

TARTU RIIKLIK ÜLIKOOL

A. KONSIN

TOIDUKAUPADE ANALÜÜSI
PRAKTIKUM

III

TARTU 1973

A-26240,,

TARTU RIIKLIK ÜLIKOOL

Kaubatundmise ja kaubanduse organiseerimise
kateeder

A. KONSIN

TOIDUKAUPADE ANALÜÜSI
PRAKTIKUM

III

TARTU 1973

Kinnitatud Majandusteaduskonna nõukogus
31. augustil 1972.

2

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu

81943

E e s s õ n a.

Õppevahendis "Toidukaupade analüüsi praktikum" III on esitatud maitseainete analüüsi meetodid vastavalt toidukaubatundmise eriala üliõpilaste praktikumi programmile. Väljaspool programmi on esitatud mõned meetodid, mida on võimalik kasutada üliõpilaste kursuse- ja teaduslikes töödes. Lisaks analüüsimeetodeile on toodud mõningaid andmeid ka vürtside päritolu ja kasutamise kohta.

Õppevahendit vajavad põhiliselt TRÜ Majandusteaduskonnas toidukaubatundmise eriala üliõpilased, kuid ka teiste erialade üliõpilased toidukaubatundmise praktikumides.

1. ETÜÜLPIIRITUS JA VIIN.

1.1. Laboratoorsed uurimismeetodid.

Uuritavas objektis määratakse etanoolisisaldus, leeliselisus, aldehüüdide, estrite ja puskariõlide sisaldus, tehakse oksüdeeritavuse ja metanooliproov.

1.1.1. Etanoolisisalduse (nn. kanguse) määramine.

Määramiseks kasutatakse metall- või klaasalkoholimõõturit, vaidlusjuhtudel aga alati metallalkoholimõõturit.

Kangetes alkoholsetes jookides leitakse etanoolisisaldus mahu-, lahjades alkoholsetes jookides kaaluprotsentides.

Etanoolisisaldus mahuprotsentides näitab, mitu mahuosa (cm^3) absoluutset (veevaba) etanooli sisaldub 100 mahuosas uuritavas joogis. Kangete alkoholsete jookide etanoolisisalduse määramisel võetakse proov analüüsiks mahuhikutes ja määratakse kangus analüüsitava joogi tiheduse kaudu.

Viina tihedust mõjutab peale etanoolisisalduse ka lahjendamiseks kasutatud vee kaltsiumi-, magneesiumi- jt. soolade sisaldus ning mõningatele viinadele lisatud mitmesugused ained, nagu suhkur, mesi, sooda, äädikhape jne. Seepärast eristatakse viina näivat ja tõelist kangust.

A. Näiva kanguse määramine.

Meetodi olemus.

Kangus mahuprotsentides leitakse uuritava joogi ti-

heduse mõõtmisel kindlal temperatuuril spetsiaalse alkoholimõõturiga abil. Absoluutse etüülalkoholi tihedus $d_{20}^{20} = 0,79067$ ja destilleeritud vee tihedus $4^{\circ}\text{C} = 1,0$.

Alkohollahuste tihedus sõltub etanoolisisaldusest ja temperatuurist. Etanoolisisalduse suurendamisel, samuti ka temperatuuri tõstmisel vedeliku tihedus väheneb ja alkoholimõõtur vajub sügavamale ning vastupidi.

Alkoholimõõturit vajumisastmest uuritavas vedelikus leitakse etanoolisisaldus antud temperatuuril.

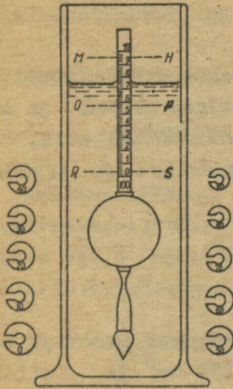
Töövahendid.

Metallalkoholimõõtur, termomeeter ja 350-500 cm³-se ruumalaga klaasilinder, mille diameeter võimaldab alkoholimõõturit seinu puutumata vedelikku asetada.

Metallalkoholimõõtur koosneb messingkuulikesest, mille küljes on kaks varrast. Ülemisel vardal on skaala, alumise varda ots on jämedam vihtide asetamiseks. Alkoholimõõtur ja vihid on üle kullatud. Ülemise varda skaalal on kümme numereeritud osa. Iga suur jaotusühik koosneb omakorda viiest väikesest. Lugemine toimub alt ülespoole. Nulljoonest allpool asub arv 100. Alkoholimõõturit juurde kuulub 10 erineva suurusega vihti, millel on arvud: 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90.

Raskematel vihtidel on väiksemad arvud. Nimelt, mida väiksem on uuritava vedeliku etanoolisisaldus, seda suurem on vedeliku tihedus ja seda suurem koormus tuleb asetada alkoholimõõturile, et uuritava vedeliku nivoo ulatuks graadueritud skaala piirkonda ning vastupidi. Piirituse kanguse mõõtmisel pole vaja alkoholimõõturile vihte asetada. Vihid asetatakse väljalõike kaudu alumisele vardale. Vihid tuleb asetada ettevaatlikult, et vältida kullakihi kahjustusi.

Määramise käik.



Joonis 1. Metallalkoholimõõtur.

Vastasel korral tuleb alkoholimõõtur tasakaalustada sobiva vihiga. 3...5 minuti möödumisel loetakse alkoholimõõturi ja termomeetri näit. Kui klaassilindri mõõtmised seda võimaldavad, tuleks termomeetrit hoida vedelikus koos alkoholimõõturiga. Kui vedeliku tase asub kahe skaalajoone vahel, siis loetakse alumise joone näit. Vedeliku tase ja skaalajoone lõikumine on paremini täheldatav skaala vaatlemisel vedeliku tase natuke allpool.

Vihita alkoholimõõturi näidule lisatakse 100, vihi kasutamisel aga sellele märgitud arv. Olgu skaala lugem näiteks 8,2 ja kasutatud vihil arv 30. Alkoholimõõturi näit-aruks on $30 + 8,2 = 38,2$. Vihita alkoholimõõturi sama lugemi puhul on näitarv $100 + 8,2 = 108,2$. Alkoholimõõturi ja termomeetri näitude põhjal leitakse vastavast tabelist uuritava vedeliku alkoholisisaldus mahuprotsentides 20°C juures.

Pärast kasutamist kuivatatakse alkoholimõõtur ja termomeeter puhta rätikuga.

B. Tõelise kanguse määramine.

Meetodi olemus.

Uuritavast viinast destilleeritakse etüülalkohol, täiendatakse destilleeritud veega esialgse mahuni ja määratakse kangus klaas- või metallalkoholimõõtuuri abil. Samal meetodil määratakse kangus ka konjakites ja liköörides.

Määramise käik.

Hästi segatud uuritava viina keskmisest proovist (temperatuur 20°C) võetakse mõõtekolbiga 250 cm^3 ja viiakse destilleerimiskolbi. Mõõtekolbi loputatakse 2...3 korda destilleeritud veega. Loputusveed, mille üldmaht ei tohi ületada $45\text{...}50\text{ cm}^3$, lisatakse samuti destilleerimiskolbi. Samasse kolbi pannakse ka mõned klaaskapillaarid või pimsskivi tükikesed, et vältida tõukeid vedeliku kuumutamisel.

Destillaadi kogumiseks kasutatakse vastuvõtjana mõõtekolbi, millel on märgid nii 200 cm^3 kui ka 250 cm^3 ruumala tähistamiseks. Enne destilleerimist viiakse vastuvõtukolbi hüdraulilise sulgurina etanooli aurude absorbeerimiseks $15\text{...}20\text{ cm}^3$ destilleeritud vett.

Destilleerimisel tuleb vältida etüülalkoholi kadusid. Jälgida, et aparatuuri osad oleksid tihedalt ühendatud! Selleks on parem kasutada kummikorke. Vastuvõtukolb asetatakse jää- või lumevanni. Destilleerimise algul peab jahuti pikendtoru ots ulatuma vastuvõtukolvis olevasse vette. Destillaadi hulga suurenemisel asetatakse vastuvõtukolb madalamale. Destilleerimise lõpupoole peab pikendtoru asuma väljaspool kondensaati, et vältida vedeliku tõmbumist jahutisse. Destilleerimine lõpetatakse, kui vastuvõtukolvis on 200 cm^3 destillaati. Kolbi lisatakse juurde destilleeritud vett, kuid mitte 250 cm^3 tähistava märgini. Seejä-

rel viiakse kolb veevannile, mille temperatuur on 20°C. Kui ka vedelik kolvis omandab sama temperatuuri, siis täidetakse kolb destilleeritud veega märgini.

Pärast hoolikat segamist määratakse etüülalkoholisaldus alkoholimõõturiga eespool kirjeldatud viisil.

1.1.2. Leeliselisuse määramine.

Määramise põhimõte.

Analüüs põhineb uuritava viina leeliseliste ühendite neutraliseerimisel soolhappega. Leeliselisust väljendatakse 0,1 N happe cm^3 arvuga, mis kulub 100 cm^3 viina neutraliseerimiseks.

Reaktiivid.

0,1 N soolhappelahus;

0,2%-line metüülpunaselahus (0,1 g metüülpunast lahustatakse 30 cm^3 96%-lise etüülalkoholi ja 20 cm^3 destilleeritud vee segus).

Analüüsimine.

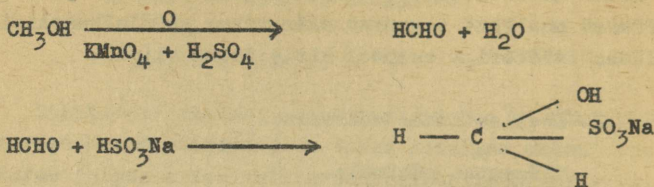
200- cm^3 -sesse koonilisse kolbi pipeteeritakse 100 cm^3 uuritavat viina ja tiitritakse 0,1 N soolhappelahusega 2 tilga metüülpunase juuresolekul, kuni ilmub roosakas värvus. Tiitrimisel kulunud soolhappe hulga korrutamisel töölahuse paranduskoefitsiendiga (faktoriga) saadakse viina leeliselisus.

1.1.3. Metanooliproov.

Meetodi olemus.

Metanool oksüdeeritakse väävelhappelises keskkonnas kaaliumpermanganaadi toimel metansaliks (formaldehüüdiks). Viimase tööstamiseks kasutatakse reaktsiooni fuk-

siinvälvlishappega, mis põhineb aldehüüdide liitumisel vesiniksulfitiga:



Reaktiivid.

1%-line kaaliumpermanganaadilahus;
 konts. väävelhape (keemiliselt puhas);
 väävelhappelahus 1:1 (1 mahuosa väävelhapat tihedusega 1,835 lahjendatakse 1 mahuosa destilleeritud veega);
 küllastatud oblikhappelahus;
 fuksiinvälvlishappelahus (Schiffi reaktiiv).

Schiffi reaktiivi valmistamiseks lahustatakse 0,2 g aluselist fuksiini 140 cm³-s soojas destilleeritud vees (temp. 80°C), lahus jahutatakse toatemperatuurini, kallatakse 200-cm³-sesse mõõtekolbi, täidetakse destilleeritud veega märgini ja segatakse. Seejärel kallatakse fuksiinilahus klaaskorgiga pudelisse (ca 300 cm³) ja lisatakse juurde 5 cm³ värskelt valmistatud naatriumvesiniksulfitilahust (NaHSO₃) tihedusega 1,262 g/cm³. 3 ... 4 tunni möödumisel, kui vedelik on nõrgalt roosa värvusega, lisatakse juurde 1 cm³ konts. väävelhapat, segatakse ja lastakse seista eredas valguses, kuni reaktiiv muutub nõrgalt kollaseks või värvuseetuks. Fuksiinvälvlishappelahusel peab olema terav väävel-diksiidi (SO₂) lõhn ja lahuse segamisel võrdse mahuosa 40%-lise etanooliga, mis ei sisalda aldehüüde ega puskariõlisid, ei tohi ilmuda värvust. Valmistatud reaktiiv säilitatakse jahedas kohas lihvitud korgiga tumedast klaasist pudelis.

Metanooli võrdluslahus.

100-cm³-sesse mõõtekolbi viiakse mikrobüretist 0,2 cm³

metanooli ja täidetakse 3/4 kolvi mahust 40%-lise etanooliga, mis ei sisalda aldehüüde ega puskariõlisisid. Lahuse temperatuur viiakse 20°C-ni, kolb täidetakse destilleeritud veega märgini ja segatakse.

Analüüsimine.

Uhte kolorimetreerimiskatseklaasi mõõdetakse 0,2 cm³ uuritava viina tõelise kanguse määramisel saadud destillaati ja teise katseklaasi 0,2 cm³ metanooli võrdlulahust.

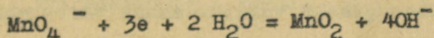
Mõlemasse katseklaasi lisatakse 5 cm³ 1%-list kaaliumpermanganaadilahust ja 0,4 cm³ väävelhappelahust 1:1. Katseklaasid suletakse korkidega ja loksutatakse. 3 minuti pärast lisatakse katseklaasidesse 1 cm³ küllastatud oblikhappelahust. Kui vedeliku värvus muutub helekollaseks, lisatakse katseklaasidesse 1 cm³ konts. väävelhapet ja segatakse, kuni lahuse värvus täielikult valastub. Lisatakse juurde 5 cm³ fuksiinväävlisahapet ja pärast segamist jäetakse 35 min. seisma. Seejärel võrreldakse katseklaaside sisu värvusi omavahel.

Viin loetakse nõuetele vastavaks võrdlulahusega samasuguse või nõrgema värvuse korral.

1,1.4. Oksüdeeritavuse proov.

Meetodi olemus.

Neutraalses keskkonnas redutseerub kaaliumpermanganaat taandajate (aldehüüdid, furfuraal jt.) toimel vastavalt reaktsioonivõrrandile:



Mida rohkem oksüdeeruvaid aineid on etüülpiirituses, seda kiiremini taandub kaaliumpermanganaat.

Kaaliumpermanganaadi suhtes on kõige tundlikumad küllastamata aldehüüdid (akroleiin ja krotonaldehüüd). Ebameeldiva lõhna ja maitsega amüülalkohol (puskariõlide koos-

tisosa) ei reageeri antud tingimustes.

Teini tulemus väljendatakse minutites ja see annab ainult ligikaudse ettekujutuse etüülpüürütuse kvaliteedist.

Reaktiivid.

Kaaliumpermanganaadilahus (0,2 g KMnO_4 lahustatakse 1 liitris destilleeritud vees);

võrdluslahus.

Võrdluslahuse saamiseks valmistatakse lahus a, mis sisaldab 1 liitris destilleeritud vees 50 g CaCl_2 , ja lahus b, mis sisaldab 1 liitris destilleeritud vees 40 g $\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$. 5 cm^3 lahust a ja 7 cm^3 lahust b pipeteeritakse 100- cm^3 -sesse mõõtekolbi, täidetakse destilleeritud veega märgini ja segatakse. Saadud lahust kasutatakse võrdluslahusena.

Analüüsimine.

Uuritav etüülpüürütus hoitakse enne analüüsimist 3...4 tundi pimedas, et vältida päikesekiirte otsest toimet. Üks 50- cm^3 -se mahuga klaaskorgiga mõõtesilinder täidetakse märgini võrdluslahusega, teine niisama suur mõõtesilinder loputatakse eelnevalt uuritava piirütusega ja täidetakse seejärel. Mõlemad mõõtesilindrid paigutatakse vette, mille temperatuur on 15° C. Veenivoo peab olema kõrgem kui uuritava piirütuse nivoo.

10 minuti möödumisel lisatakse etüülpüürütusele 1 cm^3 kaaliumpermanganaadilahust, mõõtesilinder suletakse korgiga, lokutatatakse ja asetatakse uuesti vette.

Loetakse aeg minutites, mille vältel segu violetjas värvus muutub ühesuguseks võrdluslahuse värvusega.

2. VEIN.

2.1. Organoleptiline hindamine.

Organoleptiliselt hinnatakse veinidel läbipaistvust, värvust, buketti, maitset, tüüpilisust (šampanjal ka vahu kvaliteeti).

Organoleptiliseks hindamiseks ei soovitata korraga üle 10...12 proovi. Degusteerimisel tuleb järjestada veine nende ekstraktiivsuse põhjal. Esmalt degusteeritakse kõige väiksema ekstraktiivsusega veinid. Alustatakse kergetest valgetest lauaveinidest, järgnevad roosad ja punased kuivad veinid, poolmagusad lauaveinid, kanged valged ja punased veinid ning lõpuks magusad ja liköörveinid. Organoleptiliseks hindamiseks sobivaim temperatuur on valgetel lauaveinidel 12,5...15°C, punastel lauaveinidel 15...17,5°C, kangel ja magusatel veinidel ca 20°C.

Organoleptiliseks hindamiseks kasutatakse spetsiaalseid värvusetust klaasist pokaale. Degusteerimisel täidetakse veiniga umbes üks kolmandik pokaalist.

Läbipaistvus.

Läbipaistvuse hindamiseks vaadeldakse veini pokaalis läbivas valguses. Seejuures täheldatakse, kas vein on kristalselt puhas ja helgiga (hinnatakse maksimaalse pallide arvuga — 0,5), puhas ilma helgita (0,3 palli), opalestseeruv (0,2 palli) või hägune (0,1 palli).

Värvus.

Värvust hinnatakse samaaegselt läbipaistvusega. Tehakse kindlaks värvuse intensiivsus, selle vastavus sordile, liigile

ja vanusele. Värvuse täielikul vastavusel hinnatakse proovi 0,5 palliga, värvuse väikene kõrvalekaldumine - 0,4 palli, märgatav kõrvalekaldumine - 0,3 palli, värvuse mittevastavus - 0,2 palli ja ebamäärane värvus - 0,1 palli.

Bukett (aroom) ja maitse.

Aroomiainete eraldumise soodustamiseks suurendatakse veini pinda selle ringja liigutamise ja tehakse siis kindlaks veini aroom. Buketi hindamiseks loputatakse vähese veiniga suud. Täielik hinnang maitse ja buketi kohta antakse alles peale veini allaneelamist. Jälgitakse buketi vastavust antud veini liigile, vanusele ja tehakse kindlaks võõrlõhnade olemasolu. Maksimaalse pallide arvuga (3 palli) hinnatakse veini, millel on peen ja hästi arenenud bukett, mis vastab ka antud veini liigile ja vanusele. Pallide arvu vähendatakse veinil, mille bukett on jämedavõitu, muus aga ühtub eeltooduga (2,5 palli). Antud veini liigile vastavat, kuid nõrgalt avalduvat buketti hinnatakse 2,25 palliga, ebapuhast buketti 2 palliga, veini liigile mittevastavat buketti 1,5 palliga ja buketti, millega kaasnevad võõrlõhnad, 1 palliga.

Maitse hindamisel püütakse kindlaks teha veini üksikute koostisosade (etsnooli, suhkru, hapete jne.) maitsete märgatavust, s.o. määratakse harmoonilisuse aste. Eristatakse harmoonilist, vähese harmooniaga ja harmooniata veini. Harmoonilist peent maitset, mis vastab antud veini liigile ja vanusele, hinnatakse 5 palliga, harmoonilist maitset 4 palliga, harmoonilist maitset, mis vähe vastab veini liigile, 3 palliga, harmooniata maitset, mis on ilma võõrmaitseteta, 2,5 palliga. Vähese kõrvalmaitsega veini hinnatakse 2 palliga ja tugeva kõrvalmaitsega - 1 palliga.

Tüüpilisus ja vahu kvaliteet.

Veini tüüpilisust hinnatakse buketi, maitse ja värvuse põhjal. Seejuures tehakse kindlaks, kuidas analüüsitav proov vastab antud veini liigile - lauaveinile, portveinile, maškirale jne.

Antud liigile täielikult vastavat veini hinnatakse 1 palliga, väikese kõrvalekaldumise korral 0,8 palliga, vähekarakteersed veini 0,5 palliga ja täiesti ebakarakteersed veini 0,25 palliga.

Sampanjal hinnatakse vahu kvaliteeti pokaali kallamisel tekkiava vahutamise astme ja süsihappegaasi eraldumise põhjal. Eristatakse tugevat vahutamist ja energilist gaasimullikeste eraldumist (1 palli); nõrka vahutamist ja vähest gaasimullikeste eraldumist (0,8 palli); suurte gaasimullide kestvat eraldumist (0,6 palli); suurte gaasimullide vähest eraldumist (0,4 palli). Mõnikord gaasimullide eraldumine lakkab kohe pärast veini pokaali kallamist (0,2 palli).

Vein, mida hinnatakse organoleptiliselt 10 palliga, on eriti kõrge kvaliteediga. Kõrgete maitseomadustega ja hea buketiga ning antud liigile ja sordile vastavat veini hinnatakse 9 palliga. Hea kvaliteediga veini hinnatakse 8 palliga, rahuldavat 7 palliga (lubatakse veel realiseerida). Vähem kui 7 palliga hinnatud veini ei lubata müügil.

2.2. Laboratoorsed uurimismeetodid.

Laboratoorsete meetoditega määratakse veinides etanooli-, suhkru- ja lenduvate hapete sisaldus, tiitritav happelisus jne.

2.2.1. Etanoolisisalduse määramine.

Veinis määratakse etüülalkohol kahel meetodil: klaasalkoholimõõturiga (arbitraasimeetod) ja püknomeetriga.

A. Etanoolisisalduse määramine klaasalkoholimõõturiga.

Meetodi olemus.

Uuritav vein destilleeritakse ja destillaadi tihedus määratakse klaasalkoholimõõturi abil. Destillaadi tiheduse järgi leitakse vastavast tabelist etanoolisisaldus mahu-

protsentides. Samal meetodil võib määrata ka konjakite etanoolisisaldust.

Määramise käik.

250-cm³-sesse mõõtekolbi võetakse hästi segatud uuritav vein (temperatuur 20°C) ja viiakse kvantitatiivselt destilleerimiskolbi. Selleks loputatakse mõõtekolbi 2 kuni 3 korda 10 ... 15 cm³ destilleeritud veega. Pesuveed lisatakse veinile juurde. Destilleerimisaparaat ühendatakse. Destillaadi kogumiseks võetakse veini mõõtmisel kasutatud mõõtekolb, kuhu viiakse 10 ... 15 cm³ destilleeritud vett. Vastuvõtja asetatakse jää- või lumevanni. Destilleerimise algul peab jahuti pikendtoru ots ulatuma vastuvõtjas asuvasse vette. Moodustub vesilukk, mis absorbeerib destilleerimise algperioodil etanooli auru. Kui pool veinist on destilleeritud, asetatakse vastuvõtja madalamale, nii et pikendtoru ots ei ulatu enam vedelikku ja loputatakse toru 5 cm³ destilleeritud veega. Destilleerimine lõpetatakse, kui vastuvõtja ruumalast on täidetud 4/5 (konjakitel 4..5 cm³ allpool mõõtekolvi märki). Jahutit loputatakse 3 korda ca 10 cm³ destilleeritud veega. Pesuveed lisatakse destillaadile ja kolvi sisu loksutatakse. Kolb asetatakse veevannile ja lahuse temperatuur viiakse 20° C-ni. Seejärel täidetakse kolb destilleeritud veega märgini, sisu loksutatakse ja kallatakse kuiva klaasilindrisse. Mõõdetakse destillaadi temperatuur ja tihedus klaasalkoholimõõturiga.

Arvutamine.

Kui destillaadi temperatuur on 20°C, siis klaasalkoholimõõtuuri skaala näit võrdub veini etanoolisisaldusega. Teistsugusel temperatuuril kasutatakse alkoholimõõtuuri jaoks koostatud vastavaid tabelleid.

Kui temperatuur erines 20°C-st mitte üle $\pm 3^\circ$, siis võib destillaadi, järelikult ka veini etanoolisisalduse leida ligikaudselt, tabelit kasutamata. Veinile, mille etanoolisisaldus on kuni 9%, tehakse parandus 0,1% temperatuuri

erinevusel 1°C võrra, etanoolisisalduse puhul 9...12,5 % on parandus 0,125 % ja 12 ... 15 % puhul 0,15 %. Kui leitud temperatuur on üle 20° C, siis parandus lahutatakse, kui temperatuur on alla 20° C, siis parandus liidetakse alkoholimõõtuuri näidule.

B. Etüülalkoholi määramine püknomeetriga.

Meetodi olemus.

Uuritav vein destilleeritakse ja destillaadi tihedus määratakse püknomeetri abil. Destillaadi tiheduse järgi leitakse vastavast tabelist veini etanoolisisaldus mahuprotsentides. Samal meetodil võib määrata ka konjakite etanoolisisaldust.

Määramise käik.

Kuiva püknomeetrisse (maht 50 cm³) võetakse uuritavat veini (temperatuur 20° C) ja viiakse kvantitatiivselt destilleerimiskolbi. Püknomeetri loputamiseks kasutatud pesuvete kogus ei tohi ületada 1/3 võetud veini mahust (konjakitel 1/5). Veini destilleerimine toimub samuti, nagu eelmise meetodi juures on kirjeldatud. Vastuvõtjaks on veini mõõtmisel kasutatud püknomeeter, kuhu kogutakse destillaati 4... 5 cm³ allapoole märki. Püknomeetri sisu segatakse ettevaatlikult ja temperatuur viiakse veevannil 20° C-ni. Seejärel täidetakse püknomeeter destilleeritud veega märgini ja segatakse uuesti.

Destillaadi tihedus määratakse üldtuntud meetodil ja tabelist 1 leitakse veini etanoolisisaldus mahuprotsentides. Destillaadi tiheduse leidmiseks kasutatakse valemit

$$d_{20^{\circ}}^{20^{\circ}} = \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_0}{\varepsilon_1 - \varepsilon_0} ,$$

kus ε_0 - tühja püknomeetri kaal g-des;

ε_1 - veega täidetud püknomeetri kaal g-des;

ε_2 - destillaadiga täidetud püknomeetri kaal g-des.

T a b e l 1.
Destillaadi tiheduse ja etanoolisisalduse
vaheline seos veinis.

d_{20}^{20}	Etanooli- sisaldus mahu-%	d_{20}^{20}	Etanooli- sisaldus mahu-%	d_{20}^{20}	Etanooli- sisaldus mahu-%
0,9879	8,85	0,9837	12,36	0,9795	16,09
0,9878	8,93	0,9836	12,45	0,9794	16,18
0,9877	8,01	0,9835	12,54	0,9793	16,27
0,9876	9,10	0,9834	12,62	0,9792	16,36
0,9875	9,18	0,9833	12,71	0,9791	16,45
0,9873	9,34	0,9831	12,89	0,9789	16,64
0,9872	9,43	0,9830	12,97	0,9788	16,73
0,9871	9,51	0,9829	13,06	0,9787	16,82
0,9870	9,59	0,9828	13,15	0,9786	16,91
0,9869	9,68	0,9827	13,24	0,9785	17,01
0,9868	9,76	0,9826	13,32	0,9784	17,10
0,9867	9,84	0,9825	13,41	0,9783	17,19
0,9866	9,92	0,9824	13,50	0,9782	17,28
0,9865	10,01	0,9823	13,59	0,9781	17,38
0,9864	10,09	0,9822	13,67	0,9780	17,47
0,9863	10,17	0,9821	13,76	0,9779	17,56
0,9862	10,26	0,9820	13,85	0,9778	17,66
0,9861	10,34	0,9819	13,94	0,9777	17,75
0,9860	10,42	0,9818	14,03	0,9776	17,85
0,9859	10,51	0,9817	14,12	0,9775	17,94
0,9858	10,59	0,9816	14,41	0,9774	18,03
0,9857	10,67	0,9815	14,30	0,9773	18,13
0,9856	10,76	0,9814	14,39	0,9772	18,22
0,9855	10,84	0,9813	14,48	0,9771	18,32
0,9854	10,92	0,9812	14,56	0,9770	18,41
0,9853	11,00	0,9811	14,65	0,9769	18,50
0,9852	11,09	0,9810	14,74	0,9768	18,60
0,9851	11,17	0,9809	14,83	0,9767	18,69
0,9850	11,26	0,9808	14,92	0,9766	18,79
0,9849	11,34	0,9807	15,01	0,9765	18,88
0,9848	11,43	0,9806	15,10	0,9764	18,98
0,9847	11,51	0,9805	15,19	0,9763	19,08
0,9846	11,60	0,9804	15,28	0,9762	19,17
0,9845	11,68	0,9803	15,37	0,9761	19,26
0,9844	11,77	0,9802	15,46	0,9760	19,36
0,9843	11,85	0,9801	15,55	0,9759	19,46
0,9842	11,94	0,9800	15,64	0,9758	19,55
0,9841	12,02	0,9799	15,73	0,9757	19,65
0,9840	12,11	0,9798	15,82	0,9756	19,74
0,9839	12,19	0,9797	15,91	0,9755	19,84
0,9838	12,28	0,9796	16,00	0,9754	19,93

2.2.2. Tiitritava happelisuse määramine.

Meetodi olemus.

Tiitritav happelisuus väljendatakse viinamarjaveinides viinhappena (2,3-dihüdoksübutaandihape) ja puuvilja-marjaveinides õunhappena (hüdoksübutaandihape) grammides liitri kohta (g/l) või promillides (%). Analüüsi tulemused arvutatakse täpsusega 0,1 g/l. Tiitritav happelisuus määratakse leeliselega neutraliseerimisel (kasutades indikaatorina fenoolftaleiini, lakmuspaberit) või elektromeetrilisel tiitrimisel. Viimane meetod on täpsem. Leelisega võib tiitrida ka ilma indikaatorita, sest veinides leiduvad värvained funktsioneerivad indikaatoritena, muutes leeliselises keskkonnas valgete veinide värvuse tumedaks ja määrdunud pruuniks, punaste veinide värvuse aga rohekaks või määrdunud siniseks.

Reaktiivid.

0,1 N naatriumhüdoksiidilahus;
1%-line fenoolftaleiini alkohollahus.

Analüüsimine.

Tiitrimisnõusse pipeteeritakse 10 cm³ uuritavat veini ja tugevasti värvunud veini puhul lahjendatakse seda veel destilleeritud veega 1 : 1. CO₂ eemaldamiseks kuumutatakse lahus keemiseni ja tiitritakse kohe naatriumhüdoksiidi ja fenoolftaleiini juuresolekul, kuni lahuse värvus muutub. Värvuse muutuse paremaks täheldamiseks hoitakse kõrval teist tiitrimisnõu, milles on sama kogus uuritavat lahust ja indikaatorit.

2.2.3. Lenduvate hapete määramine.

Toiduainetes leidub mitmesuguseid lenduvaid happeid, nagu metaanhape (sipelghape), etaanhape (äädikhape), propaanhape (propioonhape), butaanhape (võihape), pentaanhape (palderrjanhape). Kõik loetletud happed on tugevama või nõrgema terava lõhnaga, mistõttu nende suurem kogus halvendab enamiku toiduainete organoleptilisi omadusi.

Veinides leidub peamiselt alkoholkäärimisel tekkinud etaanhapet. Noortes veinides on selle happe sisaldus väike, kuid veinide pikemal seismisel võib etaanhappe kogus nii palju suureneda, et avaldab juba negatiivset mõju veinide maitseomadustele.

Ka mõningate haiguste puhul (piim- ja propioonhappeline käärimine jne.) tõuseb veinides lenduvate hapete sisaldus. Seetõttu on veinide kvaliteedi hindamisel suur tähtsus lenduvate hapete määramisel. Viimaste hulk veinides ja konjakites arvutatakse ümber etaanhappele.

Meetodi olemus.

Lenduvate hapete määramise meetodid põhinevad nende destilleerimisel koos veeauruga ja saadud destillaadi tiitrimisel leeliselega. Lenduvate hapete keemistemperatuurid on üle 100°C. Nad lenduvad destilleerimisel proportsionaalselt auru partsiaalrõhule.

Jookides määratakse harilikult lenduvate hapete üldhulk. Selleks kasutatakse otseseid meetodeid, mis põhinevad veeauruga destilleeritud lenduvate hapete tiitrimisel leeliselega. Kaudsed meetodid põhinevad hapete üldkoguse määramisel, pärast lenduvate hapete eemaldamist aurustamisel jäänud jäägi tiitrimisel ja kahe tiitrimise tulemuste vahelst lenduvate hapete hulga arvutamisel.

Kuna säilitamisel töödeldakse veine vääveldioksiidiga (destilleerub samuti veeauruga), siis lubatud normi ületava või sellele lähedase lenduvate hapete hulga puhul tuleb teha vastav parandus destillaati läinud vääveldioksiidi arvel.

Destilleerimine veeauruga.

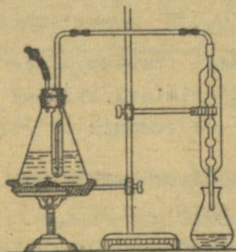
Uuritavast veinist (konjakist) destilleeritakse veeauruga lenduvad happed ja saadud destillaati tiitritakse leelisega fenoolftaleiini juuresolekul.

Reaktiivid.

0,1 N naatriumhüdroksiidilahus;
0,01 N joodilahus;
1%-line fenoolftaleiinilahus;
tärgliselahus;
küllastatud booraksilahus;
kontsentreeritud soolhape;
kaaliumjodiid.

Analüüsimine.

Hoolikalt segatud veini keskmisest proovist pipeteeritakse 10 cm³ destilleerimisnõusse. Toru, mille kaudu juhitakse uuritavasse veini veeauru, peab ulatuma vedelik-



Joonis 2. Seadis lenduvate hapete määramiseks poolmikrometodil.

ku, vastasel korral lisatakse veinile vajalik kogus eelnevalt läbikõõdetud destilleeritud vett. Aurutekitina kasutatavasse koonilisse kolbi pannakse destilleeritud vett nii palju, et selle nivoo oleks kõrgemal uuritava vedeliku nivooast spetsiaalses seadeldises, mis on kolbi asetatud, kuid madalamal avausest, mis on seadeldises ette nähtud veeauru jaoks. Ühtlase keemise tagamiseks lisatakse aurutekitisse mõned pimsskivi tükikesed või kapillaarid. Aurutekitit hakatakse kuumutama. Enne keemise algust avatakse auru ärajuhtivat toru sulgev näpits, et uuritavas veinis olev õhk ja süsinikdioksiid saaks eemaldatud. Seejärel suletakse näpits ja destilleeritakse seni, kuni on kogutud 100 cm³ destillaati. Et aur läbiks uuritavat vedelikku ühtlaselt, selleks reguleeritakse auru tekkimist kuumutamisel. Vajaduse korral lastakse osa auru õhku näpitsat ettevaatlikult avades.

Süsinikdioksiidi eemaldamiseks soojendatakse destillaati 60...70°C-ni ja tiitritakse 2 tilga fenoolftaleiini juuresolekul 0,1 N naatriumhüdroksiidiga.

Arvutamine.

Lenduvate hapete ümberarvutamiseks etaanhappele $x(g/l)$ kasutatakse valemit

$$x = \frac{0,006 \cdot 1000 \cdot V \cdot k}{10} ,$$

kus 0,006 - etaanhappe hulk grammides, mis vastab 1 cm³-le täpselt 0,1 N naatriumhüdroksiidilahusele;

V - destillaadi (vastab 10 cm³-le uuritavale veinile) tiitrimisel kulunud 0,1 N naatriumhüdroksiidilahuse ruumala cm³-tes;

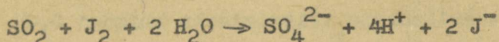
k - naatriumhüdroksiidilahuse normaalsuse paranduskoefitsient;

10 - analüüsiks võetud uuritava veini hulk cm³-tes;

1000 - tulemuse ümberarvutamiseks 1000 cm³ kohta.

Vääveldioksiidi määramine.

Vääveldioksiid määratakse destillaadis 0,01 N joodilahusega tiitrimisel:



Leelisega tiitritud destillaat hapustatakse tilga kontsentreeritud soolhappega, lisatakse 5 cm³ tärglilahust ja tiitritakse 0,01 N joodilahusega, kuni ilmub sinine värvus (V₁).

Aldehüüdi ja väävlishape liitumisprodukti lagundamiseks lisatakse 20 cm³ küllastatud booraksilahust. Kui sinine värvus kaob, tiitritakse lahust uuesti 0,01 N joodilahusega, kuni ilmub taas sinine värvus (V₂).

Vaba vääveldioksiid võtab reaktsioonist osa 2 elektroniga, aldehüüdiga seotud väävlishape aga ühe elektroniga, seega parandus on $(V_1 + \frac{V_2}{2}) \text{ cm}^3$ 0,01 N joodilahust.

Sajandiknormaalse joodilahuse ümberarvutamisel. kümendiknormaalseks tuleb parandust jagada veel 10-ga.

Arvutamine.

Kui destillaat sisaldab vääveldioksiidi, siis leitakse lenduvate hapete sisaldus x₁ järgmisest valemist:

$$x_1 = \frac{0,006 \left[V \cdot k_1 - (V_1 \cdot k_2 + \frac{V_2 \cdot k_2}{2}) \cdot \frac{1}{10} \right] \cdot 1000}{10} =$$
$$= 0,6 \left[V k_1 - (V_1 \cdot k_2 + \frac{V_2 k_2}{2}) \cdot 0,1 \right],$$

kus 0,006 - etaanhappe hulk grammides, mis vastab 1 cm³-le täpselt 0,1 N naatriumhüdroksüüdilahusele;

V - destillaadi (vastab 10 cm³-le uuritava veie

nile) tiitrimisel kulunud 0,1 N naatriumhüdroksiidilahuse ruumala cm^3 -tes;

- k_1 - naatriumhüdroksiidilahuse normaalsuse paranduskoefitsient;
- V_1 - vaba vävlishappe tiitrimiseks kulunud 0,01 N joodilahuse ruumala cm^3 -tes;
- k_2 - 0,01 joodilahuse normaalsuse paranduskoefitsient;
- V_2 - seotud vävlishappe tiitrimiseks kulunud 0,01 N joodilahuse ruumala cm^3 -tes;
- $\frac{1}{10}$ - tiitrimisel kulunud sajandiknormaalse joodilahuse hulga ümberarvutamiseks kümnendiknormaalsele;
- 10 - analüüsiks võetud uuritava veini hulk cm^3 -tes.

Konjakites leitakse lenduvate hapete sisaldus (g) 100 cm^3 veevaba etanooli kohta. Kasutatakse valemit

$$x_2 = \frac{0,006 \cdot V \cdot k \cdot 100 \cdot 100}{20 \cdot C}$$

kus 20 - uurimiseks võetud konjaki hulk cm^3 -tes;

C - konjaki etanoolisisaldus mahuprotsentides.

2.2.4. Suhkrute määramine.

A. Proovi ettevalmistamine.

Proovist eemaldatakse suhkrute määramist segavad ained, uuritav vein lahjendatakse vajaliku kontsentratsioonini ja seejärel hüdrolüüsitakse sahharoos.

Proovi ettevalmistamise erisused sõltuvad sellest, milliseid suhkruid vein sisaldab. Viinamarjaveinid, välja arvatud šampanja ja vermut, sisaldavad redutseerivaid suhkruid, peamiselt glükoosi ja fruktoosi. Viinamarjaveinidest šam-

panja ja vermut, samuti ka puuvilja-marjaveinid sisaldavad redutseerivate suhkrute kõrval veel sahharoosi, mida lisatakse veinile valmistamisprotsessis. Sahharoosi sisaldavates veinides, samuti ka konjakites tuleb sahharoos hüdrolüüsida.

Reaktiivid.

- 20%-line soolhappelahus;
- 20%-line naatriumhüdrokksiidilahus;
- 30%-line pliiatsetaadilahus;
- küllastatud naatriumsulfaadilahus;
- 1%-line fenoolftaleiini alkohollahus.

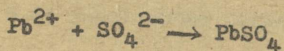
Proovi lahjendamine ja segavate ainete eemaldamine.

Veini lahjendatakse dest. veega nii palju, et valmistatud lahuses suhkrusisaldus ei ületaks 0,3 g 100 cm³ kohta. Seega veini, mille suhkrusisaldus on 4...5 g 100cm³s, tuleb lahjendada 15...20 korda, 8...10 g-se suhkrusisalduse korral aga 30...40 korda. Tugevasti värvunud veinides kaasneb lahjendamisega ka park- ja värvainete eemaldamine.

Vahuveinidest tuleb enne analüüsimist eemaldada süsihape. Selleks võetakse 250...300 cm³-se mahuga kolbi 150...200 cm³ uuritavat veini. Kolb suletakse kummikorgiga, milles on 2 ava. Avasid läbivatest klaastorudest ulatub ühel ots kolvi põhja, teisel aga korgi alla. Lühikene toru ühendatakse vahepudeli abil pumbaga ja puhutakse toatemperatuuril õhku läbi veini ca 3...5 minuti jooksul. Süsihapat võib eemaldada veinist ka vaakumi abil, mida tekitatakse seni, kuni vaht kaob (ca 1 kuni 2 min.).

Park- ja värvainete sadestamiseks pipeteeritakse 25 või 50 cm³ veini mõõtekolbi, mille maht on 100, 200, 250 või 500 cm³ vastavalt soovitud lahjendusele ja lisatakse

tilkhaaval pliiatsetaadilahust. Viimast lisatakse 1 cm³ iga 10 cm³ võetud veini kohta (teatud liiaga), kolb täidetakse veega märgini ja loksutatakse. Lahus filtreeritakse läbi kurdfiltrit kuiva kolbi või tsentrifuugitakse. 50 cm³ filtraati pipeteeritakse kahe kriipsuga kolbi (50 ja 55 cm³) ning lisatakse tilkhaaval naatriumsulfaadilahust liias olevate plii-ioonide sidumiseks:



Kui sadet enam ei moodustu, siis täidetakse kolb veega 55 cm³-ni ja sisu loksutatakse. Selginenud vedelik filtreeritakse kuiva kolbi. Vajaliku kontsentratsiooniga lahuse saamiseks pipeteeritakse 25 cm³ filtraati mõõtekolbi, mille maht on 100, 200 või 250 cm³.

Sahharoosi hüdroolüüs.

10 kuni 50 cm³ veini (filtraati) lahjendatakse destilleeritud veega teatud mahuni (sõltuvalt uuritava proovi suhkruisaldusest 100 või 200 cm³). Hoolikalt segatud lahusest pipeteeritakse 25 cm³ 100-cm³-se mahuga mõõtekolbi. Lahusele lisatakse juurde 5 cm³ 20%-list soolhappelahust ja seejärel asetatakse kolb yeevannile, mis on eelnevalt soojendatud temperatuurini 80...85° C. Kolvis oleva lahuse temperatuur viiakse kiiresti (2...3 minuti jooksul) 67°C-ni (mõõta termomeetriga !) ja hoitakse 5 minutit temperatuuril ca 67...69°C. Vedelik jahutatakse 20°C-ni, termomeeter eemaldatakse kolvist ja leputatakse destilleeritud veega.

Vedelikule lisatakse 1...2 tilka fenoolftaleiinilahust ja neutraliseeritakse 20%-lise naatriumhüdrosiidilahusega, kuni lahus on nõrgalt aluseline (nõrk roosa värvus). Mõõtekolb täidetakse destilleeritud veega märgini ja saadud lahuses määratakse suhkruisaldus. Proovi lahjendamine tuleb täpselt välja arvutada.

Näide.

200-cm³-sesse mõõtekolbi pipeteeriti 25 cm³ veini park- ja värvainete sadestamiseks. 50 cm³ filtraati viidi kahe kriipsuga mõõtekolbi liigsete plii-ioonide sidumiseks. Saadud filtraadist pipeteeriti 25 cm³ mõõtekolbi (100 cm³), kus toimus sahharoosi hüdrolüüs. Toodud näite puhul on lahjendus

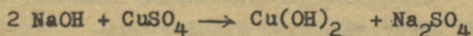
$$\frac{200 \div 55 \div 100}{25 \cdot 50 \cdot 25} = 35,2 .$$

B. Suhkrusisalduse määramine otsetiitrimisel.

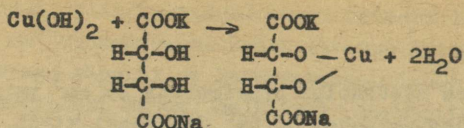
Meetodi olemus.

Meetod põhineb Fehlingi töölahuse tiitrimisel uuritava suhkrulahusega, kuni Fehlingi lahuses kahevalentne vask on taandunud ühevalentseks.

Oksüdeerijana kasutatav Fehlingi töölahus saadakse vask(II)sulfaadilahuse (Fehling I) ja leelisese kaalium-naatriumtartraadilahuse (Fehling II) segamisel. Mainitud kahe lahuse segamise momendil tekib sinine vask(II)hüdrosiidi sade:

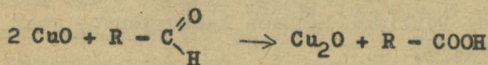
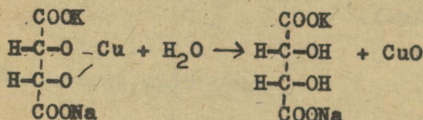


Sade kaob aga kiiresti, sest moodustub vase ja Seignette'i soola vaheline intensiivne sinise värvusega kompleksühend:



Suhkrud, mis sisaldavad vabu aldehüüd- või ketorühmi, oksüdeeruvad Fehlingi lahuse toimel vastavateks hapeteks. Oksüdeerumine toimub vask(II)oksiidi hapniku arvel, kusjuures moodustub vask(I)oksiid (telliskivipunase värvusega sade).

Reaktsioonid toimuvad järgmiselt:



Sadenenud vask(I)oksiidi kogus on ekvivalentne oksüdeerunud suhkrute hulgale.

Suhkrusisaldust väljendatakse 100 cm³ veini kohta invertisuhkruna (g). Kui uuritava joogi suhkrusisaldus on üle 5 g 100 cm³-s, siis väljendatakse tulemus 0,1 g, madalama sisalduse puhul aga 0,01 g täpsusega.

Otsetiitrimise meetod on kiire ja piisavalt täpne. Seda soovitatakse redutseerivate suhkrute määramiseks viinamarja-, vahu- ja puuvilja-marjaveinides ning konjakites, samuti ka mitmetes toiduproduktides.

Reaktiivid.

Fehling I (69,28 g ümberkristalliseeritud $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ lahustatakse vees ja liitrises mõõtekolvis täidetakse destilleeritud veega märgini);

Fehling II (346 g Seignette'i soola lahustatakse 400... 500 cm^3 destilleeritud vees, 103 g NaOH lahustatakse 200... 300 cm^3 destilleeritud vees, mõlemad lahused segatakse, jahutatakse ja mõõtekolvis lahjendatakse ruumala 1 liitrini);

1%-line metüleensiniselahus (1 g metüleensinist lahustatakse 100 cm^3 destilleeritud vees ja filtreeritakse);

20%-line soolhappelahus;

20%-line naatriumhüdrosiidilahus;

1%-line fenoolftaleiini alkohollahus.

Invertsuhkru standardlahuse valmistamine.

Peenestatud saharoos (keemiliselt puhas) pannakse kaaluklaasis 2...3 ööpäevaks CaCl_2 -ga eksikaatorisse. Kui vatatud saharoosist kaalutakse analüütilistel kaaludel ca 0,3 g 0,002 g täpsusega ja viiakse kvantitatiivselt

100- cm^3 -sesse mõõtekolbi. Pärast saharoosi täielikku lahustumist (lahuse ruumala ca 50 cm^3) lisatakse 5 cm^3

20%-list soolhappelahust ja toimitakse siis, nagu eespool saharoosi hüdrolüüsi juures on kirjeldatud.

Valmistatud invertsuhkru standardlahusega määratakse Fehlingi töölahuse tiiter.

Fehlingi töölahuse tiitri määramine.

Painutatud otsaga bürett täidetakse invertsuhkru standardlahusega. Koonilisse kolbi pipeteeritakse 5 cm^3 Fehling I

ja Fehling II, lisatakse büretist 20 cm³ standardlahust ning kuumutatakse keemiseni. Vedelikku keedetakse 2 minutit, lisatakse siis 2...3 tilka metüleensiniselahust ja keemist katkestamata tilgutatakse büretist invertsuhkru standardlahust, kuni lahuse sinine värvus valastub (sade on aga punane).

Kolme katse resultaattidest arvutatakse tiitrimisel kulunud keskmine invertsuhkru lahuse ruumala.

Fehlingi töölahuse tiiter T (väljendatud invertsuhkruna g-des) leitakse järgmiselt:

$$T = \frac{V \cdot g \cdot 1,0526}{100},$$

kus V - Fehlingi töölahuse tiitrimisel kulunud invertsuhkru standardlahuse ruumala cm³-tes;

g - sahharoosi kaalutis g-des;

1,0526 - ümberarvestuskoeffitsient invertsuhkrule;

100 - mõõtekolvi ruumala, milles sahharoos lahustati, cm³-tes.

Kui suhkrusisaldus määratakse sahharoosile arvutatuna, siis koeffitsienti 1,0526 valemis ei kasutata.

Invertsuhkru määramine uuritavas lahuses.

Koonilisse kolbi pipeteeritakse 5 cm³ Fehling I ja Fehling II ning soojendatakse keemiseni. Keemist katkestamata lisatakse büretist aeglaselt uuritavat lahust, kuni keeva vedeliku sinine värvus kaob. Seejärel lisatakse 2...3 tilka 1%-list metüleensiniselahust ja jätkatakse uuritava lahuse lisamist tilkhaaval, kuni vedeliku sinine värvus muutub punaseks või oranžiks (sademe värvus). Kõigil tiitrimistel ei tohi vedelikku keeta üle 3 minuti.

Esimene tiitrimine on orienteeriv. Järgnevatel tiitri-

mistel lisatakse uuritavat lahust Fehlingi töölahusele 0,5 cm³ vähem, kui kulus esimesel tiitrimisel. Segu keedetakse 2 minutit, keemist katkestamata lisatakse 2...3 tilka metüleensiniselahust ja seejärel tilgutatakse büretist uuritavat lahust juurde, kuni segu värvus muutub punaseks või oranžiks.

Invertsuhkruisisaldus x (g/100 cm³) arvutatakse valemist

$$x = \frac{T \cdot 100 \cdot A}{V},$$

kus T - Fehlingi töölahuse (Fehling I + Fehling II) tiiter;

A - uuritava lahuse lahjendusfaktor;

V - tiitrimisel kulunud uuritava lahuse ruumala cm³-tes.

3. ÕLU.

3.1. Organoleptiline hindamine.

Organoleptiliselt hinnatakse õllel välimust, läbipaistvust, maitset, lõhna ja vahu kvaliteeti 100-pallises süsteemis. Laitmatut, väga hea kvaliteediga õlut hinnatakse 96...100 palliga, hea kvaliteediga - 90...96 palliga ja rahuldava kvaliteediga - 85...89 palliga. Vähem kui 85 pallise hindegaga õlut ei lubata realiseerida.

Välimus.

Välimust hinnatakse 10 palliga juhul, kui puhtad pudelid on normaalselt täidetud, hermeetiliselt suletud ja nõuetekohaselt etiketeeritud. Sõltuvalt avastatud defektist alandatakse hinnet 7...9 palli.

Läbipaistvus.

Hindamiseks kallatakse õlu värvusetust klaasist pokaali. Õlu peab olema läbipaistev (erandiks on tumedad õllesordid) ja võõrlisanditeta. Läbipaistvat ja helkjat õlut hinnatakse maksimaalse pallide arvuga - 10, ilma helgita - 8...9 palliga ja vähese opaletsentsiga - 4...5 palliga. Hägune õlu on praak.

Maitse ja aroom.

Maitset ja aroomi hinnatakse kohe peale õlle kallamist pokaalidesse, kusjuures arvestatakse ka õlle sorti.

Kõigil heleda õlle sortidel täheldatakse nõrka kibekat maitset, mis kaob pärast proovimist kiiresti.

Tume õlu on mõõdukalt mõru ja karakterse linnaste maitsega.

Antud õlle sordile iseloomulikku maitset ja aroomi hin-

natakse 49...50 palliga, head maitset ja aroomi 46...48 palliga, rahuldavat 42...45 ja halba 38...41 palliga.

Õlles ei ole lubatud võõrmaitsesed ja lõhnad.

Üksikutel õllesortidel peavad olema järgmised näitajad

I. Heledad õlled:

- | | |
|------------------------|--|
| šiguli õlu | - humala maitsega; |
| riia õlu | - tugeva humala maitsega; |
| moskva originaalne õlu | - tugeva humala maitsega ja aroomiga; |
| leningradi õlu | - veini maitsega; |
| tartu õlu | - humala maitsega ja meeldivalt kibekas; |
| pärnu õlu | - humala maitsega ja meeldivalt kibekas. |

II. Tumedad õlled:

- | | |
|--------------|--|
| ukraina õlu | - tugeva linnaste maitsega ja aroomiga; |
| märtsi õlu | - nõrga magusa maitsega ja tugeva linnaste aroomiga; |
| porter | - linnaste ja veini maitsega; |
| sametine õlu | - magusa maitsega ja linnaste aroomiga; |
| saku õlu | - pehme maitsega, karamell-linnaste aroomiga, nõrgalt väljenduva veini maitsega. |

Vahu kõrguse ja püsivuse hindamine.

Uurimiseks kasutatakse spetsiaalseid silindrilise kuju-ga klaase, mille kõrgus on 105...110 mm ja seesmine diameeter 73...75 mm. Õlu (temp. 12°C) kallatakse kohe peale

pudeli avamist keeduklaasi keskossa 25 mm kõrguselt (arvates ülemisest äärest). Soovitatakse kasutada statiivi antud kõrgusele kinnitatud kápaga, millele õlle kallamisel toetatakse pudeli kael. Kallata tuleb normaalse kiirusega, kuni vaht ulatub klaasi ülemise servani. Kohe pärast kih-tide eraldumist mõõdetakse vahu kõrgus millimeetrites ja määratakse vahu püsivus minutites. Vahu kadumiseks loe-takse momenti, kui õlle pinnal on moodustunud vahuvaba piirkond.

Vahu kõrguse ja püsivuse hinnang pallides.

Pallide arv	Vahu kõrgus mm		Vahu püsivus min.	
	vaadiõlu	pudeliõlu	vaadiõlu	pudeliõlu
30...26	20*	30*	3*	4*
25...22	20**	30**	3**	4**
21...16	15	25	2	3
15... 8	12	15	1	1,5

* CO₂ mullikeste rikkalik eraldumine ja aeglane kadumine.

** CO₂ mullikeste järsk eraldumine ja kiire kadumine.

3.2. Laboratoorsed uurimismeetodid.

3.2.1. Proovi ettevalmistamine,

Süsihappegaasisisalduse määramiseks eraldatakse 300... 500 cm³ õlut. Teiste analüüside puhul tuleb õlu eelnevalt vabastada süsihappegaasist. Selleks kallatakse 250...400 cm³ analüüsivat õlut kolbi (ca 1-liitrise mahuga) ja soojendatakse, kuni temperatuur on 20°C. Seejärel loksutatakse kolvi sisu ringikujuliste liigutustega mõned minutid ja vajaduse korral filtreeritakse.

Enne happelisuse määramist on vaja õlu vabastada täielikult CO_2 jälgedest, soojendades seda pidevalt loksutades veevannil 40°C juures 30 minutit. Vajaduse korral filtreeritakse ja jahutatakse temperatuurini 20°C .

3.2.2. Värvuse määramine.

Sõltuvalt sordist on õlu erineva värvusega. Värvivarjundi hindamiseks kasutatakse võrdlusmeetodit joodilahusega või värvuse-etaloonidega.

○ Värvuse määramine võrdlusmeetodil joodilahusega.

Meetodi olemus.

Destilleeritud vette lisatakse 0,1 N joodilahust, kuni saadud lahuse värvus ühtib uuritava õlle värvusega.

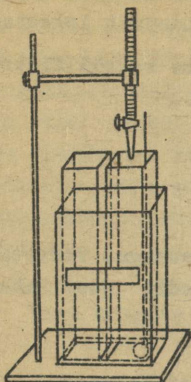
Värvust väljendatakse 0,1 N joodilahuse kuupsentimeetrite arvuga 100 cm^3 õlle kohta.

Reaktiivid.

0,1 N joodi vesilahus.

Analüüsimine.

Võetakse 2 ühesugust värvusetust klaasist küvetti; ühte kallatakse 100 cm^3 destilleeritud vett ja teise 100 cm^3 õlut. Pidevalt klaaspulgaga vett segades lisatakse esimesse küvetti poolmikrobüretist tilkhaaval 0,1 N joodilahust, kuni saadud lahuse värvus on ühesugune teises küvetis (asetatud esimesega kõrvuti) oleva õlle värvusega.



Joonis 3. Kolorimeeter -
komparaator.

valentsuspunkti fikseerimine (indikaatori värvuse muutus) on silmale raskesti tajutav. Seepärast kasutatakse teisi võimalusi. Sõltuvalt ekvivalentsuspunkti fikseerimisviisist eristatakse elektrometrilist tiitrimist ning tiitrimist indikaatori juuresolekul.

Happelisust väljendatakse 1 N naatriumhüdroksiidilahuse kuupsentimeetrite arvuga 100 cm^3 õlle kohta.

A. Elektrometriline tiitrimine.

Elektrometrilisel tiitrimisel kasutatakse spetsiaalsed seadeldist, mis koosneb galvanomeetrist, plaatina-elektroodidest, lülituskontaktist, tiitrimisõust ja büretist.

Tiitritakse 0,1 N naatriumhüdroksiidilahusega, kuni järjekordsel leelise lisamisel galvanomeetri osuti jääb liikumatuks.

Arvutamine.

Destilleeritud vette lisatud joodilahuse ruumala korrutamisel joodilahuse faktoriga saadakse arv, mis iseloomustab õlle värvust.

3.2.3. Happelisuse määramine.

Määramine põhineb õlles leiduvate hapete neutraliseerimisel 0,1 N naatriumhüdroksiidilahusega. Kuna uuritav objekt on värviline, siis tavaline ekvi-

B. Kolorimeetriline tiitrimine.

Kolorimeetrilisel tiitrimisel kasutatakse atsiidimeetrit, mis kujutab endast 4 pesaga komparaatorit.

Tiitritakse 0,1 N naatriumhüdroksiidilahusega, kuni uuritava lahuse (koos indikaatoriga) värvus ühtib võrdluslahuse värvusega.

C. Tiitrimine punase fenoolftaleiini juuresolekul.

Reaktiivid.

0,1 N naatriumhüdroksiidilahus;

punane fenoolftaleiinilahus (värskelt valmistatud).

Lahuse valmistamiseks lisatakse 20 cm³ värskelt destilleeritud veele 10 tilka 1%-list fenoolftaleiini alkohollahust ja 4 tilka 0,1 N naatriumhüdroksiidilahust.

Analüüsimine.

50 cm³ CO₂ jälgedest vabastatud õlut tiitritakse 0,1 N naatriumhüdroksiidilahusega neutraalse reaktsioonini. Ekvivalentsuspunkti määramiseks võetakse aeg-ajalt 4 tilka tiitritavat õlut valgele portselanplaadile ja lisatakse 2 tilka punast fenoolftaleiinilahust. Kui õlles on happed neutraliseeritud, siis värviline indikaatorilahus ei valastu.

Happelisus (X) väljendatuna 100 cm³ õlle kohta leitakse järgmiselt:

$$X = \frac{V \cdot F \cdot 2}{10} ,$$

kus V - 0,1 naatriumhüdroksiidilahuse ruumala cm³-tes;

F - 0,1 N naatriumhüdroksiidilahuse normaalsuse paranduskoeffitsient (faktor);

- 2 - tiitrimiseks kasutatud 50 cm³ õlle ümberarvutamiseks
100 cm³-le;
- 10 - 0,1 N naatriumhüdrosiidilahuse ümberarvutamiseks
1 N lahusele.

3.2.4. Etanoolisisalduse ja algvirde kontsentratsiooni määramine.

Algvirde kontsentratsiooni all mõistetakse õllevirde kuivainete hulka pärmi lisamise järel enne alkoholkäärimise algust.

Osa õllevirdes lahustunud aineid muutub käärimisel etanooliks ja süsinikdioksiidiks, teine osa jääb aga käärimata.

Lahustunud ainetest käärimatajäänud osa moodustab õlle tõelise ekstrakti ja seda määratakse pärast etanooli destilleerimist jäänud jäägis.

Õlle alkoholi- ja ekstraktisisalduse kaudu võib leida algvirde kontsentratsiooni. Suurema tihedusega (sisaldab rohkem ekstraktiivaineid) virdest saab paremate toite- ja kaubanduslike omadustega õlut.

Etanoolisisaldust ja algvirde kontsentratsiooni määratakse destillatsioonivõi refraktomeetrilisel meetodil. Esimene neist on arbitraasimeetod. Mõlemad näitajad väljendatakse kaaluprotsentides.

Destillatsioonimeetod.

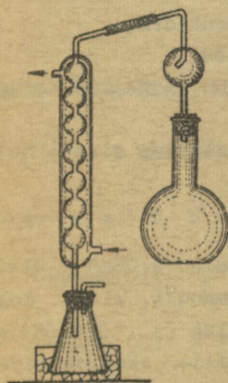
Meetodi olemus.

Uuritava õlle etanoolisisaldus määratakse destilleerimisel saadud destillaadi tiheduse kaudu. Pärast etanooli destilleerimist jäänud jäägi tiheduse kaudu määratakse õlle tõeline ekstrakt. Määramisel leitud kahe näitaja põhjal arvu-

tatakse algvirde kontsentratsioon.

A. Etanooli määramine.

Destilleerimiskolb ja destillaadi vastuvõtja kaalutakse eelnevalt tehnilistel kaaludel. Vastuvõtjasse viiakse 10...15 cm³ destilleeritud vett vesiluku moodustamiseks. Vastuvõtukolb asetatakse jää- või lumevanni. Destilleerimiskolbi kaalutakse 200 g analüüsiks ettevalmistatud õlut. Destilleerimisaparaat ühendatakse ja destilleeritakse vä-



Joonis 4. Etüülalkoholi destilleerimise seadis.

laati segatakse hoolikalt ja määratakse selle tihedus 20°C juures püknomeetri abil.

Tabelist 2 leitakse tihedusenäidule vastav etanooli-sisaldus kaaluprotsentides.

B. Tõelise ekstrakti määramine.

Pärast etanooli destilleerimist jäänud jäägile lisatakse nii palju vett, et selle kaal oleks 200 g. Toimitakse eespool kirjeldatud viisil. Jääki segatakse hoolikalt ja määratakse tihedus 20°C juures püknomeetri abil. Tabelist 3

leitakse tihedusenäidule vastav tõeline ekstrakt kaaluprotsentides.

C. Algvirde kontsentratsiooni arvutamine.

Algvirde kontsentratsioon arvutatakse valemist

$$P = \frac{(A \cdot 2,0665 + E) \cdot 100}{100 + A \cdot 1,0665}$$

kus A - õlle alkoholisisaldus kaaluprotsentides;

E - tõeline ekstrakt kaaluprotsentides;

2,0665 - ekstrakti hulk (g), mis kulub virde käärimisel
1 g etanooli saamiseks;

1,0665 - 1 g etanooli käärimisel eemaldatud ainete hulk
grammides.

Teades, et 1 g etanooli saamiseks kulub 2,0665 g ekstraktiivaineid ja kui õlu sisaldab A g etanooli, siis kogu õlles leiduva etanooli moodustamiseks kulub $(A \cdot 2,0665)$ g ekstraktiivaineid. Määramisel leiti, et õlle ekstraktiivainete sisaldus on E g. Õllevirde ekstraktiivainete sisaldus enne käärimist on järelikult $(A \cdot 2,0665 + E)$ g.

Käärimisel moodustuvad ka süsihape ja pärm, mis valmis õllest eemaldatakse. Seepärast kulub 100 g õlle saamiseks virret nii palju rohkem, kui palju tekib süsihapet ja pärm. Kui 1 g etanooli saamisel eraldub 0,9565 g CO₂ ja 0,11 g pärmi, s.o. 1,0665 g ainet, siis A g etanooli saamisel eraldub $(A \cdot 1,0665)$ g ainet. Seega 100 g õlle saamiseks on vaja $(100 + A \cdot 1,0665)$ g virret.

Kui $(100 + A \cdot 1,0665)$ g virret sisaldab $(A \cdot 2,0665 + E)$ g ekstraktiivaineid, siis 100 g virret sisaldab P g ekstraktiivaineid:

$$(100 + A \cdot 1,0665) - (A \cdot 2,0665 + E)$$

$$100 - P$$

Siit järgnebki, et

$$P = \frac{(A \cdot 2,0665 + E) \cdot 100}{100 + A \cdot 1,0665} \quad (1)$$

Algvirde tihedust võib arvutada ka lihtsama valemi järgi:

$$P = 2A + E - k, \quad (2)$$

kus k - parandus, mis leitakse tabelist 4 ;

A ja E tähistavad sama, mis eelmises valemis.

Näide. $A = 3\%$, $E = 6\%$, $k = 0,18$ (kui $2A + E = 12$).

$$\text{Valem (1): } P = \frac{(3 \cdot 2,0665 + 6) \cdot 100}{100 + 3 \cdot 1,0665} = 11,8222$$

$$\text{Valem (2): } P = 6 + 6 - 0,18 = 11,82$$

Tabel 2.

Destillaadi tiheduse ja etanoolisisalduse vaheline seos õlles.

d 20° 20°	Etanooli- sisaldus kaalu-%	d 20° 20°	Etanooli- sisaldus kaalu-%	d 20° 20°	Etanooli- sisaldus kaalu-%	d 20° 20°	Etanooli- sisaldus kaalu-%
1,0000	0,000	0,9969	1,675	0,9939	3,375	0,9909	5,190
		8	1,730	8	3,435	8	5,255
0,9999	0,055	7	1,785	7	3,490	7	5,315
8	0,110	6	1,840	6	3,550	6	5,375
7	0,165	5	1,890	5	3,610	5	5,445
6	0,220	4	1,950	4	3,670	4	5,510
5	0,270	3	2,005	3	3,730	3	5,570
4	0,325	2	2,060	2	3,785	2	5,635
3	0,380	1	2,120	1	3,845	1	5,700
2	0,435	0	2,170	0	3,905	0	5,760
1	0,485						
0	0,540						
0,9989	0,590	0,9959	2,225	0,9929	3,965	0,9899	5,820
8	0,645	8	2,280	8	4,030	8	5,890
7	0,700	7	2,335	7	4,090	7	5,950
6	0,750	6	2,390	6	4,150	6	6,015
5	0,805	5	2,450	5	4,215	5	6,080
4	0,855	4	2,505	4	4,275	4	6,150
3	0,910	3	2,560	3	4,335	3	6,205
2	0,960	2	2,620	2	4,400	2	6,270
1	1,015	1	2,675	1	4,460	1	6,330
0	1,070	0	2,730	0	4,520	0	6,395
0,9979	1,125	0,9949	2,790	0,9919	4,580	0,9889	6,455
8	1,180	8	2,850	8	4,640	8	6,520
7	1,235	7	2,910	7	4,700	7	6,580
6	1,285	6	2,970	6	4,760	6	6,645
5	1,345	5	3,030	5	4,825	5	6,710
4	1,400	4	3,090	4	4,885	4	6,780
3	1,455	3	3,150	3	4,945	3	6,840
2	1,510	2	3,205	2	5,005	2	6,910
1	1,565	1	3,265	1	5,070	1	6,980
0,1,620		0	3,320	0	5,130	0	7,050

T a b e l 3.

Destillaadi tiheduse ja tõelise ekstrakti vaheline seos
õlles.

d_{20}^{20}	Tõeline ekstrakt kaalu-%	d_{20}^{20}	Tõeline ekstrakt kaalu-%	d_{20}^{20}	Tõeline ekstrakt kaalu-%	d_{20}^{20}	Tõeline ekstrakt kaalu-%
1,0040	1,026	6	1,948	2 2,864		8	3,775
1	1,052	7	1,973	3 2,880		9	3,800
2	1,078	8	1,999	4 2,915	1,0150		3,826
3	1,108	9	2,025	5 2,940		1	3,851
4	1,129	1,0080	2,053	6 2,966		2	3,876
5	1,155	1	2,078	7 2,991		3	3,901
6	1,180	2	2,101	8 3,017		4	3,926
7	1,206	3	2,127	9 3,042		5	3,951
8	1,232	4	2,152	1,0120 3,067		6	3,977
9	1,257	5	2,178	1 3,093		7	4,002
1,0050	1,283	6	2,203	2 3,118		8	4,027
1	1,308	7	2,229	3 3,143		9	4,052
2	1,334	8	2,254	4 3,169	1,0160		4,077
3	1,360	9	2,280	5 3,194		1	4,102
4	1,385	1,0090	2,305	6 3,219		2	4,128
5	1,411	1	2,330	7 3,245		3	4,153
6	1,437	2	2,356	8 3,270		4	4,178
7	1,462	3	2,381	9 3,295		5	4,203
8	1,488	4	2,407	1,0130 3,321		6	4,228
9	1,514	5	2,432	1 3,346		7	4,253
1,0060	1,539	6	2,458	2 3,371		8	4,278
1	1,565	7	2,483	3 3,396		9	4,304
2	1,590	8	2,508	4 3,421	1,0170		4,329
3	1,616	9	2,534	5 3,447		1	4,354
4	1,641	1,0100	2,560	6 3,472		2	4,379
5	1,667	1	2,585	7 3,497		3	4,404
6	1,693	2	2,610	8 3,523		4	4,429
7	1,718	3	2,636	9 3,548		5	4,454
8	1,744	4	2,661	1,0140 3,573		6	4,479
9	1,769	5	2,687	1 3,598		7	4,505
1,0070	1,795	6	2,712	2 3,624		8	4,529
1	1,820	7	2,738	3 3,649		9	4,555
2	1,846	8	2,763	4 3,674	1,0180		4,580
3	1,872	9	2,788	5 3,699		1	4,605
4	1,897	1,0110	2,814	6 3,725		2	4,630
5	1,923	1	2,839	7 3,750		3	4,655

Tabel 3 (järg).

Destillaadi tiheduse ja tõelise ekstrakti vaheline seos õlles.

d_{20}^{20}	Tõeline ekstrakt kaalu-%	d_{20}^{20}	Tõeline ekstrakt kaalu-%	d_{20}^{20}	Tõeline ekstrakt kaalu-%	d_{20}^{20}	Tõeline ekstrakt kaalu-%
4	4,680	7	5,505	1,0250	6,325	3	7,140
5	4,705	8	5,530	11	6,350	4	7,164
6	4,730	9	5,555	2	6,374	5	7,189
7	4,755	1,0220	5,580	3	6,399	6	7,214
8	4,780	1	5,605	4	6,424	7	7,238
9	4,805	2	5,629	5	6,449	8	7,263
1,0190	4,830	3	5,654	6	6,473	9	7,287
1	4,855	4	5,679	7	6,498	1,0290	7,312
2	4,880	5	5,704	8	6,523	1	7,337
3	4,905	6	5,729	9	6,547	2	7,361
4	4,930	7	5,754	1,0260	6,572	3	7,386
5	4,955	8	5,779	1	6,597	4	7,411
6	4,980	9	5,803	2	6,621	5	7,435
7	5,005	1,0230	5,828	3	6,646	6	7,460
8	5,030	1	5,853	4	6,671	7	7,484
9	5,055	2	5,878	5	6,699	8	7,509
1,0200	5,080	3	5,903	6	6,720	9	7,533
1	5,106	4	5,923	7	6,745	1,0300	7,553
2	5,130	5	5,952	8	6,770	1	7,583
3	5,155	6	5,977	9	6,794	2	7,607
4	5,180	7	6,002	1,0270	6,819	3	7,632
5	5,205	8	6,027	1	6,844	4	7,656
6	5,230	9	6,052	2	6,868	5	7,681
7	5,255	1,0240	6,077	3	6,893	6	7,705
8	5,280	1	6,101	4	6,918	7	7,730
9	5,305	2	6,126	5	6,943	8	7,754
1,0210	5,330	3	6,151	6	6,967	9	7,779
1	5,355	4	6,176	7	6,992	1,0310	7,803
2	5,380	5	6,200	8	7,017	1	7,828
3	5,405	6	6,225	9	7,041	2	7,853
4	5,430	7	6,250	1,0280	7,066	3	7,877
5	5,455	8	6,275	1	7,091	4	7,901
6	5,480	9	6,300	2	7,115	5	7,926

Tabel 3 (järg).

$\frac{20^\circ}{20^\circ}$	Tõeline ekstrakt kaalu-%	$\frac{20^\circ}{20^\circ}$	Tõeline ekstrakt kaalu-%	$\frac{20^\circ}{20^\circ}$	Tõeline ekstrakt kaalu-%	$\frac{20^\circ}{20^\circ}$	Tõeline ekstrakt kaalu-%
	6 7,950	1,0350	8,781	4 9,606		8 10,427	
	7 7,975	1	8,805	5 9,631		9 10,451	
	8 8,000	2	8,830	6 9,655	1,020	10,475	
	9 8,024	3	8,854	7 9,679	1	10,499	
1,0320	8,048	4	8,878	8 9,703		2 10,523	
	1 8,073	5	8,902	9 9,727		3 10,548	
	2 8,098	6	8,927	1,0390 9,751		4 10,571	
	3 8,122	7	8,951	1 9,776		5 10,596	
	4 8,146	8	8,975	2 9,800		6 10,620	
	5 8,171	9	9,000	3 9,824		7 10,644	
	6 8,195	1,0360	9,024	4 9,848		8 10,668	
	7 8,220	1	9,048	5 9,873		9 10,692	
	8 8,244	2	9,073	6 9,897	10,430	10,716	
	9 8,269	3	9,097	7 9,921	1	10,740	
1,0330	8,293	4	9,121	8 9,945	2	10,764	
	1 8,317	5	9,145	9 9,969	3	10,788	
	2 8,342	6	9,170	1,0400 9,993	4	10,812	
	3 8,366	7	9,194	1 10,017	5	10,836	
	4 8,391	8	9,218	2 10,042	6	10,860	
	5 8,415	9	9,243	3 10,066	7	10,884	
	6 8,439	1,0370	9,267	4 10,090	8	10,908	
	7 8,464	1	9,291	5 10,114	9	10,932	
	8 8,488	2	9,316	6 10,138	1,0440	10,956	
	9 8,513	3	9,340	7 10,162	1	10,980	
1,0340	8,537	4	9,364	8 10,186	2	11,004	
	1 8,561	5	9,388	9 10,210	3	11,027	
	2 8,586	6	9,413	1,0410 10,234	4	11,051	
	3 8,610	7	9,437	1 10,259	5	11,075	
	4 8,634	8	9,461	2 10,283			
	5 8,659	9	9,485	3 10,307			
	6 8,683	1,0380	9,509	4 10,331			
	7 8,708	1	9,534	5 10,355			
	8 8,732	2	9,558	6 10,379			
	9 8,756	3	9,582	7 10,403			

Tabel 4.

Parandused algvirde tiheduse arvutamiseks õlles.

Algvirde tihedus ilma paranduseta (2 A + C) %	Parandus (K) õlle erineva etanoolisisalduse puhul ¹																	
	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0
8	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07											
9	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11										
10	0,10	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15	0,15	0,16	0,17	0,18	0,18						
11	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26			
12	0,15	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,31	0,32	0,33	
13	0,18	0,20	0,21	0,22	0,24	0,25	0,26	0,28	0,29	0,30	0,31	0,33	0,34	0,35	0,37	0,38	0,39	0,41
14	0,21	0,22	0,24	0,25	0,27	0,29	0,30	0,32	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,40	0,42	0,43	0,45	0,46
15	0,23	0,25	0,27	0,29	0,30	0,32	0,34	0,36	0,37	0,39	0,41	0,42	0,44	0,46	0,47	0,49	0,51	0,52
16	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,40	0,42	0,44	0,45	0,47	0,49	0,51	0,53	0,55	0,56	0,58
17	0,29	0,31	0,33	0,36	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64
18	0,32	0,34	0,36	0,39	0,41	0,43	0,46	0,48	0,50	0,53	0,55	0,58	0,59	0,62	0,64	0,66	0,68	0,71
19	0,34	0,37	0,40	0,42	0,45	0,47	0,50	0,52	0,55	0,57	0,59	0,62	0,64	0,67	0,69	0,72	0,74	0,76
20	0,37	0,40	0,43	0,45	0,48	0,51	0,54	0,56	0,59	0,62	0,64	0,67	0,70	0,72	0,75	0,77	0,80	0,82

¹ Õlle etanoolisisaldus ja algvirde tihedus on antud kaaluprotsentides.

4. KOHV.

4.1. Organoleptiline hindamine.

Organoleptiliselt hinnatakse kohvi välimust, värvust, maitset ja aroomi.

Välimus ja värvus.

Välimust ja värvust hinnatakse nii kohviubadel kui ka -jahul palja silmaga.

Maitse ja aroom.

Aroomi hinnatakse kuival produktil ja ekstraktil, maitset aga ainult ekstraktil.

Kohviekstrakti valmistamiseks puistatakse 6 g uuritava kohvijahu 200 cm³-sse keeva vette ja keedetakse 3 minutit. Pärast 4-minutilist settimist dekanteeritakse valmistatud jook degusteerimistassidesse ja hinnatakse maitset ning aroomi. Pööratakse tähelepanu võõrmaitsete olemasolule.

4.2. Laboratoorsed uurimismeetodid.

Laboratoorsete meetoditega määratakse kohvis niiskus, tuhasisaldus, ekstraktiivained, jahvatuse aste, kofeiinisaldus ja raualisandid.

4.2.1. Niiskuse määramine.

Arbitraažimeetod.

Määramine toimub uuritava proovi kuivatamisel püsiva kaaluni temperatuuril 100...105°C. Kahe viimase kaalumise vahe ei tohi ületada 0,01 g.

Kiirmeetod.

Määramiseks kuivatatakse uuritavat proovi 130°C juures teatud kindel aeg.

Määramise käik.

Uuritavast proovist võetakse kaks 5 - g-st kaalutist eelnevalt kuivatatud ja tareeritud kaaluklaasi. Viimane koos prooviga asetatakse kuivatuskappi, mille temperatuur on 140..145°C. Kuivatuskapi temperatuur langeb. Proovi kuivatamine toimub 130±2°C juures avatud nõus 40 minuti vältel. Kuivatuskapist võetud kaaluklaas kaetakse kaanega ja asetatakse eksikaatorisse jahtuma. Jahtunud nõu kaalutakse. Uuritava proovi niiskus protsentides (x) arvutatakse enne ja pärast kuivatamist saadud kaalutistest järgmise valemi põhjal:

$$x = \frac{g_1 - g_2}{g_1} \cdot 100,$$

kus g_1 - kohvi kaalutis enne kuivatamist;
 g_2 - kohvi kaalutis pärast kuivatamist.

4.2.2. Tuhasisalduse määramine.

Üldtuha määramine.

Eelnevalt konstantse kaaluni kuumutatud portselantiiglisse kaalutakse ca 5 g (analüütilistel kaaludel täpselt kaalutud) uuritavat kohvi ja söestatakse ettevaatlikult elektripliidil või gaasipõletil.

Kuumutusproduktide eraldumise lakkamisel jätkatakse kuumutamist elektriahjus või gaasipõleti leegis kõrgemal temperatuuril.

Kui söestumine on lõppenud (gaasilisi produkte ei eraldu enam), siis viiakse tiigel elektriahju või suurendatakse gaasipõleti leeki.

Kuumutamine lõpetatakse, kui produkt on tuhastunud (tuhk on valge või hallika värvusega ja pole märgata söe- osakesi).

Kuumutatud tiigel pannakse eksikaatorisse jahtuma ja kaalutakse siis analüütilistel kaaludel.

Tuhasisaldus protsentides (x) leitakse valemist

$$x = \frac{g_1 \cdot 100}{g \cdot (1 - 0,01 N)} ,$$

kus g - kohvi kaalutis g -des;

g_1 - tuha kaalutis g -des;

N - kohvi niiskus %-des.

Soolhappes lahustumatu tuha määramine.

Belmisel määramisel saadud tuhale lisatakse portselantiiglis 15-20 cm³ 10%-list soolhappelahust ja soojen datakse keeval veevannil 30 minutit. Seejärel filtreeritakse läbi tuhavaba filterpaberi ja jääki filtril pestakse kuuma destilleeritud veega, kuni filtraadis ei ole enam kloriidioone (filtraadis ei teki hägu hõbenitraadilahuse toimeL). Filterpaber kuivatatakse kuivatuskapis, viiakse eelnevalt püsiva kaaluni kuumutatud portselantiiglisse ja tuhastatakse. Soolhappes lahustumatu tuhk protsentides (x_1) leitakse valemist

$$x_1 = \frac{g_2 \cdot 100}{g \cdot (1 - 0,01 N)} ,$$

kus g - kohvi kaalutis g -des;

g_2 - happes lahustumatu tuha kaalutis g -des;

N - kohvi niiskus %-des.

4.2.3. Ekstraktiivainete (vees lahustunud ainete)
määramine.

Meetodi olemus.

Kohvist valmistatud joogis määratakse ekstraktiivainete sisaldus kuivatamisel või refraktomeetri abil. Esimene neist on arbitraažimeetod. Tulemused väljendatakse kuivaine kohta protsentides.

Määramise käik.

Ekstrakti valmistamine. 10 g uuritavat kohvi viiakse 300-cm³-sesse keeduklaasi, lisatakse 150 cm³ kuuma destilleeritud vett ja keedetakse 5 minutit. Keeduklaasi sisu viiakse leetri abil kvantitatiivselt 200-cm³-se mahuga mõõtekolbi, jahutatakse voolavas vees 20°C-ni ja täidetakse destilleeritud veega märgini. Kolbi loksutatakse ja jäetakse 3 minutiks seisma. Mainitud aja möödumisel filtreeritakse osa ekstrakti läbi kurdfiltrit kuiva kolbi. Analüüsiks piisab 75...100 cm³ filtraadist.

A. Ekstraktiivainete määramine kuivatamisel. Kaalutud portselankaussi pipeteeritakse 25 cm³ filtraati ja aurustatakse veeyannil. Saadud jääki kuivatatakse temperatuuril 90...95°C kuivatuskapis 2,5 tundi, jahutatakse eksi-kaatoris ja kaalutakse.

Ekstraktiivainete sisaldus protsentides (x), arvutatud absoluutkuivale ainele, leitakse valemist

$$x = \frac{g_1 \cdot V_1 \cdot 100}{g \cdot V \cdot (1 - 0,01 \cdot N)},$$

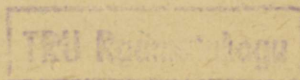
kus g - kohvi kaal g-des;

g_1 - kuivjäägi kaal g-des;

V - analüüsiks võetud filtraadi ruumala cm³-tes;

V_1 - mõõtekolvi maht cm³-tes;

N - uuritava kohvi niiskus %-des.



Kui mõõtekolvi maht oli 200 cm^3 , kohvi kaalutis 10 g ja analüüsiks võetud filtraadi ruumala 25 cm^3 , siis valem lihtsustub:

$$x = \frac{80 \cdot \rho_1}{1 - 0,01 N}$$

B. Ekstraktiivainete määramine refraktomeetri abil.

Mõned tilgad filtraati viiakse refraktomeetri prisma-
le ja mõõdetakse lahuse murdumisnäitaja ning temperatuur.
Murdumisnäitaja määratakse vähemalt 2 korda filtraadi eri-
nevate osadega ja saadud näitudest leitakse aritmeetiline
keskmine.

Eelnevalt tuleb määrata ka destilleeritud vee murdu-
misnäitaja. Tabelis 5 on toodud destilleeritud vee murdu-
misnäitajad erinevatel temperatuuridel. Destilleeritud vee
ja filtraadi murdumisnäitajad määratakse ühesugusel tem-
peratuuril.

Tabel 5.

Destilleeritud vee murdumisnäitajad.

Temperatuur °C	Murdumisnäitaja	Temperatuur °C	Murdumisnäitaja
25	1,3325	20	1,3330
24	1,3326	19	1,3331
23	1,3327	18	1,3332
22	1,3328	17	1,3333
21	1,3329	16	1,3334

Ekstraktiivainete sisaldus protsentides (x) leitakse
valemist

$$x = K \cdot (n - n_0) \cdot 10^4,$$

kus K - koefitsient, mis võrdub 1,3 ja on leitud eksperimentaalselt, määrates ekstraktiivainete sisaldust paralleelselt nii kuivatamisel kui ka refraktomeetri abil;

n - uuritava lahuse murdumisnäitaja;

n_0 - vee murdumisnäitaja samal temperatuuril;

10^4 - koefitsient tulemuse leidmiseks täisarvuna.

4.2.4. Kofeiini määramine.

Meetodi olemus.

Meetod põhineb kofeiini ekstraheerimisel kloroformiga nõrgalt aluselises keskkonnas ja järgneval kloroformi destilleerimisel.

Reaktiivid.

Magneesiumoksiid (MgO);

kloroform (triklorometaan);

puhastatud liiv.

Analüüsimine.

15 g uuritavat kohvi viiakse 750-cm³-se mahuga keeduklaasi, lisatakse 5 g MgO ja pärast segamist lisatakse veel 500 cm³ destilleeritud vett. Segu keedetakse 20 minutit. Lisatakse uuesti 5 g MgO ja keedetakse 20 minutit. Sama operatsiooni korratakse veel kolmas kord. Sellisel käsitlemisel eraldub kofeiin lahusesse, mis filtreeritakse. Jääki filtril pestakse kuuma veega. Filtraat koos pesuveega aurustatakse kuni 150 ... 200 cm³-ni portselankausis, mida nõrgalt soojendatakse. Filtraadile lisatakse 15 ... 20 g liiva ja natuke MgO ning aurustatakse veevannil kuivaks. Portselaankausis

koos tahke jäägiga viiakse kuivatuskappi ja kuivatatakse veel 100°C juures. Kuivjääk kogutakse spaatli abil hülssi, kaussi hõõrutakse kloroformis niisutatud vatiga, mis viiakse samuti hülssi. Hülss, kuhu kvantitatiivselt koguti kuivjääk, asetatakse Soxhleti aparati. Ekstraheerimine toimub kloroformiga glütseriinivannil 120 ... 125°C juures 8 ... 9 tundi. Soxhleti aparadi kolb peab olema eelnevalt kuumutatud konstantse kaaluni temperatuuril 100°C. Ekstraheerimise lõpetamisel destilleeritakse kolvist orgaaniline solvent. Viimase jäljed eemaldatakse kolvi kuumutamisel kuivatuskapis 100°C juures konstantse kaaluni. Kuumutamisel eraldub kofeiinist ka kristallisatsioonivesi. Kofeiin saadakse täiesti valge pulbrina. Enne kaalumist kolb koos kofeiiniga jehutatakse eksikaatoris.

Kui hülssi viidud jääk ei olnud täiesti veevaba, siis ekstraheerub koos kofeiiniga osaliselt ka park- ja värvaineid ning saadakse värvunud kofeiin. Analüüsil kasutatakse MgO ei tohi sisaldada tugevaid leeliseid (NaOH, Na₂CO₃ jt.). Vastasel korral on filtreerimine raskendatud ja filtraadi kuldkollane värvus muutub tumedaks. Täolisel juhul tuleks alustada analüüsimist uuesti puhta MgO-ga.

Kofeiinisisaldus protsentides (x) arvutatakse valemist

$$x = \frac{g_1 \cdot 100}{g_2 \cdot (1 - 0,01 N)}$$

kus g_1 - kofeiini kaal g-des;

g_2 - kohvi kaalutis g-des;

N - kohvi niiskus %-des.

5. TEE.

5.1. Organoleptiline hindamine.

Kuival teel ja keedetud lehtedel hinnatakse välimust ja värvust, tee-ekstrakti maitset, aroomi ning värvust.

Kuiv tee.

Siledale pinnale puistatud uuritavaal lahtisel teel hinnatakse teelehtede siledust, värvuse ühtlust, jämedust ja keerduvust. Pressitud tee välimuse hindamiseks vabastatakse tee pakendist; kontrollitakse tahvli või tellise terviklikkust ning tugevust; pindade, servade ja nurkade seisundit (lõhed, kisad, ärälöödud nurgad). Rohelisel pressitud teel pööratakse veel tähelepanu oksakeste puudumisele ja kaubamärgi jäljendi olemasolule.

Tee-ekstrakt.

Uuriklaasile kaalutakse 3 g teed, mis pannakse spetsiaalsesse portselanist teekannu, lisatakse 125 cm³ keeva vett ja jäetakse tõmbama. Tõmmise valmistamine rohelisest pressitud teest toimub 7 minuti, ülejäänud liikidel 5 minuti jooksul. Seejärel kallatakse kogu tee-ekstrakt keeduklaasi ja hinnatakse ekstrakti värvuse intensiivsust, läbi paistvust, aroomi ning maitset. Pööratakse tähelepanu mõrkjale maitsele, võõrmaitsete ja -lõhnade olemasolule. Kontrollitakse ka keedetud lehti, mis heal teel peavad olema hästi sirgeks tõmbunud, terved, keskmise suurusega, ühtlase kuju ja värvusega.

5.2. Laboratoorsed uurimismeetodid.

Laboratoorsete meetoditega määratakse niiskus ja raua-
lisandid ning rohelistes pressitud tees lehtede hulk.

5.2.1. Niiskuse määramine.

Niiskuse määramine toimub kiirmeetodil. Uuritavast teest võetakse kaaluklaasi kaks 3-grammist kaalutist, viiakse kuivatuskappi, mille temperatuur on 130...135°C, ja kuivatatakse temperatuuril 120±2° C. Edasine analüüs on analoogiline niiskuse määramisega kohvis.

5.2.2. Puru määramine.

Meetodi olemus.

Tee sõelumisel saadud puru väljendatakse kaaluprotsentides.

Määramise käik.

100 g uuritavat teed sõelutakse läbi sõela (diameeter 180...200 mm ja traatvõrgu nr. 4) 3 minuti vältel ühtlaselt võngutades (100...120 võnget minutis). Sõela läbinud puru kaalutakse tehnilistel kaaludel. Leitud kaal grammides väljendab ühtlasi ka puru hulka uuritavas tees kaaluprotsentides.

5.2.3. Lehtede sisalduse määramine rohelistes tellistees.

Meetodi olemus.

Määramine põhineb tellistee pehmeks kuumutamisel, lehekoguse sorteerimisel ja kaalumisel.

Määramise käik.

500 g tellisteed pannakse 2-liitri mahuga keedunõusse, lisatakse umbes 200 cm³ keeva vett, sulatakse kaanega ja asetatakse keevale veevannile 1...1,5 tunniks. Vastavalt aurumisele lisatakse juurde keeva vett. Kuumutamine katkestatakse, kui lehti ja varsi on võimalik kergesti eraldada. Vedelik

eraldatakse filtreerimisel ja tee kuivatatakse esialgse kaaluni. Paberil sorteeritakse varred teelehtedest ja viimased kaalutakse. Lehtede sisaldus protsentides (x) arvutatakse valemist

$$x = \frac{g_1 \cdot 100}{g_2},$$

kus g_1 - teelehtede kogus g-des;
 g_2 - tellistee kaalutis g-des.

5.2.4. Parkainete määramine.

Meetodi olemus.

Parkainete määramine põhineb nende omadusel oksüdeeruda happelises keskkonnas kaaliumpermanganaadilahuse toimel. Tee-ekstraktis teised ained peaaegu ei sega parkainete määramist, sest söega töödeldud ekstrakti (parkained adsorbeeritakse aktiivsöel) tiitrimisel kulub ainult mõni tilk 0,1 N kaaliumpermanganaadilahust. Parkainete analüüsil puu- ja köögiviljades tuleb uuritavat lahust töödelda aktiveeritud söega. (Vt. "Toidukaupade analüüsi praktikum" I, lk. 21).

Reaktiivid.

Indigokarmiinilahus (1 g indigokarmiini lahustatakse 50 cm³-s kontsentreeritud väävelhappes ja lahjendatakse destilleeritud veega 1 liitrini);

0,1 N kaaliumpermanganaadilahus.

Analüüsimine.

10 cm³ tee-ekstrakti pipeteeritakse portselankaussi, mille maht on 900...1000 cm³, lisatakse juurde 750 cm³ destilleeritud vett ja 25 cm³ indigokarmiinilahust.

Tiitritakse 0,1 N kaaliumpermanganaadilahusega, see-

juures segu energiliselt klaaspulgaga segades. Kui lahuse värvus muutub kuld-kollaseks, lõpetatakse tiitrimine.

Enne uuritava ekstrakti analüüsimist tehakse pimekatse, kus ekstrakti asemel võetakse 10 cm³ destilleeritud vett. Pimekatset kulunud töölahuse cm³-d arvestatakse maha tee-ekstrakti tiitrimise tulemustest. Pimekatset toimub reaktiivide kontroll, sest destilleeritud vesi ja väävelhape võivad sisaldada taandavaid aineid.

Parkainete sisaldus arvestatakse ümber tanniinile ja väljendatakse protsentides (x). Kasutatakse valemit

$$x = \frac{V.F.B.O.004157.100}{g},$$

kus

- V - uuritava ekstrakti tiitrimiseks kulunud 0,1 N kaaliumpermanganaadilahuse ruumala cm³ -tes;
- F - 0,1 N kaaliumpermanganaadilahuse paranduskoefitsient (faktor);
- B - lahjenduskoefitsient;
- 0,004157 - 1 cm³ 0,1 N kaaliumpermanganaadilahusele vastav tanniini hulk g-des;
- g - uuritava tee kaalutis.

6. KEEDUSOOL.

6.1. Organoleptiline hindamine.

Organoleptiliselt hinnatakse keedusoola maitset, lõhna ja värvust.

Maitse.

Maitse määratakse 5%-lises lahuses. Lahuse valmistamiseks kasutatakse destilleeritud vett temperatuuril 15...25°C. Samaaegselt tehakse kindlaks ka lahuse puhtus ja vöörlisandid.

Maitse hindamiseks võetakse lahust keeleotsale ja pööratakse tähelepanu sellele, kas on ainult puhas soolane maitse või lisanduvad ka vöörmaitseid. Pärast maitse hindamist loputatakse suu puhta veega.

Lõhn.

Umbes 20 g uuritavat keedusoola hõõrutakse portselan-uhmris ja püütakse kohe kindlaks teha lõhna olemasolu. Kui uuritava soola temperatuur on madalam toatemperatuurist (näit. külmal aastaajal), siis hoitakse keedusoola enne hõõrumist suletud nõus, kuni see omandab ümbritseva ruumi temperatuuri.

Värvus.

Soola vaadeldakse loomulikus valguses. Pööratakse tähelepanu sellele, kas sool on valge värvusega või on märgata hallikat, kollakat, roosakat jne. varjundit.

6.2. Laboratoorsed uurimismeetodid.

Laboratoorsete meetoditega määratakse keedusoola reaktsioon, niiskus, vees lahustumatud ained, naatriumkloriidi-, kaltsiumi-, magneesiumi-, kaaliumi-, raud-, sulfaatiooni- ja kloriidioonisisaldus. Määratakse veel tera jämedus ja jodeeritud soolas joodisisaldus. Esitatud on praktikas sagedamini kasutatavad meetodid. Ülejäänutega on võimalik tutvuda standardi vahendusel.

6.2.1. Proovi ettevalmistamine.

Keedusoola keskmisest proovist võetakse umbes 100 g ja hõõrutakse uhmrisosade kaupa peeneks. Peenestatud sool peab täielikult läbima sõela, mille ruudukujulise ava kõlg on 0,3 mm. Kui osa keedusoola jääb sõelale, siis peenestatakse see uuesti uhmris. Peenestatud sool segatakse hoolikalt ja säilitatakse lihvituna korgiga nõus.

Suure niiskusega keedusool kuivatatakse õelnevalt ja alles õhukuiv proov hõõrutakse uhmris peeneks. Keedusoola peenestamisel toimub osaline niiskuse kadu, seepärast tuleb peenestatud proovis teha täiendav niiskuse määramine, et keemiliste analüüside tulemusi oleks võimalik ümber arvutada kuivainele.

Õhukuiva soola kaalutise ümberarvestamine kuivaine grammidele (ϵ_k) toimub järgmise valemi abil:

$$\epsilon_k = \frac{\epsilon_{\text{õk}} \cdot (100-N)}{100},$$

kus N - keedusoola niiskus %-des;

$\epsilon_{\text{õk}}$ - õhukuiva keedusoola kaalutis g-des.

6.2.2. Reaktsiooni määramine.

Meetodi olemus.

Keedusoola lahuses määratakse reaktsioon punase ja sinise lakmuspaberi abil.

Reaktiivid.

Punane ja sinine lakmuspaber.

Analüüsimine.

Ca 5 g keedusoola keskmist proovi lahustatakse 15 cm³s destilleeritud vees. Saadud lahusesse asetatakse sinine ja punane lakmuspaber ning jälgitakse nende värvuse muutumist. Sõltuvalt värvuse muutusest iseloomustatakse keedusoola reaktsiooni järgmiselt: lakmuse suhtes neutraalne, nõrgalt happeline, nõrgalt aluseline, happeline, aluseline. Standardi nõuetele vastab keedusool, mille reaktsioon lakmuse suhtes on neutraalne, nõrgalt aluseline või nõrgalt happeline.

6.2.3. Niiskuse määramine.

50-cm³-se mahuga kooniline kolb koos kaelal asuva väikese lehriga kuivatatakse kuivatuskapis temperatuuril 100...105° C 40 minutit, jahutatakse eksikaatoris ja kaalutakse analüütilistel kaaludel.

Lehter eemaldatakse, keedusoola keskmisest proovist puistatakse 10 g kolbi, lehter asetatakse tagasi ja kolb koos keedusoolaga kaalutakse täpsusega 0,001 g.

Kolb viiakse kuivatuskappi ja kuivatatakse temperatuuril 140...150°C konstantse kaaluni. Esimene kaalumine toimub ca 1 tunni möödumisel, järgnevad ca 30 minuti jä-

rel. Enne kaalumist kolb jahutatakse eksikaatoris. Kolvi kaal loetakse konstantseks, kui kahe kaalumise vahe ei ületa 0,001 g.

Niiskusesisaldus protsentides (x) arvutatakse valemist

$$x = \frac{(g-g_1) \cdot 100}{g_2} ,$$

kus g - kolvi ja leetri kaal koos keedusoolaga enne kuumutamist g-des;

g_1 - kolvi ja leetri kaal koos keedusoolaga peale kuumutamist g-des;

g_2 - analüüsiks võetud keedusoola kaalutis g-des.

6.2.4. Vees lahustumatute ainete määramine.

Meetodi olemus.

Uuritav keedusool lahustatakse vees ja filtreeritakse läbi kaalutud paberfiltril. Filterpaberile jäänud vees lahustumatud ained kuivatatakse ja kaalutakse. Tulemus arvutatakse kuivainele 0,01 % täpsusega.

Analüüsimine.

Analüüsiks ettevalmistatud keedusoola proovist võetakse ca 10 g, kaalutakse analüütilistel kaaludel 0,001 g täpsusega ja viiakse kvantitatiivselt 400-cm³-se mahuga keeduklaasi. Lisatakse 200 cm³ destilleeritud vett, keeduklaas asetatakse keevale veevannile ja sisu perioodiliselt klaaspulgaga segades soojendatakse tund aega. Lahustumatute ainete sekkimiseks jäetakse keeduklaas 10 minutiks seisma.

Vedelik dekanteeritakse 500-cm³-se mahuga mõõtekolbi läbi filterpaberi, mis on eelnevalt kuivatatud ja koos kaalu-klaasiga kaalutud.

Keeduklaasis olev lahustumatu osa viiakse vähese vedeliku abil portselanuhmrisse (diameeter 70-80 mm), kasu-tades seejuures kummiotsikuga klaaspulka. Viimased osake-sed loputatakse peene veejoa abil (pesupudel) umhrisse.

Uhmrisse viidud tahkeid osakesi hõõrutakse hooli-kalt, vedelik aga dekanteeritakse klaaspulga abil mõõte-kolville asetatud samale filtrile.

Lahustamiseks kasutatud keeduklaas pestakse uuesti 10 cm³ destilleeritud veega, kasutades seejuures pesupu-delit. Keeduklaasist viiakse pesuveesi umhrisse ja hõõru-takse tahkeid osi veel 5 minutit. Seejärel dekanteeritak-se lahus läbi filtri mõõtekolbi. Keeduklaasi pesemist ja umhris oleva jäägi hõõrumist pesuveega korratakse veel 4 korda.

Lahustumatu osa viiakse umhrist veejoa abil filtrile ja pestakse veel 4 ... 5 korda kuuma veega. Kloriidiooni puudumist pesuveses kontrollitakse hõbenitraadilahusega.

Filterpaber koos lahustumatu jäägiga kuivatatakse esi-algu lehtril temperatuuril 80...90° C ca 30 minutit. See-järel asetatakse filterpaber samasse keeduklaasi, milles toimus kuumutamine enne filtreerimist ja jätkatakse kuiva-tamist kuivatuskapis temperatuuril 100...105°C konstant-se kaaluni. Kahe kaalumise vahe ei tohi ületada 0,0002 g.

Filtraati kolvis täiendatakse veega märgini, lõksuta-takse ja säilitatakse vees lahustunud ainete määramiseks.

Vees lahustumatute ainete sisaldus protsentides (x) arvutatakse valemist

$$x = \frac{(g_1 - g) \cdot 100}{g_2} ,$$

kus g - kaaluklaas koos filterpaberiga g-des;

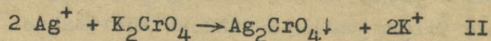
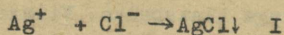
g₁ - kaaluklaas koos filterpaberi ja vees lahustumatute ainetega g-des;

g₂ - analüüsiks võetud keedusoola kaalutis g-des ümberarvutatult kuivainele.

6.2.5. Kloriidide määramine.

Meetodi olemus.

Meetod põhineb järgmistel reaktsioonidel:



Neutraalses keskkonnas moodustab hõbeioon kloriidiooniga valge sademe - hõbekloriidi, kaaliumkromaadiga aga telliskivipunase värvusega sademe - hõbekromaadi. Kuna hõbekloriidi lahustuvus on väiksem, siis kloriid- ja kromaatioonide samaaegsel esinemisel moodustub hõbeiooni lisamisel esmalt hõbekloriid (I). Kui kloriidioonid on seotud, alles siis moodustub hõbekromaat hõbeioonide liia toimel (II). Hõbekromaadi telliskivipunase värvuse ilmumine viitab sellele, et kloriidioonide tiitrimine on lõppenud.

Reaktiivid.

0,1 N hõbenitraadilahus;

10%-line kaaliumkromaadilahus.

Analüüsimine.

Vees lahustumatute ainete määramisel saadud filtraadist pipeteeritakse 10 cm³ 150-cm³-se mahuga keeduklaasi. Filtraat lahjendatakse destilleeritud veega 50 cm³-ni ja lisatakse 4 tilka 10%-list kaaliumkromaadilahust. Saadud lahus tiitritakse 0,1 N hõbenitraadilahusega kuni kollakasvalge sade muutub nõrgalt punakaspruuniks. Tiitrimisel segatakse energiliselt klaaspulgaga.

Tiitrimisel kulunud hõbenitraadilahuse ruumalast lahutatakse $0,1 \text{ cm}^3$ (hõbenitraadilahuse kogus, mis kuulub indikaatoriga reageerimiseks, et reaktsiooniprodukt Ag_2CrO_4 oleks silmale märgatav).

Kloriidide sisaldus protsentides (x) arvutatakse valemist

$$x = \frac{V \cdot F \cdot 0,003546 \cdot V_2 \cdot 100}{g \cdot V_1} ,$$

kus

V - tiitrimisel kulunud täpselt $0,1 \text{ N}$ hõbenitraadilahuse ruumala cm^3 -s, millest $0,1 \text{ cm}^3$ on maha arvestatud;

g - analüüsiks võetud keedusoola kaalutis g -des ümberarvutatult kuivainele;

F - $0,1 \text{ N}$ hõbenitraadilahuse paranduskoefitsient (faktor);

$0,003546$ - 1 cm^3 -le $0,1 \text{ N}$ hõbenitraadilahusele vastav kloriidiooni hulk g -des;

V_1 - analüüsiks võetud lähtelahuse ruumala cm^3 -tes;

V_2 - lähtelahuse üldruumala cm^3 -tes.

7. VÜRTSID .

7.1. Päritolu, organoleptiline hindamine ja kasutamine.

Organoleptiliselt hinnatakse vürtside välimust, värvust, lõhna ja maitset ning mõningatel ka vöörlisandeid.

7.1.1. Anis.

Anis on sarikaliste sugukonda kuuluva taime - (Pimpinella anisum, Umbelliferae) - kahe seemnega jaguvili. Anis kasvab maailma kõigis osades. Nõukogude Liidus kultiveeritakse Kurski ja Voroneži oblastis ning Ukrainas.

Vili on kollakashalli värvusega, munakujuline ja ribilise pinnaga ning kaetud lühikeste karvakestega.



Joonis 5. Anis.

Hallikaspruunid või pruunika värvusega viljad pole standardsed. Vilja pikkus on 2...5 mm ja laius 2...3 mm. Vili on iseloomuliku lõhna ja maitsega. Eeterliku õli sisaldus on 2...3 %, sellest 80...90 % anetooli.

Vilju ja neist saadud eeterlikku õli kasutatakse kulinaarias, kondiitri- ja likööritööstuses, parfümeerias ning meditsiinis.

7.1.2. Ingver.

Ingver on ingveriliste sugukonda kuuluva mitmeaastase troopilise ja lähistroopilise taime - hariliku ingveri (*Zingiber officinale*, Zingiberaceae) - juurikas. Taim kasvab Indias, Hiinas, Jaapanis, Indoneesias, Aafrikas jne.



Joonis 6. Ingver.

Kaubanduses esineb kuivatatud juurikas kooritult (valge ingver) või koorimata (must ingver) ja jahvatatult (hallikaskollane pulber). Valge ingver (jamaika) saadakse pestud ja kooritud juurikate kuivatamisel. Heledama värvuse saamiseks töödeldakse juurikat enne kuivatamist veel lubjaveega. Musta ingveri (hiina) saamiseks keedetakse juurikaid vees ja seejärel kuivatatakse. Keetmisel tähtsaks kliisterdub ja

kuivatamisel muutub ingver tumedaks ning sarvetaoliseks.

Ingver sisaldab eeterlikku õli 1...3%. Selle teravat maitset põhjustab gingerooli- ($C_{17}H_{26}O_4$) sisaldus.

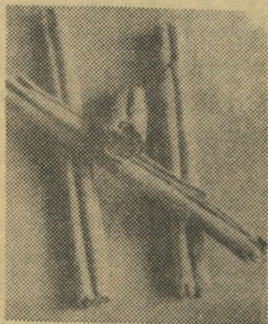
Organoleptilisel hindamisel pööratakse tähelepanu välimusele. Kooritud ingveri tükid peavad olema ühtlaselt helehallid, lubjaveega töödeldud juurikad aga peaaegu valged, murrukoht on valge, kollaka varjundiga. Koorimata juurika tükid on hallikaspruunid. Kujult ja suuruselt on ingveritükid erinevad, pikkus on ca 6 ...8 cm. Murdmisel peab ingver olema vetruv, kõva ja raskelt murtav. Pragu, rikete ja ussiaukude olemasolu ei ole lubatud. Ingve-

ril on tugev spetsiifiline lõhn ja terav põletav maitse. Ei ole lubatud turustada hallitus-, kopitus- või muude võõrlõhnadega ingverit.

Ingverit kasutatakse likööri-viinatoodete, keekside, küpsiste, pirukate, vorstide jne. maitsestamiseks. Mõningates maades kasutatakse ingverit veel õlle maitse ja aroomi parandamiseks.

7.1.3. Kaneel.

Kaneel on loorberiliste (Lauraceae) sugukonda kuuluva igihalja kaneelipuu okste kuivatatud koor. Vürtsina on rohkem tuntud Tseiloni saarelt pärineva kaneelipuu (*Cinnamomum ceylanicum*) ja Hiina päritoluga kaneelipuu (*Cinnamomum Cassia*) koor. Kaneelikoort toodetakse veel Lõuna-Ameerikas, Vietnamis ja Jaava saarel.



Joonis 7. Tseiloni päritoluga kaneel.

Koore saamiseks eemaldatakse lõigatud võsudelt lehed, tehakse pikilõige ja võetakse koor 35 cm pikkuste torudena. Üksteise sisse asetatud koored jäetakse fermentatsiooniprotsesside kulgemiseks mõneks päevaks seisma. Seejärel eemaldatakse koore välimine osa, seesmine osa aga kuivatatakse. Kaneeli kuivatamist ei viida lõpuni ja seejärel pärast kaotab koor transpordil ja säilitamisel osa oma kaalust.

Kaneel on müügil kas torudena või pulbrina (jahvatatult).

Kaneel sisaldab eeterlikku õli (keskmiselt 1,5%), millest kaneelaldehüüd ($C_6H_5CH=CHCHO$) moodustab 65...76%.

Organoleptiliselt hinnatakse värvust, torukeste pinda ja paksust. Tseiloni kaneelil on koore paksus kuni 2 mm, hiina kaneelil kuni 4 mm. Mida väiksem on kaneelitorukeste dia-

meeter ja õhem koor, seda väärtuslikumaks hinnatakse kaneeli. Kõrgema sordi kaneeli pind on sile, madalamatel sortidel aga ebaühtlane.

Tseiloni kaneeli parimatel sortidel on värvus helepruun, madalamatel sortidel aga punakaspruun. Kaneel on piisut põletava ja vähe magusa meeldiva maitsega. Lõhn on kaneelile iseloomulik ja meeldiv. Kopitus-, hallitus- ja teised võõrlõhnad peavad puuduma. Kaneeli kvaliteet on seda parem, mida peenemad, heledamad ja aromaatsamad on torud.

Kaneelis määratakse veel purunenud koorte ja võõrlisandite (muld, raualisandid) hulk.

Jahvatatud kaneel on ühtlase pruuni värvusega pulber, aromaatselt lõhna ja maitsega. Ei ole lubatud jämedamad kaneelitükid ega võõrlisandid.

Kaneeli kasutatakse kulinaarias, kondiitri- ja likööri-tööstuses, parfümeerias ning eeterliku õli saamiseks.

7.1.4. Kardemon.

Kardemon on ingveriliste (Zingiberaceae) sugukonda kuuluva troopiliste maade taime - kardemoni - kuivatatud vili (kolmepesaline kupar). Kasvab Indias, Tseilonil, Madagaskaril, Lääne-Aafrikas jt. troopilistes maades. Kaubanduses eristatakse nn. malabari kardemoni (*Elettaria cardamomum*) ja nn. tseiloni kardemoni (*Elettaria major*). Viimane on vähem aromaatselt. Kardemoni seemned sisaldavad eeterlikku õli ca 4...8 %.

Eeterliku õli tähtsaim koostisosa on α -terpineool.

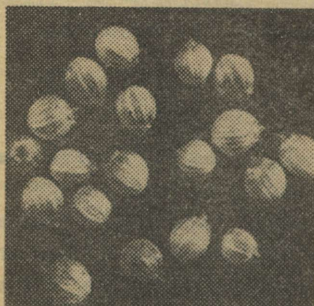


Joonis 8. Kardemon.

Organoleptilisel hindamisel puistatakse keskmine proov puhtale alusele, tehakse kindlaks viljade kuju, värvus, kahjurite ja hallituse kahjustused ning võõrlisandid. Kardemoni viljad peavad olema vähemalt 8 mm pikad ja valge kuni kroomika värvusega. Pleegitamata viljad on rohekaspruunid. Avatud kupardes vaadeldakse seemneid hajutatud valguses, täheldades nende värvust, kuju ja konsistentsi. Seemneid surutakse kergelt sõrmede vahel ja tehakse kindlaks lõhn.

Kardemoni kasutatakse kulinaarias, marinaadide koostises, likööri-, kondiitri- ja leiva-saiatööstuses.

7.1.5. Koriander.



Joonis 9. Koriander.

Koriander on sarikaliste (Umbelliferae) sugukonda kuuluva taime - koriandri (*Coriandrum sativum*) - kuivatatud vilja. Koriander kasvab Kesk- ja Lõuna-Euroopas, Ameerikas ja Aafrikas. Nõukogude Liidus kasvatatakse Ukrainas ja Põhja-Kaukaasias. Koriandri viljad on ümariku või pikliku kujuga, 2...5 mm-se diameetriga ja pinnalt ribilised. 10 ribi

on madalamad ja looklevad, 12 kõrgemad ja niidikujulised. Kõrred viljad on kollaka või kollakaspruuni värvusega, koriandri iseloomuliku lõhna ja maitsega.

Viljad sisaldavad eeterlikku õli ca 1 %, milles on alkohol linalooli ($C_{10}H_{18}O$) 60...70 % ja terpeene 20 %.

Koriandrit kasutatakse leiva, jahust kondiitritoodete, marinaadide, kastmete, juustude, vorstide, tubaka, õlle ja likööride aromatiseerimiseks. Kasutatakse ka eeterliku õli saa-

miseks ning meditsiinis.

7.1.6. Kõõmen.

Kõõmen on ühe- või kaheaastase taime (*Carum Carvi*, Umbelliferae) kahe seemnega kuivatatud jaguvili. Kõõmned kasvavad laial territooriumil



Euroopa keskosas, Aasias - ja nad on eeterlikku õli sisaldavatest taimedest kõige põhjapoolsema kultiveerimise (Koola poolsaar). Nõukogude Liidus kultiveeritakse kõõmneid Kaukaasias, Ukrainas, Valgevenes, Lääne- ja Ida-Siberis ning Kesk-Aasias.

Joonis 10. Kõõmen.

Üksik seeme on pisut kõverdunud kujuga, pruunika värvusega 5 või enama valge ribiga. Seemne pikkus on 3...6 mm ja laius 1...2 mm. Viljas on kaks seemet ühendatud.

Maitse on põletavalt terav, lõhn intensiivne ja kõõmnele iseloomulik.

Eeterliku õli sisaldus on 3...7%. Selle põhilised koostisosad on karvoon ($C_{10}H_{14}O$) ja limoneen ($C_{10}H_{16}$).

Kõõmneid kasutatakse kulinaarias, leiva-saiatööstuses, viina- ja likööritööstuses, köögiviljade konserveerimisel jne.

7.1.7. Loorberileht.

Loorberilehti saadakse igihalja loorberipuu (*Laurus nobilis*, Lauraceae) lehtede kuivatamisel. Loorberipuu kasvab Vahemere kallastel, Põhja-Aafrikas, Inglismaal jt. maades, samuti Kaukaasia põhjaosas (Gruusia) ning Krimmis.

Lehed sisaldavad eeterlikku õli 1...3%. Tsineool ($C_{10}H_{18}O$) moodustab sellest ca poole ja pineenid kuni 30%.



Joonis 11. Lorberipuu
üks lehtede ja viljadega.

Lõhn peab olema tugev, omapärane ja meeldiv. Võõrlõhnad peavad puuduma. Väikese koguse lehtede närimisel täheldatakse vürtsikat, pisut kibedat maitset. Võõrmaitsed ei ole lubatud.

Kasutatakse kulinaarias toitude maitsestamisel, köögiviljade ja seente marineerimisel, liha ning kala konserveerimisel.

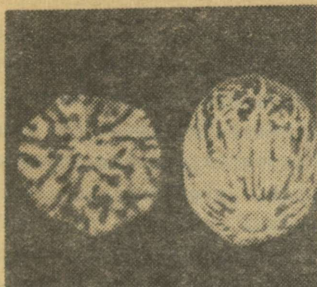
7.1.8. Muskaatpähkel.

Muskaatpähkel on muskaatpähkliliste sugukonda kuuluva igihalja muskaatpähklipuu (*Myristica fragrans*, Myristicaceae) vilja kuivatatud ja seemnekattest vabastatud seeme. Kasvab Lääne-Indias, Kesk-Ameerikas, Jaava ja Sumatra saarel. Seemne endosperm või nn. muskaatpähkli tuum on ovaalse või ümariku kujuga (diameeter 2 cm, pikkus 2...3,5 cm) ja helepruuni kortsulise pinnaga. Lubjaveega töödeldud seemnetel on valge kirme. Lõikepind on marmorjas - pruunil taustal asuvad tumedamad viirud.

Eeterliku õli sisaldus on 7...15 %.

Organoleptilisel hindamisel jälgitakse lehtede kuju ja värvust hajutatud valguses. Kvaliteetne loorberileht peab olema süstjas (pikkus 6 ... 9 cm, laius 3...4 cm), läikiv, pealmiselt pinnalt rohelise, alumiselt pinnalt heledama rohelise värvusega. Kollane või pruunikas värvivarjund viitab halvemale kvaliteedile. Lehed peavad olema terved ja nende ääred ühtlased. Üksikud murdunud lehed on lubatud.

Lõhna ja maitse kindlakstegemiseks hõõrutakse lehti.



Joonis 12. Muskaatpähkel.

Muskaatpähklit kasutatakse kulinaarias, toiduainetetöötuses (vorstide, likööride, kondiitrisaaduste jne. valmistamisel) ning eeterliku õli saamiseks, mida kasutatakse meditsiinis ja parfümeerias.

7.1.9. Muskaatõis.

Muskaatõieks nimetatakse muskaatpähkli punase värvusega seemnekesta e. arillust.

Organoleptilisel hindamisel pööratakse tähelepanu värvusele ja seemnekesta paksusele, tehakse kindlaks võõrlisandite, hallituse ning kahjurite poolt tekitatud kahjustuste olemasolu. Seemnekesta tükikese närimisel tehakse kindlaks võõrmaitsete ja lõhnade olemasolu (kibekas maitse, kopituslõhn jne.).

Kasutatakse kulinaarias, kondiitri- ja parfümeeriatöötuses.

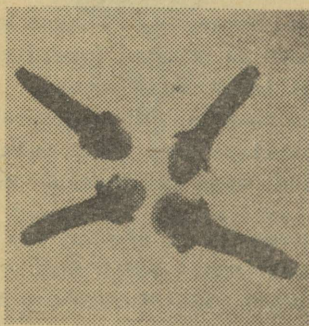


Joonis 13. Muskaatõis.

Organoleptilisel hindamisel vaadeldakse muskaatpähkli kuju, mõõtmeid, värvust ja pinda. Jälgitakse võõrlisandite ja hallituse olemasolu. Pähkli lõikamine noaga peab toimuma sujuvalt, tükikeste murdumiseta. Jälgitakse lõikepinna marmorjat struktuuri, uuriste esinemist ja samaaegselt tehakse kindlaks ka maitse (meeldiv, kuigi terav) ning aroom.

7.1.10. Nelk.

Nelk on troopikamaail levinud igihalja nelgipuu (*Caryophyllus aromaticus*, Myrtaceae) kuivatatud puhkemata õiepungad. Valge õiekroon ja punane tupp muutuvad kuivatamisel tumepruuniks. Nelgipuud kultiveeritakse Sansibari ja Madagaskari saarel ja teistes troopilistes rajoonides Aasias, Aafrikas ja Ameerikas. Eeterliku õli sisaldus (peamiselt õienupus) on 16...20 % (sisaldab eugenooli 78...90%).



Joonis 14. Nelk.

Organoleptilisel hindamisel vaadeldakse nelgi värvust, suurust ja kortsuvust. Ekstraheeritud nelgid on tumeda, peaaegu musta värvusega ja kortsu tõmbunud välimusega. Nelgi murdmisel kontrollitakse konsistenti (elastne, purunev). Tehakse kindlaks ka kahjustatud nuppude hulk. Õienuppu küünega surudes või sõrmede vahel pigistades eraldub eeterlikku õli (värskuse tunnus), millel määratakse maitse ja lõhn. Nelgi lõhn peab olema puhas, tugev ja aromaatne, maitse terav ning põletav.

Kõlunelkide hulga kindlakstegemiseks puistatakse ca 50 g nelke keeduklaasis olevasse vette ja loetakse veepinnal horisontaalselt ujuvate kõlunelkide arv, mis väljendatakse protsentides.

Kvaliteetsed nelgid vajuvad põhja või ujuvad vertikaalselt.

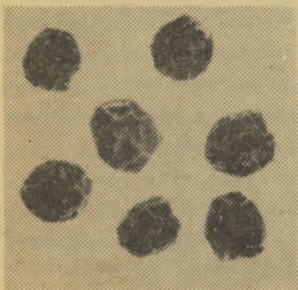
Nelki kasutatakse kulinaarias, marinaadide ja hõõgveini valmistamisel ning nelgiõli tootmiseks, mida vajatakse meditsiinis ja parfümeerias. Nelgiõlist saadakse ka eugenooli, millest sünteesitakse vanilliini.

7.1.11. Pipar ja värts.

Must ja valge pipar on pipraliste (Piperaceae) sugukonda kuuluva ronipõõsa *Piper nigrum*'i vilid.

Musta pipra saamiseks korjatakse viljad (värvuselt rohelised) enne täielikku valmimist ja kuivatatakse kiiresti päikese käes või kunstlikult. Kuivatatud vilid on musta värvusega, kõva ja terava põletava maitsega. Eeterlikku

õli sisaldab ca 2% ja alkaloidid piperiini ($C_{17}H_{19}NO_3$) ca 7%. Pipra teravat maitset põhjustab ta piperiinisisaldus, iseloomulik aroom aga on tingitud eeterliku õli sisaldusest.



Joonis 15. Must pipar. terade ühtlusele, nähtava hallituse ja võõrlisandite

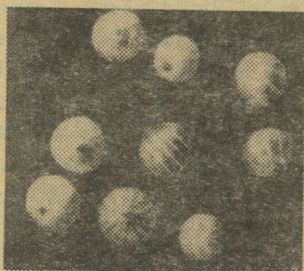
olemasolule. Maitse hindamiseks näritakse üksikuid teri ja täheldatakse kopitus- või teiste võõrmaitsete olemasolu. Kvaliteetsed terad peavad olema ümarikud (diameeter 3...5 mm), kortsunud kestaga, musta värvusega, millel pruunikas varjund.

Kõluterade määramiseks puistatakse 100 pipratera keeduklaasis olevasse 96%-lisse etanooli ja loetakse ujuvate terade arv. Määramist korratakse vähemalt kolm korda ja leitakse tulemustest keskmine.

Absoluutse kaalu (kõigub 2,4...4,8 g piires) määramiseks kaalutakse 100 pipratera.

Kasutatakse liha-kala- ja köögiviljaproduktide valmistamisel ning leiva-saia-, kondiitri- ja likööri-viinatööstuses.

Valget pipart saadakse pipra täiesti valminud viljadest pärast mõnepäevast käärimist, veega niisutamist, vä-



Joonis 16. Valge pipar.

liste viljakestade eemaldamist ja kuivatamist. Valge pipar erineb mustast peale värvuse (kollakashall) ka vähem terava maitse tõttu. Kasutatakse kõrgema sordi vorstide ja kulinaartoodete maitsestamiseks.

Vürts, inglispipar ehk piment on mirdiliste (Myrtaceae) sugukonda kuuluva väikese puu *Pimenta officinalis*'e poolvalminud ja kuivatatud vili (mari). Kultiveeritakse Jamaika saarel ja Kesk- ning Lõuna-Ameerikas.



Joonis 17. Vürts.

Poolvalminud roheline vili muutub kuivatamisel tumedaks, kuid pind ei tõmbu kortsu. Vili on kujult vähe loopergune, diameeter 5...8 mm ja teralise konarliku pinnaga. Tera tipus võib märgata õietupe osakesi. Vürts on pipra ja nelgi aroomiga. Vürts sisaldab 3...5 % eeterlikku õli, mis koosneb peamiselt eugenoolist (60...80 %).

7.1.12. Safran.

Safran on võhumõõgaliste (Iridaceae) sugukonda kuuluva sibultaimede - safrankrookuse (*Crocus sativus*) kuivatatud emakasüdamed. Nõukogude Liidus kasvatatakse Aserbaidžaanis. 40...50 000 krookuse õiest saadakse 1 kg safranit.

Välimuselt on safran 2...3 mm pikkuste peente kõverdunud niidikeste kujuline. Niidid on tegelikult väikesed loopergused torukesed oranžpunase kuni pruunikaspunase värvusega ja omapärase lõhna ning meeldiva kibeka maitsega. Ei ole lubatud niidikeste kleepumine tompudeks (mitte üle 5 %). Piiratud on ka purunenud osakeste hulk (kuni 2 %). Leotis, mis saadakse safrani töötlemisel veega 12 tunni vältel vahekorras 1:1 000 000, on kollase värvusega.

Safran sisaldab eeterlikku õli ca 0,6 % ja värvainet krotsiini ($C_{20}H_{25}O_4 \cdot 3C_{12}H_{22}O_{11}$).

Safranit kasutatakse maitse ja värvainena kulinaarias, leiva-saia-, kondiitri- ning likööri-tööstuses, samuti ka või, juustude jt. produktide värvimisel.

7.1.13. Sinep.

Pulbriline sinep on sinepitaimede seemnetest pärast õli väljapressimist jäänud õlikookide peenestamise produkt. Tuntakse kolme tähtsamat ristõieliste sugukonda (Cruciferae) kuuluvat sinepit: sarepta sinep, must sinep (*Brassica nigra*) ja valge (või kollane) sinep (*Sinapis alba*). Viimane on Nõukogude Liidus vähe levinud, samuti viljeldakse väikeses koguses musta sinepit. Tööstuslikult toodetakse sinepipulbrit põhiliselt sarepta sinepist, mille levikualad on Kasahstanis, Põhja-Kaukaasias ja Volga alamjooksu rajoonides.

Musta ja sarepta sinepi õlikookidest saadud pulbri tähtsaim koostisosa on glükosiid sinigriin ($C_{10}H_{16}N_2O_9$).

Organoleptilisel hindamisel vaadeldakse sinepipulbrit kuivalt ja vähese veega hõõrutult. Pööratakse tähelepanu pulbri ühtlasele värvusele (ei tohi esineda tumedaid täppe) ja kollase värvuse püsivusele sinepipulbri hõõrumisel veega. I sordi sinepipulbri intensiivselt kollane värvus ei muutu veega hõõrumisel tumedamaks. II sordi sinepipulbri kollane värvus tumeneb. Seega on võimalus kindlaks teha sinepi sorti.

Valmis sinepi värvuse hindamisel pööratakse tähelepanu punakaspruuni värvuse ja oranžikaskollase sademe (allüülsinepiõli lagunemise tunnused) puudumisele.

Sinepipulbri valmistatakse sooja veega normaalse konsistentsiga sinep ja hinnatakse selle lõhna ning maitset. Peab olema tugev allüülsinepiõli lõhn ja kibe, sinepile omane maitse ilma võõrmaitseteta ja -lõhnadeta.

Müügile tuleb sinep pulbrina (I ja II sort) ja poolvedelas olekus nn. lauasinipi kujul. Kasutatakse tavaliselt maitseainena liha- ja kalarooegade juurde.

7.1.14. Tähtaniis.



Joonis 18. Tähtaniis.

Tähtaniis on magnoolia-
liste sugukonda kuuluva
tähtaniisipuu (*Illicium ve-*
rum, Magnoliaceae) kuivata-
tud vili. Liitvili on vär-
vuselt punakaspruun ja koos-
neb 6...8 rosetikujuliselt
asetatud üksikviljast. Ro-
seti diameeter on 8...11 mm,
kõrgus 5...7 mm.

Tähtaniisi kultiveeritak-
se Kagu-Aasia subtroopilises
tsoonis, peamiselt Hiinas,
Vietnamis ja Filipiinidel.

Tähtaniisi viljad sisaldavad kuni 2 % eeterlikku õli, viljakestad aga ca 5 %. Eeterlik õli koosneb peamiselt aneetoolist (85...95 %). Tähtaniis on meeldiva aniisi lõhna ja magusavõitu kergelt põletava maitsega.

Organoleptilisel hindamisel jälgitakse niiskunud viljade, hallituse, kahjurite ja võõrlisandite olemasolu. Tähtaniisi hulgas võib esineda umbes samakujulisi šikimi-vilju, mis on mürgised ja pärinevad jaapani tähtaniisipuult (*Illicium religiosum*). Viimased on kujult väiksemad ega sisalda eeterlikku õli. Maitse on terav, hapukas. Tõeline tähtaniis on aga terava anisimaitsega.

Kasutatakse kulinaarias, kondiitri- ja likööri-viina- toodete valmistamisel ning eeterliku õli saamiseks.

7.1.15. Vanill.

Vanill on käpaliste (Orchidaceae) sugukonda kuuluva ronitaimede - vanilli (*Vanilla planifolia*) - kaunakujuline karvili.

Vanill pärineb Mehhikost. Teda kultiveeritakse veel



Joonis 19. Vanilli tükki pinnal kristalliseerunud vanilliiniga.

troopilises Ameerikas, Madagaskaril, Jamaikal, Tahitiil, Jaaval, Tseillonil jne.

Viljad asuvad taimel 6...10 kaupa kobaras ja on ebaküpselt peaaegu lõhnata. Valmimata vilju töödeldakse spetsiaalselt. Fermentatsiooniprotsessi tagajärjel moodustub glükosiidist glükoos ja vanilliin ($C_8H_8O_3$). Viimase sisaldus võib olla kuni 3% ja ta on vanilli põhiline aroomiaine. Pärast fermentatsiooni viljad kuivatatakse.

Sõltuvalt tootmisrajoonist eristatakse Mehhiko (parim), Bourboni, Ida-Aafrika ja Tahiti saare vanilli.

Hea vanill peab olema pikk (12...30 cm, laius 4...8 mm), painduv, rikkalikult täidetud sültja massiga ja pehmete seemnetega. Värvus peab olema ühtlaselt tumepruun, peaaegu must ja aroom meeldiv. Hea kvaliteediga viljade pind on rasvase läikega ja kaetud nõeljate vanilliinikristallidega.

Naturaalset vanilli asendab sünteetiline vanilliin, mida saadakse eugenoolist (nelgiõli komponent), guajakoolist ja ligniinist. Sünteetiline vanilliin on valge kristalne pulber tugeva iseloomuliku lõhna ja terava maitsega.

Organoleptiliselt hinnatakse vanilliinil värvust, lõhna ja puhtust. Vanilliin puistatakse õhukese kihina siledale tumedale pinnale ja vaadeldakse värvust (valge või vähe kollakas).

Väike kogus vanilliini asetatakse kõverdatud pihku ja nuusutatakse 2...3 min. Täheledatakse võõrlõhnade puudumist.

Vanilliini puhtust iseloomustab vees lahustuvus. Viimase määramiseks võetakse koonilisse kolbi (maht 50 cm³) 0,5 g vanilliini (tehnilistel kaaludel kaalutud), lisatakse 10 cm³ destilleeritud vett (temp. 80°C) ja segatakse kolvi sisu. Lahus peab olema värvusetu ja läbipaistev.

Vanilliini kasutatakse kulinaarias kissellide, želeede, kreemide jne. maitsestamiseks ning toiduainetetööstuses (jookide, jäätiste, šokolaadi jne. aromatiseerimiseks).

7.2. Laboratoorsed uurimismeetodid.

Laboratoorsete meetoditega määratakse vürtsides niiskuse-, tuha- ja eeterliku õli sisaldus.

7.2.1. Niiskuse määramine.

Vürtsides määratakse niiskust nii kaudsel kui ka otsemeetodil. Esimesel meetodil kuivatatakse uuritavat vürtsi püsiva kaaluni temperatuuril 100...105 °C Peenes-
tatud vürtsi ca 5-grammine kaalutis kuivatatakse klaasist või portselanist kaalumisnõus. Metallist nõu ei või kasutada, sest see oksüdeerub eralduva eeterliku õli toimel. Niiskuse määramist kaudsel meetodil kasutatakse väikese eeterliku õli sisaldusega vürtside puhul.

Suurema eeterliku õli sisaldusega vürtsides (nelk, vanill, kardemon, aniis, koriander, köömen, inglispipar) määratakse niiskus otsemeetodil.

A. Niiskuse määramine destillatsioonimeetodil (otsemeetod).

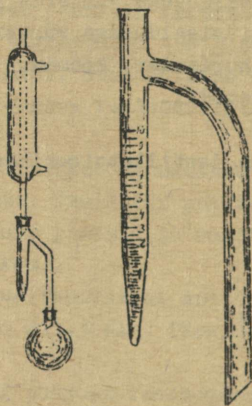
Meetodi olemus.

Uuritavast produktist on võimalik eemaldada vett, destilleerides samaaegselt sellega mittesegunevat orgaanilist lahustit. Meetod põhineb mittesegunevatest vedelikest binaarse segu omadusel vähendada mõlema komponendi keemistemperatuuri. Näit. vee ja benseeni segu hakkab keema temperatuuril 69,3°C, kui segu sisaldab 8,8 % vett (benseeni keemistemperatuur on 80,2°C).

Binaarse segu moodustamiseks kasutatakse veest kergemaid ja raskemaid vedelikke. Mugavam on kasutada kergemaid vedelikke.

Aparatuur.

Veest kergema vedeliku jaoks kasutatakse destilleerimisaparaati, mis koosneb destilleerimiskolvist, gradueeritud vastuvõtjast ja jahutist (joon.20). Kolvi suuruse (150-250 cm³) valimisel tuleb arvestada produkti veesisaldust ja analüüsiks võetud kaalutist. Gradueeritud vastuvõtja peab mahutama vähemalt 2 cm³ vett ja soovitav on, et selle diameeter oleks 12 mm.



Joonis 20. Seadis niiskuse määramiseks otsemeetodil. Paremal gradueeritud vastuvõtja.

Kuumutatakse liiva- või glütseriinivannil, benseeni kasutamisel toimub kuumutamine veevannil.

Reaktiivid.

Benseen, ksüleen, tolupeen, pentanool (amüülalkohol), tärpentin või bensiin;

kroomsegu;

infusoormuld või pimsskivi.

Analüüsimine.

Destilleerimisaparaat pestakse hoolikalt kroomsegu, et vältida veetilgakeste kleepumist seintele.

Destilleerimiskolbi pannakse uuritavast produktist seline kaalutis, milles veesisaldus on vähemalt $0,5 \text{ cm}^3$ ja mitte rohkem kui gradueeritud vastuvõtja maht. Lahustit lisatakse juurde nii palju, et koos produktiga oleks täidetud ainult pool kolvi mahust. Ühtlase keemise tagamiseks lisatakse natuke infusoormulda või pimsskivi. Destilleerimisaparaat ühendatakse ja kolbi soojendatakse aeglaselt kuni vedeliku keemiseni ning jätkatakse destilleerimise lõpuni. Kui vastuvõtjas vee hulk ei suurene enam ja destillaadi ülemine kiht muutub häguseks, siis katkestatakse destilleerimine. Selleks kulub umbes 30...60 minutit.

Destilleeritud vee ruumala vastuvõtjas loetakse toatemperatuuril. Lahusti kihi all muutub vee menisk, seepärast kasutatakse vastavat parandust: $0,09 \text{ cm}^3$ 1 cm^3 vee kohta, kui vastuvõtja diameeter on 12 mm. Vee kadu destilleerimisel määratakse eksperimentaalselt (kindla koguse destilleeritud veega) ja see võetakse arvesse paranduse tegemisel. 2 cm^3 vee puhul võib parandus olla kuni $0,2 \text{ cm}^3$.

Eeterlik õli ei sega määramist, sest ta lahustub vedelikus, mida kasutatakse destilleerimisel. Kui vastuvõtjas asuv lahusti kiht on hägune, siis asetatakse vastuvõtja 25 minutiks kuuma vette. Pärast jahutamist toatemperatuuril.

ni loetakse selginenud destillaadis vee ruumala.

Uuritava produkti veesisaldus protsentides (x) leitakse valemist

$$x = \frac{V \cdot 0,9982 \cdot 100}{g} ,$$

kus 0,9982 - vee tihedus temperatuuril 20° C;

V - vee ruumala cm³-tes;

g - produkti kaalutis g-des.

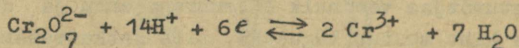
7.2.2. Eeterliku õli määramine.

Eeterliku õli määramiseks on mitmeid meetodeid. Kõik nad põhinevad eeterliku õli eraldamisel uuritavast produktist. Eeterliku õli kogus määratakse kas vahenditult ruumala mõõtmisel või keemilisel meetodil.

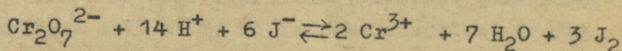
A. Eeterliku õli määramine keemilisel meetodil.

Meetodi olemus.

Uuritavast produktist destilleeritud eeterlik õli oksüdeeritakse kvantitatiivselt kaaliumdikromaadi toimel happelises keskkonnas:



Reageerimata jäänud kaaliumdikromaat määratakse jodomeetriselt. Toimuvad järgmised reaktsioonid:



Teades eeterliku õli kogust, mis oksüdeeritakse 1 cm³ 0,1 N kaaliumdikromaadilahuse poolt, on võimalik arvutada eeterliku õli sisaldust ka uuritavas produktis.

Aparatuur.

Destilleerimisaparaat koosneb aurutekitajast, destilleerimiskolvist (50 cm^3), jahutist koos pikendtoruga ja vastuvõtjast (150 cm^3). Destilleerimiskolb suletakse kummikorgiga, milles on kaks ava. Ühte neist läbib kolvi põhjani ulatuv täisnurga all painutatud klaastoru, mis on ühendatud aurutekitajaga kummivooliku abil. Teist ava läbib lühike klaastoru, mis on ühendatud jahutiga. Aparaaadi osad tuleb omavahel tihedalt ühendada, et vältida eeterlike õlide kadu kuumutamisel.

Reaktiivid.

0,5 N kaaliumdikromaadilahus;
0,1 N naatriumtiosulfaadilahus;
kaaliumjodiid;
kontsentreeritud väävelhape;
1%-line tärkliselahus.

Analüüsimine.

Uuritava vürtsi keskmisest proovist hõõrutakse üks osa uhmris peeneks ja kaalutakse produktist 100 ... 200 mg uuri-
klaasil 0,001 g täpsusega. Destilleeritud vee abil viiakse kaalutis kvantitatiivselt destilleerimiskolbi, kuhu lisatakse veel destilleeritud vett arvestusega, et kogu ruumala ei ületaks 25 cm^3 . Suurema täpsuse saavutamiseks soovitatakse vürtsi mitte peenendada, vaid kaalutis viia destilleerimiskolbi ja seal homogeniseerida.

Destilleerimisaparaadi osad ühendatakse omavahel ja aurutekitajast juhitakse aur destilleerimiskolbi. Teatud aja möödumisel, kui destilleerimiskolvis vedeliku ruumala hakkab suurenema, soojendatakse kolvi sisu keemiseni ja destilleerimist jätkatakse, kuni vastuvõtjasse on kogunenud 20 ... 25 cm^3 destillaati.

Suurema täpsuse saamiseks kasutatakse vaakumdestillatsioonini inertse gaasi keskkonnas, et vältida eeterliku õli oksüdeerumist.

Sõltuvalt destillaadis olevast eeterliku õli hulgast lisatakse büretist oksüdeerijana 2...4 cm³ kaaliumdikromaadilahust ja destillaadiga võrreldes kahekordne hulk väävelhapet (mõõtesilindri abil).

Eeterliku õli oksüdeerumise kiirendamiseks loksutatakse segu energiliselt. Kaaliumdikromaadi liia tõttu peab vedelik olema kollaka värvusega, vastasel korral lisatakse büretist veel 1 ... 2 cm³ kaaliumdikromaadilahust ja vastavalt lisatud kogusele kahekordne hulk väävelhapet. Kolvile asetatakse uuriklaas ja jäetakse eeterlike õlide täielikuks oksüdeerumiseks 30 minutiks seisma ning jahtuma, sest väävelhappe lisamisel soojeneb kolvi sisu tugevasti. Seejärel viiakse kolvi sisu destilleeritud vee abil kvantitatiivselt suurde koonilisse kolbi (1500 cm³) ja lahjendatakse tugevasti, et kergendada ekvivalentuspunkti määramist. Lisatakse juurde ca 250 mg tahket kaaliumjodiidi ja umbes 3 minuti pärast tiitritakse kaaliumdikromaadi liia toimel kaaliumjodiidist vabanenud jood 0,1 N naatriumtiosulfaadi lahusega, kasutades indikaatorina tärkliselahust.

Paralleelselt tehakse pimekatse. 20 ... 25 cm³ destillaadi asemel võetakse sama kogus destilleeritud vett ja sooritatakse kõik operatsioonid nagu põhikatse juures.

Uuritava vürtsi eeterliku õli sisaldus protsentides (x) leitakse järgmiselt:

$$x = \frac{(V_2 - V_1) \cdot F \cdot K \cdot 100}{g}$$

kus V_1 - põhikatse tiitrimisel kulunud 0,1 N naatriumtiosulfaadilahuse ruumala cm³-tes;

V_2 - pimekatse tiitrimisel kulunud 0,1 N naatriumtiosulfaadilahuse ruumala cm³-tes;

F - 0,1 N naatriumtiosulfaadilahuse parandus-
koefitsient (faktor);

K - eeterliku õli kogus mg-des, mis oksüdeeri-
takse 1 cm³ 0,1 N kaaliumdikromaadilahuse
poolt;

g - uuritava vürtsi kaalutis mg-des.

Vürtside eeterliku õli kogused mg-des, mis oksüdeeri-
takse 1 cm³ 0,1 N kaaliumdikromaadilahuse poolt:

kaneel	0,340
aniis, tähtaniis, kaunpipar	0,350
ingver, vürts (nelkpiipar)	0,360
nelk, majoraan	0,375
koriander	0,380
muskaatpähkel, muskaatõis	0,390
must pipar, loorberileht	0,400
köömen	0,460
kardemon	0,500
safran	0,540

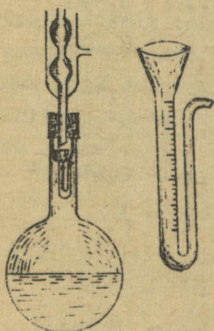
B. Eeterliku õli määramine ruumala mõõtmisel.

Meetodi olemus.

Eeterlik õli destilleeritakse vürtsidest veeauruga ja mõõdetakse selle ruumala. Eeterliku õli sisaldus väljendatakse mahu-kaaluprotsentides.

Aparatuur.

Destilleerimiseks kasutatakse seadeldist, mis koosneb aurutekitajast, destilleerimiskolvist, jahutist ja spetsiaalsest vastuvõtjast. Peale mainitud klassikalise seadeldise kasutatakse ka lihtsamat aparatuuri (joon. 21). See koosneb laiakaelalisest ümarkolvist, mille maht on 700... 800 cm³. Kolb on suletud korgiga, mida vertikaalselt läbib kuuljahuti. Korgi alla on kinnitatud peen traat, mille külge riputatakse vastuvõtja selliselt, et jahuti ots asetseks täpselt vastuvõtja leetri kohal.



Joonis 21. Eeterliku õli määramise seadis. Paremal gradueeritud vastuvõtja.

Vastuvõtjana (joon. 21) kasutatakse ebavõrdsete harudega kooldtoru (diameeter 0,5 cm), mille pikem haru on 8 cm ja lühem 6 cm. Vastuvõtja ülemine osa on letritiline, diameeter 1,5...2 cm. Lühema haru ots on painutatud alla. Vastuvõtja on gradueeritud 0,05 cm³ kaupa.

Vastuvõtja tuleb asetada nii, et poleks kokkupuudet kolvi seintega ja kõrgus veeniivoost oleks vähemalt 5...6 cm.

Analüüsimine.

Uuritava vürtsi keskmisest proovist kaalutakse 10... 20 g (kogus sõltub eeterliku õli sisaldusest), viiakse kiiresti ümarkolbi ja lisatakse juurde ca 300 cm³ destilleeritud vett. Destilleerimisaparaat ühendatakse. Sõltuvalt uuritavast objektist keedetakse kolvi sisu nõrgal tulel 1...3 tundi. Vee ja eeterliku õli aurud kondenseeruvad jahutis ning valguvad vastuvõtjasse. Eeterlik õli jääb vastuvõtja gradueeritud ossa, vesi aga voolab kolbi.

Pärast destillaadi jahtumist ja selginemist loetakse vastuvõtjas eeterliku õli ruumala ja arvutatakse eeterliku õli sisaldus (X) mahu-kaaluprotsentides järgmiselt:

$$X = \frac{V \cdot 100}{g} ,$$

kus V - eeterliku õli ruumala cm³-tes;

g - uuritava aine kaal g-des.

7.2.3. Vanilliinisalduse määramine vanilliinis.

Meetodi olemus.

Määramine põhineb vanilliini ja hüdroksüülammooniumkloriidi - /HONH₂/Cl - omavahelisel reageerimisel, kusjuures eraldub vanilliini hulgale ekvivalentne kogus soolhapet. Viimane tiitritakse leelisega. Indikaatoriks on metüüloranž.

Reaktiivid.

Hüdroksüülammooniumkloriid (3,5 g reaktiivi lahustatakse 100 cm³ 60%-lises etanoolis ja neutraliseeritakse 0,1 N leeliselahusega indikaator metüüloranži juuresolekul, kuni tekib nõrk kollakas värvus);

0,5 N kaalium- või naatriumhüdrosiidilahus;
0,02%-line metüüloranži vesilahus.

Analüüsimine.

Umbes 1 g vanilliini kaalutakse 0,2 mg täpsusega ja viiakse kvantitatiivselt ca 100-cm³-se mahuga kolbi. Vanilliin lahustatakse 20 cm³-s neutraalses hüdrosüülammooniumkloriidi alkohollahuses ja jäetakse 30 minutiks seisma. Reaktsioonil eraldunud soolhape tiitritakse 0,5 N leelise-ga 4...5 tilga metüüloranži juuresolekul, kuni tekib nõrk kollakas värvus.

Arvutamine.

Arvutamiseks kasutatakse järgmist valemit:

$$x = \frac{a \cdot k \cdot 0,076 \cdot 100}{g},$$

kus x - vanilliinisisaldus %-des;

a - 0,5 N leeliselahuse ruumala cm³-tes;

K - 0,5 N leeliselahuse paranduskoefitsient;

0,076 - 0,5 N leeliselahuse tiiter vanilliini suhtes;

g - vanilliini kaalutis g-des;

100 - koefitsient protsentuaalse sisalduse leidmiseks.

K a s u t a t u d k i r j a n d u s .

ENSV vabariiklikud tehnilised tingimused.

Rauscher, K. Untersuchung von Lebensmitteln. 2. Bd.
Leipzig, 1963.

Государственная фармакопея Союза Советских Социалистических Республик. М., 1968.

Государственные общесоюзные стандарты.

Бородина Э.В. и др. Исследование продовольственных товаров. М., 1970.

Ловачев Л.Н. и др. Руководство к лабораторным и практическим занятиям по исследованию пищевых продуктов. М., 1965.

Пуговкин В.Н. Товароведение вкусовых товаров. М., 1970.

S i s u k o r d.

1.	ETÜLPIIRITUS JA VIIN	5
1.1.	Laboratoorsed uurimismeetodid	5
1.1.1.	Etanoolisisalduse määramine	5
1.1.2.	Leelisuse määramine	9
1.1.3.	Metanooliproov	9
1.1.4.	Oksüdeeritavuse proov	11
2.	VEIN	13
2.1.	Organoleptiline hindamine	13
2.2.	Laboratoorsed uurimismeetodid	15
2.2.1.	Etanoolisisalduse määramine.....	15
2.2.2.	Tiitritava happelisuse määramine...	19
2.2.3.	Lenduvate hapete määramine	20
2.2.4.	Suhkrute määramine	24
3.	ÕLU	32
3.1.	Organoleptiline hindamine	32
3.2.	Laboratoorsed uurimismeetodid	34
3.2.1.	Proovi ettevalmistamine	34
3.2.2.	Värvuse määramine	35
3.2.3.	Happelisuse määramine	36
3.2.4.	Etanoolisisalduse ja algvirde kont- sentratsiooni määramine	38
4.	KOHV	48
4.1.	Organoleptiline hindamine	48
4.2.	Laboratoorsed uurimismeetodid	48

4.2.1.	Niiskuse määramine	48
4.2.2.	Tuhasisalduse määramine	49
4.2.3.	Ekstraktiivainete määramine	51
4.2.4.	Kofeiini määramine	53
5.	TEE	55
5.1.	Organoleptiline hindamine	55
5.2.	Laboratoorsed uurimismeetodid	56
5.2.1.	Niiskuse määramine	56
5.2.2.	Puru määramine	56
5.2.3.	Lehtede sisalduse määramine rohelises tellistees	56
5.2.4.	Parkainete määramine	57
6.	KEEDUSOOL	59
6.1.	Organoleptiline hindamine	59
6.2.	Laboratoorsed uurimismeetodid	60
6.2.1.	Proovi ettevalmistamine	60
6.2.2.	Reaktsiooni määramine	61
6.2.3.	Niiskuse määramine	61
6.2.4.	Vees lahustumatute ainete määramine..	62
6.2.5.	Kloriidide määramine	64
7.	VÜRTSID	66
7.1.	Päritolu, organoleptiline hindamine ja kasutamine	66
7.1.1.	Anlis	66
7.1.2.	Ingver	67
7.1.3.	Kaneel	68
7.1.4.	Kardemon	69
7.1.5.	Koriander	70
7.1.6.	Köömen	71

7.1.7.	Loorberileht	71
7.1.8.	Muskaatpähkel	72
7.1.9.	Muskaatõis	73
7.1.10.	Nelk	74
7.1.11.	Pipar ja värts	75
7.1.12.	Safran	77
7.1.13.	Sinep	77
7.1.14.	Tähtanis	78
7.1.15.	Vanill	79
7.2.	Laboratoorsed uurimismeetodid	81
7.2.1.	Niiskuse määramine	81
7.2.2.	Heterliku õli määramine	84
7.2.3.	Vanilliinisisalduse määramine vanil- liinis	89
	Kasutatud kirjandus	91

Аино Коски
ПРАКТИКУМ
ПО АНАЛИЗУ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ
На эстонском языке
Тартуский государственный университет
СССР, г. Тарту, ул. Ёликооли, 18

Vastutav toimetaja H. Pauts

Korrektor V. Lang

=====

Paljundamisele antud 5. VII 1973. Rotaatori-
peber, 30x42. 1/4. Trüki poognaid 6,0.
Tingtrüki poognaid 5,58. Arvestus poognaid
3,5. Trükiaru 300. MB 05230. Teil.nr. 70a.
TRÜ rotaprint, ENSV, Tartu, Põlsoni tn. 14.

Hind 13 kop.

13 kop.

A-26240

81 943

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00379116 9