისათვის დაასხამენ მეორე და მესამე ექსტრაქციით მიღებულ მისცელას საცავ №№2, 3-დან. მესამე ექსტრაქციისათვის იყენებენ სუფთა გამხსნელს.

მისცელას საცავ №4-დან ჩაასხამენ ამოორთქლებელში, სადაც წარმოებს მისი კონცენტრაცია 70°-მდე, შემდეგ მისცელას აშრობენ ნატრიუმის სულფატით, გაფილტრავენ და გადაქვთ ვაკუუმპარატში, სადაც 55° ტემპერატურაზე და 50 მმ წნევაზე ხდება ექსტრაქტიდან გამხსნელისა და წყლის საბოლოო დაცილება. დუღილის ბოლოს ვაკუუმპარატში ასხამენ სუფთა ეთილის სპირტს ყოველ ერთ კილოგრამ მოსალოდნელ ექსტრაქტზე ერთი ლიტრის რაოდენობით და განაგრძობენ დუღილს 55° ტემპერატურასა და 50 მმ წნევაზე გამხსნელისა და წყლის სრულ მოცილებამდე. როდესაც დარწმუნდებიან, რომ ვაკუუმპარატში დარჩენილი ექსტრაქტი აღარ შეიცავს გამხსნელს და წყალს, პროცესს დამთავრებულად თვლიან, გამოთიშავენ ვაკუუმპარატს და ამ უკანასკნელიდან ექსტრაქტს თბილ მდგომარეობაში ჩამოასხამენ წინასწარ გარეცხილ, გასუფთავებულ და აწონილ ჭურჭელში. იელის ექსტრაქტი უნდა ჩამოისხას ალუმიანის ან თეთრი თუნუქის ბიღონებში. ექსტრაქტის გამოსავალი იელის ყვავილიდან უდრის 0,16%.

იელის ექსტრაქტი წარმოადგენს მოყვითალო ფერის სქელ მასას, რომლის დნობის ტემპერატურა უდრის 40—60°, სიძეავის რიცხვი — 10, ეთერის რიცხვი — 95. ექსტრაქტიდან მიიღება 50—70% აბსოლუტური ზეთი. ექსტრაქტის ხსნადი ნაწილის, რომელიც შეადგენს 46—50%-მდე. ზვედრითი წონა უდრის 1,0314, გარდატეხის კოეფიციენტი—1,5303, ბრუნვის კუთხე +1°, მჟავიანობის რიცხვი — 15,25, ეთერის რიცხვი — 41,66, ეთერის რიცხვი აცეტილირების შემდეგ — 172,03, იგი შეიცავს 4,7% ალდეჰიდებს და 19,6% აქროლად ნაწილს, ანუ ექსტრაქტის 9,88%,

რომლის ხვედრითი წონა უდრის 1,0179, გარდატეხის კოეფიციენტი—1,5273, ბრუნვის კუთხე უდრის—3°,52', მკაფიანობის რიცხვი — 16,32, ეთერის რიცხვი — 120,11, ეთერის რიცხვი აცეტილირების შემდეგ — 202,83 და შეიცავს 8,4% ალდეჰიდებს.

ქ. ა. გუსევისა და ს. ნ. ბასკაკოვას მონაცემებით იელის ყვავილის აბსოლუტური ზეთის მსუბუქი ფრაქცია შედგება:

1. ალდეჰიდების წარებისაგან (შესაძლოა ბენზოის, კუმინის) 0,5%.

2. ფენოლისაგან (შესაძლოა იზოეგვენოლი) — 2-4%.

3. სალიცილის მკაფიასაგან — 14%.

4. ბიოციკლური სესკვიტერპენებისაგან (შესაძლოა α — კარიოფილენი) — 13%.

5. მონოციკლური სპირტისაგან (შესაძლოა ტეტრაპიდროკუმინი) — 12%.

6. ბენზოის მკაფიასაგან — 7 — 8 %.

7. კრისტალური ნივთიერებისაგან (დნობის ტემპერატურა 58 — 59° და 48 — 49°) — 22%.

8. ნეიტრალური ნაწილისაგან (ძნელაქროლადი ფრაქციის გასაპნის შემდეგ მიღებული) — 27%.

ამავე ავტორების მიერ დამტკიცებულია, რომ იელის ყვავილის ექსტრაქტის ღირსება, გარდა მისი თავისებური სურნელებისა, მდგომარეობს მის ფიქსატორულ თვისებაშიც. იელის ყვავილის აბსოლუტური ზეთი, რომელსაც მოცილებული აქვს ექსტრაქტისათვის დამახასიათებელი მინარევეები (ცვილი, პარაფინი, პიგმენტები და სხვა), წარმოადგენს უმაღლესი ხარისხის სურნელოვან პროდუქტს და იყენებენ უმაღლესი ხარისხის სუნამოსა და ოდეკოლონების დასამზადებლად.

იელის გარეული ნარგავების ფართობი საბჭოთა კავშირში საშუალებას გვაძლევს ყოველწლიურად დავამზადოთ ამ მცენარის რამდენიმე ათასი ტონა ყვავილი, და თუ მხედველობაში მივიღებთ იმ გარემოებას, რომ იელის ყვავილი ჩრდილში გაშრობის (15% ტენამდე) ღროს ზეთს არ კარგავს და ეს უკანასკნელი უარყოფითად არ მოქმედებს მის ხარისხ-

ზე (1957 წელს ტამიშის ეთერზეთოვანი კულტურების საბჭოთა მეურნეობაში გააშრეს 20 ტონა ყვავილი ტენის 15% შემცველობამდე, რომელმაც დადებითი შედეგი მოგვცა როგორც რაოდენობრივად, ისე ხარისხობრივად), აშკარა გახდება ის დიდი პერსპექტივები, რომელიც აქვს იელის ზეთის წარმოებას. საკმარისია ითქვას, რომ, თუ 1954 წელს საბჭოთა კავშირში მიღებული იყო სულ რამდენიმე კილოგრამი იელის ექსტრაქტი, 1957 წელს მიიღეს 1500 კილოგრამამდე. ერთი კილოგრამი იელის ექსტრაქტის მისაღებად საჭიროა 300 ლიტრი გამხსნელი.

მუსკატის ხალაბი (*Salvia sclarea* L.)

მუსკატის ხალაბი მრავალწლიანი ბალახოვანი მცენარეა, რომლის სიმაღლე 1,2 მეტრს აღწევს. ის მიეკუთვნება ტუჩოსანთა (*Labiatae*) ოჯახს. მუსკატის ხალაბი გარეული სახით გვხვდება ზმელთაშუა ზღვის ქვეყნებში, შუა აზიაში, ყირიმში, ამიერკავკასიაში, ჩრდილოეთ ამერიკაში, ბელგიაში, გერმანიაში და სხვაგან. ამ მცენარის კულტურული პლანტაციების გაშენებას მისდევენ — საფრანგეთში, გერმანიაში, იტალიაში, ბულგარეთში და სხვ. საბჭოთა კავშირში. მისი პლანტაციები გვხვდება უკრაინაში, ჩრდილოეთ კავკასიაში და მოლდავეთში. მრავლდება თესლით, რომელსაც ადრე გაზაფხულზე თესავენ, კარგად იტანს გვალვას და დაბალ ტემპერატურას (-15° არ იღუპება).

მუსკატის ხალაბი ყვავილობას იწყებს ივნისში. ეთეროვან ზეთს ღებულობენ ამ მცენარის ყვავილებისაგან (0,14—0,30%-მდე) ღეროები ზეთს სრულიად არ შეიცავენ, ფოთლები კი ძლიერ მცირე რაოდენობით — 0,01—0,012% და ხარისხით ძლიერ განსჭვავდება ყვავილედიდან მიღებული ზეთისაგან, აქვს არასასიამოვნო სურნელება და შენახვის დროს მალე ფუჭდება.

მოსავლის (ყვავილედის) აღება წარმოებს იელისში, ანუ ყვავილში ზეთის მაქსიმალური დაგროვების ფაზაში, რაც ემთხვევა მცენარის სრული ყვავილობის პერიოდს, რომლის

დროსაც უკვე სცვივა გვირგვინის ფურცლები, თესლი მომწიფებულია, ხოლო ფოთლები კი ნაწილობრივ შემხმარი.

ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა და მისი ხარისხი ყვავილის განვითარების ფაზების მიხედვით შემდეგ სურათს გვაძლევს (იხილეთ ცხრილი 40).

ცხრილი 40

ყვავილის განვითარების ფაზები	ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი %-ობით		ზეთში ლინალილაციტის რაოდენობა %-ობით
	ნედლე წონაზე	აბსოლუტურ მშრალ წონაზე	
დაკოვრების პერიოდი . . .	0,08	0,371	42,11
სრული ყვავილობის პერიოდი	0,157	0,649	50,11
გვირგვინების ჩამოცვენის პერიოდი	0,333	1,242	69,57
თესლის დამწიფების პერიოდი	0,539	1,213	72,48
თესლის ჩამოცვენის შემდეგ	0,11	0,994	63,15

აღნიშნული მონაცემები ნათლად ამტკიცებენ, რომ მაღალი ხარისხის ზეთს (დიდი გამოსავლით) ღებულობენ თესლის სიმწიფის ფაზაში. მაგრამ უნდა გავითვალისწინოთ ის გარემოება, რომ ყვავილის გადაბერების შემთხვევაში ამ უკანასკნელში ტენის რაოდენობა საგრძნობლად კლებულობს, რაც იწვევს ნედლეულის წონის შემცირებას. რომ დავაზუსტოთ ყვავილელების აღების ოპტიმალური დრო, ზეთის გამოსავლიანობის გარდა, მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული ნედლეულის მოსავალი და ზეთის რაოდენობა ჰექტარიდან.

საკავშირო ეთეროვანი ზეთების მრეწველობის ინსტიტუტის ვოზნესენსკის ქარხანაში 1937 წელს ჩატარებული ცდებით დადასტურდა, რომ ზეთის მაქსიმალური რაოდენობას მუსკატის სალაბის პლანტაციის ერთი ჰექტარიდან ღებულობენ მისი სრული ყვავილობის ფაზაში, თუმცა ზეთის გამოსავალი ყვავილობის ამ ფაზის შემდეგ კიდევ მატულობს, მაგრამ თუ მხედველობაში მივიღებთ ნედლეულის წონაში კლებას (გამოწვეულს ტენის დაკარგვით) სრული ყვავილობის ფაზის შემდეგ, ზემოაღნიშნულის უპირატესობა აშკარა გახდება (იხ. ცხრილი 41).

მოდულის აღების თარიღი	მიღებული ნედლეულის რაოდენობა ჰექტარიდან ტონებით	ზეთის გამოსავალი			მცენარის განვითარების ფაზა	შენიშვნა
		ნედლეულის % -ით	აბსოლუტური მზრალ წონაზე %-ით	მიღებული ზეთის რაოდენობა ჰექტარიდან ჯვებით		
2/VII	4,50	0,034	0,35	1,53	ყვავილობის დაწყება	
7/VII	7,33	0,092	0,34	6,75	სრული ყვავილობა	
12/VII	10,11	0,210	0,61	21,84	სრული ყვავილობა. ცენტრალური ყვავილედები ჩამოცვივდა 20%-ით	
17/VII	8,95	0,15	0,99	13,43	თესლის ჩასახვა. ცენტრალური ყვავილედები ჩამოცვივდა 60-80%-ით	წვიმა
22/VII	10,36	0,210	0,69	21,82	თესლის დამწიფების დასაწყისი, გვირგვინი ჩამოცვივდა 80-85%-ით	
27/VII	6,20	0,223	1,08	13,63	თესლი მომწიფებულია 6-8%-ით	
2/VIII	5,55	0,240	0,80	13,33	თესლი დამწიფებულია 100%-ით	
6/VIII	4,60	0,100	0,80	4,60	გაშრობის დაწყება	წვიმა

ყვავილის განვითარების ფაზასთან ერთად იცვლება არა შარტო ზეთის გამოსავალი, არამედ ამ უკანასკნელის ხარისხიც და სურნელებაც. შირის მონაცემებით ვეგეტაციის ბოლო პერიოდში მიღებული მუსკატის სალაბის ეთეროვან ზეთში იზრდება რთული ეთერების (ლინალილაცეტატის) რაოდენობა, რომელიც წარმოადგენს ამ ზეთის ყველაზე ძვირფას შემადგენელ ნაწილს.

ზეთის ხარისხის ცვალებადობა ყვავილედების მოკრეფის დროს მიხედვით შირის მონაცემებით იძლევა შემდეგ სურათს (იხილეთ ცხრილი 42).

მუსკატის სალაბის ყვავილიდან ეთეროვანი ზეთის გამოსავალზე მოქმედებს აგრეთვე კრეფის დრო.

ცხრილი 42

მოკრეფის თარიღი	ზეთის ხვედრითი წონა (200-ზე)	ბრუნვის კუთხე	მკვანობის რიცხვი	ეთერის რიცხვი	ლინალილაცეტატის რაოდენობა ზეთში %-ობით
30/VI	0,9004	-103°	0,56	44,8	15,56
7/VII	0,9093	-71°,20'	1,12	86,8	30,38
15/VII	0,9130	-67°,30'	0,84	99,4	34,80
21/VII	0,9335	-42°,16'	1,68	121,8	42,63
28/VII	0,9253	-41°,30'	1,68	124,6	41,61
4/VIII	0,9328	-27°,00'	3,68	151,0	53,90

ეთეროვანი ზეთის მაქსიმალურ გამოსავალს იძლევა დილით ადრე (2—6 საათამდე) და საღამოს მოკრეფილი მუსკატის სალაბის ყვავილელები. შუადღის საათებში მოკრეფილი კი ზეთს ნაკლები ოდენობით შეიცავს.

მუსკატის სალაბი ერთბაშად არ ყვავილობს, რის გამოც ნედლეულის აღება სეზონის განმავლობაში ერთი და იგივე პლანტაციიდან წარმოებს 2—3-ჯერ. ყვავილელების აღება მექანიზირებულია და წარმოებს სპეციალური მანქანებით, რომელთა წარმადობა დღეში 5 ტონას უდრის.

შუა აზიის ეთერზეთოვანი კულტურების საცდელი სადგურის მონაცემებით მცენარის სხვადასხვა ორგანოში ზეთის რაოდენობა შემდეგ სურათს გვაძლევს (იხილეთ ცხრილი 43).

ცხრილი 43

ნედლეულის სახე	ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი %-ობით
მთელი მცენარე	0,0067
მტევანი	0,189
ფოთლები	0,028
ღეროები	კვალი
ყვავილელები	0,25
ყვავილეების ყუნწები	0,067

ზემოაღნიშნული ცხრილიდან ჩანს, რომ მცენარის სხვადასხვა ორგანოებიდან ეთეროვანი ზეთის მაქსიმალურ რაოდენობას შეიცავს ყვავილელები.

მუსკატის სალაბის ყვავილედეები უნდა გადაამუშავდეს დაუყოვნებლივ, მოკრეფისთანავე, რადგან ყვავილედეების შენახვის დროს აღვილი აქვს ზეთის დიდი რაოდენობით დაკარგვას, რაც ნათლად ჩანს ნიკიტსკის ბოტანიკური ბაღის მეცნიერმუშაკის მიხელსონის ცდების შედეგებიდან (იხილეთ ცხრილი 44).

ცხრილი 44

ნედლეულის შენახვის ხანგრძლიობა	ზეთის გამოსავალი აბსოლუტურ მშრალ წონაზე %-ობით
აბსოლუტური ნედლეული	0,726
3 საათის შენახვის შემდეგ	0,414
6 " " "	0,337
24 " " "	0,233
72 " " "	0,246

მუსკატის სალაბის ნედლეულის აღება და მისი ეთერზეთოვანი ქარხნებში მიღება წარმოებს საბაზისო გაანგარიშების კონდიციის მიხედვით.

მუსკატის სალაბის ეთერზეთოვანი ნედლეულის კონდიცია.

ა. აღწერა და ტექნიკური პირობები. გარეგანი სახე: ყვავილედეები აღებული უნდა იყოს სრული ყვავილობის ფაზაში, ზედა წყვილ მწვანე ფოთლის ზემოთ;

ფერი — თეთრი, იისფერი;

სუნი—სურნელოვანი, მუსკატის სალაბისათვის დამახასიათებელი;

სისველე — ნედლეულზე გარეშე სისველე (წვიმის ან ნამის) არ დაიშვება. როდესაც ნედლეულს აქვს გარეშე სისველე უკანასკნელის წონას საზღვრავენ ინსტრუქციის თანახმად და აკლუბენ ნედლეულის წონას.

ბ. მინარევების ზღვრული შემადგენლობა:

1. ნაგვიანი — მიწა, სილა და სხვა არაეთერზეთოვანი მცენარეები არა უმეტეს 2 %-სა; 2. ამ მცენარის ეთერზეთოვანი მინარევები: ფოთლები და ღეროს ნაწილები, არ ჩაითვლება ღეროები, ზედა წყვილ მწვანე ფოთლის ზემოთ, არა უმეტეს 2 %-სა; 3. გადამწიფებული, გაშავებული და მთლიანად გვირგვინჩამოცვენილი ყვავილედეები არა უმეტეს 3 %-სა; 4. მოუმწი-

ფებელი ყვავილები, საიდანაც არ არის ჩამოვარდნილი არც ერთი გვირგვინი, არა უმეტეს 3%-სა.

გ. ნ ე ლ ლ ე უ ლ ი ს ქ ა რ ხ ა ნ ა შ ი მ ი ზ ი დ ვ ა. მუსკატის სალაბის ყვავილელების ქარხანაში მიზიდვა უნდა წარმოებდეს აჭრისთანავე, სავსებით ნელ მდგომარეობაში. მუსკატის სალაბი აჭრის ადგილიდან ქარხანაში გადააქვთ ავტომანქანებით, რომლებსაც ზემოდან გადაფარებული აქვთ ბრეზენტი წვიმისა და მტვრისაგან დასაცავად.

დ. მ უ ს კ ა ტ ი ს ს ა ლ ა ბ ი დ ა ი წ უ ნ ე ბ ა დ ა ა რ მ ი ი დ ე ბ ა 1. თუ ნელლელუს ურევია სხვა ეთერზეთოვანი მცენარეები, გარეშე სურნელების ნივთიერება და დაობებული მცენარეები: 2. თუ ნაგვიანი მინარევები აღემატება 8%-ს; 3. ამ მცენარის ეთერზეთოვანი მინარევები: ფოთლისა და ღეროს ნაწილები, არ ჩაითვლება ღეროები ზედა წყვილ მწვანე ფოთლის ზემოთ, თუ აღემატება 15%; 4. თუ გაშავებული, გადამწიფებული და მთლიანად გვირგვინჩამოცვენილი ყვავილელები აღემატება 15%; 5. თუ ჩახურებული და მინდორში ნაყარი ყვავილელები აღემატება 15%.

მუსკატის სალაბის ნელლელული აწონისა და ჩაბარების შემდეგ გადატანილი უნდა იქნეს ნელლელულის მიძლებ მოედანზე და გადამუშავდეს დაუყოვნებლივ. გადამუშავება წარმოებს როგორც ორთქლით გამოხდით, ისე ექსტრაქციის მეთოდით. უკანასკნელი ჯერჯერობით ნაკლებად არის გამოყენებული. ნელლელულის გადამუშავება ძირითადად წარმოებს ჩვეულებრივ 1 500 ლიტრის ტევადობის გამოსახდელ კუბებში. ნელლელული ჩატვირთამდე უნდა დაიჭრას 5 — 7 სანტიმეტრის სიგრძის ნაჭრებად სილოსის მჭრელის საშუალებით, შემდეგ კი ჩაიტვირთოს გამოსახდელ კუბებში, ყოველ ერთ კუბ. მეტრი გამოსახდელი კუბის მოცულობაზე 200-360 კილოგრამის რაოდენობით, რაც დამოკიდებულია სიმწიფის ხარისხზე. მუსკატის სალაბიდან ზეთის გამოსავალი დიდადაა დამოკიდებული კუბ-



სურ. 35. მუსკატის სალაბის ერთწლიანი პლანტაცია

ში ნედლეულის ჩატვირთვაზე, მაგრად დაბეკვის შემთხვევაში გამოსავალი იზრდება. ნედლეულის გამოხდა წარმოებს შუალედი ბაღს გამოყენებით. როდესაც მაცივრიდან ორთქლის სახით გამოვა ადვილაქროლადი ფრაქციები, კუბში ორთქლის მიწოდებას ამცირებენ. გამოხდის დასაწყისად ითვლება ის მომენტი, როდესაც დაიწყება გამონახადის ნორმალური დინება, ანუ როცა სიჩქარე საათში შიადწევს კუბის მოცულობის 5—6%. გამოხდის ხანგრძლიობა უდრის 1,5 — 2 საათს, გამონახადის ტემპერატურა — 35°.

მუსკატის სალაბის ყვავილედის გამოსახდელად გამოყენებული უნდა იქნეს 4 ატმოსფერული წნევის ორთქლი. გამოხდის პროცესის პირველ 30 წუთში გამოიხდება ერთგვანი ზეთის 80 პროცენტი, ხოლო დანარჩენი 20% გამოიხდება მომდევნო

1,5 საათის განმავლობაში. გამოხდისათვის საჭირო დროს შეეცირება შეიძლება გამოხდის სიჩქარის მომატებით და უფრო მაღალი წნევის ორთქლის გამოყენებით.

გამოხდის დამთავრებისას, რომელსაც არკვევენ გამონახადში ზეთის კონცენტრაციის რაოდენობის მიხედვით (პროფ. რებინდერის ხელსაწყოთი), მაცივარში წყვეტენ წყლის შეშვებას, ხოლო გამოსახდელ კუბებში კი ორთქლის შეშვებას და ქვემო ონკანის გახსნით ჩამოუშვებენ გამოხდის დროს დაგროვილ კონდენსატს. გამოსახდელ კუბს მოხდიან ხუფს და კუბის გადაბრუნებით გამოტვირთავენ გადამუშავებულ ნედლეულს, რომელსაც იყენებენ როგორც სასუქს — ნიადაგის გასანოყიერებლად.

მიძღვება ჭურჭელში რჩება მთელი ზეთის 95—98%, ხოლო დანარჩენი 2—5% კი მიჰყვება გამონახადს, საიდანაც მისი გამოყოფა წარმოებს კოვობაციით ან ადსორბციით. ამ გზით მიღებულ ზეთს ეწოდება მეორადი ზეთი, რომელიც ხარისხით განსხვავდება პირველადი ზეთისაგან, რის გამოც მას აგროვებენ, დამუშავებენ და მომხმარებელს უგზავნიან ცალკე. ერთი კილოგრამი ზეთის მისაღებად საჭიროა 510 კილოგრამი ორთქლი. ყვავილედიდან ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი მერყეობს 0,1 — 0,3%-ის ფარგლებში და დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე. მუსკატის სალაბის ეთეროვანი ზეთის გამოშრობა და გაფილტვრა წარმოებს ჩვეულებრივი წესით, ზეთს ჩამოსახამენ 10-ლიტრიან თეთრი თუნუქის ბიდონებში და ასეთი ტარით ეგზავნება მომხმარებელს.

ზემოაღნიშნული ტექნოლოგიური რეჟიმით მუსკატის სალაბის ყვავილედების გადამუშავების შემთხვევაში დასაშვებია ეთეროვანი ზეთების დანაკარგი 0,01%-მდე; მათ შორის 0,005% — გადამუშავების ნარჩენებში, და 0,005% — გამონახადში. როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ; მუსკატის სალაბის ყვავილედები შეიძლება გადამუშავდეს ექსტრაქციის მეთოდითაც, რომელიც მიმდინარეობს ლავანდის თანაყვავილედების ექსტრაქციის ანალოგიურად. ამ შემთხვევაში ექსტრაქტის გამოსავალი 0,5 — 0,8% აღწევს, ამ უკანასკნელიდან აბსოლუტური ზეთის გამოსავალი კი 90%.

მუსკატის სალაბის ეთეროვანი ზეთის წარმოების კონტროლი ლავანდას ეთეროვანი ზეთის წარმოების კონტროლის მსგავსია.

მუსკატის სალაბის ეთეროვანი ზეთის დახასიათებელად ამისი ქიმიური შედგენილობა. მუსკატის სალაბის ეთეროვანი ზეთს ახასიათებს კარგი, სასიამოვნო სურნელება და აქვს ფიქსატორის თვისება, რის გამოც მას ფართოდ იყენებენ საპარფიუმერიო, კოსმეტიკის და ჰაპნის წარმოებაში. მუსკატის სალაბის ეთეროვანი ზეთი თავისი თვისებებით და სურნელებით ემსგავსება ლავანდის ეთეროვანი ზეთს. მას იყენებენ როგორც უშუალოდ, ისე ლინალილაცეტატის მისაღებად.

მუსკატის სალაბის ყვავილედიდან მიღებული ექსტრაქტი წარმოადგენს ფიქსატორს და აქვს ამბრისათვის დამახასიათებელი სურნელება. აბსოლუტური ზეთის გამოსავალი ექსტრაქტიდან 90%-მდე აღწევს და ხშირად მუსკატის სალაბის ექსტრაქტს უშუალოდ, შეზღვევი გადამქმნავენების გარეშე, იყენებენ საპარფიუმერიო კოსმეტიკის წარმოებაში.

მუსკატის სალაბის ეთეროვანი ზეთის შედგენილობაში შედის — ლინალილაცეტატი 55%-მდე, ლინალოლი, სესქვიტერპენები და სხვა. ზეთის ძირითად შემადგენელ ნაწილს, რომელიც განსაზღვრავს მის ღირსებას, წარმოადგენს ლინალილაცეტატი. მსოფლიო ბაზარზე ძირითადად ცნობილია საბჭოთა კავშირის და საფრანგეთის მუსკატის სალაბის ეთეროვანი ზეთები. საბჭოთა კავშირის მუსკატის სალაბის ეთეროვანი ზეთი განთქმულია თავისი მაღალი ღირსებით და ხარისხით.

საფრანგეთის მუსკატის სალაბის ეთეროვანი ზეთის ხვედრითი წონაა 0,887 — 0,9275, ბრუნვის კუთხე უდრის +11°-დან—63°-მდე, გარდატეხვის კოეფიციენტი—1,4641—1,4740-მდე, მკვავიანობის რიცხვი—0,4—1,7-მდე, ეთერის რიცხვი—100—206-მდე, ეთერის რიცხვი აცეტილირების შემდეგ — 255,5—286,25-მდე, იხსნება 0,55 მოცულობა 90%-იან სპირტში.

საბჭოთა კავშირის მუსკატის სალაბის ეთეროვანი ზეთი (თანახმად სტანდარტისა) წარმოადგენს მოყვითალო ფერის მოძრავ სითხეს, რომლის ხვედრითი წონაა 0,887 — 0,920, ბრუნვის კუთხე უდრის — $4^{\circ},5'$ -დან $+30^{\circ}$ -მდე, გარდატეხის კოეფიციენტი—1,455—1,470-მდე, მკაფიანობის რიცხვი — 2-მდე, ეთერის რიცხვი — 142 — 213-მდე, ეთერის რიცხვი აცეტილირების შემდეგ — 191 — 230-მდე, იხსნება 0,5 მოცულობა 90%-იან სპირტში. ეთეროვან ზეთში ლინალილაცეტატის რაოდენობა 55%-მდე აღწევს.

თ ა ვ ი IV

მარცვლოვანი ეთერზეთოვანი ნედლეულის გადაამუშავება

ძ ი ნ ძ ი (Coriandrum Sativum L.)

ქინძი მიეკუთვნება ქოლგოსანთა (Umbelliferae) ოჯახს და წარმოადგენს ერთწლიან მცენარეს, რომელიც გარეული სახით გვხვდება — აზიურკავკასიაში, შუა აზიის ქვეყნებში, სამხრეთ ევროპაში და სხვ. ქინძის კულტურა სამრეწველო მიზნით მოჰყავთ — მაროკოში, ალჟირში, ესპანეთში, დიდ ბრიტანეთში, კალიფორნიაში, არგენტინაში, დანიაში, ბულგარეთში და სხვაგან.

საბჭოთა კავშირში ქინძის კულტურის მოყვანას მისდევენ XIX საუკუნის პირველი ნახევრიდან. ქინძი პირველად შემოტანილ იქნა ვორონეჟის გუბერნიაში, სადაც მან სამრეწველო მნიშვნელობა მიიღო XIX საუკუნის მეორე ნახევრიდან. პირველი მსოფლიო ომის, ხოლო შემდეგ სამოქალაქო ომის წლებში, რუსეთში ქინძის კულტურა მთლიანად განადგურებული იყო.

1925 წლიდან საბჭოთა კავშირში იწყება ქინძის კულტურის სწრაფი განვითარება. ამჟამად იგი ძირითადად გავრცელებულია ვორონეჟის, კურსკის, სარატოვის, ორენბურგის, ტამბოვისა და კუბინშევის ოლქებში, კრასნოდარისა და სტავროპოლის მხარეებში და უკრაინაში.

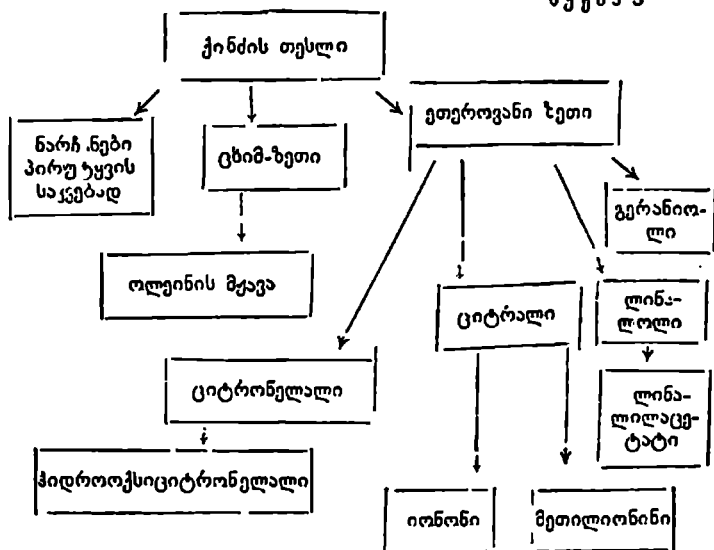
ქინძის კულტურას დიდი მნიშვნელობა აქვს საბჭოთა კავშირის სახალხო მეურნეობისათვის. დღეისათვის საბჭოთა კავშირში ქინძის კულტურას უჭირავს 180 000-მდე ჰექტარი ფართობი და გამოიმუშავებული ზეთის რაოდენობის მხრივ პირველი ადგილი უკავია სხვა ეთერზეთოვან კულტურათა შორის.

ქინძის ეთეროვანი ზეთი დიდი რაოდენობით (60-80%) შეიცავს ლინალოლს, რომელიც წარმოადგენს მუტად ძვირ-

ფას პროდუქტს საპარფიუმერიო მრეწველობისათვის. საკმა-
რისია ითქვას, რომ 1955 წელს საბჭოთა კავშირში მიღებუ-
ლი იყო 600 ტონამდე ეთეროვანი ზეთი. მათ შორის 252
ტონა მხოლოდ ქინძის ეთეროვანი ზეთი.

ქინძს აგრეთვე ფართოდ იყენებენ გემო-კვების მრეწვე-
ლობაში. ქინძის თესლი შეიცავს 18 — 20%-მდე ცხიმ-
ზეთს, რომელსაც დიდი გამოყენება აქვს ტექნიკაში (საფე-
იქრო, საპნისა და სხვა წარმოებაში). ეთეროვანი და ცხიმ-
ზეთის გამოხდის შენდეგ მიღებული ქინძის თესლის ნარჩე-
ნებს იყენებენ პირუტყვის საკვებად, რომელიც ბელაიევის
მონაცემებით შეიცავს: წყალს — 20,97%, აზოტოვან ნივთი-
ერებას — 12,88%, ცხიმს — 4,15%, უჯრედანას — 34,4%,
ნაცარს — 7,48% და უაზოტო ექსტრაქტიულ ნივთიერე-
ბას — 20,70%.

სქემა 5



სახალხო მეურნეობაში ქინძის ეთეროვანი ზეთის მრავალმხრივ გამოყენებასა და მის დიდ მნიშვნელობაზე წარ-
მოადგენას გვაძლევს პროფ. რუტოვსკის სქემა 5.

ქინძი ითვლება სამხრეთის მცენარედ, მაგრამ მისი მოყვანა შეიძლება საბჭოთა კავშირის ჩრდილოეთ რაიონებშიც 58° 64' პარალელამდე. ზოგიერთი საადრეო ჯიშის მოყვანა შეიძლება უფრო ჩრდილოეთითაც. ქინძის დათესვა შეიძლება ადრე გაზაფხულზე, სამხრეთ ნაწილში კი, სადაც ზამთრობით ტემპერატურა — 18° დაბლა არ დადის, ქინძი შეიძლება დაითესოს შემოდგომაზეც. იგი კარგად იზრდება 8 — 10° ტემპერატურის პირობებშიც. მისი ვეგეტაციის პერიოდი მერყეობს 90—120 დღემდე და დამოკიდებულია ამინდზე. კარგად იტანს გვალვას, მაგრამ განვითარების პირველ ფაზაში და ნაყოფის ჩასახვის დროს საჭიროებს ნალექებს, წინააღმდეგ შემთხვევაში როგორც ნედლეულის მოსავალი, ისე ზეთის გამოსავალიც დაბალი იქნება. ამიტომ ქინძი უნდა დაითესოს შემოდგომაზე ან ადრე გაზაფხულზე, რათა მისი განვითარების პირველი ფაზა და ნაყოფის ჩასახვის პერიოდი დაემთხვეს ნალექებს. ქინძის კულტურას უყვარს შეფიწა ნიადაგები, რომლებიც კარგად უნდა იყოს გაფხვიერებული და დაცული სარეველებისაგან. ქინძის მაღალმოსავლიანობაზე დიდ გავლენას ახდენს მინერალური და ორგანული სასუქები.

საბჭოთა კავშირის სამხრეთ რაიონებში, სადაც ქინძი შემოდგომაზე ითესება, მოსავალს იღებენ ორი კვირით ადრე, რაც საგრძნობლად ზრდის მოსავლის რაოდენობას და ზეთის გამოსავალს. ვოზნესენსკის ეთერზეთოვანი კულტურების საცდელი სადგურის მონაცემებით შემოდგომაზე დათესილი ქინძი თესლის ორჯერ მეტ მოსავალს იძლევა და ზეთის მეტ გამოსავალს, ვიდრე გაზაფხულზე დათესილი. ვოზნესენსკის ეთეროვანი ზეთების ქარხანაში შემოდგომაზე დათესილი ქინძის ნედლეულიაგან 0,85% ეთეროვანი ზეთი მიიღეს, გაზაფხულზე დათესილი ქინძის ნედლეულიდან კი — 0,57%.

ქინძის თესლი სხვადასხვა დროს მწიფდება, ჩვეულებრივ პირველად მწიფდება ცენტრალური ქოლგის თესლი, ხოლო

შემდეგ გვერდითა ტოტებზე. საბჭოთა კავშირში ქინძის თესლის მოსავალს იღებენ აგვისტოში და საშუალო მონაცემებით თესლის მოსავალი ერთ ჰექტარზე მერყეობს 3—15 ცენტნერამდე. მომწიფებული თესლი ოდნავ შერხვეითაჲ კი ადვილად სცვივა. ამიტომ, თესლის აღებას იწყებენ იმ მომენტიდან, როდესაც უკვე დამწიფებულია თესლის 70—80%. თესლის 100%-ით დამწიფებამდე დალოდინება მიზანშეწონილი არ არის, რადგან სუსტი ქარის შემთხვევაშიც კი აღგილი ექნება თესლის ჩამოცვენას. გარდა ამისა, მცენარეზე თესლის დამწიფების შემთხვევაში, ამ უკანასკნელში ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა მცირდება, ქინძის თესლის აღება წარმოებს კომბაინებით მზიან. მშრალ ამინდში. თესლის გაღეწვა ხდება აღებისთანავე, სპეციალური საღეწი მანქანებით, რომელთა წარმადობა საათში 8—10 ტონას უდრის. გაღეწვის შემდეგ თესლი უნდა განიავდეს და ჩაბარდეს ეთერზეთების ქარხანას ან მიმღებ პუნქტს შემდეგი საბაზისო გაანგარიშების კონდიციით.

ქინძის ეთერზეთოვანი ნედლეულის საბაზისო გაანგარიშების კონდიცია

ა. აღწერა და ტექნიკური პირობები: გარეგანი სახე — თესლი ზფერული ფორმის, სუსტად გამოსახული წიბოებით, იშლება ორნახევარსფერული ფორმის ნაწილებად.

ფერი — მოყვითალო ან მოყვითალო-რუხი, ზშირად გადაჰკრავს ოდნავ მომწვანო ფერი.

სუნი — სურნელოვანი.

სასველე — არა უმეტეს 13%-სა.

ბ. მინარეების ზღვრული შემადგენლობა: 1. ნაგვიანი მინარევი: მიწა, სილა, კენჭები, ლეროების ნარჩენები, ფოთლები და ყველა სხვა სახის ნარჩენი, რომელიც გადის 1,5 მმ დიამეტრის მქონე ნახვრეტებიან საცერში, სხვა მცენარის თესლები (რომლებიც არ შეიცავენ ეთეროვან ზეთს) — არა უმეტეს 2%-სა. 2. ამ მცენარის

ეთერზეთოვანი მინარევეები — ნაშტვრევეები, ტყუპი თესლის ცალი, დაჭყლეტილები, გამოხრული, ობით დაფარული, ასევე ქინძის მოუპწიფებელი თესლი — არა უმეტეს 15%—სა.

გ. ქინძის თესლი და იწუნება და არ მიიღებ: 1. თუ შეიცავს 16%—ზე მეტ სინესტეს; 2. თუ ნაგვიანი მინარევეები აღემატება 10%; 3. თუ შეიცავს ამ ვცენარის ეთერზეთოვან მინარევს 30%—ზე მეტს; 4. სხვა ეთერზეთოვანი თესლის მინარევის შემთხვევაში (ანისული, ცერეკო, კვლიავი და სხვ.).

ქინძის თესლის აღება, გაღწევა და ქარხანაში ან დამამზადებელ პუნქტში ჩაბარება წარმოებს მოკლე ხნის განმავლობაში, რის გამოც ეთეროვანი ზეთების ქარხნები მის გადაღწევაზე ვერ ასწრებენ აღებისა და ჩაბარების დროს. ამიტომ ქინძის თესლის ნაწილი შენახული უნდა იქნეს სპეციალურ საწყობში, გადაღწევაზე მდებარე, როგორც ტარით (ტომარებით), ისე უტაროდ. ქინძისა და სხვა მარცვლოვანი ნედლეულის შესანახად საჭირო საწყობის ფართობს ანგარიშობენ ფორმულით:

$$Q = 0,9 \cdot l \cdot b \cdot h \cdot v.$$

Q — არის შესანახი ნედლეულის რაოდენობა ტონობით;
 l — საწყობის სიგრძე მეტრობით;
 b — საწყობის სიგანე მეტრობით;
 h — ნედლეულის ფენის სიმაღლე მეტრობით;
 v — ერთი კუბ. მეტრი თესლის წონა კგ-ობით, რომელიც ნორმალური სინესტეს (12%-ის) პირობებში უდრის:

ქინძისათვის — 325—370 კგ.
 ცერეკოსათვის — 330—400 „
 კვლიავისათვის — 490—500 „
 ანისულისათვის — 380—420 „

ქინძის თესლი უნდა ინახებოდეს არა უმეტეს 10—12% ტენის შემცველობით, წინააღმდეგ შემთხვევაში, როდესაც ნედლეული შეიცავს ტენს მაღალი რაოდენობით, შენახვის დროს ჩახურდება, რაც გამოიწვევს ეთეროვანი ზეთის რაოდენობის შემცირებას და მისი ხარისხის დაცემას. 10—12%

ტენის შემცველობის ქინძის თესლი საში მეტრის ფენის სისქით შენახული ხუთი თვის განმავლობაში კარგავს მხოლოდ 0,1% ეთეროვან ზეთს. იმ შემთხვევაში, როდესაც ნედლეულს შენახვის წინ აქვს მაღალი ტენი, შენახვის დროს ობღება და მასში ზეთის გამოსავალი საგრძნობლად მცირდება, რასაც თან სდევს ზეთის ზარისხის დაცემაც.

საწყობში შეტანამდე თესლი უნდა გაიწმინდოს, განივდეს — მოსცილდეს მტვერი, სილა, ნაგავი და სხვა მინარევები: ხშირ შემთხვევაში მინარევების მოცილებას აწარმოებენ გადამუშავების წინ, რაც მიზანშეწონილად არ უნდა ჩაითვალოს, რადგან ამ შემთხვევაში საწყობში აღვივს იკავებს ნაგავი, მტვერი, სილა და სხვა, გარდა იმისა, რომ ასეთ შემთხვევაში შენახვის ნორმალური პირობების დაცვა რთულდება. ყოვლად დაუშვებელია გაუწმენდავი თესლის გადამუშავება, რადგან ქუქყიან ზეთს შავილებთ სილის, მიწის და სხვა მინარევების გამო, ამასთანავე, მანქანამოწყობილობანი აღრე გამოვლენ წყობილებიდან, მოშუშავე პერსონალსაც ურთულდება მუშაობა და ეციმა ნარჩენებს ხარისხიც. ამიტომ თესლი აუცილებლად უნდა იწმინდებოდეს გადამუშავებამდე.

პირველყოვლისა ნედლეული უნდა გასუფთავდეს ლითონის მინარევებისაგან, შემდეგ სეპარატორებში განიავების საშუალებით მოვაშოროთ მტვერი და მსუბუქი წონის მინარევები, ამის შემდეგ კი სათანადო ცხრილებში გატარებით — მსხვილი ან წვრილი მინარევები (ტენკები, მიწა და სხვ.). მარცვლოვანი ნედლეულის საწყობებში შეტანა და გამოტანა მექანიზირებულია.

ქინძის თესლისა და საერთოდ ყველა სხვა მარცვლოვანი ეთერზეთოვანი ნედლეულის გადამუშავება მთელი მარცვლის სახით საგრძნობლად აპრობებს ეთეროვანი ზეთის გამოსავალს, აღიდებს გადამუშავების პროცესისათვის საჭირო დროს, რაც იწვევს დამხმარე მასალების და მუშახელის გადახარჯვას. იმ შემთხვევაში, როდესაც წარმოებს მთელი ქინძის თესლის გადამუშავება, გამოხდის პროცესის ხანგრძლიობა უდრის 16—18 საათს, ხოლო დაფქული თესლის

გადამუშავების შემთხვევაში გამოხდის ხანგრძლიობა 3—6 საათს არ აღემატება.

ვორონეჟის სას. სამ. ინსტიტუტის მონაცემებით ზეთის გამოსავალი ქინძის მთელი თესლისაგან უდრის 0,78%, ხოლო დაფქული თესლისაგან ზეთის გამოსავალი უდრის 0,95%, გამოხდის ხანგრძლიობა კი უკანასკნელ შემთხვევაში შემცირდა 25%-ით. ყუბანის სას. სამ. ინსტიტუტის მონაცემებით ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი ქინძის მთელი თესლისაგან შეადგენდა 0,34%, დაფქული თესლისაგან კი — 0,62%.

ზემოაღნიშნული შედეგები ადასტურებს დაფქული თესლის გადამუშავების უპირატესობას, მაგრამ აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ თესლის ძლიერ წმინდად დაფქვა მიზანშეწონილი არ არის, რადგან ამ შემთხვევაში ჯერ ერთი, რომ ლილეების (რომელთა საშუალებითაც წარმოებს მარცვლოვანი ნედლეულის დაფქვა) ზედაპირი ძლიერ ხურდება, რაც იწვევს ეთეროვანი ზეთის აორთქლებას, მეორეც ის, რომ ძლიერ წვრილად დაფქულთა შემთხვევაში შესაძლოა ეთეროვანი ზეთი დაიყვანოს ნედლეულში გადამუშავებამდე და შესამეც ის, რომ ძლიერ წვრილად დაფქულ ნედლეულში გამოხდის დროს ორთქლი ძნელად გადის, რასაც შეუძლია გამოიწვიოს ნედლეულის არათანაბარი გადამუშავება და გამოხდისათვის საჭირო დროის გახანგრძლივება. ამიტომ ქინძის თესლი და ასევე სხვა მარცვლოვანი ეთერზეთოვანი ნედლეულის თესლი მსხვილად უნდა დაიფქვას.

სტაროჟენკოს მიერ ჩატარებული ცდებით გამოირკვა, რომ დაფქული ქინძის და სხვ. მარცვლოვანი ეთერზეთოვანი ნედლეულის თესლიდან გამოხდის პირველ 50 წუთში მიიღება ეთეროვანი ზეთის — 0,68%, ხოლო გამოხდის შემდეგ 8 საათში კი 0,07%. თესლის დაფქვის დროს, მიუხედავად დადი სიფრთხილისა, ადგილი აქვს ზეთის დანაკარგებს, რომელიც აღწევს პროცენტის მესამედს. თესლის დაფქვა უნდა მოხდეს უშუალოდ გადამუშავების წინ, რადგან დაფქული ნედლეული შენახვის დროს ინტენსიურად კარგავს ზეთს. მაგალითად, ნიჩიპიროვიჩმა ცდებით დაამტკიცა რომ, თუ დაფქვის

დროს ქინძის თესლი შეიცავდა 0,62% ეთეროვან ზეთს, დაფქვიდან რამდენიმე დღით მზეზე შენახვის შემთხვევაში იგივე თესლი შეიცავდა 0,33% ზეთს.

გამოხდის პროცესის ხანგრძლიობაზე საგრძნობ გავლენას ახდენს ნედლეულში ტენის რაოდენობაც. მაგალითად, ალექსევეის კონბინატში ჩატარებული ცდებით გამოიჩვენა, რომ ქინძის თესლი, რომელიც შეიცავდა 7—8% ტენს, ეთეროვანი ზეთის გამოხდისათვის საჭიროებდა 7—8 საათს, ხოლო იმ შემთხვევაში, როდესაც შეიცავდა 15—17% ტენს — 3—3,5 საათს, რისთვისაც მიზანშეწონილია გამოხდის წინ მარცვლოვან ეთერზეთოვან ნედლეულში ტენის რაოდენობა ავიყვანოთ 15—17%-მდე.

როგორც ქინძის, ისე სხვა მარცვლოვანი ნედლეულის ეთეროვანი ზეთის მიღება წარმოებს ორთქლით გამოხდით. მარცვლოვანი ნედლეულის გადასამუშავებლად უმეტეს შემთხვევაში იყენებენ 8—16 კუბ მეტრი ტევადობის გამოსახდელ კუბებს, რომელთა სიმადლის შეფარდება დიამეტრთან უნდა უდრიდეს 2:1. ასეთი კუბები იდგება უძრავად და გადამამუშავებული ნარჩენების გამოტფირთვა წარმოებს გამოსახდელი კუბის ძირიდან სპეციალური საძროძების საშუალებით.

გამოსახდელ კუბში ნედლეულს ტვირთავენ კუბის მოცულობის 20%-ის რაოდენობით, რაც 10000 ლიტრის ტევადობის კუბისათვის იქნება 2000 კილოგრამი, 1500-ლიტრიანისათვის კი 300 კილოგრამი. აუცილებელია შუალედი ბადეების გამოყენება, წინააღმდეგ შემთხვევაში ნედლეული ჩაწეება, განსაკუთრებით თუ ის წვრილად და დაფქული, რაც საშუალებას არ მძლევს ორთქლს თანაბრად განაწილდეს გამოსახდელ კუბში. ქვედა ბადეს, თავიდან რომ იქნეს აცილებული მასში ნედლეულის ჩაცვენა, რაც გამოიწვევდა ბარბატორის ნახვრეტების ამოვსებას. გადაკრული აქვს ქსოვილი. გამოხდის საჩქარე საათში უნდა უდრიდეს 50 ლიტრ გამონახადს კუბის ყოველ ერთ კუბ მეტრ მოცულობიდან. ორთქლის წნევა გამოხდის დროს უნდა უდრიდეს არა ნაკლებ 5 ატმოსფეროს, გამონახადის ტემპერატურა —

30 — 35°, გამოხდის ხანგრძლიობა — 5 — 6 საათს და დამოკიდებულია ნედლეულის დაფქვის ხარისხზე, ორთქლის წნევაზე, გამოხდის სიჩქარეზე და სხვა.

ეთეროვანი ზეთის 95% რჩება მიმღებ ჭურჭელში, ხოლო დანარჩენი 5% მიჰყვება გამონახადს, საიდანაც მას ღებულობენ აღსორბეციით ან კოვობაციით. გამონახადიდან მიღებული ეთეროვანი ზეთი (მეორადი ზეთი) ხარისხით განსხვავდება მიმღებ ჭურჭელში მიღებული პირველადი ზეთისაგან, რის გამოც მათ ცალკე ასუფთავებენ და ცალკევე უგზავნიან მომხმარებელს. ქინძის ეთეროვანი ზეთის ჩამოსხმა, გასუფთავება და გაშრობა წარმოებს საერთო წესით. მზა ზეთი ისხმება 100 — 200 ლიტრის ტევადობის თუთიით დაფარულ რკინის კასრებში. ამ შეთოდით ქინძას თესლის გადამუშავების შემთხვევაში დასამუშავებია ეთეროვანი ზეთის დანაკარგები 0,02%. მათ შორის 0,01% — გადამუშავების ნარჩენებში, ხოლო 0,005% კი გამონახადში.

სხვადასხვა მხარეების და ქვეყნების ქინძის თესლისაგან ზეთის გამოსავალი და ეთეროვან ზეთში ლინალოლის რაოდენობის შესახებ იხილეთ ცხრილ 45-ში.

ცხრილი 45

ქინძის ჯიშების დასახელება	ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი %-ობით აბსოლუტურ მშრალ წონაზე	ლინალოლის რაოდენობა ეთეროვან ზეთში %-ობით
ვორონეჟის ოლქის კრასნოდარის მხარის დასავლეთ ევროპის ჩრდილოეთ ამერიკის აკლანეთის	0,70 — 1,00 0,80 — 1,15 0,47 — 0,77 0,36 — 0,45 0,18 — 0,41	60,90 — 73,64 68,53 61,71 — 76 35 62,27 — 66,37 50,45 — 58,53

როგორც ცხრილიდან ჩანს ზეთის მაღალ გამოსავალს იძლევა კრასნოდარის მხარის და ვორონეჟის ოლქის ქინძის თესლი.

ეთეროვანი ზეთის მიღების შემდეგ ქინძის თესლის გადამუშავებულ ნარჩენებში რჩება 19%-მდე ცხიმ-ზეთი, რომელსაც მეტად დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს. ეთეროვანი ზეთის მიღების შემდეგ ნარჩენებიდან ცხიმ-

ზეთს ღებულობენ დაწნენის ან ექსტრაქციის მეთოდით. პირველი მეთოდის გამოყენების შემთხვევაში ნარჩენებში კვლავ რჩება საკმაოდ დიდი რაოდენობით (8%-მდე) ცხიმ-ზეთი, ექსტრაქციის მეთოდის გამოყენების შემთხვევაში კი 1,5%-მდე. ამიტომ ამ მეთოდს დიდი უპირატესობა ეძლევა პირველთან შედარებით, რისთვისაც ცხიმ-ზეთის მიღება როგორც ქინძის, ისე სხვა მარცვლოვანი ეთერზეთოვანი ნედლეულის ნარჩენებიდან ძირითადად წარმოებს ექსტრაქციის მეთოდით, რომლის დროსაც გამხსნელად იყენებენ ბენზინს.

ეთეროვანი ზეთის მიღების შემდეგ ქინძის თესლის ნარჩენები შეიცავს 30% წყალს, რის გამოც ასეთ სველ ნარჩენებში ცხიმ-ზეთის ექსტრაქცია ნელა მიმდინარეობს. ექსტრაქციის პროცესის დასაჩქარებლად საჭიროა ნარჩენების წინასწარი გაშრობა ტენის — 7 — 9%-მდე. ექსტრაქციის დამთავრების შემდეგ ნარჩენებს ორთქლის საშუალებით დააცილებენ გამხსნელს, გააშრობენ და იყენებენ პირუტყვის საკვებად, რომელიც თავის შედგენილობით მაღალხარისხოვან საკვებად ითვლება.

ქინძის ეთეროვანი ზეთის დახასიათება და მისი ქიმიური შედგენილობა. ქინძის ეთეროვან ზეთს ახასიათებს ქინძისათვის დამახასიათებელი სურნელება და უაღრესად ფართო გამოყენება აქვს პარფიუმერიის, კოსმეტიკის, ხელოვნურ სურნელოვან ნივთიერებათა წარმოებაში და სხვ. ქინძის ეთეროვან ზეთს მრეწველობაში უშუალოდ იშვიათად იყენებენ, ხოლო მასი გადამუშავებით მიღებულ პროდუქტებს, რომელთა რიცხვი ძლიერ დიდია, ფართო მნიშვნელობა აქვთ ზემოაღნიშნულ დარგებისათვის.

ქინძის ეთეროვანი ზეთის ქიმიურ შედგენილობაში შედის: ლინალოლი 60—80%-მდე, პინენი, ციმოლი, დიპენტენი, ტრეპინეოლი, ფელანდრენი, გერანიოლი, ბორნეოლი, ბორნილაცეტატი, დეცილის ალდეჰიდი და სხვ. ქინძის ზეთის ღირსება და მისი ხარისხი განისაზღვრება ლინალოლის შემცველობით, რომელიც წარმოადგენს ქინძის ზეთის მთავარ შემადგენელ ნაწილს.

ლინალოლი ($C_{10}H_{18}O$) წარმოადგენს სითხეს, რომელიც მიეკუთვნება სპირტების ჯგუფის ნაერთს, რომლის დუღილის ტემპერატურა უდრის $197-199^{\circ}$, ხვედრითი წონა 15° -ზე — $0,870-0,875$, გარდატეხის კოეფიციენტი 20° -ზე — $1,4630-1,4690$. გვხვდება ორი — მარცხენა და მარჯვენა იზომერის სახით. აღმოჩენილია — ქინძის, ლავანდის, ბურგამოტის, ვარდის, ლიპონის, პეტიგრენისა და სხვ. ეთეროვან ზეთებში. ლინალოლი შეიძლება მივიღოთ გერანიოლიდან. ლინალოლიდან შეიძლება მივიღოთ ციტრალი და გერანოლი. მას ახასიათებს შროშანის ჭურნელება და დადი გამოყენება აქვს პარფიუმერიის მრეწველობაში.

საბჭოთა კავშირის ქინძის ეთეროვანი ზეთი (თანახმად სტანდარტისა) წარმოადგენს ადვილმოდრავ, მოყვითალო ფერის სითხეს, რომლის ხვედრითი წონა უდრის $0,864-0,877$ -მდე, ბრუნვის კუთხე $+9^{\circ} +12^{\circ}$ -მდე, გარდატეხის კოეფიციენტი — $1,463-1,470$ -მდე, მჟავიანობის რიცხვი — არა უმეტეს 2 -სა, ეთერის რიცხვი $4-20$ -მდე, ეთერის რიცხვი აცეტილირების შემდეგ — $125-190$ -მდე, ერთი მოცულობა იხსნება სამ მოცულობა 70% -იან ჰაბირტში.

საბჭოთა კავშირის ქინძის ეთეროვანი ზეთი მაღალი ხარისხისაა და ერთ-ერთი პირველი ადგილი უჭირავს მსოფლიოში.

ცეჩეცო (Foeniculum officinale All.)

ცეჩეცო მიეკუთვნება ქოლგოსანთა (Umbelliferae) ოჯახს და წარმოადგენს მრავალწლიან ბალახოვან მცენარეს, რომლის სიმაღლე 1 მეტრს აღწევს. მის სამშობლოდ ითვლება: სამხრეთ და ჩრდილოეთ აფრიკა, დასავლეთ აზია. საბჭოთა კავშირში ცეჩეცო გარეული სახით გვხვდება ყირიმის სამხრეთ ნაპირზე და ამიერკავკასიაში. ცეჩეცოს კულტურა გავრცელებულია: საბჭოთა კავშირში, ინდოეთში, ჩინეთში, იაპონიაში, ჩრდილოეთ ამერიკის შეერთებულ შტატებში, გერმანიაში, პოლანდიაში და სხვაგან. საბჭოთა კავშირში ცეჩეცოს კულტურა გვხვდება უკრაინაში და ჩრდილოეთ კავკასიაში.

ცერეცო ღითობასა და ნალექების მოყვარული მცენარეა და კარგ მოსავალს იძლევა მდიდარ ნიადაგზე. საბჭოთა კავშირის საბზრეთ ნაწილში ცერეცოს მცენარე გვხვდება როგორც მრავალწლიანი, ხოლო ჩრდილოეთ ნაწილში — როგორც ერთწლიანი კულტურა. ცერეცოს ვეგეტაციის პერიოდის დასამთავრებლად საჭიროა 130—178 დღე, რის გამოც იმ რაიონებში, სადაც ზაფხული ხანმოკლეა, ცერეცოს თესლი მომწიფებას ვერ ასწრებს. ცერეცო მრავლდება თესლით. მისი დათესვა უმჯობესია შემოდგომაზე, რადგან ამ შემთხვევაში განვითარებას ადრე გაზაფხულზე იწყებს და პირველსავე წელს მაღალ მოსავალს იძლევა. ცერეცოს ნათესებში რიგთაშორის დაცილება უნდა უდრიდეს 70 სმ, ხოლო მწკრივში მცენარეებს შორის — 35 სმ. კარგი მოსავლის შემთხვევაში პლანტაციის ერთი ჰექტარიდან მიიღება 16 ცენტნერი თესლი. მეორე და მესამე წელს მცენარე ყვავილობას იწყებს ივნისში, ხოლო თესლი კი აგვისტოში მწიფდება. ჯერ მწიფდება ცენტრალური ქოლგების თესლი, ხოლო შემდეგ კი გვერდითი, რის გამოც ცერეცოს კულტურაზე მიღებულია თესლის მრავალჯერადი აღება. თესლის აღების საუკეთესო დროდ ითვლება ის მომენტი, როდესაც თესლი და ქოლგები ნახევრამდე გაშავებულია. ცერეცოს თესლი აღებული უნდა იქნეს სრულ მომწიფებაში, წინააღმდეგ შემთხვევაში ადგილი ექნება თესლის ნაწილობრივ ჩაცვენას. დანაკარგების შეზღუდვის მიზნით მიზანშეწონილია ცერეცოს თესლის აღება დილის და საღამოს საათებში. ცერეცოს თესლი ეთეროვანი ზეთის გარდა, შეიცავს 18%-მდე ცხიმ-ზეთს. ეთეროვანი ზეთის და ცხიმ-ზეთის მიღების შემდეგ ცერეცოს თესლის ნარჩენები წარმოადგენს კარგ კონცენტრულ საკვებს პირუტყვისათვის.

ცერეცოს ეთეროვანი ზეთი დიდი რაოდენობით შეიცავს ანეტოლს და წარმოადგენს ძვირფას სურნელოვან პროდუქტს, რომელსაც ფართოდ იყენებენ გემო-კვების, საპარფუმერო, კოსმეტიკისა და ფარმაცევტულ მრეწველობაში.

ცერეცოს თესლის დამზადება და მიღება ეთეროვანი.

ზეთების ქარხნების ან დამამზადებელი პუნქტების მიერ წარმოებს შემდეგი საბაზისო გაანგარიშების კონდიციით:

ცერეცოს ერთერთოვანი ნედლეულის საბაზისო გაანგარიშების კონდიცია

ა. აღწერა და ტექნიკური პირობები. გარეგანი სახე: ტყუპთესალურას ახასიათებს ცილინდრული, მოგრძო, ოდნავ მოღუნული ფორმა, მოყვითალო წიბოებით, ფერი — რუხი-მომწვანო;

სუნი — ძლიერ სურნელოვანი;

გემო — ტკბილი, სასიამოვნო;

სინესტე — არა უმეტეს 13%-სა.

ბ. მინარეგების ზღვრული შემადგენლობა: 1. ნაგვიანი — მტვერი, სილა, ჩენჩო, სხვა არაეთერზეთოვანი მცენარეები, ამ მცენარის ღეროები და თესლის ნაწილები, აგრეთვე ყველა ნარჩენი, რომლებიც გადის ერთი მილამეტრი დიამეტრის მქონე ნახვრეტებიან ცხრილში, არა უმეტეს — 2%-სა; 2. ეთერზეთოვანი — დაზიანებული და დამტვრეული თესლი არა უმეტეს 8%-სა.

გ. ცერეცოს თესლი დაიწუნება და არ მიიღება: 1. თუ სინესტე აღემატება 16%; 2. თუ შეიცავს ნაგვიან მინარევს 10%-ზე მეტი რაოდენობით; 3. თუ ეთერზეთოვანი მინარევის რაოდენობა აღემატება 16%; 4. სხვა ეთერზეთოვანი მცენარის მინარევის შემთხვევაში.

საბჭოთა კავშირის სამხრეთ რაიონებში ახალაღებულ ცერეცოს თესლს აშრობენ ბუნებრივ პირობებში, ჩრდილში, ხშირი გადაბრუნებით. ჩრდილოეთ რაიონებში, სადაც ბუნებრივი კლიმატური პირობების გამო არ არის ბუნებრივ პირობებში თესლის გაშრობის შესაძლებლობა, მას აშრობენ ზელოვნურად, რომლის დროსაც ტემპერატურა საშრობში არ უნდა აღემატებოდეს 40—45°. წინააღმდეგ შემთხვევაში აღდგლია ექნება ეთეროვანი ზეთის დიდ დანაკარგებს.

ცერეცოს თესლს შენახვა გადამუშავებამდე წარმოებს ისევე, როგორც ქინძის თესლის — სპეციალურ, ბნელ საწყობებში. შესანახად გამზადებული ნედლეული უნდა შეი-

ცავდეს 10—12% ტენს. ნედლეულის გადამუშავება უნდა წარმოებდეს დაფქვის შემდეგ. დაფქული ნედლეულის გადამუშავების დაყოვნება იწვევს ეთეროვანი ზეთის გამოსავლის საგრძნობ შემცირებას. თესლოვან ეთერზეთოვან დაფქულ ნედლეულში, შენახვის დროს, ეთეროვანი ზეთი იცვლება შემდეგნაირად (იხილეთ ცხრილი 46).

ცხრილი 46

ნედლეულის დასახელება	ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი აბალი დაფქული ნედლეულიდან %-ობით	ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი თესლის დაფქვიდან ორი კვირის შემდეგ %-ობით	ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი თესლის დაფქვიდან ერთი თვის შემდეგ %-ობით	ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი თესლის დაფქვიდან ოთხი თვის შემდეგ %-ობით
ცერეცო	4,20	2,00	1,70	0,00
ანისული	2,20	1,50	1,40	0,00
კვლიავი	3,50	1,70	1,40	0,00

გამოსახდელ კუბში ნედლეულს ტვირთავენ კუბის მოცულობის 20%-ის რაოდენობით, შუალედი ბაღეების გამოყენებით, ორთქლის წნევა — უნდა იყოს 5 ატმოსფერო, გამოსხდის სიჩქარე საათში — 50 ლიტრი გამონახადი კუბის ყოველ ერთ კუბმეტრ მოცულობაზე, გამონახადის ტემპერატურა — 30—35°, გამოსხდის ხანგრძლიობა — 5—6 საათი დაფქული ნედლეულს შემთხვევაში, ხოლო მთელი თესლისათვის 18—20 საათი და დამოკიდებულია ორთქლის წნევაზე, გამოსხდის სიჩქარეზე, ნედლეულის დაფქვის ხარისხზე და სხვ. ცერეცოს ეთეროვანი ზეთის 95% რჩება მიძღებ ჭურჭელში, ხოლო დანარჩენი 5% გამონახადს მიჰყვება, საიდანაც მას ღებულობენ აღსორბციით ან კოგობაციით. შეორადი ზეთი ხარისხით განსხვავდება პირველადი ზეთისგან, რის გამოც მათ ცალ-ცალკე უგზავნიან მომხმარებელს. ცერეცოს ეთეროვანი ზეთის ჩამოსხმა, გაწმენდა, გაფილტვრა სწარმოებს ჩვეულებრივი წესით. გადამუშავების პროცესში (გამოსხდით) დასაშვებია ეთეროვანი ზეთების დანაკარგები 0,01%-მდე, მათ შორის: 0,005% — გადამუშავებულ ნარჩენებში, 0,005% კი გამონახადში.

ეთეროვან ზეთს ასხამენ 100—200 ლიტრის ტევადობის თუთიით დაფარულ რკინის კასრებში და ამ სახით ეგზავნება მომხმარებლებს. ცერეცოს თესლისაგან ეთეროვანი ზეთის მიღების შემდეგ წარმოებს ცხიმ-ზეთის მიღება. ამ უკანასკნელის გამოსავალი 14—15% უდრის. ეთეროვანი ზეთისა და ცხიმ-ზეთის მიღების შემდეგ დარჩენილ ნარჩენებს ამუშავებენ ორთქლით და შემდეგ იყენებენ პირუტყვის საკვებად.

ცერეცოს ეთეროვანი ზეთის დახასიათება და მისი ქიმიური შედგენილობა. ცერეცოს ეთეროვან ზეთს ახასიათებს ანისულის დამახასიათებელი სურნელება და მწარე გემო. ცერეცოს ეთეროვან ზეთს უშუალოდ არ იყენებენ. მისგან ღებულობენ ანეტოლს. ცერეცოს ეთეროვანი ზეთის შედგენილობაში შედის: ანეტოლი—50 — 60%, ფენხონი — 18,1 — 22,5%-მდე, პინენი, კამფენი, ფელანდრენი, მეთილპავიკოლი, ანისულის ალდეჰიდი, ანისულის მჟავა, დიპენტენი და სხვა. ცერეცოს ეთეროვანი ზეთის ძირითად შემადგენელ ნაწილს, რომელიც განსაზღვრავს ამ ზეთის ხარისხს, წარმოადგენს ანეტოლი.

ანეტოლი ($C_{10}H_{12}O$) მიეკუთვნება ფენოლების ჯგუფის ნაერთს. მისი დუღილის ტემპერატურა ნორმალურ წნევაზე უდრის $232—235^{\circ}$, ღნობის ტემპერატურა $21—23^{\circ}$, ხვედრითი წონა 25° -ზე — 0,984—0,988, გარდატენის კოეფიციენტი 22° -ზე — 1,5591, წყალში არ იხსნება, იხსნება 2—3 მოცულობა 90%-იან სპირტში. გვხვდება — ანისულის, ცერეცოს და სხვ. ეთეროვან ზეთებში. ზელოვნური ანეტოლი მიიღება მეთილპავიკოლიდან. ანეტოლს იყენებენ სპარფიტური, კოსმეტიკის, კვებისა და ფარმაცევტულ მრეწველობაში. ზეთებიდან ის გამოიყოფა გამოყინვით, წარმოადგენს კრისტალს და აქვს ტკბილი-მწვავე გემო ანისულის სურნელებით.

მეთილპავიკოლი ($C_{10}H_{12}O$) — ესტრაგოლი (იზო-ანეტოლი) მიეკუთვნება ფენოლების ჯგუფის ნაერთს, რომლის დუღილის ტემპერატურა ნორმალურ წნევაზე უდრის $215—216^{\circ}$, ხვედრითი წონა 15° ტემპერატურაზე — 0,9755,

გარდატეხის კოეფიციენტი 11,5°-ზე — 1,5244. გვხვდება — ანისულის, ცერეცოს და სხვა ეთეროვან ზეთებში. წარმოადგენს კრისტალურ ნივთიერებას და აქვს ანისულის ეთეროვანი ზეთის სურნელება.

საბჭოთა კავშირის ცერეცოს ეთეროვანი ზეთი (თანახმად სტანდარტისა) წარმოადგენს ადვილმოძრავ, მოყვითალო ფერის სითხეს, ზვედრითი წონა — 0,967—0,974; ბრუნვის კუთხე უდრის +11-დან +20°-მდე, გამჟარების ტემპერატურა უდრის 5 — 10°.

ანიშული (*Pimpinella anisum* L.)

ანიშული მიეკუთვნება ქოლგოსანთა (*Umbelliferae*) ოჯახს, და წარმოადგენს ერთწლიან მცენარეს, რომლის სიმაღლე აღწევს 60 სანტიმეტრს, იკეთებს მოთეთრო წვრილ ყვავილებს.

ანიშულის კულტურის სამშობლოდ მცირე აზია ითვლება, სადაც ის ცნობილია უხსოვარი დროიდან. ანიშულის კულტურა სადღეისოდ გავრცელებულია თითქმის მსოფლიოს ყველა ქვეყანაში. საბჭოთა კავშირში ანიშულის კულტურას 200 წლის ისტორია აქვს და ღღეისათვის მისი კულტურა გავრცელებულია ვორონეჟის და კურსკის ოლქებში, აგრეთვე უკრაინაში.

ანიშული ითვლება ჰითბოს მოყვარულ მცენარედ და მისი გავრცელების უკიდურესი ჩრდილო საზღვარია ვორონეჟის ოლქის ჩამხრეთ ნაწილი. მართალია ამ კულტურის მოყვანა შეიძლება საბჭოთა კავშირის უფრო ჩრდილოეთშიც, მაგრამ ამ შემთხვევაში თესლი დამწიფებას ვერ ასწრებს. ანიშულის თესლი უნდა ითესებოდეს ადრე გაზაფხულზე. ის გაღვივებას იწყებს 6—8° ტემპერატურაზე და მოითხოვს დიდი რაოდენობით ტენსა და ჰითბოს. ვეგეტაციის დასამთავრებლად საჭიროებს 118—130 დღეს. გვალვები ძლიერ ცუდად მოქმედებს ანიშულის კულტურაზე, განსაკუთრებით ყვავილობის ფაზაში, რაც ამცირებს მოსავალს 50%-ით. ნორმალურ პირობებში ანიშულის პლანტაციის ერთი ჰექტარი

იძლევა 12 ცენტნერ თესლს. ანისულის რიგთაშორის დაშორება უდრის 45 სანტიმეტრს, მის მოსავალს იღებენ თესლის ცვილისებრ სიმწიფის ფაზაში, ანუ როცა თესლის 75—80% უკვე დამწიფებულია. ანისულის თესლის აღება წარმოებს კომბაინების საშუალებით — დილსა და ჰალამოს საათებში. თესლს, გაშრობის შემდეგ, რაც წარმოებს როგორც ბუნებრივ, ისე ხელოვნურ პირობებში, ინახავენ სპეციალურ საწყობებში.

ანისულის თესლის დამზადება და მიღება ეთერზეთოვან ქარხნებში ან დამამზადებელ პუნქტებში წარმოებს შემდეგი საბაზისო გაანგარიშების კონდიციით.

ანისულის ეთერზეთოვანი ნედლეულის საბაზისო გაანგარიშების კონდიცია

ა. აღწერა და ტექნიკური პირობები. გარეგანი სახე — თესლი კვერცხისებრი, ანუ უკუმსხლისებრი ფორმისაა, ოდნავ გვერდებშიტყეცილი, სიგრძეზე ათი სწორი ძაფისებრი მოთეთრო წიბოებით. ამ თესლების თვითეული ნახევარი არ უნდა იყოს უკანოდ;

ფერი — რუხი-მომწვანო;

სუნი — სურნელოვანი;

გემო — ტკბილი, სურნელოვანი;

სინესტე — არა უმეტეს 13%-ისა.

ბ. მინარევების ზღვრული შემადგენლობა: 1. ნაგვიანი მინარევეები — მიწა, სილა, კენჭები, დეროს ნარჩენები, ფოთლები და ყველა სახის ნარჩენი, რომელიც გადის 1 მმ მქონე დიამეტრის ნახვრეტებიან ცხრილში, არა უმეტეს 3%-სა; 2. ამ მცენარის ეთერზეთოვანი მინარევი: დამტვრეული, გამოხრული, დატყლეტილი, გაფუჭებული, დაზიანებული თესლი და ნახევარი თესლი უკანოდ, არა უმეტეს 3%-ისა; 3. სხვა ეთერზეთოვანი მცენარეების მინარევეები არ დაიშვება.

გ. ანისული დაიწუნება და არ მიიღება: 1. თუ სინესტე აღემატება 16%; 2. თუ პარტია შეიცავს ნაგ-

ვიან მინარევს — 15%-ზე მეტს; 3. თუ პარტია შეიცავს ამ მცენარის ეთერზეთოვან მინარევს 10%-ზე მეტს.

ანისული, ისე როგორც სხვა მარცვლოვანი ეთერზეთოვანი კულტურები, ეთეროვან ზეთს შეიცავს თესლში, რომელსაც ფართოდ იყენებენ საპარფიუმერიო, საპნის, ქიმიურ და ფარმაცევტულ მრეწველობაში. მისი ყველაზე მნიშვნელოვანი შევადგენელი ნაწილია ანეტოლი, რომელსაც ძირითადად ღებულობენ ანისულისა და ცერეცოს ეთეროვანი ზეთისაგან. ანისულის თესლი შეიცავს 3%-მდე ეთეროვან ზეთს და 18%-მდე ცხიმ-ზეთს. ეთეროვანი ზეთისა და ცხიმ-ზეთის გამოხდის შემდეგ მიღებულ ნარჩენებს იყენებენ პირუტყვის საკვებად, რომელიც კვებითი ღირებულებით არ ჩამოუვარდება სხვა კონცენტრულ საკვებს.

ანისულის ეთეროვან ზეთს ღებულობენ ორთქლით გამოხდით, დაფქულ ნედლეულს ტვირთავენ გამოსახდელ კუბში კუბის მოცულობის 20%-ის რაოდენობით, შუალედი ბადებებს გამოყენებით. გამოხდის ხანგრძლიობა დაუფქვავეი თესლისათვის უდრის 18—20 საათს, ხოლო დაფქული ნედლეულისათვის კი 4—6 საათს. ორთქლის წნევა უნდა იყოს 5 ატმოსფერო, გამოხდის სიჩქარე საათში უნდა უდრიდეს 50 ლიტრ გამონახადს ყოველ ერთ კუბნეტრ კუბის მოცულობიდან, გამონახადის ტემპერატურა 30—35°. ეთეროვანი ზეთის 95% მიიღება მიმღებ ჭურჭელში, ხოლო 5% კი მიჰყვება გამონახადს, საიდანაც მას ღებულობენ ადსორბციით ან კოგობაციით. გამონახადიდან მიღებული მეორადი ზეთი ხარისხით განსხვავდება პირველადი ზეთიდან, რის გამოც მას ცალკე ასუფთავებენ, ამრობენ და უგზავნიან მომხმარებელს. ანისულის ეთეროვანი ზეთის გაწმენდა და გაშრობა წარმოებს საერთო წესით. ზეთს ასხამენ 100—200 ლიტრის ტევადობის თუთიით დაფარულ რკინის კასრებში.

საბჭოთა კავშირში ანისულის თესლიდან ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი უდრის 3%. შედარებით მაღალ გამოსავალს იძლევა სირიის ანისულის თესლი — 6%-მდე.

ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი სხვადასხვა ქვეყნის ანისულის თესლიდან სხვადასხვაა, რაც ნათლად ჩანს ცხრილ 47-ში.

ქვეყნების დასახელება	ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი %-ობით	ქვეყნის დასახელება	ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი %-ობით
საბჭოთა კავშირის გსპანეთს	2,2 - 3,2 3,2	ბულგარეთის	2,4
გერმანიის	2,4 - 3,2	მაკედონიის	2,2
იტალიის	2,7—3,5	სირიის	1,5—6
		მექსიკის	1,9—2,1

ეთეროვანი ზეთის მიღების შემდეგ ანისულის ნარჩენებიდან ექსტრაქციით ღებულობენ 14—18%-მდე ცხიმ-ზეთს, დარჩენილ ნარჩენებს კი იყენებენ პირუტყვის საკვებად.

ანისულის ეთეროვანი ზეთის დახასიათება და მისი ქიმიური შედგენილობა. ანისულის ეთეროვან ზეთს ახასიათებს ანისულის სურნელება ტკბილი გემოთი. ამ ეთეროვან ზეთს ფართოდ იყენებენ გემო-კვებაში, კოსმეტიკაში და მედიცინაში. ანისულის ეთეროვან ზეთს იყენებენ უშუალოდ, შემდგომი გადამუშავების გარეშე. ზოგიერთ შემთხვევაში ანისულის ეთეროვანი ზეთიდან ღებულობენ ანეტოლს.

ანისულის ეთეროვანი ზეთის შედგენილობაში შედის — ანეტოლი 90%-მდე, მეთილპავიკოლი, ანისულის ალდეჰიდი, ანისულის მჟავა, ანისულის კეტონი, კუმინის ალდეჰიდი, ცინეოლი, აცეტალდეჰიდი და სხვა.

ანისულის ეთეროვანი ზეთის ხარისხი და ღირსება განისაზღვრება ანეტოლის და მეთილპავიკოლის შემცველობით.

საბჭოთა კავშირის ანისულის ეთეროვანი ზეთი (თანახმაღ სტანდარტისა) წარმოადგენს ტემპერატურისდა მიხედვით გამჭვირვალე, უფერულ, ოდნავ მოყვითალო სითხეს ან უფერულ კრისტალურ მასას. მისი ზვედრითი წონაა — 0,979—0,991, ბრუნვის კუთხე ლუდრის +2°—0°-მდე, გარდატეხის კოეფიციენტი 1,522—1560, გამყარების ტემპერატურა — 15°, ანეტოლის რაოდენობა ზეთში მერყეობს 50 — 90%-მდე, იხსნება სამ მოცულობა 90%-იან სპირტში.

კვლიანი (Carum Carvi L.)

კვლიანი მიეკუთვნება ქოლგოსანთა ოჯახს (Umbelliferae) და წარმოადგენს ორწლიან მცენარეს, რომლის სიმაღლე აღწევს 60 სანტიმეტრამდე, იშვიათ შემთხვევაში კი მეტსაც. მის სამშობლოდ ითვლება აზია და ევროპა, გარეული სახით კი გვხვდება მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში. სადღეისოდ კვლიანის კულტურა გავრცელებულია — გერმანიაში, დიდ ბრიტანეთში, პოლანდიაში და სხვაგან. საბჭოთა კავშირში კვლიანის კულტურა გვხვდება კამენეც-პოდოლსკის და ორლოვის ოლქებში, სადაც მას უკავია რამდენიმე ასეული ჰექტარი ფართობი.

კვლიანი ითვლება სითბოს მოყვარულ მცენარედ და დიდ მოთხოვნილებას უყენებს სინათლეს, რაც ხელს უწყობს მაღალი მოსავლის მიღებას და ეთეროვანი ზეთის პროცენტული რაოდენობის ზრდას. ყვავილობს მაისსა და ივნისში, აქვს წვრილი, თეთრი ყვავილები, თესლის აღება წარმოებს ივლისში — იმ მომენტში, როდესაც თესლის 80% უკვე მომწიფებულია. კარგი მოსავლის პირობებში კვლიანის პლანტაციის 1 ჰექტარი ფართობიდან შეიძლება მივიღოთ 16 ცენტერი თესლი.

კვლიანის აღება წარმოებს კომბაინების საშუალებით. მისი გაღწევა, გასუფთავება და გადამუშავებამდე შენახვა ხდება სხვა მარცვლოვანი ეთერზეთოვანი ნედლეულის მსგავსად.

კვლიანის თესლის მიღება ეთეროვან ზეთების ქარხნებში ან დამამზადებელ პუნქტებში წარმოებს შემდეგი საბაზისო გაანგარიშების კონდიციით.

კვლიანის ეთერზეთოვანი ნედლეულის
საბაზისო გაანგარიშების კონდიცია

ა. აღწერა და ტექნიკური პირობები. გარეგანი სახე — ნაყოფი მოგრძო, კვერცხისებრი ფორმის, გვერდებზე მიტკეცილი;

ფერი — რუხი, მონაცრისფრო;

სუნი — სურნელოვანი;

სინესტე — არა უმეტეს 12%-სა.

ბ. მინარევეების ზღვრული შემადგენლობა: 1. ნაგვიანი მინარევეები — მტვერი, სილა და სხვა არათერზეთოვანი მცენარის ნაწილები — 1%; 2. ეთერზეთოვანი — კვლიავის დაზიანებული, დამტვრეული და მოუმწიფებელი თესლი — 2%-მდე.

გ. კვლიავი დაიწუნება და არ მიიღება: 1. თუ სინესტე აღმატება — 15%; 2. თუ პარტია შეიცავს ნაგვიან მინარევს 8%-ზე მეტი რაოდენობით; 3. თუ შეიცავს ამ მცენარის ეთერზეთოვან მინარევს 8%-ზე მეტი რაოდენობით; 4. თუ შეიცავს სხვა ეთერზეთოვანი მცენარის თესლს.

კვლიავის თესლს, რომელიც შეიცავს 3,1—6,5%-მდე ეთეროვან ზეთს, უხსოვარი დროიდან იყენებენ გემო-კვების მრეწველობაში. მისი ზეთი შეიცავს 50—79% კარვონს და 35%-მდე ლიმონენს, რის გამოც მას იყენებენ როგორც ლიქიორების, არყის, ისე საპარფიუმერიო და საპნის წარმოებაში, აგრეთვე მედიცინაში. კვლიავის თესლი შეიცავს 20%-მდე ცხიმ-ზეთს.

სხვადასხვა ქვეყნის კვლიავის თესლიდან ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი იხილეთ ცხრილ 48-ში.

ცხრილი 48

კვლიავი	ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი %-ობით	კვლიავი	ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი %-ობით
ბავარიის გარეული ტიროლის	6,5—7,0	რუსული გარეული ჰოლანდიის კულტ.	3,2—3,6
გესენის "	6,5	მორავიის "	4,0—6,5
შვეიცის "	6,0—7,0	ბოგემიის "	4,0
ვირეტემბურგის "	4,0—6,5	გერმანული "	5,3
	5,5—6,0		3,1—5,0

როგორც ზემოაღნიშნულიდან ჩანს ზეთის ყველაზე მაღალ გამოსავალს შეიცავს ბავარიის გარეული კვლიავის თესლი.

კვლიავის თესლიდან ეთეროვან ზეთს ღებულობენ ორთქლით გამოხდით. გამოსახდელ კუბში დაფქულ ნედლეულს ტვირთავენ კუბის მოცულობის 20%-ის რაოდენობით —

შუალედი ბადეების გამოყენებით. გამოხდის ხანგრძლიობა მთელი თესლის შემთხვევაში უდრის 18 საათს, ხოლო დაფქულს — 6 საათს, ორთქლის წნევა — 5 ატმოსფეროს, გამონახადის ტემპერატურა—30—35°, გამოხდის სიჩქარე საათში — 50 ლიტრ გამონახადს ყოველ ერთ კუბ მეტრ კუბის მოცულობიდან. მიმღებ ჭურჭელში რჩება მთელი ზეთის 95%, დანარჩენი 5% კი მიჰყვება გამონახადს, საიდანაც მას ღებულობენ კოგობაციით ან აღსარბციით. გამონახადიდან მიღებული მეორადი ზეთი ხარისხით განსხვავდება პირველადი ზეთისაგან, რის გამოც მათ ცალ-ცალკე ამუშავებენ და ისე უგზავნიან მომხმარებლებს. კვლიავის ეთეროვანი ზეთის ჩამოსხმა, წარმოებს 100—200 ლიტრის ტევადობის თუთიით დაფარულ კაზრებში.

ეთეროვანი ზეთის მიღების შემდეგ კვლიავის ნარჩენებიდან ღებულობენ 18%-მდე ცხიპ-ზეთს. გადამუშავების შედეგად მიღებულ ნარჩენებს იყენებენ პირუტყვის საკვებად.

კვლიავის ეთეროვანი ზეთის დახასიათება და მისი ქიმიური შედგენილობა. კვლიავის ეთეროვანი ზეთს ახასიათებს კვლიავის სურნელება. მას უშუალოდ იყენებენ ფარმაცევტულ და გემო-კვების მრეწველობაში, ხოლო მისი გადამუშავების შედეგად მიღებულ პროდუქტებს იყენებენ: საპნის, საპარტიუმერიო, კოსმეტიკის და გემო-კვების მრეწველობაში.

კვლიავის ეთეროვანი ზეთის ქიმიურ შედგენილობაში შედის: კარვონი — 40—79%-მდე, ლიმონენი — 35%-მდე, დიპილროკარვონი, დიპილროკარვეოლი და სხვა. კვლიავის ეთეროვანი ზეთის ხარისხი და ღირსება განისაზღვრება კარვონის შემცველობით.

კარვონი ($C_{10}H_{14}O$) მიეკუთვნება კეტონებს ჯგუფის ნაერთს, რომლის დუდილის ტემპერატურა 755 მმ წნევაზე უდრის 230°, ხვედრითი წონა 15°-ზე — 0,9645, გარდატეხის კოეფიციენტი 20°-ზე — 1,49952, ბრუნვის კუთხე უდრის + 59°. გვხვდება ცერეცოს, კვლიავის და სხვ. ეთეროვანი ზეთებში. მიიღება კვლიავის ეთეროვანი

ზეთის ფრაქციული გაშლად. ფართო გამოყენება აქვს გემო-კვების მრეწველობაში და მედიცინაში, წარმოადგენს უფრო სითხეს კვლიავის სურნელებით.

კვლიავის ეთეროვანი ზეთი (თანახმად სტანდარტისა) წარმოადგენს უფრო ან მოყვითალო ფერის აღვილმოდრავ სითხეს, რომლის ხვედრითი წონა უდრის 0,893—0,845, ბრუნვის კუთხე უდრის + 65°-დან + 78°-მდე, გარდატეხის კოეფიციენტი 20°-ზე — 1,484—1,489-მდე, მკვანობის რიცხვი — 2-მდე, ეთერის რიცხვი — 30-მდე, ეთერის რიცხვი აცეტილირების შემდეგ — 56—81-მდე.

მარცვლოვანი ნედლეულის ეთეროვანი ზეთების წარმოების კონტროლი. მარცვლოვანი ეთერზეთოვანი ნედლეულის მიღებისა და გადაამუშავების შემთხვევაში მასში განსაზღვრული უნდა იქნეს მინარევების რაოდენობა, რისთვისაც იღებენ გარკვეული წონის ნედლეულის საშუალო ნიმუშს, მოაცილებენ მინარევებს და წონითი სხვაობის საშუალებით განსაზღვრავენ მასში მინარევების რაოდენობას პროცენტობით. ტენის რაოდენობის განსაზღვრა ნედლეულში წარმოებს საშრობი კარადის საშუალებით, 100—110° ტემპერატურაზე მუდმივ წონამდე დაყვანით.

ეთეროვანი ზეთის რაოდენობის განსაზღვრა ნედლეულში უნდა ჩატარდეს როგორც მინარევების გაწმენდამდე, ისე გაწმენდის შემდეგ. ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა უნდა განისაზღვროს დაფქულ ნედლეულში.

მარცვლოვან ეთერზეთოვან ნედლეულში ეთეროვანი ზეთის რაოდენობის განსაზღვრას აწარმოებენ ზვეულებრივი მეთოდით, ისე როგორც პრაქტიკაში ორთქლით გამოხდით, რისთვისაც ექვსლიტრიან გამოსახდელ კუბში ტვირთავენ ერთ კილოგრამ დაქუცვაცებულ ნედლეულს. გამოხდის სიჩქარე უნდა უდრიდეს 250—300 მილილიტრ გამონახადს საათში. ქინძის ნედლეულისათვის გამოხდის ხანგრძლიობა უნდა უდრიდეს 6 საათს, ხოლო ანისულისა და ცერეცოსათვის — 10 საათს. გამოხდა ითვლება დამთავრებულად, როდესაც ერთი საათის განმავლობაში მიმღებში შესამჩნევი აღარ იქნება ზეთის მომატება. შემდეგ აითვლიან მიმღებში გამო-

ყოფილი ზეთის რაოდენობას მილილიტრებით; პარალელურად განსაზღვრავენ გამონახადში ეთეროვანი ზეთის რაოდენობას პროფ. რეზინდერის ხელსაწყოთი და მიღებული ზეთის რაოდენობის მიხედვით ანგარიშობენ საანალიზო ნიმუშებში ეთეროვანი ზეთის რაოდენობას პროცენტობით, ანალოგიურად საზღვრავენ გადამუშავების ნარჩენებში ეთეროვანი ზეთის რაოდენობას, რისთვისაც 2 — 3 კილოგრამ მარცვლოვანი ნედლეულის გადამუშავებულ ნარჩენებს ტვირთავენ 12—15 ლიტრის ტევადობის გამოსახდელ კუბში. გამონახადში ეთეროვანი ზეთის რაოდენობის განსაზღვრა წარმოებს რეზინდერის ხელსაწყოთი.

ცხიმ-ზეთის რაოდენობის განსაზღვრა თესლოვან ნედლეულში ხდება სოქსლეთის აპარატით, რისთვისაც 10 — 15 გ კარგად გამშრალ, დაქუცმაცებულ საანალიზო ნედლეულს ჰყრიან ფილტრის ქაღალდის ვაზნაში და 12 საათის განმავლობაში უკეთებენ ექსტრაქციას.

ციტრუსების ნაყოფი

ციტრუსოვანთა ნაყოფის ქერქიდან მიიღება ეთეროვანი ზეთები. ციტრუსოვანთა ეთეროვანი ზეთებს ახასიათებთ ციტრუსების ნაყოფისათვის დამახასიათებელი ნაზი, სასიამოვნო, ბუნებრივი სურნელება, რის გამოც მათ ფართოდ იყენებენ — პარფუმერიის, კოსმეტიკის, საპნის, ლიქიორებისა და სხვა წარმოებაში.

ნაყოფის შეჰადგენელი ნაწილებიდან ეთეროვანი ზეთს შეიცავს მხოლოდ ქერქი. ციტრუსოვანთა ეთეროვანი ზეთებიდან სამრეწველო მნიშვნელობა აქვთ: ბერგამოტის, ფორთოხლის, ლიმონის, მანღარინის და ბიგარადიის ეთეროვანი ზეთებს, რომელთა წარმოებაც კარგად არის განვითარებული — იტალიაში, ჩრდილოეთ ამერიკის შეერთებულ შტატებში, ესპანეთში და სხვაგან.

ციტრუსოვანთა ქერქიდან ეთეროვანი ზეთს ღებულობენ: მექანიკური, ექსტრაქციით და გამოხდის წესებით.

ეთეროვანი ზეთის მიღება ციტრუსების მარტივად

ა. მექანიკური წესი. მექანიკური წესით ეთეროვანი ზეთის მიხალეზად გამოყენებული უნდა იყოს საღი და დაუზიანებელი ციტრუსოვანთა ნაყოფი. მექანიკური წესით ეთეროვანი ზეთის მიღების შემთხვევაში უნდა დაიშალოს იმ უჯრედების კედლები, რომელშიც მოთავსებულია ეთეროვანი ზეთი, რათა ამ უკანასკნელს მიეცეს გამოდენის საშუალება, რასაც აღწევენ გამოწურვისა და დაწნევის საშუალებით. მათგან მარტივია ხელით გამოწურვა. ხელით გა-

მოწურვის დროს ნაყოფს ქერქს აცლიან, რომლიდანაც ეთეროვანი ზეთს ხელით გამოწურავენ დრუბელზედ. შედარებით უკეთეს შედეგს იძლევა ნაყოფის დამუშავება სპეციალურ ჯამებში, რომლის დროსაც წარმოებს ეთეროვანი ზეთის სათავსოების დაზიანება, რის შედეგადაც ქერქიდან გამოედინება ეთეროვანი ზეთი. ამ მეთოდების გამოყენების დროს ნარჩენებში რჩება ეთეროვანი ზეთის დიდი რაოდენობა, რომელაც მიიღება ნარჩენების დამატებითი ფადამუშავებით, გამოხდით, ან ექსტრაქციით. უკეთეს შედეგს იძლევა ნედლეულის დაწნეხვა პიდრავლურ ან სპეციალურ წნეხებში, რომელთა შორისაც გამოირჩევა კანოვის და პიპინის მანქანები, მაგრამ ამ მანქანების გამოყენებლს შემთხვევაშიც ნაწინებ მასაში ეთეროვანი ზეთის მნიშვნელოვანი რაოდენობა რჩება, ამიტომ ამ ნარჩენებსაც დამატებით ამუშავებენ ექსტრაქციით ან გამოხდით.

უჭრედის კედლების დაზიანება და ზეთის გამოდენა უკეთ მიმდინარეობს დამბალი ნედლეულიდან. ამიტომ მექანიკური მეთოდით გადასამუშავებელი ნედლეული სასურველია გადაამუშავებდნ წინ რამდენიმე საათით დავალბოთ ცივ წყალში.

მექანიკური წესით მიღებული ციტრუსოვანთა ნედლი ეთეროვანი ზეთი შეიცავს წყალს, კანის ნაწილებს და სხვა. ზეთის უკეთ გამოყოფის მიზნით მას უმატებენ 0,25% ტანინის 10%-იან და 0,1% ელატინის 10%-იან ხსნარებს, რის შემდეგ ხსნარს აცხელებენ 90°-ზე, ფილტრავენ და წყალსა და ზეთს ერთიმეორეს აცილებენ. მექანიკური წესით მიღებული ეთეროვანი ზეთი მაღალი ხარისხისაა და მას საესეებით შენარჩუნებული აქვს ნაყოფის ბუნებრივი სურნელება.

ბ. ექსტრაქცია. ექსტრაქციის მეთოდით გადასამუშავებელი ციტრუსოვანთა ნაყოფის ქერქი უნდა იყოს ძირულიად ახალი და სალი, წინააღმდეგ შემთხვევაში ეთეროვანი ზეთი დაბალი ხარისხის მიიღება. ციტრუსოვანთა ნაყოფის ქერქიდან ეთეროვანი ზეთების მიღება ექსტრაქციის მეთოდით ფართოდ არის გავრცელებული ჩრდილოეთ ამერიკის შეერთებულ შტატებში. ამ შემთხვევაში გამხსნელად იყენებენ აქროლად ნივთიერებას — ნავთობის ეთერს და სპირტს. ექსტრაქციის შედეგად მიღებულ პროდუქტს, რომელიც

წარმოადგენს ყავისფერ სქელ მასას, „რეზინოიდი“ ეწოდება. ხშირ შემთხვევაში, როდესაც სურთ შედარებით მაღალხარისხოვანი პროდუქტების მიღება, ციტრუსების ქერქს ამუშავებენ ეთილის სპირტით. ნაყენს, რომელსაც ამ წესით ღებულობენ, იყენებენ უშუალოდ გემო-კვების მრეწველობაში.

გ. გ ა მ ო ხ დ ა. ციტრუსების ქერქი, რომელიც განკუთვნილია გამოხდით გაღსამუშავებლად, უნდა იყოს საღი. ციტრუსების ქერქს გადამუშავების წინ აქუცმაცებენ სპეციალური მანქანების საშუალებით და ტვირთავენ 1500 ლიტრის ტევადობის გამოსახდელ კუბებში ყოველ ერთ კუბ. მეტრ კუბის მოცულობაზე 200—225 კილოგრამის რაოდენობით, შემდეგ ასხამენ 50—60°-ის ტემპერატურის სუფთა წყალს, შეფარდებით 1:2 და გამოსახდელ კუბში გაუმვებენ 5 ატმოსფეროს წნევის ორთქლს. იმ მომენტში, როდესაც მაცივრიდან წამოვა გამონახადი, კუბში ორთქლის შეშვებას სწყვეტენ და მას ზელახლა აგრძელებენ მხოლოდ 12—18 საათის შემდეგ.

გამოხდის ზიჩქარე ყოველი კუბ მეტრ გამოსახდელი კუბის მოცულობიდან საათში უნდა უდრიდეს 50—60 ლიტრ გამონახადს, გამოხდის ხანგრძლიობა 3—4 საათს, გამონახადის ტემპერატურა კი 28—30°. მიმღებში რჩება მთელი ეთეროვანი ზეთის 95—97%, დანარჩენი 3—5% კი მიჰყვება გამონახადს. ამ უკანასკნელს აგროვებენ საცავში, საიდანაც მას სუფთა წყლის მაგივრად ასხამენ ნედლეულს გამოსახდელ კუბში. გამონახადიდან (რომელიც შეიცავს ეთეროვან ზეთს 0,004—0,005% -მდე) ეთეროვან ზეთს გამოყოფენ აღსორბციით ან კოგობაციით.

გამოხდით მიღებული ეთეროვანი ზეთი დაბალი ხარისხისაა. უკეთეს შედეგს იძლევა დაბალ წნევაზე ციტრუსების ნაყოფის ქერქის გადამუშავება ვაკუუმპარატში. ციტრუსების ეთეროვანი ზეთი განსაკუთრებით ადვილად იყენება ჰაერის ყინვადით და ღებულობს ბელექონის სურნელებას, რასაც აჩქარებს სითბოს და ჰინათლოს მოქმედება. დაყინვის შეჩერების მიზნით ციტრუსების ეთეროვან ზეთებს

ტარაში ჩასხმის დროს უმატებენ 5—10% ეთილის სუფთა სპირტს, ტარას ჰერმეტიკულად ხურავენ და ინახავენ ბნელ და გრილ საწყობში.

ბერგამოტის ეთეროვანი ზეთი. ბერგამოტის ეთეროვანი ზეთს ღებულობენ ბერგამოტს (*Citrus bergamia*) ნაყოფის ქერქიდან. ბერგამოტის ეთეროვანი ზეთის წარმოება ფართოდ არის განვითარებული იტალიაში (კალაბრია). ეთეროვანი ზეთის მიღება ხდება დაწნეხვის მეთოდით და მისი გამოსავალი ქერქიდან უდრის 1,5—1,75%, მთელი ნაყოფიდან კი 0,35%.

ლ. ი. ლიძის მონაცემებით (ბათუმის ბოტანიკური ბაღი) ბერგამოტის ნაყოფის მექანიკური და ქიმიური ანალიზი შემდეგ სურათს გვაძლევს:

ნაყოფის საშუალო წონა — 128 გ;

ერთი ნაყოფის მოცულობა — 150 მილილიტრი;

ქერქის სისქე — 3,0 მმ;

ქერქი — 21,05%;

რბილობი — 78,17%;

თესლი — 0,78%;

ლიმონის მჟავა (წვენში) — 4,51%;

ლიმონის მჟავა რბილობში 3,69%;

ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი (ქერქში) 1,59%.

ციტრუსოვანთა ნაყოფის ეთეროვანი ზეთებში, ყველაზე მნიშვნელოვანია ბერგამოტის ეთეროვანი ზეთი. ბერგამოტის ეთეროვანი ზეთის ქიმიურ შედგენილობაში შედის — ლინალილაცეტატი — 36—45%-მდე, ლინალოლი 6%-მდე, ბერგაბტენი 5—6%-მდე, დიჰიდროკუმინის სპირტი, ტერპინოლი, აეროლი, პინენი, კამფენი, ბისაბოლენი და სხვა.

ბერგამოტის ეთეროვანი ზეთის ღირსება და ხარისხი განისაზღვრება ლინალილაცეტატის ბერგაბტენის შემცველობით. ბერგამოტის ეთეროვანი ზეთი წარმოადგენს მოყვითალო-მომწვანო ფერის სითხეს, ახასიათებს ბერგამოტის ნაყოფის სურნელება და მწვავე გემო. მისი ხვედრითი წონა უდრის — 0,881—0,888, ბრუნვის კუთხე უდრის +5° 26'—დან +24°-მდე, გარდატეხის კოეფიციენტი—1,4640—1,4680-მდე, მკვავია-

ნობის რიცხვი — 3—5-მდე, ეთერის რიცხვი — 97—129-მდე, იხსნება 1 — 2 მოცულობა 80%-იან სპირტში, არაქროლად ნაშთს შეიცავს 6—8%-მდე.

ფორთოხლის ეთეროვანი ზეთი. ფორთოხლის ეთეროვან ზეთს ღებულობენ ფორთოხლის (*Citrus Aurantium Risso*) ნაყოფის ქერქისაგან. ფორთოხლის ეთეროვანი ზეთის წარმოება განვითარებულია — იტალიაში, ესპანეთში და ჩრდილოეთ ამერიკის შეერთებულ შტატებში და სხვაგან. ფორთოხლის ეთეროვან ზეთს ახასიათებს ფორთოხლის ნაყოფისათვის დამახასიათებელი ბუნებრივი სურნელება. ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი ნაყოფის ქერქიდან უდრის 1,8%.

ფორთოხლის ეთეროვანი ზეთის ხარისხი დიდად არის დამოკიდებული გადამუშავების მეთოდებზე, რაც ნათლად ჩანს ცხრილ 49-ში.

ფორთოხლის ეთეროვანი ზეთის შემადგენელი ნაწილებია ლიმონენი 90—97%-მდე, ნონილის და დეცილის ალდეჰიდები, ციტრალი, ციტრონელალი, ტერპინოლი, ლინალოლი, მეთილანტრანილატი. ფორთოხლის ეთეროვანი ზეთს ხარისხი და ღირსება დამოკიდებულია მეთილანტრანილატის და ლიმონენის შემცველობაზე.

საქართველოს ფორთოხლის ეთეროვანი ზეთი წარმოადგენს ყვითელ-მოყავისფერო, ადვილმოძრავ სითხეს, რომლის ხვედრითი წონა უდრის 0,8435, ბრუნვის კუთხე უდრის $+97^{\circ},50'$, გარდატეხის კოეფიციენტი — 1,4740, სიმკვების რიცხვი — 1,8-მდე, ეთერის რიცხვი — 2,6-მდე.

ბიგარადიის (ნარინჯი) ეთეროვანი ზეთი. ბიგარადიის ეთეროვან ზეთს ღებულობენ ბიგარადიის (*Citrus bigardia*) ნაყოფის ქერქიდან. ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი ნაყოფის ახალი ქერქიდან უდრის 3%-მდე. 100 ცალი ბიგარადიის ნაყოფიდან ღებულობენ 70 — 80 გრამ ეთეროვან ზეთს.

ლ. ი. ლიაძის მონაცემებით სოხუმის ნარინჯის ნაყოფის ქერქიდან ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი შემდეგ სურათს გვაძლევს (იხ. ცხრილი 50).

გამოსარკვევი ობიექტი	ქერქის რაოდენობა ნაყოფში %-ობით	ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი ქერქიდან %-ობით	შენიშვნა
ნარინჯი ჩვეულებრივი ნარინჯი (variegata)	39,2 38,00	1,5 1,71	იანვარში

ბიგარადის ეთეროვან ზეთს ახასიათებს ბიგარადის ნაყოფის სურნელება და მწარე გემო. ბიგარადის ეთეროვანი ზეთის შედგენილობაში შედის: ლიმონენი — 96%-მდე, 1%-მდე დეცილის ალდეჰიდი, რაზედაც დამოკიდებულია მწარე გემო და სხვა.

საქართველოს ბიგარადის ეთეროვანი ზეთი წარმოადგენს მოყვითალო ფერის ალვილმოძრავ სითხეს. მისი ხვედრითი წონა უდრის 0,848—0,880, ბრუნვის კუთხე +74+92°-მდე, გარდატეხის კოეფიციენტი — 1,4546—1,4716, შეკვიანობის რიცხვი — 4-მდე, ეთერის რიცხვი — 50-მდე.

ლიმონის ეთეროვანი ზეთი. ლიმონის ეთეროვან ზეთს ლეზულობენ ლიმონის (Citrus Limonum) წუნდებული ნაყოფის ქერქისაგან. ლიმონის ეთეროვანი ზეთის წარმოება ფართოდ არის განვითარებული იტალიაში. ლიმონის ეთეროვან ზეთს ახასიათებს ლიმონის სურნელება. ეთეროვანი ზეთის გამოსავალი ლიმონის მთელი ნაყოფიდან უდრის 0,36—0,46% (1000 ცალი ლიმონის ნაყოფიდან მიიღება 360—600 გ ეთეროვანი ზეთი).

ლიმონის ეთეროვანი ზეთის შედგენილობაში შედის ლიმონენი — 90%-მდე, ციტრალი — 3,8—6%-მდე, ციტრონელი — 0,47%-მდე, გერანილაცეტატი, ლინალილაცეტატი, ოქტილის, ნონილის, დეცილის და ლაურინის ალდეჰიდები, ტერპინეოლი, მეთილგეტენონი, პინენი, კამფენი, ფელანდრენი, და სხვ. ლიმონის ეთეროვანი ზეთის ხარისხი და ღირსება დამოკიდებულია ციტრალისა და ლიმონენის შემცველობაზე.

ლიმონენი (C₁₀H₁₆): მიეკუთვნება ტერპენების ჯგუფის ნაერთს და წარმოადგენს უფერო სითხეს ლიმონის დამახასიათებელი სურნელებით. დუდილის ტემპერატურა:

უღრის 175—176°, ზვედრიითი წონა — 0,847—0,850, გარდატეხის კოეფიციენტი — 1,475, იხსნება — 4,5 მოცულობა 90%-იან სპირტში. გვხვდება ორი იზომერის სახით. აღმოჩენილია — ბერგამოტის, ლიმონის, მანდარინის, ნეროლის, ცერეცოს და სხვა ეთეროვან ზეთებში. გამოიყენება პარფიუმერიის მრეწველობაში.

ლიმონის ეთეროვანი ზეთი წარმოადგენს ღია ყვითელი ან მომწვანო ფერის ალვილმოდრავ სითხეს, ზვედრიითი წონა უღრის 0,856 — 0,861, ბრუნვის კუთხე უღრის + 57°+68°-მდე, გარდატეხის კოეფიციენტი — 1,474—1,476-მდე, იხსნება 0,5 მოცულობა 95%-იან სპირტში.

მ ა ნ დ ა რ ი ნ ი ს ე თ ე რ ო ვ ა ნ ი ზ ე თ ი. მანდარინის ეთეროვან ზეთს ღებულობენ (*Citrus nobilis*) ნაყოფის ქერქიდან. მანდარინის ეთეროვანი ზეთის წარმოება ფართოდ არის განვითარებული — იტალიაში, ჩრდილოეთ ამერიკის შეერთებულ შტატებში, იაპონიაში, ესპანეთში და სხვაგან. ლ. ო. ლიპძის მონაცემებით ხეზე მოკრეფილი მანდარინის ნაყოფის ქერქი შეიცავს 1% ეთეროვან ზეთს, ხოლო ძირნაყარს კი 0,33%. 1000 ცალი ნაყოფიდან მიიღება 400 გრამი ეთეროვანი ზეთი.

ეთეროვან ზეთს ახასიათებს მანდარინის ნაყოფისათვის დამახასიათებელი ჭურნელება. მანდარინის ეთეროვანი ზეთი მრეწველობაში მიიღება უმთავრესად იტალიური მანდარინიდან (*Citrus deliciosa*) და იაპონური მანდარინიდან (*Citrus unchiu*).

იტალიური მანდარინის ეთეროვანი ზეთი წარმოადგენს ოქროსფერ სითხეს — ლურჯი ფლუორენსციერებით და სასიამოვნო ჭურნელებით. ზვედრიითი წონა უღრის 0,854—0,859, ბრუნვის კუთხე უღრის +65+75-მდე, გარდატეხის კოეფიციენტი—1,475—1,478-მდე, მჟავიანობის რიცხვი 1,7-მდე. ეთერის რიცხვი—5—11-მდე, ეთერის რიცხვი აცეტილბრების შემდეგ 12,5-მდე, იხსნება 7—10 მოცულობა 90%-იან სპირტში. იტალიური მანდარინის ეთეროვანი ზეთის მთავარი შემადგენელი ნაწილია: ლიმონენი — 90—95%-მდე, მეთილანტრანილატი 2%-მდე, რომელსაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ზეთის ჭურნელებისათვის და სხვა.

საქართველოს მანდარინიდან შიღებული (Citrus unchiu) ეთეროვანი ზეთი წარმოადგენს. უფერო, ადვილმოდრავ სითხეს, ზეთის მთავარი შემადგენელი ნაწილია ლიმონენი და სხვა. საქართველოს მანდარინის ეთეროვანი ზეთის ხვედრითი წონა უდრის 0,8479, ბრუნვის კუთხე უდრის $+90^{\circ}80'$, გარდატეხის კოეფიციენტი 20° -ზე—1,4740—1,4756-მდე, მკაფიანობის რიცხვი — 1,3-მდე, ეთერის რიცხვი — 2,25-მდე, ეთერის რიცხვი აცეტილირების შემდეგ — 9,83-მდე.

**ფესვოვანი ეთერზეთოვანი ნედლეულის
გადამუშავება**

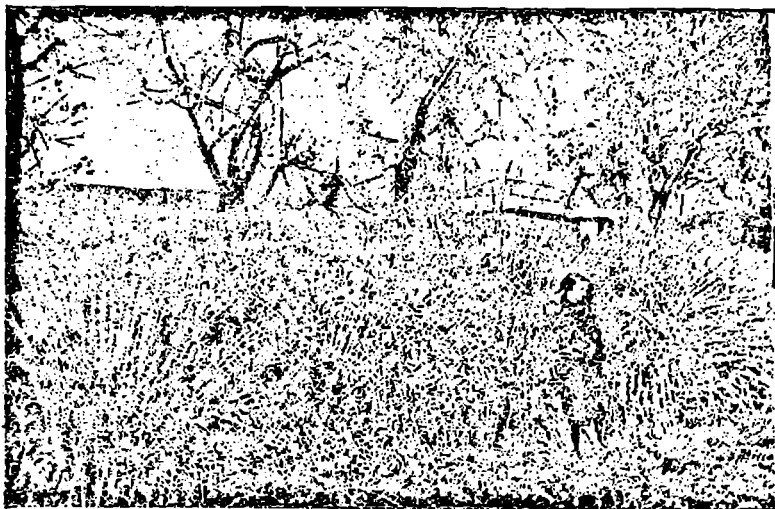
ვეტივერია (Vetiveria Zizanioides Stapf)

ვეტივერია მიეკუთვნება მარცვლოვანთა (Gramineae) ოჯახს და წარმოადგენს ბალახოვან მცენარეს, რომლის სიმალლე აღწევს ერთ მეტრს და უფრო მეტადაც.

ვეტივერიის სამშობლოდ ითვლება ინდოეთი, სადაც გვხვდება მისი გარეული პლანტაციები. ვეტივერიის პლანტაციებს გაშენებას აწარმოებენ: ინდონეზიაში, ბრაზილიაში, იავეზე, რეუნიონზე და სხვაგან. საბჭოთა კავშირში ვეტივერია მოჰყავთ საქართველოში შავი ზღვის სანაპირო რაიონებში.

ეთეროვან ზეთს შეიცავს ვეტივერიის მცენარის ფესვები. ვეტივერია მრავლდება ვეგეტატიურად, მას უყვარს სიღნარკი, ჰუმუსით მდიდარი ნიადაგები, სადაც მისი გადარგვა წარმოებს ადრე გაზაფხულზე. ერთ ჰექტარზე ირგვება 38.000 ძირი. ყინვას კარგად იტანს და ზამთრის განმავლობაში დასავლეთ საქართველოს პირობებში არ იღუპება (ვეტივერიის პლანტაციები გაშენებულია გალისა და კოლხიდის ეთერზეთოვანი კულტურების საბჭოთა მეურნეობებში).

გადასამუშავეებლად იყენებენ სამ ან ორწლიანი მცენარის ფესვებს. ერთწლიან მცენარეს ფესვები არ აქვს კარგად განვითარებული და ზეთსაც მცირეს შეიცავს, რის გამოც ასეთი მცენარის ამოღება და მისი ფესვების გადამუშავება არ იქნება ეკონომიურად გამართლებული. მცენარის ფესვების დამზადება უნდა ვაწარმოთ შემოდგომაზე. ამისათვის



სურ. 36. თრწლიანი ვეტივერიის პლანტაცია გალის მეურნეობაში

უნდა ამოვთხაროთ მთელი მცენარე. ეს კი ძალიან ფრთხილად უნდა შევასრულოთ, რომ ადგილი არ ექნეს ამოღების დროს მცენარის ფესვების დაწყვეტას და მიწაში მის ჩარჩენას, რაც გაადიდებს ნედლეულის დანაკარგებს (სააწვლიანი მცენარეებიდან მიიღება 100 გრამამდე მშრალი ფესვები). ამოღების შემდეგ ფესვებს გააცლიან გამოყოფილ მიწას, გარეცხავენ და მოაქრიან მცენარის მიწისზედა ნაწილს, რომელსაც იყენებენ სარგავ მასალად, ხოლო ფესვებს ზღამეორედ გარეცხავენ, გააშრობენ და გადაამუშავენ. ვეტივერიის ფესვებიდან ეთეროვანი ზეთის მიღება წარმოებს ორთქლით გამოხდით და ექსტრაქციით.

ორთქლით გამოხდა, მიმდინარეობს 1500 ლიტრის ტევადობის გამოსახდელ კუბში, სადაც ერთდროულად იტვირთება 60 — 80 კილოგრამამდე დაქუცმაცებული გამხმარი ფესვები, გამოხდის ხანგრძლიობა უდრის 20 საათს, გამონახადის ტემპერატურა — 30 — 35°, ხოლო გამოხდის სიჩქარე საათში კუბის ყოველი კუბ. მეტრი მოცულობიდან — 50 ლიტრს.

ორთქლის წნევა უნდა უდრიდეს 6 ატმოსფეროს. მიმღები კუთრკლიდან გამოსულ გამონახადს მიჰყვება 20%-მდე ეთეროვანი ზეთი.

ვეტივერის ეთერზეთოვანი ზეთი წარმოადგენს მუქ ყავისფერ სქელ სითხეს — ფისის სასიამოვნო მყარი სურნელე-ბით. ამ ზეთს დიდი გამოყენება აქვს უმაღლესი ხარისხის სუნამოსა და ოდეკოლონების დასამზადებლად და ითვლება კარგ ფიქსატორად.

მზრალი ფესვებიდან მიღებულ ვეტივერის ეთეროვან ზეთს ახასიათებს შემდეგი თვისებები: ზვედრითი წონა — 1,015—1,040, ბრუნვის კუთხე უდრის $+25^{\circ}+37^{\circ}$ -მდე, გარდატეხის კოეფიციენტი—1,522—1,527-მდე, მჟავიანობის რიცხვი—27,65-მდე, ეთერის რიცხვი—9,8—23-მდე, ეთერის რიცხვი აცეტილირების შემდეგ—130—158-მდე, იხსნება 1—2 მოცულობა 80%-იან სპირტში. ბრუნვის კუთხის მიხედვით ვეტივერის ეთეროვანი ზეთები იყოფა ორ ჯგუფად: მარჯვენა (აავა, რეუნიონი და იამაიკა) და მარცხენა (ინდოეთი). ვეტივერის ეთეროვანი ზეთს ქიმიური შედგენილობა სადღეისოდ საესებით შესწავლილი არ არის. მის შედგენილობაში შედის კეტონები, ვეტივონი და ვეტივერონი, რომლებიც წარმოადგენენ იზომერებს საერთო ფორმულით $C_{15}H_{22}O$, ზეთში ნახულია აგრეთვე სპირტები ($C_{15}H_{22}O$ და $C_{11}H_{18}O$), სესკვიტერპენები საერთო ფორმულით $C_{15}H_{24}$, ვეტივერის მჟავა, მისი ეთერი და სხვა.

საქართველოს ვეტივერის ეთეროვანი ზეთი წარმოადგენს ყავისფერ, სქელ სითხეს, რომელს ზვედრითი წონა უდრის 1,001, ბრუნვის კუთხე უდრის — $42^{\circ},8'$ -მდე. გარდატეხის კოეფიციენტი—1,524, მჟავიანობის რიცხვი—21,7-მდე, ეთერის რიცხვი—6,20-მდე, ეთერის რიცხვი აცეტილირების შემდეგ — 194,90-მდე, სპირტების საერთო შედგენილობა 63,20%-მდე, კეტონების საერთო შედგენილობა 16,40-მდე.

ზამბახი (Iris L.)

ზამბახი მიეკუთვნება ზამბახისებრთა (Iridaceae) ოჯახს და წარმოადგენს მრავალწლიან მცენარეს. არსებობს ზამბახის 100-მდე სხვადასხვა სახეობა, რომელთა შორის სამრე-

წველო მნიშვნელობა აქვს ფლორენციის ზამბახს (*Iris florentina*), ზამბახ გერმანიკას (*Iris germanica*) და ზამბახ პალიდას (*Iris pallida*). მათ შორის ყველაზე მაღალი ღირსების ეთეროვანი ზეთს იძლევა ფლორენციის ზამბახი.

ზამბახის კულტურა გავრცელებულია იტალიაში (ტოსკანასა და ვერონას რაიონებში), საფრანგეთში, სამხრეთ და ჩრდილო აფრიკაში და სამხრეთ ამერიკაში. საბჭოთა კავშირში ამ კულტურის მოშენებას მისდევენ მთლიანად მთიანეთის სსრ-ში და ყირიშში. ეთეროვანი ზეთი მიიღება ამ მცენარის მშრალი ფესვებიდან, რომლის მოსავალი ერთი ჰექტარი პლანტაციიდან აღწევს 1200 — 1500 კილოგრამს (მშრალი).

ფესვურებს იღებენ აგვისტოსა და სექტემბერში — დარგვიდან მეორე-მესამე წელს. ფესვურებს იღებენ ხელით და დაუყოვნებლივ აცილებენ ფოთლებსა და ფესვაკებს, რის შემდეგ მათ ასუფთავებენ მიწისაგან და სუფთა წყლით რეცხავენ. ამრიგად დამუშავებულ ფესვურებს მზეზე აშრობენ და სისტემატურად აბრუნებენ. ღამე ათარებენ ბრეზენტს. შრობის დამთავრებას საზღვრავენ ორგანოლუპატური მეთოდით. ჩვეულებრივ პირობებში (ზამბახის ფესვურების გასაშრობად საჭიროა 7—8 დღე) ტენის რაოდენობა მშრალ ფესვურებში არ უნდა აღემატებოდეს 9—11%. კარგად გამშრალი ფესვურა უნდა იყოს თეთრი ფერის როგორც გარედან, ისე შიგნიდან. წვიმიანი ამინდის შემთხვევაში ფესვურებს აშრობენ ფარდულებში ან სპეციალურ საშრობებში 25—30° ტემპერატურის პირობებში. უფრო მაღალ ტემპერატურაზე გაშრობა იწვევს ზეთის ხარისხის დაცემას. გაწმენდისა და შრობის პერიოდში ფესვურები კარგავენ თავისი წონის 2/3-ს.

ახალმოღებულ ფესვურებს ახასიათებს არასასიამოვნო სუნის, ხოლო შრობის პროცესში, რომლის დროსაც მიმდინარეობს ფერმენტაციული პროცესი, წარმოებს ზამბახის ეთეროვანი ზეთისათვის დამახასიათებელი სურნელების წარმოშობა, რის გამოც ზამბახის ფესვების შრობის სწორად ჩატარება ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პროცესია.

ზამბახის მშრალ ფესვებს აქვს ნაზი, სასიამოვნო სურნელო-

ბა, რომელიც წააგავს იის სურნელებას. გემო ჯერ მოტკბოაქვს, შემდეგ ოდნავ მწვავე-მომწარო. ზამბახის წესიერად გამშრალი ფესვურები ტომრებში დიდხანს ინახება. მისი შენახის შენობა უნდა იყოს მშრალი და სისტემატურად უნდა ნიაღვრებოდეს. შენახვის პროცესში ზამბახის ფესვები ღებულობს იის სურნელებას. დაჭუცმსაცებული (დაფქული) ზამბახი შენახული უნდა იქნეს თეთრი თუნუქის პერმეტულ კასრებში, წინააღმდეგ შემთხვევაში სურნელებას დაკარგავს.

ზამბახის დაჭუცმსაცებული ფესვების გადაშუშავება წარმოებს როგორც წყლით გამოხდით, ისე ექსტრაქციით. გამოხდის ხანგრძლიობა უდრის 40 საათს, ზეთის გამოსავალი—0,1—0,2%-მდე. ფესვურების ექსტრაქცია წარმოებს ნავთობის ეთერით, ექსტრაქტის გამოსავალი მშრალი ფესვურებიდან უდრის 0,2 — 0,35%.

ზამბახის ეთეროვანი ზეთი (მიღებული გამოხდით) წარმოადგენს ღია ყვითელი ფერის მყარი კონსისტენციის ნივთიერებას იის სურნელებით. ზამბახის ეთეროვანი ზეთის მყარი კონსისტენცია გამოწვეულია მირისტინის მჟავით. ზეთის ღნობის ტემპერატურა უდრის 40—50°, მჟავიანობის რიცხვი—204—236-მდე, ეთერის რიცხვი—2—10-მდე. ზამბახის თხევადი (აბსოლუტური) ზეთი მიიღება გამოხდით მიღებული ზეთის დამუშავებით.

აბსოლუტური ზეთის ხვედრითი წონა უდრის—0,930—0,940-მდე, ბრუნვის კუთხე უდრის +14+30°-მდე, გარდატეხის კოეფიციენტი—1,4950, მჟავიანობის რიცხვი — 1 — 8-მდე, გასაპვნის რიცხვი — 20 — 40-მდე, იხსნება 1 — 1,5 მოცულობა 60%-იან სპირტში. ექსტრაქციით მიღებულ ზამბახის ეთეროვან ზეთს ეწოდება რეზინოიდი.

რეზინოიდი წარმოადგენს ლქელ, მუქი ფერის ნივთიერებას სასიამოვნო სურნელებით, სპირტში კარგად იხსნება.

ზამბახის ეთეროვანი ზეთის შედგენილობაში შედის — მირისტინის მჟავა 86 — 90%-მდე, ირონი, რომელიც აძლევს ზამბახის ეთეროვან ზეთს დამახასიათებელ სურნელებას — 10—15% -მდე, დეცილის და ნონილის ალდეჰიდები, ფურფუროლი, ანფტალინი, ბენზალდეჰიდი, ოლეინის, პელარგო-

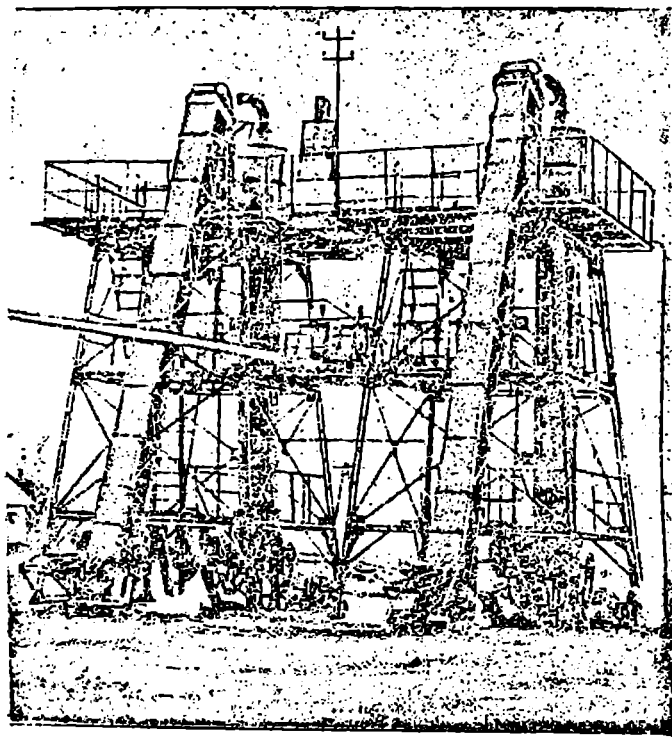
ნის, კაპრონის, უნდეცილის, ლაურიანის, ტრიდეცილის და ბენზონის მჟავები და სხვა.

მირისტინის მჟავა $(\text{CH}_2(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH})$
წარმოადგენს ზღვრულ ცხიმოვან მჟავას, რომლის დნობის ტემპერატურა უდრის $53,8^\circ$, დუღილის ტემპერატურა 100 მმ წნევაზე— 248° , ხვედრითი წონა 54° ზე— $0,862$, კრისტალდება ფურცლების სახით, გვხვდება დიდი რაოდენობით ზამბახის ეთეროვან ზეთში. მირისტინის მჟავას სურნელება არ ახასიათებს და ზამბახის ეთეროვან ზეთში ის წარმოადგენს ბალასტს.

**ეთეროვანი ზეთების წარმოების მეთაბიზაცია და
ავტომატიზაცია**

ეთეროვანი ზეთების მრეწველობა, სახალხო მეურნეობის სხვა დარგებთან შედარებით, ნაკლებმექანიზებულია და დღეისათვის მრეწველობის ამ დარგში ჯერ კიდევ დიდი ხვედრითი წონა აქვს ხელით შრომას. ძირითადი შრომატევადი სამუშაოები, როგორცაა ნელლეულის ტრანსპორტიდან გადმოტვირთვა, მათი მიწოდება, გამოსახდელ კუბში ჩატვირთვა და გადამუშავებული ნარჩენების გამოტვირთვა წარმოებს ხელით, რაც გავლენას ახდენს შრომის ნაყოფიერებაზე და პროდუქციის თვითღირებულებაზე. ამის ერთ-ერთ მიზეზად უნდა ჩაითვალოს ის გარემოება, რომ ეთეროვანი ზეთების ქარხნების უმეტესი ნაწილი მუშაობს სეზონურად, წელიწადში 5—6 თვის განმავლობაში, მაგრამ, მიუხედავად ამისა, მექანიზაციის ფართოდ დანერგვას მრეწველობის ამ დარგშიც უდიდესი მნიშვნელობა აქვს, რაც საშუალებას მოგვცემს — საგრძობლად შევამციროთ საჭირო მუშახელის რაოდენობა, გავადიდოთ შრომის ნაყოფიერება, შევამციროთ პროდუქციის თვითღირებულება და, რაც მთავარია, ადამიანის მძიმე ფიზიკური შრომა შევცვალოთ მანქანებით. ამიტომ ამ საკითხის გადაწყვეტა მთელი თავისი მნიშვნელობით დადგა ჩვენი ქვეყნის ეთეროვანი ზეთების მრეწველობის მუშაკთა კოლექტივის წინაშე და უნდა ითქვას, რომ ამ ბოლო დროს ბევრი რამ იქნა გაკეთებული. მნიშვნელოვან მიღწევად უნდა ჩაითვალოს ინჟინრების რევაზოვისა და მოსკალიოვის მიერ შექმნილი ეთერზეთოვანი ნელლეულის უწყვეტი მოქმედ-

ზის გამოსახდელი აპარატი, რომელმაც საწარმოო გამოცდა უკვე გაიარა და ამჟამად მრეწველობაში ინერგება. ამ აპარატით შეიძლება ლავანდის, პიტნის, მუსკატის სალაბის, გერანის, ევგენოლური რეჰანის და სხვა ნედლეულის გადაამუშავება.



სურ. 37. რევაზოვისა და მოსკალიოვის სისტემის უწყვეტი მოქმედების გამოსახდელი აპარატი

აპარატს აქვს ცილინდრის ფორმა და მისი საერთო სიგრძე უდრის 7,85 მეტრს, დიამეტრი — 0,85 მეტრს, ზოლო მოცულობა—3,3 კუბომეტრს. აპარატს ვერტიკალური ცილინდრული კორპუსი შედგება:

ა) აპარატის სამუშაო ნაწილისაგან, რომლის სიმაღლე 4,5 მეტრს უდრის, მასში წარმოებს ნედლეულის დამუშავება ორთქლით;

ბ) გადამუშავებული ნედლეულის ზონა, რომელიც იწყება კორპუსის ძირიდან და აღწევს ერთი მეტრის სიმაღლეს. კორპუსის ძირში მიმაგრებულია გამტვირთავი უსასრულო ხრახნის საფარი, რომლის დიამეტრი უდრის 0,85 მეტრს.

აპარატის სამუშაო ნაწილს ზემოდან უერთებენ 0,75 მეტრის სიმაღლის ცარგს, რომელშიც შედის ჩამტვირთავი უსასრულო ხრახნის გარსი და მეორე ცარგი. ეს უქანასკნელი ხორთუმის საშუალებით შეერთებულია მაცივართან. აპარატის ჩამტვირთავი უსასრულო ხრახნის დიამეტრი უდრის 265 მმ, ნაბიჯი — 220 მმ და წუთში აკეთებს 38 — 52 ბრუნს.

გამტვირთავი უსასრულო ხრახნის დიამეტრი უდრის 500 მმ, ნაბიჯი — 380 მმ და წუთში აკეთებს 0,2—0,4 ბრუნს. როგორც ჩამტვირთავი, ისე გამტვირთავი უსასრულო ხრახნი მოძრაობაში მოჰყავს 2,8 კილოვატის სიმძლავრის ძრავებს. ორთქლით ნედლეულის დასამუშავებლად ჩამტვირთავი უსასრულო ხრახნის გარსის ძირიდან აპარატში შედის 60 მმ დიამეტრის მილი, რომელიც გადაიღუნება აპარატის ღერძთან; მას აგრძელებენ აპარატის სამუშაო ნაწილაშდევ, მილის ბოლო დახშულია, ხოლო 0,5 მეტრის სიმაღლეზე მას აქვს 3—4 მმ დიამეტრის სახმამატური წესით განლაგებული ნახვრეტები. ამ მილის საშუალებით შედის ორთქლი აპარატში. ორთქლის შეშვება წარმოებს აგრეთვე აპარატის ქვედა ნაწილიდანაც ბარბატიორის საშუალებით.

უწყვეტი მოქმედების აპარატში გადასამუშავებლად ნედლეული დაქუცმაცებული უნდა იყოს 3—5 სმ სიგრძის ნაჭრებად სილოსისმჭრელით, რომელიც მოძრაობაში მოჰყავს 7 კილოვატის სიმძლავრის ძრავას. ნედლეულის გადაადგილება სილოსისმჭრელიდან ჩამტვირთავი უსასრულო ხრახნის ხევიმრამდე წარმოებს ლენტური ტრანსპორტით, რომელიც დადგმულია 30°-იანი კუთხით. აპარატიდან

გამოსული წყლისა და ეთეროვანი ზეთის ორთქლის კონდენსირებისათვის იყენებენ მაცივარს 15 კვ მეტრი გამაცივებელი ფართობით. ამ უკანასკნელიდან გამოსული გამონახადი მიდის 0,45 კუბ. მეტრის მოცულობის მიმღებ ჰურჭელში, საიდანაც თვითდინებით მიდის უწყვეტი მოქმედების კოგობატორში. გამტვირთავი უსასრულო ხრახნიდან გადაშუშავებული ნედლეული იყრება ტრანსპორტიორზე და მიდის სპეციალურ ხეივანებში, ხოლო ამ უკანასკნელიდან კი — თვითმცლელ ავტომანქანებზე.

აპარატი მთლიანად აწყობილია ლითონის ჩონჩხზე სამი სამუშაო მოედნით. ზემო სამუშაო მოედანზე განლაგებულია აპარატის მართვის ძირითადი ორგანოები — წყლისა და ორთქლის გასაშვები ონკანები, ჩამტვირთავი უსასრულო ხრახნის და ნედლეულის მიმწოდებელი ტრანსპორტიორის ელექტროჩამრთველები, აქვე არის ერთი წყვილი მესამე სათვალთვალო მინა, რომლითაც წარმოებს დაკვირვება ტექნოლოგიური პროცესის მსვლელობაზე. მიწიდან 5,7 მეტრის სიმაღლეზე მდებარე მეორე სამუშაო მოედანზე, სადაც იმყოფება საამქროს ოსტატი, დგას ეთეროვანი ზეთის მიწღები ჰურჭელი.

მესამე მოედნიდან კი წარმოებს უწყვეტი მოქმედების კოგობატორის მართვა, ხოლო უშუალოდ მიწიდან წარმოებს გამტვირთავი უსასრულო ხრახნის მართვა.

უწყვეტი მოქმედების აპარატით გადასამუშავებელი ნედლეული უნდა აკმაყოფილებდეს საბაზისო გაანგარიშების კონდიციას. გერანის ნედლეულის შემთხვევაში დამატებით საბოლოოდ აღებული ნედლეულის დეროს დიამეტრი არ უნდა აღემატებოდეს 3—5 სმ-ს. ნედლეული ქარხანაში მიზიდული უნდა იქნეს ზუსტად გრაფიკით და მისი რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს ორი საათის მარაგს.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ნედლეული, გარდა გამხმარი პიტნის ფოთლებისა, გადაშუშავების წინ უნდა დაქუცმაცდეს 3—5 სმ სიგრძის ნაწილებად და მისი რაოდენობა უნდა შეესაბამებოდეს აპარატის წარმადობას. დაუშვებელია დაქუცმაცებული ნედლეულის მარაგის დამზადება.

აპარატის გაშვების წინ უნდა დაიხუროს გამტვირთავთ უსასრულო ხრახნის საძრომი, შემდეგ აპარატში ქვედა ნაწილიდან გაშვებულ უნდა იქნეს ორთქლი, მაცივარში კი — წყალი. როდესაც მაცივრიდან ღინებას დაიწყებს გამონახად, გაშვებული უნდა იქნას ლენტური ტრანსპორტიორი, სილოსისმჭრელი და ჩამტვირთავი უსასრულო ხრახნი. როცა აპარატი გაივსება ნედლეულით მეორე სათვალთვალო მინამდე, თანდათანობით უნდა იქნეს შეშვებული ორთქლთ ვერტიკალური ბარბათიორიდან და სათანადოდ უნდა შემციირდეს ორთქლის შეშვება ქვემოდან. ვერტიკალურ ბარბათიორზე მთლიანად გადასვლა უნდა მოხდეს 5 წუთის განმავლობაში იმ ანგარიშით, რომ უცვლელად შევინარჩუნოთ გამოხდის სიჩქარე, შემდეგ უნდა გაიხსნას კონდენსატის გამშვები ონკანი, გამტვირთავი უსასრულო ხრახნის საძრომი და აპარატის სამუშაო ნაწილის ნედლეულით გავსების შემდეგ უნდა ამუშავდეს გამტვირთავი უსასრულო ხრახნი. ამით იწყება აპარატის უწყვეტი მოქმედების პროცესი.

ლენტური ტრანსპორტიორის მიერ უკანასკნელი პარტიის ნედლეულის გადაცემისთანავე დაუყოვნებლივ უნდა გაჩერდეს: ჩამტვირთავი უსასრულო ხრახნი, ლენტური ტრანსპორტიორი, უნდა დაიხუროს ჩამტვირთავი უსასრულო ხრახნის საფარი და კიდევ უნდა გაგრძელდეს გამოხდის პროცესი 45 წუთის განმავლობაში — საათში 200 ლიტრის სიჩქარით (გერანის ნედლეული). შემდეგ გაშვებული უნდა იქნეს გამტვირთავი უსასრულო ხრახნი აპარატიდან გადამუშავებული ნედლეულის განსატვირთავად.

აპარატის ნორმალური მომსახურებისათვის საჭიროა:

1. 4 მუშა — სილოსის მჭრელზე ნედლეულის მისაწოდებლად;

2. მორიგე ზეინკალი — მოძრავი ნაწილების თვალყურის სადევნებლად და საჭიროების შემთხვევაში მიმდინარე შეკეთებების ჩასატარებლად;

3. საამქროს უფროსი ოსტატი — აპარატის ზედა სამუშაო მოედანზე;

4. ერთი მუშა, რომელიც თვალყურს ადევნებს ნედლეულის მიწოდებას ჩამტვირთავ უსასრულო ხრახნსა და ხვიმირაში.

აპარატის ნორმალური მუშაობისათვის ერთ ცვლაში საჭიროა შვიდი მუშა, ხოლო გამხმარი პიტნის ნედლეულის გადაამუშავების შემთხვევაში, რომელიც არ მოითხოვს დაქუცმაცებას, საკმარისია 5 მუშა.

უწყვეტ და პერიოდულად მოქმედ აპარატებზე სხვადასხვა ეთერზეთოვანი კულტურების ნედლეულის გადაამუშავებით მიღებული შედარებითი მონაცემები შემდეგ სურათს იძლევა (იხილეთ ცხრილები 51, 52, 53, 54, 55).

გერანის ნედლეული (ცდები ჩატარებული იყო 1955 წელს პახტაბადის ეთერზეთოვანი კულტურების ხაბჯოთა მეურნეობის ქარხანაში).

ცხრილი 51

მაჩვენებლების დასახელება	საზომი ერთეული	უწყვეტ მოქმედების აპარატი	პერიოდულად მოქმედი 1500 ლიტრის ტევადობის აპარატი
აპარატის წარმადობა	კგსაათ.	1530	170
აპარატის ერთი კუბ. მეტრი მოცულობის წარმადობა	"	541	114
ორთქლის ხარჯი 1 კილოგრამ ხეთზე	კილოგრამობით	195	406
წყლის ხარჯი 1 კგ ხეთზე	ლიტრობით	1341	4800
ვლექტროენერგიის ხარჯი ერთ კგ ხეთზე	კილოვატსაათი	14	5,0
საჭირო მუშახელის რაოდენობა 1 კგ ხეთის მისაღებად	კაცსაათი	3	6,8
ხეთის გამოსავალი	პროცენტობით	0,067	0,060
ხეთის რაოდენობა გადაამუშავებულ ნარჩენებში	"	0,001—0004	0,005
ორთქლის წნევა	ატმოსფერობით	3,0	3,0

მაჩვენებლების დასახელება	სახომი ერთეული	უწყვეტი მოქ- მედების აპარატი	პერიოდულად მოქმედი 1500 ლიტრის ტევა- დობის აპარატი
აპარატის წარმადობა ორთქლის ხარჯი 1 კგ ხეთზე	კვსაათი	2000	200
	კილოგრამო- ბით	45—80	196
წყლის ელექტროენერჯიის ხარჯი 1 კგ ხეთზე	ლიტრობით	200—300	900
	კილოვატ- საათი	1,60	0,35
1 კგ ხეთის მისაღებად სა- ჭირო მუშახელის რაოდენობა	კაცსაათი	0,378	3,20
ხეთის გამოსავალი ნედლე- ულიდან (ფიზიკურ წონაზე)	პროცენტო- ბით	0,559	0,510
ხეთის დანაკარგები ორთქლის წნევა	ატმოსფერო- ბით	0,003 5—6	0,01 5,0

ზემომოყვანილი მონაცემები ნათლად ადასტურებენ პერიოდულად მოქმედ გამოსახდელ კუბებთან შედარებით ინჟინრების—რევაზოვისა და მოსკალიოვის სისტემის უწყვეტი მოქმედების გამოსახდელი აპარატის უპირატესობას, რომელიც საშუალებას გვაძლევს 50%-ით და მეტი შევამციროთ საჭირო მუშახელი, საგრძნობი რაოდენობით დაეზოგოთ წყლისა და ორთქლის ხარჯი. ეთეროვანი ხეთის გამოსავალი ყველა ნედლეულის შემთხვევაში მაღალი იყო უწყვეტი მოქმედების გამოსახდელ აპარატში, ევგენოლური რეჰანისა და პიტნის გარდა, ამ ორი ნედლეულიდან მივიღეთ ეთეროვანი ხეთის ერთი და იგივე გამოსავალი ორივე აპარატიდან. უწყვეტი მოქმედების გამოსახდელი აპარატის გამოყენების შემთხვევაში საჭიროა პროდუქციის ერთეულზე 2—3-ჯერ

მაჩვენებლების დასახელება	საზომი ერთეული	უწყვეტი მოქმედების აპარატი	პერიოდულად მოქმედი 1500 ლიტრის ტევადობის აპარატი
ზეთის გამოსაყალი აპარატის წარმადობა	%-ობით ტონასათი	0,172	0,164
ორთქლის ხარჯი ერთ კგ ზეთზე	კილოგრამობით	3,0	0,175
წყლის ელექტროენერჯიის ხარჯი 1 კგ ზეთზე	ლიტრობით	125	511
1 კგ ზეთის მისაღებად საჭირო მუშახელის რაოდენობა აპარატის 1 კუბ. მეტრი მოცულობის წარმადობა ზეთის დანაჟარგები ნარჩენებში	კილოვატსათი	374	6400
	კაცდლ	5,2	—
	ტონასათი	0,093	0,6
	პროცენტობით	0,91	0,233
		0,007	0,07

მეტი ელექტროენერჯია პერიოდულად მოქმედ აპარატთან შედარებით, რაც ბუნებრივია და გამოწვეულია სამუშაო პროცესების მექანიზაციით, რომელიც მთლიანად სრულდება ელექტროენერჯიით.

როგორც ზემოაღნიშნულიდან ჩანს, რევაზოვისა და მოსკალიოვის სისტემის გამოსახდელი აპარატების წარმადობა რამდენჯერაზე აღემატება პერიოდულად მოქმედი აპარატის წარმადობას — ერთ აპარატს შეუძლია შესცვილოს 10—12 ცალი 1500 ლიტრის ტევადობის პერიოდულად მოქმედი გამოსახდელი კუბი, ამავე დროს მათი გამოყენების შემთხვევაში საგრძნობლად მცირდება საწარმოო საამქროს საჭირო ფართობი, რაც საშუალებას გვაძლევს დავზოგოთ საგრძნობი ფულადი თანხა და სამშენებლო მასალები.

გამშრალი პიტნის ნედლეული (ცდები ჩატარდა 1955 წელს
ზოლოტონოვის ქარხანაში).

ცხრილი 54

მაჩვენებლების დასახელება	საზომი ერთეული	უწყვეტი მოქ- მედების აპარატი	პერიოდულად მოქმედი 3500 ლიტ. ტევალ- ბის აპარატი
აპარატის წარმადობა	კვსაათი	500	125
ორთქლის ხარჯი ერთ კი- ლოგრამ ხეთზე	კილოგრამო- ბით	18—20	60
წყლის ხარჯი ერთ კილო- გრამ ხეთზე	ლიტრობით	200	660
ელექტროენერგიის ხარჯი 1 კვ ხეთზე	კილოვატ- საათი	1,19	0,58
ერთი კვ ხეთის მისაღებად საჭირო მუშახელის რაო- დენობა	კაცსაათი	0,60	1,17
ხეთის გამოსავალი კონდი- ციურ ნედლეულზე	პროცენტო- ბით	2,04	2,00
ხეთის გამოსავალი ნატუ- რალურ ნედლეულზე	"	1,89	1,83
აპარატში ნედლეულის და- ყოვნების მანგრძლიობა ხეთის დანაკარგები ნარჩე- ნებში	საათი	1,33	3,0
	პროცენტო- ბით	0,01	0,01
გამოხდის სიჩქარე	ლიტრსაათი	180—200	—
ორთქლის წნევა	ატმოსფერო	3,00	—
გამონახადის ტემპერატურა	გრადუსობით	35—40	—

ყოველივე ზემოაღნიშნულის გამო ამ აპარატის წარმოე-
ბაში დანერგვა სწრაფი ტემპით მიმდინარეობს. 1957 წელს
საბჭოთა კავშირის ეთერზეთების ქარხნებში დაღმეული იყო
64 ასეთი გამოსახდელი აპარატი. გათვალისწინებულია, რომ
უახლოეს მომავალში პიტნის, ლავანდის, გერანის, მუსკატის
სალაბის და ევგენოლური რეჰანის ნედლეულის გადამუშავება
მთლიანად უნდა წარმოებდეს მხოლოდ ამ აპარატში, რისთვის-
საც გეგმით 1960 წელს მოქმედებაში უნდა იყოს 150 ცალი
უწყვეტი მოქმედების გამოსახდელი აპარატი.

მაჩვენებლების დასახელება	სახომი ერთეული	უწყვეტი მოქმედების აპარატი	პერიოდულად მოქმედი 1500 ლიტრის ტევადობის აპარატი
აპარატის წარმადობა	კგსაათი	800—1000	125
გამოხდის სიჩქარე	ლიტრსაათი	200	100
აპარატის ერთი კუბომეტრი მოცულობის წარმადობა	კგსაათი	180—200	83
ორთქლის ხარჯი 1 კგ ხეთზე	კგსაათი	129—170	286 - 312
წყლის ხარჯი 1 კგ ხეთზე	ლიტრობით	800—900	2800
ორთქლის ხარჯი ერთ ტონა ნედლეულზე	კგტონა	545	1220
აპარატში ნედლეულის დაყოვნების ხანგრძლიობა	საათი	2,0	4,0
ეთეროვანი ხეთის საშუალო გამოსავალი	პროცენტობით	0,39	0,39
ხეთის დანაკარგები ნარჩენებში	"	0,149	0,067
ერთი კილოგრამი ხეთის მისაღებად საჭირო მუშახელის რაოდენობა	კაცსაათი	0,80	2,10
ფლექტროენერჯიის ხარჯი ერთ კგ ხეთზე	კვტსაათი	1,8	0,7

პონომარენკოსა და პოკოლენკოს სისტემის უწყვეტი მოქმედების გამოსახდელი აპარატი

როგორც აღნიშნული იყო, საბჭოთა კავშირში რაოდენობის მხრივ მარცვლოვან ეთერზეთოვან ნედლეულს პირველი ადგილი უჭირავს სხვა სახის ეთერზეთოვან ნედლეულთა შორის და მისი რაოდენობა ყოველწლიურად 80,000 ტონას აღემატება. ასეთი დიდი რაოდენობის ნედლეულის გადამუშავება პერიოდულად მოქმედ აპარატებში, როგორც ეს განხილული იყო მარცვლოვანი ნედლეულის გადამუშავების შემთხვევაში, წარმოადგენს მეტად რთულ და სერიოზულ საკმეს. ამ რამდენიმე წლის წინათ აღექსევის ეთერზეთოვანი კომბინატის თანამშრომლებმა: პონომარენკომ და

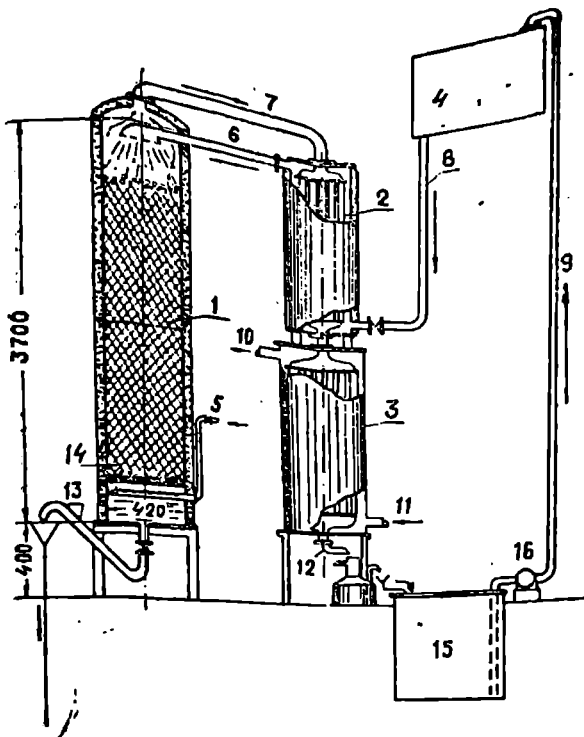
პოკოლენკომ შექმნეს უწყვეტი მოქმედების მარცვლოვანი ეთერზეთოვანი ნედლეულის გამოთავისებელი აპარატი, რომელიც მთლიანად მექანიზებული და ავტომატიზებულია. ერთი ასეთი აპარატის დღეღამური წარმადობა უდრის 240 ტონა ქინძის თესლს, მაშინ როდესაც ერთი 1500 ლიტრის ტევადობის გამოთავისებელი კუბის დღეღამური წარმადობა უდრის 1 ტონას. ზემოაღნიშნული უწყვეტი მოქმედების აპარატის დანერგვის შედეგად შესაძლებელი გახდა ქინძის ეთეროვანი ზეთის გადამუშავებისათვის საჭირო მუშახელი შეგვემცირებინა 80%-მდე და დაგვეზოგა დიდძალი საწვავი და წყალი. დღეისათვის ქინძის თესლის გადამუშავება ძირითადად წარმოებს ამ აპარატების საშუალებით.

გამონახადის გადასამუშავებელი უწყვეტი მოქმედების კოგობატორი

როგორც ვიცით, მიძღები ჭურჭლიდან გამოსული გამონახადი კიდევ შეიცავს მნიშვნელოვანი რაოდენობით ეთეროვან ზეთს, საიდანაც ამ უქანასკნელის მიღება წარმოებს აღსორბეციით ან კოგობაციით.

აღსორბეცის მეთოდით გამონახადიდან, ზეთის დაცილების შემთხვევაში, ვერ აღწევენ ზეთის მთლიანად მიღებას და ის საგრძნობი რაოდენობით რჩება როგორც აქტივირებულ ნახშირში, ისე თვით გამონახადში. ამავდროს მიღებული ზეთის ხარისხიც დაბალია და შესამჩნევად ჩამოუვარდება პირველადი ზეთის ხარისხს (ნახშირის მიერ ზეთის შთანთქმის და მისი შემდგომი ორთქლით გამოხდის დროს ნაწილობრივ წარმოებს ზეთის დაშლა).

პერიოდულად მოქმედ კოგობატორში ან ჩვეულებრივ გამოთავისებულ კუბში გამონახადიდან ორთქლით ზეთის გამოხდის შემთხვევაში საჭიროა დიდი ტევადობის საცავები გამონახადის ჩასახმელად და კოგობატორები ან გამოთავისებელი კუბები. ამ ბოლო წლებში პროფ. ა. კონდრაკის მიერ დამუშავებული იყო გამონახადის უწყვეტი მოქმედების გადასამუშავებელი კოგობატორი, რომლის მოქმედების პრინციპიც შემდეგში მდგომარეობს.



სურ. 38. უწყვეტი მოქმედების კოაგობატორის სქემა:

1—კოაგობატორი; 2—სითბოს გამცვლელი; 3—მაცივარი; 4—საცავი; 5—კოაგობატორში ორთქლის შესაყვანი მილი; 6—კოაგობატორში გამონახადის შესაყვანი მილი; 7—კოაგობატორიდან წყლისა და ეთეროვანი ზეთის ორთქლის ნარევის გამოსაყვანი მილი; 8—გამონახადის სითბოს გამცვლელში შესაყვანი მილი; 9—გამონახადის შუალედი საცავიდან ზედა საცავში შესაყვანი მილი; 10—მაცივარიდან ცხელი წყლის გამოსაყვანი მილი; 11—მაცივარში ცივი წყლის შესაყვანი მილი; 12—მაცივარიდან გამონახადის მიმღებ ქურჭელში მიმყვანი მილი; 13—ჭიდრაფლიკური საყეტი; 14—რაშიგის რგოლები; 15—გამონახადის შემკრები შუალედი საცავი; 16—ტუმბო.

გამონახადი მიმღებიდან გადადის 2500 ლიტრის ტევადობის საცავში (15), საიდანაც ეს ტუმბოს (16) საშუალებით გადაქაჩული იქნება მეორე სართულზე მოთავსებულ 1500

ლიტრის ტევადობის საცავში (4), ამ უკანასკნელიდან გამონახადი თვითღინებით (მილი 8) შედის ვერტიკალური ზითბოს გამცვლელის (2) ქვედა ნაწილში, საიდანაც 60—70°-ზე გამთბარი თვითღინებით, 40 მმ მქონე დიამეტრის ზემო გადასაყვანი მილით (6), გადადის კოგობატორის ზემო ნაწილში (1). კოგობატორი წარმოადგენს ლითონის იატაკზე, ვერტიკალურად დაყენებულ შიგნიდან მოკალულ სპილენძის ცილინდრული ფორმის ქურქელს, რომლის დიამეტრი უდრის 200 მმ, ხოლო სიმაღლე 4000 მმ. ცილინდრის ქვედა ნაწილში გაყვებულთა ცხური, რომლის ძირშიც შედის მძაფრი ორთქლი მილის (5) საშუალებით.

კოგობატორის შიდა ნაწილი, რომელშიც მოთავსებულია ორთქლის გამანაწილებელი ცხური 3/4-ზე ივსება რაშიგის რგოლებით, რომელთა დანიშნულებაა გაადიდოს გამონახადის შეხების ზედაპირი მის საწინააღმდეგოდ მოძღინარე ორთქლთან. კოგობატორში მოხვედრილი გამონახადი გადის ცხურში და წვრილ შხეფებად ჩამოედინება რაშიგის რგოლებზე. შემხვედრი ორთქლი აორთქლებს გამონახადის ნაწილს და მასთან ერთად ეთეროვან ზეთს. წყლისა და ეთეროვანი ზეთის წარევი გაივლის კოგობატორის ზედა ნაწილს და გადაიყვანი მილით (7) გადავა სითბოს გამცვლელში (2), სადაც გაცივდება, კონდენსირდება და ჩამოდის მიმღებში. იქ წყალი და ზეთი ერთმეორეს სცილდება და ზეთი გადადის ზეთის მიმღებში, ხოლო წყალი კი გამონახადის მიმღებში (15). კოგობატორის ქვედა ნაწილი შთავრდება გადამუშავებული გამონახადის ჭაცავით, რომელსაც აქვს სიფონის მილი (13) და რომლის საშუალებითაც საცავში აღწევენ გამონახადის მუდმივ დონეს, რომელიც იმავე დროს ასრულებს ჰიდრაულიკური საკეტის როლს. გადამუშავებული ზედმეტი გამონახადი მიდის კანალიზაციაში.

პიტნის გამონახადიდან ეთეროვანი ზეთის დაცილების ზარისხი მისი სხვადასხვა მეთოდით გადამუშავების შემთხვევაში, იძლევა შემდეგ სურათს (იხილეთ ცხრილი 56):

ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა გამონახადში გადამუშავებამდე %-ობით	ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა გამონახადში გადამუშავების შემდეგ %-ობით	
	აღსორბციის მეთოდით	უწყვეტი მოქმედების კოგობატორში
0,040	0,007	0,002
0,040	0,002	0,001
0,040	0,007	0,002
0,031	0,003	0,002
0,040	0,002	0,001
0,040	0,0015	0,001
0,050	0,005	0,001

ქინძის გამონახადიდან ეთეროვანი ზეთის დაცილების ხარისხი მისი სხვადასხვა მეთოდით გადამუშავების შემთხვევაში იძლევა შემდეგ ლურჯს (იხილეთ ცხრილი 57):

გადამუშავების ობიექტი	გამონახადიდან მიღებული ეთეროვანი ზეთის რაოდენობა %-ობით		
	პერიოდულად მოქმედ კოგობატორში გადამუშავების შემთხვევაში		უწყვეტი მოქმედების კოგობატორში გადამუშავების შემთხ. (1949 წელი).
	1947 წელი	1948 წელი	
1. გამონახადი, მიღებული ქინძის თესლის გადამუშავებით	5,40	5,70	11,50
2. გამონახადი, მიღებული ქინძის მწვანე მასის გადამუშავებით	5,8	5,6	12,1

ზემოაღნიშნული ცდები ამტკიცებს, რომ უწყვეტი მოქმედების კოგობატორში გამონახადის გადამუშავების შემთხვევაში, უფრო სრულია ზეთის დაცილება, ვიდრე აღსორბციის შემთხვევაში.

ამ ბოლო ხანებში სხვადასხვა ავტორის მიერ შეტანილი იყო კონსტრუქციული ცვლილებები უწყვეტი მოქმედების

კოგობატორის დანადგარში, მაგრამ ყველა ამ კოგობატორის მუშაობის პრინციპი პრაქტ. ა. პ. კონდრაკის მიერ შექმნილი ზემოაღწერილი უწყვეტი მოქმედების კოგობატორის მუშაობის პრინციპის ანალოგიურია. მაგალითად, ორი წლის წინათ სპეციალისტების — კრონინისა და ბორისენკოს მიერ დამუშავებული უწყვეტი მოქმედების კოგობატორი წარმატებით შეიძლება გამოყენებული იქნეს ევგენოლური რეჰანის გამონახადის გადასამუშავებლად. ერთი ასეთი უწყვეტი მოქმედების აპარატი ემსახურება 16 ცალ 1500 ლიტრის ტევადობის პერიოდულად მოქმედ გამოსახდელ კუბს, ანუ ორ უწყვეტი მოქმედების გამოსახდელ აპარატს, რომელიც 1000 ლიტრი გამონახადის გადასამუშავებლად საჭიროებს 90 კვ ორთქლს.

**ეთეროვანი წითების მრავალგვარობაში უშიშროების
ტექნიკისა და სამრავლო ჰიგიენის დაცვა**

ნორმალური მუშაობის პირობების შექმნისათვის, მომუშავე პერსონალის შესაძლო მარცხისა და ავარიის თავიდან ასაცილებლად უშიშროების ტექნიკისა და სანიტარია-ჰიგიენაში საჭიროა გატარებული იქნეს შემდეგი ღონისძიებანი:

გამოსახდელი კუბების, აპარატების, დანადგარებისა და ორთქლსადენი მილების ცხელი ზედაპირი უნდა იყოს განმხოლოებული, რაც საშუალებას მოგვცემს თავიდან ავიცილოთ: 1. მომუშავე პერსონალის დაზიანება ცხელ ზედაპირზე შეხებით; 2. ჰაერის ტემპერატურის გადიდება საამქროებში.

სამუშაო მოედნები და კიბეები შემოფარგლული უნდა იქნეს მოაჯირებით. ასევე შემოფარგლული უნდა იყოს დველური გადაცემები, ელექტროჩამრთველები და კბილანა ბორბლები. გამოსახდელი კუბის განტვირთვის წინ უნდა შეწყდეს მასში ორთქლის შეშვება, შემდეგ უნდა გაიხსნას კუბის ქვედა გამშვები ონკანი კონდენსატის ჩამოსაშვებად. რის შემდეგ შეიძლება გამოსახდელი კუბის ზუფის ახდა. იმ შემთხვევაში, როდესაც ზუფის ახდა წარმოებს სპეციალური შექანიზმების საშუალებით (ჭაღი, ბერკეტი და სხვა), ზუფი ისე უნდა იყოს დაკიდებული, რომ მის ქვეშ არ უხდებოდეს დგომა მომუშავე პერსონალს. კუბის გადაბრუნება გადამუშავებული ნარჩენების გამოსატვირთავად უნდა მოხდეს ფრთხილად, სპეციალური რკინის კაუჭის საშუალებით.

კუბში ჩედლეულის ჩატვირთვის დროს, კუბის ქანაობის თავიდან აცილების მიზნით მას ამაგრებენ იატაკზე სოლე-

ბით, რათა თავიდან იქნეს აცილებული მოზუშავე პერსონალის დაშავება. ცხელი წყლის საცავეები, საიდანაც იკვებებიან ორთქლის ქვაბები, უნდა იყოს შემოფარგლული და ზემოდან დახურული. ელექტროგაყვანილობა უნდა იქნეს შემოწმებული და წესრიგში მოყვანილი. საწარმოო საამქრო უზრუნველყოფილი უნდა იყოს სახანძრო კიბით და ხანძარსაწინააღმდეგო მოწყობილობებით. ორთქლსადენ მილში ორთქლის გაშვების წინ გახსნილი უნდა იქნეს კონდენსატის გამშვები ონკანი, წინააღმდეგ შემთხვევაში შესაძლებელია ორთქლსადენი. მილს გახეთქვა, რაც გამოიწვევს მომუშავე პერსონალის დაშავებას. ორთქლსადენ მილზე საწარმოო საამქროში დაყენებული უნდა იქნეს მანომეტრები.

ორთქლის ქვაბები უზრუნველყოფილი უნდა იქნეს გასინჯული და შემოწმებული არმატურით, წყალსაზომი მილით, დამცველი სარქველით, მანომეტრით და სხვ.; რომელიც განათებული უნდა იყოს დამის განმავლობაში ისე, რომ ცეცხლფარეშს ადვილად შეეძლოს მასზე დაკვირვების წარმოება. ორთქლის ქვაბი უნდა იყოს გამხოლოებული, ირგვლივ უნდა ჰქონდეს მოაჯირი და უზრუნველყოფილი იქნეს სამარაგო ტუმბოებით. ქარხანაში უნდა გვექონდეს სამარაგო ორთქლის ქვაბი იმ მიზნით, რომ თუ ერთი გამოვიდა წყობილებიდან, ქარხნის მუშაობა არ შეფერხდეს.

როდესაც ქარხანაში წარმოებს მშრალი, დაქუცმაცებული ნედლეულის გადაზუშავება (პიტნა, ზამბახი და სხვა), საჭიროა ტვერშემწოვი მოწყობილობა. ნედლეულის ტრანსპორტიორით გადაადგილების შემთხვევაში სისტემატურად უნდა ისინჯებოდეს ღვედები. სილოსის მჭრელი, რომელსაც იყენებენ ნედლეულის დასაქუცმაცებლად, უნდა იყოს შემოფარგლული და მასში ნედლეულის მიწოდება უნდა ხდებოდეს დიდი სიფრთხილით. მანქანა-იარაღების მიმდინარე შეკეთება და გააოხვა უნდა ხდებოდეს მხოლოდ და მხოლოდ მათი გაჩერების შემდეგ.

ქარხანაში გამშრალი ეთერზეთოვანი ნედლეული შენახული უნდა იქნეს სპეციალურ საწყობებში, რადგან ის სახანძრო თვალსაზრისით საშიშია.

განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს საექსტრაქციო საამქროს, სადაც იყენებენ ადვილალეზად და ასაფეთქებელ გამხსნელს—ნავთობისა და გოგირდის ეთერს, რომლებიც ხანძრის საშიშროების მხრივ მიეკუთვნებიან პირველი კლასის ნივთიერებებს. მათი ორთქლი ასევე, მაგნიბელია ადამიანის ჯანმრთელობისათვის, რისთვისაც საჭიროა საექსტრაქციო საამქროში დადგმულ მოწყობილობათა სრული ჰერმეტიულობა, გამხსნელის და მისცელის გადაადგილება სხვა და სხვა აპარატებში და საცავებში უნდა წარმოებდეს სპეციალური ქრუშობების (ორთქლის) საშუალებით ან დახურული ძრავებით, საექსტრაქციო საამქროში მოწყობილი უნდა იქნეს ჰაერის გამნიავებელი საშუალება.

საექსტრაქციო საამქრო განათებული უნდა იყოს გარედან. გამხსნელის საწყობი იჯაცეთებული უნდა იყოს მიწაში რკინა-ბეტონისაგან და სხვა ობიექტებიდან დაშორებული არა ნაკლებ 50 მეტრით. ყოვლად დაუშვებელია ასანთის ხმარება და თამბაქოს მოწევა არა მარტო საექსტრაქციო საამქროში, არამედ მის ახლომხლო ტერიტორიაზეც. საექსტრაქციო საამქროში და გამხსნელის საწყობში დალურსმული ჩექმებით სიარული დაუშვებელია. სისტემატურად უნდა მოწმდებოდეს და ისინჯებოდეს ელექტროგაყვანილობა, ძრავები და ელექტროჩამრთველები. საექსტრაქციო საამქროს და გამხსნელის საწყობის ირგვლივ ტერიტორია უნდა შემოიფარგლოს და აიკრძალოს გარეშე პირთა შესვლა. საექსტრაქციო საამქროში უნდა გვექონდეს მინიმალური რაოდენობის გამხსნელი და მისცელა. რკინიგზის სადგურიდან გამხსნელის გადმოტანა ზაფხულში მხოლოდ ღამის საათებში უნდა წარმოებდეს სპეციალური ტარით.

ყველა ახალმიღებული მომუშავე პერსონალი უნდა გაეცნოს უშიშროების ტექნიკის ღონისძიებებს, სისტემატურად უნდა ტარდებოდეს მათთან საუბრები, ლექციები და ინსტრუქტაჟი ამ საკითხებზე. ქარხანაში უნდა იყოს ჩამოყალიბებული მეხანძრეების რაზმი.

ეთეროვანი ზეთები ადვილად ნთქავს უცხო სურნელებს, რის გამოც ეთეროვანი ზეთების მრეწველობაში

განსაკუთრებული ყურადღება უნდა შეექცეს სისუფთავის დაცვას. ნედლეულის საზიდი ტრანსპორტი უნდა იყოს სუფთა, ყოველად დაუშვებელია ნავთის, ბენზინის ან საცხები ნივთიერების გადასაზიდად გამოყენებული ტრანსპორტით ეთერზეთოვანი ნედლეულის გადაზიდვა. ერთი სახეობის ეთერზეთოვანი ნედლეულის გადამუშავებიდან მეორე სახეობაზე გადასვლის შემთხვევაში აუცილებლად უნდა გასუფთავდეს, გაირეცხოს და ორთქლით დამუშავდეს მთელი აპარატურა და მოწყობილობა. საწარმოო საამქროს შიშვე შევე პერსონალი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს ხალათებით, ხოლო ნედლეულის ჩამტვირთავები, გამომტვირთავები და ცეცხლფარეშები — სპექტანსაცმლით, ხელთათმანებითა და სათვალეებით. ქარხნებში მოწყობილი უნდა იყოს — ოთახი ტანისამოსის გამოსაცვლელად და შესანახად, აგრეთვე შხაფი ცივი და ცხელი წყლით. იმ შემთხვევაში, როდესაც ეთეროვანი ზეთი გამოჰყოფს ადამიანის ჯანმრთელობისათვის მავნე ორთქლს, მაგალითად მწარე ნუშისა და სხვ., საწარმოო საამქროში მოწყობილი უნდა იქნეს ჰაერის ხელოვნური შემწოვი დანადგარები.

1

განმარტებული ლიტერატურა

1. ხვანაძე ე. კ. — „დაფნის კულტურა საქართველოში“, თბილისი, ტექნიკა და შრომა, 1936 წელი.
2. ფანჯულაძე ვ. ვ. — „ეთერზეთოვანი ტექნიკური კულტურები საქართველოში“, თბილისი, 1958 წელი.
3. ცქიტიშვილი გ. ხ. — „სუბტროპიკული ტექნიკური კულტურები“, თბილისი, სახელგამი, 1955 წელი.
4. ხუციშვილი გ. ზ. — „სუბტროპიკული ტექნიკური კულტურები“, ტომი I, „ეთერზეთოვანები“, ტექნიკა და შრომა, ქ. თბილისი, 1940 წელი.
5. Белов В. Н., Дильман Т. А., Крохин Н. Г., Петрова Л. Н., Скворцова Н. И. — «Химия и технология душистых веществ», Гизлегпищепром, 1953 г.
6. Бурьяненко Н. А. — «Научно-исследовательская работа по эфирносам», издание ВИЭМП-а, Пушкино, Московской обл., 1940 г.
7. Виноградова И. В., Калугин П. И. — «Переработка эфиромасличного сырья», издание ВИЭМП-а, Пушкино, Московской обл., 1939 г.
8. Воронцов В. Е. — «Культура и переработка розовой герани в СССР», 1936 г. Ленинград, изд. Всесоюз. АК. С. Х. Наук В. И. Ленина.
9. Вульф Е. В., и Нилов В. И. — «Эфиромасличные растения, их культура и эфирные масла», том I, Ленинград. 1934 г, изд. Всесоюз. инст. Растениеводства.
10. Вульф Е. В., Нилов В. И. — «Эфиромасличные растения, их культура и эфирные масла», том II, Ленинград. 1934 г, изд. Всесоюз. инст. Растениеводства.
11. Демьянов Н. Я., Нилов В. И., Вильямс В. В. — «Эфирные масла, их состав и анализ», 1933 г. Москва, Ленинград, Госхимтехиздат.

12. Зюков Д. Г., Якобашвили Н. З. — «Эфиромасличная промышленность народной республики Болгарии», Москва, 1958 г., Пищепромиздат.
13. Иванов Н. И. — «Биохимия культурных растений», том VI, Москва, 1938 г., Ленинград.
14. Исагуляни В. И. — «Синтетические душистые вещества», Москва, 1936 г., Ленинград. Гизлегпром.
15. Лещук Т. Я. — «Агротехника основных эфиромасличных культур», Москва, 1948 г., Сельхозгиз.
16. Москалев С. А., Ревазов А. Н. — «Аппарат непрерывного действия» для переработки эфиромасличного сырья». 1956 г., Пищепромиздат.
17. Обухов А. Н., Кондрацкий А. П. — «Технология эфиромасличного производства», Москва, Пищепромиздат, 1946 г.
18. Пигулевский Г. В. — «Эфирные масла», 1938 г., Москва-Ленинград.
19. Рутовский Б. Н. — «Эфирные масла», том I, Москва-Ленинград, 1931 г., Сельхозгиз.
20. Сванадзе Е. К. — «Культура лавра в СССР», Тбилиси, 1951 г.
21. Сокольников Н. П., Кондрацкий А. П. — «Технология эфиромасличного производства», Москва, 1958 г.
22. Фельш М. — «Производство и переработка эфирных масел», Москва, 1933 г.
23. Фридман Р. А. — «Парфюмерия», Москва, 1955 г., Пищепромиздат.
24. «Рационализация переработки эфиромасличного сырья», труды Всесоюзного научно-исследовательского института эфиромасличной промышленности «ВИЭМП», выпуск 8, 1940 г.
25. Труды Всесоюзного научно-исследовательского института синтетических и натуральных душистых веществ. Выпуск II, 1954 г.
26. Журнал — «Маслобояно жировая промышленность. 1955 г., № 12.
27. Qild-meister E. und Hoffmann Fr. Die Ätherischen Öle. Leipzig 1929
28. Finnemore H. The Essential Oils 1924.

ს ა რ ჩ ი ვ ი

შესავალი 3

თ ა ვ ი I

ეთეროვანი ზეთების მსოფლიო წარმოება 7
 ზოგადი ცნება ეთეროვან ზეთებზე 11
 ეთეროვანი ზეთების როლი მცენარეში 13
 ეთეროვანი ზეთის გამომყოფი ორგანოები 14
 ეთეროვანი ზეთების წარმოშობა მცენარეში 15
 ეთერზეთოვანი ნედლეულის საერთო დახასიათება 16
 ეთერზეთოვანი ნედლეულის აღება და მისი ჩაბარება ქარხანაში 17
 ეთერზეთოვანი ნედლეულის გადამუშავების მეთოდების კლასიფიკაცია 19
 ეთეროვანი ზეთების მიღება გამოხდის მეთოდით 21
 ეთეროვანი ზეთების წყლის ორთქლით გამოხდის თეორიული სა-
 4 ფუძვლები 24
 შაცხვრები 30
 მიმღები ქურქლები 33
 ეთეროვანი ზეთების მიღება მექანიკური მეთოდით 40
 ეთეროვანი ზეთების მიღება ექსტრაქციის მეთოდით 41
 ეთეროვანი ზეთების მიღება ანფლორაჟის მეთოდით 53

თ ა ვ ი II

ბალახოვანი ეთერზეთოვანი ნედლეულის გადამუშავება 61
 ეგეროლური რეჰანა (*Ocimum gratissimum* L.) 61
 გერანი (*Pulargonium* L'Her.) 84
 პიტნა *Mentha Piperita* L.) 113
 ფ ჩული (*Pogostemon patchouli* pellet) 132
 ლიმონის სორგო (*Cymbopogon citratus* Stapf) 140
 ეუკალიპტო (*Eucalyptus* L'Herit) 148
 ქაფური (*innamomum camphora* Nees et Eb.) 154
 კეთი შობილი დაფნა (*Isurus nobilis* L.) 180
 პეტეგრენის ეთეროვანი ზეთის წარმოება 163

თ ა ვ ი III

ყვავილოვანი ეთერზეთოვანი ნედლეულის გადამუშავება	169
ეთერზეთოვანი ვარდი	169
ჟასმინი (<i>Jasminum grandiflorum</i> Lindl)	207
ტუბეროზა (<i>Polyanthes tuberosa</i> L.)	217
ლავანდი (<i>Lavandula vera</i> D. C.)	222
სურნელოვანი ია (<i>Viola odorata</i> L.)	234
აკაცია (<i>Acacia</i> Sp. div.)	239
ციტრუსოვანთა ყვავილების ეთეროვანი ზეთი	243
იფლი (<i>Asalea pontica</i> L.)	248
მუსკატის სალაბი (<i>Alvia sclarea</i> L.)	252

თ ა ვ ი IV

მარცვლოვანი ეთერზეთოვანი ნედლეულის გადამუშავება	262
ქინძი (<i>Coriandrum Sativum</i> L.)	262
ფურეცო (<i>Foeniculum officinale</i> All.)	272
ანისული (<i>Pimpinella anisum</i> L.)	277
კელიავი (<i>Carum Carvi</i> L.)	281

თ ა ვ ი V

ციტრუსების ნაყოფი	286
ეთერზეთოვანი ზეთის მიღება ციტრუსების ქერქიდან	286

თ ა ვ ი VI

ფესვოვანი ეთერზეთოვანი ნედლეულის გადამუშავება	295
ვეტივერია (<i>Vetiveria Zizanioides</i> Stapf)	295
ზამბაბი (<i>Iris</i> L.)	297

თ ა ვ ი VII

ეთეროვანი ზეთების წარმოების მექანიზაცია და იეტომატიზაცია	301
პონომარენკოსა და პოკოლენკოს სისტემის უწყვეტი მოქმედების გამოსახდელი აპარატი	310
გამონახადის გადამამუშავებელი უწყვეტი მოქმედების კოგობატორი	311

თ ა ვ ი VIII

ეთეროვანი ზეთების მრეწველობაში უშიშროების ტექნიკისა და სამრეწველო პივიენის დაცვა	316
გამოყენებული ლიტერატურა	320

რედაქტორი. ლ. ლიაძე
ვამოცემლობის რედაქტორი მ. ტყეშელაშვილი
ტექნიკური რედაქტორი შ. ძოწენიძე
კორექტორი თ. შაჩაბელი

ხელმოწერილია დსაბეჭდად 28/VIII-59 წ.
ქაღალდის ზომა 84×108¹/₃₂. ნაბეჭდი თაბახი 16,6.
სააღ.-საგამომც. თაბახი 14,48. საავტორო თაბახი 14,14.
ტირაჟი 3.000. შეკვეთა № 533. უე 03385.

ფასი 0 მ. 40 კ.

საქ. სსრ კულტურის სამინისტროს
შთავარბოლიგრაფვამოცემლობის 1-ლი სტამბა.
თბილისი, კარგონიკიძის ქ., № 50.

1-я типография Главполиграфиздата.
Министерства культуры Грузинской ССР,
Тбилиси, ул. Орджоникидзе, 50.