

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКИЙ
КОЛЕГІУМ» імені Т. Г. ШЕВЧЕНКА**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання лабораторних робіт
з курсу *Технологія бродильних виробництв*
для студентів спеціальності 181 Харчові технології



Чернігів 2023

Укладачі: доктор філософії (кандидат технічних наук), доцент Лапицька Надія Василівна

Лапицька Н. В.

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Технологія бродильних виробництв» для студентів спеціальності 181 Харчові технології / уклад. Лапицька Н. В., Чернігів: НУЧК імені Т.Г. Шевченка, 2023. 77 с.

Рецензенти:

Мехед О. Б. – професор кафедри біології Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, доктор педагогічних наук
Карпенко Ю. О. – доцент кафедри екології, географії та природокористування Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, кандидат біологічних наук

Затверджено на засіданні кафедри хімії, технологій та фармації:
протокол № 2 від 07 вересня 2023 року

Затверджено на вченій раді природничо-математичного факультету:
протокол №3 від 30 жовтня 2023 року

Технологія бродильних виробництв входить до переліку основних дисциплін ОПП Харчові технології та інженерія. Ця дисципліна є однією з профільних дисциплін майбутніх інженерів-технологів харчової промисловості. Знання з технології бродильних виробництв та навички, що будуть засвоєні здобувачами вищої освіти в ході виконання наведених лабораторних робіт, будуть корисними та необхідними для успішної трудової діяльності й професійного зростання фахівців з пивоваріння, виробництва безалкогольних напоїв, спирту, горілок, лікєро-горілочаних напоїв та вин. Для зручності опрацювання отриманих результатів представлені методичні рекомендації містять додатки в яких можна знайти необхідні для розрахунків значення. Надано перелік рекомендованої літератури.

Перед виконанням лабораторної роботи з практикуму здобувачі вищої освіти вивчають запропонований теоретичний матеріал, опрацьовують методичні вказівки до роботи та отримують у викладача дозвіл на її виконання. Після обробки результатів здобувачі вищої освіти готують звіт.

ЗМІСТ

Правила техніки безпеки під час виконання лабораторних робіт.....	4	
Лабораторна робота №1	Визначення якісних показників солоду, приготування пивного затору.....	5
Лабораторна робота №2	Методи технохімічного контролю готового пива....	14
Лабораторна робота №3	Контроль показників якості готових безалкогольних напоїв. Приготування безалкогольних напоїв.....	20
Лабораторна робота №4	Методи технохімічного контролю горілок та лікєро-горілочаних напоїв.....	32
Лабораторна робота №5	Методи контролю якості виноградних вин.....	50
ДОДАТКИ.....		62
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....		77

Правила техніки безпеки під час виконання лабораторних робіт

1. Допуск до лабораторної роботи студенти отримують тільки після інструктажу з правил техніки безпеки у хімічній лабораторії і пожежної безпеки, який проводить викладач.
2. Перед початком кожної роботи студент повинен засвоїти відповідні завдання лабораторної роботи.
3. Всі електричні прилади вмикати або вимикати тільки з дозволу викладача або лаборанта. Категорично забороняється залишати ввімкнені прилади без нагляду.
4. Під час роботи з хімічними речовинами не слід торкатися руками обличчя та очей, їсти під час роботи. Категорично забороняється пробувати хімічні речовини на смак.
5. При необхідності нюхати хімічні речовини, рекомендується робити це обережно, не нахиляючись над посудом, направляючи до себе пару чи газ помахом руки.
6. Рекомендується працювати стоячи. Сидячи дозволяється виконувати роботу, не пов'язану з небезпекою загорання, вибуху і розбрискування. Категорично забороняється працювати в лабораторії одному.
7. Роботи пов'язані з утворенням летких речовин, з випаровуванням різного роду ефірів та розчинників, слід виконувати тільки під витяжкою.
8. Під час роботи з витяжною шафою з метою ефективності вентиляції потрібно піднімати двері витяжної шафи на $1/3 - 1/4$ її висоти. Після закінчення роботи двері витяжної шафи необхідно щільно зачиняти.
9. Концентровані чи розведені кислоти і гідроксиди лужних металів слід відбирати спеціальною піпеткою або резиною грушею. Під час розведення концентрованої сірчаної кислоти, що супроводжується виділенням тепла, слід використовувати лише тонкостінний хімічний посуд із скла або порцеляни.
10. Переносячи тиглі, гарячі колби і склянки слід класти під їхнє дно азбестову пластинку. Тиглі потрібно підтримувати щипцями.
11. Під час роботи з легкозаймистими речовинами поряд не повинно бути вогню і увімкнених електронагрівальних приладів. Нагрівання їх на відкритому вогні та плитках категорично забороняється. Дозволяється нагрівати їх на водяній або піщаній бані в колбі, приєднаній до водяного холодильника.
12. Під час перегонки чи відгонки рідин потрібно весь час стежити за подачею холодної води у холодильник.
13. Відпрацьовані рідини дозволяється зливати в каналізацію лише після їх нейтралізації.
14. Категорично забороняється зливати у каналізацію органічні розчинники, включаючи розчинники, що змішуються з водою. Ці розчинники необхідно зливати в спеціальний посуд та здавати викладачу у кінці заняття.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1
**Визначення якісних показників солоду,
приготування пивного затору**

Мета: ознайомитися з особливостями різних видів солодів; засвоїти відмінності солоду від свіжого зерна і на що впливає особливий склад солоду. Навчитися контролювати якість солоду для галузі пивоваріння. Ознайомитись і навчитись користуватися нормативною документацією для солодів.

Завдання:

1. Засвоїти методи визначення органолептичних показників солодів.
2. Визначити скловидність солоду і засвоїти відмінності даного показнику порівняно із свіжим зерном.
3. Встановлення розвинутості листку.
4. Визначити вологість солоду.
5. Визначити екстрактивність солоду.
6. Визначити тривалість оцукрювання
7. Визначити активну і титровану кислотність затору

1.1. Визначення органолептичних показників солоду

Прилади, матеріали, реактиви: хімічні стакани місткістю 500 см³; водяна баня; годинникове скло; термометр спиртовий; секундомір; скляні палички; дистильована вода; зразки солоду.

Порядок виконання роботи

Готують витяжку солоду шляхом настоювання в дистильованій воді у співвідношення 1:5 при температурі 60 °С. після перемішування вміст склянки закривають годинниковим склом і настоюють 2 хв. за секундоміром. Після настоювання визначають смак і запах органолептично. Висновки про відповідність смаку і запаху нормам заносять до таблиці технохімічного контролю.

1.2. Визначення скловидності солоду

Прилади, лабораторний посуд, реактиви: лабораторна дошка, шпатель, лезо бритви, діафаноскоп, аналітичні ваги, зерно.

Порядок виконання роботи

Визначення скловидності за розрізом зерна 3 наважки солоду, очищеного від смітної і зернової домішок, виділяють без розбору 100 цілих зерен. Кожне з них розрізають бритвенним лезом упоперек і, оглянувши поверхню розрізу, відносять до групи скловидних, частково скловидних чи борошністих.

Визначення скловидності з використанням діафаноскопу

При визначенні скловидності на діафаноскопі (рис. 1.3) поміщають 50 зерен (з попередньо виділених 100 цілих зерен) борозенкою вниз на грати з овальними отворами так, щоб між ними і отворами не було зазорів. Решітку із зернами вставляють у проріз корпусу приладу. Джерелом світла служить електрична лампа 55 Вт на дні приладу під ґратами. Між джерелом світла і ґратами розташоване матове скло, яке розсіює світло.

При перегляді зерен підраховують кількість склоподібних і борошнистих. Склоподібні зерна прозорі, добре просвічуються; борошністі – темні, що не просвічуються; частково склоподібні зерна напівпрозорі.

У такому ж порядку ведуть визначення в іншій порції солоду (теж 50 зерен). Результати підрахунку в кожній порції підсумовують.

Опрацювання результатів. Висновки та рекомендації

Після розподілу 100 зерен на три групи, підрахунок виконують у двох групах з найменшою кількістю зерен. Кількість зерен у третій групі визначають за різницею. Дані досліджень заносять до таблиці.

Загальна скловидність виражається у % по відношенню до 100 зерен. В її підрахунку до кількості повністю скловидних зерен (%) додають половину кількості частково скловидних (%) і в сумі одержують загальну скловидність зразка зерна. Результати оформлюють у таблицю 1.2

Таблиця 1.1 – Форма запису результатів досліджень

Зерна солоду, шт.	Скловидні		Борошністі		Частково скловидні		Загальна скловидність солоду, %	Загальна борошністість солоду, %
	шт.	%	шт.	%	шт.	%		
100								

Для розрахунку загальної борошністості підраховують всі групи зерен за скловидністю, виражаючи в кількості і відсотках і складають. Розрахунок ведуть за формулою:

$$ЗС = С + ЧС, \text{ де}$$

С – повністю скловидні зерна, шт.; ЧС – частково скловидні зерна, шт.; ЗС – загальна скловидність, %.

За результатами досліджень роблять висновок про якість проростання зерна (готовності солоду). Вміст повністю скловидних зерен повинен складати не більше 2% від проби, борошнистих – не менше 95%.

Вміст борошнистих зерен у зразку вказує на якість солоду. За цим показником світлий солод поділяється на 3 класи. Темний оцінюється окремо. Вміст борошнистих зерен за класом солоду має бути:

Світлий високої якості – не менше 90%;

Світлий I класу – не менше 85 %;

Світлий II класу – не менше 80%;

Темний – не менше 90%.

У зразках солоду можуть бути й скловидні або частково скловидні зерна. Їх кількість теж строго нормується і залежно від класу солоду має не перевищувати такі межі:

Світлий високої якості – не більше 2%;

Світлий I класу – не більше 4%;

Світлий II класу – не більше 8%;

Темний – не більше 5%.

1.3. Визначення розвинутості листку

Прилади, матеріали: ємність з водою, солод.

Теоретичні відомості

Розвинутість солодового листку в зерні визначається за плавучістю (зануренням) солоду. Якщо зерна ячменю або іншої несолодженої сировини при опусканні в воду тонуть, то зерна солоду – ні, вони залишаються на поверхні води із-за присутності в них повітря. Плавучість зерен тим вище, чим краще розвинувся листок зародку і, відповідно, чим глибше проникли в солод процеси розчинення.

Порядок виконання роботи

В ємність з водою занурюють 100 зерен солоду і залишають на 10...15 хв. після проходження часу візуально спостерігають за зерном у воді і підраховують кількість зерен, що потонула.

Опрацювання результатів і висновки

Розрахувавши кількість зерен, що потонули, розраховують їх відсоткову кількість відносно взятої проби за простою пропорцією. Встановивши відсоток потонулих зерен, роблять висновок про якість розвинутості солодового листку. Вміст зерен, що тонуть повинен становити:

30...35% - у добре розвинутого світлого солоду

25...30% - у добре розвинутого темного солоду.

1.4. Визначення вологості солоду

Прилади, лабораторний посуд, реактиви: сушильна шафа (марок СЕШ-1 і СЕШ-3М), ексікатор, лабораторний млинок, металічні бюкси діаметром 48 мм і висотою 20 мм, порцелянова пластинка, аналітичні ваги, сито з діаметром отворів 0,8 мм, шпатель, прилад Чижової, пінцет, газетний папір, солод.

Порядок виконання роботи

Із середньої проби солоду відділяють приблизно 30 г та розмелюють його на лабораторному млинку так, щоб прохід крізь сито з отворами 0,8 мм складав не менше 60%.

Розмелений солод висипають на порцелянову пластинку, ретельно перемішують шпателем і відбирають з різних точок 5 г наважки у два зважені металічні бюкси. Бюкси з наважкою зважують з точністю до 0,01 г, ставлять їх у сушильну шафу зі знятими кришками і висушують при температурі 130 °С протягом 40 хв. Після висушування бюкси закривають кришками і переносять в ексікатор на 15...20 хв, але не більше, ніж на 2 год, і зважують.

Опрацювання результатів

Вологість солоду (W) у відсотках обчислюють за формулою:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m} * 100\%, \text{ де}$$

m_1 – маса бюкси з наважкою до висушування, г; m_2 – маса бюкси з наважкою після висушування, г; m – маса наважки, г.

Визначення вологості солоду за допомогою приладу К.Н. Чижової

З паперу (типу газетного) вирізають два квадрати розміром 16×16 см, згинають їх по діагоналі, в одержаних трикутниках загинають краї на 1,5 см.

Пакети розміщують між нагрітими до температури 160...165 °С плитами приладу Чижової, висушують 3...5 хв, переносять пінцетом в ексікатор, охолоджують 3...5 хв і зважують їх на аналітичних вагах з точністю до 0,01г.

У зважені пакети кладуть наважки по 4 г розмеленого солоду, рівномірно розподіляють матеріал тонким шаром, висушують його відповідно 5 хв, охолоджують пакети в ексікаторі 10...15 хв і зважують їх.

Опрацювання результатів. Висновки та рекомендації

Вологість солоду (W) у відсотках обчислюють за формулою:

$$W = \frac{m1 - m2}{m} * 100\%, \text{ де}$$

$m1$ – маса пакету з наважкою до висушування, г; $m2$ – маса пакету з наважкою після висушування, г; m – маса наважки, г.

Зробити висновок про відповідність солоду вимогам нормативної документації. Порівняти методи визначення вологості солоду.

Нормативні значення вологості для солоду складають:

Світлий солод – 3...5,8% (у свіжевисушеного 0,5...4%)

Темний солод – 1,0...4,5% (у свіже висушеного 0,5...4,0%)

У товарного солоду гранично допустиме значення вологості зазвичай складає 5%.

1.5. Визначення екстрактивності солоду

Принцип методу полягає в розчиненні екстрактивних речовин солоду під дією власних ферментів з наступним визначенням концентрації цих речовин в розчині за допомогою пікнометра.

Прилади, лабораторний посуд, реактиви: аналітичні ваги, хімічний стакан, лабораторний млин, електрична плитка, термометр, скляні палички, термостат, фільтрувальний папір, пікнометр, солод.

Порядок проведення роботи

В попередньо зважений стакан поміщують 50±0,01 г подрібненого солоду та 200 мл дистильованої води за температури 47 °С і витримують 30 хв. періодично перемішуючи вміст стакану. Після цього температуру затору підвищують до 70 °С зі швидкістю нагріву 1° в 1 хв.

Коли температура затору досягне 70 °С – додають 100 мл води з температурою 70 °С і при цій температурі затор оцукрюють при перемішуванні протягом 1 години. Після цього його охолоджують до кімнатної температури, невеликими порціями доводять вміст стакану до 450 г, добре перемішують і фільтрують через паперовий фільтр. Перші порції фільтрату повертають на фільтр для досягнення його прозорості. У фільтраті, що називається *лабораторним суслom*, за допомогою пікнометра визначають відносну густину і за таблицею 1.2. Знаходять відповідний цій густині вміст екстрактивних речовин.

Таблиця 1.2 – Відносна густина і екстрактивність лабораторного суслу

ρ	Е	ρ	Е	ρ	Е	ρ	Е
1,01750	4,454	1,03000	7,558	1,04250	10,596	1,05500	13,569
1,01800	4,580	1,03050	1,681	1,04300	10,716	1,05550	13,687
1,01850	4,705	1,03100	7,803	1,04350	10,836	1,05600	13,804
1,01900	4,830	1,03150	7,926	1,04400	10,956	0,05650	13,921
1,01950	4,955	1,03200	8,048	1,04450	11,075	1,05700	14,039
1,02000	5,080	1,03250	8,171	1,04500	11,195	1,05750	14,156
1,02050	5,205	1,03300	8,293	1,04550	11,315	1,05800	14,273
1,02100	5,330	1,03350	8,415	1,04600	11,435	1,05850	14,390
1,02150	5,455	1,03400	8,537	1,04650	11,554	1,05900	14,505
1,02200	5,580	1,03450	8,659	1,04700	11,673	1,05950	14,624
1,02250	5,704	1,03500	8,781	1,04750	11,792	1,06000	14,741
1,02300	5,828	1,03550	8,902	1,04800	11,912	1,06050	14,857
1,02350	5,952	1,03600	9,024	1,04850	12,031	1,06100	14,974
1,02400	6,077	1,03650	9,145	1,04900	12,150	1,06150	15,090
1,02450	6,200	1,03700	9,267	1,04950	12,268	1,06200	15,207
1,02500	6,325	1,03750	9,388	1,05000	12,387	1,06250	15,323
1,02550	6,449	1,03800	9,509	1,05050	12,506	1,06300	15,439
1,02600	6,572	1,03850	9,631	1,05100	12,624	1,06350	15,555
1,02650	6,696	1,03900	9,751	1,05150	12,743	1,06400	15,671
1,02700	6,819	1,03950	9,873	1,05200	12,861	1,06450	15,787
1,02750	6,943	1,04000	9,993	1,05250	12,979	1,06500	15,903
1,02800	7,066	1,04050	10,114	1,05300	13,098	1,06550	16,019
1,02850	7,189	1,04100	10,234	1,05350	13,215	1,06600	16,134
1,02900	7,312	1,04150	10,355	1,05400	13,333	1,06650	16,249
1,02950	7,435	1,04200	10,475	1,05450	13,451	1,06700	16,365

Знаючи вологість і вміст екстрактивних речовин E в солоді, розраховують його екстрактивність на повітряно-суху речовину E_1 за формулою:

$$E_1 = \frac{e \cdot (800 + W)}{100 - e},$$

Де e – вміст екстрактивних речовин в лабораторному суслі, %;
 W – вологість солоду; 800 і 100 – постійні розрахункові величини.

Масову частку екстракту в сухій речовині солоду розраховують за формулою:

$$E_2 = \frac{E_1 \times 100}{100 - W}$$

Де E_1 – екстрактивність солоду на повітряно-суху речовину, %;
 W – вологість солоду; 100 – коефіцієнт переведення величини у відсотки.

1.6. Визначення тривалості оцукрювання

Принцип методу базується на тривалості перетворення крохмалю в редукувальні цукри і декстрини під дією ферментів солоду, що характеризується часом в хвилинах, необхідного для повного оцукрення затору при 70 °С.

Порядок виконання роботи

Прилади, лабораторний посуд, реактиви: аналітичні ваги, хімічний стакан, лабораторний млин, електрична плитка, термометр, скляні палички, термостат, фарфорова пластина, слабкий розчин йоду, затор.

Цей показник знаходять під час визначення екстрактивності солоду.

Коли в ході аналізу температура досягає 70 °С, через кожні 5 хв. починають відбирати краплю затору за допомогою скляної палички, і на фарфоровій пластинці змішують її з краплиною розчину йоду. В перших пробах розчин йоду забарвлюється в синій колір, що свідчить про наявність крохмалю. Закінченням оцукрення вважають момент, коли колір йоду залишається незмінним.

Час, за який затор перестає змінювати колір розчину йоду, і є тривалістю оцукрення.

1.7. Визначення кислотності лабораторного сусла

В лабораторному суслі визначають активну і титровану кислотність. Активна кислотність визначається за допомогою рН-метра, титрована – шляхом титрування лабораторного сусла 0,1 н розчином гідроксиду натрію.

Прилади, лабораторний посуд, реактиви: мірний циліндр на 50 мл, конічна колба, фарфорова пластина, скляні палички, бюретка, 0,1 н розчин гідроксиду натрію, фенолфталеїн, червоний фенолфталеїн, лабораторне сусло.

Порядок виконання роботи

Визначення титрованої кислотності із використанням спиртового розчину фенолфталеїну як індикатора: від отриманого лабораторного сусла відбирають пробу об'ємом 50 см³. Пробу переносять у колбу для титрування, додають 3...7 крапель спиртового розчину фенолфталеїну і титрують із бюретки розчином гідроксиду натрію концентрацією 0,1 моль/дм³. Титрування здійснюють при постійному перемішуванні і доливанні розчину NaOH до появи блідо-рожевого забарвлення, що не зникає протягом 30 с.

Визначення титрованої кислотності із використанням червоного фенолфталеїну як індикатора: розчин червоного фенолфталеїну готують безпосередньо перед аналізуванням. До 20 см³ дистильованої води додають 10 крапель спиртового розчину фенолфталеїну і 3 краплі розчину їдкого натрію молярною концентрацією 0,1 моль/дм³. Після підготування індикатора готують пробу для визначення. Для цього в конічну колбу набирають 50 мл лабораторного сусла і титрують 0,1 н. розчином гідроксиду натрію до тих пір, поки 4 краплини, що перенесені з колби на фарфорову пластинку, при змішуванні з 2 краплями червоного фенолфталеїну не перестануть його знебарвлювати.

Опрацювання результатів

Розрахунок кислотності лабораторного сусла здійснюють за формулою:

$$K_{л.с.} = \frac{V \times 2}{10} \times k$$

V – об'єм розчину гідроксиду натрію, що пішов на титрування, см³;
 2 – коефіцієнт переведення на об'єм 100 см³ сусла; k – коефіцієнт поправки робочого розчину гідроксиду натрію.

За кінцевий результат випробовування приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень і округлюють його до другого десяткового знаку. Результат виражають цілим числом з одним десятковим знаком.

За нормативною документацією кислотність солоду різної якості має бути в зазначених межах:

Солод світлий високої якості – 0,9...1,1;

Солод світлий I класу – 0,9...1,2;

Солод світлий II класу – 0,9...1,3.

1.8 Визначення в'язкості лабораторного суслу

Метод визначення кінематичної в'язкості суслу базується на вимірюванні часу витікання певного об'єму дослідної рідини крізь капіляр із відомою площею поперечного перерізу.

Прилади, лабораторний посуд, реактиви: віскозиметр капілярний ВПЖ-1 із діаметром капіляра 0,54 мм; пікнометр місткістю 50 см³ типу ПЖ2 або ПЖ3; термометр ртутний лабораторний з діапазоном вимірювання 0...55 °С; секундомір; баня водяна; насос водоструйний; фільтр №2; суміш хромова.

Підготовка до випробування

Спочатку готують пробу в якій буде здійснюватися дослідження. Для цього доводять її температуру до кімнатної температури. За наявності крупних зависів пробу фільтрують крізь скляний фільтр.

На наступному етапі здійснюють підготовку віскозиметра до випробування. Для цього його ретельно промивають хромовою сумішшю і дистильованою водою, поміщають у водяну баню за температури 20 °С і закріплюють на штативі.

Підготовка хромової суміші здійснюється наступним чином: 15 г двохромого калію розчиняють у невеликій кількості води, до отриманого розчину обережно доливають концентровану сірчану кислоту, загальний об'єм розчину доводять до 500 см³.

Порядок виконання роботи

Визначення проводять на віскозиметрі капілярному ВПЖ-1 (рис. 1.1).

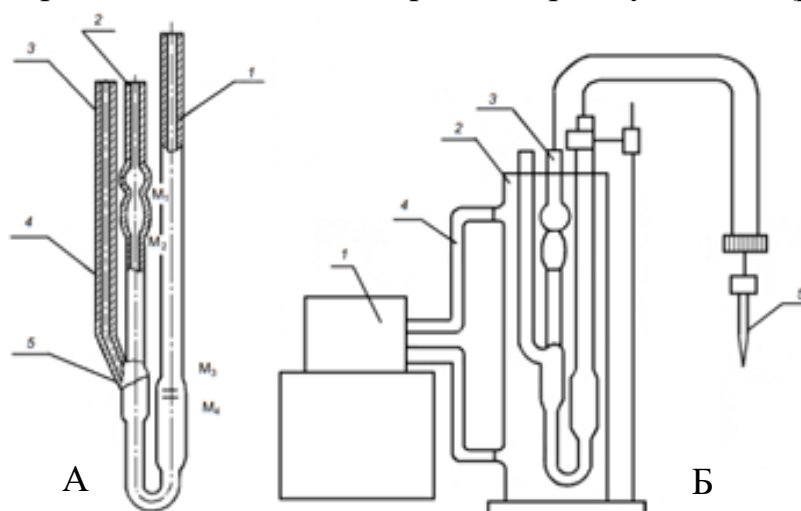


Рис. 1.1. Установка для визначення в'язкості суслу (віскозиметр ВПЖ-1): частина А: 1 – трубка; 2 – трубка з капіляром; 3 – гнута трубка; 4 – капіляр; 5 – резервуар; частина Б: 1 – ультрастат; 2 – баня для

віскозиметра; 3 – віскозиметр ВПЖ-1; 4 – з'єднувальні шланги; 5 – водоструйний насос

Сусло заливають у віскозиметр (рис. 1.1) через трубку (1) так, щоб рівень його знаходився між позначками M_3 і M_4 .

Віскозиметр із дослідною рідиною витримують у водяній бані за температури 20°C протягом 15 хв. Потім за допомогою водоструйного насоса, що з'єднаний шлангом із трубкою (2) віскозиметра, затягують дослідну рідину крізь капіляр (4) вище позначки M_1 , долучають секундомір і фіксують тривалість витікання рідини від позначки M_1 до M_2 .

Видаляють дослідну рідину із віскозиметра, відсмоктуючи її крізь капіляр, опущений в трубку (2) і з'єднаний із водоструйним насосом. Переходячи з однієї рідини на іншу віскозиметр двічі ополіскують дослідною рідиною, відсмоктуючи її за допомогою водоструйного насоса.

Віскозиметр перевіряють вимірюванням в'язкості дистильованої води за температури 20°C . за цієї температури дистильована вода має в'язкість $1,004 \text{ м}^2/\text{с}$. Якщо в'язкість води більша ніж контрольна, необхідно додатково промити віскозиметр і перевірити точність підтримання температури.

Опрацювання результатів

Кінематичну в'язкість (η_k , $\text{м}^2/\text{с}$) розраховують за формулою:

$$\eta_k = C \times \frac{g}{980.7} \times \tau$$

де g - пришвидшення сили ваги в місці вимірювання, $\text{см}/\text{с}^2$; C – стала віскозиметра наведена у паспорті, $\text{м}^2/\text{с}^2$; τ – тривалість витікання рідини, с.

Динамічну в'язкість (η_k , МПа.с) розраховують за формулою:

$$\eta_d = \eta_k \times d$$

де η_k – кінематична в'язкість, $\text{м}^2/\text{с}$; d – густина дослідної рідини, $\text{г}/\text{см}^3$ або відносна густина.

Контрольні запитання

1. Що таке солод? Які види солоду бувають?
2. Як визначити смак та запах солоду?
3. Як визначити скловидність солоду? Про що свідчить даний показник? Відмінність у вимогах до показника скловидності у солоді та в несолодженій сировині?
4. На що вказує показник плавучості?
5. На чому базується принцип методу визначення екстрактивності солоду? Наведіть методику визначення екстрактивності солоду.
6. Дати визначення понять: затор і лабораторне сусло.

7. Принцип методу тривалості оцукрення. На що вказує даний показник? Наведіть методику визначення тривалості оцукрення.
8. Як визначають кислотність лабораторного сусла? На що впливає даний показник?
9. Що таке в'язкість лабораторного сусла? На що впливає даний показник?
10. Яким чином визначається в'язкість лабораторного сусла?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

Методи технохімічного контролю готового пива

Мета: встановлення якості готового пива за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Завдання:

1. Визначення органолептичних показників пива. Ознайомлення з НД.
2. Визначення кольору пива
3. Визначення масової частки сухих речовин в початковому суслі та масової частки спирту в пиві
4. Визначити в'язкість пива
5. Дослідити зразки пива торгівельних марок України та ін. держав на предмет білкової стійкості
6. Зробити висновки про відповідність показників якості пива нормативній документації

2.1 Визначення кольору пива

Метод заснований на візуальному порівнянні інтенсивності забарвлення дослідного пива з кольором розчину йоду різної концентрації.

Прилади і реактиви: колба з пробкою місткістю 500 см³, струшувальний апарат, фільтрувальний папір, мірний циліндр, мірні стакани, бюретка, дистильована вода, розчин йоду, пиво різних сортів.

Порядок виконання роботи

Пиво об'ємом 150...200 см³ наливають в колбу ємністю 500 см³, закривають пробкою з одним отвором та струшують на апараті для струшування протягом 20...30 хв.

Допускається струшування вручну. Колбу з пивом струшують, закриваючи долонею, періодично відкриваючи її, доти, поки не припиниться відчуття тиску зсередини.

Непрозоре пиво фільтрують крізь паперовий фільтр. Темне пиво розводять у мірному циліндрі водою у співвідношенні 1:3.

В один стакан відміряють пиво об'ємом 100 см^3 а в інший – дистильовану воду об'ємом 100 см^3 . У стакан з водою приливають з бюретки, при перемішуванні, розчин йоду доти, поки колір розчину, що утворюється, не стане однаковим з кольором пива в іншому стакані.

Колір пива виражається кількістю см^3 $0,1$ моль/ дм^3 розчину йоду на 100 см^3 води.

2.2. Визначення кислотності

Метод заснований на титруванні всіх кислот та кислих солей, які знаходяться в пиві, $0,1$ н розчином гідроокису натрію в присутності червоного фенолфталеїну або спиртового розчину фенолфталеїну.

Прилади і реактиви: колба з пробкою місткістю 500 см^3 термостійка, конічна колба, мірний циліндр, струшувальний апарат, фільтрувальний папір, електрична (газова) плитка, дистильована вода, $0,1$ н розчин гідроокису натрію, біла фарфорова пластина, червоний фенолфталеїн, спиртовий розчин фенолфталеїну, пиво різних сортів.

Порядок виконання роботи

$150 \dots 200 \text{ см}^3$ пива звільнюють від двоокису вуглеводу, так само як при підготовці до визначення кольору. Потім пробу додатково звільняють від залишків двоокису вуглецю, нагріваючи до $40 \text{ }^\circ\text{C}$ і витримуючи при цій температурі 30 хв, періодично струшують. Пиво охолоджують до $20 \text{ }^\circ\text{C}$.

Непрозоре пиво попередньо фільтрують крізь паперовий фільтр. Темне пиво з кольором вище $3,0 \text{ см}^3$ $0,1$ н розчину йоду на 100 см^3 води перед визначенням кислотності розводять дистильованою водою у співвідношенні $1:1$. Визначення проводять аналогічно тому, як це здійснювали при дослідженні лабораторного суслу (лабораторна робота №1, дослід 1.7).

Опрацювання результатів

Кислотність пива розраховують за тою ж формулою, що використовувалася в лабораторній роботі № 1, дослід 1.7 при визначенні кислотності лабораторного суслу.

Якщо перед визначенням пиво було розбавлено дистильованою водою у співвідношенні $1:1$, отриманий результат помножують на 2 .

2.3. Визначення масової частки сухих речовин у початковому суслі та масової частки спирту

Метод заснований на відгоні спирту з наважки пива та визначенні відносної густини дистилату та залишку після відгону, доведених водою до початкової маси.

Прилади та реактиви: колба з пробкою місткістю 500 см^3 , струшувальний апарат, фільтрувальний папір, мірний циліндр, плоскодонна

мірна колба ємністю 200...250 см³, холодильник Лібіха, приймальна колба, посудина для охолодження відгону, пікнометр, пиво різних сортів.

Порядок виконання роботи

250...300 см³ пива звільнюють від двоокису вуглецю, так само як при підготовці до визначення кольору. Стряхування повторюють 2...3 рази з інтервалом в 5 хвилин. Непрозоре пиво фільтрують крізь паперовий фільтр.

У суху плоскодонну мірну колбу зважують 100 г пива, з похибкою 0,1 г, попередньо звільнене від двоокису вуглецю, додають 50 см³ дистильованої води. Потім колбу з'єднують з холодильником через крапельловлювач та відганяють 70...90 см³ пива в попередньо зважену приймальну колбу, яка встановлена в посудину з холодною водою. У приймальну колбу попередньо наливають 5...10 см³ дистильованої води. Конструкцію перегонного апарату та принцип його роботи наведено на рис. 2.1

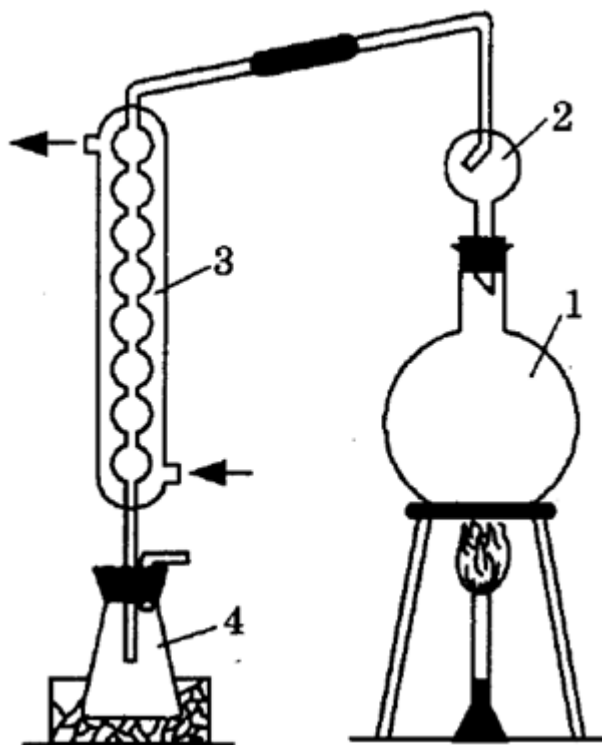


Рис. 2.1. Прилад для відгонки спирту: 1 – приймальна колба; 2 – зігнута скляна трубка; 3 – холодильник; 4 – приймальна колба

Після відгону до вмісту приймальної колби додають до 100 см³ дистильованої води, перемішують та заповнюють пікнометр дослідним дистилатом пива, попередньо сполоснувши його два-три рази.

Залишок після відгону спирту доводять у колбі дистильованою водою до початкової маси 100 см³ пива, перемішують, визначають густину пікнометром або ареометром (цукроміром) при температурі 20±0,2°C.

Відносну густину дистилляту обчислюють за формулою:

$$d = \frac{m_1 - m_2}{m_3 - m_2}$$

де m_1 – маса пікнометра з дистиллятом, г; m_2 – маса порожнього пікнометра, г; m_3 – маса пікнометра з водою, г.

Масову частку спирту у відсотках, залежно від відносної густини дистилляту, знаходять за таблицею у ДОДАТКУ 1.

Масову частку сухих речовин у початковому суслі у відсотках розраховують за формулою:

$$m_{c.b} = 2m_c + m_e - K$$

де m_c – масова частка спирту в пиві, %; m_e – масова частка дійсного екстракту в пиві, %; K – коефіцієнт поправок (приймається із ДОДАТКУ 2).

Розрахунки проводять до 0,01% з округленням до 0,1%.

Розрахунок дійсного та видимого ступеня зародження пива

Ступінь зародження у % характеризує відношення кількості екстракту, що був зброджений до початкової концентрації сусла.

Вміст перегінної колби охолоджують до температури 20 °С і на вагах доводять до маси 200 г, ретельно перемішують і цукроміром визначають концентрацію сухих речовин, яка відповідає вмісту дійсного екстракту.

Масову частку сухих речовин в початковому суслі розраховують за формулою:

$$M_{nc} = \frac{(2,0665 \cdot m_c + m_e) \cdot 100}{100 + 1,0655 \cdot m_c},$$

де m_c – масова частка спирту в пиві, %; m_e – вміст дійсного екстракту в пиві, %; 2,0655 – маса екстракту, що втрачається на утворення 1 г спирту; 1,0655 – маса екстракту, що видаляється з пива (з дріжджами та діоксином вуглецю) при отриманні 1 г спирту

Дійсний ступінь збродження визначають шляхом знаходження дійсного екстракту і спирту в пиві. Розраховують вміст сухих речовин в початковому суслі за формулою:

$$V_l = \frac{(m_{nc} - m_e) \cdot 100}{m_{nc}},$$

Де m_{nc} – масова частка сухих речовин в початковому суслі, %; m_e – масова частка дійсного екстракту, %.

Видимий ступінь збродження розраховують за формулою:

$$V_v = \frac{(m_{nc} - m_{e1}) \cdot 100}{m_{nc}},$$

Де m_{e1} – масова частка видимого екстракту.

Зробити висновки про якість дослідного пива та відповідність його нормам стандарту.

2.4 Визначення білкової стійкості пива

Теоретичні відомості

Поява муті небіологічного характеру в готовому пиві пояснюється недостатньою стійкістю деяких гідрофільних колоїдів (білкових і дубильних речовин, меланоїдинів), які під дією різних факторів коагулюються. Спочатку колоїдні частинки збільшуються, проте ця їх зміна залишається непомітною для ока. Потім вони на стільки зростають, що починають відбивати промені світла, стають оптично видимими і в пиві з'являється опалесценція. Нарешті частинки на стільки зростають, що стають помітними, пиво мутнішає. На швидкість появи колоїдних помутнень має вплив температура, рН, світло, механічна дія, присутність солей, слідів металів (олова, міді, заліза) та ін. фактори.

Колоїдні помутніння, в яких головну роль відіграють білкові помутніння, поділяються на 2 види:

1. *Холодне помутніння* – виникає із зниженням температури.
Характеристика: після певного зберігання пива в льоді воно стає менш прозорим незважаючи на те, що при звичайних температурах його прозорість відповідає нормам.
 - *зворотне* – зникає при підігріванні і знову з'являється при охолодженні;
 - *незворотне* – не зникає при підігріванні. Перетворюється із зворотного під дією кисню повітря, світла, металів.
2. *Окислювальне помутніння* – з'являється після тривалого зберігання пива і не зникає при нагріванні.

Холодна муть і муть окислювання складаються переважно із 40...80% білка, 17...35% дубильних речовин, 4...13% вуглеводів та 1...3% мінеральних речовин. Проте суть процесів, що призводять до помутнень пива, полягає не лише у вмісті індивідуальних речовин, але й в утворенні комплексних з'єднань (глюкопротеїнів, білково-дубильних, антоціаногено-білкових комплексів), які за своїми властивостями значно відрізняються від речовин, що входять до їх складу. Так, комплекс, що утворюється при з'єднанні білків і танінів, легко випадає в осад при зниженні температури і окисленні. Це пов'язано із тим, що таніни солоду і хмелю характеризуються меншою гідрофільністю, ніж білки.

Щоб виявити схильність того чи ін. пива до таких помутнень, його піддають тепловим і механічним діям, тобто прагнуть штучно викликати в ньому помутніння для того, щоб зробити цінний для виробництва висновок про очікувану білкову стабільність дослідного пива.

Прилади, реактиви, лабораторний посуд: колби або склянки на 25...30 см³, насичений розчин сірчанокислого амонію (45 г (NH₄)₂SO₄ розчиняють в 50...60 мл дистильованої води і відфільтровують).

Холодна муть – час, протягом якого пиво, розміщене в льоді, що тане, при 0 °С, зберігає повну прозорість.

Межа осадження – характеризується кількістю насиченого розчину сірчанокислого амонію в мл, що необхідно додати до 100 мл дослідного пива, щоб викликати в ньому помутніння. При додаванні сірчанокислого амонію до пива відбувається відщеплення гідратаційної вологи від білкових молекул, в результаті чого вони з'єднуються, утворюючи пластівці, і виникає помутніння.

Порядок визначення межі осадження

В ряд склянок наливають по 10 мл пива, що попередньо звільнене від вуглекислого газу. Потім в пронумеровані склянки послідовно, в зростаючій на 0,1 мл кількості, додають насичений розчин сірчанокислого амонію: 0,5; 0,6; 0,7...; 1,0; 1,1; 1,2; 1,3 та 1,4 мл. Вміст склянок перемішують і залишають за температури 20 °С на 15 хв. Після цього відмічають склянку, в якій відбулося помутніння.

Опрацювання результатів

Показник межі осадження розраховують за формулою:

$$MO = V \times 10$$

де V – об'єм сірчанокислого амонію, що міститься в склянці, в якій відбулося помутніння, мл.

Чим більша межа осадження, тим вища білкова стійкість пива.

Контрольні запитання

1. Які види пива розрізняють?
2. Метод визначення кольору пива. Які види пива розрізняють за кольором?
3. На чому заснований метод визначення кислотності пива? Методика проведення досліду.
4. На чому заснований метод визначення масової частки сухих речовин в початковому суслі та масової частки спирту?
5. Що таке ступінь збродження пива?
6. Що таке дійсний екстракт пива?
7. Назвіть причини виникнення колоїдних помутнінь.
8. Які види колоїдних помутнінь ви знаєте?
9. Дайте визначення показникам «холодна муть» і «межа осадження».
10. Методика визначення білкової стійкості пива.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3

Контроль показників якості готових безалкогольних напоїв.

Приготування безалкогольних напоїв

Мета: дослідження якості безалкогольних напоїв, квасу та мінеральних вод за органолептичними та фізико-хімічними показниками якості.

Завдання:

1. Визначити органолептичні показники якості різних видів безалкогольних напоїв та квасу;
2. Встановити частку сухих речовин в безалкогольних напоях та квасі;
3. Визначити вміст діоксиду вуглецю в напоях, квасі та мінеральних водах;
4. Дослідити кислотність безалкогольних напоїв та квасу;
5. Встановити вміст масової частки спирту в квасі;
6. Визначення стійкості безалкогольних напоїв та квасу;
7. Провести визначення у мінеральних водах гідрокарбонат-іонів, сульфат іонів, іонів кальцію, магнію, заліза, натрію, хлорид-іонів

3.1 Дослідження якості безалкогольних напоїв, квасу та мінеральних вод за органолептичними показниками якості

Оцінка органолептичних показників безалкогольних напоїв, квасу та мінеральних вод здійснюється за 25-бальною шкалою. Показники, що при цьому контролюються, та максимальна кількість балів за них наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Показники органолептичної оцінки, за якими контролюються безалкогольні напої, квас та мінеральні води

Показник	Об'єкт контролю та максимальна кількість балів	
	Безалкогольні напої та квас	Мінеральна вода
Прозорість і колір (останній для б.а напоїв та квасу)	7	8
Смак і аромат (останній для б.а напоїв і квасу)	12	9
Насиченість вуглекислим газом	6	8

Параметри органолептичних показників за якими виставляється та чи інша оцінка, їх характеристика наведені в табл. 3.2

Таблиця 3.2 – Бальна оцінка якості безалкогольних напоїв, квасу та мінеральних вод

Показники якості	Органолептична характеристика		Бали		Оцінка
	Безалкогольні напої та квас	Мінеральні води	Б.а. напої та квас	Мінеральні води	
Прозорість, колір, зовнішній вигляд	Прозорий з блиском та чітко вираженим кольором, що відповідає кольору плодів, із яких виготовлено напій, або характерний для даного виду напою	Без осаду і опалесценції	7	8	Відмінно
	Прозорість без блиску і чітко виражений колір, що відповідає кольору плодів, із яких виготовлено напій, або характерний для даного виду напою	З незначною опалесценцією, без сторонніх включень	5	7	Добре
	Слабка опалесценція, що допускається для ряду напоїв за НТД і менш виражений колір, що відповідає кольору плодів, із яких виготовлено напій, або характерний для даного виду напою	З незначною опалесценцією та з наявністю незначної допустимої кількості включень твйд кронен-пробки	4	6	Задовільно
	Сильна опалесценція або осад (не передбачений НТД) і колір не відповідає найменуванню напою	Наявність сторонніх включень	1	5 і нижче	Незадовільно
	Непрозорі напої з м'якоттю з кольором, що відповідає виду напою		7		Відмінно
Смак, аромат	Характерний повний смак і сильно виражений аромат, властивий даному напою	Повний, ясно виражений, властивий даному типу води, без сторонніх присмаків	12	9	Відмінно
	Хороший смак і аромат, властивий даному напою	Добре виражений смак, властивий даному типу води	10	8	Добре
	Недостатньо повно виражений смак я слабкий аромат, але властивий найменуванню напою	Смак, властивий даному типу води, з незначним присмаком	8	7	Задовільно

Продовження таблиці 3.2

	Погано виражений смак із сторонніми тонами, сторонній аромат, не властивий даному напою	Невідповідний для води, що дегустується, присмак	6	5 і нижче	Незадовільно
Насиченість діоксидом вуглецю	Рясне і тривале виділення діоксиду вуглецю після наливу в бокал, відчуття на язиці легкого поколювання	Рясне, тривале виділення газу і відчуття освіжаючого напою	6	8	Відмінно
	Рясне, проте нетривале виділення діоксиду вуглецю після наливу в бокали, слабкі відчуття поколювання на язиці	Рясне і тривале виділення газу	5	7	Добре
	Дуже швидко виділяється двоокис вуглецю та дуже слабо відчувається у смаку	Слабке, нетривале виділення газу	4	6	Задовільно
	Незначне і дуже слабке виділення діоксиду вуглецю	Незначне і дуже слабке виділення газу	2	5 і нижче	Незадовільно

Примітка: Якщо при оцінці зразку напою, що дегустується, показник смаку дегустатором оцінюється як задовільний, то при інших більш високих оцінках за ін. показниками загальний бал за даним зразком вище ніж «задовільно» дегустатором даватися не може.

Аналогічно при оцінці «незадовільно» за показником смаку дегустатор незалежно від оцінок за іншими показниками ставить загальну оцінку «незадовільно».

Якщо безалкогольні напої та квас отримують оцінку «незадовільно» за прозорістю та кольором, вони одразу знімаються з дегустації. Це не стосується мінеральних вод.

Прозорість і колір напоїв та мінеральних вод визначають у циліндричному бокалі місткістю 200 см³ і діаметром 70 мм під дією денного світла або в променях люмінесцентних ламп.

Смак і аромат напоїв оцінюють за температури 12 °С.

Запах у мінеральній воді визначають наступним чином: воду, закупорену в пляшки, витримують протягом 1 год в баку з водою за температури 25...30 °С. Для визначення **смаку** – в баку з водою і льодом за температури не вище 12 °С. Запах і смак визначають одразу ж після наповнення водою дегустаційних бокалів або стаканів.

Насиченість діоксидом вуглецю встановлюють за виділенням пухирців, яке повинно бути рясним і тривалим після падіння тиску.

Отримані спостереження записують в дегустаційну карту оцінки якості безалкогольних напоїв. Бали для одного зразку сумуються за кожним пунктом і записується загальний бал напою.

Напій отримує оцінку «відмінно» якщо сума балів становить 25...23; «добре» – 22...19; «задовільно» – 18...15; «незадовільно» – нижче 15 балів.

Таблиця 3.3 – Дегустаційна карта для оцінки якості безалкогольних напоїв

№ п/п	Найменування напою	Найменування показника якості			Сумарна оцінка в балах	Примітка
		Прозорість, колір	Смак і аромат	Насиченість CO ₂		
1						
2						
3						
...						
Висновки						

3.2 Визначення масової частки сухих речовин в напоях та квасі

Прилади, лабораторний посуд, реактиви: цукромір, конічна колба місткістю 1000 см³, мірна колба місткістю 500 см³, випарювальна чашка, термометр, піщана баня.

Порядок виконання роботи

В напоях, що виготовлені на основі екстрактів, морсів, есенцій, попередньо необхідно видалити основну кількість діоксиду вуглецю. Для цього 500 см³ напою наливають в конічну колбу місткістю 1000 см³, доводять температуру до 20 °С, взбовтують, закривають колбу і час від часу привідкривають 3...4 рази по 30 с з інтервалами в 5 хв. Потім вміст фільтрують крізь вату в чисту колбу.

Напої, що виготовлені на спиртових соках, натуральних настоях, а також хлібні кваси і медові напої, отримані шляхом спиртового бродіння, звільняються від спирту. Для цього мірною колбою відбирають 500 см³ напою температурою 20 °С і переносять у випарну чашку. Мірну колбу

ополіскуюють 20...30 мл дистильованої води і промивні води приєднують до напою. Напій упарюють до 1/3 початкового об'єму на піщаній бані. Залишок 170...200 мл після упарювання доводять при 20 °С дистильованою водою до 500 см³.

Напої з м'якоттю і квас попередньо фільтрують через шар вати. Сиропи перед використанням розводять дистильованою водою у співвідношенні 1:4 за масою. Зважування проводять з точністю до 0,01 г. Із сиропів, виготовлених на спиртованих соках, винах і натуральних настоях після розбавлення видаляють спирт.

Масову частку сухих речовин в квасі і безалкогольних напоях визначають цукроміром за 20 °С. При відхиленні температури від вказаної в показники цукроміру вносять поправку.

Масову частку сухих речовин (% мас.) в квасі і напоях визначають по співвідношенню сухих речовин в середній пробі на стандартний об'єм напою – 500 або 330 мл.

Наприклад. Із партії готового продукту було відібрано 10 пляшок. Об'єм в пляшках складає: 505; 490; 500; 505; 485; 490; 485; 510; 485; 405 мл. Середній об'єм напою рівний 495 мл. Вміст сухих речовин в середній пробі рівний 10,5% за цукроміром. Стандартний вміст масової частки сухих речовин складає:

$$10,5 \times 495 / 500 = 10,4\%$$

Вміст сухих речовин в хлібному квасі знаходиться в межах 5,4...5,8%; в квасі для окрошки – 3,0...3,2%; в газованих безалкогольних напоях – в межах 6,6...12,5%.

3.3 Визначення кислотності

Суть методу полягає у титруванні всіх кислот, що знаходяться в напої, який аналізується. Кислотність напоїв складається із кількості кислоти, що задана в купаж, а також міститься в плодово-ягідних напівфабрикатах, що входять до його складу.

Прилади, лабораторний посуд, реактиви: штатив з бюреткою, піпетки на 10 см³, конічні колби на 200...250 см³, 0,1 н розчин гідроксиду натрію, 1%-вий розчин фенолфталеїну.

Порядок виконання роботи

Від середньої проби напою, частково звільненого від діоксиду вуглецю, відбирають піпеткою 10 см³ зразку і вносять в конічну колбу місткістю 200...250 см³, в яку попередньо внесли 50...100 мл киплячої дистильованої води (залежно від інтенсивності забарвлення напою), і швидко охолоджують до кімнатної температури. В охолоджений розчин додають 4...5 крапель

1%-вого спиртового розчину фенолфталеїну і титрують 0,1 н розчином гідроксиду натрію до появи блідо-рожевого забарвлення, що не зникає протягом 30 с.

За встановлення кислотності в негазованих напоях або сиропах воду не нагрівають; сиропи попередньо розбавляють в 5 разів (1 частина сиропу на 4 частини дистильованої води за об'ємом).

Опрацювання результатів

Загальну кислотність напою ($K_{об.}$) розраховують за формулою:

$$K_{об.} = \frac{v \times k \times 100}{10 \times 10}$$

де V – об'єм 0,1 н розчину гідроксиду натрію, що пішов на титрування, мл; k – поправочний коефіцієнт робочого розчину гідроксиду натрію по відношенню до 0,1 н розчину (переважно рівний 1); 100 – коефіцієнт перерахунку на 100 мл напою; 10 – кількість напою, що взяте на титрування, мл; 10 – коефіцієнт перерахунку 0,1 н розчину гідроксиду натрію в 1 н.

Загальну кислотність сиропу розраховують за цією ж формулою, проте з урахуванням розбавлення результат множать на 5.

Кислотність квасів знаходиться в межах 2...4 мл 1 н розчину гідроксиду натрію на 100 мл напою; кислотність напоїв залежно від найменування – від 1,25 до 4,0 мл 1 н розчину гідроксиду натрію на 100 мл напою.

3.4 Вміст масової частки спирту в квасі

Прилади: плоскодонна колба місткістю 750...800 см³, яку використовують в якості перегонної; конічна колба місткістю 300 см³ або інша колба місткістю 200...250 см³ (приймальна); пікнометр; водяна баня.

Приймальну колбу занурюють в чашку з льодом або охолодженою водою і закривають резиновим корком з двома отворами (як це було наведено в лабораторній роботі №2, дослід 2.3). Через один отвір пропускають трубку від холодильника, а через інший – зігнуту під кутом скляну трубку. Обидві колби (перегонну та приймальну) зважують з точністю до 0,1 г.

Порядок виконання роботи

Збирають дистиляційний прилад як це було наведено в лабораторній роботі №2, дослід 2.3.

В перегонну колбу (1) наливають 200 мл звільненого від вуглекислоти квасу, а потім в приймальну колбу (4) – 10...15 мл дистильованої води і починають перегонку квасу.

Під час перегонки в холодильник повинна безперервно подаватися холодна вода.

Квас в перегонній колбі спочатку повільно нагрівають до кипіння та лише при початку рівномірного кипіння нагрів збільшують. При перегонці слід дбати про те, щоб до стінок колби не пригоряли екстрактивні речовини. Як тільки в приймальній колбі за рахунок конденсації спиртово-водяної пари накопичиться 2/3...3/4 рідини від об'єму взятого квасу, перегонку зупиняють. Вимикають спочатку нагрів, а через деякий час – воду і розбирають прилад. Приймальну колбу ставлять на ваги і доливають *до маси рідини!!!* 200 г (що дорівнює масі взятого квасу). Потім вміст приймальної колби ретельно перемішують і за допомогою пікнометру визначають в ньому відносну густину за 20 °С.

Опрацювання результатів

Розрахунок вмісту спирту і визначення результатів проводять так само як і в пиві, що наведено в лабораторній роботі № 2 (п. 2.3).

3.5 Визначення вмісту гідро-карбонат-іонів у мінеральних водах

Метод заснований на нейтралізації гідрокарбонат-іонів соляною кислотою в присутності індикатора метиленового помаранчевого.

Прилади, лабораторний посуд, реактиви: мірні колби на 100 і 1000 см³; колби конічні на 250 см³; зворотній холодильник; 0,1 н розчин соляної кислоти; індикатор 0,1 н метилового помаранчевого (0,1 г метилового помаранчевого розчиняють в мірній колбі на 100 см³ дистильованою водою).

Порядок виконання роботи

В конічну колбу на 200 см³ набирають 25...50 мл мінеральної води, об'єм доводять дистильованою водою до 100 мл, додають 2...3 краплини індикатора і титрують 0,1 н розчином соляної кислоти до зміни кольору розчину від жовтого до рожевого. Якщо в пробі мінеральної води гідрокарбонат-іонів більше 300 мг/дм³, то після закінчення титрування пробу кип'ятять із зворотнім холодильником 5...7 хв. У випадку зміни кольору розчину в жовтий, пробу дотитровують соляною кислотою.

Опрацювання результатів

Масову концентрацію гідрокарбонат-іонів (X) в мг/дм³ розраховують за формулою:

$$X = \frac{V \times N \times 61 \times 1000}{V_1}$$

де V – об'єм 0,1 н розчину соляної кислоти, що пішов на титрування, мл;
N – нормальність розчину соляної кислоти; 61 – грам-еквівалент гідрокарбонат-іонів; V₁ – об'єм мінеральної води, що взята на аналіз, мл.

3.6 Визначення іонів кальцію у мінеральній воді

Прилади, лабораторний посуд, реактиви: гідроксиламін (4,5 г хлориду гідроксиламіну розчиняють в 100 мл етилового спирту); конічні колби місткістю 250 см³; мірні циліндри на 100 см³, піпетки на 10 мл; електрична плитка; зворотній холодильник; 0,1 н розчин соляної кислоти; метиловий помаранчевий; 2 н розчин гідроксиду натрію; кальконкарбонова кислота; 0,1 н розчин трилону Б.

Порядок виконання роботи

В конічну колбу місткістю 250 см³ від 10 до 100 мл мінеральної води, розбавляють дистильованою водою до 100 мл, нейтралізують 0,1 н розчином соляної кислоти в присутності метиленового помаранчевого. При наявності рожевого забарвлення додають ще 1 мл соляної кислоти і кип'ятять 5 хв із зворотнім холодильником. Після охолодження до 20 °С додають в суміш 2 мл 2 н розчину гідроксиду натрію, 1 мл розчину кальконкарбонової кислоти і пробу повільно титрують 0,1 н розчином трилону Б до переходу кольору розчину із вишневого в синій.

Опрацювання результатів

Вміст іонів кальцію знаходять за формулою (г/дм³):

$$X = \frac{V \times N \times 20,04}{V_1}$$

де V – об'єм 0,1 н розчину трилону Б, що пішов на титрування, мл;
N – нормальність розчину трилону Б; 20,04 – величина грам-еквіваленту кальцію; V₁ – об'єм мінеральної води, що взята на аналіз, мл.

3.7 Визначення вмісту іонів магнію в мінеральній воді

Прилади, лабораторний посуд, реактиви: конічні колби місткістю 250 см³; мірні циліндри місткістю 50 см³; бюретки; аміачний буферний розчин; індикатор (0,5 г еріхрому чорного Т або кислотного хрому темно-синього змішують із 100 г хлориду натрію і ретельно розтирають суміш у фарфоровій ступці); 0,1 н розчин трилону Б.

Порядок виконання роботи

В конічну колбу місткістю 250 см³ відміряють від 25 до 50 мл мінеральної води, розбавляють дистильованою водою до 100 мл, додають 5 мл аміачного буферного розчину, вводять декілька крупинок індикатору і пробу титрують 0,1 н розчином трилону Б до зміни кольору розчину із вишнево-червоного в синій.

Опрацювання результатів

Вміст іонів магнію знаходять за формулою (мг/дм³):

$$X = \frac{(V_2 - V) \times N \times 12,15}{V_1}$$

де V_2 – об'єм 0,1 н розчину трилону Б, що пішов на титрування у присутності індикатора хрому темно-синього, мл; V – об'єм розчину трилону Б, що пішов на визначення іонів кальцію в присутності індикатору кальконкарбонової кислоти, мл; N – нормальність розчину трилону Б; 12,15 – величина грам-еквіваленту магнію; V_1 – об'єм мінеральної води, що взята на аналіз, мл.

3.8 Визначення вмісту хлорид-іонів у мінеральних водах

Метод заснований на утворенні в нейтральному або слабколузжному середовищі практично нерозчинного AgCl. Остаточне титрування встановлюють за появою хромовокислого срібла, що забарвлює розчин в помаранчевий колір.

Прилади, лабораторний посуд, реактиви: 0,1 н розчин азотнокислого срібла; 0,02 н розчин азотнокислого срібла; 5%-вий розчин двоххромовокислого калію; 0,1 н розчин сірчаної кислоти; 0,1 н розчин гідроксиду натрію; 0,1 н розчин перманганату калію; 0,1%-вий розчин фенолфталеїну; спирт етиловий 96%-вий; конічні колби місткістю 250 та 500 см³; фільтрувальний папір; мірні циліндри на 100 см³; піпетки на 10 см³; індикаторний папір; електрична плитка.

Порядок виконання роботи

Визначенню заважають сульфат-іони. З метою усунення їх впливу до проби води додають 0,1 н розчин перманганату калію до рожевого забарвлення розчину, нагрівають до кипіння і додають 2...5 мл спирту до знебарвлення розчину. Відфільтровують діоксид марганцю, що випав у осад.

В конічну колбу вносять 10...100 мл води, що аналізується, з таким розрахунком, щоб в ній містилося 2...40 мг хлорид-іонів і доводять об'єм дистильованою водою до 100 мл. рН проби повинно бути від 7 до 10. Перевіряють за індикаторним папером. Лужні або кислі проби нейтралізують 0,1 н розчином сірчаної кислоти або гідроксиду натрію за фенолфталеїном. Додають 5 крапель 5%-вого розчину хромокислого калію і титрують 0,02 н розчином азотнокислого срібла до переходу кольору розчину із жовтого в помаранчевий.

Опрацювання результатів

Масову концентрацію хлорид-іонів (мг/дм³) розраховують за формулою:

$$X = \frac{V \times N \times 35,5 \times 1000}{V_1}$$

де V – об'єм 0,02 н розчину азотнокислого срібла, що пішов на титрування, мл; V₁ – об'єм води взятий на аналіз, мл; N – нормальність азотнокислого срібла; 35,5 – величина грам-еквіваленту хлорид-іону.

3.9 Приготування безалкогольних напоїв

Технологія приготування ягідного крющону

Полуниця – 500 г;

Цукор-пісок – 200 г;

Сік лимонний – 100 мл;

Вода мінеральна – 1000 мл;

Вихід – 1800 мл

Приготування: підготовлену полуницю кладуть на дно крющонниці або глечики, пересипають цукром і ставлять в холодильник на 1...2 год. Після цього в крющонницю додають трохи льоду, лимонний сік і доливають мінеральною водою. Обережно перемішують крющон щоб не пом'яти ягоди і розливають його в крющонниці або склянки тумблер.



Крющонниця



*Склянка
тумблер*

Технологія приготування гарячого північного пуншу

Сік лимонний – 20 г

Сироп ванільний – 20 г

Чай гарячий міцний – 110 г

Кориця і гвоздика – 0,1 г

Лимон (скибка) – 10 г

Вихід – 150 г

Приготування: старанно перемішують всі інгредієнти. Настояють 10 хв, розливають у чашки з вогнетривкого скла, прикрашають лимоном.

Технологія приготування апельсинового пуншу

Сік апельсиновий – 50 мл

Сироп цукровий – 20 мл

Чай міцний холодний – 80 мл

Апельсин (скибка) – 10 г

Вихід – 150 мл

Приготування: всі компоненти ретельно перемішують і прикрашають скибочкою апельсину



Технологія приготування полуничного фrape

Морозиво вершкове – 70 г

Сироп полуничний – 30 г

Полуниця свіжа – 30 г

Вершки 20%-вої жирності – 20 г

Вихід – 150 г

Приготування: всі компоненти збивають разом у шейкері або електроміксері. Подають у склянках хайбол із соломкою.



Склянка хайбол

Технологія лимонаду за класичним рецептом

Цукор-пісок – 160 г

Лимон – 3 шт.

Вода – 1 л

Приготування: цукор висипають в каструлю, заливають 20 мл води і варять поки не розчиняться всі кристали цукру при постійному перемішуванні. Отриманий сироп охолоджують.

Із лимонів вичавлюють сік. Потрібно отримати приблизно 150 мл соку. Змішують лимонний сік, цукровий сироп і воду. Подають охолодженим. Можливо додавання льоду. Прикрашають за бажанням скибочкою лимону та листочком м'яти.

Технологія лимонаду з вишнями

Вода – 1,5 л

Лимон – 0,5 шт.

Вишні – 300 г

Листя свіжої м'яти

Цукор пісок – 80 г

Очищений корінь імбиру – 25 г

Приготування: в каструлю висипають цукор і вишні. Додають 500 мл води. Сироп кип'ятять 7...10 хв. В гарячий сироп додають листя м'яти, сік 0,5 шт. лимону та нарізаний кружечками корінь імбиру. Дають сиропу настоятися 20...40 хв. Після цього сироп проціджують, доливають воду або газовану воду, охолоджують. Можна подавати з кубиками льоду.

Контрольні запитання

1. Класифікація безалкогольних напоїв
2. Дегустація як метод проведення органолептичної оцінки показників якості безалкогольних напоїв. Умови і порядок проведення дегустації
3. Які показники якості безалкогольних напоїв оцінюються органолептично; їх характеристика і балова оцінка
4. За якими фізико-хімічними показниками контролюються безалкогольні напої?
5. Методи визначення сухих речовин в безалкогольних напоях і квасі
6. Метод визначення спирту в квасі
7. Які показники якості мінеральних вод визначаються хімічними методами аналізу?
8. Методи визначення вмісту в мінеральних водах гідрокарбонат-іонів та хлорид-іонів
9. Методи визначення в мінеральних водах іонів кальцію та магнію.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

Методи технохімічного контролю горілок та лікєро-горілочаних напоїв

Мета: встановлення якості горілок та лікєро-горілочаних напоїв за органолептичними та фізико-хімічними показниками. Освоєння методик приготування настоянок та лікерів.

Завдання:

1. Визначення органолептичних показників горілок та лікєро-горілочаних напоїв. Ознайомлення з НД.
2. Визначення міцності горілок та лікєро-горілочаних напоїв
3. Визначення масової концентрації загального екстракту в лікєро-горілочаних напоях рефрактометричним способом
4. Визначення лужності горілок
5. Визначення масової концентрації кислот в лікєро-горілочаних напоях
6. Визначення масової концентрації альдегідів та естерів
7. Приготування настоянок та десертних лікерів

Відбір проб

Для визначення фізико-хімічних і органолептичних показників горілки з вибірки відбирають зразки загальним об'ємом не менше 2 дм³, тобто при розфасовці в пляшки місткістю: 100 см³ – 20 одиниць продукції; 250 см³ – 8 одиниць; 500 см³ – 4 одиниці; 750 см³ – 4 одиниці; 1000 см³ і більше – 2 одиниці.

Для проведення досліджень у заводській лабораторії відбирають з лінії розливу пляшки з горілкою загальним об'ємом не менше 2 дм³ від кожної партії у вигляді оформленої готової продукції, з етикетками та маркуванням без акцизної марки: 1 дм³ (середньої проби) горілки витрачають на органолептичні та фізико-хімічні дослідження (органолептичних показників, визначення міцності, масової концентрації сивушного масла, альдегідів, естерів, об'ємної частки метилового спирту і лужності горілки); решту горілки (1 дм³) зберігають в заводській лабораторії підприємства не менше двох місяців, як контрольний зразок на випадок незгоди в оцінці показників якості.

Для проведення досліджень в інших лабораторіях, що проводять незалежну експертизу, відбирають зразки горілки в пляшках загальним об'ємом 2 дм³ і разом з актом відбору проб передають у дослідну лабораторію. Зразки горілок для представлення у дослідній лабораторії

повинні бути опломбовані печаткою заводу-виробника (або замовника проведення аналізу).

В акті відбору проб вказують:

- ✓ Назву організації, в систему якої входить виробник;
- ✓ Назву підприємства-виробника і його місцезнаходження;
- ✓ Назву горілки;
- ✓ Дату розливу;
- ✓ Кількість горілки в партії, від якої відібрана проба;
- ✓ Номер документа про якість партії горілки;
- ✓ Дату відбору проби;
- ✓ Посади, прізвища та підписи осіб, що відбирали пробу.

У дослідній лабораторії 1 дм³ горілки (середня проба) витрачається на органолептичні та фізико-хімічні дослідження (органолептичних показників, визначення міцності, масової концентрації сивушного масла, альдегідів, естерів, об'ємної частки метилового спирту і лужності горілки). Решту проби в пляшках зберігають до повного вирішення спірної ситуації, як контрольний зразок.

4.1 Визначення органолептичних показників горілок та лікеро-горілчаних напоїв

Метод заснований на оцінці кольору, прозорості, запаху і смаку, що визначаються органолептично.

4.1.1 Визначення прозорості

Візуальний метод

Суть методу: Метод ґрунтується на візуальному порівнянні в прохідному світлі досліджуваної горілки або лікеро-горілчаного напою і дистильованої води.

Посуд і реактиви: пробірки місткістю 10 см³, піпетка місткістю 10 см³, штатив для пробірок, вода дистильована.

Порядок виконання роботи

У дві однакові по висоті і діаметру пробірки наливають по 10 см³: в одну – аналізовану горілку (лікеро-горілчаний напій), в іншу – дистильовану воду.

Порівнюють вміст пробірок в прохідному розсіяному світлі та встановлюють відхилення кольору і прозорості в досліджуваних напоях.

Фотоколориметричний метод

Суть методу: Метод ґрунтується на порівнянні оптичної густини досліджуваної горілки і дистильованої води за допомогою фотоелектрокалориметра. Не є дієвим для лікєро-горілочаних напоїв.

Посуд і реактиви: фотоелектрокалориметр, вода дистильована.

Порядок виконання роботи

В кювету з товщиною грані 50 мм наливають горілку, в кювету порівняння – дистильовану воду. При довжині світлової хвилі 400 нм визначають оптичну густину горілки в порівнянні з дистильованою водою. Оптична густина досліджуваної горілки не повинна бути більшою 0,005.

4.1.2 Визначення кольору (застосовується лише для лікєро-горілочаних напоїв)

Колір лікєро-горілочаних напоїв визначають візуально, а його інтенсивність – за допомогою фотоелектрокалориметра будь-якої марки.

Візуальне визначення кольору

Суть методу: Метод ґрунтується на оцінюванні забарвлення напою в прохідному світлі.

Посуд: пробірки місткістю 10...20 см³, піпетки місткістю 10 см³.

Порядок виконання роботи

10 см³ аналізованого напою наливають в пробірку із прозорого кварцевого скла і визначають його колір в прохідному світлі.

Визначення інтенсивності забарвлення

Суть методу: Метод заснований на вимірюванні оптичної густини аналізованого напою з наступним порівнянням отриманого значення з гранично допустимими значеннями, встановленими для кожного виду лікєро-горілочаного напою і вказаними в рецептурах.

Прилади, посуд і реактиви: фотоелектрокалориметр, ваги лабораторні загального призначення з найбільшою межею зважування 200 г, термометри рідинні скляні з ціною поділки 0,1 °С, колби місткістю 100 і 1000 см³, піпетки місткістю 5 і 10 см³, розчин двоохромовокислового калію концентрацією 0,451±0,001 г/дм³, вода дистильована.

Встановлення поправочного коефіцієнта. Наважку попередньо перекристалізованого двоохромовокислового калію масою 0,451±0,001 г розчиняють при постійному перемішуванні в колбі місткістю 1000 см³ в 500 см³ дистильованої води. Об'єм отриманого розчину доводять дистильованою водою до мітки за температури 20 °С і перемішують. Оптичну густину даного розчину визначають на фотоелектрокалориметрі порівняно з дистильованою водою у кюветі з товщиною грані 5 мм зі світлофільтром довжиною світлової хвилі 400 нм

Оптична густина розчину повинна бути 0,400. Якщо оптична густина розчину буде відмінна від наведеної, то розраховують поправочний коефіцієнт К за формулою:

$$K = \frac{0,400}{D},$$

Де 0,400 – оптична густина розчину двохромовоокислого калію з масовою концентрацією 0,0015 моль/дм³, визначена на контрольному фотоелектрокалориметрі; D – оптична густина двохромовоокислого калію, отримана на лабораторному фотоелектрокалориметрі.

Порядок виконання роботи

Досліджуваний напій наливають у кювету і визначають його оптичну гуστину порівняно з розчином двохромовоокислого калію. Розмір кювети і довжина світлової хвилі для визначення оптичної густини напою залежно від його назви наведено в рецептурі на кожен напій.

Визначення оптичної густини проводять тричі. Результати випробувань записують з точністю до третього знаку після коми.

За кінцеве значення приймають середнє арифметичне трьох визначень, різниця між якими не повинна перевищувати 0,020.

Якщо оптична густина розчину порівняння менша або більша 0,400, то отримане значення оптичної густини аналізованого напою множать на встановлений поправочний коефіцієнт і розраховують приведену оптичну гуστину D_{прив.} за формулою:

$$D_{\text{прив.}} = D_{\text{нап.}} \times K,$$

Де D_{нап.} – оптична густина аналізованого напою; K – поправочний коефіцієнт

Наведену оптичну гуστину D_{прив.} порівнюють з гранично допустимими значеннями оптичних густин для даного виду напою.

4.1.3 Визначення смаку і аромату горілок та лікєро-горілчаних напоїв

Суть методу: Метод полягає в органолептичній оцінці смаку і запаху (аромату) досліджуваної горілки (лікєро-горілчаного напою).

Посуд: бокали дегустаційні.

Порядок проведення роботи

Аналізовану горілку або лікєро-горілчаний напій наливають на 1/3 об'єму дегустаційного бокалу і відразу після попереднього перемішування обертовими рухами їх досліджують на запах та смак.

Одночасно допускається дегустування не більше п'яти зразків горілки (лікєро-горілчаних напоїв), причому дотримуються послідовності, за якої

зразки кращої якості і вищої міцності аналізуються спочатку. Проводити дегустацію горілки і лікєро-горілчаних напоїв слід окремо.

4.2 Визначення міцності горілок та лікєро-горілчаних напоїв ареометром

Міцність – показник, що характеризує об'ємну частку безводного спирту в лікєро-горілчаній продукції.

Видима міцність горілки – це міцність горілки без її попередньої перегонки.

Дійсна міцність горілки – об'ємна частка безводного спирту в ній.

Суть методу. Метод ґрунтується на вимірюванні ареометром для спирту об'ємної частки етилового спирту у водно-спиртовому розчині, отриманому після попередньої перегонки горілки (лікєро-горілчаного напою).

Напої слабоалкогольні газовані перед відгонкою звільняють від діоксиду вуглецю фільтруванням крізь ватний фільтр.

Прилади, посуд і реактиви: ареометри скляні для спирту типу АСП-2 або АСП-1, термометри рідинні скляні діапазоном вимірювання 0...55 °С з ціною поділки 0,1 °С, крапельловлювач, колби мірні місткістю 250 або 500 см³, вода дистильована, колбонагрівач (електроплитка), холодильник скляний лабораторний, циліндри місткістю 250 і 500 см³, установка для відгонки спирту відповідно до рис. 4.1.

Порядок проведення роботи

200, 250 або 500 см³ горілки або лікєро-горілчаного напою, відміряного мірною колбою за температури 20±0,1°С поміщають в перегінну колбу місткістю 500 (1000) см³. Мірну колбу споліскують 2...3 рази дистильованою водою, зливаючи ополоски в перегінну колбу з таким розрахунком, щоб загальний об'єм дистильованої води не перевищував 60 см³. Перегонку проводять на установці рис. 4.1.

Приймальною колбою є та сама мірна колба, якою відміряли досліджуваний напій. В приймальну колбу наливають 10...15 см³ дистильованої води і занурюють кінець скляної трубки для створення водяного затвору. Приймальну колбу поміщають в водяну баню з холодною водою і починають перегонку. Нагрівання колби ведуть так, щоб забезпечити рівномірність процесу відгонки.

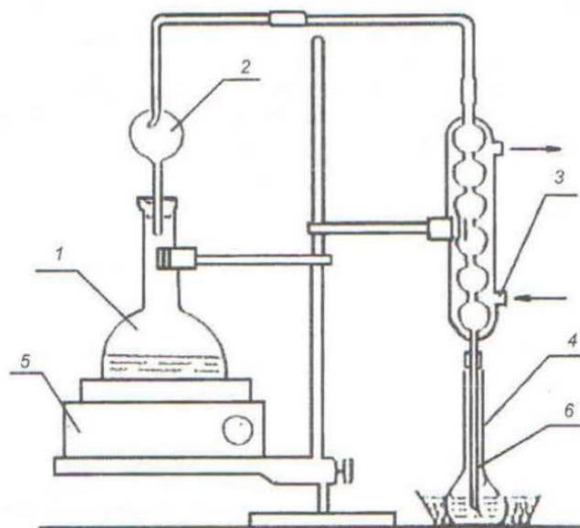


Рисунок 1 — Установка для відгонки спирту

1 — перегінна колба; 2 — краплевлловлювач; 3 — холодильник; 4 — приймальна мірна колба, 5 — колбонагрівач, 6 — скляна трубка.

Після заповнення приймальної колби приблизно на $\frac{1}{2}$ об'єму, її опускають так, щоб кінець скляної трубки не занурювався в дистилат і продовжують перегонку без водяного затвору.

Після заповнення приймальної колби відгоном на 80...90% об'єму (до початку нижньої частини горловини колби) перегонку припиняють, кінець скляної трубки ополіскують 5 см^3 дистильованої води, доводять об'єм колби дистильованою водою до позначки за температури $20 \text{ }^\circ\text{C}$ і перемішують.

Вміст колби переливають у сухий циліндр для ареометрів і вимірюють об'ємну частку етилового спирту ареометром для спирту.

Перед вимірюванням об'ємної частки спирту водно-спиртовий розчин ретельно перемішують мішалкою, переміщаючи її не менше п'яти разів вгору і вниз по всій висоті стовпа рідини, не виймаючи її з розчину. Вимірювання об'ємної частки спирту проводять за відсутності бульбашок повітря у водно-спиртовому розчині.

Перед визначенням об'ємної частки спирту потрібно виміряти температуру водно-спиртового розчину. Після цього у розчин занурюють ареометр таким чином, щоб він не торкався стінок циліндра. Відлік показів проводять по нижньому рівню меніска з точністю до 0,5 найменшої поділки.

Потім знову вимірюють температуру водно-спиртового розчину. За основну температуру водно-спиртового розчину приймають середнє арифметичне значення першої і другої вимірної температури.

Опрацювання результатів

Об'ємну частку спирту у водно-спиртових розчинах визначають за спиртометричними таблицями для визначення вмісту етилового спирту у водно-спиртових розчинах.

Розрахунки у разі визначення об'ємної частки спирту проводять до сотих частин відсотка. Результати заокруглюють до десятих частин відсотка.

За кінцевий результат вимірювання приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних вимірювань міцності ($M_{н.сер.}$), якщо різниця між ними не перевищує 0,10%.

4.3 Визначення масової концентрації загального екстракту рефрактометричним способом

Масову концентрацію загального екстракту визначають лише для лікєро-горілочаних напоїв.

Суть методу. Метод ґрунтується на визначенні масової концентрації екстрактивних речовин за шкалою рефрактометра при температурі 20 °С.

Прилади, посуд і реактиви: рефрактометр лабораторний, колби місткістю 200 (250, 500) см³, термометри рідинні скляні лабораторні з діапазоном вимірювання 0...50 °С і ціною поділки 0,1 і 0,5 °С, палички скляні, вода дистильована.

Порядок проведення роботи

Вміст колби, що залишився після перегонки спирту із аналізованого лікєро-горілочаного напою (п. 4.2) змивають без втрат дистильованою водою в ту саму приймальну мірну колбу місткістю 200 (250, 500) см³. Об'єм колби доводять дистильованою водою до мітки за температури 20 °С. Розчин у колбі ретельно перемішують і оплавленою скляною паличкою наносять краплю аналізованого розчину на центральну частину площини грані призми рефрактометра. Верхню частину опускають, щільно притуляють до нижньої нерухомої частини призми і відмічають покази по шкалі рефрактометра.

Опрацювання результатів

Якщо показання рефрактометра знімають за температури відмінної від 20 °С, то необхідно врахувати поправку, що наведена в табл. 4.1. Потім за показниками приладу з додатку 3 визначають масову концентрацію загального екстракту в 100 г/100 см³ напою.

Проводять не менше двох паралельних визначень. За кінцевий результат приймають середнє арифметичне двох паралельних визначень різниця між якими не перевищує 0,25 г/100 см³.

Таблиця 4.1 – Поправки на температуру для рефрактометричного визначення загального екстракту за сахарозою

Температура вимірювання, °С	Покази рефрактометра (за сахарозою), %														
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
Від знайденого показання рефрактометра відняти поправку															
10	0,50	0,54	0,58	0,61	0,64	0,66	0,68	0,70	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76	0,78	0,79
11	0,46	0,49	0,53	0,55	0,58	0,60	0,62	0,64	0,65	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70	0,71
12	0,42	0,45	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,57	0,58	0,59	0,60	0,61	0,61	0,63	0,63
13	0,37	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,49	0,50	0,51	0,52	0,53	0,54	0,54	0,55	0,55
14	0,33	0,35	0,37	0,39	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,45	0,46	0,46	0,47	0,48
15	0,27	0,29	0,31	0,33	0,34	0,34	0,35	0,36	0,37	0,37	0,38	0,39	0,39	0,40	0,40
16	0,22	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,28	0,29	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31	0,32	0,32
17	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24
18	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16
19	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
До знайденого показання рефрактометра додати поправку															
21	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
22	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
23	0,19	0,20	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
24	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32	0,32
25	0,33	0,35	0,36	0,37	0,38	0,39	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
26	0,40	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	0,47	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
27	0,48	0,50	0,52	0,53	0,54	0,55	0,55	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56
28	0,56	0,57	0,60	0,61	0,62	0,63	0,63	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64
29	0,64	0,66	0,68	0,69	0,71	0,72	0,72	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
30	0,72	0,74	0,77	0,78	0,79	0,80	0,80	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81

4.4 Визначення лужності

Проводиться лише в горілках.

Суть методу. Метод полягає у визначенні об'єму соляної кислоти концентрацією 0,1 моль/дм³, витраченої на титрування 100 см³ горілки до точки нейтралізації.

Точка нейтралізації встановлюється: при застосуванні хімічного методу – за кислотно-лужним індикатором; при застосуванні потенціометричного методу – за потенціометром (іономіром).

При виникненні розбіжностей в оцінці якості застосовують потенціометричний метод.

4.4.1 Хімічний метод визначення лужності

Посуд і реактиви: бюретка місткістю 25 см³, крапельниця скляна лабораторна, колба місткістю 250 см³, піпетка місткістю 100 см³, циліндр місткістю 100 см³, метиленовий червоний (індикатор), розчин соляної кислоти концентрацією 0,1 моль/дм³, дистильована вода.

Порядок проведення роботи

У конічну колбу місткістю 250 см³ вносять 100 см³ досліджуваної горілки і титрують її в присутності двох крапель індикатора метиленового червоного розчином соляної кислоти концентрацією 0,1 моль/дм³ до переходу жовтого забарвлення в оранжево-рожеве (початок переходу забарвлення).

4.4.2 Потенціометричний метод

Прилади, посуд і реактиви: іономір універсальний, бюретка місткістю 25 см³, піпетка місткістю 100 см³, стаканчики місткістю 25 і 250 см³, циліндр місткістю 100 см³, розчин соляної кислоти концентрацією 0,1 моль/дм³, дистильована вода.

Порядок проведення роботи

В хімічний стакан місткістю 250 см³ вносять 100 см³ досліджуваної горілки проводять титрування розчином соляної кислоти концентрацією 0,1 моль/дм³. Після кожного додавання розчину кислоти рідину в колбі перемішують і спостерігають за показниками іономіра. Титрування закінчують при досягненні рН 6,1.

Опрацювання результатів

За кінцевий результат вимірювання приймають середнє арифметичне двох паралельних вимірювань лужності ($L_{\text{гор.сер.}}$), якщо розходження між ними не перевищує 0,1 см³ розчину соляної кислоти концентрацією 0,1 моль/дм³, витраченого на титрування 100 см³ горілки.

4.5 Визначення масової концентрації кислот ацидиметричним методом

Визначають тільки в лікєро-горілчаных напоях ацидиметричним методом або методом електрометричного титрування визначеного об'єму напою до точки нейтралізації.

Суть методу. Грунтується на титруванні визначеного об'єму аналізованого лікєро-горілчаного напою розчином гідроксиду натрію до нейтральної реакції в присутності індикатора.

Прилади, посуд і реактиви: ваги лабораторні загального призначення 2-го класу точності з найбільшою межею зважування 200 г, колби місткістю 100 та 250 см³, бюретки місткістю 25 см³, циліндри мірні місткістю 50; 100; 500 см³, колби місткістю 100 і 1000 см³, фарфорова пластинка, паличка скляна, вода дистильована, розчин гідроксиду натрію концентрацією 0,1 моль/дм³, розчин фенолфталеїну з масовою часткою 1%, розчин бромтимолового синього.

Порядок проведення роботи

10 см³ аналізованого лікєро-горілчаного напою переносять у конічну колбу місткістю 100...250 см³, додають свіжокип'ячену дистильовану воду: для світло забарвлених напоїв – 25...30 см³, а для темно забарвлених – 100 см³. Вміст колби перемішують і титрують розчином гідроксиду натрію концентрацією 0,1 моль/дм³ у присутності індикатора бромтимолового синього або фенолфталеїну. Для темно забарвлених напої або напоїв, що мають червоний відтінок, використовують тільки бромтимоловий синій. Кінець титрування встановлюють за появою світно-зеленого забарвлення при титруванні бромтимоловим синім і блідо-рожевого забарвлення – за використання фенолфталеїну.

Опрацювання результатів

Масову концентрацію титрованих кислот ТК_н у перерахунку на лимонну кислоту розраховують за формулою:

$$TK_n = \frac{V \times K \times 100 \times 0,0064}{10} \text{ г лимонної кислоти/100 см}^3,$$

Де V – об'єм розчину гідроксиду натрію, що витрачений на титрування, см³; K – поправочний коефіцієнт до розчину гідроксиду натрію; 0,0064 – маса лимонної кислоти, що відповідає 1 см³ розчину гідроксиду натрію, г; 10 – об'єм аналізованого напою, взятого на титрування, см³.

Розрахунок проводять до другого десяткового знаку. За кінцевий результат дослідження приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень, різниця між якими не перевищує 0,007 г/100 см³.

4.6 Визначення масової концентрації альдегідів

Суть методу. Масову концентрацію альдегідів у горілках визначають методом, що ґрунтується на реакції присутніх в досліджуваній горілці альдегідів з фуксинсірчистим реактивом I за рахунок виділення фуксину, що забарвлює реакційну суміш у рожевий колір. Чим більша масова концентрація альдегідів, тим вища інтенсивність забарвлення.

Прилади, посуд і реактиви: фотоелектрокалориметр, пробірки місткістю 25 см³ з пришліфованими корками, піпетка місткістю 2 см³, стандартні типові розчини із вмістом оцтового альдегіду 2; 3; 4 мг/дм³ безводного спирту, фуксинсірчистий реактив I.

Типові розчини – це оцтовий альдегід наведених концентрацій, розбавлений у 50%-вому безсивушному і безальдегідному спирті.

Порядок проведення роботи

Аналізований спирт розбавляють до об'ємної частки 50%. За визначення альдегідів горілки із вмістом спирту не більше 50% об розведення не проводять.

Для побудови градуовального графіка в чотири пробірки поміщають по 10 см³ типових розчинів з масовою концентрацією оцтового альдегіду у безводному спирті відповідно 2; 3 і 4 мг/дм³. В п'яту пробірку вносять 10 см³ аналізованої горілки з об'ємною часткою спирту не більше 50%. Одночасно аналізують не більше десяти проб (разом з типовими розчинами). Пробірки поміщають у водяну баню з температурою 20±0,5°C і витримують протягом 10 хв. Після цього в усі пробірки додають по 2 см³ фуксинсірчистого реактиву I. пробірки закривають пришліфованими корками, перемішують вміст і витримують за температури 20±0,5°C протягом 20 хв. Інтенсивність забарвлення (оптичну густина) визначають на фотоелектрокалориметрі в кюветі товщиною грані 20 мм з світлофільтром за довжини світлової хвилі 540 нм. Розчином порівняння слугує дистильована вода.

Опрацювання результатів

Оптичну густина кожного розчину визначають не менше як з двох паралельних вимірювань і з отриманих значень знаходять середнє арифметичне.

За отриманими після колориметрування результатами будують градуовальний графік, відкладаючи на осі абсцис значення масової концентрації альдегідів в безводному спирті (б.с.), мг/дм³, а на осі ординат – відповідні їм значення оптичної густини типових розчинів.

Залежність між оптичною густиною і масовою концентрацією альдегідів типових розчинів на градуовальному графіку має бути лінійним.

За величиною оптичної густини горілки визначають масову концентрацію альдегідів в ній в перерахунку на оцтовий альдегід у безводному спирті, мг/дм³, за допомогою градуювального графіка.

За остаточне значення беруть середнє арифметичне значення двох паралельних визначень, різниця між якими не повинна перевищувати 0,3 мг альдегідів у перерахунку на оцтовий альдегід в 1 дм³ б.с. за довірчої ймовірності P=0,95.

4.7 Проба на чистоту з сірчаною кислотою

Аналізують спирт та горілку.

Метод заснований на реакції сторонніх органічних домішок спирту з концентрованою сірчаною кислотою.

Якщо спирт відносно чистий, суміш залишається безбарвною. Але якщо він містить сторонні органічні домішки, суміш забарвлюється і колір буде тим інтенсивнішим, чим більше домішок у спирті (від слабо-жовтого до темно-червоного). Проба дає тільки відносне уявлення про кількість і характер домішок.

Посуд і реактиви: х.ч. сірчана кислота, що витримує пробу Саваля (густина 1835 кг/м³), піпетка місткістю 10 см³, мірний циліндр місткістю 10 см³, термостійка колба місткістю 50...70 см³, спиртовий пальник.

Порядок проведення роботи

Для проведення аналізу 10 см³ спирту (горілки) наливають у вузькогорлу колбу місткістю 50...70 см³ і швидко у три – чотири прийоми додають 10 см³ х.ч. сірчаної кислоти при постійному перемішуванні. Одержану суміш одразу нагрівають на спиртовому пальнику, який дає полум'я висотою 4...6 см і шириною в нижній частині близько 1 см. Під час нагрівання колбу постійно обертають, щоб рідина добре перемішувалась, а вогонь не торкався колби вище рівня рідини, що нагрівається. Нагрівання припиняють коли бульбашки почнуть виходити на поверхню рідини і утворювати піну. Процес триває 30...40 с. Потім суміші дають спокійно охолонути. Після охолодження вміст колби переливають у спеціальний циліндр і, користуючись штатив-камерою, визначають колір суміші, порівнюючи його зі спиртом і сірчаною кислотою, такі ж самі об'єми яких налиті в окремі однакові циліндри. Якщо суміш залишиться безбарвною, як спирт і кислота, результат дослідження вважають позитивним, а спирт таким, що відповідає вимогам стандарту.

4.8 Визначення масової концентрації естерів

Суть фотоелектрокалориметричного методу. Метод ґрунтується на визначенні інтенсивності забарвлення після реакції хлориду заліза (III) шестиводного із гідроксамовою кислотою, що утворюється в результаті

взаємодії естерів досліджуваної горілки і солянокислого гідроксиламіну в лужному середовищі.

Прилади, посуд і реактиви: ваги аналітичні лабораторні загального призначення з межею зважування 200 г, фотоелектрокалориметр, секундомір, термометри рідинні скляні з діапазоном вимірювання 0...55 °С та з ціною поділки 0,1 °С, воронки, колби місткістю 50 см³, піпетки місткістю 5; 10 і 25 см³, циліндри місткістю 25; 250 і 500 см³, розчин гідроксиламіну соляного концентрацією 2 моль/дм³, розчин заліза (III) хлориду 6-водного концентрацією 0,37 моль/дм³, розчин соляної кислоти концентрацією 4 моль/дм³, натрію гідроксид, розчин гідроксиду натрію концентрацією 3,5 моль/дм³, папар фільтрувальний лабораторний, вода дистильована.

Порядок проведення роботи

Перед проведенням аналізу готують розчин реакційної суміші шляхом змішування рівних об'ємів розчинів гідроксиламіну солянокислого концентрацією 2 моль/дм³ і гідроксиду натрію концентрацією 3,5 моль/дм³ враховуючи те, що на проведення аналізу одного зразка досліджуваної горілки витрачається 12 см³ суміші. Отриману суміш перемішують і використовують для аналізу не пізніше ніж через 6 год з моменту приготування.

Під час проведення аналізу готують дослідні розчини А і Б. У дві конічні колби місткістю 50 см³ вносять по 6 см³ реакційної суміші. Потім в одну з колб (колба Б) доливають 3 см³ розчину соляної кислоти і перемішують протягом 1 хв. Вміст цієї колби називають розчином Б. Вміст іншої – розчином А.

В обидві колби вносять по 18 см³ досліджуваної горілки і одночасно обережно перемішують протягом 2 хв.

В колбу з розчином А додають 3 см³ соляної кислоти і також перемішують протягом 1 хв.

В обидві колби додають по 3 см³ розчину заліза (III) хлориду 6-водного і одночасно перемішують їх вміст вищеописаним способом протягом 1 хв.

Інтенсивність забарвлення розчину А вимірюють одразу після перемішування у порівнянні з розчином Б на фотоелектрокалориметрі при довжині світлової хвилі 540 нм у кюветі з товщиною граней 50 мм.

Опрацювання результатів

Масову концентрацію естерів в горілках ($C_{\text{ес.гор.}}$) в перерахунок на оцтовоетиловий естер розраховують за формулою:

$$C_{\text{ус.гор.}} = \frac{D \times 100 \times M_{\text{гор}}}{0,0256} \text{ мг/дм}^3 \text{ б.с.},$$

Де D – оптична густина; 0,0256 – постійний коефіцієнт, отриманий експериментально; $M_{\text{гор}}$ – міцність досліджуваної горілки, %об.

За кінцевий результат приймають середнє арифметичне двох паралельних визначень масової концентрації естерів, якщо розходження між ними не перевищує 0,3 мг/дм³ естерів в перерахунок на оцтовоетиловий естер в безводному спирті.

Дегустація лікєро-горілочаних напоїв та пробного купажу

Рецептури основних сортів горілок, горілок особливих, напоїв лікєро-горілочаних, що вироблялися на державних лікєро-горілочаних підприємствах України наведено в збірнику «Рецептури лікєро-горілочаних напоїв і горілок». З часу його видання розроблено і впроваджено у виробництво велика кількість нових рецептур, більшість з яких захищені патентами.

Показники норм, характеристики та вимоги, які встановлюються рецептурами та технологічними інструкціями, повинні бути обґрунтовані результатами науково-дослідних, експериментальних робіт, ініціативних розробок і відповідати сучасним медико-біологічним вимогам.

Дегустація є надійнішою з самих удосконалених методів, так як жоден інструментальний метод контролю не може відобразити усі необхідні відтінки якості продукту, як органи чуття кваліфікованого дегустатора.

Органолептичну оцінку горілок, горілок особливих, лікєро-горілочаних напоїв проводять за 10-бальною системою згідно показників: колір і прозорість – максимально 2 бали; аромат – максимально 4 бали; смак – максимально 4 бали.

Органолептична оцінка горілок і горілок особливих наведена в таблиці 4.3

Таблиця 4.3 – Органолептична оцінка горілок і горілок особливих

Назва показника	Органолептична характеристика	Бальна оцінка	Примітка
Прозорість	Безбарвна, прозора з блиском рідина	1,9-2,0 (відмінно)	
	Безбарвна, прозора, без блиску рідина	1,8-1,9 (добре)	
	Безбарвна з опалом рідина	менше 1,8 (незадовільно)	Знімається з дегустації
Аромат	Характерний для даного виду, ярко виявлений	3,8-4,0 (відмінно)	
	Характерний для даного виду, добре виявлений	3,6-3,8 (добре)	
	Характерний для даного виду, слабовиявлений, має грубий аромат	менше 3,6 (незадовільно)	Знімається з дегустації
Смак	Характерний для даного виду, чистий, м'який	3,8-4,0 (відмінно)	
	Характерний для даного виду, але дещо різкуватий	3,6-3,8 (добре)	
	Не характерний для даного виду, має грубий сторонній присмак, різкий пекучий	менше 3,6 (незадовільно)	Знімається з дегустації

Таблиця 4.4 – Загальна бальна оцінка якості горілок і горілок особливих

Оцінка	Загальний бал	Умови, за якими горілка або горілка особлива одержує дану оцінку
«Відмінно»	9,5-10,0	За всіма показниками має оцінки «відмінно»
«Добре»	9,2-9,5	Має показники «добре» і «відмінно»
«Незадовільно»	менше 9,2	Якщо за одним із показників горілка отримує оцінку «незадовільно», напій повертають на переробку як виправний брак

Таблиця 4.5 – Органолептична оцінка лікєро-горілочаних напоїв

Назва показника	Органолептична характеристика	Бальна оцінка	Примітка
Прозорість і колір	Прозора рідина з блиском, має яскраво виявлений колір, характерний для даного виду	1,9-2,0 (відмінно)	
	Прозора, без блиску рідина, має колір, характерний для даного виду	1,8-1,9 (добре)	
	Прозора рідина, без блиску, має недостатньо виявлений колір	менше 1,8 (незадовільно)	Знімається з дегустації
Аромат	Характерний для даного виду, яскраво виявлений	3,8-4,0 (відмінно)	
	Характерний для даного виду, добре виявлений	3,6-3,8 (добре)	
	Не характерний для даного виду, слабкий, має грубий аромат	менше 3,6 (незадовільно)	Знімається з дегустації
Смак	Характерний для даного виду, гармонійний, злагоджений	3,8-4,0 (відмінно)	
	Характерний для даного виду, чистий, дещо різкуватий	3,6-3,8 (добре)	
	Мало характерний для даного виду, недостатньо повно виявлений	менше 3,6 (незадовільно)	Знімається з дегустації

Таблиця 4.6 – Загальна бальна оцінка якості лікєро-горілочаних напоїв

Оцінка	Загальний бал	Умови, за якими лікєро-горілочаний напій одержує дану оцінку
«Відмінно»	9,5-10,0	За всіма показниками має оцінки «відмінно»
«Добре»	9,2-9,5	Має показники «добре» і «відмінно»
«Незадовільно»	менше 9,2	Якщо за одним із показників лікєро-горілочаний напій одержує оцінку «незадовільно», його повертають на переробку як виправний брак

До реалізації не допускаються:

- ✚ Горілки, що виготовлені із етилового спирту «Люкс» та «Екстра», а також бальзами, що мають загальний бал нижче 9,5;
- ✚ Інші горілки, горілки особливі та лікєро-горілочані напої оцінені нижче ніж 9,2 бали;
- ✚ Нові види горілок, горілок особливих та лікєро-горілочаних напоїв рекомендуються до випуску при баловій оцінці не нижче 9,5. Якщо під час дегустації зразка один із показників оцінений як незадовільний, то при більш високих оцінках інших показників загальний бал є «незадовільно».

Приготування алкогольних напоїв в умовах крафтового виробництва

Рецептура та приготування «Бехеровки»

Горілка (спирт 45%об.) – 1 л;

Цукор – 150 г;

Вода – 250 мл;

Апельсинова цедра свіжа або висушена – 2 або 1 чайна ложка відповідно;

Кардамон – 2 шт;

Гвоздика – 10 шт;

Чорний перець горошок – 8 шт;

Аніс – 0,5 чайної ложки;

Кориця – 1 палочка середнього розміру

Приготування: ідеальною основою для приготування напою є розбавлений спирт «Пшенична сльоза», «Люкс» або «Екстра». Саме така основа використовується в оригінальному варіанті.

Подрібнити цедру апельсину та використовувати для настоювання тільки помаранчеву частину. При потраплянні білої частини цедри до настою готовий напій буде мати надто гіркий смак. Висушена цедра не потребує попередньої підготовки.

Роздрібнити дерев'яним товкачиком корицю і кардамон.

Всі підготовлені прянощі зсипати в ємність, додати горілку або розбавлений спирт, добре перемішати і закрити кришкою. Витримувати при температурі $18\pm 3^{\circ}\text{C}$, без доступу світла протягом 7 діб. Щодобово вміст ємності перемішувати не відкриваючи її.

Після семидобової витримки з щодобовим перемішуванням до розчину вносять цукровий сироп.

Приготування цукрового сиропу: в термостійкій ємності змішати цукор і воду, підігрівати на повільному вогні до повного розчинення цукру, не доводити до кипіння. Зняти білу піну, що утворилася на поверхні цукрового сиропу, і охолодити його до температури навколишнього середовища.

Настоянку із сиропом добре перемішують, закривають і витримують за описаних вище умов протягом 3...4 діб.

Готову Бехеровку фільтрують через декілька шарів марлі і вату, розливають в скляні пляшки та зберігають в холодному місці.

Рецептура та приготування лікеру «Лімончелло»

Лимони – 8...10 шт

Спирт етиловий 95,6%об – 1 л;

Підготовлена вода – 1...1,2 л;

Цукор – 600...800 г

Приготування: для відділення воску із шкірки лимонів обдати їх окропом та витерти шорохуватою тканиною. Зняти з підготовлених лимонів жовту частину цедри, не використовувати її білу частину (альbedo), що дає гіркоту. Підготовлену таким чином цедру заливають етиловим спиртом, закривають і залишають в темному місці на 3...20 діб при щодобовому перемішуванні не відкриваючи ємність. Оптимальним часом, за який цедра віддає максимальну кількість ефірних олій, вважається період 7 діб. Коли спирт набуде жовтого кольору, а лимонна цедра побілішає і стане ламкою, настоянку проціджують як було описано вище. Після цього лимонну настоянку купажують з цукровим сиропом, методика приготування якого наведена вище. Настоянку і цукровий сироп слід ретельно перемішати. Лікер при цьому стане мутним причиною чому є «*ефект узю*» – емульція ефірних олій із спирту, що їх утримував. Після купажування готовий Лимончелло розливають у скляні пляшки, закривають і витримують в темному місці протягом 30...40 діб. В цей час лікер «відпочиває» і освітлюється.

Рецептура шоколадного лікеру «Моцарт»

Молоко – 500 мл;

Білий ром (бренді, коньяк) – 100 мл;

Какао-порошок – 100 г;

Спирт етиловий 95,6%об – 100 мл;

Гарячий шоколад – 2 пакетика

Приготування: гарячий шоколад (порошкоподібний) і какао-порошок змішують, заливають молоком і варять до повного розчинення всіх інгредієнтів. Охолоджуємо отриману суміш до кімнатної температури. Після цього вносимо спирт та ром (бренді, коньяк). Зберігати виключно в холодному місці.

Рецептура лікеру «Бейліс»

Згущене молоко – 500 г;

Вершки – 250 г;

Кава розчинна – 2 столові ложки;

Цукор ванільний – 20 г;

Жовток – 4 шт;

Горілка – 450 г.

Приготування: перетираємо жовтки, ванільний цукор і каву до однорідної маси. Вносимо вершки і знову перемішуємо, потім додаємо згущене молоко і знову перемішуємо. Після цього при перемішуванні додаємо горілку. Розливаємо лікер у пляшки.

Контрольні запитання

1. В чому відмінності між горілками і лікєро-горілочаними напоями?
2. Які дослідження проводять суто в горілках? А які в лікєро-горілочаних напоях?
3. Групи лікєро-горілочаних напоїв та відмінності між ними.
4. Які напої містять діоксид вуглецю, їх коротка характеристика.
5. Правила відбору середніх проб горілок, горілок особливих та лікєро-горілочаних напоїв.
6. Що таке міцність горілок і лікєро-горілочаних напоїв? Суть методу визначення міцності. Техніка проведення аналізу.
7. Для чого проводять пробу на чистоту із сірчаною кислотою? Суть методів визначення альдегідів і естерів. Що означає їх вміст в горілці?
8. Методи визначення органолептичних показників горілок і лікєро-горілочаних напоїв. Чим вони відрізняються?
9. Що таке загальний екстракт? Коли та в яких продуктах його визначають? Суть методу визначення загального екстракту та техніка проведення аналізу.
10. При аналізі яких продуктів визначають лужність, а в яких кислотність? Методика проведення цих аналізів.
11. Що таке «ефект узо»? коли він виникає і на що впливає?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

Методики контролю якості виноградних вин

Мета: встановлення показників якості готових виноградних вин

Завдання:

1. Навчитися проводити дегустаційну оцінку вин;
2. Дослідити основні фізико-хімічні показники якості готових виноградних вин.

Теоретичні відомості

Існують різні види дегустації виноробної продукції до яких відносяться:

❖ **Виробничі дегустації.** Проводяться безпосередньо на виноробному підприємстві. Під головуванням головного винороба за участю фахівців заводу визначається якість продукції і призначаються технологічні операції на усіх етапах виробництва продукції: в період бродіння сусла, зняття виноматеріалів з дріжджових осадів, купажування, дозрівання, обробки, дистиляції коньячних спиртів, розробки нових видів продукції, шампанізації вина, діагностики хвороб, вад і виправлення продукції, її реалізація і т. п.;

❖ **Наукові дегустації.** Проводяться при науково-дослідних роботах за визначенням мікрозон виноробства. Випробуванню сортового складу винограду, встановленню технологічних режимів вироблення виноробної продукції, використання устаткування і нових допоміжних матеріалів. Дослідні і контрольні зразки продукції піддаються шифруванню з ретельним захистом. Можливо наукові дегустації проводити по спеціально розроблених методиках, які підвищують міру об'єктивної оцінки.

❖ **Комерційні дегустації.** Проводяться на виноробних підприємствах або фірмових магазинах, фестивалях, виставках для представників торгівлі, засобів масової інформації і широкої аудиторії покупців. З метою реклами продукції підприємства, що випускається, маркетингові служби підприємства знайомлять відвідувачів з основними особливостями виробництва, асортиментом і якістю продукції, що випускається.

❖ **Експертні і арбітражні дегустації.** Проводяться при вирішенні спірних питань. Приладдя і якості виноробної продукції на відповідність діючої нормативної документації, при фальсифікації продукції, при митних і карних розслідуваннях. Експертна оцінка виноробної продукції – прерогатива Центральної дегустаційної комісії України (держави) або ж спеціально сертифікованої лабораторії державного науково-дослідного інституту виноробства. Експертні і арбітражні дегустації проводяться тільки закриті, з ретельним дотриманням заходів збереження анонімності представлених зразків.

❖ **Учбові дегустації.** Проводяться з метою підготовки студентів, молодих фахівців виноробів, а також підвищення рівня фахівців галузі різного професійного рівня. В період підготовки вивчаються критерії сенсорного аналізу, психофізіологічні основи органолептики. У дегустаціях використовуються еталонні вітчизняні зразки тихих, ігристих, плодово-ягідних вин і коньяків, кращі світові аналоги, а також зразки на різних стадіях виробництва. Дегустації проводяться по різних системах бальних оцінок і різних методах сенсорного аналізу. Учбові дегустації є обов'язковою складовою частиною роботи кафедр виноробства у вищих учбових закладах і курсів підвищення кваліфікації виноробів.

❖ **Конкурсні дегустації.** Проводяться на міжнародних і галузевих конкурсах, виставках виноробної продукції в цілях визначення і преміювання кращих зразків продукції. Проведення регламентується індивідуальним Положенням, розробленим організаторами конкурсу. У положенні передбачаються порядок дегустації із збереженням анонімності зразків, приймається система бальних оцінок і шкала оцінок для нагородження

кращих вин і коньяків, затверджується дегустаційна комісія з високопрофесійних експертів.

Техніка проведення дегустації

Техніка проведення дегустації також робить певний вплив на оцінку вина. Професійна дегустація проводиться в чистому, тихому, добре провітреному приміщенні, в ідеалі при природному освітленні, температурі 19...22 °С і вологості 60...70%. Бажані білі стіни і білі скатертини. Так, наприклад, в кімнаті, стіни якої недавно забарвлені масляною фарбою, не можна проводити дегустацію, оскільки запах фарби і олифи домішується до аромату і букета вина і абсолютно спотворює їх дійсний характер. Повинні бути встановлені чаші для спльовування.

Найбільш поширений тип келиха для дегустації – напівеліпсоїдний («тюльпан»), об'ємом 210...225 мл (тип AFNOR або INAO). Можливе використання келихів більшого, але не меншого об'єму.



Головні вимоги: наявність ніжки, тонкі, відполіровані, абсолютно прозорі, стінки, що звужуються догори (діаметр біля країв менший, ніж у найширшій частині келиха). Келихи повинні бути бездоганно чистими і сухими. Наповнювати на одну третину (70...80 мл) і тримати за ніжку або за підставку.

Дегустаційні келихи мають бути виготовлені з чистого білого (безбарвного) скла. Зеленоватий, синюватий і жовтуватий відтінки скла абсолютно недопустимі, оскільки вони різко змінюють уявлення про колір вина. Іноді застосовують дегустаційні чашки, зроблені із срібла або іншого світлого металу. На дні і бічних стінках чашок є опуклості і поглиблення, що дають можливість розглядати вино в шарах різної товщини.

Особливо зручні чашки при дегустації червоних вин. Добре забарвлене прозоре червоне вино дає в них живе гранатове забарвлення, а каламутне здається тьмяним. Пробу з бочок беруть за допомогою ліверу або піпеток різної форми. Старі вина з бочок, що стоять шпунтом на бік, відбирають за допомогою спеціальних невеликих краників, які вставляються в дно бочки

після попереднього просвердленого отвору. В більшості випадків дегустацію проводять в спеціальних, відведених для цієї мети приміщеннях, виходячи з того, що в підвальних приміщеннях є специфічний запах, що заважає оцінці аромату і букета вина.

При подачі вин на дегустацію необхідне дотримання певної послідовності відповідно до їх складу, якості і характеру. Це викликається необхідністю оберігати сприйнятливість органів чуття, що бере участь в дегустації.

Тому при подачі вин на дегустацію необхідно дотримуватися наступного загального порядку: сухі вина треба подавати до солодких, легкі раніше міцних, мало екстрактні перед повними, багатими екстрактом, м'які до терпких, і, білі перед червоними, менш ароматні раніше ароматніших і молодші до витриманих і старіших.

Відповідно до цього дегустацію починають з легких, мало екстрактних сухих білих вин. За ними послідовно подають сухі червоні вина, напівсолодкі білі і червоні, потім десертні міцні, десертні солодкі. При цьому десертні вина розташовують в порядку зростання їх цукристості. Ігристі вина краще дегустувати окремо, не включаючи їх в дегустацію з десертними винами.

5.1 Дегустація вин (визначення відповідності вин за органолептичними показниками)

За органолептичними показниками вина оцінюються шляхом проведення дегустації. Для оцінки вин використовують 10-ти бальну шкалу. Бальна оцінка вин в процесі дегустації проводиться згідно з критеріями, наведеними в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Оцінка органолептичних показників вина

Показник якості	Органолептична характеристика	Кількість балів
Прозорість	Кришталєво-прозоре з блиском	0,5
	Прозоре без блиску	0,4
	З опалесценцією (стороннє світіння)	0,3
	Опалесцювальне	0,2
	Мутне	0,1
Колір	Повна відповідність	0,5
	Незначні відхилення від стандарту	0,4
	Значне відхилення від стандарту	0,3
	Невідповідність забарвлення	0,2
	Брудні тони	0,1
Смак	Гармонійний, тонкий, відповідний типу і віку	5,0

Продовження таблиці 5.1

	Гармонійний	4,0
	Гармонійний, проте слабо відповідний типу	3,0
	Негармонійний але без сторонніх присмаків	2,5
	Ординарний з легким стороннім присмаком	2,0
	Зі стороннім присмаком	1,0
Типовість	Повна відповідність типу	0,75
	Незначне відхилення від типу	0,5
	Нетипове вино	0,25
	Зовсім нетипове вино	0,1
Мус («гра») для шампанських і ігристих вин	Сильне спінювання в бокалі та тривале виділення дрібних бульбашок	1,0
	Дрібні бульбашки при слабкому спінюванні	0,8
	Великі бульбашки і тривала «гра»	0,6
	Великі бульбашки і слабка «гра»	0,3
	«Гра», що швидко зникає	0,2

Всі отримані під час дегустації бали сумуються і порівнюються із школою критеріїв якості вин (табл. 5.2)

Таблиця 5.2 – Шкала критеріїв якості вина залежно від суми балів

Група вин	Категорії якості вина				
	відмінна	хороша	задовільна	низька	незадовільна
Марочні	10,0...9,2	9,1...8,9	8,8...8,5	8,4...8,0	Нижче 8,0
Без витримки, витримані	10,0...8,6	8,5...7,8	7,7...7,4	7,3...7,0	Нижче 7,0
Ігристі витримані	10,0...9,0	8,9...8,6	8,5...8,2	8,1...7,8	Нижче 7,8
Ігристі без витримки	10,0...8,8	8,7...8,3	8,2...8,0	7,9...7,5	Нижче 7,5

Проведену дегустаційну оцінку вина оформлюють вигляді таблиці 5.3

Назва вина, виробник, рік врожаю	Прозорість	Колір	Смак	Типовість	Загальний бал

5.2 Визначення загальної кислотності

Метод заснований на титруванні вина лугом в присутності бромтимолового синього.

Прилади, лабораторний посуд, реактиви: водоструменевий насос; колба Бунзена об'ємом 500 см³; циліндричні стакани діаметром 12 см; потенціометр зі шкалою в одиницях рН; електроди; буферний розчин з рН 7 (500 см³ 1 М розчину гідроксиду натрію і 107,3 г дигідрофосфату калію поміщають в колбу об'ємом 1 дм³, доводять до мітки дистильованою водою); 0,1 М розчин гідроксиду натрію; розчин бромтимолового синього.

Підготовка зразку до аналізу: видалення діоксиду вуглецю: в колбу Бунзена поміщають приблизно 50 см³ вина, створюють вакуум за допомогою водоструменевого насоса на 1...2 хв.

Порядок проведення роботи

В стакан вносять 25 см³ кип'яченої води, 1 см³ розчину бромтимолового синього і 10 см³ підготовленого зразку вина. Додають 0,1 М розчин гідроксиду натрію до отримання синьо-зеленого забарвлення і 5 см³ буферного розчину з рН=7 (*розчин порівняння*).

В стакан поміщають 30 см³ кип'яченої води, 1 см³ бромтимолового синього і 10 см³ підготовленого зразку вина. Титрують 0,1 М розчином гідроксиду натрію до отримання забарвлення, що ідентичне розчину порівняння. Фіксують кількість гідроксиду натрію, що пішла на титрування.

Опрацювання результатів

Загальну кислотність (С, мг-екв/дм³) розраховують за формулою:

$$C=10 \times V$$

Загальну кислотність, що виражається в г/дм³ винної кислоти (С_{вк}) розраховують за формулою:

$$C_{вк}=0,075 \times C$$

Загальну кислотність, що виражається в г/дм³ сірчаної кислоти (С_{ск}) розраховують за формулою:

$$C_{ск}=0,049 \times C$$

5.3 Визначення масової концентрації летких кислот у вині

Леткі кислоти є показником якості вина, що обумовлено вмістом в ньому аліфатичних одноосновних кислот з числом вуглеводних атомів від 1 до 9. Вони утворюються як вторинний продукт спиртового бродіння сусла. Вміст летких кислот лімітується, оскільки вони надають винам неприємний смак і запах та у високих концентраціях свідчать про мікробіологічні захворювання. Вина з підвищеним вмістом летких кислот можуть бути

виправлені шляхом зброджування на м'яззі і обробкою осадковими дріжджами.

5.3.1 Метод перегонки з водяною парою

Принцип методу полягає у відгонці летких кислот парою і визначення їх вмісту в дистиляці шляхом титрування гідроксидом натрію за фенолфталеїном.

Прилади, лабораторний посуд, реактиви: установка для дистиляції парою (рис. 5.1), що складається із пароутворювача, перегінної колби, холодильника і приймача; при перегонці водного розчину оцтової кислоти в дистилят її повинно переходити не менше 99,5%; піпетки на 10 см³; 0,1 н розчин гідроксиду натрію або калію; 1%-вий спиртовий розчин фенолфталеїну; 0,01 н розчин йоду; 1%-вий розчин крохмалю; насичений розчин тетраборату натрію; кислота винна; кислота соляна; баритова або вапнякова вода.

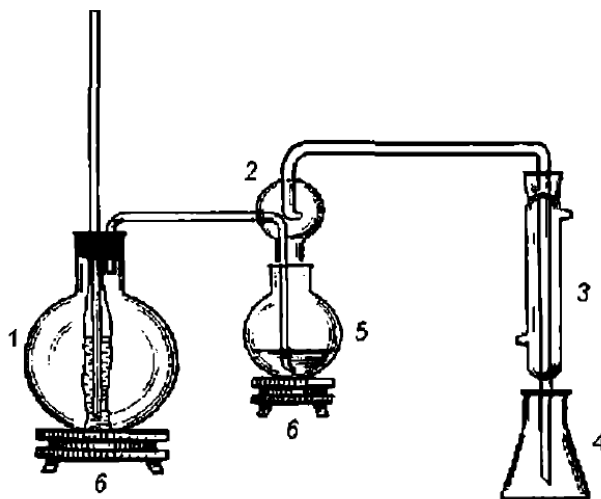


Рис. 5.1 Установка для визначення летких кислот: 1 – пароутворювач; 2 – крапельловлювач; 3 – холодильник; 4 – приймальна колба; 5 – перегінна колба; 6 – підігрівач.

Порядок проведення роботи

Із вина, що аналізується, видаляється вуглекислота шляхом перемішування к колбі протягом 2...3 хв. Пароутворювач заповнюють на $\frac{3}{4}$ об'єму прозорою баритовою або вапняковою водою. В перегінну колбу відміряють піпеткою 10 см³ вина, додають 0,25 г винної кислоти, закривають колбу перехідником в який вмонтована вихідна трубка, що з'єднує перегінну колбу з холодильником. Вмикають нагрівач і ведуть перегонку до тих пір, поки в приймальній колбу не набереться 100 см³ відгону. По закінченню перегонки до дистиляту додають декілька краплин фенолфталеїну і титрують 0,1 н розчином лугу.

Опрацювання результатів

1 см³ 0,1 н розчину лугу нейтралізує 0,006 г оцтової кислоти. Концентрація летких кислот (С, г/дм³) визначається за формулою:

$$C = \frac{0,006 \times V \times 1000}{10} = 0,6 \times V$$

де V – кількість лугу, що пішло на титрування, см³.

Даний метод застосовують для вин з високим вмістом сірчистого ангідриду.

5.3.2 Метод дрібної перегонки

Метод застосовується для вин, що містять невелику кількість сірчистого ангідриду (до 50 мг/дм³). Леткі кислоти відганяються із вина без застосування пари.

Прилади, лабораторний посуд, реактиви: прилад для відгонки летких речовин з воронкою для додавання води (рис. 5.2); 0,1 н розчин гідроксиду натрію; 1%-вий спиртовий розчин фенолфталеїну; піпетки на 10 см³; мірний циліндр на 25 см³, конічні колби місткість 100 см³, термометр

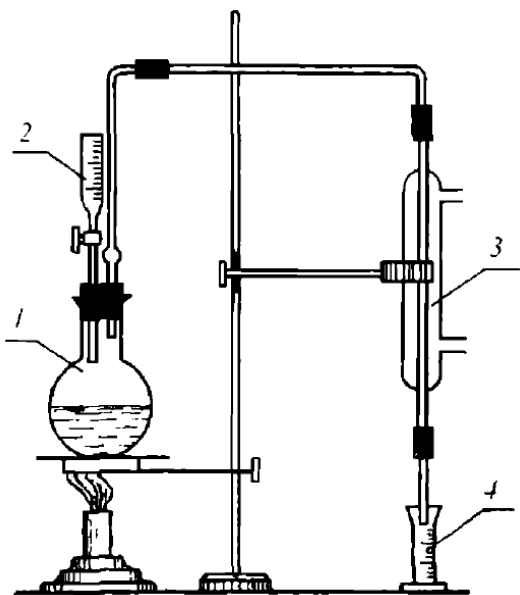


Рис. 5.2. Прилад для дрібної перегонки летких речовин: 1 – перегінна колба; 2 – воронка; 3 – холодильник; 4 – приймальний циліндр.

Порядок проведення роботи

В перегонну колбу наливають 10 см³ вина. Починають перегонку. В якості приймальної колби використовують мірний циліндр на 25 см³. Збирають 6 см³ дистилату і в перегонну колбу додають крізь воронку 6 см³ дистильованої води.

Так вчиняють три рази до тих пір, поки в мірному циліндрі не набереться 24 см³ дистилату. Отриманий дистилат кількісно переносять в

колбу для титрування об'ємом 100 см³, нагрівають до 60...70 °С, титрують розчином гідроксиду натрію в присутності фенолфталеїну.

Опрацювання результатів

Концентрація летких кислот (С, г/дм³) визначається за формулою:

$$C = \frac{0,006 \times V \times 1,1 \times 1000}{10} = 0,66 \times V$$

де V – кількість лугу, що пішло на титрування, см³; 0,006 – кількість оцтової кислоти, г, що відповідає 1 см³ 0,1 н розчину гідроксиду натрію; 1,1 – поправка на неповноту переходу летких кислот; 1000 – коефіцієнт перерахунку на 1 дм³; 10 – кількість вина, що взяте для визначення, см³.

5.4 Експрес метод для визначення масової концентрації діоксиду сірки

Принцип методу. Вільний діоксид сірки визначають прямим йодометричним титруванням. Зв'язаний діоксид сірки визначають також йодометричним титруванням після його руйнування лугом. Додаючи отримані величини, визначають загальний діоксид сірки.

Прилади, лабораторний посуд, реактиви: трилон Б – розчин масовою концентрацією 30 г/дм³; розчин 1 н гідроксиду натрію або калію; сірчана кислота розбавлена водою у співвідношенні 1:10 (180 г/дм³); розчин крохмалю концентрацією 1%-вий; 0,02 н розчин йоду (0,1 н розчин йоду, що приготований із фіксааналу, розбавляють в 5 раз)

Порядок проведення роботи

Вільний діоксид сірки. В конічну колбу наливають 50 см³ вина, додають 3 см³ H₂SO₄, 1 см³ крохмалю, 1 см³ трилону Б і титрують 0,02 н розчином йоду до появи блакитного забарвлення, що не зникає 10...15 с. Фіксують об'єм розчину йоду, що пішов на титрування.

Зв'язаний діоксид сірки. До відтитрованого розчину додають 8 см³ 1 н розчину гідроксиду натрію, розмішують, закривають пробкою і залишають на 5 хв. Після цього швидко приливають 10 см³ H₂SO₄ і одразу титрують 0,02 н розчином йоду до появи синьо-фіолетового забарвлення що не зникає протягом 15 с. Фіксують об'єм, що пішов на титрування.

Знову додають 20 см³ 1 н розчину гідроксиду натрію, розмішують, закривають пробкою і залишають ще на 5 хв. Додають 200 см³ дуже холодної води (з льодом), швидко приливають 30 см³ H₂SO₄ і знову титрують 0,02 н розчином йоду до блакитнуватого-синього забарвлення (визначають SO₂, що вивільнився. Фіксують об'єм йоду, що пішов на титрування в цей раз.

При аналізуванні червоних вин готують контрольний розчин, з яким порівнюють забарвлення розчину, що аналізується. Для цього по 50 см³ вина відміряють піпеткою у дві конічні колби і в кожну, окрім вказаних вище

реактивів, перед титруванням додають по 50 см³ суспензії сульфату барію. Суміш в одній колбі слугує контрольним розчином. Суміш у другій колбі одразу титрують розчином йоду, порівнюючи її забарвлення із таким у контрольного розчину. Титрування закінчують при появі синьо-фіолетового відтінку, що не зникає протягом 15 с.

Опрацювання результатів

Розрахунок концентрації SO₂ (мг/дм³) проводять наступним чином:

Вільної:

$$C_{\text{в}}=0,64 \times V \times 20$$

Зв'язаної:

$$C_{\text{зв}}=0,64 \times (V + V_1) \times 20$$

Загальної:

$$C_{\text{заг}}=0,64 \times (V + V_1 + V_2) \times 20$$

де V, V₁, V₂ – відповідно об'єми йоду, що пішли на титрування розчину без витримання, з одним витриманням і двома витриманнями, см³; 0,64 – маса діоксиду сірки, що відповідає 1 мл розчину йоду молярною концентрацією 0,02 моль/дм³, мг; 20 – коефіцієнт перерахунку результату на 1 дм³.

5.5 Визначення об'ємної частини етилового спирту у вині

Дослідження проводять так само, як і в горілках (лабораторна робота № 4, п. 4.2).

В мірну колбу – приймач дистилляту збирають $\frac{3}{4}$ її об'єму. Об'єм доводять до 20 см³ (до мітки) дистильованою водою. Перемішують, залишають стояти на 1 хв після чого виливають у циліндр і ареометром вимірюють міцність. Дослідження проводять при 20 °С. Показники переводять за таблицею у ДОДАТКУ 3.

5.6 Визначення масової концентрації загального екстракту

Сухий екстракт вина – сума всіх нелетких речовин, що містяться у вині. Це один із важливих показників якості вина, що дозволяє судити про його смакові переваги. Розрізняють загальний і приведений екстракти.

Загальний екстракт являє собою сумарну концентрацію всіх розчинних у вині нелетких речовин, включаючи вуглеводи, гліцерин, нелеткі кислоти, азотисті з'єднання, фенольні і мінеральні речовини.

Приведений екстракт – це загальний екстракт за вирахуванням цукрів.

Залишковий екстракт – це приведений екстракт за вирахуванням титрованих кислот, виражених у винній кислоті.

Вміст екстракту у вині вимірюють у відсотках ($\text{г}/100 \text{ см}^3$) або проміле ($\text{г}/\text{дм}^3$). В суслі екстракту більше, ніж у вині, так як частина приведенного екстракту споживається дріжджами і випадає в осад внаслідок зменшення розчинності в спиртовмісному середовищі. Кількість екстракту може зменшуватися при оклейці, фільтруванні, термічній обробці і витримці вина. Вміст екстракту залежить від сорту винограду, ґрунтового-кліматичних умов, ступеню зрілості ягід, способу переробки, типу вина.

В ординарних винах вміст приведенного екстракту повинен бути не менше $16 \text{ г}/\text{дм}^3$; в марочних – не менше $17 \text{ г}/\text{дм}^3$.

Прилади, лабораторний посуд, реактиви: скляні ареометри, градуйовані в межах $0,980 \dots 1,090$; термометри зі шкалою від 0 до $50 \text{ }^\circ\text{C}$; скляні циліндри об'ємом 250 см^3 .

Порядок проведення роботи

200 см^3 вина наливають в циліндр, встановлюють його на строго горизонтальній площині. Циліндр повинен бути попередньо висушений або ополіснутий дослідним вином. Ареометр і термометр перед зануренням у вино спочатку ополіскують дистильованою водою і висушують. В налитому в циліндр вині вимірюють температуру (бажана температура вимірювань – $20 \text{ }^\circ\text{C}$). Після фіксування температури у циліндр з вином обережно опускають ареометр таким чином, щоб він вільно занурювався під дією власної ваги. Ареометр не повинен доторкатися до стінок циліндру. Через $3 \dots 4$ хв, коли ареометр перестає коливатися, знімають його показники за нижнім меніском для білих вин і за верхнім – для червоних. Очі спостерігача при цьому повинні знаходитися на рівні меніску рідини.

Опрацювання результатів

Якщо температура вина при вимірюванні не рівна $20 \text{ }^\circ\text{C}$, показники ареометру приводять до $20 \text{ }^\circ\text{C}$ шляхом внесення поправки, що складає $0,0002$ на один градус. Якщо температура нижче вказаної – поправку віднімають, вище – додають.

За показниками ареометра, приведеними до $20 \text{ }^\circ\text{C}$ визначають уявну величину екстракту (ДОДАТОК 4) і знаходять поправку, що відповідає вмісту спирту у вині (згідно з ДОДАТКОМ 5). Вміст загального екстракту визначається сумою величин, знайдених за додатком 4 і 5.

Контрольні запитання

1. Яким чином проводиться дослідження органолептичних показників якості виноградних вин?
2. Назвіть види дегустацій що існують. Охарактеризуйте їх.
3. Приведіть техніку проведення дегустації вин.

4. Які фізико-хімічні показники вказують на якість вин?
5. На що вказує титрована кислотність? Метод її визначення.
6. На що вказує вміст летких кислот? Метод визначення.
7. Методика визначення об'ємної частки спирту у вині.
8. З якою метою визначається масова частка діоксиду сірки у вині?
Допустимі її норми для кожного сорту вин.
9. Які форми діоксиду сірки містяться у вині? Методика їх визначення.
10. Які види екстракту виноградних вин ви знаєте? Охарактеризуйте кожен. На що вказує масова концентрація екстракту у вині?
11. Наведіть методику визначення масової концентрації екстракту. Назвіть одиниці його виміру та норми для ординарних і марочних вин.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК 1 – Співвідношення між відносною густиною рідини та вмістом спирту

d_{20}^{20}	Содержание спирта, мас.% (г на 100 г)	d_{20}^{20}	Содержание спирта, мас.% (г на 100 г)	d_{20}^{20}	Содержание спирта, мас.% (г на 100 г)
1,0000	0,000	6	0,750	2	1,510
0,9999	0,055	5	0,805	1	1,565
8	0,110	4	0,855	0	1,620
7	0,165	3	0,910	0,9969	1,675
6	0,220	2	0,960	8	1,730
5	0,270	1	1,105	7	1,785
4	0,325	0	1,070	6	1,840
3	0,380	0,9979	1,125	5	1,890
2	0,435	8	1,180	4	1,950
1	0,485	7	1,235	3	2,005
0	0,540	6	1,285	2	2,060
0,9989	0,590	5	1,345	1	2,120
8	0,645	4	1,400	0	2,170
7	0,700	3	1,455	0,9959	2,225

8	2,280	7	4,090	6	6,015
7	2,335	6	4,150	5	6,080
6	2,390	5	4,215	4	6,150
5	2,450	4	4,275	3	6,205
4	2,505	3	4,335	2	6,270
3	2,560	2	4,400	1	6,330
2	2,620	1	4,460	0	6,395
1	2,675	0	4,520	0,9889	6,455
0	2,730	0,9919	4,580	8	6,520
0,9949	2,790	8	4,640	7	6,580
8	2,850	7	4,700	6	6,645
7	2,910	6	4,760	5	6,710
6	2,970	5	4,825	4	6,780
5	3,030	4	4,885	3	6,840
4	3,090	3	4,945	2	6,910
3	3,150	2	5,005	1	6,980
2	3,205	1	5,070	0	7,050
1	3,265	0	5,130	0,9879	7,115
0	3,320	0,9909	5,190	8	7,180
0,9939	3,375	8	5,255	7	7,250
8	3,435	7	5,315	6	7,310
7	3,490	6	5,375	5	7,380
6	3,550	5	5,445	4	7,445
5	3,610	4	5,510	3	7,510
4	3,670	3	5,570	2	7,580
3	3,730	2	5,635	1	7,650
2	3,785	1	5,700	0	7,710
1	3,845	0	5,760	0,9869	7,780
0	3,905	0,9899	5,820	8	7,850
0,9929	3,965	8	5,890	7	7,915
8	4,030	7	5,950	6	7,980

ДОДАТОК 2 – Величина поправок к для розрахунку концентрації початкового сусла в пиві

2a + e	Массовая доля содержания спирта в пиве, %																		
	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	-

ДОДАТОК 3 – Залежність масової концентрації загального екстракту від показів рефрактометра і відносної густини водного розчину екстракту

Покази рефрактометра, % (за сахарозою)	Масова концентрація загального екстракту, г/100 см ³	Відносна густина ρ_e	Покази рефрактометра, % (за сахарозою)	Масова концентрація загального екстракту, г/100 см ³	Відносна густина ρ_e
1	2	3	4	5	6
0,0	0,000	1,0000			
0,1	0,099	1,0004	3,1	3,132	1,0121
0,2	0,199	1,0008	3,2	3,234	1,0125
0,3	0,299	1,0012	3,3	3,336	1,0129
0,4	0,399	1,0016	3,4	3,439	1,0133
0,5	0,500	1,0019	3,5	3,541	1,0137
0,6	0,600	1,0023	3,6	3,644	1,0141
0,7	0,700	1,0027	3,7	3,769	1,0145
0,8	0,800	1,0031	3,8	3,849	1,0149
0,9	0,900	1,0035	3,9	3,952	1,0153
1,0	1,000	1,0039	4,0	4,055	1,0157
1,1	1,102	1,0043	4,1	4,158	1,0161
1,2	1,203	1,0047	4,2	4,261	1,0165
1,3	1,304	1,0051	4,3	4,364	1,0169
1,4	1,405	1,0055	4,4	4,468	1,0173
1,5	1,506	1,0058	4,5	4,571	1,0177
1,6	1,607	1,0062	4,6	4,674	1,0181
1,7	1,708	1,0066	4,7	4,778	1,0185
1,8	1,809	1,0070	4,8	4,881	1,0189
1,9	1,910	1,0074	4,9	4,985	1,0193
2,0	2,012	1,0078	5,0	5,089	1,0197
2,1	2,113	1,0082	5,1	5,193	1,0201
2,2	2,214	1,0086	5,2	5,296	1,0205
2,3	2,316	1,0090	5,3	5,400	1,0209
2,4	2,418	1,0094	5,4	5,505	1,0213
2,5	2,519	1,0098	5,5	5,609	1,0217
2,6	2,621	1,0102	5,6	5,713	1,0221
2,7	2,723	1,0106	5,7	5,817	1,0225
2,8	2,825	1,0109	5,8	5,922	1,0229
2,9	2,927	1,0113	5,9	6,026	1,0233
3,0	3,028	1,0117	6,0	6,131	1,0237

Продовження додатку 3

1	2	3	4	5	6
6,1	6,235	1,0241	10,1	10,489	1,0404
6,2	6,340	1,0245	10,2	10,597	1,0409
6,3	6,445	1,0249	10,3	10,705	1,0413
6,4	6,550	1,0253	10,4	10,812	1,0417
6,5	6,655	1,0257	10,5	10,922	1,0421
6,6	6,760	1,0261	10,6	11,030	1,0425
6,7	6,865	1,0265	10,7	11,139	1,0429
6,8	6,970	1,0269	10,8	11,247	1,0433
6,9	7,075	1,0273	10,9	11,356	1,0438
7,0	7,180	1,0277	11,0	11,465	1,0442
7,1	7,286	1,0281	11,1	11,574	1,0446
7,2	7,392	1,0285	11,2	11,683	1,0450
7,3	7,497	1,0289	11,3	11,792	1,0454
7,4	7,603	1,0294	11,4	11,901	1,0459
7,5	7,709	1,0298	11,5	12,010	1,0463
7,6	7,815	1,0302	11,6	12,120	1,0467
7,7	7,921	1,0306	11,7	12,229	1,0471
7,8	8,027	1,0310	11,8	12,338	1,0475
7,9	8,133	1,0314	11,9	12,448	1,0480
8,0	8,239	1,0318	12,0	12,558	1,0484
8,1	8,345	1,0322	12,1	12,667	1,0488
8,2	8,452	1,0326	12,2	12,777	1,0492
8,3	8,553	1,0330	12,3	12,887	1,0496
8,4	8,665	1,0334	12,4	12,996	1,0501
8,5	8,771	1,0338	12,5	13,106	1,0505
8,6	8,878	1,0343	12,6	13,217	1,0509
8,7	8,985	1,0347	12,7	13,327	1,0513
8,8	9,092	1,0351	12,8	13,437	1,0517
8,9	9,199	1,0355	12,9	13,548	1,0522
9,0	9,306	1,0359	13,0	13,658	1,0526
9,1	9,413	1,0363	13,1	13,769	1,0530
9,2	9,520	1,0367	13,2	13,879	1,0534
9,3	9,627	1,0371	13,3	13,991	1,0539
9,4	9,735	1,0375	13,4	14,102	1,0543
9,5	9,832	1,0380	13,5	14,213	1,0547
9,6	9,950	1,0384	13,6	14,324	1,0551
9,7	10,057	1,0388	13,7	14,435	1,0556
9,8	10,165	1,0392	13,8	14,546	1,0560
9,9	10,273	1,0396	13,9	14,657	1,0564
10,0	10,381	1,0400	14,0	14,769	1,0568

Продовження додатку 3

1	2	3	4	5	6
14,1	14,880	1,0573	18,1	19,413	1,0746
14,2	14,992	1,0577	18,2	19,529	1,0750
14,3	15,103	1,0581	18,3	19,644	1,0755
14,4	15,207	1,0585	18,4	19,759	1,0759
14,5	15,327	1,0589	18,5	19,875	1,0763
14,6	15,439	1,0594	18,6	19,990	1,0768
14,7	15,551	1,0598	18,7	20,106	1,0772
14,8	15,663	1,0603	18,8	20,222	1,0777
14,9	15,775	1,0607	18,9	20,338	1,0781
15,0	15,887	1,0611	19,0	20,455	1,0785
15,1	15,999	1,0615	19,1	20,570	1,0790
15,2	16,112	1,0620	19,2	20,686	1,0794
15,3	16,225	1,0624	19,3	20,802	1,0799
15,4	16,338	1,0628	19,4	20,919	1,0803
15,5	16,449	1,0633	19,5	21,035	1,0807
15,6	16,563	1,0637	19,6	21,152	1,0812
15,7	16,676	1,0641	19,7	21,268	1,0816
15,8	16,789	1,0646	19,8	21,385	1,0821
15,9	16,902	1,0650	19,9	21,502	1,0825
16,0	17,016	1,0654	20,0	21,619	1,0830
16,1	17,129	1,0659	20,1	21,736	1,0834
16,2	17,242	1,0663	20,2	21,853	1,0839
16,3	17,356	1,0667	20,3	21,970	1,0843
16,4	17,469	1,0672	20,4	22,108	1,0848
16,5	17,583	1,0676	20,5	22,205	1,0852
16,6	17,696	1,0680	20,6	22,323	1,0856
16,7	17,810	1,0685	20,7	22,430	1,0861
16,8	17,924	1,0689	20,8	22,558	1,0865
16,9	18,038	1,0693	20,9	22,676	1,0870
17,0	18,152	1,0698	21,0	22,794	1,0874
17,1	18,267	1,0702	21,1	22,912	1,0879
17,2	18,381	1,0706	21,2	23,029	1,0883
17,3	18,495	1,0711	21,3	23,148	1,0888
17,4	18,610	1,0715	21,4	23,266	1,0892
17,5	18,724	1,0719	21,5	23,385	1,0897
17,6	18,839	1,0724	21,6	23,503	1,0901
17,7	18,954	1,0728	21,7	23,622	1,0905
17,8	19,069	1,0733	21,8	23,740	1,0910
17,9	19,184	1,0737	21,9	23,859	1,0915
18,0	19,299	1,0741	22,0	23,978	1,0919

Продовження додатку 3

1	2	3	4	5	6
22,1	24,087	1,0924	26,1	28,935	1,1107
22,2	24,216	1,0928	26,2	29,058	1,1112
22,3	24,335	1,0933	26,3	29,182	1,1117
22,4	24,454	1,0937	26,4	29,305	1,1121
22,5	24,574	1,0942	26,5	29,428	1,1126
22,6	24,693	1,0946	26,6	29,552	1,1131
22,7	24,812	1,0951	26,7	29,675	1,1135
22,8	24,931	1,0956	26,8	29,798	1,1140
22,9	25,052	1,0960	26,9	29,923	1,1145
23,0	25,172	1,0965	27,0	30,046	1,1149
23,1	25,292	1,0969	27,1	30,170	1,1154
23,2	25,412	1,0974	27,2	30,297	1,1159
23,3	25,532	1,0978	27,3	30,418	1,1163
23,4	25,652	1,0983	27,4	30,543	1,1168
23,5	25,772	1,0987	27,5	30,667	1,1173
23,6	25,893	1,0992	27,6	30,792	1,1178
23,7	26,013	1,0997	27,7	30,916	1,1182
23,8	26,134	1,1001	27,8	31,041	1,1187
23,9	26,254	1,1006	27,9	31,165	1,1192
24,0	26,375	1,1010	28,0	31,290	1,1196
24,1	26,496	1,1015	28,1	31,415	1,1201
24,2	26,617	1,1020	28,2	31,540	1,1206
24,3	26,738	1,1024	28,3	31,665	1,1210
24,4	26,859	1,1029	28,4	31,791	1,1215
24,5	26,981	1,1033	28,5	31,916	1,1220
24,6	27,102	1,1038	28,6	32,042	1,1225
24,7	27,224	1,1043	28,7	32,167	1,1229
24,8	27,345	1,1047	28,8	32,293	1,1234
24,9	27,467	1,1052	28,9	32,418	1,1239
25,0	27,589	1,1056	29,0	32,545	1,1244
25,1	27,711	1,1061	29,1	32,671	1,1248
25,2	27,833	1,1066	29,2	32,797	1,1253
25,3	27,955	1,1070	29,3	32,923	1,1258
25,4	28,077	1,1075	29,4	33,049	1,1263
25,5	28,199	1,1079	29,5	33,176	1,1267
25,6	28,322	1,1084	29,6	33,302	1,1272
25,7	28,444	1,1089	29,7	33,429	1,1277
25,8	28,567	1,1093	29,8	33,555	1,1282
25,9	28,689	1,1098	29,9	33,683	1,1287
26,0	28,813	1,1103	30,0	33,779	1,1291

Продовження додатку 3

1	2	3	4	5	6
30,1	33,936	1,1296	34,1	39,107	1,1490
30,2	34,064	1,1301	34,2	39,238	1,1495
30,3	34,191	1,1306	34,3	39,370	1,1500
30,4	34,318	1,1311	34,4	39,502	1,1505
30,5	34,456	1,1315	34,5	39,634	1,1510
30,6	34,574	1,1320	34,6	39,766	1,1515
30,7	34,701	1,1325	34,7	39,898	1,1520
30,8	34,829	1,1330	34,8	40,023	1,1525
30,9	34,957	1,1334	34,9	40,162	1,1530
31,0	35,085	1,1339	35,0	40,295	1,1535
31,1	35,216	1,1344	35,1	40,427	1,1540
31,2	35,341	1,1349	35,2	40,559	1,1545
31,3	35,469	1,1354	35,3	40,692	1,1550
31,4	35,598	1,1359	35,4	40,825	1,1555
31,5	35,726	1,1363	35,5	40,947	1,1560
31,6	35,852	1,1368	35,6	41,091	1,1565
31,7	35,984	1,1373	35,7	41,244	1,1570
31,8	36,113	1,1378	35,8	41,357	1,1575
31,9	36,242	1,1383	35,9	41,507	1,1580
32,0	36,371	1,1388	36,0	41,625	1,1585
32,1	36,500	1,1393	36,1	41,758	1,1590
32,2	36,629	1,1397	36,2	41,892	1,1595
32,3	36,759	1,1402	36,3	42,026	1,1600
32,4	36,888	1,1407	36,4	42,159	1,1605
32,5	37,018	1,1412	36,5	42,293	1,1610
32,6	37,148	1,1417	36,6	42,428	1,1615
32,7	37,278	1,1422	36,7	42,562	1,1620
32,8	37,408	1,1427	36,8	42,697	1,1625
32,9	37,538	1,1432	36,9	42,831	1,1630
33,0	37,668	1,1436	37,0	42,966	1,1635
33,1	37,798	1,1441	37,1	43,100	1,1640
33,2	37,928	1,1446	37,2	43,235	1,1645
33,3	38,059	1,1451	37,3	43,370	1,1650
33,4	38,189	1,1456	37,4	43,505	1,1655
33,5	38,320	1,1461	37,5	43,641	1,1660
33,6	38,451	1,1466	37,6	43,776	1,1665
33,7	38,582	1,1471	37,7	43,911	1,1670
33,8	38,713	1,1476	37,8	44,047	1,1675
33,9	38,844	1,1481	37,9	44,182	1,1680
34,0	38,976	1,1486	38,0	44,318	1,1685

Продовження додатку 3

1	2	3	4	5	6
38,1	44,454	1,1690	42,1	49,985	1,1896
38,2	44,590	1,1696	42,2	50,125	1,1901
38,3	44,726	1,1701	42,3	50,266	1,1907
38,4	44,863	1,1706	42,4	50,407	1,1912
38,5	44,999	1,1711	42,5	50,559	1,1917
38,6	45,135	1,1716	42,6	50,689	1,1922
38,7	45,272	1,1721	42,7	50,831	1,1928
38,8	45,408	1,1726	42,8	50,972	1,1933
38,9	45,545	1,1731	42,9	51,114	1,1938
39,0	45,682	1,1736	43,0	51,255	1,1943
39,1	45,819	1,1741	43,1	51,397	1,1949
39,2	45,956	1,1746	43,2	51,539	1,1954
39,3	46,093	1,1752	43,3	51,681	1,1959
39,4	46,231	1,1757	43,4	51,823	1,1964
39,5	46,369	1,1762	43,5	51,965	1,1970
39,6	46,506	1,1767	43,6	52,208	1,1975
39,7	46,643	1,1772	43,7	52,250	1,1980
39,8	46,771	1,1777	43,8	52,393	1,1985
39,9	46,919	1,1782	43,9	52,536	1,1991
40,0	47,057	1,1787	44,0	52,678	1,1996
40,1	47,196	1,1793	44,1	52,821	1,2001
40,2	47,334	1,1798	44,2	52,961	1,2007
40,3	47,472	1,1803	44,3	53,108	1,2012
40,4	47,611	1,1808	44,4	53,251	1,2017
40,5	47,750	1,1813	44,5	53,395	1,2023
40,6	47,883	1,1818	44,6	53,538	1,2028
40,7	48,027	1,1824	44,7	53,682	1,2033
40,8	48,166	1,1829	44,8	53,826	1,2039
40,9	48,306	1,1834	44,9	53,970	1,2044
41,0	48,445	1,1839	45,0	54,104	1,2049
41,1	48,584	1,1844	45,1	54,258	1,2054
41,2	48,724	1,1849	45,2	54,402	1,2060
41,3	48,863	1,1855	45,3	54,547	1,2065
41,4	49,003	1,1860	45,4	54,691	1,2070
41,5	49,143	1,1865	45,5	54,836	1,2076
41,6	49,283	1,1870	45,6	54,981	1,2081
41,7	49,423	1,1875	45,7	55,126	1,2087
41,8	49,563	1,1881	45,8	55,271	1,2092
41,9	49,704	1,1886	45,9	55,416	1,2097
42,0	49,844	1,1891	46,0	55,562	1,2102

Продовження додатку 3

1	2	3	4	5	6
46,1	55,707	1,2108	50,1	61,628	1,2326
46,2	55,853	1,2113	50,2	61,779	1,2331
46,3	55,998	1,2118	50,3	61,930	1,2337
46,4	56,144	1,2124	50,4	62,081	1,2342
46,5	56,290	1,2129	50,5	62,232	1,2348
46,6	56,436	1,2135	50,6	62,383	1,2353
46,7	56,568	1,2140	50,7	62,534	1,2359
46,8	56,729	1,2146	50,8	62,686	1,2364
46,9	56,875	1,2151	50,9	62,837	1,2370
47,0	57,026	1,2156	51,0	62,989	1,2376
47,1	57,168	1,2162	51,1	63,141	1,2381
47,2	57,315	1,2167	51,2	63,293	1,2387
47,3	57,462	1,2173	51,3	63,445	1,2392
47,4	57,609	1,2178	51,4	63,597	1,2398
47,5	57,756	1,2184	51,5	63,749	1,2403
47,6	57,951	1,2189	51,6	63,902	1,2409
47,7	58,051	1,2194	51,7	64,054	1,2415
47,8	58,199	1,2200	51,8	64,207	1,2420
47,9	58,347	1,2205	51,9	64,360	1,2426
48,0	58,494	1,2211	52,0	64,513	1,2431
48,1	58,642	1,2216	52,1	64,666	1,2437
48,2	58,790	1,2222	52,2	64,819	1,2442
48,3	58,993	1,2227	52,3	64,973	1,2448
48,4	59,087	1,2232	52,4	65,126	1,2454
48,5	59,235	1,2238	52,5	65,280	1,2459
48,6	59,384	1,2243	52,6	65,433	1,2465
48,7	59,533	1,2249	52,7	65,587	1,2471
48,8	59,682	1,2254	52,8	65,741	1,2476
48,9	59,831	1,2260	52,9	65,986	1,2482
49,0	59,980	1,2265	53,0	66,050	1,2487
49,1	60,120	1,2271	53,1	66,204	1,2493
49,2	60,278	1,2276	53,2	66,359	1,2499
49,3	60,428	1,2282	53,3	66,514	1,2504
49,4	60,577	1,2287	53,4	66,663	1,2510
49,5	60,627	1,2293	53,5	66,823	1,2516
49,6	60,877	1,2298	53,6	66,978	1,2521
49,7	61,027	1,2304	53,7	67,134	1,2527
49,8	61,177	1,2309	53,8	67,289	1,2533
49,9	61,327	1,2315	53,9	67,445	1,2538
50,0	61,478	1,2320	54,0	67,600	1,2544

Продовження додатку 3

1	2	3	4	5	6
54,1	67,756	1,2550	58,1	74,098	1,2779
54,2	67,913	1,2555	58,2	74,258	1,2785
54,3	68,068	1,2561	58,3	74,424	1,2791
54,4	68,223	1,2567	58,4	74,582	1,2797
54,5	68,380	1,2572	58,5	74,744	1,2803
54,6	68,537	1,2578	58,6	74,906	1,2809
54,7	68,695	1,2584	58,7	75,068	1,2815
54,8	68,850	1,2589	58,8	75,230	1,2821
54,9	69,007	1,2595	58,9	75,392	1,2826
55,0	69,164	1,2601	59,0	75,555	1,2832
55,1	69,321	1,2606	59,1	75,717	1,2838
55,2	69,476	1,2612	59,2	75,880	1,2844
55,3	69,636	1,2618	59,3	76,043	1,2850
55,4	69,793	1,2624	59,4	76,206	1,2856
55,5	69,951	1,2629	59,5	76,369	1,2861
55,6	70,109	1,2635	59,6	76,532	1,2867
55,7	70,267	1,2641	59,7	76,696	1,2873
55,8	70,425	1,2647	59,8	76,819	1,2879
55,9	70,583	1,2652	59,9	77,023	1,2885
56,0	70,741	1,2658	60,0	77,187	1,2891
56,1	70,900	1,2664	60,1	77,351	1,2897
56,2	71,058	1,2670	60,2	77,515	1,2903
56,3	71,206	1,2675	60,3	77,685	1,2909
56,4	71,365	1,2681	60,4	77,844	1,2914
56,5	71,529	1,2687	60,5	78,008	1,2920
56,6	71,694	1,2693	60,6	78,173	1,2926
56,7	71,853	1,2698	60,7	78,338	1,2932
56,8	72,013	1,2704	60,8	78,503	1,2938
56,9	72,172	1,2710	60,9	78,683	1,2944
57,0	72,332	1,2716	61,0	78,833	1,2950
57,1	72,492	1,2721	61,1	78,999	1,2956
57,2	72,652	1,2727	61,2	79,154	1,2962
57,3	72,812	1,2733	61,3	79,330	1,2968
57,4	72,963	1,2739	61,4	79,496	1,2974
57,5	73,132	1,2745	61,5	79,662	1,2980
57,6	73,293	1,2750	61,6	79,828	1,2986
57,7	73,453	1,2756	61,7	79,994	1,2992
57,8	73,614	1,2762	61,8	80,160	1,2998
57,9	73,755	1,2768	61,9	80,327	1,3004
58,0	73,936	1,2774	62,0	80,494	1,3010

Продовження додатку 3

1	2	3	4	5	6
62,1	80,660	1,3015	66,1	87,452	1,3258
62,2	80,827	1,3021	66,2	87,525	1,3264
62,3	80,994	1,3027	66,3	87,798	1,3270
62,4	81,162	1,3033	66,4	87,971	1,3276
62,5	81,329	1,3039	66,5	88,145	1,3282
62,6	81,457	1,3045	66,6	88,318	1,3288
62,7	81,664	1,3051	66,7	88,492	1,3295
62,8	81,832	1,3057	66,8	88,665	1,3301
62,9	82,000	1,3063	66,9	88,839	1,3307
63,0	82,168	1,3069	67,0	89,013	1,3313
63,1	82,337	1,3075	67,1	89,186	1,3319
63,2	82,505	1,3081	67,2	89,362	1,3325
63,3	82,674	1,3087	67,3	89,536	1,3332
63,4	82,842	1,3093	67,4	89,711	1,3338
63,5	83,011	1,3100	67,5	89,885	1,3344
63,6	83,180	1,3106	67,6	90,050	1,3350
63,7	83,349	1,3112	67,7	90,235	1,3356
63,8	83,511	1,3118	67,8	90,410	1,3363
63,9	83,698	1,3124	67,9	90,587	1,3369
64,0	83,858	1,3130	68,0	90,761	1,3375
64,1	84,027	1,3136	68,1	90,937	1,3381
64,2	84,197	1,3142	68,2	91,112	1,3387
64,3	84,367	1,3148	68,3	91,288	1,3394
64,4	84,537	1,3154	68,4	91,464	1,3400
64,5	84,708	1,3160	68,5	91,641	1,3406
64,6	84,878	1,3166	68,6	91,815	1,3412
64,7	85,049	1,3172	68,7	91,994	1,3418
64,8	85,219	1,3178	68,8	92,170	1,3425
64,9	85,390	1,3184	68,9	92,347	1,3431
65,0	85,561	1,3190	69,0	92,524	1,3437
65,1	85,732	1,3197	69,1	92,701	1,3443
65,2	85,904	1,3203	69,2	92,878	1,3450
65,3	86,075	1,3209	69,3	93,056	1,3456
65,4	86,247	1,3215	69,4	93,235	1,3462
65,5	86,418	1,3221	69,5	93,411	1,3468
65,6	86,590	1,3227	69,6	93,547	1,3475
65,7	86,762	1,3233	69,7	93,767	1,3481
65,8	86,935	1,3239	69,8	93,945	1,3487
65,9	87,107	1,3245	69,9	94,123	1,3494
66,0	87,280	1,3252	70,0	94,302	1,3500

Закінчення додатку 3

1	2	3	4	5	6
70,1	94,480	1,3506	72,1	98,086	1,3633
70,2	94,659	1,3512	72,2	98,267	1,3639
70,3	94,838	1,3519	72,3	98,449	1,3645
70,4	95,017	1,3525	72,4	98,631	1,3652
70,5	95,197	1,3531	72,5	98,814	1,3658
70,6	95,375	1,3538	72,6	98,996	1,3664
70,7	95,556	1,3544	72,7	99,179	1,3671
70,8	95,735	1,3550	72,8	99,362	1,3677
70,9	95,915	1,3557	72,9	99,545	1,3684
71,0	96,095	1,3563	73,0	99,728	1,3690
71,1	96,275	1,3569	73,1	99,911	1,3696
71,2	96,456	1,3575	73,2	100,096	1,3703
71,3	96,636	1,3582	73,3	100,278	1,3709
71,4	96,817	1,3588	73,4	100,462	1,3716
71,5	96,997	1,3594	73,5	100,646	1,3722
71,6	97,179	1,3601	73,6	100,830	1,3729
71,7	97,359	1,3607	73,7	101,014	1,3735
71,8	97,541	1,3614	73,8	101,198	1,3741
71,9	97,722	1,3620	73,9	101,383	1,3748
72,0	97,904	1,3626	74,0	101,567	1,3754

ДОДАТОК 4 – ВИЗНАЧЕННЯ ЗАГАЛЬНОГО ЕКСТРАКТУ ВИНА ЗА ГУСТИНОЮ

Плот- ность	Экстракт, г/ дм ³	Плот- ность	Экстракт, г/ дм ³	Плот- ность	Экстракт, г/ дм	Плот- ность	Экстракт, г/ дм ³
1	2	3	4	5	6	7	8
0,9830	-38,43	0,9985	0,8	1,0140	40,9	1,0295	81,1
0,9835	-38,30	0,9990	2,1	1,0145	42,2	1,0300	82,4
0,9840	-37,0	0,9995	3,4	1,0150	43,5	1,0305	83,7
0,9845	-35,7	1,0000	4,6	1,0155	44,8	1,0310	85,0
0,9850	-24,4	1,0005	5,9	1,0160	46,1	1,0315	86,3
0,9855	-33,1	1,0010	7,2	1,0165	47,4	1,0320	87,6
0,9860	-31,8	1,0015	8,5	1,0170	48,6	1,0325	88,9
0,9865	-30,5	1,0020	9,8	1,0175	49,9	1,0330	90,2
0,9870	-29,2	1,0025	11,1	1,0180	51,2	1,0335	91,5
0,9875	-28,6	1,0030	12,4	1,0185	52,5	1,0340	92,8
0,9880	-26,3	1,0035	13,7	1,0190	53,8	1,0345	94,1
0,9885	-25,0	1,0040	15,0	1,0195	55,1	1,0350	95,4
0,9890	-23,7	1,0045	16,2	1,0200	56,4	1,0355	96,7
0,9895	-22,4	1,0050	17,5	1,0205	57,7	1,0360	98,0
0,9900	-21,1	1,0055	18,8	1,0210	59,0	1,0365	99,3
0,9905	-19,8	1,0060	20,1	1,0215	60,3	1,0370	100,6
0,9910	-18,6	1,0065	21,4	1,0220	61,6	1,0375	101,9
0,9915	-17,3	1,0070	22,7	1,0225	62,9	1,0380	103,2
0,9920	-16,0	1,0075	24,0	1,0230	64,2	1,0385	104,5
0,9925	-14,7	1,0080	25,3	1,0235	65,5	1,0390	105,8
0,9930	-13,4	1,0085	26,6	1,0240	66,8	1,0395	107,1
0,9935	-12,1	1,0090	27,9	1,0245	68,1	1,0400	108,4
0,9940	-10,8	1,0095	29,2	1,0250	69,4	1,0405	109,7
0,9945	9,5	1,0100	30,5	1,0255	70,7	1,0410	111,0
0,9950	-8,3	1,0105	31,8	1,0260	72,0	1,0415	112,3
0,9955	-7,0	1,0110	33,1	1,0265	73,3	1,0420	113,6
0,9960	-5,7	1,0115	34,4	1,0270	74,6	1,0425	114,9
0,9965	-4,4	1,0120	35,7	1,0275	75,9	1,0430	116,2
0,9970	-3,1	1,0125	37,0	1,0280	77,2	1,0435	117,5
0,9975	-1,8	1,0130	38,3	1,0285	78,5	1,0440	118,9
0,9980	0,5	1,0135	39,6	1,0290	79,8	1,0445	120,4

1,0450	121,7	1,0520	140,0	1,0590	158,4	1,0660	176,7
1,0455	123,0	1,0525	141,3	1,0595	159,7	1,0665	178,0
1,0460	124,4	1,0530	142,7	1,0600	161,0	1,0670	179,3
1,0465	125,7	1,0535	144,0	1,0605	162,3	1,0675	180,6
1,0470	127,0	1,0540	145,3	1,0610	163,6	1,0680	181,9
1,0475	128,3	1,0545	146,6	1,0615	164,9	1,0685	183,2
1,0480	129,6	1,0550	147,9	1,0620	166,3	1,0690	184,5
1,0485	130,9	1,0555	149,2	1,0625	167,6	1,0695	185,8
1,0490	132,2	1,0560	150,5	1,0630	168,9	1,0700	187,2
1,0495	133,5	1,0565	151,8	1,0635	170,2	1,0705	188,5
1,0500	134,8	1,0570	153,1	1,0640	171,5	1,0710	189,8
1,0505	136,1	1,0575	154,4	1,0645	172,8	1,0715	191,1
1,0510	137,4	1,0580	155,7	1,0650	174,1	1,0720	192,4
1,0515	138,7	1,0585	157,1	1,0655	175,4	1,0725	193,7

ДОДАТОК 5 – КОЕФІЦІЄНТИ ПОПРАВКИ, ЩО ВІДПОВІДАЮТЬ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЕТИЛОВОГО СПИРТУ (%ОБ. ЗА 20°С)

Содержа- ние спирта, % об.	Десятые доли содержания спирта, % об.									
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
1,0	3,8	4,2	4,5	4,9	5,2	5,6	6,0	6,3	6,7	7,0
2,0	7,4	7,8	8,1	8,5	8,8	9,2	9,6	9,9	10,3	10,6
3,0	11,0	11,4	11,7	12,1	12,4	12,8	13,2	13,5	13,9	14,2
4,0	14,6	14,9	15,0	15,3	16,0	16,3	16,6	17,0	17,3	17,7
5,0	18,0	18,3	18,7	19,0	19,3	19,7	20,0	20,3	20,6	21,0
6,0	21,3	21,6	22,0	22,3	22,6	22,9	23,3	23,6	23,9	24,3
7,0	24,6	24,9	25,3	25,6	25,9	26,3	26,6	26,9	27,2	27,6
8,0	27,9	28,2	28,5	28,3	29,2	29,5	29,8	30,1	30,5	30,8
9,0	31,1	31,4	31,7	32,0	32,3	32,7	33,0	33,3	33,6	33,9
10,0	34,2	34,5	34,8	35,1	35,4	35,7	36,1	36,4	36,7	37,0
11,0	37,3	37,6	37,9	38,2	38,5	38,8	39,1	39,4	39,7	40,0
12,0	40,3	40,6	40,9	41,2	41,5	41,9	42,2	42,5	42,8	43,1
13,0	43,4	43,7	44,0	44,3	44,6	44,9	45,2	45,5	45,8	46,1
14,0	46,4	46,7	47,0	47,3	47,6	47,9	48,2	48,5	48,8	49,1
15,0	49,4	49,7	50,0	50,3	50,6	50,9	51,2	51,5	51,8	52,1
16,0	52,4	52,7	53,0	53,3	53,6	53,9	54,2	54,5	54,8	55,1
17,0	55,4	55,7	56,0	56,3	56,6	56,9	57,2	57,5	57,8	58,1
18,0	58,4	58,7	59,0	59,3	59,6	59,9	60,2	60,5	60,8	61,1
19,0	61,4	61,7	62,0	62,3	62,6	62,9	63,3	63,6	63,9	64,2
20,0	64,5	64,8	65,1	65,4	65,7	66,0	66,3	66,6	66,9	67,2

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Гержикова В.Г. Методы технохимического контроля в виноделии. Симферополь: Таврида, 2002. 260 с.
2. Олійник С.П., Куц А.М., Бондар М.В. Технологія спирту, дріжджів і лікєро-горілочаних напоїв: лабораторний практикум з розділу «Технологія горілок і лікєро-горілочаних напоїв» для студентів напрямку підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної і заочної форм навчання.
3. ДСТУ 7104:2009. Пиво. Методи визначення спирту, діючого екстракту та розрахунок сухих речовин у початковому суслі. Київ: Держспоживстандарт, 2009. 19 с.
4. ДСТУ 4852:2007. Пиво. Методи визначення кислотності. Київ: Держспоживстандарт, 2007. 16 с.
5. ДСТУ 4851:2007. Пиво. Методи визначення кольору. Київ: Держспоживстандарт, 2007. 16 с.
6. ДСТУ 4850:2007. Пиво. Методи визначення діоксиду вуглецю та стійкості. Київ: Держспоживстандарт, 2007. 16 с.
7. ДСТУ 4806:2007. Вина. Загальні технічні умови. Київ: Держспоживстандарт, 2008. 16 с.
8. ДСТУ 6036:2008. Вина плодово-ягідні. Загальні технічні умови. Київ: Національний інститут винограду і вина «Магарач», 2008, 14 с.
9. ДСТУ 7085: 2009. Вина плодово-ягідні газовані. Технічні умови. Київ: Національний інститут винограду і вина «Магарач», 2009, 15 с.
10. ДСТУ 4112.25:2002. Вина і виноматеріали. Методи визначення діоксиду сірки. Київ. Держспоживстандарт України, 2003. 14 с.