

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнологій

Кафедра виноградарства та плодоовочівництва

**ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКИ І ЗБЕРІГАННЯ  
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ**

**Методичні рекомендації**

до виконання практичних робіт для здобувачів вищої освіти  
освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 073 «Менеджмент»  
денної форми навчання  
Частина 2

**МИКОЛАЇВ**

**2021**

УДК 63.002.6:664.7

Т38

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету агротехнологій Миколаївського національного аграрного університету від 16 грудня 2021 р, протокол №4

Укладачі:

В. Г. Федорчук – доцент кафедри виноградарства та плодовоовочівництва, Миколаївський національний аграрний університет.

Рецензенти:

О. М. Дробітько – канд. с.-г. наук, директор фермерського господарства «Олена» Братського району Миколаївської області;

В. В. Гамаюнова – д-р. с.-г. наук, професор, завідувач кафедри землеробства, геодезії та землеустрою Миколаївський національний аграрний університет.

© Миколаївський національний аграрний університет, 2021

## ЗМІСТ

### МОДУЛЬ III ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРЕРОБКА

#### ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Практичні робота 11. Товарна і технологічна оцінка якості продукції технічних культур.....	4
Практична робота 12. Кількісний облік і товарна оцінка картоплі різного цільового призначення.....	11
Практична робота 13. Консервування плодовоовочевої продукції. Розрахунок концентрації розчинів і потреби матеріалів для різних видів консервування.....	19
Практична робота 14. Виготовлення плодово-ягідних компотів, желейних продуктів та оцінка якості консервування продукції....	28
Практична робота 15. Оцінка якості вина та виноматеріалів .....	33

# МОДУЛЬ III. ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРЕРОБКА ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ

## Практична робота № 11

### Товарна і технологічна оцінка якості продукції технічних культур

**Мета:** Навчитися визначати кондиційність коренеплодів, що відповідають вимогам стандарту на цукрові буряки для промислової переробки.

**Завдання:**

1. Визначити вміст сахарози у запропонованих зразках цукрових буряків способом гарячої чи холодної дигестії за допомогою поляриметра.
2. Визначити рефрактометром вміст розчинних сухих речовин у соку цукрового буряку.
3. Обчислити доброякісність соку і технічну цінність цукрових буряків.

*Матеріали та обладнання.* Лабораторний чи польовий рефрактометр, універсальний поляриметр або поляриметр-цукрометр, водяна баня, ваги з похибкою зважування до 0,01г. тертка, мірний циліндр на 250-500см<sup>3</sup>, мірна колба з розширеним горлом місткістю 200см<sup>3</sup>, лабораторні лійки, склянки, зворотні холодильники, 10%-й розчин свинцю ацетату, спирт, ефір, оцтова кислота, дистильована вода, фільтрувальний папір.

Вирощені цукрові буряки згідно з договорами контрактації надходять на цукрові заводи. Останні, починаючи з 20 липня, ведуть спостереження за нарощенням маси коренеплодів, гички, а пізніше щодаки до 1 жовтня й цукристості коренеплодів на всіх контрольних ділянках.

Переробка коренеплодів починається з початку вересня. Зібрані технічно зрілі коренеплоди у день збирання відвозять на бурякопункт заводу або на кагатне поле господарства.

**Визначення кондиційності коренеплодів.** Кондиційними вважаються коренеплоди, що відповідають вимогам стандарту на цукрові буряки для промислової переробки. На приймальні пункти буряки доставляють самоскидами. Приймальник органолептично оцінює кондиційність одержаної продукції, відмічаючи наявність зелені, цвітухи, в'ялих, підморожених, механічно пошкоджених коренеплодів.

До кондиційних належать буряки у стані тургору. Його перевіряють відламуванням кінцевої частини коренеплоду 1 см завтовшки. Кондиційність за тургором визначають також лабораторно: з коренеплодів вирізують пластини 0,5 см завтовшки загальною площею 30 – 50 см<sup>2</sup>, зважують і занурюють у воду. Через 1 – 2 год їх виймають, воду з поверхні вимочують ганчіркою. Після зважування пластин визначають вміст увібраної води. Якщо він на перевищує 5 %, то коренеплід вважається в'ялим.

У партії кондиційних буряків, що приймаються бурякопунктами України, не повинно бути більш як 1% цвітушних коренеплодів, 12 дуже механічно пошкоджених (на 1/3 і більше). 5 підв'ялених і 3% зелених. Якщо цукрові буряки хоч за одним із цих показників не задовольняють вимогам стандарту, їх відносять до категорії некондиційних. У такому разі приймальник (за згодою здавальника) на накладних ставить штами «Некондиційні». Такі буряки оплачуються зі знижкою ціни на 20%. Якщо здавальник (представник господарства) не погоджується з оцінкою браківника, кондиційність партії буряків визначають лабораторно. Для аналізу у трьох місцях партії (по діагоналі) лаборанти вручну беруть пробу масою 10-15кг й оцінюють її. Результати такого оцінювання вважаються остаточними.

Не приймаються для переробки партії буряків з наявністю в'ялих, підсохлих, гнилих, підморожених коренеплодів, із склоподібними тканинами. Інколи для вирішення спірних питань запрошують районного інспектора із заготівель рослинницької продукції.

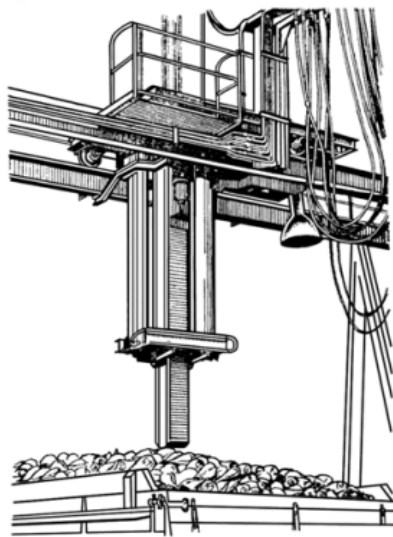


Рис. 1. Пристрій «Рюпро» для відбору проби коренеплодів цукрових буряків

Цукристість і забрудненість буряків визначають лабораторно. Проби відбирають з кожної 5–10-ї партії. Забрудненість коренеплодів стандартом не нормується, але маса домішок не враховується у залікову масу. Показник базисної цукристості встановлюється для кожного заводу окремо (середній за останні 5 років).

Для визначення забруднення і цукристості у лабораторії бурякопунктів із транспортних одиниць механічним пробовідбірником «Рюпро» (рис. 1) беруть зразок  $M_1$  масою 10-12кг, зважують його, миють на механічній мийці. На конвеєрі коренеплоди вручну очищають від гички, відбирають дрібні корінчики (діаметром менш як 1см). Потім коренеплоди

знову зважують на автоматичних вагах і одержаний результат  $M_2$  використовують для визначення забрудненості за формулою

$$X = \frac{M_1 - M_2}{M_1} \times 100.$$

Далі чиста проба надходить на лінію визначення цукристості. Вся відмита проба спеціальним пристроєм переробляється на м'язгу, яка стрічковим конвеєром подається в хімічну лабораторію. Тут з неї беруть певну наважку, заливають її розчином свинцю ацетату, ретельно перемішують і методом холодноводної дигестації з наступним фільтруванням отримують витяжку, яка надходить до об'ємного дозатора безперервної дії АІ-ЕДО або подібного до нього приладу, і за 40-60с мають дані про вміст сахарози у пробі.

Наприкінці доби по кожній виробничій одиниці (ланці, бригаді, господарству) лабораторія обчислює середні арифметичні показники цукристості та забрудненості і подає їх до бухгалтерії цукропункту чи цукрозаводу для проведення розрахунків за прийняті коренеплоди.

Основним показником технологічності коренеплодів є *доброякісність* їх соку. Її визначають за кількістю частин сахарози у 100 частинах сухої речовини нормального соку коренеплодів. Чим вища доброякісність соку, тим цінніші для промислового виробництва коренеплоди цукрових буряків. Доброякісність характеризує чистоту соку.

Для визначення доброякісності соку проби коренеплодів подрібнюють, пресують і визначають вміст сухих речовин (брикс), сахарози (дигестію), а за різницею — нецукрів у так званому нормальному соку.

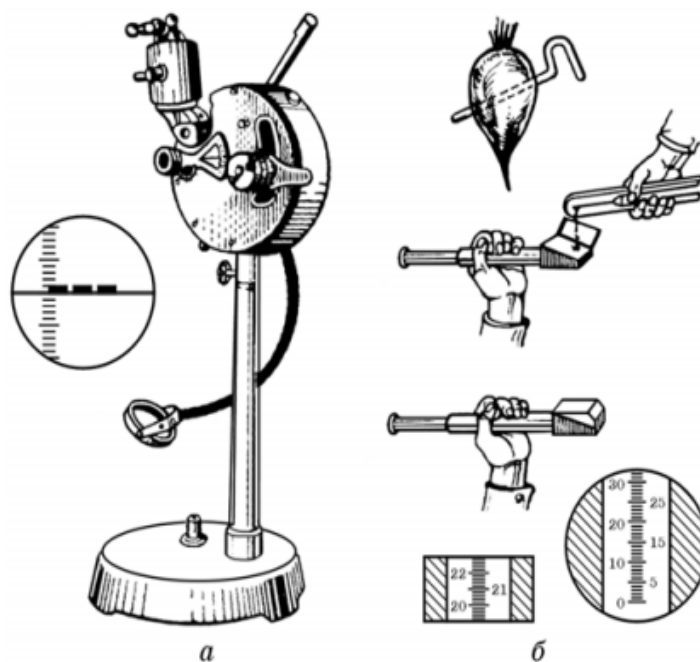
**Визначення вмісту розчинних сухих речовин** ґрунтується на тому, що промені світла при проходженні крізь розчини різної концентрації неоднаково заломлюються. Із збільшенням концентрації розчину показник заломлення променів вищий. Визначають його за допомогою рефрактометрів.

*Рефрактометр лабораторний* РЛ (рис. 2, а). Джерелом світла для нього є електролампи або природне денне освітлення (при закритому нижньому вікні). Перед початком роботи перевіряють прилад на нуль-пункт. Для цього 1 – 2 краплі дистильованої води наносять на поліровану поверхню вимірювальної призми і встановлюють окуляр на різкість за шкалою й візирною лінією сітки. Потім окуляр рукояткою переміщують доти, поки візирна лінія сітки не збіжиться з межею в світлотіні. Якщо прилад встановлено правильно, остання при температурі 20 °С має збігтися з нульовою поділкою шкали

показів сухих речовин (справа) та поділкою 1,333 шкали показів заломлення променів (зліва).

Після встановлення приладу на нуль-пункт верхню призму піднімають, насухо витирають чистою марлею поверхню зіткнення освітлювальної та вимірювальної призми і наносять на неї 1 – 2 краплі досліджуваного розчину (соку), плавно опускаючи верхню призму. Перші кілька крапель відкидають, а для дослідження беруть наступні. Переміщенням окуляра в поле зору приладу вводять межу світлотіні, встановлюють на різкість, повертаючи сектор дисперсійного компенсатора. Переміщують рукоятку з окуляром, як зазначено вище, роблять відлік за шкалою сухих речовин. Вимірювання проводять тричі, обчислюючи середній результат. Аналогічно працюють з універсальним лабораторним рефрактометром УРЛ та ін.

Помноживши середній вміст розчинних сухих речовин на 0,8 – 0,83, можна приблизно встановити вміст сахарози в соку цукрових буряків.



**Рис. 2. Рефрактометри:**

*а — лабораторний; б — польовий*

Польовим рефрактометром (рис. 2, б) визначають вміст цукру в коренеплодах у польових умовах. Прилад складається з двох труб бок. На кінці широкої трубки розміщена камера з верхньою освітлювальною та нижньою вимірювальною призмами. У трубку вмонтований об'єктив. У протилежному від призми кінці є окуляр.

Перевіряють польовий рефрактометр за допомогою дистильованої води з температурою 20 °С. Щоб показники були правильними, лінія

межі між світлою і темною частинами поля має проходити через нульову поділку шкали. У протилежному разі повертають регулювальний гвинт поблизу окуляра.

Правильність результатів визначення забезпечується чітким дотримання методики відбору проби. Пробу беруть спеціальним щупом, не викопуючи коренеплоду із землі. Щуп вводять у коренеплід під кутом 35 – 40° до верхньої бічної частини і вирізають шматочок, який кладуть у марлю і пресують для одержання соку.

Утримуючи рефрактометр у горизонтальному положенні, піднімають освітлювальну призму і на нижню вимірювальну наносять кілька крапель досліджуваного розчину (соку). Потім верхню призму плавно опускають, повертають рефрактометр, спрямовуючи до світла освітлювальну призму. Окуляр встановлюють так, щоб поділки шкали та межа між світлою і темною частинами поля були виразними. Відлік роблять за шкалою знизу вгору до межі між світлою і темною частинами поля, враховуючи, що кожна поділка дорівнює 0,2 %.

Якщо температура досліджуваного соку відхиляється від 20 °С, враховують відповідну поправку (табл. 1).

Таблиця 1

Значення поправки до показників рефрактометра

Температура, °С	Вміст сухих речовин, %									
	5	10	15	20	30	40	50	60	70	75
Слід відняти										
15	0,25	0,27	0,31	0,31	0,34	0,35	0,36	0,37	0,36	0,36
16	0,21	0,23	0,27	0,27	0,29	0,31	0,31	0,31	0,31	0,29
17	0,16	0,18	0,20	0,20	0,22	0,23	0,23	0,23	0,20	0,17
18	0,11	0,12	0,14	0,14	0,15	0,16	0,16	0,15	0,12	0,09
19	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,07	0,05
Слід додати										
21	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
22	0,12	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
23	0,18	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22
24	0,24	0,26	0,26	0,27	0,28	0,28	0,30	0,28	0,29	0,29
25	0,30	0,32	0,32	0,34	0,36	0,36	0,38	0,36	0,36	0,38
26	0,36	0,40	0,40	0,41	0,43	0,43	0,46	0,44	0,43	0,44
27	0,42	0,46	0,46	0,48	0,50	0,51	0,55	0,52	0,50	0,51
28	0,50	0,53	0,53	0,55	0,58	0,59	0,63	0,60	0,57	0,59
29	0,57	0,60	0,61	0,62	0,66	0,67	0,71	0,68	0,65	0,60
30	0,64	0,67	0,70	0,71	0,74	0,75	0,80	0,76	0,73	0,75

**Визначення вмісту сахарози способом прямої поляризації.** Вміст сахарози визначають, використовуючи її оптичну дію, тобто здатність обертати площину поляризації. При цьому застосовують поляриметри універсальні та поляриметри-цукрометри.

**Хід аналізу.** На звичайній третці подрібнюють буряк. М'язгу його ретельно перемішують і відважують на вагах з точністю до 0,01 г нормальну наважку масою 26 г. Цукристість наважки визначають здебільшого способами гарячої та холодної водної дигестії.



*Способом гарячої водної дигестії* наважку ретельно (без втрат) змиґ вають у мірну колбу з широким горлом місткістю 200 см<sup>3</sup>. Туди додають 6 см<sup>3</sup> 10%-го розчину свинцю ацетату і, доливши до половини колби дистильованої води, закривають її холодильником і ставлять на водяну баню. Протягом 30 хв нагрівають колбу при температурі 85 – 90 °С. Після цього її охолоджують до 20 °С. Збовтуванням вмісту колби видаляють пухирці повітря і доливають в неї до риски воду.

Якщо збовтуванням не вдається видалити пухирці повітря, то додають кілька крапель ефіру і спирту, доливають гарячу воду трохи вище риски і охолоджують до 20 °С. Потім знову доводять водою вміст колби до риски і ретельно збовтують.

Отриману витяжку фільтрують крізь сухий фільтр та суху лійку в суху склянку. Перші порції фільтрату рекомендується відкинути. Якщо фільтрат мутний, його фільтрують повторно, попередньо додавши 2 – 3 краплі оцтової кислоти.

Отримавши абсолютно прозорий фільтрат, заповнюють ним суху поляриметричну трубку, попередньо сполоснувши її тим же фільтратом. При заповненні закрити з одного боку трубку тримають вертикально і наповнюють її до країв з верхнім (опуклим) меніском. Випустивши пухирці повітря, закривають трубку покривним склом, насуваючи його збоку і зрізуючи меніск. Після цього на кінець трубки нагвинчують гайку. Підготовлену таким чином трубку закладають у поляриметр для огляду.

*Способом холодної водної дигестії* нормальну наважку м'язги (26 г) обережно переносять у хімічну склянку місткістю 200 см<sup>3</sup>, додають 5 см<sup>3</sup> 10%-го розчину свинцю ацетату і доливають 172 см<sup>3</sup> дистильованої води. Ретельно перемішують вміст і залишають відстоюватись 10 – 15 хв, ще раз перемішують, фільтрують і заповнюють трубку, як було зазначено вище. Цей спосіб простіший і зручніший за гарячу дигестію.

**Послідовність розрахунків.** 1. Шкала поляриметра-цукрометра безпосередньо показує вміст цукру у нормальній наважці цукрових буряків (26г) при використанні 100см<sup>3</sup> розчину. Проте в обох зазначених вище випадках для вилучення цукру із м'язги використовували 200см<sup>3</sup>. Тому показ на шкалі цукрометра потрібно подвоїти.

2. Об'єм клітинних стінок м'язги у наважці 26г становить близько 0,6см<sup>3</sup>. Щоб ввести поправку на цей об'єм клітинних стінок, треба користуватися мірною колбою об'ємом 200,6см<sup>3</sup>. Якщо ж колба градуйована на 200см<sup>3</sup>, то показ шкали потрібно помножити на

коефіцієнт 0,997. З урахуванням цього один градус шкали поляриметра відповідає 0,75г цукру у 100см<sup>3</sup> фільтрату. Показ на його шкалі  $a$  градусів означає, що у фільтраті міститься 0,75 $a$  грамів цукру. А оскільки для отримання фільтрату використано вдвічі більше води (200см<sup>3</sup>), отриманий результат потрібно помножити на 2.

Отже, у 100см<sup>3</sup> фільтрату міститиметься цукру (у грамах)

$$0,78a \times 2 \times 0,997 = 1,496a.$$

Для визначення цукристості коренеплоду у відсотках отриманий результат треба поділити на масу взятої наважки бурякової м'язги і помножити на 100:

$$\text{Відсоток цукру} = \frac{1,495a \times 100}{26} = \frac{1,495a}{26}$$

За вмістом розчинних сухих речовин та цукристістю визначають доброякісність соку цукрових буряків, користуючись формулою

$$D = \frac{C \times 100}{P},$$

де  $D$  – доброякісність нормального соку, од.,  $C$  – вміст сахарози, %;  $P$  – вміст сухих розчинних речовин за показами рефрактометра, %. Знаючи цукристість буряків  $C$  і доброякісність нормального соку  $D$ , обчислюють технічну цінність буряків  $\mathcal{C}$ , тобто кількість кілограмів цукру, яку можна одержувати із 100кг буряків:

$$\mathcal{C} = \frac{C \times D}{100}.$$

За нормальних умов доброякісність цукрових буряків, що надходять на переробку з господарств, становить 84-89%. Під час зберігання коренеплодів цей показник може знижуватись, а у процесі виробництва цукру його підвищують до 90-95% шляхом звільнення соку від нецукрів, наступних випаровування та уварювання.

### Контрольні питання для самоперевірки

1. Загальна характеристика сировини, що використовується в Україні для одержання цукру.
2. Хімічний склад коренеплодів, багатих на вміст сахарози і придатних для промислової переробки.
3. Фізіологічні та біохімічні процеси, що відбуваються в цукрових буряках під час вегетації та зберігання.
4. Режими і способи зберігання цукрових буряків.
5. Суть поняття «сатурація», її значення у цукроварінні.
6. Вплив технології зберігання цукрових коренеплодів на вміст сахарози.

## **Практична робота № 12**

### **Кількісний облік і товарна оцінка картоплі різного цільового призначення**

**Мета:** Навчитися визначати товарну оцінку якості картоплі продовольчого, технічного призначення та насінного.

#### ***Завдання:***

1. Визначити органолептичними методами показники якості бульб картоплі: зовнішній вигляд, запах, кулінарні властивості, ступінь травмованості та ураження шкідниками і хворобами, вміст в'ялих та позеленілих бульб.

2. Інструментальним чи хімічним (вміст крохмалю) методом визначити розмір бульб, вміст прилиплого ґрунту, крохмалю.

*Матеріали і обладнання:* ваги технічні до 5кг; ваги Парова; поляриметр-цукрометр; скляний посуд на 4-5л; ФЕК; водяна баня; м'ясорубка; гомогенізатор; металева та дерев'яна лінійки, штангенциркуль; порцелянова чашка; порцелянова ступка; хімічні склянки на 200см<sup>3</sup>; мірні колби на 100 і 200см<sup>3</sup>; скляні лійки; пробірки з притертими пробками місткістю 20см<sup>3</sup>; бюретки; штативи; соляна (хлористоводнева) кислота концентрована; сульфатна кислота концентрована; цинку сульфат, калію фероціанід, спирт етиловий, фосфорно-вольфрамова кислота; 0,3%-й розчин йоду.

**Кількісний облік урожаю картоплі.** Для правильної організації збирання врожаю бульб, крім дозбиральної підготовки поля та регулювання режиму роботи комбайнів, велике значення мають визначення якості і маси бульб, вибір способу післязбиральної обробки врожаю, що надходить з поля. Ворох картоплі зважують на майданчику, відразу сортують чи зсипають на тимчасове зберігання в невеликі бурти

Щоб визначити чистий урожай (без домішок) по кожній партії, аналізують одну характерну для неї транспортну одиницю вороху картоплі. Після зважування ворох вивантажують на землю і розбирають за фракціями:

1) здорові бульби, що відповідають вимогам певного стандарту (продовольчого, насінного чи технічного призначення);

2) нестандартні бульби (з відхиленнями в розмірах, пошкоджені, які можна використати на фуражні цілі);

3) технічний брак (не допускається відповідним стандартом), який залежно від компонентів теж може бути використаний безпосередньо в господарстві;

4) смітна домішка – земля, частини стебел (залишаються на місці вивантаження).

Після розбирання, подальшого зважування кожної фракції визначають її вміст, попередньо встановивши чисту масу картоплі (без

землі та інших домішок) як різницю між нетто та сумою трьох фракцій картопляної маси. У залікову масу може не входити технічний брак. Його аналізують окремо, визначаючи можливості подальшого використання (бульби з початковою формою сухої гнилі, з ризоктоніозом теж відносять у залікову масу і використовують тільки для внутрішньогосподарських потреб).

Дані цього обліку використовують для економічної оцінки врожаю (товарності, вартості), а також для агрономічної оцінки результатів вирощування. Остання є одночасно і підсумком, і точкою відліку для виявлення факторів, що зумовили не товарність частини врожаю, та для розробки заходів щодо їх усунення в майбутньому. Результати оцінювання маси картоплі оформляють актом. Оцінюванням одночасно займаються представники агрономічної та економічної служб. Вони підписують акт, який є основою для кількісного обліку врожаю картоплі в господарстві.

#### **Оцінка якості бульб картоплі продовольчого і технічного призначення.**

Продовольчу картоплю згідно з договорами контрактації господарства поставляють на заготівельні плодоовочеві бази, безпосередньо в овочеві магазини чи іншим заготівельникам; картоплю, призначену для консервування,—на консервні заводи, для виробництва спирту чи крохмалю — на спеціалізовані заводи.

Бульби картоплі реалізують партіями, тобто певними кількостями картоплі одного ботанічного сорту або сортотипу, затареної в однорідну тару чи незатареної, доставленої одним чи кількома вантажними автомобілями, в одному вагоні, на одній баржі, або такої, що зберігається в одній секції сховища, одній траншеї, має однакову якість і супроводжується одним документом про якість. У супровідному документі мають бути зазначені: дата його виписування і номер, назва організації-відправника та одержувача, назва продукції, сорт, маса, номер транспортної одиниці, маса порожньої тари, транспортабельність продукції (діб). Якщо картопля оцінюватиметься не як рядова, до накладної додають документ про її сортність.

Картоплю, що доставлена навалом, оцінюють за разовими пробами, а затарену — за вибірками. Якщо з одного господарства одночасно надійшло кілька вантажних автомобілів з бульбами, то перед відбором зразка оглядають весь вантаж, визначають однорідність бульб за забарвленням, формою тощо. Різну за якістю картоплю приймають, оформляючи документи на кожну партію. У супровідній накладній до кожної партії зазначають показник якості.

Партію картоплі в контейнерах з різнорідною якістю бульб не приймають до відповідного пересортування. Від партії продукції однорідної якості лаборанти відбирають разові (масою 3 кг) проби: при масі партії до 10 т — 6 проб, понад 10 т до 20 т включно — 15, понад 20 до 40 т включно — 21, понад 40 до 70 т — 24, понад 70 до 150 т — 30, понад 150 т на кожні наступні 50 т — 6 проб.

Щодо партії затареної картоплі спочатку визначають необхідну кількість вибірок: при кількості упаковок до 20 включно — 3, понад 20 до 50 — 6, понад 50 до 100 — 6, понад 100 до 150 — 12, понад 150 до 200 — 15. Якщо в партії більш як 250 упаковок (контейнерів), то на кожні 50 наступних упаковок для відбору проб додають по одній пакувальній одиниці.

Маса разової проби з різних шарів насипу або контейнера має становити не менш як 3 кг. Проби беруть дерев'яною лопатою, запобігаючи пошкодженню бульб.

Стандартами на продовольчу картоплю (ранню, пізню звичайну та добірну) нормуються такі показники: зовнішній вигляд, запах, смак, розмір, кількість бульб меншого за встановлені норми розміру, з наростами, позеленілих, механічно пошкоджених, уражених дротяником, хворобами, із вмістом землі. У масі картоплі не допускається наявність бульб в'ялих, давлених, пошкоджених гризунами, уражених мокрою, сухою, кільцевою гнилями, фітофторою, підмерзлих, запарених з ознаками удушення, а також наявність соломи, частин стебел, грудок землі тощо.

На зберігання не закладають бульби, уражені фітофторозом і мокрою гниллю, а також картоплю, в якій більш як 10 % пошкоджених бульб, більш як 5 % відходів (грунту, домішок).

Для картоплі, призначеної на переробку консервними, спиртовими, крохмале-патоковими заводами, нормуються такі показники: зовнішній вигляд, розмір, крохмалистість. Крім того, крохмалепатокові заводи обмежують вміст у масі картоплі бульб позеленілих, дрібних, механічно пошкоджених, уражених шкідниками, хворобами, не допускають вміст в'ялих бульб. Без обмежень спиртозаводи приймають картоплю, у якій є бульби позеленілі, прив'ялі, пошкоджені дротяником, уражені ооспорозом та паршею. Не допускаються до приймання партії картоплі із вмістом бульб, уражених мокрою, кільцевою гнилями, роздавлених.

Консервні, овочесушильні та інші підприємства, що виробляють продукти харчування, приймають бульби, однорідні за забарвленням,

формою, діаметром (не менш як 50 мм), з механічними пошкодженнями не більш як 3 мм углиб та 10 мм завдовжки. Обмежується вміст бульб, пошкоджених шкідниками, уражених паршею, ооспорозом, не допускається наявність прив'ялих, дрібних, давлених, підморожених, уражених фітофторозом, кільцевою, мокрою, сухою гнилями.

**Оцінка якості бульб у відібраній пробі.** Спочатку визначають вміст прилиплому ґрунту. Пробу зважують, бульби перекладають на чистий брезент, а землю, що лишилась, збирають, зважують, визначають її вміст у загальній масі проби. Щоб установити масу землі, прилиплої до бульб, з проби відбирають наважку масою 5 кг, ретельно миють, протягом 2 – 3 хв дають стекти воді і зважують. Масу прилиплої землі визначають у відсотках до наважки масою 5 кг. При цьому від маси відмитих бульб віднімають 1 % на масу води, що залишилась на їх поверхні.

Для визначення вмісту вільного ґрунту, що лишився у транспортному засобі після вивантаження картоплі, ґрунт і домішки збирають, зважують і обчислюють їх вміст у масі вантажу.

Загальний відсоток ґрунту визначають як суму вмісту вільного прилиплому ґрунту й домішок у транспортному засобі, а також прилиплому до бульб взятої проби. Результат зазначають окремо від показників якості, тобто понад 100 % з урахуванням допуску на вміст землі (1 %).

Визначивши вміст ґрунту у картоплі, відмиті бульби оглядають і розділяють на три фракції: стандартну, нестандартну і технічні відходи.

До стандартних належать здорові, непошкоджені бульби відповідного розміру за поперечним діаметром, з пошкодженнями не більш як 5 мм завглибшки та 10 мм завдовжки, з позеленіннями на площі не більш як 2 см<sup>2</sup>, з одним ходом дротяника, з пошкодженням паршею чи ооспорозом до 1/4 поверхні.

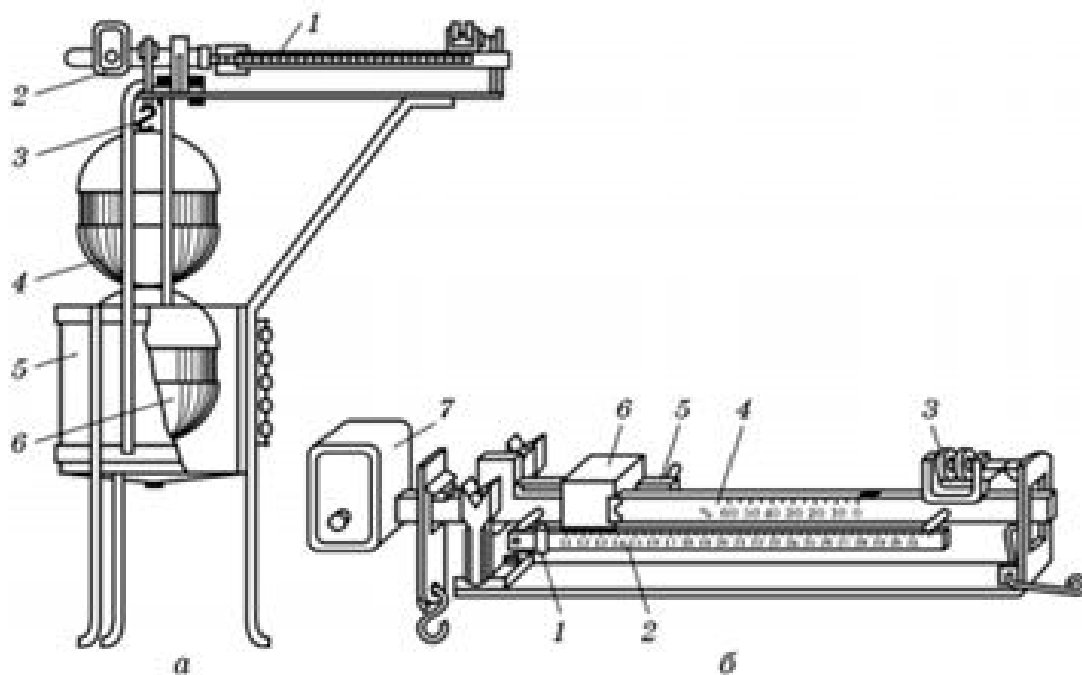
До нестандартних належать бульби дрібні, які відповідають допуску щодо дрібних, з позеленінням не більш як 1/4 поверхні, з механічними пошкодженнями понад 5 мм завглибшки та 10 мм завдовжки, частини розміром більш як половина бульби, уражені паршею та ооспорозом на площі більш як 1/4 поверхні, деформовані внаслідок несприятливих умов вирощування, з обідраною шкіркою. До технічного браку відносять бульби, які не належать до стандартних і нестандартних.

Показники якості бульб визначають переважно органолептично та за допомогою лінійки, штангенциркуля. Для виявлення ураженості

іржею, фітофторозом, а також глибоких механічних травм розрізують не менш як 50 бульб і оглядають тканини м'якуша на розрізі. У разі виявлення хоча б однієї з хвороб, які стандартом не допускаються, додатково розрізують ще не менш як 10 % бульб проби. При ураженні бульб кількома хворобами (чи видами пошкоджень) до уваги беруть більш шкідливу.

Після розбирання проби за фракціями бульби зважують окремо за видами хвороб і пошкоджень, визначають їх відсоток у пробі з точністю до 0,01.

**Визначення крохмалистості бульб картоплі.** На крохмалепатокових, спирто- та консервних заводах визначають крохмалистість бульб за допомогою вагів Парова (рис.3), фотоколориметрів та цукрометрів-поляриметрів.



**Рис. 3 Ваги Парова:**

а — загальний вигляд; 1 — коромисло; 2 — противаги; 3 — гачок; 4, 5 — кошики для визначення вмісту крохмалю; б — бачок для води; 6 — коромисло; 1 — гиря шкали крохмалистості; 2 — шкала крохмалистості; 3 — механізм урівноваження; 4 — шкала забрудненості; 5 — зуб гирі; 6 — гиря; 7 — противаги

Вміст крохмалю на вагах Парова визначають за різницею щільності м'якуша картоплі та води. Спочатку ваги тарують за допомогою противаг. Гирі шкал забрудненості і крохмалистості мають бути у крайньому лівому положенні. Після врівноваження гирі шкали забрудненості ставлять на відмітку 5 чи 5,05 (якщо бульби не обсушені) і у верхній кошик накладають 5 кг картоплі (до врівноваження ваг).

Потім пробу пересипають з верхнього кошика у нижній, знову підвішують кошики у такому ж порядку, обережно опускають нижній кошик у бачок, в який попередньо наливають стільки води, щоб вона витікала рівною цівкою. Гирю шкали забрудненості ставлять на відмітку 290, відкривають аретир, урівноважують ваги за допомогою гирі шкали крохмалистості. З правого боку шкали визначають відлік. Якщо температура води нижча чи вища за 17,5 °С (при якій відкалібрована шкала ваг), то результат беруть з поправкою (табл. 2).

Таблиця 2

**Поправка на температуру води при визначенні вмісту крохмалю**

Температура води, °С	Вміст крохмалю, %	Температура води, °С	Вміст крохмалю, %
До результату додати		14	0,12
6	0,28	15	0,09
7	0,27	16	0,06
8	0,26	17	0,02
9	0,25	Від результату відняти	
10	0,23	18	0,02
11	0,20	19	0,80
12	0,18	20	0,10
13	0,15	21	0,12

**Визначення вмісту крохмалю за питомою масою бульб.** Лінійку з голкою кладуть на краї посудини так, щоб голка гострим кінцем була спрямована донизу. У посуд наливають 2 – 2,5 л води до певної поділки чи початку голки. Потім лінійку знімають, з посуду у мірний циліндр обережно відливають близько 1 л води, а в посуд із залишком води вміщують 1 кг бульб, поклавши лінійку з голкою у попереднє положення, і доливають воду з мірного циліндра до тієї самої поділки. Об'єм води у мірному циліндрі дорівнюватиме об'єму, що витісниться зануреними бульбами. Об'єм води в мілілітрах відповідає такій самій масі у грамах.

$$M_{\text{п}} = \frac{M_{\text{б}}}{M_{\text{в}}}$$

Питому масу бульб  $M_{\text{п}}$  (кг) визначають за формулою де  $M_{\text{б}}$  — маса бульб, зважених у повітрі, г;  $M_{\text{в}}$  — маса води, витісненої бульбами, г.

Після визначення питомої маси бульб за спеціальною таблицею знаходять відповідне значення вмісту крохмалю.



Щоб визначити масу витісненої бульбами води, використовують скляний посуд на 4 – 5 л з поділками. Якщо посуду з поділками немає, потрібно взяти металеву чи дерев'яну лінійку, до середини якої прикріплено голку або цвях з добре загостреним кінцем.

**Визначення вмісту крохмалю в картоплі, бататі та інших крохмаленосах за допомогою поляриметра.** У м'якуші цих плодів міститься близько 1 % цукрів, а за несприятливих умов зберігання — і значно більше. Тому для одержання точних результатів цукри спочатку екстрагують за допомогою спирту, а в осаді визначають вміст крохмалю. Вміст цукру можна встановити ціанатним або іншим методом, а результат відняти від показника вмісту крохмалю, визначеного поляризацією.

**Визначення вмісту крохмалю поляризацією.** З подрібненої середньої проби беруть дві наважки масою по 15 г з точністю до 0,01 г і вміщують у порцелянові ступки, доливають по 5 см<sup>3</sup> 5%-го розчину хлористоводневої (соляної) кислоти і розтирають до однорідної маси. Потім масу перекладають у мірну колбу місткістю 100 см<sup>3</sup>, додають 25 см<sup>3</sup> 1%-го розчину хлористоводневої (соляної) кислоти, обполіскуючи ступку. Колби закріплюють у рухомому (для збовтування) штативі, ставлять на киплячу водяну баню, через 15 хв доливають по 30 см<sup>3</sup> дистильованої води і охолоджують. До охолодженого розчину доливають 5 см<sup>3</sup> 5%-го розчину фосфорновольфрамової кислоти, збовтують і доводять водою до мітки. Екстракт фільтрують у суху колбу, наливають у поляриметричну трубку і фіксують показ шкали поляриметра.

Масову частку крохмалю в бульбах (X%) обчислюють за формулою

$$X = (P_1 - P_2) \cdot 1,78,$$

де  $P_1$ ,  $P_2$  — покази поляриметра відповідно в основному досліді і при визначенні поправки на розчинні вуглеводи; 1,78 — коефіцієнт Еверса для картопляного крохмалю при поляризації в цукрометрі.

Приблизне визначення вмісту крохмалю у м'якуші плодів та коренеплодів. Наважку масою 10 г (гарбузів, дині) або 20 г (селери, брукви, петрушки) подрібнюють, змішують із 10 см<sup>3</sup> води і одержану суспензію переливають у колбу місткістю 200 см<sup>3</sup> для клейстеризації крохмалю протягом 5 хв. Масу охолоджують, 5 см<sup>3</sup> наливають у пробірку і додають 3 краплі 0,3%-го розчину йоду. Інтенсивність забарвлення залежить від вмісту і складу крохмалю: світлоблакитне — при вмісті крохмалю близько 1 %; світло-синє — 2 %, синє — 2,5 %, темне синє — 3 %, чорно-синє — 4 %.

темно-синє — 3,5 %. Забарвлення зразків із вмістом близько 4,5 % крохмалю важко розрізнити органолептично. Тому складають шкалу наважки коренеплодів моркви чи столових буряків масою 10 г, які не містять крохмалю, і додають препарат з такого розрахунку, щоб мати шкалу забарвлення до 7 – 8 % (з інтервалом в 1 % чи 0,5 %).

Вміст крохмалю можна визначити також *методом П'ючера* (в основі його лежить екстракція крохмалю хлорною кислотою та його осадження у вигляді йодного комплексу для звільнення від супутніх вуглеводів) та *методом Починка*.

### Контрольні питання для самоперевірки

1. Яким чином і з якою метою розділяють картоплю на фракції при обліку?
2. Яким чином відбирають точкові проби бульб, які поступили без тари?
3. Яким чином відбирають точкові проби від картоплі, упакованої у тару?
4. Що таке партія картоплі?
5. Які показники нормуються стандартами на продовольчу картоплю (ранню, пізню, пізню високоцінну)?
6. Особливості приймання картоплі спиртовими й крохмале-мелясними заводами?
7. Особливості приймання картоплі консервними, овочесушільними, харчоконцентратними підприємствами?
8. Яким чином визначаються домішки землі в об'єднаній пробі?
9. Як визначити ураження прихованими формами хвороб?
10. Як визначити вміст крохмалю по питомій масі?

## **Практична робота № 13**

### **Консервування плодоовочевої продукції. Розрахунок концентрації розчинів і потреби матеріалів для різних видів консервування**

**Мета:** Навчитися розрізняти технологічні процеси переробки плодоовочевої продукції мікробіологічні, біохімічні, фізичні та хімічні способи консервування, а також визначати вміст кухонної солі в продуктах переробки.

#### **Завдання:**

1. Підготувати тару, складові рецептури для квашення та соління.
2. Заквасити капусту чи засолити огірки або помідори і оцінити якість готової продукції
3. Визначити концентрацію цукрового та сольового розчинів за допомогою ареометрів.

*Матеріали та обладнання:* набори цукрометрів, ареометрів Боме, циліндри місткістю 0,5л, склянки для води та розчинів, розчини цукру, кухонної солі, термометри.

Найпоширеніші у практиці технічної переробки плодоовочевої продукції мікробіологічні (біохімічні), фізичні та хімічні способи консервування.

**Мікробіологічний спосіб** консервування ґрунтується на здатності сировини, що підлягає переробці, нагромаджувати природний консервант (молочну кислоту, спирт). Цим способом одержують квашені, солоні і мочені овочі та фрукти. Консервувальну дію молочна кислота має в концентрації 1 – 1,3 %.

**Фізичний спосіб** консервування полягає у дії на мікрофлору плодоовочевої сировини високими та низькими температурами. Консерви можуть зберігатись у герметично закупореній тарі тривалий час. До фізичних способів консервування належать також заморожування і сушіння продукції.

**Хімічними** є способи консервування за допомогою хімічних засобів — солі, оцтової кислоти, цукру та ін. Їх консервувальна дія виявляється за певної концентрації, достатньої для створення в консервованому продукті осмотичного тиску, за якого діяльність мікрофлори неможлива. Цукор має консервувальну дію в концентрації 68 – 70 %, сіль — 10, оцтова кислота — 1,8 – 2, сульфатний ангідрид — 0,2 – 0,3 %.

Незалежно від способу консервування для одержання високоякісних продуктів переробки обов'язкові такі умови:

1) підбір рекомендованих для консервування сортів (томатів — малокамерних, груш — з невеликою кількістю твердих включень, яблук — із щільним м'якушем тощо);

2) підбір плодів необхідного ступеня зрілості (для соку — повного, для компотів — повного технічного, для огірків — технічного та ін.);

3) однорідність сировини як за ступенем зрілості, так і за розміром, формою;

4) консервування продукції, яка швидко псується, у день збирання, іншої — залежно від вимог технології;

5) ретельні миття та очищення сировини;

6) бланшування для поліпшення проникності оболонки плодів, зменшення кількості мікрофлори, насиченості киснем;

7) підбір тари та її ретельна підготовка за певною технологією залежно від виду (скляна, дерев'яна, жерстяна, полімерна тощо);

8) якісні фасування та герметизація;

9) дотримання технології обробки продукції (режиму тиску, тривалості, концентрації робочих розчинів тощо);

10) забезпечення санітарно-технічних вимог до виробництва консервів;

11) забезпечення належного технологічного контролю виробництва;

12) дотримання режиму зберігання консервованої продукції.

#### **Мікробіологічні способи консервування.**

Для одержання високоякісних консервованих продуктів біохімічним (мікробіологічним) способом потрібні певні умови. Наприклад, для молочнокислого бродіння — наявність достатньої кількості цукрів; осмотичний тиск для забезпечення виходу цукрів у розчин; обмежений розвиток інших груп мікроорганізмів створенням анаеробних умов; достатня кількість молочнокислих бактерій; оптимальні температурні умови.

Для квашення капусти, соління помідорів, огірків попередньо готують тару: дерев'яні бочки замочують, перевіряють на герметичність, миють, парафінують, скляну тару миють і т. ін. Підбирають необхідну сировину — капусту сортів, що містять не менш як 3 – 5 % цукру, помідори рожеві чи бурі, огірки сортів, придатних для консервування за технічною стиглістю. Основну сировину відповідно готують: головки капусти зачищають до білих листків, видаляють качани; помідори сортують за ступенем стиглості та розміром, миють; огірки калібрують за розмірами, миють. Додаткову сировину (моркву, журавлину, брусницю, яблука), спеції, зелень (кріп, петрушку, листя та

корені хрону, селеру) очищають від домішок, миють, подрібнюють, дозують щодо маси основної сировини.

За різницею між загальною масою сировини та масою, одержаною після відповідної підготовки чистої сировини, визначають кількість відходів. Про це складають відповідний акт. Моркву та яблука нарізають шматочками або кружальцями. Зважують масу солі (1,5 – 1,7 %), якою пересипають капусту зі спеціями при трамбуванні, або використовують розчин солі (6 – 8 %) для соління помідорів та огірків.

При квашенні капусти можна додати 3 – 5 % моркви, близько 3 % журавлини, брусниці, 7 % яблук, 0,03 % лаврового листа. При мочінні яблук готують солод із вмістом 1,5 – 2 % солі та 4 % цукру чи меду. Рівномірно розподіливши моркву й додаткову сировину по масі капусти, останню вкладають у тару, пересипаючи сіллю та утрамбовуючи до появи соку.

Практично навіть у ретельно промитій сировині є достатня для бродіння кількість молочнокислих бактерій, тому додатково вносити їх не обов'язково. Анаеробні умови створюють накладанням гноту (не менш як 20 % від маси) або видалення повітря. Цим запобігають розвитку аеробних (оцтовокислих та маслянокислих) бактерій. Оптимальна температура ферментації капусти 18 – 24 °С; огірків, помідорів, кабачків, баклажанів, перцю, буряків, моркви — 20 – 25 °С; кавунів і яблук — 12 – 15 °С. Одночасно з молочнокислим відбувається також спиртове бродіння, в результаті якого в капусті нагромаджується до 0,5 % спирту. При нагромадженні в капусті 0,6 – 0,7 % (0,3 – 0,4 % в огірках) молочної кислоти її переносять у сховище з температурою 0 °С. Про закінчення ферментації свідчать припинення виділення газів, посвітління розчину заливки. Кислотність квашених продуктів визначають лабораторним методом за допомогою 0,1 н. титрованого розчину лугу (NaOH) та 1%-го спиртового розчину фенолфталеїну.

*Кислотність* квашених, солених продуктів виражається вмістом молочної кислоти, свіжих овочів та фруктів — вмістом яблучної кислоти (коефіцієнти переведення на молочну кислоту — 0,009, яблучну — 0,0067, лимонну — 0,0064, винну — 0,0075, оцтову — 0,006).

Для визначення загальної кислотності з подрібненої і ретельно перемішаної лабораторної проби на технічних вагах зважують 20 – 25 г квашеної капусти і без втрат разом із дистильованою водою переносять у мірну колбу на 200 – 250 см<sup>3</sup>, довівши обсяг рідини до 150 мл. Колби ставлять на водяну баню з температурою 80 °С на 30 хв. Охолоджують,

доводять до мітки дистильованою водою, збовтують і фільтрують через складчастий фільтр чи подвійну марлю в суху колбу. З колби піпеткою набирають 20 – 25 мл фільтрату, додають 2 – 3 краплі фенолфталеїну і титрують 0,1 н. розчином лугу (NaOH чи KOH) до появи рожевого забарвлення, що не зникає 2 – 3 хв. Якщо фільтрат забарвлений, то кінець титрування визначають лакмусовим папірцем.

Обчислюють титровану кислотність (X) за формулою

$$X = \frac{V_{\text{л}} K_e V_{\text{в}} \cdot 100}{M_{\text{н}} V_{\text{в.т}}},$$

де  $V_{\text{л}}$  — кількість лугу, використаного на титрування, см<sup>3</sup>;  $K$  — поправний коефіцієнт на 0,1 н. лугу;  $V_{\text{в}}$  — об'єм водної витяжки, см<sup>3</sup>;  $M_{\text{н}}$  — наважка досліджуваного матеріалу, г;  $V_{\text{в.т}}$  — кількість водної витяжки, взятої для титрування, см<sup>3</sup>;  $e$  — коефіцієнт переведення на переважну кислоту.

Готовність квашеної капусти визначають за забарвленням, запахом, смаком. Капуста має бути хрусткою, із золотистим забарвленням, приємним запахом; огірки — хрусткі, розсіл — немутний.

Огірки солоні не повинні мати деформованих плодів, побічних запахів. Запах солоних огірків приємний, зі специфічним ароматом спецій, смак — кисло-солоний.

Помідори повинні бути цілими, ароматними, кисло-солоними.

На 10-літрову банку потрібно 10,5 – 11 кг огірків, 160 г кропу, 10 г часнику, 30 г коренів хрону чи 40 – 50 г листя, 5 – 6 г перцю гіркового стручкового, 30 г естрагону, 35 – 40 г листя смородини, селери, 20 – 30 г інших прянощів, 5 – 6 % розсолу.

На 10-літрову банку помідорів потрібно 5 – 6 кг помідорів, 16 г кропу, листя естрагону, селери, смородини — 50 – 60 г, часнику 10 – 15 гіркового стручкового перцю 5 – 6 г, розсіл 5 – 6 %.

**Розрахунок концентрації розчинів і потреби в матеріалах для консервування**

Консервують овочі, ягоди і фрукти переважно в скляній тарі. Існує три види закупорювання склотари: обкатна (I), обтискна (II) та нарізна (III). Скляні банки місткістю 0,5, 0,65, 1, 2, 3, 5 та 10л мають діаметр вінця горловини 82мм. В Україні найпоширеніший обкатний спосіб з використанням металевих кришок з гумовими кільцями.

Кількість консервованої продукції вимірюють у тоннах або в умовних банках. За одну умовну банку прийнято місткість жерстяної банки №8, що дорівнює 368см<sup>3</sup>, а для соків, томат-продуктів, консервів,

одержаних уварюванням з цукровим сиропом, маринадом, – кількість готового продукту масою 400г.

Для склотари прийняті такі коефіцієнти переведення на умовні банки: місткістю 350см<sup>3</sup> – 1; 500см<sup>3</sup> – 1,11; 1000см<sup>3</sup> – 2,83; 2000см<sup>3</sup> – 5,66; 3000см<sup>3</sup> – 8,49; 10 000см<sup>3</sup> – 28,3.

Для консервів, що виготовляються з використанням цукру, готують цукровий сироп відповідної концентрації: 25-40% – для вишень, слив з кісточками; 36% – для агрусу; 45-55% – для яблук, винограду, інжиру, груш, айви, персиків половинками та четвертинками, абрикосів половинками; 55-60% – для вишень без кісточок, черешень, слив без кісточок; 70-75% – для суниць, чорної смородини, журавлини, дині. Для виготовлення цукрового сиропу концентрації 20, 30, 40, 50, 60, 70% на 1000см<sup>3</sup> сиропу припадає води й цукру відповідно 800 і 200г, 700 і 300, 600 і 400, 500 і 500, 400 і 600, 300 і 700г.

Для маринадів використовують оцет, цукор та сіль у кількостях залежно від виду овочів і технології виготовлення. Оцет має консервувальну дію в концентрації 1,5%, але для створення смакової гами продукції застосовують концентрацію менш як 1% з обов'язковою пастеризацією.

Прийнято, що в скляній тарі консервованого чи маринованого продукту міститься 60-65% фруктів чи овочів і 35-40% заливки. В загальній масі нетто маринаду заливки в 2,5 рази менше. Звідси для одержання в готовому слабкокислому маринаді, наприклад, 0,7% оцтової кислоти заливку готують із вмістом оцтової кислоти  $0,7 \times 2,5 = 1,75\%$ . Якщо заливку готують з 80%-м вмістом оцтової кислоти, то її витрачають  $1,75 : 0,8 = 2,2\%$ , або 22см<sup>3</sup> на 1л заливки.

Кількість оцтової кислоти  $X$  (кг на 100кг заливки) визначають за формулою

$$X = \frac{M_1}{M_2} \times \frac{100}{M} \times 100,$$

де  $M_1$  – вміст оцтової кислоти в консервованому продукті, %;  $M_2$  – вміст оцтової кислоти в оцті чи есенції, %;  $M$  – вміст заливки в банці (% маси нетто згідно з інструкцією), %.

Якщо для виготовлення маринаду використовують оцет, то його кількість з розрахунку на 10л заливки визначають за такими даними (табл. 3).

## Кількість оцту, що добавляється при виготовленні маринадної заливки

Вміст оцтової кислоти, %		Кількість оцту, л, за вмісту в оцті оцтової кислоти, %					
у маринаді	у заливці	4	5	6	7	8	9
0,3	0,75	1,9	1,5	1,2	1,1	0,9	0,8
0,5	1,25	3,1	2,5	2,1	1,8	1,5	1,4
0,7	1,75	4,4	3,5	2,9	2,5	2,2	1,9
0,9	2,25	5,6	4,5	3,7	3,2	2,8	2,5
1,0	2,50	6,8	5,5	4,5	3,9	3,4	3,0

Кількість матеріалів, необхідних для консервування, обчислюють завчасно згідно з рецептурою. По кожному виду продукції інструкцією передбачаються режим технологічного процесу і рецептура.

При виготовленні основних видів консервів витрати сировини і матеріалів визначають за формулою

$$M_H = \frac{M_p}{100 - x},$$

де  $M_H$  – норма маси сировини на 1т чи 1 тис. ум. банок, кг;  $M_p$  – маса підготовленої (обробленої) сировини на 1т за рецептурою, кг;  $x$ : – відношення суми втрат сировини до маси витраченої сировини, %.

**Приклад**

На 1т квашеної капусти потрібно 1060кг очищеної капусти, норма природних втрат під час бродіння – 10%. Звідси для квашення потрібно взяти свіжої капусти  $1060 \times 100 - (100 - 10) = 1177$ кг.

Витрати солі, цукру, які входять до складу заливки, визначають за формулою

$$M_{ц(с)} = \frac{M_{с(з)} \times K}{100 - x},$$

де  $M_{ц(с)}$  – кількість цукру (солі), кг;  $M_{с(з)}$  – маса сиропу (заливки), потрібна на 1т консервів (туб), кг;  $K$  – концентрація цукру чи солі в сиропі (заливці);  $x$ : – втрати маси у процесі виробництва.

**Приклад**

Обчислити кількість ягід і цукру для виготовлення 1 туб компотів із суниць у банках місткістю 1л. Концентрація сиропу – 70%, вміст його в банці – 40%. 1 туб = 1000 ум банок, або 354кг компоту. Маса ягід становитиме 212кг (60%), сиропу – 142кг (40%). Втрати ягід при виготовленні 10%-го сиропу – 1,6%. Звідси:  $M_я = 212 \times 100 : (100 - 10) = 235$ кг;  $M_ц = 142 \times 70 : (100 - 1,5) = 100$ кг.



Норму втрати сировини томат-продуктів визначають за вмістом сухих речовин у сировині та в готовому продукті.

### Приклад

Необхідно виготовити 1 туб томатного пюре із вмістом 12% сухих речовин. 1 ум. банка = 400г. Вміст сухих речовин у свіжих помідорах – 5%. втрати маси при обробці – 4,5%, втрати сухих речовин при виготовленні продукту – 6%. Для виготовлення 400кг (400×1000) пюре потрібно свіжих помідорів

$$\frac{400 \times 100 \times 100}{(100 - 6) \times (100 - 4,5)} \times \frac{12}{5} = 1069,4 \text{ кг}$$

Режим стерилізації включає тривалість доведення до певної температури, тривалість витримки та час на охолодження продукції. Враховується також і величина протитиску. Якщо, наприклад, слабо кислий маринад у банках місткістю 3л пастеризують за режимом 20хв – нагрівання. 20хв – витримка при температурі 90°C та 20хв – охолодження, то протитиск становитиме 1,5-1,7атм.

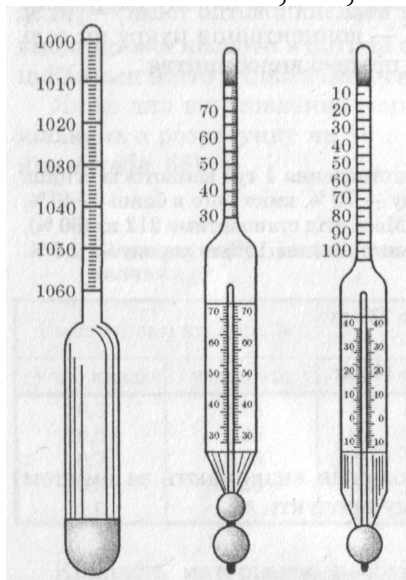


Рис. 4. Ареометри

**Методика визначення густини розчинів ареометрами.** У практиці консервування часто визначають густину розчину – відношення маси тіла до його об'єму (г/см<sup>3</sup>). Інколи визначають відносну густину розчину як відношення густини речовини до густини дистильованої води. Оскільки числові значення відносної густини і відносної питомої маси (відношення маси тіла до об'єму) за однакової температури однакові, то можна користуватись таблицею відносних питомих мас. Відносна густина є величиною сталою для певної хімічно однорідної речовини і розчинів за даної температури. Тому за відносною густиною можна визначити концентрацію речовини в розчині.

Для швидкого визначення густини користуються *ареометрами* (рис. 4). Ареометр має вигляд скляної запаяної трубки з розширенням

донизу, заповненої свинцевим дробом і з шкалою у верхній вузькій частині. Визначення густини рідин ареометрами ґрунтується на законі Архімеда. У деяких ареометрах шкала градується за питомою масою, і за допомогою відповідної таблиці для певного розчину можна встановити концентрацію розчиненої речовини. Відносна густина більшості розчинів з підвищенням концентрації розчиненої речовини збільшується, але для деяких речовин лише до певної межі. Наприклад, оцтова кислота має максимальну відносну густину при концентрації 77-79%, а далі із збільшенням концентрації відбувається зменшення відносної густини (100%-й розчин має таку саму густину, як і 41%-й). Густина розчину залежить і від його температури. Її вимірюють при температурі, зазначеній у таблицях, або беруть відповідну поправку. З підвищенням температури густина зменшується, і навпаки.

У деяких ареометрах шкала градується в одиницях густини чи концентрації певної речовини (спиртометри, цукрометри). Точність вимірювання – 0,1-0,2%. При концентрації цукру в розчині понад 30% чутливість приладу зменшується, тому концентрований розчин розводять водою, а результат беруть з поправкою на розведення.

Досліджувані розчини заливають у циліндри місткістю до 0,5л і заввишки не менш як на 2/3 висоти потовщеної частини ареометра. Попеременно занурюючи ареометри в циліндр, підбирають відповідний інтервал густини. Вимірювання проводять через 10-15хв після занурення, щоб урівноважилась температура рідини й ареометра. Температура розчину має відповідати тій, за якої градувався ареометр. Відлік роблять за нижнім краєм меніска, а для непрозорих рідин – за верхнім.

Для виготовлення високоякісних компотів потрібно знати характеристику сировини за вмістом кислот і цукрів. Найпоширеніші в ягодах і фруктах цукри – глюкоза, фруктоза та сахароза. Кількість їх змінюється залежно від сорту плодів та ягід, агротехніки впрошування, метеорологічних та інших умов.

Дані про вміст кислот і цукрів у плодах використовують для розрахунку цукрово-кислотного коефіцієнта в готовому компоті.

#### **Приклад**

В ягодах смородини 2,4% кислот, 8,5% цукрів. Для досягнення цукрово-кислотного коефіцієнта 14-15 у готовому продукті вміст цукру має становити 25,1% ( $2,4\% \times 14-8,5$ ). Таким чином, розчин має бути 25-30%-м.

На банку місткістю 3л потрібно 1700-1800мл розчину цукру. Відсортовані ягоди, засипані в банку, заливають підготовленим цукровим сиропом і закупорюють. Стерилізують в автоклаві за інструкцією: спочатку нагрівають воду до температури, близької до

температури банки з ягодами, залитими киплячим сиропом, банку занурюють у воду, закривають автоклав, створюють протитиск не менш як 121 590 Па, підігрівають воду в автоклаві до 95-100°C витримують банки за цієї температури протягом 25-30хв, потім впродовж цього часу поступово охолоджують при попередньому значенні протитиску. Стерилізувати банки можна і без автоклавування. Незакупорені банки встановлюють у місткість з попередньо нагрітою до 60-70°C водою, доводять воду до слабкого кипіння, витримують банки протягом 25-30хв. потім закупорюють.

Якість плодово-ягідних компотів оцінюють не раніш ніж через два тижні після виготовлення. У кожному із видів компоту має бути певне співвідношення твердої і рідкої частин, належні смак, аромат, забарвлення. Ягоди повинні бути цілими.

### **Контрольні питання для самоперевірки**

1. Оптимальний вміст вологи у висушених овочах і фруктах.
2. Стадії ліофільного висушування (сублімації) овочів і фруктів.
3. Температура ефективного ксероанабіозу.
4. Оптимальний склад газового середовища у барокамерах для зберігання плодів і ягід.
5. Типи стаціонарних сховищ для овочів.
6. Температура, що відповідає процесу кристалізації води у плодах і ягодах.
7. Види пігментуючих речовин у фруктах і ягодах.
8. Маринади, що при консервуванні овочів вважаються гострими (% СНЗСООН).
9. Моносахариди, що входять до складу вуглеводів фруктів і ягід.

## Практична робота № 14

### Виготовлення плодово-ягідних компотів, желейних продуктів та оцінка якості консервування продукції

**Мета:** Вивчити методи визначення вмісту цукрів ґрунтуючих на відновлювальні здатності вмісту редукованих цукрів – глюкози та цукрози. Навчитися готувати різні розчини та виробництво ягідних соків та желе.

**Завдання:**

1. Навчитися визначати придатність плодово-ягідної продукції для виготовлення желейних продуктів, плодово ягідних соків, а також методикою визначення вмісту сульфідної кислоти.
2. Навчитися давати органолептичну оцінку якості консервованої продукції та послідовність проведення дегустяції цієї продукції.

*Матеріали та обладнання:* набори цукрометрів, ареометрів Бо́ме, циліндри місткістю 0,5л, склянки для води та розчинів, розчини цукру, кухонної солі, термометри.

### Визначення придатності плодово-ягідної продукції для виготовлення желейних продуктів переробки.

Для виготовлення хорошого повидла, мармеладу та деяких інших продуктів переробки потрібна сировина з відповідними желейними властивостями. Такі властивості дають пектинові речовини за одночасного вмісту в продукті певної кількості органічних кислот та цукрів.

Усі пектинові речовини розчиняються у воді (водорозчинний пектин повністю розчиняється у холодній воді, протопектин — у киплячій). У рослинних тканинах пектинові речовини розпадаються під дією пектолітичних ферментів. Наприклад, протопектини перезрілих соковитих плодів переходять у водорозчинний пектин — аж до утворення галактуронової кислоти, що призводить до руйнування серединної пластинки клітини тканин. Остання розпадається, м'якуш стає пухким, погіршується смак плодів.

Желейні властивості мають плоди із вмістом пектинових речовин не менш як 1 % і такою самою кислотністю за високої концентрації цукрів. Здатність ягід чи фруктів утворювати желе визначають так: у хімічну склянку з термостійкого скла відважують 100 г плодів з кислотністю не менш як 1 %, додають 100 г цукру і кип'ятять протягом 15 хв на електроплитці. Одержану масу розливають у 4 порцелянові чашки і через 15 – 20 хв перевіряють щільність гелю. Її оцінюють як хорошу, якщо при розрізуванні ножом утворюється рівний, гладенький зріз, і як недостатню, коли на ножі залишається гель.

Желейну здатність плодів визначають також за допомогою спирту. У невелику пробірку наливають спочатку 10 мл соку, додають стільки ж нерозведеного спирту. Якщо випадає осад, який добре відшаровується, желейну здатність плодів оцінюють як високу.

**Виробництво плодово-ягідних соків.** На сік використовують добре дозрілі, але не перезрілі плоди і ягоди. Їх потрібно підготувати для того, щоб сік з вакуоль, протоплазми клітин та з міжклітинників видалити повністю. Для цього ягоди і фрукти здебільшого подрібнюють, але вихід соку вищий, коли тканина не розрізана, а розірвана. Залежно від виду ягід вихід соку становить 50 – 70 % від маси сировини. При значному подрібненні тканин вихід соку зменшується через закупорювання проміжків у пакетах-пресах.

Плоди зерняткових подрібнюють на універсальних, кісточкових — на вальцьових дробарках, регулюючи зазор між вальцями залежно від виду сировини. Щоб прискорити вихід соку, плоди томатів, смородини, суниць після подрібнення або нагрівають, або заморожують чи піддають електроплазмолізу. Внаслідок цього припиняється дія ферментної системи, білки переходять у стан денатурації.

Добутий сік — це полідисперсна система, що містить не тільки частинки плодової тканини, а й окремі крупні колоїдні системи (молекули білкових, пектинових речовин та ін.). Освітлюють соки відстоюванням, термічним способом та за допомогою різних фільтрів. У лабораторних умовах можна застосувати термічний спосіб: сік нагрівають до 80 – 90 °С протягом 1 – 3 хв, а потім швидко охолоджують. У виробництві для освітлення соків застосовують ферменти, заморожування, бентонітові глини, механічні фільтри.

Після освітлення соку в лабораторії його нагрівають до температури кипіння, розливають і закупорюють. Зберігають у темному місці.

**Контроль сульфитованого пюре.** Плодово-ягідна продукція є швидкопсувною, тому значну кількість її сульфитують. Технологія сульфитації нескладна: після підготовки сировини (миття, ошпарювання, подрібнення, охолодження) масу сульфитують рідким сірчистим ангідридом, доводячи концентрацію консерванту до 0,15 – 0,25 % залежно від його кислотності. В Україні є багато цехів сульфитації. Концентрацію ангідриду треба систематично контролювати. У разі її зниження продукцію додатково сульфитують. Тому агроном-технолог повинен знати методику визначення вмісту сульфітної кислоти.

**Методика визначення вмісту сульфїтної кислоти.** На вагах зважують 20 г досліджуваного матеріалу з точністю до 0,01 г. Наважку швидко переносять у порцелянову ступку, подрібнюють і викладають у мірну колбу місткістю 200 мл. Додають дистильованої води до 2/3 об'єму колби і залишають у закритій колбі на 1 – 2 год, періодично збовтуючи вміст. Потім об'єм доводять до мітки, добре збовтують і фільтрують. Беруть піпеткою 20 чи 25 мл фільтрату, переносять у конічну колбу місткістю 200 мл, додають 20 мл 1 н. розчину луґу оксиду. Колбу закривають пробкою, збовтують, залишають на 15 хв. Підкислюють вміст колби за допомогою 10 мл розведеної (1 : 3) сульфатної кислоти. Додають 1 мл розчину крохмалю та обережно титрують краплями 0,02 н. розчину йоду до появи синього забарвлення, що не зникає протягом 0,5 хв.

Вміст сульфїтної кислоти X (%) визначають за формулою

$$X = \frac{M_T \cdot K \cdot 0,00032 \cdot V}{M_H V_T} \cdot 100,$$

де  $M_T$  — кількість розчину йоду, витраченого на титрування, мл;  $K$  — поправний коефіцієнт до 0,01 н. розчину йоду; 0,00032 — коефіцієнт перерахунку кількості мілілітрів 0,01 н. розчину йоду на кількість грамів сірки оксиду (1 мл 0,01 н. розчину йоду окиснюють 0,00032 г сірки оксиду);  $V$  — об'єм водної витяжки, мл;  $M_H$  — маса наважки, г;  $V_T$  — об'єм водної витяжки, взятої на титрування, мл.

#### **Органолептична оцінка якості консервованої продукції.**

Оцінюють насамперед зовнішній вигляд упаковки консервованої продукції, правильність оформлення етикеток на банках, бочках, пляшках з консервованою продукцією. Для цього потрібно знати вимоги стандарту до певного виду продукції і методи дослідження певних її якостей. Після перевірки маркування, стану та оформлення тари перевіряють масу нетто (чи об'єм).

Органолептичними показниками консервованої продукції є смак, запах, консистенція, зовнішній вигляд, забарвлення. Розрізняють *смаки*: солодкий (зумовлений наявністю цукрів, деяких амінокислот); солоний (зумовлений наявністю солей, зокрема NaCl); кислий (зумовлений вмістом переважно яблучної, лимонної, оцтової, молочної кислот); гіркий (зумовлений вмістом глікозидів, алкалоїдів, солей калію, магнію, кальцію). Найчастіше смак консервованої продукції характеризують як кислий, солодкий, гіркий, нудотний, гострий, терпкий, солоний, специфічний та ін.

Смакові відчуття супроводжуються сприйняттям *запаху* органами нюху. Розрізняють 7 основних груп запахів: комфортний, мускусний, квітковий, м'ятний, ефірний, гострий, гнильний. Вони комбінуються за певними принципами. Можливе відчуття запаху як домішки до іншого, основного. Інколи виникає відчуття нового аромату.

*Консистенцію* продукції визначають за двома факторами: 1) відчуттям опору тканин роз'єднанню при розжовуванні; 2) відчуттям тертя при зіткненні зі слизовою оболонкою рота. Консистенція може бути сухою, пухкою, в'ялою, волокнистою, борошністою, соковитою, щільною, пружною, розсипчастою, мильною тощо.

*Колір* продукції залежить від її здатності відбивати чи пропускати світлові промені різної довжини. Визначають не лише колір (забарвлення), а й зовнішній вигляд, форму та інші показники якості консервованих овочів, ягід, фруктів.

При органолептичній оцінці харчових продуктів велике значення має їх *дегустація*. Вадю органолептичних методів є їх суб'єктивність, оскільки результат залежить від індивідуальних особливостей організму дегустатора. Тому для забезпечення вірогідності висновків дегустацію проводить компетентна комісія з 11 – 13 чоловік за певними правилами.

Кожний вид продукції оцінюють також *інструментальним методом*, щоб визначити співвідношення твердої і рідкої частин (у компотах, капусті), вміст сухих розчинних речовин (у соках, варенні, пюре), кислот, цукрів, желейних речовин, солі, спирту, домішок.

*Послідовність проведення дегустації*. Її проводять закритим способом, без характеристики сорту, технології виготовлення продукції і т. ін. Кожний зразок виставляють під умовним номером. Серед оцінюваних зразків повинен бути стандартний. Усі зразки для огляду виставляють на один стіл. Приміщення для проведення дегустації має бути світлим, із розсіяним денним чи схожого спектрального складу освітленням, добре провітрюватись, з окремими кабінами для кожного дегустатора. Дегустацію проводять через годину (максимум через 3 год) після вживання їжі (крім солоних, дуже пряних та ароматичних продуктів). Паралізують або притуплюють смакові відчуття також нікотин і алкоголь.

У процесі дегустації дегустатор час від часу споліскує рот водою. Дегустацію треба проводити в тиші, швидко. Обговорюють результати і заповнюють бланки дегустаційної комісії лише після закінчення дегустації.

Оцінивши зовнішній вигляд консервованої продукції, відкривають банки, пляшки і насамперед оцінюють запах (аромат). Для цього роблять різкий вдих, щоб створити вихровий рух повітря в носі й горлі. Після цього оцінюють забарвлення, консистенцію, смак та ін.

Оскільки закінчення смакових нервів спеціалізовані на чутливості до певних речовин (кінчик язика — до солодких, бічні його частини — до гірких, кислих), дегустатор повинен розподілити пробу по всіх ділянках язика й піднебіння. Проба у подрібненому вигляді має потрапити на чутливі ділянки.

Для оцінки особливо великих партій продукції, а також коли результат має виняткове значення, на дегустацію виноситься не більше 10 – 12 зразків. Кожен член комісії за результатами особистої оцінки заповнює дегустаційний акт за 5-бальною системою, виставляючи бали по кожному показнику згідно зі стандартом на відповідну продукцію.

### **Контрольні питання для самоперевірки**

1. Що таке плодово-ягідні компоти та який їх асортимент?
2. Які вимоги ставляться до сировини під час виробництва компотів?
3. Яка технологія виробництва компотів?
4. Яка технологія приготування цукрового сиропу?
5. Що таке процеси фасування та закупорювання консервів?
6. Яку роль відіграють процеси пастеризації та стерилізації під час виробництва компотів?
7. Які вимоги до якості готової продукції за стандартами?



## Практична робота № 15

### Оцінка якості вина та виноматеріалів

**Мета:** Навчитися оцінювати якість виноматеріалів та вина

#### **Завдання:**

1. Визначити титровану кислотність за пропонованого зразка сусла методом титрування та допомогою лакмусового паперу; після відповідних розрахунків порівняти отримані результати.
2. За результатами аналізів сусла зробити висновки про його спиртуозність та визначити необхідну кількість цукру для забезпечення максимальної спиртуозності.
3. Навчитися встановлювати об'ємну частку спирту та масову концентрацію цукрів.
4. Навчитися органолептично оцінити запропоновані зразки вина (виноматеріалів); результати оцінювання записати в дегустаційному листку.

*Прилади та реактиви.* Конічна колба місткістю 250-300см<sup>3</sup>; бюретці 25см<sup>3</sup>; піпетка на 10см<sup>3</sup>; скляна паличка; нагрівальний прилад; 0,1 та 1н розчин натрію чи калію гідроксиду; 0,4% розчин бромтимолового синього (0,4г індикатора розчиняють у 10см<sup>3</sup> спирту-ректифікату і доводять свіжокипачою нейтралізованою до рН 7 дистильованою водою до об'єму 100см<sup>3</sup>; інтервал переходу рН – від 6 до 7,6; забарвлення в лужному середовищі синє, в кислому – жовте); буферний розчин з рН 7 (107,3 одно заміщеного фосфорнокислого калію розчиняють в 500см<sup>3</sup> 1н розчину натрію гідроксиду і доводять водою до 1л).

Лабораторний чи польовий рефрактометр, зразки сусла або розчини різної концентрації.

Визначення титрованої кислотності сусла (вина). Визначення титрованої кислотності полягає у прямому титруванні певного об'єму сусла (виноматеріалів) титрованим розчином лугу до нейтральної реакції, яка встановлюється за допомогою індикатора бромтимолового синього. Цей показник виноградних сусел та вин прийнято встановлювати в грамах винної кислоти на 1дм<sup>3</sup> за формулою (2), а плодово-ягідних – яблучної за формулою (3).

*Хід роботи.* У конічну колбу відбирають 10см<sup>3</sup> сусла (вина), додають 25см<sup>3</sup> дистильованої води і нагрівають до початку кипіння, щоб видалити з вина вуглекислий газ. До проби додають 1см<sup>3</sup> індикатора бромтимолового синього і титрують 0,1н розчином NaOH до появи зелено-синього забарвлення, після чого зразу доливають 5см<sup>3</sup> буферного розчину. Отриманий розчин служить для порівняння.

У другу колбу відміряють 10см<sup>3</sup> досліджуваної речовини, 30см<sup>3</sup> води, нагрівають до кипіння, додають 1см<sup>3</sup> індикатора і титрують 0,1н розчином NaOH до появи забарвлення, ідентичного забарвленню розчину для порівняння. При титруванні сусел, які не бродять, нагрівання не обов'язкове. Розчин для порівняння використовують у серії визначень кислотності сусел (вин), близьких за забарвленням.

Титровану кислотність визначають у міліграм-еквівалентах на літр (мг-екв/л) або в грамах на літр (г/л). У перерахунку на винну, сульфатну, при виготовленні плодово-ягідних вин – на яблучну кислоту її обчислюють за формулою:

$$T = Ka \cdot 1000 / V \quad (1)$$

де:  $T$  – титрована кислотність, мг-екв/дм<sup>3</sup>;  $a$  – кількість 0,1н розчину NaOH (або KOH), витраченого на титрування, см<sup>3</sup>;  $V$  – об'єм проби, см<sup>3</sup>; 1000 – множник для перерахунку на 1дм<sup>3</sup>,  $K$  – кількість міліграм-еквівалентів або грамів кислоти, що відповідає 1см<sup>3</sup> розчину NaOH (KOH). Для 1см<sup>3</sup> 0,1н розчину  $K$  дорівнює 0,1мг-екв, або 0,0075г винної, 0,0067 яблучної та 0,0049г сульфатної кислот.

Підставляючи ці величини у формулу (1) і припускаючи, що  $V=10\text{см}^3$ ,

$$\text{для винної кислоти } T_{в.к} = 0,75a \text{ г/дм}^3; \quad (2)$$

$$\text{для яблучної кислоти } T_{я.к} = 0,67a \text{ г/дм}^3; \quad (3)$$

$$\text{для сульфатної кислоти } T_{с.к} = 0,49a \text{ г/дм}^3. \quad (4)$$

Результати паралельних визначень записують з точністю до 0,01, а кінцевий результат заокруглюють до 0,1.

**Визначення титрованої кислотності плодово-ягідної сировини (з розрахунку на яблучну кислоту) за допомогою індикаторного паперу.** Хімічно чистий їдкий натр (NaOH) у кількості 5,97г розчиняють у дистильованій волі, що міститься в конічній колбі об'ємом 200см<sup>3</sup>, і переливають розчин у мірну колбу місткістю 1л. Конічну колбу споліскують, переливають злив у мірну колбу. Заповнивши її до мітки 1л. вміст ретельно перемішують. Отриманий розчин лугу наливають у бюретку. В конічну колбу піпеткою вносять 10см<sup>3</sup> сусла і розводять 20см<sup>3</sup> гарячої дистильованої води. Із бюретки в колбу (при помірному змішуванні рідин) поступово вводять розчин лугу. Пробу періодично відбирають скляною паличкою і щоразу наносять краплю її на лакмусовий папір бузкового кольору, який спочатку червоніє, потім (від додавання лугу) рожевіє, далі стає бузковим, а при надлишку лугу сини.

Для контролю на лакмусовий папір наносять краплю води. В досліді із суслем титрування припиняють тоді, коли кольори на контролі і в досліді будуть ідентичними. В цьому випадку кількість використаного на титрування лугу фіксують. Якщо, наприклад, використано 14см<sup>3</sup> розчину лугу, то це означає, то в 1л досліджуваного сусла міститься 14г (або 14%) яблучної кислоти. Для переведення визначеної кількості яблучної кислоти на винну кислоту використовують коефіцієнт 1,119.

**Визначення вмісту цукрів у суслі рефрактометричним методом.** На суху поверхню вимірвальної призми приладу наносять 2-3 краплі досліджуваного сусла (без твердих укралень), зачиняють камеру приладу і проводять вимірювання. По лінії розділення на шкалі відліку відсотків сухих речовин встановлюють результати підрахунку, а концентрацію цукрів у суслі – за допомогою табл. 4.

**Визначення концентрації цукрів у виноградному суслі за вмістом сухих речовин,  
% сахарози**

Сухі речовини, % від маси	Концентрація цукрів, г/100см <sup>3</sup>	Сухі речовини, % від маси	Концентрація цукрів, г/100,см <sup>3</sup>	Сухі речовини, % від маси	Концентрація цукрів, г/100см <sup>3</sup>
10,0	8,2	16,6	15,4	23,2	22,2
10,2	8,4	16,8	16,6	23,4	23,1
10,4	8,6	17,0	15,8	23,6	23,3
10,6	8,8	17,2	16,0	23,8	28,6
10,8	9,0	17,4	16,2	24,0	23,8
11,0	9,2	17,6	10,5	24,2	24,0
11,2	9,5	17,8	16,7	24,4	24,3
11,4	9,7	18,0	16,9	24,6	24,5
11,6	9,9	18,2	17,1	24,8	24,7
11,8	10,1	18,4	17,3	25,0	24,9
12,0	10,3	18,6	17,6	25,2	25,1
12,2	10,5	18,8	17,8	25,4	25,3
12,4	10,7	19,0	18,0	25,6	25,5
12,6	10,9	19,2	18,2	25,8	25,8
12,8	11,1	19,4	18,4	26,0	26,1
13,0	11,4	19,6	18,6	26,2	26,3
13,2	11,6	19,8	18,8	26,4	26,5
13,4	11,8	20,0	19,1	26,6	26,8
13,6	12,0	20,2	19,4	26,8	27,0
13,8	12,2	20,4	19,6	27,0	27,2
14,0	12,4	20,6	19,8	27,2	27,4
14,2	12,7	20,8	20,0	27,4	27,6
14,4	13,0	21,0	20,3	27,6	27,8
14,6	13,2	21,2	20,5	27,8	28,1
14,8	13,4	21,4	20,7	28,0	28,4
15,0	13,6	21,6	21,0	28,2	28,7
15,2	13,8	21,8	21,3	28,4	29,0
15,4	14,0	22,0	21,5	28,6	29,3
15,6	14,2	22,2	21,7	28,8	29,5
15,8	14,4	22,4	22,0	29,0	29,7
16,0	14,6	22,6	22,2	—	—
16,2	14,9	22,8	22,5	—	—
16,4	15,1	23,0	22,7	—	—

Визначення ареометричним методом вмісту цукрів у суслі до бродіння, а також цукрів і спирту в процесі та після бродіння. До початку і в процесі бродіння щільність сусла визначають за допомогою ареометрів, градуйованих від 1,000 до 1,080 та від 1,080 до 1,160.

Близько  $200\text{см}^3$  освітленого сусла наливають у циліндр місткістю  $250\text{см}^3$ , попередньо споліснутий тим самим суслom. Циліндр ставлять на горизонтальній площині і вимірюють температуру налитого в нього сусла, яка має бути не нижче  $17^\circ\text{C}$  і не вище  $23^\circ\text{C}$ . Потім у циліндр поступово опускають ареометр так, щоб він не торкався стінок і дна циліндра. Покази знімають по верхньому меніску для забарвленого сусла і по нижньому – для білого (прозорого). Якщо температура становить  $20^\circ\text{C}$ , то його щільність відповідає масовій концентрації цукрів, наведеній у табл. 5.

Таблиця 5

**Залежність масової концентрації цукрів у вихідному суслі від його щільності,  
(для ареометрів градуєваних при  $D=20/4$ )**

Покази Ареометра	Масова концентрація цукрів, г/100см <sup>3</sup>	Покази ареометра	Масова концентрація цукрів, г/100см <sup>3</sup>	Покази Ареометра	Масова концентрація цукрів, г/100см <sup>3</sup>
1.034	6,3	1,069	15,6	1,104	25,0
1.035	6,6	1,070	15,9	1,105	25,2
1.036	6,9	1,071	16,2	1,106	25,5
1.037	7,2	1,072	16,4	1,107	25,8
1.038	7,4	1,073	16,7	1,108	26,0
1.039	7,6	1,074	17,0	1,109	26,3
1.040	8,0	1,075	17,2	1,110	26,6
1.041	8,2	1,076	17,5	1,111	26,9
1.042	8,4	1,077	17,8	1,112	27,1
1.043	8,7	1,078	18,0	1,113	27,4
1.044	9,0	1,079	18,3	1,114	27,6
1.045	9,2	1,080	18,6	1,115	27,9
1.046	9,5	1,081	18,8	1,116	28,2
1.047	9,8	1,082	19,1	1,117	28,4
1.048	10,0	1,083	19,4	1,118	28,6
1.049	10,3	1,084	19,6	1,119	29,0
1.050	10,6	1,085	19,9	1,120	29,3
1.051	10,8	1,086	20,2	1,121	29,6
1.052	11,1	1,087	20,4	1,122	29,8
1.053	11,4	1,088	20,7	1,123	30,1
1.054	11,6	1,089	21,0	1,124	30,3
1.055	11,9	1,090	21,2	1,125	30,6
1.056	12,2	1,091	21,5	1,126	30,9
1.057	12,4	1,092	21,8	1,127	31,1
1.058	12,7	1,093	22,0	1,128	31,4
1.059	13,0	1,094	22,3	1,129	31,6
1.060	13,2	1,095	22,6	1,130	31,9
1.061	13,5	1,096	22,8	1,131	32,3
1.062	13,8	1,097	23,1	1,132	32,5
1.063	14,0	1,098	23,4	1,333	32,7
1.064	14,3	1,099	23,6	1,134	33,0
1.065	14,6	1,100	23,9	1,135	33,3
1.066	14,8	1,101	24,2	1,136	33,5
1.067	15,1	1,102	24,4	1,137	33,8
1.068	15,4	1,103	24,7	1,188	34,0

За пониженої температури поправку 0,0002 на кожен градус Цельсія віднімають, а коли вона вища за 20°C – додають.

За допомогою табл. 6 знаходять об'ємну частку спирту й концентрацію незброджених (залишкових) цукрів.

Таблиця 6

**Визначення об'ємної частки спирту і масової концентрації залишкових цукрів сула, що бродить (грає)**

$(a_1 - a_2) \times 100$	Спирт, % об	Цукри, г/100см <sup>3</sup>	$(a_1 - a_2) \times 100$	Спирт, % об	Цукри, г/100см <sup>3</sup>	$(a_1 - a_2) \times 100$	Спирт, % об	Цукри, г/100см <sup>3</sup>
1	0,15	0,20	34	4,45	7,55	67	8,80	14,85
2	0,25	0,45	35	4,60	7,75	68	8,90	15,05
3	0,40	0,65	36	4,70	7,95	69	9,05	15,30
4	0,50	0,90	37	4,85	8,20	70	9,15	15,50
5	0,65	1,10	38	5,00	8,40	71	9,30	15,70
6	0,80	1,35	39	5,10	8,65	72	9,45	15,95
7	0,90	1,55	40	5,25	8,85	73	9,55	16,15
8	1,05	1,75	41	5,35	9,10	74	9,70	16,40
9	1,20	2,00	42	5,50	9,30	75	9,85	16,60
10	1,30	2,20	43	5,65	9,50	76	9,95	16,85
11	1,45	2,45	44	5,76	9,75	77	10,10	17,05
12	1,55	2,65	45	5,90	9,95	78	10,20	17,25
13	1,70	2,90	46	6,05	10,20	79	10,35	17,50
14	1,85	3,10	47	6,15	10,40	80	10,50	17,70
15	1,95	3,30	48	6,30	10,65	81	10,60	17,95
16	2,10	2,55	49	6,40	10,85	82	10,75	18,15
17	2,25	3,75	50	6,55	11,05	83	10,85	18,40
18	2,35	4,00	51	6,70	11,30	84	11,00	18,60
19	2,50	4,20	52	6,80	11,50	85	11,15	18,80
20	2,60	4,45	53	6,95	11,75	86	11,25	19,05
21	2,75	4,65	54	7,05	11,95	87	11,40	19,25
22	2,90	4,85	55	7,20	12,20	88	11,55	19,50
23	3,00	5,10	56	7,35	12,40	89	11,65	19,70
24	3,15	5,30	57	7,45	12,60	90	11,80	19,95
25	3,30	5,55	58	7,60	12,85	91	11,90	20,15
26	3,40	5,75	59	7,75	13,05	92	12,05	20,35
27	3,55	6,00	60	7,85	13,30	93	12,20	20,60
28	3,65	6,20	61	8,00	13,50	94	12,30	20,80
29	3,80	6,40	62	8,10	13,75	95	12,45	21,05
30	3,95	6,65	63	8,25	13,95	96	12,60	21,25
31	4,05	6,85	64	8,40	14,15	97	12,70	21,45
32	4,20	7,10	65	8,50	14,40	98	12,85	21,90
33	4,30	7,30	66	8,65	14,60	99	12,95	21,90
						100	13,10	22,15

**Органолептична оцінка якості вина.** На всіх етапах виробництва вина, під час його зберігання і витримки, під час остаточної його оцінки, а також за всіх порівнянь і зіставлень вин проводять органолептичне оцінювання їх – дегустацію.

*Дегустація* (від лат. слова «густус» – смак) – оцінювання сировини і готової продукції за допомогою органів зору, нюху і смаку. Це найбільш відповідальний етап у виноробстві. За результатами дегустації оцінюють роботу винороба. Кожен винороб зобов'язаний бути дегустатором. Під час дегустації у дегустатора має бути гарний настрій, він не повинен бути втомленим. Палити й користуватися парфумами до і під час дегустації не дозволяється. Дегустацію потрібно проводити в сухих, світлих, попередньо провітрених приміщеннях при температурі 15-18°C.

У домашніх і фермерських господарствах не завжди є можливість проводити хімічні й фізичні аналізи, тому за цих умов винороб може оцінити якість виготовлених вин лише органолептично.

Для дегустації вино наливають у тюльпаноподібний бокал (рис.5) з тонкого безколірного скла, не більш як на третину об'єму.

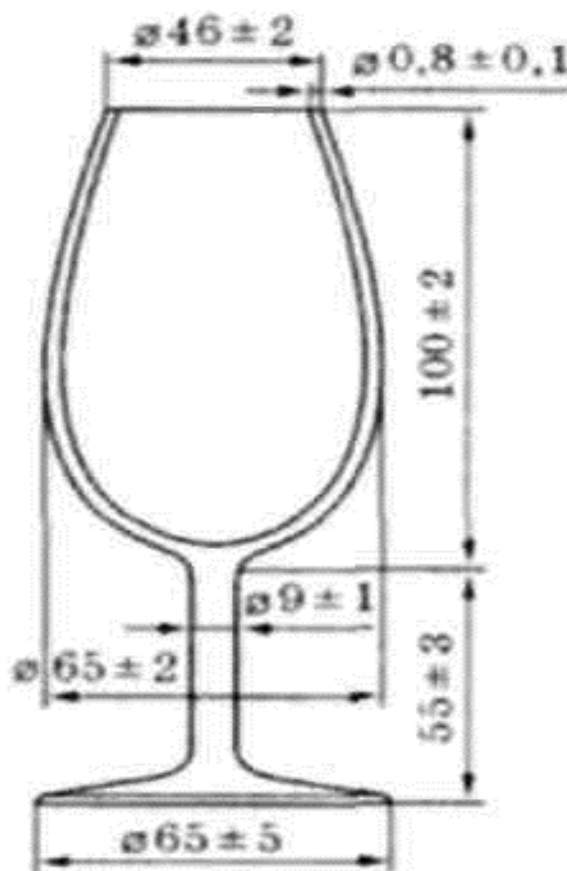


Рис. 5. Дегустаційний бокал

Спочатку розглядають вино на світло і роблять висновки про його прозорість і забарвлення. *Прозорість вина* визначають при прохідному та бічному освітленні. Вона може бути кришталевою, блискучою, іскристою, сизою, тьмяною, мутнуватою, дуже каламутною. *Забарвлення вина* залежить від його сорту, типу, віку й технології виготовлення. Для визначення *аромату вина* стінки бокала обігривають теплом долоні, роблять кілька повільних колових рухів, щоб вино тонким шаром обтікало внутрішні стінки бокала і щоб тим самим прискорювалося виділення з вина ароматичних речовин.

Аромат вина складний і формується із запахів запашних речовин плодів і ягід, що перейшли у вино, а також із запахів летких речовин, що утворюються під час бродіння сусла.

Після такого обстеження пробують вино на смак. Невеликий ковток вина утримують у передній частині ротової порожнини так, щоб вино торкалося середньої частини піднебіння, кінчика й бічної сторони язика. Це дає змогу дегустаторові відчути кислі, солодкі та в'язучі речовини вина. Після цього, дещо піднявши голову, дегустатор переводить вино в задню частину ротової порожнини і ополіскує ним рот. Ця операція сприяє кращому сприйняттю гіркоти і сторонніх присмаків.

*Смак* має вирішальне значення під час дегустації. За смаком визначають основні позитиви і вади вина: кислотність, солодкість, спиртуозність, терпкість, екстрактивність та гармонійність.

Закінчуючи смакування, дегустатор трішки відкриває рота і втягує в себе повітря. Проходячи через зігріте в порожнині рота вино, повітря переносить за собою ароматичні речовини, які, підіймаючись до нюхових рецепторів, подразнюють їх, викликаючи разом із смаковими відчуттями букет вина. Після цього дегустатор ковтає вино, при цьому доповнюється враження від його букета.

*Букет вина* – це реформований аромат молодих вин, доповнений і облагороджений пахощами речовин, що утворилися при видержці вина. Видержані вина набувають багатого за складом гармонійного букету. Букет може бути витонченим, розвиненим, міцним, характерним для видержаних вин.

Тривале утримання вина в роті стомлює смакові органи, і враження від вина послаблюється. Те саме стосується органів нюху, які швидко стомлюються при дослідженні запаху. Враховуючи це, не рекомендується нюхати вино кілька разів і на тривалий час залишати пробу в роті.

Ковтанням вина дегустація ще не закінчується. У смакуванні деяких вин велике значення має смаковий слід, або наслідки

смакування. Під час дегустації вин з присмаками часто буває, що присмаки не зразу сприймаються смаковими органами. Лише ковтнувши вино, а інколи і через деякий час після ковтання дегустатор чітко відчуває його присмаки.

Своє враження про елементи, що характеризують якість вина, дегустатор записує в дегустаційному листку.

Існує кілька систем оцінювання вина (виноматеріалів) у балах. Більшістю балів (50%) оцінюють смак вина, близько 30 % – букет або аромат, рештою – колір, прозорість та типовість.

За загальноприйнятою 10-бальною шкалою 1-5 балами оцінюють смакові відчуття; 1-3 – букет (аромат); 0,1-0,5 бала – колір; 0,1-0,5 – прозорість; 0,1-1,0 – типовість. Оцінки кожного елемента у балах підсумовуються.

Дегустації рекомендується проводити не раніш 10 год ранку. Дегустують вина за таким принципом: від сухих до солодких; спочатку білі, потім червоні; ординарні, потім марочні; менш ароматизовані, потім більш ароматизовані. На завершення дегустують зразки десертних вин. Ігристі, ароматизовані вина і коньяки пробують окремо. Не рекомендується дегустувати більш як 10 – 15 зразків у день.

Важливим моментом дегустації і споживання вин є їх температура. Столові білі вина бажано дегустувати при їх температурі 11-13°C, червоні – при 15-18, міцні – при кімнатній температурі, солодкі – дещо охолодженими (13-16°C), ігристі – 6-8°C.

Для визначення якісних достоїнств вин у виноробстві існує спеціальна термінологія. Оцінюючи вина, винороби використовують поетичні, пишномовні порівняння, намагаючись якомога повніше й наочніше охарактеризувати якості вин, які вони смакують. Вина називають гармонійними, гарно сформованими, коли в них добре асимілюється спирт і вдало сполучаються цукор, кислотність й екстракт і в цілому не відчувається будь-яких вад. Вино з помірною кислотністю називають свіжим, з недостатньою – плоским. Кислим і різким називають вино з підвищеним кислотним смаком, що не гармонує з іншими його складовими. Розрізняють також кислотність зелену, грубу, приємно шкрябучу, неприємну, м'яку, свіжу, гостру, колючу.

*Повним* називають екстрактивне вино, багате на дубильні й фарбуючі речовини. У такому разі ще кажуть, що вино має «тіло». За недостатньої екстрактивності вино називають пустим, рідким, за надлишкової – важким. Вино без солодкості називають сухим. За повного браку цукру дегустатор вживає вислів – «дуже сухе вино». Вино із незначною солодкістю називають напівсухим, з ясно вираженим солодким смаком – солодким. Вина з цукристістю понад 20% відносять



до лікерних. Характер солодкості визначають термінами «приємна», «неприємна», «різка», «нудотна».

*Нейтральним*, малохарактерним називають вино, що не має ні відчутного аромату, ні букету, ні характерних смакових властивостей, але водночас є доброякісним, нормальним.

*Гарячим, вогняним* називають вино, яке швидко зігріває, *пекучим*, коли в роті після ковтка відчувається подразнення, подібне до того, яке викликає перець.

*Спиртуозним* та *алкогольним* називають вино, якщо від нього в роті залишається смак спирту.

Термін «*в'яле вино*» застосовують щодо вина, видержаного в теплому приміщенні, яке втратило внаслідок цього свіжість і «живість» смаку. Від в'ялого вина відрізняють *стомлене, замучене* вино. Такими вважають вина, що втратили свої властивості після переливання і пастеризації. При видержуванні вина в нормальних умовах стомленість його минає і воно знову набуває нормальних властивостей.

У винах, які довго зберігалися у відкритих або неповних місткостях і мали контакт з повітрям, виникає вивітрений смак, який також з часом зникає після видержки вина в повних бочках.

*Сирим* називають молоде вино, невидержане вино; *зрілим (спілим)* або *розливним* – готове до споживання вино, в якому сформувались усі властивості; *віджилим* – вино, що пройшло всі стадії зрілості, старе вино, що втратило свої властивості.

Бажаючи зазначити особливо високі властивості вина – його гармонійність, м'якість, чудовий букет, дегустатор називає його *тонким* або *витонченим, вишуканим*.

### **Контрольні питання для самоперевірки**

1. Райони вітчизняного виноробства й особливості асортименту виноградних вин, що виробляються в цих районах.
2. Класифікація виноградних вин.
3. Основні операції первинного виноробства, їхній вплив на формування якості вина.
4. Основні операції вторинного виноробства (підвального господарства), їх роль у формуванні вина.
5. Столові вина. Особливості технології їхнього виробництва, категорії і типи. Асортимент. Показники якості, методи їхнього визначення.
6. Кріплені міцні вина. Особливості технології їхнього приготування, підгрупи і типи. Асортимент.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Данильчук П. В. Довідник по зберіганню зерна. Київ : Урожай, 2017. 96 с.
2. Джеф Кокс. Все про виноград і вино. Вичерпний посібник для виноградарів і виноробів. Івано-Франківськ, 2017. 234 с.
3. Жемела Г. П., Шемавн'юв В. І., Олексюк О. М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва : підручник. Полтава : TERRA, 2003. 420 с.
4. Зберігання і переробка продукції рослинництва : навч. посібник / Г. І. Подпрятів, Л. Ф. Скалецька, А. М. Сеньков, В. С. Хилевич. Київ : Мета, 2002. 495 с.
5. Зберігання ягід / Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Дмитра Моторного. 2021. URL: <http://elar.tsatu.edu.ua/bitstream/123456789/14127/1/5.pdf>.
6. Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства : підручник / С. В. Іванов та ін. ; ред. С. В. Іванов ; Нац. ун-т харч. технологій. Київ : НУХТ, 2012. 487 с.
7. Подпрятів Г. І., Рожко В. І., Скалецька Л. Ф. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва : підруч. Київ : Аграрна освіта, 2014. 393 с.
8. Подпрятів Г. І., Скалецька Л. Ф., Сеньков А. М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва : практикум : навч. посібник. Київ : Вища освіта, 2004. 223 с.
9. Сублімаційне сушіння ягід. URL : <https://ten24.com.ua/ua/blog/sublimatsionnaya-sushka-yagod/>. Дата звернення : 6.11.2021.
10. Технохімічний контроль продукції рослинництва / Н. Т. Савчук та ін. Київ : Арістей, 2005. 226 с.
11. Федорчук В. Г., Кузьменко А. М. Сучасні підходи до вирощування, переробки і зберігання плодоовочевої продукції : матеріали міжнародної науково-практичної конференції МНАУ, 2020. м. Миколаїв. С. 190-192.
12. Як зберігати ягоди після збору врожаю? *Ukr.Media*. 2019. URL : <https://ukr.media/garden/396277/>.

Навчальне видання

## **ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКИ І ЗБЕРІГАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ**

Методичні рекомендації

Укладачі: **Федорчук** Валентина Григорівна

Формат 72x84 1/16. Ум. друк. арк. 4,5.  
Тираж 15 прим. Зам. № \_\_\_\_\_

Надруковано у видавничому відділі  
Миколаївського національного аграрного університету  
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.

