

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва,
стандартизації та біотехнології

Кафедра переробки продукції
тваринництва та харчових технологій

ТЕХНОЛОГІЯ БРОДИЛЬНИХ ВИРОБНИЦТВ

методичні рекомендації

для лабораторних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої
освіти ОПП «Харчові технології» спеціальності 181 - «Харчові технології»
денної і заочної форми здобуття вищої освіти

Миколаїв

2024

УДК 663

Т38

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології Миколаївського національного аграрного університету від 20.11.2024 р., протокол № 3.

Укладачі:

Р. О. Трибрат – кандидат с.-г. наук, доцент, доцент кафедри переробки продукції тваринництва та харчових технологій, Миколаївського національного аграрного університету;

Рецензенти:

Л. В. Агунова – кандидат технічних наук, завідувачка кафедри технології м'яса, риби та морепродуктів Одеського національного технологічного університету;

Г. І. Калиниченко – кандидат с.-г. наук, доцент кафедри технології виробництва продукції тваринництва Миколаївського національного аграрного університету.

ЗМІСТ

МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ	4
ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ	6
Лабораторна робота № 1	
Визначення загальної жорсткості води	8
Лабораторна робота № 2	
Вивчення підйомної сили та осмочутливості дріжджів	10
Лабораторна робота № 3	
Визначення екстрактивності солоду	13
Лабораторна робота № 4	
Визначення піностійкості, кислотності пива і безалкогольних напоїв	16
Лабораторна робота №5	
Визначення концентрації сухих речовин в мелясі аерометричним методом	19
Лабораторна робота № 6	
Визначення міцності водно-спиртових розчинів	21
Лабораторна робота № 7	
Розрахунок виробництва етилового спирту	25
Лабораторна робота № 8	
Особливості дегустації продукції бродильних виробництв	32
Лабораторна робота № 9	
Органолептичний аналіз якості готового вина	35
Лабораторна робота № 10	
Аналіз якості готового вина за фізико-хімічними показниками	76
Перелік рекомендованих літературних джерел	95

МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Технологія бродильних виробництв» вивчає методи й процеси переробки різних видів сировини в продукти бродіння. Основним і загальним процесом у технології бродильних виробництв є бродіння. Під бродінням в широкому сенсі цього слова розуміють процес обміну речовин, під час якого в органічному субстраті під дією ферментів мікроорганізмів відбувається розкладання більш складних сполук на менш складні (дисиміляція) з виділенням законсервованої в них енергії.

Мета дисципліни: уявлення про сукупність процесів, які забезпечують отримання заданих властивостей різних продуктів бродіння, необхідність використання комплексного підходу до вивчення та удосконалення технологічних процесів; ознайомити студентів із закономірностями і процесами, які є спільними для різних технологій бродильних виробництв.

Завдання дисципліни: формування у студентів глибоких теоретичних та практичних умінь із технологій бродильного виробництва; здатність використовувати професійно-профільовані знання щодо науково-теоретичних основ загальних процесів, які здійснюються під час виробництва продуктів бродіння із застосуванням фізико-хімічних, біологічних, термічних та інших способів обробки сировини, основних і допоміжних матеріалів та напівпродуктів з метою їх аналізу, удосконалення та оптимізації; здатність формулювання наукового підходу до питань взаємозв'язку між базовими та прикладними дисциплінами, уявлення спільності закономірностей побудови різних технологій бродильних виробництв. Це відповідає вимогам до якості знань та вмінь особи, яка здобуває освітній рівень бакалавра з харчових технологій та інженерії.

Предмет дисципліни: споживча цінність солоду, пива, спирту, вина, коньяку.

- *Інтегральна компетентність*

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми технічного і технологічного характеру, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у виробничих умовах підприємств харчової промисловості та ресторанного господарства та у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних основ та методів харчових технологій.

- *Спеціальні (фахові) компетентності:*

ФК 19. Здатність розробляти нові та удосконалювати існуючі харчові технології з врахуванням принципів раціонального харчування, ресурсозаощадження та інтенсифікації технологічних процесів

- *Програмні результати навчання:*

ПРН01. Знати і розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі харчових технологій;

ПРН07. Організовувати, контролювати та управляти технологічними процесами переробки продовольчої сировини у харчові продукти, у тому числі із застосуванням технічних засобів автоматизації і систем керування;

ПРН08. Вміти розробляти або удосконалювати технології харчових продуктів підвищеної харчової цінності з врахуванням світових тенденцій розвитку галузі.

виконувати технологічні розрахунки щодо виходу основного та побічного продукту, витрат сировини, води, допоміжних матеріалів та інших технологічних характеристик відповідних технологій;

креслити принципові технологічні схеми виробництва основних груп продуктів бродіння та характеризувати технологічні процеси і режими їх здійснення;

оформлювати результати дослідів і розрахунків з подальшим їх аналізом та узагальненням;

визначати хімічний склад сировини, напівфабрикатів, товарної продукції і відходів виробництва, проводити відповідні розрахунки та статистичну обробку отриманих даних, оформлювати та аналізувати отримані результати;

застосовувати інформаційні технології в практичній діяльності;

приймати самостійні рішення в подальшій професійній діяльності.

**ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ
ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТІ В ЛАБОРАТОРІЇ**

При проходженні лабораторного практикуму здобувачі вищої освіти працюють з різними реактивами і використовують різні електроприлади і спиртівки, тому від них вимагається особлива увага, акуратність і обережність в роботі.

Перед початком відпрацювання практикуму здобувачі вищої освіти знайомляться з правилами по техніці безпеки, що знаходяться на стенді та в реєстраційному журналі при кафедрі. Крім того, в процесі самих занять по ходу роботи вони отримують усний інструктаж від викладача, що проводить заняття. Студенти несуть дисциплінарну відповідальність за недотримання перерахованих нижче правил по техніці безпеки.

1. При роботі з хімічними реактивами необхідно попереджати попадання їх на руки, не трогати лице і очі руками, не споживати їду, після роботи гарно мити руки.
2. Забороняється хімічні реактиви пробувати на смак.
3. Нюхати всі речовини необхідно дуже обережно, не нахилитися над посудиною і не вдихати глибоко, а направляти до себе пари або газу рухом руки.
4. Не можна нахилитися над посудиною, в якій щось кипить або куди наливається рідина, так як бризки можуть попасти в очі.
5. При нагріванні рідини з осадом слід проявляти обережність, так як можливий викид осаду разом з рідиною із посудини і попадання їх на руки і лице працюючого.
6. Категорично забороняється нагрівати або охолоджувати воду (розчини) в герметично закритих посудинах. Неможна також герметично закривати пробкою колбу з гарячою рідиною.
7. Працювати з леткими речовинами (ефірами, бензолом і ацетоном) і нерозведеними кислотами необхідно під витяжкою і подалі від полум'я. У випадку спалахування полум'я слід гасити піском або накривати спецковдрою.
8. Останки від роботи летких реактивів і нерозведених кислот і лугів неможна виливати в раковину. Для такого роду залишків є спеціальні міцно закриті посудини.
9. Забороняється набирати кислоти і шкідливі реактиви в піпетку ротом, для цього користуються каучуковою грушею або автоматичною піпеткою.
10. Перед тим як включити центрифугу, необхідно перевірити балансування протилежно розміщених стаканчиків (вага їх повинна бути однаковою), після цього міцно закривають камеру центрифуги.
11. В дослідах з використанням електроприладів обов'язково дотримуватися правил роботи, що наведені в інструкціях до приладів і роботи електроприладів.
12. Забороняється переносити і ремонтувати включене обладнання, що

знаходиться під напругою.

13. В лабораторії слід дотримуватися порядку і чистоти. По закінченню роботи необхідно погасити спиртівки, виключити електроприлади, закрити воду і прибрати робоче місце.

ПЕРША ДОПОМОГА ПРИ МОЖЛИВИХ НЕЩАСНИХ ВИПАДКАХ

1. У випадку порізу рани слід обробити йодом або перекисом водню (3%-ний)
2. При термічних опіках необхідно промити обпечене місце розчином перманганату калію.
3. При попаданні на шкіру концентрованої кислоти необхідно промити місце водою, а потім обробити слабким розчином бікарбонату натрію або аміаку.
4. Якщо на шкіру попав луг, то місце промивають проточною водою, а потім обробляють розведеним оцтовою кислотою.

ОБОВ'ЯЗКИ СТУДЕНТА ПЕРЕД ВИКОНАННЯМ РОБОТИ

Завдання виконують студенти попередньо опрацювавши теоретичний матеріал по даній темі, ознайомившись з методикою виконання роботи, зрозумівши теоретичну суть і призначення роботи, яка виконується.

На початку кожного заняття проводиться опитування студентів по методиці виконання роботи. В кінці заняття студент оформляє звіт про виконану роботу, який підписується викладачем, і складає залік по роботі.

На заняття необхідно знаходитися в халаті.

При виконанні аналізів працювати стоячи, дотримуватися тиші. Дотримуватися порядку розташування реактивів на столах і не плутати пробки при їх відкриванні.

Закінчивши роботу привести в порядок своє робоче місце (помити посуд, поставити на місце реактиви, прилади, витерти стіл).

Лабораторна робота № 1

Тема: Визначення загальної жорсткості води

Теоретична частина

Вода – найпоширеніша на перший погляд проста, але насправді і не до кінця вивчена сировина.

Воду, яку використовують при виробництві продуктів бродіння, за призначення поділяють на технологічну і технічну.

До *технологічного призначення* відноситься вода, котра є незамінною сировиною і входить до складу багатьох харчових продуктів і напоїв, а також вода, яка безпосередньо контактує з харчовою сировиною і напівпродуктами в технологічному процесі.

До води *технічного призначення* відноситься вода, що використовується для забезпечення технологічного процесу на всіх стадіях виробництва харчових продуктів і функціонування підприємствами в цілому.

Мета роботи – оволодіти методикою відбирання проби води і підготування її до аналізів.

Порядок виконання роботи

Прилади, лабораторний посуд, реактиви

Піпетки на 100 мл, конічні колби місткістю 250 мл, циліндр місткістю 10 мл, аміачний буферний розчин, 0,1 н розчин трилону Б, індикатор еріохром чорний Т.

Хід визначення

1. Відбір середньої проби

Середню пробу води з джерела водопостачання відбирають у скляні пляшки, ретельно вимиті, обполоснуті дистильованою водою і закриті корками.

Воду з водопроводу зливають протягом 10 хв., щоб в пробу не потрапила вода, яка застоюлася в трубах. Потім обполіскують пляшки і наповнюють їх водою, яка досліджується. Для проведення хімічного аналізу потрібно не менш ніж 3 л води.

2. Вимоги до якості води

Вода є основною частиною квасу, пива, безалкогольних та алкогольних напоїв і тому має відповідати вимогам стандарту на воду питну: бути прозорою, без стороннього запаху і присмаку, бактеріально чистою.

Показником бактеріальної чистоти води є колі-титр або колі-індекс. Колі-титр виражає найменший об'єм води, в якому знайдена одна шлункова паличка.

Колі-індекс характеризує кількість шлункових паличок, що містяться в 1

л. води. Для водопровідної води колі-титр має бути не менше ніж 3.

За фізико-хімічними показниками вода має відповідати таким вимогам /не більше як/: сухий залишок – 100 мг/л; вміст, мг/л: хлоридів – 250; сульфатів - 500; заліза - 0,3; марганцю – 0,1; міді – 1,0; загальна жорсткість – 7 мг-екв/л; рН- 6,5...8,5.

3. Визначення загальної жорсткості

Кількість мінеральних солей у воді, що використовується на підприємствах харчової промисловості, впливає на смак готової продукції під час технологічних процесів виробництва. Особливо велике значення має наявність у воді іонів кальцію й магнію, які обумовлюють її жорсткість /ж/.

Розрізняють загальну, тимчасову і постійну жорсткість води. Загальна жорсткість характеризується вмістом у воді всіх солей кальцію, магнію, тимчасова обумовлена наявністю бікарбонатів кальцію і магнію, які випадають в осад при кип'ятінні. Постійна жорсткість залежить від наявності у воді солей кальцію і магнію, які не випадають в осад при кип'ятінні/хлориди, сульфати та ін../.

Жорсткість води виражають у міліграм-еквівалентах на 1 л води: мг-екв. жорсткості дорівнює 20 мг/л іонів кальцію або 12,16 мг/л іонів магнію.

Метод визначення загальної жорсткості заснований на використанні реакцій, які супроводжуються утворенням комплексних сполук катіонів з органічним реактивом/комплексом/, у даному випадку використовують трилон Б.

Техніка аналізу. В конічну колбу місткістю 250 мл відміряють піпеткою 100 мл води, що аналізується, додають 5 мл аміачного буфера, Капель індикатора і при інтенсивному перемішуванні повільно титрують 0,1 н. розчином трилону Б до зміни забарвлення проби до синього із зеленуватим відтінком.

Жорсткість води розраховують за формулою, мг-екв/л:

$$Ж = V \cdot N \cdot 1000 / W,$$

де V- витрати трилону Б на титрування, мл; N – нормальність розчину трилону Б; 1000 – перерахунок на 1 л води; W - об'єм води що взята на аналіз, мл.

Приклад. На аналіз взято 100 мл води. Витрати 0,1 н. розчину трилону Б на титрування становили 7,8 мл. Тоді жорсткість води

$$Ж = 7,8 \cdot 0,1 \cdot 1000 / 100 = 7,8 \text{ мг-екв/л.}$$

Контрольні запитання

1. Види жорсткості води. Що між ними спільного та відмінного.
2. Лужність води та її впливи на ферментативні процеси.
3. Як впливає мінеральний склад виробничої води на якість напоїв.

Лабораторна робота № 2

Тема: Вивчення підйомної сили та осмочутливості дріжджів

Теоретична частина

Цукор, що міститься в суслі, зброджують в спирт дріжджами, які являють собою одноклітинні мікроорганізми класу аскоміцетів.

Дріжджові клітини бувають яйцевидної, еліпсоїдальної, овальної або витягнутої форми, яка, як і їх довжина (6-11мкм), залежить від виду дріжджів і умов їх розвитку. Відношення маси клітини до її об'єму впливає на швидкість масообмінних процесів між клітиною і поживним середовищем і, відповідно, на інтенсивність життєдіяльності дріжджів.

Мета роботи – оволодіти методикою відбирання проби дріжджів і підготувати її до аналізів.

Порядок виконання роботи

Прилади, лабораторний посуд, реактиви

Термостат, технічні терези, хімічний стакан місткістю 200...250 мл, борошно пшеничне другого ґатунку, 3,35%-й розчин кухонної солі, фарфорова ступка, конічна колба місткістю 50...100 мл, бюретка на 25 мл. циліндр місткістю 50 мл., 0,1 н. розчин гідрооксиду натрію, 1%-й спиртовий розчин фенолфталеїну.

Хід визначення

1. Відбір середньої проби. Разові проби готової продукції відбирають від кожної партії дріжджів однієї дата виробництва. Середню пробу для контрольного аналізу складають для партії, що вироблена за добу або що відправ- ляється до споживача.

Разові проби відбирають від 5 % ящиків, але не менш, як з чотирьох і не більш, як з 20. Маса разової проби має бути не менш ніж 40,00 г, є маса середньої проби - яз менш ніж 330 г. Після змішування /при однорідності проб/ для аналізу відбирають 100,00 г дріжджів.

2. Вимоги до якості. Якість дріжджів оцінюють за. органолептичним та фізико-хімічними показниками (таблиця 1). За органолептичними показниками дріжджі мають відповідати таким вимогам:

Колір - сіруватий з жовтим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям;

Консистенція - щільна, дріжджі повинні легко ламатись та не мазатись;

Запах - такий, що відповідає пресованим дріжджам, не допускається запах плісняви та інші сторонні запахи;

Смак - такий, що відповідає пресованим дріжджам.

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники хлібопекарських дріжджів

Показники	Норма
Вологість, %, не більше більш ніж	75
Підйом тіста до 70 мм, хв, не більш ніж	75
Кислотність 100-г дріжджів в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше ніж:	120
в день виробництва після 12 діб зберігання	360
Стійкість при температурі зберігання 35 °С, год, не менше ніж	48

3. Визначення підйомної сили та осмочутливості дріжджів

Підйомна сила характеризує ферментативну активність дріжджів в тісті, а осмочутливість – зміну активності в розчинах кухонної солі. Підйомна сила дріжджів, визначена за стандартною методикою, має бути не більше ніж 75 хв.

В основу методу визначення підйомної сили дріжджів покладено властивість кульки тіста спливати на поверхню води внаслідок утворення оксиду вуглецю під час зброджування цукрі борошна.

Осмочутливість знаходять за рівнянням часу спливання кульки тіста у воді і сольовому розчині.

Техніка аналізу. Зважують дві наважки дріжджів масами 0,31 г з точністю до 0,01 г. до однієї наважки додають 4,8 мл водопровідної води, яка нагріта до температури 35 °С, ретельно перемішують у фарфоровій чашці або в хімічному стакані, додають пшеничне борошно другого гатунку масою 6,5...7,5 г /залежно від вологості /, швидко замішують тісто, надаючи йому форму кульки. Кульку ставлять у термостат для підтримання температури 35 °С

Засікають час від опускання до підйому кульки на поверхню води /спливання/.

Другу наважку дріжджів зважують з 4,8 мл 3,85%-го розчину солі, підігрітого до температури 35 °С. далі аналіз виконують, як і з першою наважкою. Проміжок часу в хвиликах між опусканням і спливанням кульки тіста, помножений на емпіричний коефіцієнт (табл. 2) , вказує на величину підйомної сили за стандартним методом. Різниця між величинами підйомної сили, визначеної в тісті з кухонною сіллю та без неї, характеризує осмочутливість дріжджів. Чим різниця менша, тим вище осмочутливість дріжджів.

Таблиця 2

Час спливання кульки тіста, хв	9	10	11	12	13	14	15
Коефіцієнт перерахунку	4,50	4,20	4,00	3,90	3,80	3,75	3,70

4. Визначення кислотності дріжджів

Кислотність дріжджів визначають методом нейтралізації з використанням, як індикатора спиртового розчину фенолфталеїну. В зв'язку з тим, що в дріжджах основною кислотою є оцтова, кислотність виражають в міліграмах оцтової кислоти в 100 г дріжджів.

Техніка аналізу. Зважують 10,00г дріжджів у фарфоровій ступці, розтирають з 50 мл дистильованої води. Одержану суспензію титрують з бюретки 0,1 н. розчином гідроксиду натрію, додаючи 3-4 каплі фенолфталеїну до появи рожевого забарвлення. Кислотність дріжджів розраховують за формулою

$$K = a * 6 * 100 / 10 = 60 \text{ а мг оцтової кислоти на } 100 \text{ г дріжджів}$$

Де а – витрати 0,1 н розчину гідроксиду натрію на титрування, мл;

6 – кількість міліграмів оцтової кислоти, що відповідає 1 мл 0,1 н. розчину гідроксиду натрію;

100 – перевірений коефіцієнт на 100 г дріжджів; 10 – маса наважки дріжджів, г.

Контрольні запитання

1. Завдяки яким властивостям дріжджі використовують в біотехнологічних виробництвах?
2. З якою метою слід здійснювати постійний контроль дріжджів за допомогою мікроскопа?
3. Що таке бродильна активність дріжджів і як її визначають?
4. Правила відбору середньої проби?

Лабораторна робота № 3

Тема: Визначення екстрактивності солоду

Теоретична частина

Солод – це пророщене в штучно створених умовах зерно. Свіжо-пророслий солод – джерело ферментів, а висушений солод внаслідок утворення смакових і кольорових речовин, крім того, є основною сировиною для виробництва квасу, пива та інших продуктів.

Мета роботи – оволодіти методикою відбирання проби дріжджів і підготувати її до аналізів.

Порядок виконання роботи

Прилади, лабораторний посуд, реактиви

Технічні терези, водяна баня, термометр, хімічні стакани місткістю 200 і 1000 мл, лійка для фільтрування, фільтрувальний папір, ареометр, рефрактометр, циліндр місткістю 200 мл, скляна паличка, мікробюретка, два хімічних стакани місткістю 100 мл, біла пластина, 0,1 н. розчин йоду.

Хід визначення

1. Відбір середньої проби. З токової солодовні для утворення середньої проби беруть разові проби з кожної грядки. Проби відбирають жменюю за конвертним планом по чотирьох кутках і всередині з різних місць. З пневматичної солодовні проби відбирають таким самим способом, але обов'язково з трьох шарів: верхнього, середнього і нижнього.

Відібрані проби ретельно перемішують і одразу ж конвертним способом з них виділяють наважки для аналізу.

2. Вимоги до якості. Якість свіжопророслого солоду оцінюють за органолептичними показниками і ферментативною активністю (табл. 1). За органолептичними показниками солод має відповідати таким вимогам:

Запах – свіжий, безстороннього. Ячмінний солод має запах свіжих огірків, а просяний – жовтої акації. Якість солоду спиртового виробництва залежно від активності ферментів, що в ньому утворилась.

3. Оцінка зовнішнього вигляду і запаху. У середній пробі солоду оцінюють його зовнішній вигляд: величину ростків і корінців, їх вигляд, рівномірність проростання і запах.

Солод нормальної якості повинен мати білі бокові корінці із завитками, якісний - сильні корінці однакової довжини, які перевищують довжину зерна на 1,5-2,0 рази. Листок зародка світлого солоду має досягати 2/3-3/4 довжини

зерна, а темного - 1/2-1. Запах солоду має бути свіжим, беззатхлого. Наявність плісняви свідчить про незадовільне очищення і дезинфекцію зерна або недостатню чистоту солодовні. Зерно нормально пророслого солоду при розтиранні між пальцями мав бути пухким і добре розтиратися, не утворюючи крупинок або рідкої кашки.

Пророслих зерен мав бути не менше ніж 70 %.

Таблиця 1

Оцінка якості солоду

Солод	Вологість, %	Активність ферментів, од./г			
		амілолітична за методом		оцукрююча	декстринолітична
		візуальним	фотоколометричним		
Ячмінний	44-45	4,0...5,0	20...35	2,8...5,0	25...35
Житній	40-41	3,0...4,0	18...20	1,8...3,5	25...35
Вівсяний	44-45	3,0...5,0	15...25	1,5.-2,5	35...45
Просяний	40-42	2,0...3,0	8...12	0,5...1,0	70...100

4. Вимоги до якості. Відповідно до органолептичних та фізико-хімічних показників якості солоду поділяють на три класи: вищій, 1-й і 2-й /табл. 16/. За органолептичними показниками солод мав відповідати таким вимогам:

Зовнішній вигляд - чистий, без домішок, паростків, запліснявілих зерен та зернових шкідників;

Колір – від світло-жовтого до жовтого, не допускаються тони зеленуватий темні;

Запах – чисто солодовий, не допускаються сторонні запахи і запах плісняви;

Смак - солодовий, солодкуватий, не допускається кислий і гіркий.

5. Визначення екстрактивності солоду. Суть методу полягає в переведенні в розчин екстрактивних речовин солоду під дією його особистих ферментів за умов, що близькі до оптимальних, з наступним відділенням розчину і визначенням його концентрації одним із відомих методів.

Техніка аналізу. У попередньо зважений стакан беруть наважку масою 50,00 г солоду і додають 200 мл дистильованої води з температурою у 47 °С, вміст стакана розміщують для отримання однорідної суспензії /затору/, потім стакан ставлять у водяну баню, яка нагріта до 45 °С. При такій температурі і періодичному перемішуванні суміш витримують 30 хв. Потім температуру затору поступово підвищують до 70 °С. При цій температурі затор оцукрюють протягом 1 год, потім охолоджують до кімнатної температури. Не великими порціями дистильованої води змивають термометр і скляну паличку. За допомогою дистильованої води на технічних терезах вміст стакана доводять до 450 г. суміш ретельно перемішують і фільтрують через складчастий фільтр у сухий стакан. Перші мутні порції фільтрату повертають на фільтр, доки не піде прозорий розчин /сусло/. У фільтраті за допомогою рефрактометра або ареометра визначають вміст

сухих речовин e , % . Екстрактивність солоду ($E1$), а також її перерахунок на суху речовину солоду ($E2$) розраховують за формулами, %:

$$E1 = e(800+W)/(100-e); E2 = E1 * 100 / (100 - W),$$

де W - вологість сусла, %

Приклад. Аналізується солод з вологістю 5,2%, вміст сухих речовин в суслі становить 8,2%. Тоді екстрактивність солоду

$E1 = 8,2(800+5,2)/(100-8,2)=71,92\%$, а в парерахунку на суху речовину солоду екстрактивність

$$E2 = 71,92 * 100 / (100 - 5,2) = 75,86\%$$

6. Визначення кольору сусла. Колір сусла визначають методом калориметричного титрування води 0,1 н. розчином йоду до повного збігу забарвлення зразків сусла і води.

Техніка по аналізу. Беруть два однакових стакани. У перший наливають 100 мл прозорого сусла, а в другий 100 мл дистильованої води. Воду титрують з мікробюретки 0,1 н. розчином йоду до збігу збігу забарвлення в обох стаканах. Витрата розчину йоду на титрування і є оцінкою кольору сусла.

Контрольні запитання

1. Правила відбору середньої проби.
2. Вимоги до органолептичних показників солоду.
3. Вимоги до фізико-хімічних показників солоду.

Лабораторна робота № 4

Тема: Визначення піностійкості, кислотності пива і безалкогольних напоїв

Теоретична частина

Пиво – ігристий, освіжаючий, слабоалкогольний напій із характерним хмелевим ароматом і приємним смаком. Тенологія пива складається із наступних операцій: очищення солоду і ячменю, подрібнення солоду і ячменю, приготування затору, фільтрування затору, кип'ятіння суслу з хмелем, освітлення суслу, охолодження, бродіння, освітлення і дозрівання, карбонізація пива, зберігання пива.

Мета роботи – оволодіти методикою відбирання проби пива та безалкогольних напоїв та підготувати їх до аналізів.

Порядок виконання роботи

Прилади, лабораторний посуд, реактиви

Конічні колби місткістю 250 мл, піпетки, циліндр, 0,1 н. розчин гідрооксиду натрію, спиртовий розчин фенолфталеїну, циліндричний скляний посуд висотою 105...110 мм і зовнішнім діаметром 70...75 мм, термометр, секундомір, лінійка.

Хід визначення

1. Відбір середньої проби безалкогольних напоїв. Від партії до 5000 пляшок відбирають 10, з них для визначення оксиду вуглецю /4/- 3-5 стійкості - 2 і аналізу хімічних показників - 3-5. Від партії більше ніж 5000 пляшок відбирають 10-20.

2. Відбір середньої проби пива. Разові проба пива відбирають з лагерних апаратів за 2-3 дні до зливу, перед розливом фільтрованого пива і після його розливу в пляшки. БОї разові проби зливають в один посуд і одержують вихідну пробу, перемішують і відбирають 1 л суміші, яка і є середньою пробую даної партії пива. Одержаний зразок використовують для подальшого дослідження. Аналіз пива, що розлите в пляшки, проводять, відбираючи 4-6 пляшок від кожної партії

Пиво, яке необхідна для аналізу, обов'язково звільняють від оксиду вуглецю /4/. Для цього зразок пива кімнатної температури отрушують у колбі і багаторазово переливають з одного великого стакана в інший.

3. Вимоги до якості безалкогольних напоїв . Якість безалкогольних напоїв оцінюють органолептично і за фізико-хімічними показниками, до яких відносять кислотність, вміст сухих речовин оксиду вуглецю /4/, повноту наливу.

Колір напою має відповідати кольору вихідної сировини або еталону, який встановлений для кожного напою. Смак і аромат мають відповідати сировині і не мати сторонніх запахів.

Добре насичений напій повинен довго і рясно виділяти оксид вуглецю /4/, при дегустації викликати приємне поколювання поверхні язика

Напій має бути прозорим, без осаду та опалу. Стійкість його при температурі 20 °С - не менше ніж 7 діб,

Вимоги до якості пива. Якість пива оцінюють за фізико-хімічними (табл.1) і органолептичними (табл.2) показниками.

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники пива

Сорт пива	Масова частка, %		Кислотність, мл, 1 н. розчину NaOH на 100 мл пива	Кольоровість, мл, 1 н. розчину йоду на 100 мл пива	Масова частка оксиду вуглецю/4/, не менше, ніж
	сухих речовин в початковому суслі	спирту не менше ніж			
Світле пиво					
Жигулівське	11,0	2,8	1,6-2,8	0,6-2,0	0,30
Столичне	14,0	3,8	2,1-3,3	0,5-1,0	0,33
Темне пиво					
Українське	13,0	3,2	2,1-3,3	4,0-8,0	0,32
Оксамитове	12	до 2,5	1,9-3,1	8,0 і більше	0,32

5. Визначення кислотності пива. Суть методу полягає в нейтралізації кислот, що містяться в напої, розчином гідроксиду натрію з використанням як індикатора спиртового розчину фенолфталеїну.

Техніка аналізу. Напій попередньо звільняють від оксиду вуглецю /4/. 10 мл. напою відміряють піпеткою в конічну колбу місткістю 250 мл, розбавляють 100 мл води, що кипить, охолоджують до температури 20°C і титрують у присутності фенолфталеїну 0,1 н. розчином гідроксиду натрію до появи рожевого забарвлення. Кислотність напою розраховують, за формулою

$$K = VK/10 \text{ мл } I \text{ н. розчину NaOH на } 100 \text{ мл напою,}$$

де V - витрати 0,1 н. розчину NaOH на титрування, мл; /K - поправочний коефіцієнт до 0,1 н. розчину NaOH.

6. Визначення піностійкості пива. Під стійкістю піни розуміють час, який минув з моменту її виникнення до повного руйнування.

Техніка аналізу. У чистий скляний посуд наливають пиво з

температурою 12 °С з висоти 25 мм /від далі, від горловини пляшки до верхнього краю посудини/. Наливання припиняють, коли верхня поверхня піни зрівняється з верхнім краєм посудини. Лінійкою вимірюють висоту піни, а секундоміром – час спадання піни. Контроль часу припиняють, коли на поверхні піни утворюються невеликі вільні площі ділянки. Стійкість піни виражають у хвилинах.

Таблиця 2

Органолептичні показники пива

Показники	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Прозора рідина без осаду і сторонніх домішок
Піна	<p>Налите з висоти 25 мм в циліндричний чистий посуд висотою 105...110 мм і зовнішнім діаметром 70...75 мм при температурі 12°С має утворювати компактну піну, виділяти бульбашки оксиду вуглецю /4/ і мати такі показники</p> <p>Пляшкове: Висота піни не нижче ніж 20 мм; Піностійкість не менше як 2,0 хв</p> <p>Бочкове Висота піни не нижче ніж 15 мм; Піностійкість не менше як 1,5 хв</p>
Смак та аромат	<p>Чистий смак та аромат зброженого солодового напою з хмелевою гіркотою та ароматом без будь-яких сторонніх присмаків і запахів</p> <p>Світле пиво</p> <p>Жигулівське - солодовий і хмелевий смак; Столичне - хмелевий смак, приємна хмелева гіркота і аромат</p> <p>Темне пиво</p> <p>Українське - смак і аромат темного солоду, що явно виражені</p> <p>Оксамитове - солодкий смак і солодовий аромат</p>

Контрольні запитання

1. Як добирається середня проба пива?
2. Якими методами можна визначити вміст сухих речовин у безалкогольних напоях?
3. Як визначають видимий екстракт пива?
4. Техніка визначення вмісту спирту в пиві.
5. Техніка визначення кислотності безалкогольних напоїв.
6. Особливості характеристики світлих сортів пива.
7. Як визначають вміст оксиду вуглецю /4/ в пиві?
8. Визначення піностійкості пива.

Лабораторна робота № 5

Тема: Визначення концентрації сухих речовин в мелясі аерометричним методом

Теоретична частина

Меляса, меляс, патока кормова – побічний продукт бурякоцукрового виробництва, густа брунатна рідина, що залишається після переробки цукрових буряків як відходи виробництва цукру.

Використовується як сировина для виробництва етилового спирту, харчових кислот, хлібопекарських та кормових дріжджів, як добавка до корму сільськогосподарських тварин, а також як зв'язуюча речовина при грудкуванні дрібнодисперсного вугілля. За невеликих дозувань (менше 1%) діє як прискорювач, а за великих дозувань – як уповільнювач хімічних реакцій; застосовується за плюсових температур; має пластифікувальні властивості; не викликає корозії.

Мета роботи – оволодіти методикою відбирання проби меляси та підготувати її до аналізів.

Порядок виконання роботи

Прилади, лабораторний посуд, реактиви

Технічні терези, хімічний стакан місткістю 100 мл, мірна колба місткістю 250 мл, ареометр, термометр, скляна паличка, лійка, циліндр місткістю 250 мл.

Хід визначення

Метод базується на визначенні відносної густини меляси за допомогою ареометра. Дія ареометра заснована на гідростатичному запоні Архімеда згідно з яким тіло, що занурене в рідину, виштовхується силою, яка дорівнює масі води, що була витіснена. Ареометр являє собою тіло, що плаває в рідшій. При одній і тій самій масі ареометра глибина його занурення і витіснений ним об'єм залежить тільки від густини досліджуваного розчину. Чим вища густина рідини, тим менше занурюється в неї ареометр і навпаки.

Для зручності роботи визначають не абсолютну, а відносну густину розчину. З цією метою густину розчину відносять до густини стандартної речовини. Для рідких продуктів як стандартну речовину використовують воду з температурою 20 °С. Відносна густина є безрозмірною величиною.

Ареометр - це скляна циліндрична посудина, запаяна з обох кінців. Нижня, товста частина заповнена дробом, щоб ареометр плавав строго вертикально. У верхній частині міститься шкала з поділками. Шкалу ареометра градують залежно від призначення приладу. Ареометри загального призначення мають шкалу відносних густин і тому їх називають денсиметрами. Щоб визначити концентрацію СР використовують

ареометри, які градуйовані при температурі 20 °С по розчинам чистої цукрози їх специфічна назва - цукроміри. У нечистих цукрових розчинах вони вказують на видимий вміст СР У масових частках, %.

Техніка аналізу. Наважку меляси масою 65,00 г /2,5-нормальна/ зважують в хімічному стакані. Гарячою дистильованою водою (температура 70,..60°С) наважку повністю переводять у мірку колбу, місткістю 250 мл. Стакан, воронку і скляну паличку ретельно обполіскують і обполосни додають до розчину в мірну колбу. Після цього вміст мірної колби охолоджують до температури 20°С, доводять до мітки, перемішують та заливають у циліндр. Циліндр ставлять на рівну поверхню і в розчин занурюють ареометр. За верхнім меніском знімають показ. Якщо температура розчину дорівнює 20°С, то показ ареометра вказує на концентрацію СР у розчині меляси.

Коли температура розчину не дорівнює 20°С. вводять поправку на температуру (табл. 1). Цукромір тричі занурюють у розчин і для розрахунків беруть середнє значення.

Таблиця 1

Температура, °С	Покази цукроміра								
	6	8	10	12	14	16	18	20	25
Від значення показників цукроміра відняти									
15	0,20	0,21	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30
16	0,16	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23
17	0,12	0,13	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18
18	0,08	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12
19	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
До значення показників цукроміра додати									
21	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
22	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13
23	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,18	0,18	0,18	0,20
24	0,21	0,22	0,23	0,23	0,24	0,25	0,25	0,26	0,26
25	0,27	0,28	0,30	0,30	0,31	0,31	0,32	0,32	0,33

Контрольні запитання

1. Дайте визначення мелясі?
2. Якими методами можна визначити вміст сухих речовин у мелясі?
3. Як визначають концентрацію сухих речовин в мелясі?

Лабораторна робота № 6

Тема: Визначення міцності водно-спиртових розчинів

Теоретична частина

Технологія спирту – це наука про способи та процеси переробки різних видів сировини у етиловий спирт, із яких найбільш поширеними в Україні є різні зернові культури та бурякова меляса. Основні процеси виробництва спирту – перетворювання крохмалю в зброджуванні цукри (глюкозу, мальтозу) і цукрів в етиловий спирт проходять під дією біологічних каталізаторів (ферментів).

Мета роботи – оволодіти методикою відбирання проби спирту, а підготувати та провести її аналіз.

Порядок виконання роботи

Прилади, лабораторний посуд, реактиви

Технічні терези, перегонні колби місткістю 500мл-І л, приймальна колба на 250 мл, холодильник Лібіха, спиртомір, термометр, перегінна установка, скляний спиртомір, мірна колба місткістю 200...220 мл, рефрактометр, піпетка на 10-20мл, скляна паличка, біла фарфорова пластина, рН-метр, 0,1 н.розчин гідрооксиду натрію, розчин бром тимолового синього.

Хід визначення

1. Проба на чистоту спирту. Суть методу полягає з нагріванні до кипіння однакових об'ємів спирту, що аналізується, і хімічно чистої сірчаної кислоти, Якщо спирт відносно чистий, суміш залишається безбарвною. Але якщо вінутримує органічні домішки, суміш забарвиться і колір буде тим інтенсивнішим, чим більше домішок у спирті /від слабко-жовтого до темно-червоного/. Проба дає тільки відносне уявлення про кількість і характер домішок.

Техніка аналізу. Для проведення аналізу 10 мл спирту наливають у вузькогорлу колбу місткістю 50...70 мл і швидко додають у 3-4 прийоми 10 мл хімічно чистої сірчаної кислоти при постійному переміщуванні. Одержану суміш відразу нагрівають на спиртовій горілці, яка дає полум'я висотою 4...5 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.

2. Визначення міцності водно-спиртових розчинів. Вміст спирту у водних розчинах /міцність водно-спиртових розчинів/ виражають у об'ємних частках (%), що означає кількість об'єм них частин безводного скирту в 100

об'ємних частинах водно-спиртового розчину при температурі 20%. Вміст спирту визначають за відносною густиною розчину, яку встановлюють ареометричним методом за допомогою скляного спиртоміра яри температурах від -20 до +40 Яз.

Температури визначають термометрами з ціною поділки шкали 0,1 в межах від -30 до +20 °С і від 0 до +50 Яз, а також термометри з ціною поділки ткала 0,5 із шкалою від -25 до. +30 °С,

Якщо температура розчину відмінна від 20 Яз, дійсну міцність водно-спиртового розчину визначають за спеціальними таблицями № 3 . Знаючи температуру розчину і показників спиртоміра, за таблицями знаходять вміст спирту у водно-спиртовому розчині.

Скляний спиртомір являє собою ареометр сталої маси. Це поплавков правильної циліндричної форми, який складається з двох частин: нижньої більшого діаметра, куди вміщують вантаж у вигляді металевого дробу, і меншого діаметра з вимірювальною шкалою. Поділки шкали при температурі 20 % вказують дійсний вміст спирту в розчині в об'ємних частках.

Спиртоміри випускають як з термометрами /ВС1, БС2, ЮЗ/, так і без термометрів /ЕСТ/. Бони розрізняються за розмірами, ціною поділки шкали, границями та похибками вимірювань, що допускаються. Градування шкали знизу вверх.

Щоб визначити міцність спирту скляним спиртоміром, беруть скляний циліндр такого діаметра, щоб спиртомір вільно опускався в рідину, не торкаючись циліндра і термометра. Циліндр старанно миють і обполіскують спиртом, що аналізується. Спиртомір обтирають м'яким рушником, злегка змочений спиртом, а потім сухим м'яким рушником або марлею.

Далі у циліндр наливають спирт, що аналізується. Щоб прискорити вилучення бульбашок повітря, які з'являються у циліндрі при цьому, рідину переміщують термометром. Після повного вилучення всіх бульбашок, яке виймаючи термометр, в циліндр обережно опускають спиртомір, тримаючи його за верхній стержень великим і вказівним пальцями і не торкаючись руками частини, що занурилась. Спиртомір не повинен торкатися ні стінок циліндра, ні термометра, що міститься в рідині.

Витримуючи в рідині спиртомір і термометр 3...5 хв, одночасно відраховують занурення спиртоміра і покази термометра. При цьому око має розміщуватись трохи нижче від рівня рідини. В такому положенні більш чітко видно лінію перетину рівня рідини із колбою.

При грубих вимірюваннях і малому об'ємі проби використовують спиртоміри типу БС3 в ціною поділки шкали 0,01 об'ємної частки і границями вимірювань 0...0,4; 0,4...0,5; 0,7...1 об'ємна частка. Ціна поділки шкали спиртомірів типу ВСТ - 0,01 об'ємна частка /1 % об./ . Допустима похибка спиртомірів цього типу - + 0,005 об'ємні частки /0,5 %.об./.

Більш точне вимірювання забезпечують спиртоміри типу ВС1 і БС2 з ціною поділки 0,001 об'ємна частка. Тип ВС1 являє собою набір-з II скляних

спиртомірів з границями вимірювання 0,0-0,1; 0,1-0,2; 0,2-0,3 тощо. Спиртомір з границями вимірювання 0,0-0,1 має найбільшу границю похибки: + 0,002 об'ємні частки. Інші спиртоміри типів ВС1 і В32 дозволяють визначити міцність розчинів з максимальною похибкою не більше ніж + 0,001 об'ємні частки. Шкали спирто-мірів В32 мають границі вимірювань 0,11-0,16; 0,16-0,28 тощо до 0,96 об'ємної частки. Спиртомір із шкалою 95-105 використовують для розчинів з високим вмістом етанолу при температурах вище як 20 °С.

3. Визначення вмісту спирту і дійсного екстракту дистиляційним методом.

Метод заснований на визначенні відносної густини дистиляту пива, одержаного перегонкою, і залишку, доведених до початкової маси дистильованою водою.

Техніка аналізу. Перед початком аналізу колби для перегонки і дистиляту зважують на технічних терезах з точністю 0,1 г. Потім у перегінну колбу зважують 200,00 г пива, яке попередньо звільнене від оксиду вуглецю/і/. В приймальну колбу наливають 10.і.15 мл дистилю-ваної води і занурюють У неї кінець трубки холодильника. Складають прилад і починають перегонку, під час якої в холодильник безперервно подають холодну воду.

Пиво в перегінній колбі нагрівають до кипіння і забезпечують його рівномірний рівень. При дистиляції слідкують за тим, щоб до стінок перегінної колби не прилипали екстрактивні речовини. Як тільки у перегінній колбі набереться 2/3-3/4 частини рідини від взятого об'єму пива, перегонку закінчують. Встановлюють температуру приймальної колби 20 °С, зважують її доводять дистильованою водою до маси 200,00 г. Вміст колби ретельно перемішують і визначають концентрацій спирту за допомогою ареометра або зануреного реф- рактометра. Концентрацію спирту в пиві визначають в об'ємних і масових відсотках.

Вміст перегіної колби охолоджують до температури 20°С і на терезах доважують дистильованою водою до маси 200,00 г, перемішують його і за допомогою ареометра або рефрактометра визначають концентрацію сухих речовин, яка відповідає вмісту дійсного екстракту.

Визначення вмісту спирту в лікєро-горілчаних виробах. Спиртові соки, морси, готові лікєро-горілчані вироби утримують розчинні екстрактивні речовини /цукор, кислоти, кольорові та ін./, . тому для визначення дійсного вмісту спирту їх попередньо переганяють і в одержаному дистиляті визначають вміст спирту скляним спиртоміром або зануреним рефрактометром.

Техніка аналізу. Аналіз проводять за методикою, з урахуванням деяких особливостей. У мірну колбу набирають пробу температурою 20 °С і перелітають її в перегінну колбу. Залишки проби змивають дистильованою водою /не більше як 100 мл / у перегінну колбу. Потім у мірку колбу наливають 10...15 мл дистильованої води і використовують її як приймальну.

Коли приймальна колба наповниться на 3/4 об'єму, перегонку припиняють. Вміст приймальної колби з температурою 20°С доводять до мітки дистильованою водою, ретельно перемішують і визначають концентрацію спирту за допомогою скляного спиртоміра або зануреного рефрактометра

5. Визначення кислотності. Вихідна сировина й готові вироби утримують різні кислоти, тому їх вміст визначають методом нейтралізації з використанням лугу і бромтимолового синього як індикатора. Кислотність виражають в міліграмах лимонної кислоти, яка міститься в 100 мл виробу.

Техніка аналізу. 10 мл зразка, що аналізується, піпеткою переносять з конічну колбу місткістю 100...250 мл, додають 50 мл свіжо-кип'яченої дистильованої води для слабо забарвлених виробів і 100 мл для сильно забарвлених. Вміст колби перемішують скляною паличкою і титрують 0,1 н. розчином гідроксиду натрію. Після кожних чотирьох крапель лугу, що додають у колбу, досліджуваний розчин перемішують паличкою і виносить краплю на білу фарфорову пластину. Краплю з колби змішують з індикатором. Титрування виконують до появи світло-зеленого забарвлення, що утворюється при змішуванні крапель. При використанні рН-метра титрування ведуть до рВ=7.

Вміст кислот розраховують за формулою:

$K = V * 0,007 * 10$ мг лимонної кислоти в 100 мл виробу,

де - V - витрати 0,1 н. розчину гідроксиду натрію на титрування, мл; 0,007 - кількість лимонної кислоти, що відповідає 1 мл 0,1 н. розчину гідроксиду натрію, мг; 10 - коефіцієнт для перерахунку на 1 л виробу.

Визначення вмісту екстрактивних речовин. Щоб визначити вміст сухих речовин, використовують залишок, сю міститься в перегінній колбі після відгонки спирту із зразка, якій досліджується. Але на відміну від аналізу пива зразок поновлюють до початкового об'єму з використанням мірної колби, в яку набирали зразок для досліду.

Контрольні запитання

1. Дайте визначення спитру?
2. Якими методами можна визначити вміст спитру в розчинах?
3. Як визначають кислотність?
4. Як проводиться проба на чистоту спирту?

Лабораторна робота № 7

Тема. Розрахунок виробництва етилового спирту

У харчовій промисловості етиловий спирт виробляють з меляси, картоплі, цукрових буряків, зернових культур біохімічним способом – збродженням цукру під дією ферментів.

Основою технологічних розрахунків є визначення кількості сировини, напівпродуктів, потрібних для виготовлення заданої кількості кінцевого продукту. Сировину та інші матеріали розраховують на 100 дал безводного спирту, що міститься у спирті-сирці. На підставі цих розрахунків визначають кількість необхідних продуктів на одну добу, один рік.

Витрати меляси на 100 дал безводного спирту залежать від вмісту в ній зброджуваних цукрів і виходу спирту в перерахунку на 1 т сахарози. Витрати напівпродуктів та інших речовин регламентовані. Наприклад, на 100 дал спирту витрачають 1,3 кг 70% ортофосфорної кислоти. Кількість карбаміду, сульфату амонію залежить від вмісту в них азоту і знаходиться в межах від 1,5 до 6 кг на 100 дал спирту.

При розрахунку витрат крохмалевмісної сировини рекомендовано враховувати, що вихід спирту з 1 т умовного крохмалю становить 66,5 дал. Під терміном "умовний крохмаль" маємо на увазі всі зброджувані речовини в перерахунку на крохмаль. Якщо картопляний крохмаль взяти за 1, то кукурудзяний – 0,985, просяний – 0,982, пшеничний – 0,985, житній – 0,973, ячмінний – 0,965, буряки – 0,891, меляса цукрового буряка – 0,95.

Для оцукрювання зернокартопляних заторів використовують, як правило, суміш солоду з ячменю і вівса або проса в такому співвідношенні: ячмінного солоду – 70%, просяного або вівсяного – 30%.

Витрата зерна на солод у випадку переробки картоплі на спирт не повинна перевищувати 14% від маси крохмалю, який надходить на виробництво з картоплею. Гранично допустимі втрати у процесі виробництва солоду становлять 16% від маси крохмалю солодового зерна.

При розрахунку сировини та інших продуктів виробництва спирту з зернових культур треба враховувати забрудненість зерна – 23% від маси сировини, яка надходить у виробництво. Витрати зерна на солод треба брати 18-20% від маси крохмалю, що надходить на варіння. Для розрахунку об'єму зерна, яке надходить на варіння, треба брати насипну вагу зерна залежно від культури (таблиця 1).

Таблиця 1

Насипна вага сипких і кускових матеріалів

Матеріал	Насипна вага в стані спокою, кг/м ³	Матеріал	Насипна вага в стані спокою, кг/м ³
Пшениця	700-850	Буряки	600-680
Жито	680-800	Висівки	250-330
Ячмінь	650-750	Солод сухий	520-570
Овес	400-500	Картопля	650-730
Просо	750-850	Топінамбур (волоська ріпа)	600-700
Кукурудза	700-750	Земляний горіх	300-400
Сорго	700-750	Цикорій свіжий	450-550
Гречка	680-720	Цикорій сушений	150-200

При розрахунку кількості звареної суміші і солодкого затору треба враховувати кількість води, яку набирають у передрозварнику (4,2 л на кожний кілограм крохмалю), а також використання екстрапари, циркуляційної пари. Витрати пари на варіння треба брати у межах 45-55% від маси зерна. Кількість незброджуваних речовин солодкого затору, які переходять у розчин, береться для зерна – 30%, а для солоду – 35% від усіх незброджуваних речовин.

Норми виходу спирту з 1 т крохмалю подані у таблиці 2.

Таблиця 2

Норми виходу спирту з 1 т крохмалю, дал

Сировина	Схема виробництва	
	напівнеперервна	неперервна
Картопля	64,6	66,5
Кукурудза	63,9	-
Жито	62,8	-
Пшениця	63,6	-
Ячмінь	62,3	-
Овес і чумиза	61,7	-
Просо	63,4	-
Гречка	61,0	-
Вика і сочевиця	59,0	-
Меляса (за умовним крохмалем)	66,1	66,5
Цукрові буряки (за умовним крохмалем)	61,3	-

Приклад 1. Добова продуктивність заводу – 1500 дал безводного

спирту. Визначити витрати меляси за годину, якщо вона містить 80% сухих речовин, з яких зброджуваних цукрів – 50%.

Розв'язок

1) Згідно з нормативними матеріалами вихід спирту з меляси в перерахунку на 1т сахарози становить:

$$B=66,5 \cdot 0,95=63,2 \text{ дал.}$$

2) Витрата меляси на 100 дал спирту:

$$G_M=1 \cdot 100 / (B \cdot ЗЦ) = 1 \cdot 100 / (63,2 \cdot 0,5) = 3,1646 \text{ т, м } B \cdot ЗЦ \ 63,2 \cdot 0,5,$$

де G_M – витрата меляси на 100 дал спирту, т; ЗЦ – доля зброджуваних цукрів меляси;

B – вихід спирту, дал.

$$V_M = G_M / \rho_M = 3164,6 / 1,43 = 2213,1 \text{ л,}$$

де ρ_M – густина меляси при вмісті 80% сухих речовин, кг/л (3).

3) Об'єм визначеної кількості меляси.

4) Для перерахунку кількості меляси зі 100 дал безводного спирту на задану продуктивність визначимо перерахунковий коефіцієнт:

$$k=1500/100=15.$$

5) Годі за добу меляси перероблять:

$$G=3164,6 \cdot 15=47469 \text{ кг/год або } V=2213,1 \cdot 15=33196,5 \text{ л/год;}$$

$$G=47469/24=1978 \text{ кг/год або } V=33196,5/24 = 1383 \text{ л/год.}$$

Приклад 2. Завод переробляє 500 т кукурудзи з вмістом крохмалю 60%, 1000 т картоплі з вмістом крохмалю 17%, 1500 т буряків з вмістом цукру 16% і 600 т меляси з вмістом цукру 50%. Скільки умовного крохмалю переробляє завод і який вихід спирту?

Розв'язок

1) Кількість перероблюваного заводом крохмалю буде: у кукурудзі
 $500 \cdot 0,6 \cdot 0,985 = 295,5 \text{ т;}$
 у картоплі $1000 \cdot 0,17 \cdot 1 = 170 \text{ т;}$
 у буряках $1500 \cdot 0,16 \cdot 0,891 = 256,6 \text{ т;}$ у мелясі
 $600 \cdot 0,5 \cdot 0,95 = 285 \text{ т;}$ Разом 1007,1 т.

1) Вихід спирту з цієї кількості умовного крохмалю становить:

$$1007,1 \cdot 66,5 = 66972,2 \text{ дал.}$$

Таблиця 3

Густина меляси залежно від видимого вмісту у ній сухих речовин

Видимий вміст сухих речовин, ваг. %	Густина при 20°C	Видимий вміст сухих речовин, ваг. %	Густина при 20°C	Видимий вміст сухих речовин, ваг. %	Густина при 20°C
72,00	1,363	76,50	1,397	80,75	1,433
72,25	1,364	76,65	1,398	80,95	1,435
72,45	1,365	76,75	1,400	81,10	1,436
72,60	1,367	76,90	1,401	81,30	1,437
72,75	1,368	77,10	1,402	81,45	1,439
72,90	1,369	77,25	1,404	81,60	1,440
73,00	1,370	77,40	1,405	81,90	1,442
73,20	1,372	77,55	1,407	82,00	1,443
73,45	1,373	77,75	1,408	82,20	1,445
73,65	1,374	77,90	1,409	82,35	1,446
73,80	1,376	78,10	1,411	82,55	1,448
73,90	1,377	78,25	1,412	82,70	1,449
74,05	1,378	78,45	1,413	82,80	1,450
74,25	1,380	78,65	1,415	83,05	1,452
74,45	1,381	78,75	1,416	83,25	1,453
74,60	1,382	78,85	1,418	83,40	1,455
74,75	1,384	79,05	1,419	83,60	1,456
74,90	1,385	79,20	1,420	83,75	1,458
75,05	1,386	79,35	1,422	83,90	1,459
75,20	1,388	79,50	1,423	84,00	1,461
75,35	1,389	79,70	1,425	84,20	1,462
75,55	1,390	79,95	1,426	84,35	1,464
75,80	1,392	80,15	1,427	84,55	1,465
75,90	1,393	80,30	1,429	84,75	1,467
76,05	1,394	80,45	1,430		
76,25	1,396	80,60	1,432		

Приклад 3. – Визначити втрати спирту в процесі його виробництва з картоплі, якщо теоретичний вихід спирту становить 71,99 дал, а практичний 64,6 дал з 1 т крохмалю.

Розв'язок

- 1) Кількість крохмалю, необхідного для одержання 100 дал безводного спирту:

$$G_{кр.} = 1 \cdot 100 / 64,6 = 1,548 \text{ т.}$$

- 2) Теоретично можливий вихід спирту з знайденої кількості крохмалю:

$$G = 1548 \cdot 71,99 / 100 = 1114,4 \text{ кг.}$$

3) Витрати спирту на виробництві становлять:

$$G = 1114,4 - 1000 = 114,4 \text{ кг,}$$

що від теоретичного виходу буде:

$$G = 114,4 \cdot 100 / 1114,4 = 10,27\%.$$

Приклад 4. – Визначити кількість картоплі, яка потрібна для виробництва 100 дал спирту. Вміст крохмалю в картоплі – 19,8%. Забрудненість картоплі – 4%. Для оцукрювання використати ячмінь з крохмалевмісткістю 55% і просо з крохмалевмісткістю 50%.

Розв'язок

Вище (приклад 3) було визначено, що для виробництва 100 дал спирту необхідно 1548 кг крохмалю. Визначаючи кількість крохмалю, що надходить з ячменем, врахуємо, що витрата зерна на солод у нашому випадку не повинна перевищувати 14% від маси крохмалю, яка надходить на виробництво з картоплею; частка ячмінного солоду в суміші з просом становить 0,7, а також врахуємо втрати у виробництві солоду, які не перевищують 16% від маси крохмалю солодового зерна. За цих умов кількість крохмалю, що надходить з ячменем:

$$G_{\text{яч}} = 1548 \cdot 0,14 \cdot 0,7 \cdot 0,55(1 - 0,16) = 70,09 \text{ кг.}$$

1) Аналогічно обчислюємо кількість крохмалю, який надходить з просом:

$$G_{\text{кр.с.}} = 1548 \cdot 0,14 \cdot 0,3 \cdot 0,5(1 - 0,16) = 27,31 \text{ кг.}$$

2) Всього надходить крохмалю з солодом:

$$G_{\text{кр.с.}} = 70,09 + 27,31 = 97,4 \text{ кг.}$$

3) Кількість крохмалю, що надходить з картоплею:

$$G_{\text{карт}} = 1548 - 97,4 = 1450,6 \text{ кг.}$$

4) Кількість картоплі, яка потрібна для виробництва 100 дал спирту:

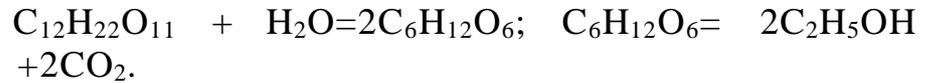
$$G_{\text{карт}} = 1450,6 \cdot 100 / 19,5 = 7439 \text{ кг.}$$

5) Маса немитої картоплі, яка надходить на мийку:

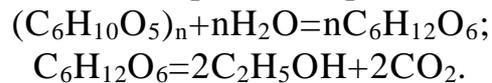
$$G_{\text{карт.1}}=7439 \cdot 1,04=7736,56 \text{ кг.}$$

Контрольні задачі

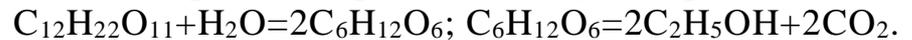
1. Визначити теоретичний вихід безводного спирту з 1 т цукру, якщо густина спирту – 0,78927 кг/л, гідроліз і збродження йдуть за рівняннями:



2. Визначити теоретичний вихід безводного спирту з 1т крохмалю, якщо густина спирту – 0,78927 кг/л, гідроліз і збродження йдуть за рівняннями:



3. Визначити теоретичний вихід безводного спирту з 1 т мальтози, якщо густина спирту – 0,78927 кг/л, гідроліз і збродження йдуть за рівняннями:



4. Визначити витрату цукру на 100 дал безводного спирту.

5. Визначити витрату крохмалю на 100 дал безводного спирту.

6. Визначити витрату мальтози на 100 дал безводного спирту.

7. Визначити витрату меляси, що містить 78% сухих речовин, з яких 55% зброджуваних цукрів, необхідної на виробництво 1,5 млн дал безводного спирту.

8. Визначити витрату меляси, що містить 80% сухих речовин, з яких 60% зброджуваних цукрів, необхідної на виробництво 1,8 млн дал безводного спирту.

9. Визначити витрату меляси, що містить 79% сухих речовин, з яких 50% зброджуваних цукрів, необхідної на виробництво 1,75 млн дал безводного спирту.

10. Скільки 70% ортофосфорної кислоти треба витратити на виробництво 1,5 млн дал спирту, якщо за нормами витрат хімікатів у спиртовій промисловості на 100 дал спирту потрібно 1,3 кг 70% ортофосфорної кислоти густиною 1,53 кг/л?

11. Визначити витрату 70% ортофосфорної кислоти на виробництво 1,3 млн дал спирту з меляси, що містить 60% зброджуваних цукрів. За нормами витрат хімікатів у спиртовій промисловості необхідно H_3PO_4 – 0,04% від маси меляси. Вихід спирту з меляси у перерахунку на 1 т сахарози становить 63,2 дал.

12. Визначити витрату 70% ортофосфорної кислоти густиною 1,53 кг/л на виробництво 1,1 млн дал спирту з меляси, що містить 55%

зброджуваних цукрів. За нормами витрат хімікатів у спиртовій промисловості необхідно H_3PO_4 – 0,04% від маси меляси. Вихід спирту з меляси у перерахунку на 1 т сахарози становить 63,2 дал.

13. Визначити витрату карбаміду (1,3% загального азоту) при виробництві 900000 дал спирту з меляси. За нормою для вказаного вмісту азоту в мелясі додають $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ із вмістом азоту 46% 1,5 кг на 100 дал спирту.

14. Скільки сульфату амонію треба додати до меляси із вмістом 1,3% загального азоту при виробництві 1,2 млн дал спирту? За нормою витрата $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ з вмістом азоту 20% становить 3 кг на 100 дал спирту.

15. Визначити кількість картоплі, яка потрібна для виробництва 800000 дал спирту. Вміст крохмалю в картоплі – 18,5%. Забрудненість картоплі – 4%. Для оцукрювання використати ячмінь з крохмалевмісткістю 55% і просо з крохмалевмісткістю 50%.

16. Визначити добову потребу в картоплі для виробництва 2000 дал безводного спирту. Вміст крохмалю в картоплі – 18 %. Забрудненість картоплі – 4%. Для оцукрювання використати ячмінь з крохмалевмісткістю 55% і просо з крохмалевмісткістю 50%.

17. Визначити годинну потребу в картоплі для заводу з добовою продуктивністю 1200 дал безводного спирту. Вміст крохмалю в картоплі – 18,7%. Забрудненість картоплі – 3,8%. Для оцукрювання використовують ячмінь з крохмалевмісткістю 53%, просо з крохмалевмісткістю 48%.

18. Добова продуктивність заводу – 1500 дал безводного спирту. Визначити необхідну кількість цукрових буряків, що містять 17% цукру.

19. Визначити, скільки цукрових буряків завод переробляє за годину, якщо його продуктивність становить 1200 дал безводного спирту за добу. Вміст цукру в буряках – 18,5%.

20. Розрахувати об'єм зерна пшениці, що надходить на варіння для виробництва 100 дал безводного спирту. Пшениця містить 50% крохмалю. Її забрудненість становить 3%, насипна маса – 800 кг/м^3 . Зерно для приготування солоду – жито, що містить 55% крохмалю, і просо, яке містить 48,6% крохмалю. Витрату зерна на солод треба брати 20% від маси крохмалю, який надходить на варіння. Допустимі втрати у процесі виробництва солоду становлять 16% від маси крохмалю солодового зерна. Суміш солоду складається з 70% житнього солоду і 30% просяного.

20. Добова продуктивність заводу – 1250 дал безводного спирту. Визначити витрату пшениці, якщо вона містить 50% крохмалю. Її забрудненість – 2,5%. Зерно для приготування солоду – жито, яке містить крохмалю 50,4%, і просо, яка містить крохмалю 48,5%. Витрата зерна на солод становить 18% від маси крохмалю, який надходить на варіння. Допустимі втрати у процесі виробництва солоду становлять 16% від маси крохмалю солодового зерна. Суміш солоду складається з 70% житнього солоду і 30% просяного.

Лабораторна робота № 8

Тема: Особливості дегустації продукції бродильних виробництв

Мета роботи – оволодіти методикою дегустації продукції бродильних виробництв.

Теоретичні відомості

При оцінці якості продукції бродильних виробництв велике значення надають їх органолептичним показникам: зовнішньому оформленню, кольору, запаху, смаку та аромату, які визначають за допомогою органів чуття людини. Для цього проводять сенсорний аналіз або дегустацію. Розрізняють такі види дегустації: робочу, виробничу, експертну- /арбітражну/, конкурсну, комерційну, навчальну і показову.

Усі види дегустації, крім робочої, слід провадити у спеціально обладнаному приміщенні. Воно має бути достатньо просторим для вільного розміщення у ньому всіх членів дегустаційної комісії. Рекомендуються рівномірне, не дуже яскраве природне освітлення, у разі штучного освітлення воно має бути розсіяним і рівномірним, без яскравих світлових плям.

Повітря у приміщенні має бути свіжим, без будь-яких сторонніх запахів з температурою 16...22°C і відносною вологістю 70-75 %. Дегустаційну кімнату бажало ізолювати від всіляких шумів. Стіни і стелю фарбують у спокійні кольори, що не дратують око,- Основна кімната повинна мати суміжні приміщення: для зберігання й підготовки зразків до дегустації.

Для подавання і оцінки проби використовують спеціальні дегустаційні бокали, що, як правило, звужуються до верху. Всі бокали у дегустаторів мають бути однаковими.

Дегустацію бажано провадити в 10...11 год ранку, через 1,5... 2,0 год після легкого сніданку. Зранку і до початку роботи не слід користуватись духами, одеколоном, мити руки запашним милом, палити.

Порядок дегустації та оцінка характеристики запаху і смаку напої в такі: спочатку оцінюють менш ароматні напої, а потім – з більш вираженим ароматом і смаком. На одному засіданні визначають якість не більше як б зразків, які до початку дегустації охолоджують до температури 10... 15 °C .

Під час дегустації спочатку візуально /або за допомогою фотоколориметра/ оцінюють прозорість і колір напою. Мутність визначають за останньою краплею в пляшці, що перевернута, а потім фіксують аромат і смак напою. Завершують дегустацію визначенням букета виробу.

За первинні /основні/ запахи беруть сім; камфорний, мускатний, квітковий, м'ятний, ефірний, гострий, гнилісній. Решту розглядають, як їх поєднання. При оцінці запаху напоїв зазначають основний, специфічний запах, який обумовлює характерний запах виробу. Крім того, вказують допоміжні, не специфічні запахи, як: посилюють або надають відтінок основному, і запахи, що негативно впливають на основний.

Основними типами смакує солодкий, солоний, кислий, гіркий. Розрізняють також більш складні смакові відчуття: кисло-солодке, кисло-ло- солоне,

сладкувато-гірке, пряне, таке, що охолоджує, палюче, гостре, в'язуче, маслянисте та ін. Треба мати на увазі, що етиловий спирт посилює солодкість цукрі і гіркоту алкалоїдів, послаблює кислий смак і солоність хлориду натрію.

Підчас дегустації лікєро-горілочаних напоїв особливу увагу звертають на інтегральні показники якості, які обумовлюють сумарну дію сировини і технології виготовлення напою – округленість аромату і смаку напою в цілому. Крім округлєкості букєта, у разі потреби виявляють допоміжні смак та аромат, такі що виділяються і обумовлені видом сировини та особливєстю технології й рецептурою напою. Слідкують також за наявністю сторонніх смаків і запахів.

Порядок виконання роботи

Для визначення аромату нижню частину бокала схоплюють долонею і обертанням у горизонтальній площині розмішують напій. При підігріванні долонею і розмішуванні ароматичні речовини легше випаровуються.

Визначаючи смак, набирають у рот невелику порцію напою і затримують в передній частині. При цьому кінчик і бокова поверхня язика сприймають солодкий і кислий смак, терпкий, в'язучий, маслянисті присмаки. Потім голову трохи нахиляють назад і переводять напій до основи язика, споліскують ним порожнину рота і виявляють гіркоту смаку та інші присмаки.

Щоб визначити букет напою, злегка відкривають рот, втягують у нього повітря і видихають його через ніс, з нагрітого у роті напою повітря втягує ароматичні речовини, які фіксує нюхальний рецептор.

Оптимальна проба напою - 5 мл, загальна тривалість затримки проби у роті - 10...15 с. Проби рекомендується не ковтати, а вилучати з рота. На робочому столі дегустатора повинні бути дистильована вода і слабкий розчин ректифікованого спирту для споліскування рота і промивання дегустаційних бокалів.

Члени дегустаційної комісії записують оцінки у спеціальні дегустаційні картки. Результати оцінки оформляють протоколом, в якому фіксують середньоарифметичне значення окремих показників. Зовнішнє оформлення не входить до балової оцінки, але відмічається в примітці. Після дегустації обов'язково обговорюють отримані результати.

Балова оцінка органолептичних показників виробів розповсюджується тільки на продукцію, термін зберігання якої не перевищує встановленої норми.

Горілки і лікєро-горілочані вироби оцінюють за десятибальною системою. За категоріями якості всі напої поділяють на вищу і першу. Вищі бали отримують горілки бездоганної прозорості, з характерним для них ароматом при відсутності запаху спирту або інших сторонніх сполук, що виділяються, з однорідним смаком без палючого, гіркуватого або солодкуватого присмаку.

Лікєро-горілочані вироби оцінюють вищими балами, якщо вони мають бездоганну прозорість і колір, як! відповідають еталону; гармонійний аромат,

що характерний для аромату плодово-ягідної або ароматичної сировини, з якої цей напій вироблений, приємний характерний смак при превалюючому смаку основній: видів сировини і якщо в них відсутні залах і смак пекучості спирту.

Плодово-ягідні соки і морси, які використовуються в лікєро-горілчаному виробництві, оцінюють, як і готові вироби, за десятибальною системою; зовнішній вигляд і колір - 2 бали; смак - 4 бали; аромат -4 бали.

Нові види горілок і лікєро-горілчаних виробів рекомендуються до випуску при оцінці не нижче як 9,3 балів.

Контрольні запитання

1. Правила відбору середньої проби.
2. Вимоги стандарту до спирту різних сортів.
3. Техніка визначення органолептичних показників спирту.
4. Визначенняміцності водно-спиртовогорозчину за допомогою спиртоміра.
5. Як береться проба на чистоту спирту?
6. Чому для визначення вмісту спирту і загального екстракту лікєро-горілчані вироби попередньо переганяють?
7. Як визначають органолептичні показники лікєро-горілчаних виробів?

Лабораторна робота № 9

Тема: Органолептичний аналіз якості готового вина

Мета роботи: ознайомитись зі складовими органолептичного аналізу вина; за допомогою дегустації описати запропоноване для аналізу вино.

Теоретичні відомості

Виноградне вино одержують шляхом повного або часткового збродження соку виноградної ягоди з додаванням або без додавання концентрованого виноградного суслу, спирту та інших речовин в межах, передбачених технологічними нормами з приготування та зберігання вина. Сировиною для виробництва виноградних вин служать винні сорти винограду, спирт-ректифікат, цукор, ароматичні настої.

На якість вина і процес формування його смакових та ароматичних властивостей впливають як склад самої сировини, так і технологія приготування.

Залежно від того, яку участь приймають окремі частини виноградного грона в технологічному процесі, отримують ті чи інші відтінки в смаку, ароматі і забарвленні вина. Так, для надання вину інтенсивнішого забарвлення і для збільшення його екстрактивності виноградний сік (сусло) настоюють і навіть піддають бродінню на меззі (шкірці, насінні і м'якоті).

Склад та якість вина

По закінченню складного циклу виробництва, що включає спиртове бродіння, одержують *вино*, яке можна визначити як *колоїдний розчин, насичений речовинами частково підвішеними і частково розчиненими*. Так у виноградне вино переходять всі поживні і смакові речовини, що містяться у винограді: глюкоза, фруктоза, винна, яблучна, молочна, бурштинова кислоти, мінеральні речовини – залізо, калій, кальцій та ін. Крім речовин, що легко визначаються звичайним аналізом, до складу вина входять вітаміни (С, В₁, В₂, РР), мікроелементи (бор, йод, манган, молібден та ін.) і радіоактивні речовини.

Композиція вина є дуже складною (приблизно 600 різноманітних речовин!) і в середньому може бути представлена таким чином:

- вода;
 - алкохолі: етанол, метанол (максимально 0,2...0,3 г/л, так як є надзвичайно токсичним), спирти вищі (пропіловий, аміловий, ізоаміловий, бутиловий, ізобутиловий, гексилловий), гліцерин, дуже рідко – сорбітол;
 - цукри: глюкоза, фруктоза пентоза (арабіноза); у сухих винах – лише незброджені цукри ;
- органічні кислоти: винна, яблучна, лимонна (сліди), молочна;
- альдегіди: ацетальдегід та ін.;
- естери: етилацетат, етилсукцинат;
 - азотисті речовини: протеїни, поліпептиди і різні вільні амінокислоти, серед яких пролін;
- поліфеноли: антоціани, таніни;
- мінеральні сполуки: йони К, Na, Ca, Fe, сліди Cu, Zn, Pb;
 - леткі сполуки: леткі кислоти (оцтова); естери (етилацетат), альдегіди (ацетальдегід), терпени;

- вітаміни (тіамін (В₁), рибофлавін (В₂), піридоксин (В₆), кислоти: пантотенова (В₅) нікотинова (РР) і аскорбінова (С));
- розчинні гази: ангідрид карбону, сірчистий газ, кисень.

Органолептичні властивості вина залежать не тільки від вмісту найважливіших сполук, таких як вода, етиловий спирт, а також і від мінорних компонентів, і навіть від тих які присутні у вигляді слідів.

Алкоголі вина

- *Етиловий спирт*. Його вміст зазначається в об'ємних відсотках (або градусах спирту).
- *Гліцерол*. Є вторинним продуктом спиртового бродіння.
 - *Метанол*. Його кількість залежить від виноробства від часу контакту виноградних кісточок з сушлом, від рН і температури. Згідно нормативів максимальна кількість метанолу, яка може міститись у червоних винах – 0,25 мл у білих винах – 0,20 мл на 100 мл етилового спирту.

Органічні кислоти природного походження, що присутні у вині:

- *Винна кислота* є стійкою до бактеріальних атак і є кислотою, яка присутня значній кількості у вині (визначає загальну кислотність).
- *Яблучна кислота*. Кількість цієї кислоти зменшується в процесі спиртової та яблучно-молочної ферментації.
- *Лимонна кислота*. Сприяє розчиненню заліза, запобігаючи "залізному кассу" (характерний для червоних вин, проявляється у вигляді блакитного осаду, через зв'язок таніни-ферум).
- *Молочна кислота*. Утворюється внаслідок яблучно-молочного і в незначній кількості спиртового бродіння.
- *Бурштинова кислота*. Утворюється внаслідок спиртового бродіння. Присутня у витриманому вині і вносить певну частку в його смак..
- *Оцтова кислота*. Утворюється внаслідок спиртового бродіння, яблучно-молочного, а також в результаті дії оцтовокислих бактерій (окиснення етанолу) є найбільш важливою леткою кислотою (визначає летку кислотність).

Аналіз вина

До методів аналізу вина, що прийняті в промисловості, належать методи, які викладені в нормативній документації і призначені для контролю якості та безпечності продукції.

Так, методами фізико-хімічного аналізу відповідно до нормативної документації, у вині, визначають вміст етилового спирту, цукру, титровану кислотність. Поряд з показниками, передбаченими нормативною документацією, визначають й інші показники, такі як відносна густина вина, наведений екстракт вина, вміст іонів Cu²⁺, метилового спирту та ін.

Аналізи вина мають на маті встановити відповідність його органолептичних властивостей та фізико-хімічних показників діючим нормативам, виявлення підрбок, заборонених добавок і т.д.

Визначення органолептичних показників

Всі виноградні вина поділяють на сортові та купажні. Сортіві вина виробляють з

одного сорту винограду (домішка інших сортів не повинна перевищувати 15%), купажні – з винограду різних сортів. За якістю всі виноградні вина ділять на ординарні, марочні і колекційні.

Ординарні вина випускають без витримки, але не раніше трьох місяців з дня переробки винограду. Марочні вина – це витримані, високоякісні вина, що виробляються в окремих виноробних районах за спеціальною технологією і зберігають свої якості з року в рік. Тривалість витримки не менше 1,5 років, рахуючи з першого січня наступного за врожаєм року.

Колекційні вина – це марочні вина особливо високої якості, які після закінчення терміну витримки в бочках або резервуарах додатково витримують не менше трьох років у пляшках.

Характеристика вин відповідно до груп та типів наведена у таблиці 1.

Таблиця 1

Характеристика вин відповідно до груп та типів

Група і тип вина	Характеристика
Столові	
Сухі	Виготовляють із виноматеріалів, вироблених методом повного збродження цукрів виноградного сусла або м'язги
напівсухі і напівсолодкі	Виготовляють із виноматеріалів, вироблених частковим збродженням цукрів сусла або м'язги із зупинкою бродіння. Вина можуть бути виготовлені методом купажування сухих виноматеріалів з концентратом виноградного соку, або консервованим суслим
Столові спеціального типу	Виготовляють із виноматеріалів, які вироблені із використанням спеціальних технологічних прийомів, що надають вину характерні органолептичні властивості (бродиння на м'яззі із гребенями, використання винограду із підвищеною цукристістю (220...50) г/дм ³ , теплової обробка виноматеріалів, застосування спеціальних рас дріжджів)
Кріплені	
Міцні і десертні (крім кріплених спеціального типу)	Виготовляють із виноматеріалів, які вироблені методом повного або неповного збродження цукрів виноградного сусла або м'язги методом припинення бродіння через додавання етилового спирту ректифікованого, виготовленого із крохмалецукровмісної сировини і продуктів переробки винограду
Кріплені спеціального типу (найменування прототипу)	Виготовляють із виноматеріалів, які вироблені із певних сортів винограду методом повного чи неповного збродження цукрів виноградного сусла або м'язги та припиненням бродіння додаванням етилового спирту і передбачають використання спеціальних технологічних прийомів (теплової обробки м'язги, виноматеріалів, концентрату виноградного соку, витримки виноматеріалів під плівкою спеціальних рас дріжджів тощо), які надають вину характерні органолептичні властивості

Продовження таблиці 1

1	2
Міцні	
Херес	Виготовляють із виноматеріалів, які вироблені повним збродженням виноградного суслу, спиртуванням і витримкою виноматеріалів у контакті зі спеціальними расами винних дріжджів із наступним коригуванням складу, витримкою й обробкою
Мадера	Виготовляють із виноматеріалів, які вироблені повним чи неповним збродженням виноградного суслу або м'язги з зупинкою бродіння методом додавання етилового спирту. У процесі виробництва допускається використання в купажах сухих мадеризованих виноматеріалів. Відповідність прототипові досягається методом обробки теплом (мадеризації), яка здійснюється витримкою виноматеріалів у дубових бочках на сонячних площадках чи у соляріях (для марочних мадер) або нагріванням виноматеріалів у стаціонарних резервуарах у визначеному кисневому режимі
Портвейн	Виготовляють із виноматеріалів, які вироблені неповним збродженням виноградного суслу або м'язги з зупинкою бродіння додаванням етилового спирту. Відповідність прототипові досягається методом тривалої витримки виноматеріалів у дубовій тарі (для марочних портвейнів) чи теплової обробки виноматеріалів у стаціонарних резервуарах з витримкою в умовах обмеженого кисневого режиму (для ординарних портвейнів).
Марсала	Виготовляють із виноматеріалів, які вироблені методом купажування сухих спиртованих виноматеріалів, містелю і спиртованого концентрату виноградного соку з наступною тепловою обробкою і витримкою.
Десертні	
Мускатель	Виготовляють із виноматеріалів, які вироблені купажуванням десертних виноматеріалів із містелем з мускатних сортів винограду чи з мускатним десертним виноматеріалом або методом переробки сепажу мускатних і немускатних сортів винограду
Токай	Виготовляють із виноматеріалів, які вироблені методом неповного бродіння виноградного суслу, після настоювання м'язги високоцукристого винограду, із зупинкою бродіння додаванням етилового спирту
Мускат	Виготовляють із виноматеріалів, які вироблені неповним збродженням виноградного суслу із мускатних сортів винограду, після настоювання чи підбродження м'язги, із зупинкою бродіння додаванням етилового спирту
Малага	Виготовляють із виноматеріалів, які вироблені методом купажування цукровмісних матеріалів і кріплених виноматеріалів з увареним карамелізованим суслем та з наступним коригуванням складу, подальшою витримкою й обробкою
Кагор	Виготовляють із виноматеріалів, які вироблені неповним збродженням м'язги чи виноградного суслу, отриманого з м'язги районованих технічних червоних сортів винограду, витриманої за температури (60...80)°C, із зупинкою бродіння шляхом додавання етилового спирту

Якість вина оцінюють за середньою пробою і поширюють на всю партію.

Середню пробу оцінюють за органолептичними та фізико-хімічними показниками відповідно до чинних нормативів (таблиця 2, Д 1).

За органолептичними показниками вина повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 2.

Органолептичний аналіз вина та його складові

Інструментами для органолептичного аналізу вина (дегустації) є органи чуття – зір, нюх, дотик (тактильні відчуття) і смак. В залежності від органу чуття, який використовують для визначення тієї чи іншої характеристики

вина органолептичний аналіз поділяють на візуальний, ольфактивний (нюховий) і смако-ольфактивний (таблиця 3)

Таблиця 2

Органолептичні показники вин

Назва показника	Характеристика	Метод контролю
Прозорість	Прозорі з блиском, без осаду і сторонніх включень	контролюють органолептично
Колір	Від світло-солом'яного, зеленуватого до світло-золотистого	
<i>білих</i> столових		
столових спеціального типу	Від золотистого до янтарного	
кріплених	Від золотистого до янтарного	
<i>рожевих</i>	Від світло-рожевого до темно-рожевого різних відтінків	
<i>червоних</i>	Від червоного до темно-червоного різних відтінків	
Смак і аромат (букет)	Повинен відповідати групі і типу вина, залежить від сортів винограду, з яких виготовляють вино	
Примітка. Колекційні вина можуть мати осад на стінках і дні пляшок. Для вин, закупорених корковими пробками, допускаються одиничні пилоподібні включення коркової крихти		

Візуальний аналіз

Першим етапом будь-якої винної дегустації є *візуальний аналіз*, за допомогою якого вино оцінюють зовні. Зовнішні характеристики вина нерозривно пов'язані з кліматичними умовами; типами ґрунтів; типовими сортовими характеристиками винограду; методами виніфікації, віком та хворобами.

Складові органолеп.тичного аналізу

Вид аналізу	Параметр	Чим визначається
Візуальний аналіз	<i>Прозорість</i>	
	<i>Колір</i>	Барвникові речовини
	<i>Консистенція</i>	Етиловий спирт, вищі спирти
	<i>Перляж (ігристість)</i>	Діоксид вуглецю
Ольфактивний (нюховий) аналіз	<i>Інтенсивність аромату</i>	Первинний аромат (визначається сортом винограду), вторинні аромати – букет (формується під час ферментації); третинні аромати – букет (формується під час витримки вина)
	<i>Складність або комплексність</i>	
	<i>Якість вина</i>	
	<i>Опис вина</i>	
Смако-ольфактивний аналіз	<i>Структура</i>	Смакові відчуття (солодке, гірке, кисле, солоне)
	<i>Баланс</i>	
	<i>Інтенсивність</i>	Тактильні відчуття (вміст алкоголю, термічні відчуття, терпкість або таніну, поколювання від діоксиду карбону, смакова консистенція)
	<i>Тривалість смакового відчуття</i>	
	<i>Якість вина</i>	

В ході візуального аналізу оцінюють прозорість, колір, консистенцію (тільки для тихих вин) і перляж (для ігристих вин).

На етапах візуального аналізу важливо зробити наступні спостереження: – під час наливання вина в бокал – оцінюють його колір, консистенцію, присутність бульбашок, а також "звук" вина – здорове вино ллється в келих дзвінко.

– підносячи дегустаційний бокал до рівня очей, проти світла – визначають відсутність або присутність суспензій у вині, осаду, таким чином оцінюють його прозорість (деякі червоні вина через присутність речовин, багатих пігментами, здаються зовсім непрозорими для променів світла, в такому випадку необхідно подивитися на вино з іншого ракурсу, або знайти більш яскраве джерело світла);

– нахиливши келих під кутом 45 градусів, розглядають вино на фоні білої поверхні (білий аркуш паперу) і оцінюють його колір, відтінок і яскравість (колір, та його інтенсивність визначаються за більш "товстим" прошарком вина, а відтінки – за крайнім шаром вина, де колір є розмитим); за відтінком вина можна зробити перші висновки про його вік і витримку;

– повільно покрутивши келих спочатку в один бік, потім в інший, оцінюють консистенцію: підносять на рівень очей і спостерігають за утворенням крапельок, "слізок" (або "ніжок") вина, відстанню між утвореними арками, швидкістю скокування крапельок;

– у випадку дегустації ігристих вин, консистенція не визначається, а оцінюється перляж: бокал не обертають, а тільки спостерігають за бульбашками.

Складові візуального аналізу та їх характеристики:

Прозорість	<i>Непрозоре</i>	Консистенція	<i>Водянисте</i>
	<i>Помірно прозоре</i>		<i>Легкої консистенції</i>
	<i>Прозоре</i>		<i>Середньої</i>
	<i>Кришталєво чисте</i>		<i>консистенція</i>
	<i>Блискуче, іскристе</i>		<i>Густої консистенції</i>
			<i>Маслянисте</i>
Колір білих вин	<i>Жовто-зелений</i>	Перляж (для ігристих вин)	
	<i>Солом'яно-жовтий</i>	Розмір бульбашок	<i>Великі</i>
	<i>Золотисто-жовтий</i>		<i>Середні</i>
	<i>Бурштиново-жовтий</i>		<i>Маленькі</i>
Колір рожевих вин	<i>Блідо-рожевий</i>	Кількість бульбашок	<i>Нечисленні</i>
	<i>Рожево-вишневий</i>		<i>Досить численні</i>
	<i>Рожево-бордовий</i>		<i>Численні</i>
	<i>Фіолетово червоний</i>	Стійкість бульбашок	<i>Швидко зникають</i>
Колір червоних вин	<i>Рубіново червоний</i>		<i>Досить стійкі</i>
	<i>Гранатовий</i>		<i>Стійкі</i>
	<i>Помаранчево-червоний</i>		

Прозорість вина – це відсутність суспензій і будь-яких сторонніх частинок.

Прозорість забезпечується на різних етапах виробничого процесу: фільтрація на різних стадіях виробництва, заморожування вина за температури $-3...-5^{\circ}\text{C}$ на короткий час з подальшою фільтрацією, мікрофільтрація і фінальна стерилізація вина.

Непрозорість вина, мутність, наявність осаду є негативною його характеристикою (дефектом) за деякими виключенням:

– у червоних винах за довгої витримки в пляшці може сформуватися осад (солі винної кислоти – кремор тартаро);

– осад може накопичуватись і у винах, які бутілюють з дріжджами для продовження ферментації в пляшці (це не пов'язано з другою ферментацією в пляшці під час виробництва ігристих вин, так як в результаті дегоржажу, дріжджовий осад повністю видаляється)

– непрозорість може бути характерна для нефільтрованих вин.

Такі характеристики вина як "*блискуче*", "*іскристе*" найчастіше використовують в описанні шампанських вин, ігристих, газованих. Цей термін також підходить і для деяких білих вин золотисто-жовтого або бурштинового кольору, таких як Пассіто та лікерних.

Терміни, якими описують прозорість вин наведені в таблиці 4.

Визначення консистенції

Консистенцію вина зумовлюють, головним чином, одноатомні (етанол, метанол в дуже малій кількості, і пропанол, і т.д.), багатоатомні спирти (гліцерин, 2,3-бутиленгліколь і т.д.), які формуються під час спиртового бродіння, таніни і мінеральні солі.

Визначення прозорості вина

Термін	Характеристика
<i>Непрозоре</i>	Вино, в якому присутня суспензія або осад, наявність сильної каламутності. Вважається дефектом вина
<i>Помірно прозоре</i>	Вино, в якому можуть бути присутні завислі частинки, але в дуже незначній кількості. Наявність суспензії може бути пов'язана з тривалою витримкою вина в пляшці для деяких червоних вин, бутлюванням з дріжджами (часто це відноситься до білих і ароматних вин), а також може зустрічатися у нефільтрованих винах (часто червоні вина, що є багатими на екстрактивні ¹ і барвникові речовини). Якщо вино не належить до перерахованих випадків то це є негативною характеристикою вина
<i>Прозоре</i>	Вино, в якому відсутні завислі частинки і осад (для визначення даного параметру, необхідно нахилити бокал з вином над будь-якої написом або текстом, букви повинні читатися з легкістю і бути чіткими)
<i>Кришталєво чисте</i>	Вино, в якому повністю відсутні завислі частинки і осад, і яке, крім цього, характеризується інтенсивною яскравістю, завдяки наявності кислотності. Більшість білих і рожевих вин, а також деякі прозорі червоні можуть бути описані за допомогою даного терміну
<i>Блискуче, іскристе</i>	Вино, яке окрім яскравості характеризується здатністю відбивати світло, що зазвичай пов'язане з присутністю бульбашок діоксиду карбону, які відбивають світло, а отже притаманне ігристим винам, але інколи і для деяких цінних білих вин, а також Пассіто і лікерних, незважаючи на відсутність бульбашок, вони теж можуть бути охарактеризовані як блискучі

¹ Екстрактивні речовини включають нелеткі компоненти органічного і мінерального походження. Розрізняють загальний, наведений і залишковий екстракт – найважливіші показники якості вина, що дозволяють робити висновок про натуральність, типовість, повноту смаку вина.

Деякі вина ллються як вода, тоді як інші є більш густими. Визначення консистенції вина дозволяє зробити висновок про те наскільки коректно були проведені технологічні процеси і чи відповідає вино своїм типовим характеристикам. Консистенцію вина оцінюють у три етапи:

– перший – під час наливання вина в бокал (якщо вино наливається легко, то можна зробити висновок про його досить легку консистенцію, якщо повільно, як сироп, то про в'язкості вина);

– другий – під час обертання вина в бокалі (якщо вино обертається швидко і нагадує обертання води – недостатня консистенція, повільно і рівномірно – гарна консистенція);

– третій етап – спостереження за осіданням вина на дно бокалу. Під час обертання вина в бокалі, на стінках утворюються кола вина і крапельки, які називають відповідно "арками" і "слізками". Утворення "арок" і "слізок" пов'язане з леткістю етилового спирту. Якщо злегка покрутити вино в бокалі, на стінках формуються "арки". Та коли спирт випарується, збільшується густина

рідини, багатої на цукри, гліцерин, яка опускається на дно бокалу, так як є більш важкою, утворюючи "слізки". Якщо вино є багатим на алкоголь, цукри і гліцерин, то арки будуть більш вузькими і слізки стікатимуть більш повільно. Це типова характеристика деяких десертних паситних вин (Сотерн, Угорський Токай), можливо одержаних з ботритізованого винограду (зібраного на стадії утворення "благородної цвілі"), в іншому випадку це може бути ознакою хвороби вина – "ожиріння". "Ожиріння вина", яка властива білим винам, надає їм несмаку і виявляється під час переливання вина: хворе на "ожиріння" вино тече безшумно, не розбризкується і є схожим на олію. Ця хвороба викликається молочнокислими бактеріями *Leuconostos gracile*. В результаті їх розвитку у вині утворюються складні полімерні вуглеводи, що і зумовлюють його тягучість. Розвитку хвороби сприяє також присутність оцтовокислих бактерій і плівчастих дріжджів.

Консистенція вина тісно пов'язана з вмістом алкоголю і структурою вина, але не залежить безпосередньо від витримки вина. Зустрічаються вина з гарною консистенцією як серед молодих, так і серед зрілих вин. Варто зазначити, що якість вина не залежить від його консистенції (молоді вина не повинні бути алкогольними і містити багато екстрактивних речовин, а тому можуть вважатися якісними, якщо навіть за консистенцією належать до легких).

Терміни, якими описують консистенція вин наведені в таблиці 5.

Таблиця.5

Визначення консистенції вина

Термін	Характеристика
<i>Водянисте або рідке</i>	Вино, яке стікає по стінкам бокалу занадто легко і швидко, як вода. Вважається дефектом, таке вино є неприйнятним
<i>Легкої консистенції</i>	Вино, яке стікає по бокалу досить легко, швидкі "слізки" і широкі "арки". Така консистенція є характерною для вин з малим вмістом етилового спирту, слабкою структурою, твердість такого вина переважає над м'якістю
<i>Середньої консистенції</i>	Вино, яке стікає по стінкам бокалу з середньою швидкістю, "слізки" формуються і скочуються досить швидко, арки середні. Таке явище є характерним для більшості білих, рожевих і червоних вин, середньо-алкогольних і з середньою структурою, м'якість і твердість знаходяться в рівновазі
<i>Густої консистенції</i>	Вино, яке стікає по стінкам бокала досить повільно, "слізки" є добре вираженими, стікають повільно, арки є регулярними і вузькими. Такі характеристики притаманні для вин, з досить високою алкогольною (а іноді і цукровою) складовою і гарною структурою, м'якість таких вин переважає над твердістю
<i>В'язке або маслянисте</i>	Вино, яке стікає по стінкам бокала як густий сироп, з повільними "слізками" і дуже густими арками, що є характерним для деяких десертних вин, Пассіто, солодких лікерних вин, вин, одержаних з ботритізованого винограду. Для інших вин така характеристика є свідченням хвороби вина

Визначення перляжу. Вина, насичені діоксидом карбону, під час наливання в бокал формують бульбашки і піну, що на мові сомельє називають перляж (perlage). Вуглекислий газ утворюється або в процесі спиртового бродіння (ігристі вина) або його додають у вино в процесі приготування (шипучі вина). Крім ігристих вин бульбашки CO₂ можуть бути присутніми в деяких молодих винах, білих, рожевих або червоних, але щоб вино характеризувалось перляжем, концентрація CO₂ повинна перевищувати 2 г/л (табл. 6).

Ігристим вважають таке вино, яке у випадку наливання його в бокал продукує бульбашки і піну, але невелику кількість і нестійкі, так як вміст вуглекислого газу в них знаходиться в межах 2...5 г/л.

Шипучим вважається вино, що містить більше 6 г/л діоксиду карбону і яке під час наливання у бокал формує піну і характерні стійкі бульбашки.

Щоб зробити висновок про якість шипучого вина необхідно уважно спостерігати за бульбашками, які піднімаються на поверхню, під час наливання вина в бокал, а саме оцінити розмір бульбашок, їх чисельність і стійкість. Чим меншими є бульбашки, чисельними і стійкими тим якіснішим є перляж (табл. 7).

Таблиця 6

Вміст діоксиду карбону у винах

Вино	Вміст CO ₂ , г/л	Тиск за 20°C, атм.	Характеристика
Тихе	< 2	1	Інколи може спостерігатися легка пінистість (pétillant)
Ігристе	2...5	1...2,5	Легкий перляж
Шипуче	6	3	Перляж

Крім утворення бульбашок, діоксид вуглецю підкреслює аромат і смакові якості вина. Завдяки присутності CO₂ у роті відчувається пощипування, тактильне відчуття, яке підсилює твердість вина (твердості вину надають також кислоти, мінеральні речовини, таніни) і зменшує м'якість (м'якість зумовлюють цукри, поліспирти, етанол). Аналогічне явище викликає знижена температура подачі вин.

Визначення кольору вина

Існує зв'язок між якістю кольору вина й іншими його органолептичними характеристиками. Так, якщо вино є інтенсивного забарвлення можна передбачити, що таке вино буде мати інтенсивний аромат і багатий смак. У іншому випадку, якщо вино має бляклий колір, то можна передбачити, що аромат такого вина буде ледь вловимим, слабким, а смак – легкий, м'який і свіжий.

Колір вина допомагає також зробити висновки про вік вина, наявність небажаних змін у ньому. Так, наприклад, зменшення прозорості вина, потемніння його кольору, зменшення яскравості може свідчити про касс вина – перетворення, що мають хімічну природу і пов'язані або з надлишком у ньому йонів деяких металів – *металевий касс*, або з окиснювальними процесами. Розрізняють касси залізні (білий, чорний, синій), мідний, значно рідше зустрічаються алюмінієвий, олов'яний, цинковий і нікелевий.

Визначення перляжу

Термін	Характеристика
Розмір бульбашок	
<i>Великі</i>	Бульбашки, за розміром аналогічні таким, що утворюються в мінеральній воді
<i>Середні</i>	Бульбашки середніх розмірів, що є стандартними для комерційних видів ігристих вин
<i>Маленькі</i>	Бульбашки розміром з вушко шпильки, дуже маленькі
Кількість бульбашок	
<i>Нечисленні</i>	Практично відсутні
<i>Досить численні</i>	нерівномірні бульбашки, формуються в основному в певних місцях на стінках бокалу
<i>Численні</i>	Рівномірні, численні бульбашки, формуються по всій поверхні бокалу
Стійкість бульбашок	
<i>Швидко зникають</i>	Бульбашки, які зникають через кілька секунд після того, як вино налите в бокал
<i>Досить стійкі</i>	Бульбашки, які формуються протягом декількох хвилин, в основному не дуже численні
<i>Стійкі</i>	Численні бульбашки, швидко і постійно формуються, видно в бокалі протягом тривалого часу

Колір вина визначається поліфенолами, серед яких розрізняють фенольні кислоти, флавоноїди, антоціани, що містять таніни, флавоноли, в тому числі проціанідоли і катехіни; хіноін; кумарини і т.д. Всі ці речовини в основному знаходяться в шкірці ягоди винограду, в кісточках і гребенях виноградних грон.

На колір вина впливають такі фактори: спосіб переробки винограду ("по червоному", "по білому" з видаленням кісточок і гребенів, кріомацерація, плівкова мацерація), сортові особливості, особливості ґрунту, витримка, еволюція.

У червоному вині, перше, що оцінюють в кольорі – це яскравість, прозорість (бокал нахилиють під кутом 45° над білим фоном). Прозорість кольору пов'язана частково з кислотністю вина і частково з формою барвникових речовин, а інтенсивність залежить від багатьох факторів, серед яких виділяють сорт винограду, ступінь зрілості ягід, їх санітарний стан, виноробні процеси, ґрунт (табл. 8).

Під час дозрівання вина змінюється його колір і розвивається (еволює) його тональність. Швидкість еволюції кольору вина залежить від сорту винограду, типу ґрунту, стану ягід і від способу зберігання.

Колір червоних вин з часом змінюється від фіолетових відтінків до помаранчевих, так наприклад, вино, що мало на початку витримки червоний колір з інтенсивними фіолетовими відтінками, під кінець витримки перетворюється на вино інтенсивно рубінового кольору з червоно-жовтими, червоно-коричневими, коричневими або жовтими відтінками.

Фактори, що впливають на колір вина

Характеристики кольору	Чинники, що на нього впливають
Інтенсивність	Кліматичні умови Виноробні практики Сорт
Тональність	Сорт Кислотність, рН Еволюція (розвиток)
Яскравість	Сорт Практики виноробства Кислотність, рН Еволюція

Колір білих вин з часом змінюється від жовто-солом'яного до золотисто-жовтого і навіть бурштиново-жовтого. Вина, що зберігаються у великих герметичних ємностях зберігають довше зеленуватий відтінок, а ті, що зберігаються в дерев'яних бочках швидше набувають жовтого відтінку.

Інтенсивність кольору залежить від кількості пігментних речовин, присутність яких, в свою чергу, залежить від різних чинників: постійних і змінних.

До постійних факторів належать – регіон, широта, експозиція винограднику, мікроклімат, склад і фізична структура ґрунту. Наприклад, ґрунти, багаті вапняком і глиною, на відміну від піщаних ґрунтів, дають виноград багатший на пігменти.

До змінних факторів, відносять сорт винограду, дощові опади, дозрівання, стан здоров'я самої лози, техніки виноробства, час мацерації, кількість використовуваного діоксиду карбоні, тривалість ферментації, використання дерева в процесі виробництва вина.

Тональність кольору залежить від присутніх пігментів, а також від кислотності, рН і стадії окиснення поліфенолів. Цей параметр допомагає визначити на якій стадії еволюції знаходиться вино.

Вина вироблені з винограду пізнього збору або підв'яленого на стелажах (Пассіто, Айс-вайн, лікерних білих вин) мають від початку відтінки від бурштинового кольору до кольору топазу і характеризуються яскравістю.

Молоді червоні мають фіолетово-пурпурові відтінки, а червоні, витримані в дереві і в пляшках – гранатові. Чим тривалішою є витримка, тим більшою є присутність коричневих і помаранчевих відтінків.

Інтенсивність відтінків рожевих вин безпосередньо пов'язана з тривалістю мацерації, але також залежить від сорту винограду.

Яскравість кольору визначає, яким був стан здоров'я виноградних ягід, чи були помилки в технології виробництва вина, а особливо в методах зберігання.

Наприклад, якщо два червоних вина, мають однаковий колір з помаранчевим відтінком, але тональність одного – жива і яскрава, а іншого похмура, то перше вино можна охарактеризувати як дуже гарним, витриманим в бочках декілька років, повністю дозрілим, в той час як друге вино – окисненим, яке вже втратило свої кращі якості.

Білі вина одержують за допомогою виніфікації "по білому", за відсутності контакту з шкірками виноградних гід, а отже й екстракції барвникових речовин. Колір білих вин залежить від ступеня дозрілості винограду: чим більш стиглим є виноград, тим більш жовтішим є колір вина.

Характеристики кольорів білих, рожевих і червоних вин наведені в таблицях 9 – 11.

Таблиця 9

Визначення кольору білих вин

Термін	Характеристика
<i>Зеленувато-жовтий</i>	Колір, який є характерним, в основному, для молодих білих вин, легких і кислотних (кислотність переважає над м'якістю). Такий колір може вказувати також на те, що вино одержали з винограду, зібраного трохи передчасно повної зрілості; під час виробництва використовувалась виніфікація "по білому"; також може вказувати на застосування декількох фільтрувань і освітлення вина. Така тональність має тенденцію з часом зникати, перетворюючись на більш жовтуваті відтінки
<i>Солом'яно-жовтий</i>	Колір більшості білих вин, досить молодих (м'якість і кислотність зрівноважені). У більшості випадків такі вина отримані з винограду, зібраного на піку своєї зрілості, а отже з оптимальним співвідношенням кислотності і цукристості, у виробництві використаний спосіб переробки винограду для білих вин
<i>Золотисто-жовтий</i>	Відтінок, який характерний для зрілих білих вин (м'якість такого вина переважає над кислотністю). В основному такі вина одержані з дуже зрілого, а іноді і злегка перезрілого винограду, з використанням короткочасної мацерації перед бродінням, з ферментацією і/ або витримкою в дерев'яних ємностях. Якщо поряд з наявністю даного відтінку відсутня яскравість кольору, то вино піддалось окисненню
<i>Буриштиново-жовтий</i>	Колір білих Пассіто і лікерних вин (м'якість переважає над кислотністю). У випадку відсутності яскравості кольору свідчить про процес окиснення, які відбулися в вині

Таблиця 10

Визначення кольору рожевих вин

Термін	Характеристика
<i>Блідо-рожевий</i>	Колір, що нагадує квіти персика або світлої троянди. В основному такі вина одержані з чорного винограду, з мацерацією з короткочасним контактом шкірки і рідкою частиною суслу. Якщо в тональності присутні фіолетові відтінки, то вино є молодим. Якщо мідні або відтінки, що нагадують колір цибулиння – вино одержали за допомогою виніфікації "по білому" з винограду з малим вмістом барвникових речовин, наприклад з Піно Гріджо
<i>Рожево-вишневий</i>	колір, який є більш насиченим, ніж блідо-рожевий, наприклад, колір м'якоті вишні свідчить про більш тривалу мацерацію
<i>Рожево-бордовий</i>	Колір, що є наближеним до кольору червоних вин (дуже світлий рубіново-червоний). Свідчить про більш тривалу мацерація, ніж у випадку вина рожево-вишневого кольору

Таблиця 11

Визначення кольору червоних вин

Термін	Характеристика
--------	----------------

<i>Пурпурово-червоний</i>	Колір, який є характерним для молодих червоних вин, у яких твердість переважає над м'якістю. Такий інтенсивний колір зазвичай супроводжується фіолетовими відтінками, які нагадують колір фуксії, або ж рідше колір півонії
<i>Рубіново-червоний</i>	Колір, який притаманний більше молодим винам у яких м'якість і твердість знаходяться у рівновазі. Він нагадує колір рубіна, і зазвичай є ознакою досить здорового вина, яке добре зберігалось
<i>Гранатовий</i>	Колір зрілих вин, витриманих не менше трьох років, у яких м'якість переважає твердість, може бути менш або більш глибоким
<i>Оранжево-червоний</i>	Колір вин довгої витримки, нагадує колір цеглини з помаранчевими відтінками. У випадку відсутності яскравості кольору, або якщо такий відтінок з'являється в молодих винах то це є свідченням дефектного вина, що піддалось окисненню і деградації

Ольфактивний (нюховий) аналіз.

Ольфактивний аналіз є найскладнішим етапом у винній дегустації, він є необхідним для розпізнавання і визначення ароматів, характерних для того чи іншого сорту винограду і типу вина. В результаті ольфактивного аналізу визначають інтенсивність, складність і якість аромату, дають опис, а також розпізнають можливі дефекти вина – неприємні запахи, пов'язані з хворобою пробки, присутністю цвілі, осаду, надлишку сірчистого газу і т.д.

Розрізняють два типи сприйняття запахів і ароматів – назальні (пряме сприйняття через ніздрі) і ретроназальні (активується, коли робиться ковток вина). На сприйняття запахів і ароматів впливає навколишнє середовище і температура подачі вина. Ароматичні складові вина будуть краще сприйматись, якщо температура вина не є низькою.

Етапи ольфактивного аналізу:

– *"Перший ніс"* – тримаючи бокал за ніжку підносять його до носа, не обертаючи й інтенсивно вдихають – визначають інтенсивність аромату і ознаки еволюції вина.

– *Обертання бокалу* – відводять бокал і обертають декілька разів., так щоб вино, піднявшись по стінках бокалу, вступило в контакт з повітрям відпустило аромат.

– *Подальше обертання бокалу* – інтенсивно обертаючи бокал декілька разів, підносять його до носа, вловлюють аромати, повторюючи процедуру.

– *"Другий ніс"* – піднісши бокал до носа, глибоко вдихають протягом декількох секунд то однією, то іншою ніздрею, щоб не відбулося швидке звикання до запаху. Таким чином визначають складність аромату яка свідчить про якість вина.

Складові ольфактивного аналізу та їх характеристики:

Інтенсивність	Недостатньо інтенсивне	Опис аромату	Ароматне
	Слабо інтенсивне		Винозне
	Помірно інтенсивне		Квіткове
	Інтенсивне		Фруктове
	Сильно інтенсивне або виразне		Свіже
Складність аромату	Недостатньо складне	Якість аромату	Трав'янисте
	Нескладне		Земляне
	Помірно складне		З ароматом спецій, пряне
	Складне		Естерне
	Складне		Переважає один аромат
			Сумнівне
			Грубувате
			Середня якості
			Гарної якості
			Чудове

Аромати вина

Аромати вина зумовлені присутністю летких хімічних речовин, таких як спирти, альдегіди, кетони, ефіри, естери, терпени і т.д.

Аромати вина поділяють на первинні, вторинні і третинні. Запах вина складається з ароматів всіх трьох груп в різних пропорціях, і залежить від кліматичної зони культивування винограду, сорту винограду, типовості вина і його еволюції.

Первинні аромати вина – це аромати, які характерні для кожного сорту винограду. В основному вони присутні в шкірці ягоди і відносяться до групи терпенів. Аромати мускусу, шавлії, троянди, персика і багатьох інших квітів і фруктів зазвичай і найчастіше пов'язані з терпенами.

Сорти винограду поділяють на ароматні (Бракетт; Мускат; Малвазія, Гевюрцтрамінер), частково ароматні (Совіньйон, Рислінг, Шардоне, Каберне фран, Каберне совіньйон, Мерло) і нейтральні (Неббіоло, Санджовезе, Кортезе, Греко). До ароматним відносяться тільки 4 основних сорти, і відповідно всі їх різновиди. Тільки різних сортів мускату може бути близько

30 (таблиця 12). У ароматних сортах винограду превалюють первинні аромати, їх досить легко розпізнати на відміну від нейтральних сортів.

Таблиця 12

Поділ сортів винограду за ароматністю

Характеристика	Сорт
Ароматні сорти	Гевюрцтрамінер, Мальвазія (всі типи), Мускат (всі типи), Бракетт (всі типи)
Частково ароматні	Шардоне, Кернер, Глера, Рислінг, Совіньйон блан, Ванер, Каберне фран, Каберне совіньйон, Мерло
Нейтральні	Кортезе, Греко, Барбера, Бонарда, Ламбуско, Неббіоло, Санджовезе

Вторинні аромати – аромати, які утворюються в процесі спиртового бродіння (частково під час процесів, що передують ферментації (пресування)), а також під

час яблучно-молочної ферментації (в основному аромати квітів, фруктів, овочеві і трав'яні аромати).

У ароматі молодого вина відчувається запах сусла, тому в молодих винах завжди присутня комбінація первинних і вторинних ароматів.

Третинні аромати – аромати, які формуються в процесі дозрівання і витримки вина. Третинний букет ароматів формується в результаті реакцій між спиртами і альдегідами, між спиртами і кислотами, між молекулами спирту. Витримка в дубових та інших бочках, тривалість витримки і походження деревини, розміри бочок, спосіб їх випалювання відіграють основну роль у формуванні третинних ароматів. Первинні і вторинні аромати починають поступатися місцем більш зрілим і витриманим ароматам, з'являються аромати конфітюру, сухофруктів, сухих квітів, спецій і аромат випаленої бочки, тваринні та естерні ноти (таблиця 13).

Таблиця 13

Залежність аромату вина від його віку	
Тип вина	Аромати
Білі вина	
Молоде біле вино	Свіжі жовті і білі квіти; фрукти з білою м'якоттю; ароматні трави, мінеральні ноти, трав'яні і овочеві ноти
Зріле біле вино	Жовті квіти; зрілі екзотичні фрукти з жовтою м'якоттю; конфітюр з фруктів з білою і жовтою м'якоттю; сухофрукти; спеції
Червоні вина	
Молоде червоне вино	Свіжі червоні і фіолетові квіти; червоні і чорні ягоди і фрукти; мінеральні ноти; трав'яні і овочеві ноти
Зріле червоне вино	Сухі червоні і фіолетові квіти; конфітюр з червоних і чорних ягід і фруктів; сухофрукти; спеції; аромат випалу бочки; тваринні запахи; ефірні запахи

Дегустатори розрізняють 10 основних груп ароматів.

1. *Квіткові аромати*. Практично завжди присутні у вині. У білих молодих винах зустрічаються всі відтінки свіжих, найчастіше білих квітів таких як жасмин, шипшина, квіти апельсинового дерева, біла троянда, іноді і аромати жовтих квітів (хоча це більше характерно для білих вин, витриманих в дереві, вин з винограду пізнього збору).

У молодих червоних винах зустрічаються аромати свіжих квітів, таких як червона троянда, фіалка, ірис. Згодом такі аромати трансформуються в аромати сухих квітів.

2. *Фруктові аромати*. Також практично завжди присутні у вині, але вони є ще більш численними і різноманітними, ніж квіткові аромати – аромати білих, жовтих, екзотичних фруктів, цитрусові, варення і конфітюри з фруктів, заспиртовані фрукти, сухофрукти.

В ароматі Мускату білого присутній аромат білого персика, у Глері – аромат груші, у Совіньйон блан – аромат шкірки грейпфрута, у Шардоне – аромат ананаса, у Бонарді – аромат полуниці.

В процесі витримки вина свіжі фруктові аромати змінюються на аромати

варених фруктів, сухофруктів, волоського горіху, мигдалю, лісового горіху, чорносливу, печеного яблука і т.д.; у винах Пассіто – екзотичних фруктів, в'яленого абрикосу.

3. *Трав'яні і овочеві аромати.* Аромати, які досить складно виявити, ніж квіткові або фруктові. Вони сильно відрізняються від перших двох груп ароматів. Зазвичай відчувається зелена, кислуватий нотка, трохи "колючий".

До таких ароматів відносяться аромат морських водоростей, трави, зеленої квасолі, папороті, сіна, помідорного листа, сухого листа, кислих фруктів, грибів, зеленого перцю, трюфелю, варених овочів і т.д.

4. *Ароматичні трави і прянощі.* Свіжі запахи ароматних трав часто зустрічаються в молодих білих винах.

5. *Мінеральні аромати:* крейда, гравій, кремній, керосин, нафта, вуглеводні, порошок. Не дуже численна група ароматів, які на спочатку здаються не дуже приємними, далекі від солодких і тонких нот, швидше за все вони гіркуваті. Ці досить оригінальні аромати часто асоціюються з певними сортами винограду і з певною територією, так витриманий кілька років Рислінг з Долини Рейну має керосиновий запах.

6. *Аромати спецій.* Солодкі, як ваніль або кориця, або трохи різкуватий, як гвоздика або чорний перець, аромати спецій характерні для вин, витриманих в дереві, а потім і в пляшці. Деякі аромати спецій: аніс, бадьян, кориця, кардамон, гвоздика, карі, ялівець, мускатний горіх, білий, чорний, рожевий і зелений перець, ваніль, шафран, імбир.

7. *Аромати смаженої хлібної кірочки.* Такі аромати пов'язані з еволюцією вина і є результатом комбінацій між різними молекулами. Деякі з них є досить приємними – аромат какао, шоколаду, смаженого мигдалю, кави.

8. *Тваринні аромати.* Такі аромати зустрічаються в букеті витриманих вин. Окислювально-відновні процеси, що відбуваються в процесі витримки вин бочках і пляшках сприяють формуванню все більш складних речовин. Наприклад, трав'янисто-овочевий аромат Совіньон блан може перетворитися з часом в тваринний аромат, що нагадує запах кошачої сечі або великі Піно нуар Бургундії можуть мати ароматний наліт курячого посліду (*merde de poule*). Деякі з цих ароматів: шкіра, мокра шерсть, запах шкіри і хутра, мокрий пух, запахи диких звірів.

9. *Естерні аромати.* Присутність ароматів цієї групи є ознакою максимальної витримки вина, вони характерні для вин з дуже довгою витримкою в пляшці, формуються в результаті процесів ацетилювання, естерифікації і етерифікації. Прикладами таких ароматів є запах воску, сургучу, йоду, пластику, фарби, лаку для нігтів.

10. Інші аромати

Деякі типи вина мають аромати, які не потрапляють ні в одну з перерахованих вище груп, такими вони є різними, наприклад, в деяких білих винах, витриманих в бочках, можна відчути аромат вершкового масла. Аромати дерева – в червоних винах, витриманих у великих бочках. Дріжджові нотки і аромат хліба, а іноді і сиру можна відчути у винах, які перебували в тривалому контакті з дріжджовим осадом,

зазвичай характерно для ігристих вин, що пройшли другу ферментацію в пляшці. Червоні вина з гарною структурою мають бальзамічні ноти, такі як евкаліпт, ментол, сосна. Більшість вин Пассіто, а також зрілі білі вина з деяких сортів винограду мають аромат меду.

Інтенсивність, складність, якість та опис аромату.

Інтенсивність аромату або його насиченість – це перша характеристика, яку визначають під час ольфактивного аналізу, підносячи бокал до носа і глибоко вдихаючи аромат. Завдання в даному випадку полягає у визначенні впливу аромату на слизову оболонку носа.

Інтенсивність характеризують за допомогою термінів наведених в таблиці 14.

Таблиця 14

Визначення інтенсивності аромату вина	
Термін	Характеристика
<i>Недостатньо інтенсивне</i>	Вино з практично відсутнім ароматом. Така характеристика є неприйнятною
<i>Слабко інтенсивне</i>	Вино зі слабким ароматом, дуже делікатним
<i>Помірно інтенсивне</i>	Вино з достатнім ароматом, в якому вже можна виділити різні групи запахів
<i>Інтенсивне</i>	Вино з вираженим і впізнаваним ароматом, який при подальшому аналізі розкладаємо на багато складових
<i>Сильно інтенсивне або виразне</i>	Вино з сильним і експресивним ароматом, в якому вже чітко і виразно виділяються різноманітні відтінки і ноти аромату

Під час ольфактивного аналізу декілька раз нюхають вино, і якщо кожен раз відкриваються нові запахи, то таке вино має складний аромат. Складність аромату вина визначається різноманіттям запахів, які можна виявити в процесі ольфактивного аналізу (таблиця 15). Визначення складності аромату потребує багато терпіння і досвіду, так як багато ароматів проявляються не відразу.

Якість аромату оцінюють на основі інтенсивності і складності аромату за допомогою таких термінів: грубе, ординарне, помірно витончене, витончене, вишукане.

Визначення складності аромату вина

Термін	Характеристика
<i>Недостатньо складне</i>	Вино з практично відсутніми складовими аромату. Це є дефектом вина
<i>Нескладне</i>	Вино з маленьким набором ароматів, який практично не змінюється з часом і після декількох вдихів. Характерно для молодих і простих вин, зроблених з сортів винограду, бідних на ароматичні складові
<i>Помірно складне</i>	Вино з достатнім набором ароматів, які проявляються послідовно, після декількох вдихів. Досить часта ситуація в молодих винах, а також в винах, які були витримані короткий час
<i>Складне</i>	Вино з великим набором ароматів, які вже можна віднести до різних груп ароматів і які відчуються чітко і ясно. Така характеристика притаманна для витриманих вин, як червоних так і білих, але також і для молодих вин, зроблених з сортів, що володіють ароматичною індивідуальністю
<i>Багатоскладне</i>	Вино з численними ароматними відтінками і нотами, які розподілені і відносяться до багатьох груп ароматів, вони є впізнаваними під час наступних вдихів. Така характеристика притаманна для витриманих довгий час вин із значущих сортів винограду

Визначення якості аромату вина

Термін	Характеристика
<i>Грубе</i>	Вино з неприємним ароматом або взагалі з його відсутністю, що є дефектом
<i>Ординарне</i>	Вино з дуже посереднім ароматом, який не приносить відчуття насолоди, у більшості випадків таке вино є неприйнятним
<i>Помірно витончене</i>	Вино з досить приємним ароматом, зі стриманою інтенсивністю і невеликою різноманітністю відтінків аромату
<i>Витончене</i>	Досить витончене вино, з гарною інтенсивністю аромату, часто з досить великим комплектом різних відтінків і ароматних нот, можливо йому будуть притаманні такі характеристики як чистота і типовість аромату
<i>Вишукане</i>	Витончене вино з елегантним ароматом, гарною інтенсивністю і різноманітністю ароматичних складових в ньому

Терміни, якими описують аромат вина в цілому наведені в таблиці 17.

Визначення аромату вина

Термін	Характеристика
<i>Ароматне</i>	Вино, вироблене з ароматних сортів винограду (Мускат, Мальвазія, Бракетт або Гевюрцтрамінер)
<i>Винозне</i>	Вино, аромат якого нагадує аромат сусла і аромати, що виникають в момент ферментації; що зазвичай є характерним для молодих червоних вин
<i>Квіткове</i>	Вино, аромат якого нагадує відтінки ароматів квітів, які відрізняються численністю і різноманітністю, залежно від кліматичної зони, сорту, типовості і еволюції вина. Молоді білі і червоні вина – різноманітні свіжі аромати білих і жовтих, або червоних кольорів. Зрілі вина – аромати сухих квітів
<i>Фруктове</i>	Вино, аромат якого нагадує фруктові відтінки, численні і різноманітні, залежно від кліматичної зони, сорту, типовості і еволюції вина. Від ароматів свіжих білих, червоних і екзотичних фруктів і ягід в молодих білих і червоних винах, до ароматів конфітюру, сухофруктів, родзинок і т.д. у витриманих винах і винах Пассіто
<i>Свіже</i>	Зазвичай таким терміном описують аромат або дуже молодого вина, або ігристого, що пройшло другу ферментацію в пляшці, або білого нефільтрованого, в тому числі і з ароматних сортів винограду
<i>Трав'янисте</i>	Вино, аромат якого нагадує запах трави, аромати зеленого перцю, сіна, листя помідорів та ін. Дані аромати досить різкі і проникаючі, і зазвичай асоціюються з такими сортами як Каберне совінйон і Каберне фран, Мерло, Лаграйн, Совінйон блан, Рислінг й інші
<i>Мінеральне</i>	Вино, аромат якого асоціюється з кременем, порошком, керосином, нафтою і т.д. Такі аромати характерні для деяких сортів і кліматичних зон, наприклад Рислінг
<i>З ароматом спецій, пряне</i>	Вино, аромат якого асоціюється з солодкими (ваніль, кориця) і гіркими (чорний перець) спеціями; даним терміном описують аромати як білих, так і червоних вин, зазвичай витриманих у дерев'яній ємності і в пляшці
<i>Естерне</i>	Вино, аромат якого нагадує віск, йод, фарбу і т.д., характерні для вин довгої витримки. Дані аромати пов'язані з різними хімічними реакціями, що відбуваються за довгої витримки вин
<i>Переважає один аромат</i>	Вино, аромат якого дуже яскраво виражений і належить до якої-небудь групи. Даним терміном підкреслюють чистоту і ясність окремо взятого аромату, пов'язаного з типовістю аналізованого вина

Якщо в ароматі вина превалюють ноти спеції, а тільки потім виступають фруктові і квіткові ноти, то порядок опису аромату буде наступним – вино з ароматом спецій (гвоздика), які переважають над іншими ароматами, фруктове, квіткове і т.д. Смако-ольфактивний аналіз

На етапі смако-ольфактивного (смако-нюхового) аналізу оцінюють найбільшу кількість параметрів, які дадуть змогу визначитися зі структурою; балансом; інтенсивністю, стійкістю і якістю смаку, і зробити остаточний висновок про еволюцію і гармонійність вина.

Смакові рецептори – кластери цибулинних нервових закінчень в ротовій порожнині, які забезпечують людини відчуттям смаку. Смакові рецептори, а їх понад 3 000, розташовуються не тільки на язиці, але і поширені по всій ротовій порожнині, включаючи піднебіння і гортань. Ці смакові рецептори регулярно оновлюються. Середня тривалість життя смакового рецептора становить 10...14 днів. У міру нашого старіння кількість смакових рецепторів в ротовій порожнині зазвичай знижується, в результаті чого відчуття смаку також знижується. Відчуття смаку втрачається також і в результаті пошкодження смакових рецепторів (травма, опік, переохолодження).

Вважається, що солодкий смак відчувається кінчиком язика, кислий і солоний – рецепторами, розташованими збоку і під язиком, а гіркий смак основою язика (рисунок 1). Але, насправді, все складніше. Визначення смаків пов'язане зі складним фізіологічним процесом за участі різних груп нейронів кори головного мозку через механізм передачі та виділення єдиного смакового відчуття.



Рис. 1. Зони смакових відчуттів на язиці

Смакові відчуття поділяють за типом (власне смакові відчуття, тактильні і ретроназальні), концентрацією і силою смакового впливу (табл. 18).

Етапи смако-ольфактивного аналізу

Перша проба – тримаючи бокал за основу, щоб тепло руки не нагрівало його роблять перший ковток 15...20 мл вина для очищення порожнини рота

від можливих попередніх смакових відчуттів (можна проковтнути або сплюнути).

Друга проба – зробивши ковток вина (10 мл трохи більше столової ложки), заповнюють всю порожнину рота, провокуючи утворення слини.

Вдих через зуби – затримують вино в передній частині рота і одночасно роблять легкий бічний вдих через зуби, таким чином охоплюємо більшу частину рецепторів і стимулюють їх з більшою силою, таким чином підсилюються смакові, тактильні та смако-ольфактивні відчуття.

Обертання вина в роті – переміщують вино по порожнині рота, омиваючи всю поверхню язика, ясен, внутрішню поверхню щік, піднебіння і задню поверхню язика.

Проковтування і видих – роблять ковток, після якого (рот закритий) видихають повітря через ніс. Таким чином можна відчути смаки, які вивільнилися за нормальної температури порожнини рота 36...37°C.

"Жування" після ковтка – після чергового ковтка, здійснюють жувальні рухи (рот при цьому порожній). Таким чином оцінюють інтенсивність ароматної складової в роті, рахуючи про себе секунди, протягом яких тривали смако-ольфактивні відчуття.

Таблиця 18

Типи смакових відчуттів

Смакові відчуття	Тактильні відчуття (хімічні та термічні)	Ретроназальні і відчуття
солодке гірке кисле солоне	Термічний ефект (температура)	Смакові і нюхові відчуття
	Відчуття тепла (спирти)	
	В'язкість (таніни)	
	Поколювання (CO ₂)	
	Смакова консистенція (густина, екстрактивність)	
	М'якість	

Солодкий, кислий, солоний і гіркий відчуваються не одночасно, а послідовно, таким чином: солодкий смак через 1 с, кислий і солоний – через 2 с, і гіркий – через 3 с.

Солодкий смак вин визначається вмістом цукрів, в деяких типах вин він може бути достатньо високим, якщо ж залишковий цукор є невисоким (5...10 г/л), то відчуття в ротовій порожнині буде скоріше не солодким, а м'яким, приємним. Багатоатомні спирти і етиловий спирт в невеликій концентрації (4...5%) підсилюють відчуття солодкого. Етиловий спирт підсилює солодкий смак у винах Пассіто і солодких лікерних винах. Даний смак відноситься до характеристик, що визначають м'якість вина.

Кислий смак пов'язаний з кислотами, присутніми у вині (5...7 г/л). Даний смак відносять до характеристик, що визначають свіжість і жорсткість вина.

Солоний смак можна визначити як "мікровідчуття". Це відчуття пов'язане з присутністю в провіні невеликої кількості неорганічних аніонів (хлориди, сульфати, нітрати, фосфати, йодиди, броміди), мінімальної кількості металів і аніонів органічних кислот (винної, лимонної і т.д.). Даний смак також відносять до характеристиками, що визначає жорсткість вина.

Гіркий смак, "мікровідчуття", яке відносять до характеристик, що визначають жорсткість вина. Гіркота пов'язана з присутністю у вині танінів, фенолів і поліфенолів. Дане відчуття не повинно бути сильним, в іншому випадку це буде аномалією, пов'язаною з присутністю у вині хінонів (окиснених танінів).

Виділяють ще один, п'ятий смак – *умамі* – пов'язаний з присутністю білкових речовин (глутамат натрію і деякі амінокислоти). Умамі вважають окремим від солоного смаком, так як існують рецептори, що вловлюють саме цей смак.

Тактильні відчуття. За розпізнавання тактильних відчуттів відповідають, так звані ниткоподібні кластери, які розташовуються в серединній частині язика, а також місцями по всій порожнині рота.

Відчуття тепла надає присутній у вині етиловий спирт. Чим більшим є його вміст, тим сильнішим буде дане відчуття.

М'якість вина – приємне тактильне відчуття, яке іншими словами називають як "обволікаюча дія". Багатоатомні спирти, в основному гліцерин (5...18 г/л), етиловий спирт (10...14%), а також залишковий цукор і колоїдні речовини надають вину м'якості.

В'язкість – відчуття сухості і шорсткості на язиці і в усій порожнині рота.

За дане відчуття відповідають таніни.

Термічний ефект – температура подачі вина (6...20°C) впливає на рецептори. Солодкість, відчуття тепла (спирти) і м'якість вина краще відчуються за більш високих температур, а в'язкість і солоність – за більш низьких (саме тому біле солодке вино повинно подаватися за температури на 2 градуси вище, ніж біле сухе). Пассіто здається солодшим за температури 16°C, ніж за 12°C. Якщо подати танінне вино за температури нижчій, ніж передбачено, воно буде здаватися більш агресивним і менш приємним. Відчуття кислотності (або свіжості) не пов'язане безпосередньо з температурою подачі. Більш високі температури підкреслюють відчуття м'якості вина (кислоти побічно знижують відчуття м'якості).

Поколювання – відчуття, яке виникає під час дегустації ігристих вин через присутність CO₂. За низьких температур подачі відчуття поколювання посилюється, за більш високих – знижується, тобто низькі температури підсилюють відчуття жорсткості вина (кислоти, таніни, мінеральні речовини) і знижують відчуття м'якості вина (цукор, спирти, поліспирти).

Структура (густина) вина або смакова консистенція вина залежить від присутності екстрактивних речовин. Деякі вина п'ються легко (як вода), не залишаючи відчуття повноти, а деякі залишають відчуття густини (наприклад, як сироп).

Для повної оцінки складності і повноти смаку вина, окрім смакових і тактильних відчуттів, враховують ретроназальні відчуття (смако- ольфактивні), які відчуються після проковтування вина з подальшим видихом через ніс. Ретроназальні відчуття дають змогу зробити висновок про інтенсивність ароматної

складової в роті.

Інтенсивність смаку – відчуття, що пов'язане з ароматичними компонентами вина, які проявляються і відчуються за спільного аналізу смаку та нюху. Деякі смакові відтінки вина підтверджуються або проявляються завдяки більш високим температурам за яких ковтають вино.

Смаковий аналіз

Структуру вина і смакові відчуття формують цукри, спирти, поліспирти, органічні кислоти, таніни і мінеральні речовини. Під час смакового аналізу визначають характеристики, що забезпечують м'якість і твердість вина, а також співвідношення між ними (рівновагу). За відчуття м'якості у вині відповідають цукри, спирти і поліспирти, за відчуття твердості – кислоти, таніни, мінеральні речовини.

Складові смакового аналізу та їх характеристики:			
	М'якість		Твердість
Цукри	<i>Сухе</i>	Кислоти	<i>Плоске</i>
	<i>Напівсухе</i>		<i>Злегка свіже</i>
	<i>Напівсолодке</i>		<i>Помірно свіже</i>
	<i>Солодке</i>		<i>Свіже</i>
	<i>Нудотне</i>		<i>Кислотне</i>
Спирт	<i>Легке</i>	Таніни	<i>Дуже слабо танінне</i>
	<i>Слабко алкогольне</i>		<i>Слабко танінне</i>
	<i>Помірно алкогольне</i>		<i>Помірно танінне</i>
	<i>Алкогольне</i>		<i>Танінне</i>
	<i>Сильно алкогольне</i>		<i>В'язучий</i>
Поліспирти	<i>Різде</i>	Мінеральні речовини	<i>Несмачне</i>
	<i>Злегка м'яке</i>		<i>Слабко мінеральне</i>
	<i>Помірно м'яке</i>		<i>Помірно мінеральне</i>
	<i>М'яке</i>		<i>Мінеральне</i>
	<i>Занадто м'яке</i>		<i>Солоне</i>
Баланс		Інтенсивність смаку	<i>Недостатньо інтенсивне</i>
	<i>Погано збалансоване</i>		<i>Слабо інтенсивне</i>
	<i>Помірно збалансоване</i>		<i>Помірно інтенсивне</i>
	<i>Збалансоване</i>		<i>Інтенсивне</i>
			<i>Сильно інтенсивне або виразне</i>
Тривалість смаку	<i>Короткий</i>	Якість смаку	<i>Ординарне</i>
	<i>Злегка тривалий</i>		<i>Недостатньо витончене (грубуватє)</i>
	<i>Помірно тривалий</i>		<i>Середнє</i>
	<i>Тривалий</i>		<i>Гарне</i>
	<i>Дуже тривалий</i>		<i>Чудове</i>
Структура і тіло	<i>Легке</i>	Стан розвитку, еволюції вина	<i>Незріле</i>
	<i>Слабке</i>		<i>Молоде</i>
	<i>Повнотіле</i>		<i>Готове</i>
	<i>Велике</i>		<i>Зріле</i>
	<i>Важке</i>		<i>Старе</i>
Гармонія	<i>Слабо-гармонійне; Досить гармонійний; Гармонійне</i>		

Фактори м'якості вина. Цукри – органічні речовини (глюкоза і фруктоза, сахароза і мальтоза, арабіноза і ксилоза), що надають солодкого смаку, їх вміст у виноградному соку в кількості 150...250 г/л..

Під час алкогольної ферментації дріжджі перетворюють цукри (в основному глюкозу і фруктозу) в етиловий спирт, CO₂ і вторинні речовини. Залежно від

ступеня трансформації цукрів, одержують вина з різним ступенем солодкості. Для смаку вина важливим фактором є рівновага між цукрами та іншими речовинами, а саме кислотами, мінеральними речовинами, спиртами та ін.

Зростання солодкості вина відбувається в такому порядку: сухе→напівсухе→напівсолодке→солодке→нудотне. Терміни, якими описується солодкість вина наведені в таблиці 19.

Таблиця 19

Визначення солодкості вина

Термін	Характеристика
<i>Сухе</i>	Вино, в якому відчувається незначна солодкість, що пов'язано з дуже низьким вмістом залишкового цукру, 1...10 г/л
<i>Напівсухе</i>	Вино, в якому відчувається легка солодкість, що пов'язано з низьким вмістом залишкового цукру, 10...30 г/л
<i>Напівсолодке</i>	Вино, в якому солодкість відчувається чітко, але все ж ще не сильно, вміст залишкового цукру становить 30...50 г/л
<i>Солодке</i>	Вино, в якому солодкість відчувається сильно, що пов'язано з високим вмістом залишкового цукру, наприклад, в деяких солодких ігристих або шипучих винах від 50...100 г/л, а у винах типу Пассіто і солодких лікерних – 100...180 г/л
<i>Нудотне</i>	Вино, в якому відчуття солодкості є домінуючим, входить в дисонанс і не балансується кислотами і мінеральними речовинами. Таке вино має неадекватну структуру. Вино з такою характеристикою вважається дефектним

Спирти – основний елемент вина (9...20%). Під час алкогольної ферментації формуються етиловий, метиловий, пропіловий, бутиловий, аміловий і інші вищі спирти. Найбільш значимим з точки зору відчуття є етанол, який і надає відчуття тепла. Етиловий спирт має зневоднювальний ефект, але в той же час сприяє формуванню відчуття м'якості у вині, пом'якшуючи дію твердих компонентів вина, таких як кислоти, мінеральні солі і таніни.

Спиртуозність вина зростає в такому порядку: легке→слабко алкогольне →→помірно алкогольне→ алкогольне→ сильно алкогольне. Терміни, якими описується алкогольність вина наведені в таблиці 20.

Під час спиртового бродіння, окрім етилового спирту утворюються й інші алкоголі, зокрема, поліспирти, найбільш важливим із яких є гліцерин. Цей двоатомний спирт присутній у винах в різних концентраціях (5...8 г/л). Його вміст у вині залежить кількості цукру в суслі, тривалості і температури ферментації. У винах Сотерн і Токай, одержаних з ягід, уражених *Votrytis cinerea*, гліцерин може досягати концентрацій до 30 г/л. За консистенцією гліцерин є в'язкою речовиною, а за смаком – солодкуватий. Разом з етиловим спиртом і цукрами надає винам відчуття округлості і м'якості. Це відчуття є подібним до того, яке відчувають коли їдять масло. Гліцерин та інші поліспирти (2,3-бутиленгліколь, сорбіт) врівноважують відчуття твердості, викликані кислотами, танінами і мінеральними речовинами.

Визначення спиртуозності вина

Термін	Характеристика
<i>Легке</i>	Вино, яке не дає відчуття тепла, що пов'язано з низьким вмістом алкоголю (менше 7 об.%), характерно для деяких вин типу Moscato d'Asti або Brachetto. Для інших вин таке відчуття є недоліком
<i>Слабо алкогольне</i>	Вино, яке дає легке відчуття тепла, з вмістом алкоголю 10 об.%, або у вині переважають відчуття, викликані кислотами і танінами
<i>Помірно алкогольне</i>	Вино, в якому вміст спирту є достатньо відчутним (11...12,5%)
<i>Алкогольне</i>	Вино, в якому відчуття тепла проявляється досить сильно, але не домінує, вміст алкоголю становить від 12,5 до 13,5%, таке відчуття є також ознакою оптимальної структури та балансу
<i>Сильно алкогольне</i>	Вино, в якому відчуття тепла є сильним і домінуючим, що є характерним для лікерних і ароматизованих вин (кріплених вин, в які додається етиловий спирт, суміші на основі етилового спирту) з високим вмістом алкоголю (14...18%). Для інших вин ця характеристика може свідчити про відсутність збалансованості

Збільшення концентрації поліспиртів у вині змінює характеристику вина такому порядку: різке → злегка округле → помірно округле → округле або м'яке → занадто м'яке. Терміни, якими описується м'якість вина наведені в таблиці 21.

Таблиця 21

Визначення м'якості вина

Термін	Характеристика
<i>Різде</i>	Вино, яке дає відчуття занадто кислого і терпкого, наприклад дуже молоде червоне вино, з низьким вмістом алкоголю. Вважається дефектом вина
<i>Злегка округле</i>	Вино, з досить слабким відчуттям м'якості через низький вміст гліцерину і спиртів, що є характерним для молодих вин зі слабкою структурою
<i>Помірно округле</i>	Вино з приємним відчуттям м'якості внаслідок збалансованого вмісту гліцерину і спиртів, що є характерним для вин з достатньою структурою
<i>Округле або м'яке</i>	Вино, в якому досить чітко присутнє відчуття м'якості, що пов'язано з досить високою концентрацією гліцерину і спиртів. Така характеристика зустрічається у витриманих або солодких винах
<i>Занадто м'яке</i>	Вино, в якому відчуття м'якості домінує над іншими відчуттями, що пов'язано з надмірним вмістом гліцерину і спиртів, що характерно для десертних вин, вин типу Пассіто, солодких лікерних і вин, вироблених з винограду, ураженого благородною цвіллю

Кислоти. У вині присутні різні види кислот – органічні і неорганічні, нелеткі і леткі, які існували до ферментації і ті, що утворилися після бродіння. Кислоти у вині визначають його смак, вони відповідають за відчуття свіжості.

Кислоти, присутні у виноградних ягодах:

– винна кислота (2...5 г/л), з досить "твердим" смаком;

– яблучна кислота (0...5 г/л), зазвичай у великих кількостях присутня в незрілих фруктах і у винограді, що культивується в зонах з прохолодним кліматом, вона найбільш сильно впливає на створення кислого смакового відчуття і зниження рН. Вміст цієї кислоти у вині сильно варіює – від зовсім незначного у випадку застосування яблучно-молочного бродіння (малолактичної ферментації) до високого, що надає не дуже приємного кислого, "зеленого" смакового відчуття.

– лимонна кислота присутня в дуже маленьких кількостях – 0...0,5 г/л

Кислоти, що формуються в процесах винифікації:

– молочна кислота (1...3 г/л) утворюється в процесі яблучно-молочного бродіння, її смак, на відміну від вищезгаданих кислот, є більш м'яким і приємним. Її ще називають "солодкою кислотою".

– бурштинова кислота (0,1...0,5 г/л) утворюється в процесі спиртового бродіння, має гіркуватий і солоний смак.

– оцтова кислота утворюється в процесі алкогольної ферментації, її вміст у вині чітко контролюється в межах 0,1...0,2 г/л; має досить їдкий і різкий смак. Перевищення вмісту цієї кислоти більш ніж 1 г/л є неприйнятним.

Реальна (активна) кислотність визначається за показником рН. Розчин вважається кислим, якщо значення рН становить 0...6,99 і чим вищим є вміст кислот, тим меншим є значення активної кислотності, для вин цей показник становить від 3,0 до 3,7.

Значення рН для вина є важливим ще і з тієї точки зору, що визначає вплив кислот на смакові відчуття. З двох вин з однаковим вмістом кислот, більш кисле смакове відчуття надає вино з низчим значенням рН.

Кислотність вина зростає в такому порядку: плоске → злегка свіже → помірно свіже → свіже → кислотне. Терміни, якими описується кислотність вина наведені в таблиці 22.

Таніни. Значну частину поліфенолів, що входять до складу вина складають таніни, які надають вину кольору, а також відповідають за такі смакові відчуття як сухість, терпкість і за структуру вина, роблячи вино повнішим. Таніни містяться в червоних винах у кількостях від 2 до 3 г/л і їх кількість залежить від таких факторів, як клімат, зона культивування винограду, системи винифікації і витримка вина (дерево віддає свої таніни).

У білих винах вміст танінів є дуже незначним (0...5 мг/л), навіть у випадку використання дубових бочок для витримки вина, тому оцінку щодо танінності роблять тільки для червоних вин.

Танінність вина зростає в такому порядку: дуже слабо танінне → слабо танінне → помірно танінне → танінне → терпке. Терміни, якими описується терпкість вина наведені в таблиці 23.

Визначення кислотності вина	
Термін	Характеристика
<i>Плоске</i>	Вино, в якому взагалі відсутнє відчуття кислотності (смакової свіжості). Зазвичай характерно для старих (дефект) вин або вин з патологією, наприклад пов'язаної з повторною ферментацією деяких кислот
<i>Злегка свіже</i>	Вино, яке має дуже легке відчуття свіжості і провокує незначне слиновиділення. Характерно для зрілих вин, в яких така характеристика вважається нормальною
<i>Помірно свіже</i>	Вино, в якому є чітке відчуття кислотності, приємне і добре провокує слиновиділення. Характерно для червоного молодого вина і для вин середньої витримки
<i>Свіже</i>	Вино, в якому відчуття кислотності досить виражене, провокує сильно слиновиділення. Характерно для молодих вин, для сухих ігристих
<i>Кислотне</i>	Вино, в якому відчуття кислотності є домінуючим, провокує сильне слиновиділення і відчувається яснами. Характерно для вин, вироблених їх незрілого винограду або ж з сортів з високим вмістом кислот. Типовою ця характеристика є лише для деяких вин (італійське – Asprinio di Aversa, португальські "зелені")

Таблиця 23

Визначення терпкості вина

Термін	Характеристика
<i>Дуже слабо танінне</i>	Вино, в якому присутнє відчуття смакової м'якості, пов'язане з мінімальним вмістом танінів. Зазвичай характерно для старих (дефект) вин або вин з патологією
<i>Слабо танінне</i>	Вино, яке залишає легке відчуття терпкості. Характерно для червоних вин зі слабкою структурою, для червоних вин, зістарених особливим чином з додаванням так званих благородних танінів
<i>Помірно танінне</i>	Вино, яке залишає збалансоване і приємне відчуття терпкості. Характерно для червоних вин готових до вживання
<i>Танінне</i>	Вино, яке залишає досить сильне відчуття терпкості. Характерно для молодих червоних вин
<i>В'язуче</i>	Вино, яке залишає сильне, домінуюче і неприємне відчуття терпкості. Характерно для червоних вин з надмірним вмістом танінів, є дефектом, якого з часом можна позбавитись

Мінеральні речовини представлені аніонами неорганічних кислот (хлориди, сульфати, сульфіти), аніонами органічних кислот, катіонами металів (калій, натрій, магній, рубідій). Їх вміст залежить, в основному, від кліматичної зони (холодний або теплий регіон, солоність ґрунту в залежності від близькості моря), способів виноробства, зберігання і витримки вина.

В основному в молодих винах з сильною кислотністю, солоність (мінеральність)

вина часто замаскована його кислотністю (солоність відчувається тими ж смаковими рецепторами, що і кислота). Але багато молодих вин (червоні і білі) відрізняються гарною мінеральністю. З часом, кислоти у вині трансформуються, що відбивається на його смакових якостях, і на перший план вже виходить його мінеральність.

Терміни, якими описується мінеральність вина наведені в таблиці 24.

Таблиця 24

Визначення мінеральності вина

Термін	Характеристика
<i>Несмачне</i>	Вино, в якому взагалі немає смакового відчуття мінеральності, тьмяне вино. Характерно для вин, вироблених з винограду поганої якості, або процеси переробки були надмірними, або для дуже старих вин (дефект)
<i>Слабко мінеральне</i>	Вино, в якому відчуття мінеральності є дуже незначним. Характерно для вин зі слабкою структурою, з малим вмістом екстрактивних речовин, в яких солоність може бути замаскована кислотністю
<i>Помірно мінеральне</i>	Вино, в якому присутнє приємне відчуття мінеральності, що знаходиться в рівновазі зі смаковою свіжістю (кислотністю). Характерно для вин з достатнім вмістом екстрактивних речовин
<i>Мінеральне</i>	Вино, в якому присутнє яскраве і досить сильне відчуття мінеральності. Характерно для вин з гарною структурою, особливо з жарких кліматичних зон, або для вин, в яких кислотність мало впливає на смак
<i>Солоне</i>	Вино, яке залишає сильне, домінуюче і неприємне відчуття солоності. Може бути характерним для вин з посушливої зони культивування, в інших випадках – вважається дефектом вина

Структура (тіло) вина. Оцінити тіло вина означає охарактеризувати наскільки повним є його смак, тобто наскільки відчуваються всі компоненти, виявлені до цього: солодкість, спиртуозність, м'якість, танінність і мінеральність.

Якщо з вина видалити воду, етиловий спирт і леткі компоненти, то залишиться пастоподібна маса, що складається з цукрів, нелетких кислот, поліфенолів, мінеральних солей, гліцерину, смол, пектинових речовин і т.д. Це і є, так званий, сухий екстракт, який формує структуру (тіло) вина. У білих винах сухий екстракт становить приблизно 16...22 г/л, в червоних – 20...30 г/л.

Терміни, якими описується структура (тіло) вина наведені в таблиці 25.

Баланс вина. Складний і приємний смак вина – це результат ідеального рівноваги, балансу між його м'якими (цукру, спирти, поліспирти) і твердими (кислоти, таніни, мінеральні речовини) компонентами.

Під час оцінки балансу слід враховувати тип вина. Так, у молодих винах, а особливо у шипучих, допускається легке переважання факторів твердості вина. У таких винах переважають кислоти, а в червоних – більш агресивні таніни. Вміст CO₂ в ігристих винах також підкреслює твердість вина. У більш зрілих червоних або білих винах, переважають фактори м'якості. У винах типу Пассіто, солодких

лікерних і винах з ботритизованого винограду м'якість визначається великим вмістом залишкового цукру, значним вмістом гліцерину і спиртів (в солодких лікерних винах переважає етиловий спирт, в Пассіто і винах з ботритизованого винограду – гліцерин). У випадку гарної зрівноваженості кислот і мінеральних речовин, вище перераховані вина можуть бути охарактеризовані як гармонійні.

Таблиця 25

Визначення структури (тіла) вина

Термін	Характеристика
Легке	Вино бідне з недостатньою структурою. Характерно для вин, виготовлених з винограду, пошкодженого грибком, або сильними осінніми дощами або ж були застосовані не коректні методи в процесі виробництва вина. Вважається дефектом вина
Слабке	Вино з легкою структурою, яка визначається малим вмістом екстрактивних речовин. Характерно для простих, молодих вин
Повнотіле	Вино з гарною, оптимальною структурою. Характерно для вин, вироблених з винограду, зібраного на оптимальній стадії зрілості, з достатнім вмістом екстрактивних речовин
Сильне	Вино зі структурою вираженою і приємною. Характерно для цінних вин (частіше червоних), а також вин типу Пассіто, лікерних або ботритизованих вин, в яких структура збагачується цукрами
Важке	Вино занадто повне, незбалансоване і неприємне. Характерно для вин, у виробництві яких були технологічні порушення

У білих сухих винах факторами м'якості є етиловий спирт і гліцерин, факторами твердості – кислоти і мінеральні речовини, в червоних сухих винах додаються таніни. В зв'язку з цим, інколи до білих сухих вин застосовують термін "двовимірне вино", а до червоних – "тривимірне".

Терміни, якими описується баланс вина наведені в таблиці 26.

Таблиця 26

Визначення балансу вина

Термін	Характеристика
<i>Погано збалансоване</i>	Вино, в якому один або декілька компонентів домінують над іншими, від чого смак здається неврівноваженим. Незбалансованість вина пов'язана з неврівноваженістю факторів твердості (кислоти, танани, мінеральні речовини) і м'якості (цукри, етиловий спирт, поліспирти) вина
<i>Помірно збалансоване</i>	Вино, в якому один або декілька компонентів відчуються трохи більше ніж інші, смак є збалансованим, але не гармонійним. Фактори твердості або ж фактори м'якості вина в незначній мірі переважають одні над іншими. Якщо переважає твердість, то вино знаходиться в розвитку, якщо ж м'якість, то старіє
<i>Збалансоване</i>	Вину, смак якого є гармонійним. Фактори твердості і м'якості знаходяться в рівновазі.

Смакова інтенсивність вина – характеристика, що об'єднує всі дані відчуття (смакові, тактильні, смако-ольфактивний) які відчуються одночасно усіма смаковими рецепторами. Дана характеристика пов'язана з усіма компонентами вина, що відповідають за його смак – від елементів, що становлять структуру вина, етилового спирту до речовин, що відповідають за аромат вина.

Терміни, якими описується смакова інтенсивність наведені в таблиці 27.

Таблиця 27

Визначення інтенсивності смаку вина	
Термін	Характеристика
<i>Недостатньо інтенсивне</i>	Вино, в якому практично відсутні будь-які смакові, тактильні та смако-ольфактивні відчуття. Таке вино може мати якусь патологію. Вважається дефектом вина
<i>Слабко інтенсивне</i>	Вино, яке дає незначні смакові, тактильні та смако-ольфактивні відчуття. Характерно для легких вин, досить простих і молодих
<i>Помірно інтенсивне</i>	Вино, яке має смак і аромат добре зрівноважені. Зазвичай характерно для вин середньої структури і складності
<i>Інтенсивне</i>	Вино, зі смаком і ароматом дуже приємним і вираженим. Характерно для складних вин з гарною структурою
<i>Сильно інтенсивне або виразне</i>	Вино, зі смаком і ароматом дуже багатим і вираженим. Характерно для вин, з гарною структурою, багатих на екстрактивні речовини

Тривалість смаку пов'язана зі складністю вина, з відчуттями, які залишаються після ковтка, зазвичай притаманна благородним (великим) винам. Оцінюють її в секундах.

Зростання тривалості смаку вина: коротке → злегка тривале → помірно тривале → тривале → дуже тривале. Терміни, якими описується тривалість смаку вина наведені в таблиці 28.

Таблиця 28

Визначення тривалості смаку вина	
Термін	Характеристика
<i>Короткий</i>	Вино, в якому тривалість смаку становить менше 2 секунд
<i>Злегка тривалий</i>	Вино, в якому тривалість смаку становить від 2 до 4 секунд (прості вина)
<i>Помірно тривалий</i>	Вино, в якому тривалість смаку становить від 4 до 7 секунд (вина середньої витримки).
<i>Тривалий</i>	Вино, в якому тривалість смаку становить від 7 до 10 секунд (витримані вина)
<i>Дуже тривалий</i>	Вино, в якому тривалість смаку становить більше 10 секунд (вишукані вина)

Якість смаку. Оцінка якості смаку включає в себе синтез характеристики смако-

ольфактивної інтенсивності і тривалості смаку, приємності і елегантності вина, чистоти і відповідності вина своєму типові. Ця оцінка є суб'єктивною, яка залежить від дегустатора, а саме, його досвіду, професіоналізму, пам'яті і знанням.

Терміни, якими описується якість смаку вина наведені в таблиці 29.

Таблиця 29

Визначення якості смаку вина

Термін	Характеристика
<i>Сумнівне</i>	Вино, яке не має ніякої цінності, з неприємним присмаком. Дана характеристика свідчить про дефект вина
<i>Недостатньо витончене (грубувате)</i>	Вино, якість смаку якого оцінюють як поганий, з малоприємним післясмаком. Ситуація неприйнятна
<i>Помірно витончене (середнє)</i>	Вино, якість смаку якого оцінюють як досить гарне, що має добре збалансоване має приємний післясмак
<i>Делікатне</i>	Вино, що має крихка якість гарного вина, яка може бути на межі свого занепаду. Термін також вживається для добре збалансованого легкого вина з приємним, але не дуже стійким запахом і смаком
<i>Вишукане</i>	Вино, якість смаку якого ми оцінюємо як чудовий, має смако-ольфактивне рівновагу без вад, надовго запам'ятовується післясмак, складне вино. Такі вина ми найчастіше відносимо до класу цінних вин

Варто пам'ятати, що перш ніж дати вину характеристику видатне (чудове) необхідно мати досвід з дегустації таких вин. Таку характеристику мають вина, яким присвоєно назву "великі", серед них вина Франції – Шато-Марго, Шато-Латур, Шато Мутон-Ротшильд, Шато О-Бріон; вина Італії – Бароло, Брунелло ді Монтальчіно, та ін.

Стан розвитку вина (еволюція вина). Вино знаходиться в процесі тривалого розвитку, через це характеристики вина як "гарне", коли воно тільки вироблене, недостатньо, необхідно: необхідно спробувати його у відповідний час. Еволюцію вина можна порівняти з розвитком особистості людини: є період росту, під час якого особа ще не готова проявити свій характер, фаза юності, коли проявляються чіткі якості особистості, які можуть ще покращитись, фаза повної зрілості, в якій проявляють найкраще в собі; за ним слідує, нажаль, період старості з ознаками фізичного спаду.

Еволюція вина відбувається у такій послідовності: незріле → молоде → готове → зріле → старе. Всі вина проходять ці стадії, але з різним темпом, для деяких вин цей шлях займає всього кілька місяців, для інших – кілька років, а то й десятиліть. В ході розвитку (еволюції) вина його рівновага зміщується від твердості до м'якості, проходячи момент, в якому вино має свою найкращу якість.

Прості і неструктуровані білі, червоні або рожеві вина можна визначити як

"готові до вживання" вже через кілька місяців після бутлювання, в той час як, деякі червоні вина, складні, багаті на екстрактивні речовини можуть дозріти тільки через кілька років після випуску їх у продаж.

Інший момент, який треба мати на увазі – це тривалість періоду, в якому вино визначається як зріле. Зазвичай, для вин, призначених до вживання молодими, даний період триває кілька місяців, а для витриманих вин цей період може розтягнутися на багато років, протягом яких вина будуть перебувати в стані рівноваги і їх букет буде тільки поліпшуватися. Але й для вина в якийсь момент настає старість.

Терміни, якими описується розвиток вина наведені в таблиці 30.

Таблиця 30

Визначення розвитку вина

Термін	Характеристика
<i>Незріле</i>	Вино, в якому на одній або ж на декількох стадіях органолептичної аналізу зустрічаються різні відхилення (аномалії). Найчастіше – на стадії смакового аналізу, коли відчувається зміщення рівноваги вина в бік "твердості". Зазвичай це є характерним для вин, які повністю ще закінчити свій процес витримки у винних погребках виробника. Таке вино не повинно надходити в продаж
<i>Молоде</i>	Вино, яке ще не набуло своєї гарної смакової рівноваги, в якому відчувається деяке переважання твердості, і у якого відчувається потенціал до розвитку (зниження кислотності). Характерно для вин, призначених до вживання молодими, або ж для вин, частіше червоних, з особливою структурою, які повинні бути ще деякий час витримані
<i>Готове до вживання</i>	Вино, яке досягло гарної рівноваги, вже готове до вживання і має свої кращі характеристики, але у якого ще є деякий запас для покращення
<i>Зріле</i>	Вино, яке незалежно від віку, характеризується відмінною рівновагою і в якому всі його органолептичні властивості досягли своєї максимальної точки приємності
<i>Старе</i>	Вино, яке демонструє явний спад тих чи інших органолептичних показників, пов'язаних зі зміною кольору, погіршенням аромату, появою оксидативних ознак, регресією смаку (відсутність смаку). Таке вино вважається непридатним

Термін старе не слід плутати з терміном "витримане" вино, який означає, що вино було довго витримане в бочці і/або в пляшці. Старим можна назвати вино, яке через два роки вже втратило всі свої якісні характеристики, в той же час витримане довгий час вино може зовсім ще й не бути старим.

Гармонія вина – це термін, який підсумовує весь аналіз вина. Для того, щоб вино назвати гармонійним, необхідно, щоб на всіх етапах аналізу йому присуджувались характеристики, що відповідають найвищій якості.

Терміни, якими описується гармонійність вина наведені в таблиці 31.

Визначення гармонійності вина

Термін	Характеристика
<i>Слабко-гармонійне</i>	Вино, якому притаманна явна невідповідність між різними характеристиками, які оцінюються на трьох етапах органолептичного аналізу і / або якість якого визначили сумнівне
<i>Досить гармонійний</i>	Вино, в якому є деяка невідповідність між однією або навіть декількома характеристиками, що оцінюються на трьох етапах органолептичного аналізу і/або якість якого визначили як середнє або гарне
<i>Гармонійне</i>	Вино, в якому всі характеристики, проаналізовані на трьох етапах дегустації, знаходяться на найвищому рівні і якість якого ми визначили як чудове. Підходить до вин найвищої якості

1.1 Експериментальна частина**Правила професійної дегустації. Вибір посуду. Послідовність та температура подачі вин.**

Під час аналізу вин основним методом оцінки є органолептична (дегустація), за якої визначають прозорість, колір, смак і букет, типовість (ГОСТ 7208-70).

Правила професійної дегустації:

– Приміщення для професійних дегустацій має бути світлим, з природним освітленням, температури 18..22°C і відносній вологості 60...70%, тихо, без сторонніх запахів, подалі від кухні.

– Перед дегустацією не використовуються парфуми, ароматні шампуні, креми і т.д.

– Безпосередньо перед дегустацією не вживають страви, з насиченими смаковими характеристиками, а також часник, цибулю, спеції і т.д., що впливають смакове сприйняття, не курити.

– Дотримуватись відповідної температури подачі вина (таблиця 32), так як низька температура посилює кислі і агресивні характеристики вина, приховуючи такі характеристики як, наприклад, солодкість і спиртуозність.

– Намагатися не дегустувати за один раз більше 10...12 вин.

– Правильно обирати час для дегустації – найкращий час зранку.

– Дотримуватись правильної послідовності подачі вин для дегустації від молодих білих до зрілих червоних і десертних, від більш делікатних, з меншим вмістом алкоголю до більш структурованих, тобто вина розташовуються в такому порядку: білі натуральні сухі, червоні сухі, білі натуральні напівсолодкі, червоні натуральні напівсолодкі, білі міцні, червоні міцні, білі десертні солодкі, червоні десертні солодкі, білі лікерні, червоні лікерні.

Температура подачі вина*

Вино	Температура подачі, °С
Ігристі сухі та солодкі	6...8
Білі сухі, молоді та фруктові	8...10
Білі сухі ароматні; напівсолодкі; рожеві вина	10...12
Білі Пассіто і білі лікерні	12...14
Білі зрілі і з гарною структурою	
Червоні делікатні, фруктові та мало танінні	14...16
Червоні Пассіто і червоні лікерні	
Червоні елегантні, середньої структури і середньої таніну	16...18
Червоні танінні, з гарною структурою, довгої витримки	18...20

*Примітка. Температура подачі вина є дуже важливим моментом під час професійної дегустації: низькі температури загострюють відчуття жорсткості вина (солоність, танінність) і побічно, смакову свіжість вина, тобто якості, які цінуються в молодих винах; більш високі температури підсилюють відчуття м'якості вина, тому для більш зрілих білих вин, рожевих вин і молодих червоних поступово підвищуємо температуру подачі, а під час подачі зрілих червоних вин температура повинна бути такою, щоб підкреслити м'якість вина, пом'якшити таніни і розкрити букет ароматів. Слід враховувати температуру навколишнього середовища. Влітку трохи більше охолоджують вина, що вимагають низьких температур подачі. У келиху температура дуже швидко може піднятися на 2 градуси.

Для органолептичної оцінки використовують дегустаційний посуд – бокал із прозорого скла, овальної, видовженої форми, що відповідає стандартам Міжнародної Організації зі Стандартизації), рекомендується наливати не більше ніж на третину).

Закуска – спеціально прісний хліб або черствий білий. Спочатку подають менш спиртуозні, менш солодке і менш екстрактивне вино. Потім, у випадку однакової міцності – більш солодкі вина.

Показники оцінюють в наступній послідовності:

- зовнішній вигляд (прозорість, колір, осад);
- прозорість (бокал розташовують між джерелом світла і оком, але не на одній лінії);
- осад (визначають візуально);
- текучість (вивчають переливанням або обертанням вина в бокалі);
- колір (визначають за природного освітлення на білому фоні);
- запах, аромат, букет (беруть бокал в руку, роблять 2...3 плавних кругових рухів для змочування стінок і збільшення площі випаровування рідини);
- смак вина (визначають його солодкість, алкоголь, кислотність, терпкість, м'якість, інтенсивність післясмаку, наявність особливих відтінків і типовість).

Оцінкою вина займаються дегустатори на виноробних заводах, винні критики, спеціалізовані журнали, конкурси вин і багато ін. Найбільш поширеною є 100 бальна шкала оцінок, розроблена Робертом Паркером (відомий винний критик і експерт).

Існує також 20-ти бальна шкала Дженіс Робінсон, а у виноробній промисловості

на території колишнього СРСР застосовувалась 10-ти бальна шкала (таблиця 33).

Таблиця 33

Органолептична оцінка якості вина		
Показник	Характеристика	Бал
Прозорість	Кришталево-чисте	0,5
	Чисте	0,4
	Чисте без блиску	0,3
	Опалесцююче	0,2
	Мутне	0,1
Колір	Повна відповідність типу	0,5
	Невеликі відхилення від нормального	0,4
	Значні відхилення від нормального	0,3
	Невідповідність типу і віку	0,2
	Брудні тони в забарвленні	0,1
Букет	Дуже тонкий, розвинутий, відповідає типу і віку	3
	Добре розвинутий, відповідає типу і віку	2,5
	Слабко розвинутий, але мало відповідає типу	2,0
	Не відповідає типу вина	1,5
	Букет зі сторонніми тонами	0,6
Смак	Тонкий, гармонійний, відповідає типу і віку	5,0
	Гармонійний	4,0
	Гармонійний, але мало відповідає типу	3,0
	Ординарний	2,0
	Сторонні тони	1,0
Типовість	Повна відповідність типу	1,0
	Невеликі відхилення від типу	0,7
	Малотипове вино	0,4
	Взагалі безхарактерне вино	0,1
Загальна оцінка	Вино виключно високої якості	10
	Майже досконале	9
	Відмінне вино	8
	Гарне вино	7
	Вино середньої якості	6
	Дефектне вино за різними аспектами	5...0

В Україні оцінка якості виноробної продукції здійснюється за 10 бальною шкалою методом прямої дегустації, які детально викладені в книзі Г.Г. Валуйко, Є.П. Шольца- Куликова "Теорія і практика дегустації вин".

Середній бал розраховують як середнє арифметичне із оцінок членів комісії з точністю до другого десяткового знаку. В таблиці 33 представлена система оцінювання вин.

Прозорість і колір. Вино має бути прозорим, без каламуті, осаду і сторонніх включень. Однак молоде вино завжди є дещо мутнувате, оскільки містить не осіли завислі частинки. Під час витримки прозорість зростає. Прозоре з блиском вино оцінюють в 0,5 бала, чисте без блиску – в 0,3 бала, з опалесценцією – в 0,2 і каламутне – в 0,1 бала (за десятибальною шкалою).

Під час оцінки кольору вина визначають інтенсивність забарвлення та його відповідність сорту, типу і віку вина. За повної відповідності зразок оцінюють в 0,5 бали, за невеликого відхилення – в 0,4 бала, за значного – в 0,3 бали, за повної невідповідності – в 0,2 бала. Вино невизначеного кольору (брудне) оцінюють в 0,1 бала.

Смак і букет. У вині не повинні відчуватися спирт, кислотність, цукру, терпкість і т.д. Якщо вони добре поєднуються один з одним, вино називають гармонійним. Гармонійний, тонкий смак, відповідний типу і віку вина, оцінюють у 5 балів: гармонійний – в 4 бали; гармонійний смак, мало відповідний типу вина, – в 3 бали. Негармонійний смак без сторонніх присмаків оцінюють в 2,5 бала, вино з легким стороннім присмаком – в 2 бали, а з явно вираженим стороннім присмаком – в 1 бал.

Букет вина сприймається спільно органами смаку та нюху. Дуже тонкий, добре розвинений букет, відповідний типу і віку вина, оцінюють у 3 бали;

добре розвинений, відповідний типу вина, але грубуватий – в 2,5 бала; слаборозвинений, відповідний типу вина, – в 2,25 бала. Вино з не цілком чистим букетом оцінюють у 2 бали. За невідповідності букета типу вина оцінка становить 1,5 бала, а за наявності стороннього запаху – 1 бал.

Типовість вина показує, наскільки зразок відповідає типу, властивому даній марці вина. За повної відповідності вино отримує 1 бал, а абсолютно нехарактерне вино – 0,25 бала.

Під час оцінки шампанських вин визначають мус (гру, піну). Шампанське, що дає сильне спінювання і тривале виділення бульбашок вуглекислого газу, отримує 1 бал, а шампанське, у якого гра зникає негайно, 0,2 бала.

Вино, що отримало у сумі 10 балів, вважається витриманим виключно високої якості. Вино витримане високої якості оцінюють у 9 балів, вино з оцінкою в 8 балів вважається гарної, а в 7 балів – задовільної якості. Вина, оцінені нижче 7 балів, у продаж не надходять.

В світовій практиці дегустації вин прийнята офіційна термінологія (містить близько 120 термінів) згідно якої проводиться оцінка вина. Крім того кожний термін має докладний опис. Для кожної характеристики використовується шкала з 5 термінів. З цих 5 термінів зазвичай для більшості вин найчастіше використовуються 3 центральних терміна.

Перший, а іноді і другий або останній термін в майже за будь-якою шкалою часто є негативною характеристикою вина, викликану дефектом, хворобою, аномальними змінами вина в процесі виробництва, зберігання і т.д., якщо, звичайно дана характеристика не є типовою для певного типу вина.

Етапи дегустації

Перший етап – наливання і зовнішнє оцінювання (рисунок 1.5 а, б). Спочатку злегка нюхають тільки-но відкоровану пляшку. Це є гарним моментом, щоб одержати перше уявлення про аромат вина, який можна потім порівняти з ароматом у бокалі. Наливають вино в бокал на $\frac{1}{4}$ чаші і оцінюють його зовні: нахиляють бокал з вином над білим фоном під кутом 45° , щоб стало добре видно колір диску. За зовнішнім виглядом можна оцінити вік вина і його структуру.

Червоні вина з часом змінюють забарвлення від яскраво лілового або темно-

вишневого до цегляно-помаранчевого. Диск у молодих вин буде однорідним, а у старих вин краї диску будуть більш світлими і жовтими в порівнянні з центром. Білі вина з часом набувають більш інтенсивного забарвлення. Молоді вина можуть бути практично безбарвними, або мати зеленуватий

відтінок, або рівномірний солом'яний. З часом колір вина стає більш насиченим жовтим із золотистим відтінком. Зовсім старі вина можуть бути темно-бурштиновими, майже коричневого кольору.

Під час зовнішнього огляду визначають також наявність осаду. У пляшках червоного вина наявність осаду є нормальним явищем, це не є дефектом вина, а частина природного процесу виніфікації.

Другий етап – повільне обертання (рисунок 1.5 в, г). Структуру вина визначають, обертаючи бокал, так щоб вино омило його стінки. За тим, які сліди залишає стікаюче вино на стінках бокалу, можна зробити висновки про те наскільки воно є повнотілим і густим (рисунок 1.5 д). "Слізки" або "ніжки" на стінках бокалу свідчать про те, що вино є насиченим, маслянистим і багатим на спирт (гліцерин не впливає на утворення "ніжок"). Чим повільніше стікають "ніжки", тим густішим і міцнішим є вино.

Третій етап – визначення первинного аромату – "перший ніс" (рисунок 1.6 а). Вино нюхають в нерухомому бокалі, вдихаючи повільно і глибоко, віддаляючи ніс періодично на декілька секунд. Оцінюють аромат відразу після того як був наповнений бокал, намагаються відчутти ледь вловимі легкі речовини, які швидко змінюються під дією кисню, визначають їх інтенсивність. Первинний аромат вина пов'язаний з походженням винограду (сортом). Інтенсивний "перший ніс" свідчить про те, що вино не має потенціалу до витримки і його необхідно спожити молодим.

Четвертий етап – велике обертання – "другий ніс" (рисунок 1.6 б, в). Визначають вторинний аромат – букет, який пов'язаний з процесом бродіння: збовтують вино круговими рухами, повільно і широко, тримаючи за ніжку бокалу, це дозволить насити вино киснем і вивільнити аромат, опускають ніс в бокал і вдихають аромат. Параметри, які необхідно оцінити: аромат (може бути повним, шляхетним, вираженим, делікатним, тонким, ніжним, невловимим і описати який можна проводячи аналогію з природними ароматами, наприклад, карамельний, фруктовий, трав'яний, пряний, хлібної скоринки, горіховий, бальзамічний, земляний, хімічний (естерний, альдегідний, запах нафти), мікробіологічний і т.д.); стійкість аромату (тобто наскільки він "залишається" в носі); складність аромату (тобто кількість ароматів); якість (характеристика від "розповсюджений" до "вишуканий").

Третинний аромат (теж в енології називають букетом) тобто залишковий запах, пов'язаний із процесом витримки вина, етап його визначення – "третій ніс": більшість гарних вин розкриваються, постоявши деякий час (0,5...1 год) в спокої, наситившись киснем (рисунок 3.6 г). Слабке вино за таких умов видохнеться, а гарне розкриється.

П'ятий етап – проба вина на смак (рисунок 3.7 а, б). Для розкриття смаку роблять невеликий ковток і "розжовують" вино, так як начебто це була виноградина або родзинка. Щоб задіяти всі смакові рецептори розподіляють вино по всій порожнині рота, а саме: кінчик язика сприймає солодкий смак; бокові частини –

кислий; танінність відчувається щочками і задньою частиною язика (таніни справляють в'язучу дію, інколи поколювання); гіркий смак відчувається задньою частиною язика і зазвичай проявляється як післясмак, легка гірчинка може бути приємною. Алкоголь відчувається всією слизовою оболонкою, при цьому виникає відчуття теплоти. Вино може бути солодким, м'яким (якщо залишає оксамитове (рос. "бархатное") відчуття) або колючим, біль чи менш терпким (через наявність танінів), свіжим або кислуватим, структурованим або легким.

Шостий етап – протягування повітря через вино (рисунок 3.7 в). Роблять ще один ковток і втягують повітря через зуби, щоб збільшити смакові відчуття. Гарне вино залишає відчуття гармонії і рівноваги між своїми солодкими, кислими, гіркими і солоними компонентами. Після проковтування, концентрують увагу на стійкості смаку максимально до 15 с і на післясмаку. Якщо дегустують багато вин, то можна його не проковтувати, а випльовувати.

Сьомий етап – запис результатів (рисунок 3.7 г). Для більш точної оцінки характеристик вина використовують дегустаційний лист.

Завдання 1. Ознайомившись з правилами, порядком органолептичного аналізу та системою оцінки вина за 10-бальною шкалою, проведіть дегустацію запропонованих вин. Виявлені характеристики вина відмічайте в дегустаційному листі (додаток Е).

Завдання 2. Виконайте завдання за вказаним викладачем варіантом.

1. Охарактеризуйте вино (вік, наявність хвороб, спиртуозність, екстракт), в ході візуального аналізу якого було встановлено, що воно є кришталевим чистим, зеленувато-жовтим, легкої консистенції, з квітковим ароматом.

2. Охарактеризуйте вино (вік, наявність хвороб, спиртуозність, екстракт), в ході візуального аналізу якого було встановлено, що воно є золотистого кольору, блискуче, має густу консистенцію. Які аромати можуть бути притаманні даному вину?

3. Охарактеризуйте вино (вік, наявність хвороб, спиртуозність, екстракт), в ході візуального аналізу якого було встановлено, що воно є яскравого бурштинового кольору, блискуче, має густу консистенцію. Які аромати можуть бути притаманні даному вину?

4. Охарактеризуйте вино (вік, наявність хвороб, спиртуозність, екстракт), в ході візуального аналізу якого було встановлено, що воно є пурпурно-червоного кольору, яскраве, живе, прозоре, легкої консистенції. Які аромати можуть бути притаманні даному вину?

5. Охарактеризуйте вино (вік, наявність хвороб, спиртуозність, екстракт), в ході візуального аналізу якого було встановлено, що воно є гранатового кольору, густої структури. Які аромати можуть бути притаманні даному вину?

6. Охарактеризуйте вино (вік, наявність хвороб, спиртуозність, екстракт), в ході візуального аналізу якого було встановлено, що воно є солом'яно-жовтого кольору із зеленуватого, кришталевим-чисте, легкої консистенції.

7. Охарактеризуйте вино (вік вина, колір, сорт винограду), під час ольфактивного аналізу якого виявили, що в ароматі вина виявляються фруктові і квіткові ноти, свіжі, з відтінками яблука, груші, білої шипшини та інших білих

квітів. Більш ємний опис аромату вина такий: вино фруктове, квіткове, свіже; яблуко, груша, біла шипшина і білі квіти.

8. Охарактеризуйте вино (вік вина, колір, сорт винограду), під час ольфактивного аналізу якого виявили, вино, описане як трав'янисте, переважає один аромат, пряне і фруктове, з ароматом свіжого зеленого перцю, чорного перцю і гвоздики, конфітюру з темної сливи і ароматом дерева.

9. Охарактеризуйте вино (вік вина, колір, сорт винограду), під час ольфактивного аналізу якого виявили, вино ароматне, квіткове, фруктове, трохи з ароматом спецій, з нотами троянди, екзотичних фруктів (типу лічі, папайя), солодких спецій і меду, з легкою нотою ароматних трав.

10. Охарактеризуйте вино (вік вина, колір, сорт винограду), під час ольфактивного аналізу якого виявили, вино фруктове, з ароматом випалу і спецій, з легким квітковим ароматом, з нотами банана і інших зрілих екзотичних фруктів, нотами кокосу і смажених лісових горіхів, розплавленого вершкового масла і меду, жовтих, злегка засушених квітів, з тонкою ванільною нотою.

11. Під час дегустації встановили, що вино є помірно збалансованим, так як в ньому відчувається деяке переважання компонентів, що відповідають за твердість. Зробіть припущення про еволюцію вина. Відповідь поясніть.

12. Під час дегустації встановили, що вино є помірно збалансованим за рахунок деякого переважання компонентів, що відповідають за м'якість. Зробіть припущення про еволюцію вина. Відповідь поясніть.

7.4 Контрольні питання

1. Чим зумовлений червоний колір вина? Які фактори впливають на колір вина?
2. Як змінюється колір білих та червоних вин в процесі їхнього розвитку? Що можна сказати про вино, колір якого ми визначили як пурпурово- червоний? Чи можливо, щоб у вина типу Пассіто в кольорі були зеленуваті відтінки?
3. Який термін має відношення до аналізу прозорості вина: а) сумнівне; б) каламутне; в) швидко зникає; г) короткий?
4. Якими основними термінами користуються під час ольфактивного аналізу вина? Що вони означають?
5. Які характеристики, замість консистенції, визначають для вин, насичених вуглекислим газом?
6. Якими термінами можна описати перляж в ігристих винах?
7. Який аромат вина можна описати терміном свіжий? Від чого залежить відчуття свіжості?
8. Як змінюється аромат вина в процесі його розвитку? Які ноти характерні для витриманих вин?
9. На які з трьох аспектів вина, що визначають під час візуального аналізу впливає кислотність вина: на інтенсивність, на тональність або на яскравість?
10. Що таке консистенція вина? Від яких факторів залежить консистенція вин?

11. З яких сортів зазвичай походять вина, аромат яких можна описати як трав'янистий?
12. З яких сортів винограду походить ароматне ігристе?
13. Назвіть кілька сортів, вина з яких будуть мати свіжий і фруктовий аромат.
14. Про щ свідчать вузькі арки на стінках бокалу під час візуального аналізу?
15. Чи є терміни "старе" вино негативним.
16. Назвіть терміни, якими під час візуального і ольфактивного аналізу описують вина з дефектом і вина, які не повинні надходити в продаж?

Лабораторна робота № 10

Тема: Аналіз якості готового вина за фізико-хімічними показниками

Мета роботи: на практиці ознайомитись зі стандартними методами визначення якості вина: за фізико-хімічними показниками.

Теоретичні відомості

До методів аналізу вина, що прийняті в промисловості, належать методи, які викладені в нормативній документації і призначені для контролю якості та безпечності продукції.

Так, методами фізико-хімічного аналізу відповідно до нормативної документації, у вині, визначають **вміст етилового спирту, цукру, титровану кислотність, вміст сірчистого газу і т.д.** Поряд з показниками, передбаченими нормативною документацією, визначають й інші показники, такі як **відносна густина вина, наведений екстракт вина і т.д.**

Експериментальна частина

Визначення вмісту алкоголю

Етиловий спирт складає від 9 до 16% об'єму вина, а інколи навіть більше для спеціальних вин. Значення вмісту алкоголю у вині обов'язково має бути зазначеним на етикетці столових вин, призначених для продажу.

У вині етиловий спирт справляє декілька ефектів:

- стабілізує вино, так як має антисептичний ефект по відношенню до дріжджів і сприяє осадженню тартратів;
- впливає на смак вина, так як
 - у концентраціях типових для вина надає солодкого смаку, маскуючи кислотність;
 - у солодких винах, з високим вмістом алкоголю, надає густини і зменшує відчуття солодкості;
 - у сухих винах завищений вміст алкоголю провокує відчуття пекучості і маскує аромат;
- сприяє мацерації, а отже екстракції кольору.

Вміст алкоголю у вині представляють у об'ємних частках (% об).

Об'ємна частка (% об) – це кількість етилового спирту (мл), що міститься в 100 (мл) вина (тобто відсотковий вміст $V_{\text{алкоголю}}/V_{\text{вина}}$). Ця величина вимірюється за температури 20°C.

Найбільш поширеними методами визначення вмісту алкоголю у вині є:

- 1) хімічні методи (окиснення сполуками хрому (VI));
- 2) методи, що ґрунтуються на відділенні етилового спирту шляхом дистиляції з подальшим визначення густини дистиляту;
- 3) ебуліометричні і ебуліоскопічні методи (визначення точки кипіння

зразка вина, яка корелює з % об. вмістом алкоголю; прилад – ебуліометр Malligand).

Загальноприйнятим методом визначення вмісту алкоголю у вині є метод, що ґрунтується на визначенні етилового спирту в дистилаті, одержаному перегонкою вина.

Під час визначення вмісту алкоголю у вині практично не можливо відділити етиловий спирт від вищих спиртів та інших летких речовин, але враховуючи їх незначну кількість цією похибкою вимірювань нехтують.

Обладнання: мірна колба на 100 мл (або на 250); установка для перегонки (круглдонна колба, зворотний холодильник, колба-приймач 100 мл (або на 250), "кипілки", термометр), скляні ареометри, градуйовані в межах 0,960...1,010; скляні циліндри, об'ємом 250 мл; термометри зі шкалою від 0 до 50°C.

Реактиви: 1% спиртовий розчин фенолфталеїну; 12% розчин вапняного молока (або 1 М розчин NaOH).

Хід роботи

Відміряти 100 мл (або 250 мл) вина за допомогою мірної колби і перенести в круглдонну колбу для дистиляції. Мірну колбу сполоснути 2...3 рази дистильованою водою (порціями по 20 мл), зливаючи промивну воду в перегонну колбу. Вино нейтралізують розчином вапняного молока (або 1 М NaOH). У випадку червоного вина розчин набуде сірого забарвлення, у випадку білого – додати попередньо декілька крапель фенолфталеїну: розчин набуде малинового забарвлення. Додати в дистиляційну колбу "кипілки" і зібрати установку для дистиляції (рисунок 4.1).

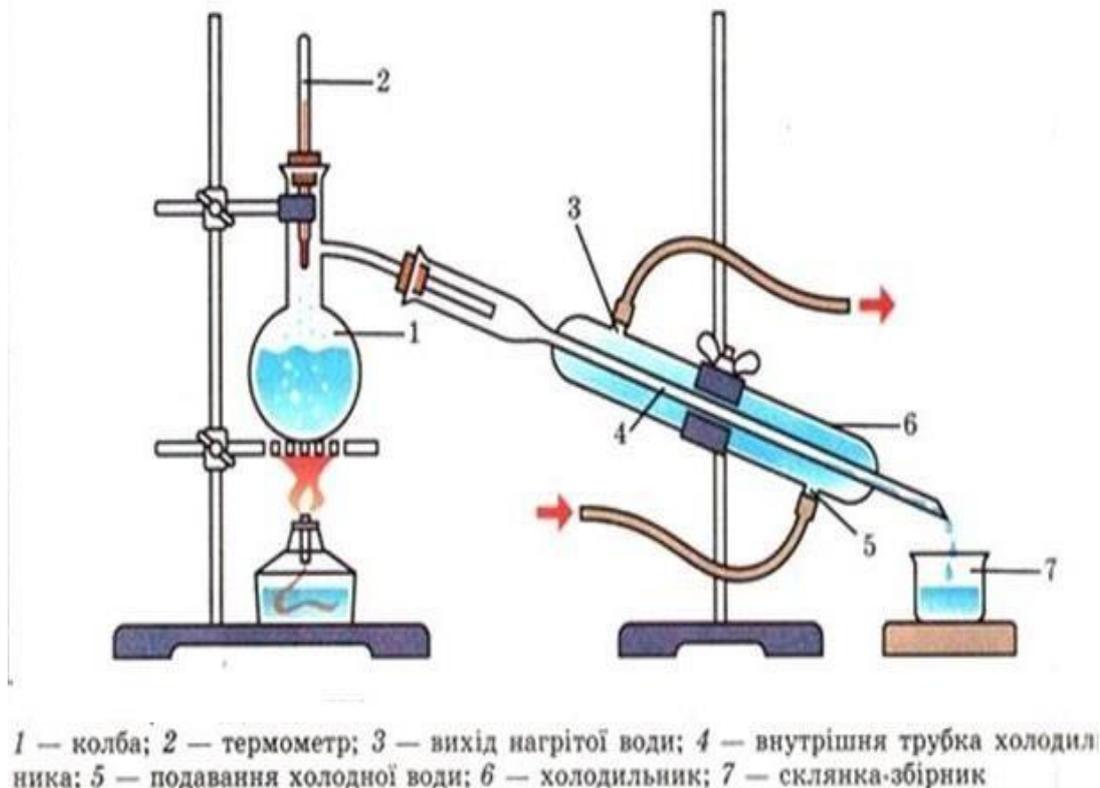


Рис.1 – Прилад для дистиляції

Процес дистиляції проводити з обережністю, регулюючи температуру так, щоб у перегонній колбі не утворювалась піна. Перегонку припинити тоді, коли в приймачі збереться 2/3 дистиляту, тобто 75 мл (225 мл). Дистилят перенести в мірну колбу на 100 мл (250 мл) і довести до мітки дистильованою водою, добре перемішати, перевернувши колбу декілька раз. Перенести дистилят в мірний циліндр і за допомогою ареометра визначити його густину. Зазначити температуру, за якої проводилось вимірювання.

Густину дистиляту можна визначити також і за допомогою пікнометра.

Обробка результатів

В алкоholeметричній таблиці 8.1 знаходять значення визначеної експериментально густини і відповідний вміст алкоголю. У випадку, якщо температура, за якої проводилось вимірювання густини, є відмінною від 20°C необхідно додати або відняти поправку на кожен градус температури більше чи менше, 0,2% від визначеного за таблицею вмісту алкоголю.

Таблиця 1

Алкоholeметрична таблиця Reichard

Густина суміші спирт-вода за 20°C	Вміст спирту, %об.	Густина суміші спирт-вода за 20°C	Вміст спирту, %об.	Густина суміші спирт-вода за 20°C	Вміст спирту, %об.
0,9889	8,03	0,9839	19	0,9789	64
8	12	8	28	8	73
7	20	7	36	7	82
6	28	6	45	6	91
5	36	5	54	5	17,01
4	44	4	62	4	10
3	8,52	3	71	3	19
2	60	2	80	2	28
1	68	1	89	1	38
0	76	0	97	0	47
0,9879	85	0,9829	13,06	0,9779	56
8	93	8	15	8	66
7	9,01	7	24	7	75
6	10	6	32	6	85
5	18	5	41	5	94
4	26	4	50	4	18,03
3	34	3	59	3	13
2	43	2	67	2	22
1	9,51	1	76	1	32
0	59	0	85	0	41
0,9869	68	0,9819	94	0,9769	50
8	76	8	14,03	8	60
7	84	7	12	7	69
6	92	6	21	6	79
5	10,01	5	30	5	88
4	09	4	39	4	98
3	17	3	48	3	19,08
2	26	2	56	2	17
1	34	1	65	1	26
0	42	0	74	0	36
0,9859	10,51	0,9809	83	0,9759	46
8	59	8	92	8	55
7	67	7	15,01	7	65
6	76	6	10	6	74
5	84	5	19	5	84
4	92	4	28	4	93
3	11,00	3	37	3	20,02
2	09	2	46	2	12
1	17	1	55	1	21
0	26	0	64	0	31
0,9849	34	0,9799	15,73	0,9749	40
8	43	8	82	8	50
7	51	7	91	7	59
6	60	6	16,00	6	68
5	68	5	09	5	78
4	77	4	18	4	87
3	85	3	27	3	97
2	94	2	36	2	21,06
1	12,02	1	45	1	15
0	11	0	55	0	24

Наприклад, густина розчину, визначена експериментально, складає 0,9850 г/мл за 25°C. За таблицею це значення відповідає вмісту алкоголю 11,3% об. Різниця температур становить +5°C:

$$25 - 20 = 5.$$

Отже, поправка
складає

$$5 \times 0,2\% = +1\% \text{ від } 11,30.$$

Тоді вміст алкоголю з
поправкою:

$$11,30 + (11,30 \times 0,01) = 11,41$$

Таким чином вміст алкоголю становить 11,4 % об.

Для більш точного визначення вмісту алкоголю застосовують метод подвійної дистиляції: 75 мл дистиляту поміщають у перегонну колбу, додаючи воду від споліскування посудини з дистилятом, нейтралізують 2 мл NaOH 1N, дистилюють заново, збираючи в мірну колбу на 100 мл приблизно 75 мл нового дистиляту, доводять до мітки дистильованою водою і вимірюють густина за допомогою ареометра, за таблицями визначають вміст алкоголю, враховуючи поправку на температуру.

Визначення відносної густини вина Густина вина є важливим фізичним показником для об'єктивної його характеристики. Так, густина виноградних вин (за температури 20°C) повинна бути у таких межах: **столових – 1,003...1,01;** міцних і ароматизованих – 1,02...1,11.

Зазвичай користуються так званою відносною густиною вина (d_{20}^{20}), яка показує відношення густини вина за температури 20°C до густини дистильованої води за тієї ж температури ($\rho_{\text{дист. води}}=0,99823 \text{ г/см}^3$ за 20°C) і є безрозмірною величиною.

Нормативним документом (ГОСТом 14136-75) рекомендується пікнометричний метод визначення густини, який заснований на послідовному зважуванні в пікнометрі певного об'єму дистильованої води і досліджуваного вина за температури 20°C.

Відносну густина продукту d^{20} визначають за формулою

$$d^{20} = \frac{m_2 - m}{m_1 - m}$$

де m_2 – маса пікнометра з вином;

m_1 – маса пікнометра з дистильованою водою;

m – маса порожнього пікнометра.

Густина продукту $\rho_{20^\circ\text{C}}$, г/см³, (г/мл), обчислюють за формулою

$$\rho_{20^{\circ}\text{C}} = d^{20} \times 0,9982$$

де 0,9982 – густина води за температури 20°C, г/см³.

² Примітка. Цифра у верхньому індексі – температура досліджуваної речовин; цифра у нижньому індексі – температура води). Часто можна зустріти таке позначення відносної густини d^{20} , яке показує відносну густина досліджуваної речовини відносно густини води за +4°C (р-дист. води=0,99973 г/см³ за 4°C)

Цей метод вимагає великої витрати часу на визначення, тому у виробничих умовах і в лабораторній практиці часто використовується метод визначення густини за допомогою ареометра.

Техніка визначення. У сухий, чисто вимитий циліндр обережно, без спінювання, наливають досліджуване вино. Ареометр і термометр перед зануренням ополіскують дистильованою водою і висушують. В налите в циліндр вино спочатку занурюють термометр, закріплюючи його біля стінки циліндра. Потім обережно, тримаючи верхній кінець стержня, опускають ареометр таким чином, щоб він вільно занурювався під дією власної маси. Занурений ареометр не повинен торкатися стінок циліндра чи термометра. Через 3...4 хв, коли встановиться постійна температура, знімають відлік показань ареометра по нижньому меніску для білих вин і по верхньому – для червоних, при цьому око спостерігача повинно бути на одному рівні з поверхнею рідини. і занурюють у нього ретельно витертий ареометр, не торкаючись їм стінок циліндра. Не виймаючи ареометр, визначають температуру вина, і якщо вона є відмінною від 20°C, то показники ареометра приводять до 20°C шляхом внесення поправки, яка складає 0,0002 на один градус. Якщо температура є нижчою 20°C, то поправку віднімають, якщо вищою – додають.

Обробка результатів

Приклад. Визначена густина вина за ареометром $d_B=0,9902$. Температура вина у момент визначення становила 17°C.

Поправка на температуру складає -0,0006 (3×0,0002). Густина з урахуванням температурної поправки:

$$0,9902 - 0,0006 = 0,9896.$$

Запис в лабораторному журналі

Температура, °C	T=
Відносна густина вина за температури визначення, рівній °C	$d_e =$
Температурна поправка	
Відносна густина вина, приведена до температури 20°C	d_{20}^{20}

Визначення екстракту вина

Екстрактивні речовини вина включають в себе компоненти органічного і мінерального походження: вуглеводи, кислоти, фенольні, азотисті, мінеральні речовини, а також багатоатомні нелеткі спирти: гліцерин, бутиленгліколь, сорбіт,

манніт.

Для характеристики екстрактивності визначають загальний, наведений і залишковий екстракт.

Загальний екстракт – масова концентрація всіх розчинених у воді нелетких речовин, г/100 см³ (вуглеводи, гліцерин, нелеткі кислоти, азотисті сполуки, мінеральні речовини, дубильні і барвникові речовини, вищі спирти). Він є одним із важливих показників якості вина, який дозволяє робити висновки про смакові якості вина.

Наведений екстракт – це загальний екстракт за вирахуванням масової концентрації цукрів, г/100 см³.

Залишковий екстракт – це загальний екстракт за вирахуванням титрованої кислотності, вираженої у винній кислоті, г/100 см³.

Вміст екстракту у вині визначають у грамах на 100 мл (г/100 см³) або у проміле – г/л (г/дм³).

В суслі екстракту є більше, ніж у вині, так як частина екстракту споживається дріжджами і випадає в осад внаслідок зменшення розчинності в спиртовмісному середовищі. Кількість екстракту зменшується також і в результаті таких процесів як оклеювання, фільтрація, термічна обробка і витримка вина. Вміст екстракту залежить від сорту винограду, властивостей ґрунту та кліматичних умов, ступеня зрілості винограду, способу переробки, типу вина.

Нормативними документами (ГОСТом 14251-75) передбачається визначення загального екстракту за допомогою пікнометра за відносною густиною вина і дистилляту.

Відносну густину вина і дистилляту визначають пікнометром. Якщо відома об'ємна частка спирту у вині, то відносну густину дистилляту знаходять за алкоголеметричною таблицею Reichard (таблиця 4.1).

Для визначення загального екстракту визначають попередньо відносну густину водного розчину екстракту вина (формула 4.2)

$$e_{20}d^{20} = 1 + (d_{\text{вина}} - d_{\text{дистилляту}}),$$

де 1 – густина води;

$d_{\text{вина}}$ – відносна густина вина;

$d_{\text{дистилляту}}$ – відносна густина дистилляту;

Загальний екстракт знаходять за величиною відносної густини водного розчину екстракту вина d_{e20}^{20} за таблицею 4.2.

Для столових вин загальний екстракт (в г на 100 см³) повинен знаходитися в межах від 0 до 5; для кріплених: міцних – від 5 до 12, десертних – від 16 до 25 і для ароматизованих – від 25 до 30.

Масову концентрацію наведеного екстракту у вині, г/дм³; знаходять за формулою:

$$B = A \times 10 - 10$$

де A – масова концентрація загального екстракту, г/100 см³; B – масова концентрація цукрів у вині, г/дм³;

10 – коефіцієнт для перерахунку на 1 дм³.

В білих сухих винах вміст наведеного екстракту в середньому складає 22

г/дм³, в червоних сухих – 30...40 г/дм³, в міцних і десертних – 30...40 г/дм³, а в окремих випадках до 60 г/дм³ і більше.

Таблиця 2

Масова концентрація загального екстракту у вині

Відносна густина екстракту $d_{e,20}^{20}$ з двома десятьковими знаками	Третій десятковий знак									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Масова концентрація загального екстракту у вині</i>										
1,00	0	0,26	0,51	0,77	1,03	1,29	1,54	1,80	2,06	2,32
1,01	2,58	2,84	3,10	3,36	3,62	3,88	4,13	4,39	4,65	4,91
1,02	5,17	5,43	5,69	5,95	6,21	6,47	6,73	6,99	7,25	7,51
1,03	7,77	8,03	8,29	8,55	8,81	9,07	9,33	9,59	9,85	10,11
1,04	10,37	10,63	10,90	11,16	11,42	11,68	11,94	12,20	12,46	12,72
1,05	12,98	13,24	13,50	13,76	14,03	14,29	14,55	14,81	15,07	15,33
1,06	15,59	15,86	16,12	16,38	16,64	16,90	17,16	17,43	17,69	17,95
1,07	18,21	18,48	18,74	19,00	19,26	19,52	19,78	20,05	20,31	20,58
1,08	20,84	21,10	21,36	21,62	21,89	22,15	22,41	22,68	22,94	23,20
1,09	23,47	23,73	23,99	24,25	24,52	24,78	25,04	25,31	25,57	25,84
1,10	26,10	26,36	26,63	26,89	27,15	27,42	27,68	27,95	28,21	28,48
1,11	28,74	29,00	29,27	29,53	29,80	30,06	30,33	30,59	30,86	31,12
1,12	31,39	31,65	31,92	32,18	32,45	32,71	32,98	33,24	33,51	33,78
1,13	34,04	34,30	34,57	34,83	35,10	35,37	35,63	35,90	36,16	36,43
1,14	36,69	36,96	37,23	37,50	37,76	38,03	38,29	38,56	38,83	39,09
1,15	39,36	39,62	39,89	40,16	40,43	40,69	40,96	41,23	41,50	41,76

Розрахунковий метод визначення екстракту.

Можна визначити екстракт вина з достатнім ступенем точності розрахунковим шляхом, знаючи його густину і вміст сухих речовин у вині, за формулою:

$$E = 0,13 \cdot (S \cdot r + N)$$

де E – вміст загального екстракту, г на 100 см³;

S – вміст сухих речовин у вині, % (спочатку знаходять вміст сухих речовин у вині за допомогою рефрактометра, S₁%; потім – температурну поправку для приведення показання приладу до температури 20°C, ± a% за таблицею 4.3; далі знаходять сухий екстракт S = S₁ ± a%)

r – коефіцієнт для перерахунку, що визначається за величиною S (за таблицею 4.4); N – різниця між відносною густиною вина d^{20}_{20} і одиницею, помноженою на 1000:

$$N = (d^{20}_{20} - 1) \cdot 1000$$

Таблиця 3

Температурна поправка (a) для приведення показання рефрактометра до температури 20°C

Температура, °C	Вміст сухих розчинних речовин, %			Температура, °C	Вміст сухих розчинних речовин, %		
	До 10	Від 11 до 20	Від 21 до 30		До 10	Від 11 до 20	Від 21 до 30
	Вирахувати із знайденого вмісту сухих речовин, %				Вирахувати із знайденого вмісту сухих речовин, %		
10	0,6	0,6	0,7	21	0,1	0,1	0,1
11	0,5	0,6	0,6	22	0,1	0,1	0,2
12	0,5	0,5	0,5	23	0,2	0,2	0,2
13	0,4	0,5	0,5	24	0,3	0,3	0,3
14	0,4	0,4	0,4	25	0,4	0,4	0,4
15	0,3	0,3	0,3	26	0,4	0,4	0,5
16	0,2	0,3	0,3	27	0,5	0,5	0,6
17	0,2	0,2	0,2	28	0,6	0,6	0,6
18	0,1	0,1	0,1	29	0,7	0,7	0,7
19	0,1	0,1	0,1	30	0,7	0,8	0,8

Таблиця 4

Значення вмісту сухих речовин у вині, % та коефіцієнту для перерахунку

S	Г	S	Г	S	Г	S	Г
3,0	3,750	8,0	3,853	13,0	3,980	18,0	4,105
3,5	3,762	8,5	3,866	13,5	3,991	18,5	4,118
4,0	3,775	9,0	3,880	14,0	4,003	19,0	4,131
4,5	3,782	9,5	3,896	14,5	4,018	19,5	4,146
5,0	3,790	10,0	3,912	15,0	4,033	20,0	4,160
5,5	3,801	10,5	3,921	15,5	4,044	20,5	4,175
6,0	3,812	11,0	3,930	16,0	4,056	21,0	4,188
6,5	3,824	11,5	3,9	16,5	4,069	-	-
7,0	3,836	12,0	3,954	17,0	4,082	-	-
7,5	3,844	12,5	3,976	17,5	4,093	-	-

Розрахунковий метод визначення етилового спирту.

Так само як і екстракт вина, вміст етилового спирту у вині можна розрахувати на основі даних про його відносну густину (d_{20}^{20}) і вмісту сухих речовин (в об.%) за формулою:

$$A = 0,3666 (S \times r - N)$$

Запис в лабораторному журналі:

Вміст сухих речовин у вині, яке визначається за допомогою рефрактометра, $S_1\%$	
Температурна поправка для приведення показання приладу до температури $20^\circ\text{C} \dots \pm a\%$	
Вміст сухих речовин у вині, приведенне до температури 20°C , S $= S_1 \pm a\%$	
Відносна густина вина, приведена до температури 20°C $N = (d^{20} - 1) \cdot 1000$	
Перерахункових коефіцієнт r (з табл. 6.6), r	
Вміст спирту в вина, об. %, A	
Вміст загального екстракту у вині E г на 100 мл	

Визначення титрованої кислотності

Кислотність вин є одним із основних показників їх хімічного складу і смакових ознак. Кислотність надає смаку і кольору вина "живості": таким чином є цінним параметром, якщо забезпечується потрібними кислотами.

Кислоти, що присутні у вині класифікують на природні, що переходять у вино із винограду (винна, яблучна і лимонна) і кислоти ферментативного походження (оцтова, молочна, бурштинова), в незначних кількостях присутня щавлева, глюконова і глюкоуронова. Вміст останніх двох, а також лимонної значно зростає у випадку ураження винограду сірою гниллю. На співвідношення яблучної і винної кислот впливає розташування регіону вирощування винограду, а також кліматичних умов року. Підвищений вміст яблучної кислоти зумовлює неприємну різкість смаку вина – присмак "зеленої кислотності", а тому бажаним процесом є її перетворення на молочну у процесі яблучно-молочного бродіння. Вміст оцтової кислоти підтримується на мінімальному рівні, щоб запобігти прокисанню вина.

Розчинність винної кислоти зменшується зі збільшенням вмісту алкоголю у вині (через випадання солей – тартратів), а також в процесі витримки вина (за рахунок яблучно-молочного бродіння). Як наслідок, кислотність вина є тісно пов'язаною з вмістом алкоголю та кількістю цукрів у вині.

Кислотність вина має важливе значення для попередження бактеріальних захворювань, впливає на швидкість ферментативних і окиснювальних процесів, а також на стабільність вин.

Титрована кислотність – це сума вільних кислот та їх кислих солей, що містяться у вині. Серед вільних кислот вина є нелеткі кислоти (фіксовані: винна, яблучна, бурштинова, молочна, лимонна) і леткі кислоти (які можуть бути видалені в результаті кипіння, наприклад, оцтова кислота). Титрована

кислотність враховує обидва ці типи кислот, за виключенням кислотності, що походить від розчинених CO_2 і SO_2 .

Визначення титрованої кислотності ґрунтується на прямому титруванні відміряного об'єму вина титрованим розчином лугу до рН 7, що встановлюється за допомогою індикатора.

Обладнання. Конічна колба, об'ємом 250...300 см³, бюретка, об'ємом 25 см³, скляна паличка, електрична плитка.

Реактиви. NaOH 0,1М, розчин бромтимолового синього, 1 %-ний спиртовий розчин фенолфталеїну.

Хід роботи. Дослідження можна проводити тільки після видалення ангідриду карбону, присутнього у вині, інакше показник кислотності буде завищеним. Для цього відбирають 30 мл вина у склянку і перемішують за допомогою магнітної мішалки декілька хвилин, після чого розчин пропускають через паперовий фільтр. За іншою методикою, з метою видалення CO_2 , пробу вина розводять водою і нагрівають до кипіння.

Визначення кислотності світлих вин. 10 мл світлозабарвленого вина переносять у конічну колбу місткістю 200...300 мл, додають 100 мл дистильованої води, 1 мл фенолфталеїну і нагрівають до кипіння. Гарячий розчин титрують 0,1 М. розчином лугу до появи малинового забарвлення, яке не зникає протягом 30 с.

У випадку використання індикатора бромтимолового синього: в конічну колбу відміряють 10 мл вина, додають 30 мл дистильованої води, нагрівають до кипіння, додають індикатор бромтимоловий синій і титрують 0,1 М розчином NaOH до появи зелено-синього забарвлення.

Визначення кислотності темних вин. Спочатку готують розбавлений розчин вина: для цього 20 мл темнозабарвленого вина доводять до мітки дистильованою водою в мірній колбі на 200 мл. Потім відбирають 20 мл розведеного темнозабарвленого вина (з урахуванням розведення ці 20 мл будуть містити 2 мл вина) переносять у конічну колбу місткістю 200...300 мл, додають 100 мл дистильованої води, 1 мл фенолфталеїну і нагрівають до кипіння. Гарячий розчин титрують 0,1 М. розчином лугу до появи малинового забарвлення, яке не зникає протягом 30 с.

Розрахунки. Концентрацію титрованих кислот виражають в міліграмах-еквівалентах (мг-екв) на 1 дм³ (1 л) або в г/дм³ в перерахунку на винну, сірчану кислоту за формулою

$$T = \frac{V_{\text{NaOH}} \times N_{\text{NaOH}} \times M_{\text{кисл.}}}{2 \times V_{\text{вина}}}$$

де T – титрована кислотність, г/ дм³ (г/л);

V_{NaOH} – кількість 0,1 н розчину NaOH, що витратили на титрування, см³;

$V_{\text{вина}}$ – об'єм проби вина, см³;

N_{NaOH} – нормальність розчину NaOH, моль/дм³ (моль/л);

$M_{\text{кисл.}}$ – молярна маса кислоти, на яку здійснюють перерахунок кислотності, г/моль

В перерахунку на винну кислоту формула матиме наступний вигляд

$$T_{\text{винна кислота}} = \frac{V_{\text{NaOH}} \times N_{\text{NaOH}} \times M_{\text{вин.кисл.}}}{2 \times V_{\text{вина}}}$$

де $M_{\text{вин.кислоти}} = 150,09$ г/моль.

В перерахунку на сірчану кислоту формула матиме наступний вигляд

$$T_{\text{сірчана кислота}} = \frac{V_{\text{NaOH}} \times N_{\text{NaOH}} \times M_{\text{сірч.кисл.}}}{2 \times V_{\text{вина}}}$$

де $M_{\text{сірч.кислоти}} = 98,074$ г/моль

Точність титрованої кислотності обмежують одним десятковим знаком (ГОСТ 14252 – 73).

Згідно нормативів у столових винах концентрація титрованих кислот має бути в межах $4,5 \div 9$ г/дм³ в перерахунку на винну кислоту і в межах

$3 \div 6$ г/дм³ в перерахунку на сірчану кислоту, кріплених вин в перерахунку на винну кислоту – $5 \div 6$ г/л; вермутів – 6 г/л; шампанського – $6 \div 8,5$ г/л.

Запис в лабораторному журналі.

Кількість 0,1 М. розчину NaOH, який пішов на нейтралізацію кислот в 2 мл темнозабарвленого вина (з урахуванням розведення), V_{NaOH} , мл	
Титрована кислотність темнозабарвленого вина в перерахунку на винну кислоту, $T_{\text{винна}} = 3,75 \times V_{\text{NaOH}}$, г/дм ³	
Титрована кислотність темнозабарвленого вина в перерахунку на сірчану кислоту $T_{\text{сірчана}} = 2,45 \times V_{\text{NaOH}}$, г/дм ³	
Кількість 0,1 М. розчину NaOH, який пішов на нейтралізацію кислот в 10 мл світлозабарвленого вина, V_{NaOH} , мл	
Титрована кислотність світлозабарвленого вина в перерахунку на винну кислоту, $T_{\text{винна}} = 0,75 \times V_{\text{NaOH}}$, г/дм ³	
Титрована кислотність світлозабарвленого вина в перерахунку на сірчану кислоту $T_{\text{сірчана}} = 0,49 \times V_{\text{NaOH}}$, г/дм ³	

Визначення масової концентрації діоксиду сульфуру

Сірчистий ангідрид використовують в енології ще з кінця XVIII століття. Його широко застосовують у виноробстві як консервант і антиоксидант для сульфатації мезги, сусла і вина. Вноситься як у вигляді солі (мета бісульфіт або піросульфат натрію $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$), так і у вигляді розчину. Під час розчинення в суслі або вині SO_2 знаходиться у вигляді незв'язаної і зв'язаної частини. Незв'язана частина – неорганічних сполуки, а саме декілька форм сірчистої кислоти (H_2SO_3 , HSO_3^- і SO_3^{2-}). Інша частина сірчистого ангідриду – зв'язана з речовинами альдегідної природи

та ін. (з ацетальдегідом, кетокислотами, цукрами, барвниковими речовинами). Співвідношення форм залежить від рН середовища і температури. Сума вільної і зв'язаної форми SO₂ складають загальну концентрацію сірчистого ангідриду у вині.

Антиокиснювальну дію мають всі форми вільної сірчистої кислоти.

Серед функції сірчистого ангідриду в процесі виробництва вина виділяють наступні:

– *антисептичні*: чинить позитивну селекційну дію на дріжджі, сприяючи розвитку *Saccharomyces cervisiae*, усуваючи дріжджі *Apiculata*, що призводять до утворення надмірної кількості оцтової кислоти, а також дріжджі *Pichia* та ін., які викликають хвороби вина; антисептичну дію мають тільки незв'язані форми SO₂: найбільшу H₂SO₃, в меншій мірі – HSO₃⁻, і SO₃²⁻

; в той же час, хоча зв'язана частина SO₂ і не має антисептичної дії, але є корисною, так як між зв'язаною і незв'язаною частинами SO₂ встановлюється рівновага: у випадку втрати вільної частини SO₂ (наприклад під час процесів переливання) частина SO₂ зв'язаного вивільняється на заміну;

– *солюбілізуючі* (сприяє розчиненню): полегшує екстракцію барвникових речовин шкірочки виноградних ягід; більше того, сірчистий ангідрид, доданий в невеликих концентраціях суттєво поліпшує смак, захищає аромати, позбавляючи вино вицвілого запаху та гнилісного чи цвілевого смаку.

– *антиоксидантні*: захищає вино від хімічного окиснення, спричиненого контактом з повітрям, зокрема перешкоджає окисненню барвникових речовин, танінів, ароматичних речовин, спирту і йонів Феруму, в результаті чого зберігається колір вина і смак;

– *антиоксидазні*: захищає мезгу від передбродильного окиснення оксидазами, блокуючи їх дію;

– *зв'язуючі*: застосування SO₂ у виважених концентраціях покращує смакові якості і запах вина, зв'язуючись з деякими речовинами, що надають різкого запаху та смаку, як наприклад, ацетальдегід і пировиноградна кислота, в результаті чого вони стають невідчутними для смаку;

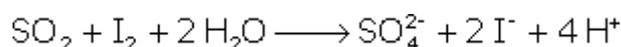
– *освітлювальні*: SO₂ сприяє коагуляції колоїдних речовин і випадання осаду.

Сірчистий ангідрид має слабку токсичну дію, а тому його кількість у вині чітко лімітується. Завищені концентрації SO₂ мають негативний вплив не тільки на здоров'я та самопочуття людини (головокружіння, гастроентерологічні розлади), але й на органолептичні властивості вина (надають неприємного смаку і запаху).

Вміст сірчистого ангідриду виражається в мг/л.

Згідно нормативів концентрація SO₂ у вині на момент початку його реалізації не повинна перевищувати 210 мг/л для білих вин і 160 мг/л для червоних.

Вміст сірчистого ангідриду у вині визначають за допомогою йодометричного титрування, в основі якого є наступна реакція:



Обладнання. Конічна колба на 250 мл з пробкою; бюретка, об'ємом 25 см³, мірний циліндр на 50 мл.

Реактиви. 0,01 н розчин I₂; 0,1 н розчин KOH, 3,5 М розчин H₂SO₄; 1 %- ний розчин крохмалю.

Хід роботи.

Для білих вин:

Відібрати 50 мл вина в конічну колбу на 250 мл; додати 10 мл 0,1 н розчину КОН, відразу ж закрити колбу пробкою; добре збовтати і залишити на 20 хв. Після чого підкислити розчин, додавши 10 мл 3,5 М розчину H_2SO_4 . Додати 2 мл розчину крохмалю (вміст колби повинен бути безбарвним). Титрувати 0,01 н розчином йоду до появи синього забарвлення (рисунок 8.2 а).

Для червоних вин:

Відібрати 50 мл вина в конічну колбу на 250 мл; додати 10 мл 0,1 н розчину КОН, відразу ж закрити колбу пробкою; добре збовтати і залишити на 20 хв. Після чого підкислити розчин, додавши 10 мл 3,5 М розчину H_2SO_4 . Додати 2 мл розчину крохмалю (розчин повинен зберігати своє попереднє природне забарвлення). Титрувати 0,01 н розчином йоду до появи потемніння червоного кольору вина. Щоб краще помітити зміну кольору, використовувати білий фон під колбою, а саму колбу освітлювати ззаду за допомогою ліхтарика (рисунок).

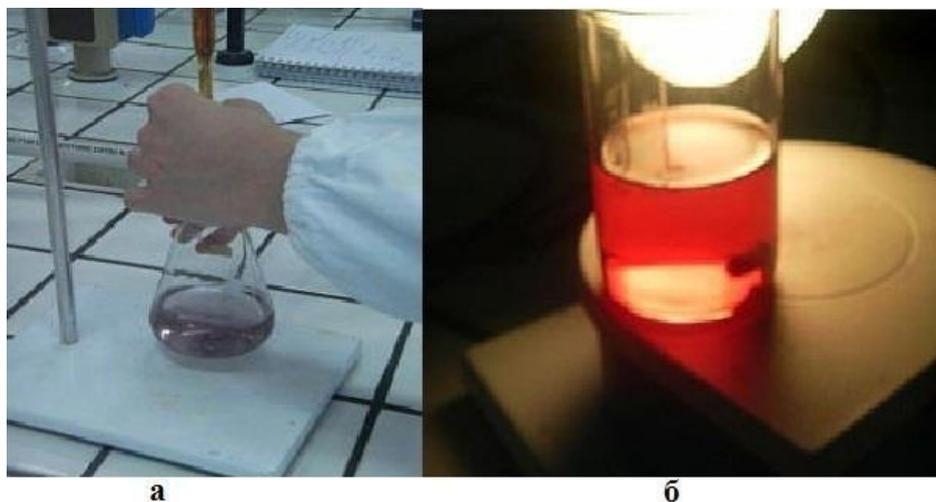


Рис. 1. – Визначення вмісту сірчистого ангідриду у білих (а) та червоних (б) винах

Кількість сірчистого ангідриду визначають за формулою

$$C_{SO_2} = \frac{(V_{J_2} \times 32) \times 10}{V_{\text{вина}}}$$

де: V_{J_2} – об'єм 0,01 н розчину J_2 , що витратили на титрування;

$V_{\text{вина}}$ – об'єм вина, взятий для аналізу; 32 – еквівалентна маса сірчистого газу.

Визначення в'язкості вина

В'язкість вина є важливим фізико-хімічними показником в характеристиці його властивостей. Вона впливає на такі його показники, як піноутворююча здатність і стійкість піни ігристих вин. Вина, різні за своїм складом і властивостями, характеризуються різною в'язкістю.

Величину динамічної в'язкості виражають у Паскаль-секундах (Па×с). Коефіцієнт в'язкості η зазвичай називають просто в'язкістю. Величина,

обернена до в'язкості, називається плинністю ¹. _

Для вимірювання в'язкості застосовують різні віскозиметри, з яких найбільше поширення у аналізі вин отримав віскозиметр Оствальда.

В основі вимірювання в'язкості віскозиметром Оствальда, коли встановлюється тривалість витікання певного об'єму рідини з капіляра, лежить формула Пуазейля.

Віскозиметр Оствальда представляє U-подібну скляну трубку, у якої коліно меншого діаметру (1) має у верхній частині розширення, обмежене капілярами з нанесеними на них мітками (M_1 і M_2). Трубка більшого діаметру

(2) має розширення внизу. Техніка визначення. Наливають піпеткою в широку трубку віскозиметра стільки дистильованої води, щоб кульове здуття було заповнено. Після цього зтягують рідину в тонку трубку (за допомогою приєднаної до неї гумової трубки із затискачем) до мітки у верхньому капілярі. Віскозиметр розміщують у водяну баню за $t = 20^\circ\text{C}$ за закритого затискача. Після встановлення температури відкривають затискач і, як тільки рідина пройде верхню мітку, включають секундомір, зупиняючи його, коли рідина дійде до другої (нижньої) мітки. Час відзначають з точністю до 2 с.

Для розрахунків беруть середнє значення не менше трьох схожих результатів. Аналогічно вимірюють час витікання досліджуваного вина.

Розрахунок ведуть за формулою

$$\eta = \eta_0 \cdot (\tau d / (\tau_0 \cdot d_0))$$

де η і η_0 – в'язкість досліджуваної рідини і води, $\text{Па}\cdot\text{с}$; τ і

τ_0 – час витікання досліджуваної рідини і води, с;

d і d_0 – густина досліджуваної рідини і води, $\text{г}/\text{см}^3$.

Якщо η_0 – в'язкість води за 20°C прийняти за $1 \times 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}$ і d_0 – густину води за $1 \text{ г}/\text{см}^3$, то формула матиме такий вигляд:

$$\eta = \frac{\tau \cdot d}{\tau_0} \times 10^{-3}$$

Густину вина d під час розрахунку приймають зазвичай за $0,98 \text{ г}/\text{см}^3$,

Точність результатів обмежують трьома десятковими знаками. В'язкість вина зазвичай становить $1,5 \dots 2 \times 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}$.

Запис в лабораторному журналі

Тривалість витікання води (3 виміри), с	
Середня тривалість витікання води .. τ_0 , с	
Тривалість витікання вина (3 виміри), с	
Середня тривалість витікання вина τ , с	
Густина вина $d \text{ г}/\text{см}^3$	
В'язкість вина, $\text{Па}\cdot\text{с}$	

4.1 Контрольні питання

1. Які речовини входять до складу виноградних вин?
2. За якими фізико-хімічними показниками визначається якість виноградних вин?
3. Якими методами визначається густина вина?
4. Дайте визначення екстракту вина. Назвіть значення цього показника.
5. Чим зумовлена кислотність вина? У чому вона виражається? Наведіть методику її визначення.
6. Дайте визначення поняттю в'язкість, як вона визначається; в яких одиницях виражається?

ДОДАТОК ДЕГУСТАЦІЙНИЙ ЛИСТ

Таблиця – Терміни органолептичного аналізу та їх характеристики

Візуальний аналіз вина					
Прозорість	Інтенсивність кольору	Текучість, консистенція	Колір		
			Білі	Рожеві	Червоні
Дуже мутне	Тусклий	Рішкі, водянисте	Майже безбарвне	Блдо-рожевий	Фіолетово-червоний
Мутне з опалесценцією	Не яскравий	Легкої консистенції	Зеленувате	Мідний	Рубіновий
Чисте з легким опалом	Достатньо насичений	Середньої консистенції	Солом'яне	Рожевий	Гранатовий
Чисте без блиску	Гарна інтенсивність	Густої консистенції	Золотисте	Рожево-вишневий	Оранжево-коричневий
Кришталєво-чисте	Темний, густий	Маслянисте	Бурштинове	Рожево-бордовий	
Тільки для іристних вин					
Іристість		Кількість бульбашок		Розмір бульбашок	
Відразу зникаюча іристість	Не присутні			Не присутні	
Слабка гра	Нечисленні			Великі	
Середня гра	Достатньо численні			Великі	
Іристе	Численні			Дрібні	
Дуже іристе	Багато численні			Дрібні	
Ольфативний (нюховий) аналіз					
Складність		Інтенсивність		Тривалість	
Недостатньо складне		Неінтенсивне		Нетривале	
Нескладне		Мало інтенсивне		Мало тривале	
Середньо складне		В міру інтенсивне		Середньо тривале	
Складне		Інтенсивне		Тривале	
Багатоскладне		Виразне		Довготривалий	

Продовження таблиці

Класифікація розпізнавання ароматів, оцінка їх складності						
Класифікація ароматів		Характеристика	Широта	Якість	Зрілість	
Первинні	Залежать від сорту	Квіткові	Переважає один аромат	Грубий	Молоде	
Вторинні	Виникають в процесі ферментації	Фруктові	Неширокий	Ординарний	Готове до вживання (ординарне)	
Третинні	Виникають під час процесу витримки	Трав'яні	Помірно широкий	Помірно витончений	Зріле	
		Спецій	Достатньо широкий	Витончений	Дуже зріле	
		Тваринні, хімічні, дикі	Складний	Вишуканий	Старе	
Смаковий аналіз						
Цукри	Алкоголь	Танини	Кислотність		Мінеральні речовини	
Сухе	Легке	Слабкі танини	Плоске (без кислоти)	Майже відсутня (без смаку)		
Напівсухе	Слабко алкогольне	Помірно терпке	Помірно свіже	Помірно інеральне		
Напівсолодке	Помірно алкогольне	Терпке	Свіже	Мінеральне		
Солодке	Алкогольне	Дуже терпке	Дуже свіже	Дуже мінеральне		
Пригорне	Сильно алкогольне (пекуче)	В'язуче	Кисле	Солоне		
Інтенсивність	Тривалість	Тіло		Баланс		
Не достатньо інтенсивне	Коротка	Легке	Незбалансоване			
Слабкоінтенсивне	Нетривале	Слабке	Погано збалансоване			
Помірно інтенсивне	Помірно тривале	Повнотіле	Помірно збалансоване			

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Валуйко Г. Г., Домарецький В. А., Загоруйко В. О. Технологія вина : підручник. Київ : Центр навчальної літератури, 2003. 592 с.
2. Домарецький В. А. Технологія солоду і пива : підручник. Київ : ІНКОС, 2004. 426 с.
3. Домарецький В. А., Прибильський В. Л., Михайлов М. Г. Технологія екстрактів, концентратів і напоїв із рослинної сировини : підручник. Вінниця : Нова книга, 2005. 408 с.
4. Єгорова А. В., Капрельянц Л. В., Труфкаті Л. В. Мікробіологія галузі. Мікробіологія бродильних виробництв : навчальний посібник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. 136 с.
5. Загальні технології харчових виробництв / В. А. Домарецький та ін. Київ : Університет «Україна», 2010. 814 с.
6. Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства : конспект лекцій / уклад. Н. А. Нагурна, О. Л.Чепурна. Черкаси : ЧДТУ, 2023. 204 с. URL: <https://elib.chdtu.edu.ua/e-books/4951>.
7. Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства : підручник / С. В. Іванов та ін. ; за ред. С. В. Іванова. Київ : НУХТ, 2012 . 488 с
8. Куц А. М., Кошова В. М., Кириленко Р. Г. Загальні технології харчової промисловості : методичні вказівки до виконання лабораторного практикуму з розділу «Технологія бродильних виробництв» студентами денної форми навчання напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія». Київ : НУХТ, 2010. 31 с.
9. Технології продуктів бродіння функціонального призначення : конспект лекцій / уклад. І. І. Осипенкова, З. В. Бондарчук. Черкаси : ЧДТУ, 2023. 106 с. URL: <https://elib.chdtu.edu.ua/e-books/4967>.
10. Технологія бродильних виробництв : методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу для студентів спеціальності 181 Харчові технології / уклад. Н. В. Лапицька. Чернігів : НУЧК імені Т.Г. Шевченка, 2023. 77 с.
11. Технологія бродильних виробництв : методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для здобувачів вищої освіти за освітньою програмою «Харчові технології та інженерія» (освітній ступінь бакалавр) всіх форм навчання / уклад. Ж. В. Замай, О. Л. Гуменюк. Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2022. 108 с.
12. Технологія спирту : підручник / В. О. Маринченко та ін. Вінниця : Поділля, 2000. 496 с.

Навчальне видання

ТЕХНОЛОГІЯ БРОДИЛЬНИХ ВИРОБНИЦТВ

Методичні рекомендації

Укладачі: **Трибрат** Руслан Олександрович

Формат 60×84 1/16. Ум. друк. арк. 5,9
Тираж 20 прим. Зам. №

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54008 м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02. 2013р.