

Міністерство освіти і науки України

Новоушицький коледж Подільського державного  
аграрно – технічного університету

**НАВЧАЛЬНО – МЕТОДИЧНИЙ  
КОМПЛЕКС  
З дисципліни  
«Технологія зберігання і переробка  
продукції рослинництва»**



Викладач

Шарпацька Н.В.

с.м.т. Нова Ушиця

2020р.

**ІНСТРУКЦІЙНА КАРТА №1**  
*на проведення практики*  
**« Технологія зберігання і переробки продукції  
рослинництва»**

**Тема заняття:** Ознайомлення зі стандартами та нормами якості на зерно.  
Ознайомлення з виробничими умовами зберігання зерна

**Мета заняття:** Ознайомитися з чинними нормами якості зерна та методами його аналізу згідно з ДСТУ. Вивчити умови зберігання зерна.

**Матеріально - технічне оснащення :** зразки зерна різних культур,  
пробовідбірники,

**Техніка безпеки і пожежна безпека:** При виконанні роботи дотримуватись правил техніки безпеки. Роботу починати тільки з дозволу викладача. Не користуватись відкритим вогнем. При виникненні непередбачених ситуацій негайно повідомляти викладача.

**Література :** Г.І. Подпряттов «Зберігання і переробка продукції рослинництва», Г.І.Подпряттов «Практикум по переробці та зберіганню с/г продукції», Н.О.Ситнікова « Технологія зберігання і переробки с/г продукції».

### **ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ**

**Стандартизація** - це діяльність, спрямована на визначення оптимальних рішень у процесі упорядкування, узаконення і запровадження показників і норм якості продукції, технологічних процесів, операцій і прийомів у відповідній сфері виробництва, Стандарти передбачають також диференціацію продукції за якістю: категорії, класи, сорти, відповідно до яких здійснюється матеріальне стимулювання виробників.

Дотримання вимог стандартів забезпечує виробництво продукції, що відповідає кращим вітчизняним і зарубіжним зразкам, її конкурентоспроможність на світовому ринку, вдосконалення номенклатури виробів, підвищення рівня уніфікації, охорону навколишнього середовища і здоров'я людини.

Залежно від ступеня важливості, сфери дії, змісту і рівня затвердження розрізняють такі види стандартів: державні стандарти України, галузеві стандарти, технічні умови, стандарти підприємств.

Загальною вимогою Державної системи стандартів є те, що стандарти повинні використовуватися на усіх стадіях виробництва, реалізації, використання, зберігання, транспортування та переробки продукції. Причому в договорі на поставку продукції мають зазначатись посилання на стандарти, що пройшли державну реєстрацію, за якими буде поставлятися продукція.



## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Вивчення принципу будови стандартів на зерно проводиться за ГОСТ9353-85 “Пшеница. Технические условия” та ДСТУ 2422-94 Зерно заготівельне і постачальне. Терміни та визначення. Цей стандарт поширюється на зерно пшениці, що заготовляється заготівельною системою, а також використовується на кормові цілі та для виготовлення комбікормів.

Пшеницю за ботанічними та біологічними ознаками, кольором і скловидністю поділяють на типи і підтипи.

Стандартом передбачено базисні норми у відповідності до яких проводять розрахунки за заготівельну пшеницю. При цьому враховують норми якості зерна-натура, вологість, зараженість шкідниками.

Заготівельну пшеницю м'яку та тверду за ГОСТ 9353- 85

Залежно від якості поділяють на класи. Пшеницю м'яку поділяють на 4 класи від типового складу, стану зерна, запаху, кольору, скловидності, вмісту клейковини,натури, домішок, які важко відокремити і пророслих зерен.

Пшениця тверда поділяється на 3 класи і неklasну залежно від типового складу, стану зерен, запаху, кольору, кількості і якості клейковини натури, вмісту зерна жита, ячменю і пророслого зерна.

*Методи визначення кольору, запаху і смаку зерна* викладенні у ГОСТ 10967- 75 “Зерно.Методи определения запаха, цвета и вкуса.” Добраякісне зерно має певний запах, колір, характерний смак і блиск, який за несприятливих умов зникає і зерно стає матовим.

Зерно, частково проросле чи яке зберігалось у вологому стані стає тусклим часто деформованим і набуває “білуватості” (знебарвлюється).

Зерно частково проросле чи яке зберігалось у вологому стані стає тусклим, часто деформованим і набуває “білуватості” (знебарвлюється). Зерно пошкоджене сутінням чи самозігріванням набуває кольору від темно-бурого до маково-червоного, зерна пшениці стають потемнілими чи білуватими, деформованими зморшеними.

Добраякісне зерно кожної культури має спецефічний запах. Сторонні запахи виникають під час псування і наявності у зерні сторонніх речовин.

У зерні з розпочатим початком псування розривають солодовий запах, при подовальному псуванні- пліснявий, затхлий і щілісний.

Солодовий смак зерна – гостроароматичний, і є ознакою того, що воно грілося чи гріється.

Пліснявий запах, що виникає внаслідок розвитку пліснявих грибків, є характерний для вологого і сирого зерна; щілісний для зерна з глибинним процесом розпаду органічних речовин; затихий запах виникає у разі проникнення плісені всередину зерна.

*Методика визначення кольору, запаху та смаку зерна.*

Колір зерна визначають, оглядаючи середній зразок при розсіяному денному світлі або при штучному освітленні і характеризують згідно з описом у стандартах або порівнянням досліджуваного зразка зі встановленими зразками.

Запах визначають у цілому та розмеленому зерні. Його попереднього перемішаного середнього зразка беруть на долоню 100г зерна зігрівають його диханням і досліджують на присутність стороннього для нього запаху.

Для поліпшення відчуття запаху зерно висипають у чашку заливають гарячою водою (60-70 С) і накривши чашку склом залишають на 2-3 хв, після чого зливають воду і досліджують зерно на присутність запаху.

Для визначення смаку розмелюють 100г зерна, попередньо очищеного від сміттєвих домішок. Потім беруть 2г розмеленого зерна і розжовують. Перед кожним визначанням і після нього рот ретельно прополоскують водою.

Визначення засміченості і проходження дрібних зернин проводиться за ГОСТ 13586.2-81 "Зерно. Методи определения содержания сорной зерновой особо учитываемых примесей мелких зерен и крупности." Розрізняють дві основні фракції домішок у зерні – сміттєву та зернову. ( ДСТУ 24-2294 " Зерно заготівельне" ГОСТ 9353-85 "Пшениця. Технічні умови").

До сміттєвих домішок пшениці відносять: усі часточки одержані через просіювання пшениці крізь сито з діаметром отворів 1 мм мінеральні домішки ( грудки землі, пісок, часточки шлаків, руди, органічні домішки ( часточки стебла і листя , стрижені колосся, плівки та і .) насіння культурних рослин, не віднесених до зернових домішок; зерна пшениці, жита і ячменю що прогнили запліснявіли, обвуглилися , підсмажилися (з ураженням ендоспермом від коричневого до чорного кольору ); шкідливі домішки ( ріжки , сашки, вугриця, вязель, різнокольоровий гірчак повгучний, софору лисохвісну. Пажетницю).

До зернових домішок пшениці відносять: биті і поїджені зерна незалежно від характеру і розміру походження , давлені щуплі-дуже нерозвинені, пророслі, охоплені морозом , пошкоджені самозігріванням або сушінням, роздуті під час сушіння, зелені, зерна жита, ячменю як цілі, так і пошкоджені, які не віднесені за характером пошкодження до сміттєвих домішок.

Залежно від засміченості встановлюють такий стан пшениці: чиста. В якій сміттєві домішки становлять 1 %, середньої чистоти понад 1 до 3 %, сміттєва – понад 3 %.

## Порядок виконання роботи

1. Ознайомлення з інструкційно-технологічною картою.
2. Одержання інструктажу по техніці безпеки.
3. Вивчити принципи будови стандартів на зерно пшениці.
4. Вивчити органолептичні показники зерна
5. Вивчити засміченість і вміст зіпсованих і пошкоджених зерен

## Завдання для звіту

1.Ознайомитися з чинними нормами якості зерна та методами його аналізу згідно з ДСТУ.

2.Вивчити базисні та обмежувальні норми якості зерна найпоширеніших у ЗОНІ зернових і зернобобових культур згідно з ГОСТами.

Роботу виконав студент

Роботу прийняв викладач

Оцінка \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_



Новоушицький коледж Подільського державного аграрно - технічного  
університету

## ІНСТРУКЦІЙНА КАРТА №2

*на проведення практики*

### « Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва»

#### Ознайомлення з виробничими умовами зберігання зерна Відбір зерна для аналізу.

**Мета заняття:** засвоїти методику відбору проб з партій  
зерна.

**Матеріали та обладнання:** зразки зерна озимої пшениці,  
ячменю.

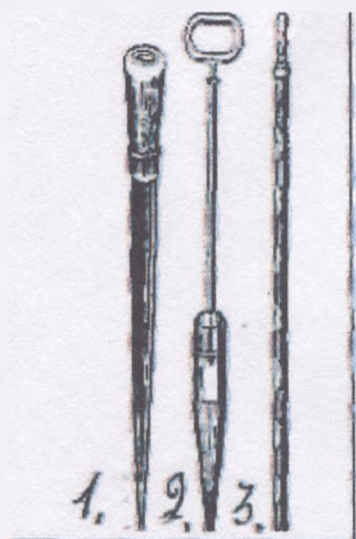
#### **Зміст заняття:**

На практиці в роботі з зерном доводиться мати справу з такими поняттями, як зернова маса, культура, суміш, партії. Під культурою розуміють певну ботанічну родину рослин (пшеницю, жито, ячмінь тощо), назву якої дають зерновій масі, якщо в ній є не менше 85 % зерна цієї культури. Якщо в цій масі міститься понад 15 % зернових домішок, то її називають сумішшю. Під час збирання врожаю формується зернова маса, яка складається зі значної кількості окремих зерен, кожне з яких певною мірою відрізняється від іншого за своїми розмірами, формою, масою, вологістю та іншими хімічними і технологічними показниками. Разом із зерном основної культури, яка утворює зернову масу, в неї завжди потрапляє і деяка кількість домішок – насіння інших культурних рослин і бур'янів, органічні і мінеральні частини рослин, ґрунту тощо. Кількість цих домішок і їх якісний склад залежать від рівня агротехніки, способів й організації збирання врожаю. Ці домішки не лише погіршують цінність зерна, а й роблять зернову масу ще більш неоднорідною. Щоб правильно

оцінити зернову масу, встановити ступінь неоднорідності за тією чи іншою ознакою, установити рівні відхилень і середні величини їх значення, потрібно відібрати проби, підготувати середній зразок зерна для аналізу.

**Партія зерна** – це будь-яка кількість однорідного зерна, призначеного для одночасного продажу, відвантаження або яке зберігається в одному силосі, сховищі.

**Точкова проба** – проба, відібрана з маси зерна за один прийом в одному місці. Для відбору точкової проби користуються щупами: конусними, циліндричними, мішковими (рис. 1)



На ХПП використовують автоматичні пробовідбірники. З автомобілів довжиною кузова до 3,5 м точкові проби відбирають у чотирьох місцях кузова на відстані 0,5–1 м від переднього та заднього бортів та 0,5 – від бокових; довжиною 3,5–4,5 м – у шести місцях і довжиною кузова більше 4,5 м – у восьми точках кузова. Маса об'єднаної проби повинна становити відповідно не менше 1; 1,5 і 2 кг. У насипу проби



відбирають за допомогою комірних щупів, попередньо розділивши насип на ділянки площею 200 м<sup>2</sup>. У кожній секції проби беруть у шести місцях на відстані 1 м від стін комори чи країв майданчика і на однаковій відстані одна від одної. Відбір проб проводять на трьох рівнях – з верхнього шару на глибині 10–15 см від поверхні насипу, середньому та нижньому шарах зерна. Якщо партія зерна затарена в мішки, то проби відбирають мішковим щупом: до 10 мішків – з кожного другого; з 10–100 мішків – з кожного п'ятого мішка плюс 5 % від їх загальної кількості; понад 100 мішків – з кожного десятого плюс 5 % від загальної кількості мішків. Загальна маса точкових проб не повинна бути меншою 2 кг. Маса однієї точкової проби повинна бути не меншою 100 г. Залежно від маси партії і засміченості відбір точкових проб із зерна, що переміщується за допомогою транспортерів, проводять згідно з даними, наведеними в табл. 1. 1.

Відбір точкових проб	Маса партії зерна, т	Зерно чисте та середньої чистоти	засмічене
До 100	Від кожних 3 т	Від кожних 3 т	100–200
Від кожних 5 т	Від кожних 5 т	201–400	Від кожних 10 т
Від кожних 10 т	Від кожних 10 т	Понад 400	Від кожних 20 т
Від кожних 20 т	Від кожних 20 т		

Сукупність точкових проб становить об'єднану пробу. У ній визначають органолептичні показники зерна, зараженість комірними шкідниками, тип, підтип. З об'єднаних проб, які формують з партій зерна, що надходять протягом оперативної доби, формують середньодобову пробу. Відповідність зерна стандартам визначають за середньою пробною масою 2+0,1 кг. Якщо маса об'єднаної проби понад 2 кг, то зерно висипають на рівну гладку поверхню тонким шаром, формують квадрат і ділять його на чотири частини діагоналями. З двох трикутників зерно відкидають, а залишок знову ділять до тих пір, доки не залишиться 2 кг. Середня проба зберігається на ХПП протягом доби, якщо зерно надійшло від господарства. Якщо зерно відвантажується в інші місця, то проба зберігається протягом місяця, а проби експортних партій – протягом 3 міс. за умови

транспортування їх залізницею та 6 міс. – водним транспортом. У партіях кукурудзи проби відбирають за повздовжньою лінією кузова на відстані 0,5–0,7 м від переднього та заднього бортів кузова. У кожному місці відбирають п'ять качанів з глибини 10 см.

В автопоїздах точкові проби відбирають з кожного кузова, з вагонів – 20 точкових проб по п'ять качанів кожна. У сховищах проби кукурудзи відбирають з двох горизонтів на глибині 10 см та 1 м, на відстані 3 м від стін сховища по 16–17 качанів, що лежать поряд. У кожній секції відбирають 100 качанів. Для одержання середньодобової проби з мішка відбирають кожний десятий. За цією пробою визначають вихід зерна і його якість. Проби для визначення вологості зерна зберігають у герметичній тарі. Результати аналізів заносять до лабораторного журналу.

**Завдання 1.** Відібрати середній зразок зерна озимої пшениці і ячменю, що зберігаються в мішках.

2. Відібрати об'єднану пробу зерна з качанів кукурудзи.

Контрольні запитання 1. Охарактеризувати значення понять: партія зерна, проба, середній зразок.

2. Як відбирають середній зразок зерна, що міститься в кузові автомобіля, у сховищі, зберігається насипом, у мішках?

3. У чому полягають особливості відбору проб кукурудзи?



Новоушицький коледж Подільського державного аграрно - технічного  
університету

**ІНСТРУКЦІЙНА КАРТА №3**  
*на проведення практики*  
**« Технологія зберігання і переробки продукції  
рослинництва»**

**Визначення показників якості та кількісно-якісний облік  
зерна. Органолептична оцінка зерна**

**Мета заняття:** оволодіти методиками визначення кольору, запаху і  
смаку зерна.

**Матеріали та обладнання:** зразки дефектного та здорового зерна  
пшениці, ячменю і вівса або інших культур; розбірні дошки, лупи,  
шпателі, пінцети, лабораторний млинок, металева ступка, конічні  
колби об'ємом 100 мл, термометри, ваги.

**Зміст заняття.** Оцінку середньої проби починають з аналізу  
зовнішнього вигляду, запаху і смаку зерна й насіння. Усі ці показники  
визначаються органолептично (сенсорно) та дають уявлення про  
добротність і здоровий стан зерна. Свіжим вважається зерно, в якому  
не відбулося ніяких змін під впливом несприятливих умов достигання,  
збирання та зберігання. Воно повинно мати гладеньку поверхню,  
природний блиск і колір, властиві зерну певної культури чи сорту.

Запах зерна і насіння поява в зерні чи насінні запахів, не властивих цій  
культурі, свідчить про відхилення від норми якості. Запахи  
поділяються на дві групи:

запахи сорбційного походження і запахи розкладу.

До першої групи відносять:

◆ сорбційні запахи, яких зерно чи насіння набувають у результаті  
сорбції ефірних олій. Вони з'являються внаслідок змішування зерна з

частками рослин або їх насінням під час збирання врожаю. Зерно легко набуває запахів полину, часнику, буркуну, сажки тощо;

- ◆ димний запах, що проявляється внаслідок абсорбції поверхнею зерна газів у процесі сушіння;
- ◆ запах нафтопродуктів, хімічних речовин тощо. Ці запахи безпечні, тому що можуть зникати під час очищення, сушіння та вентиляції зерна. До другої групи відносять запахи, набуті зерном через несприятливі умови під час досягання, збирання або зберігання:
- ◆ комірний запах, властивий зерну, яке зберігається тривалий час у сховищах без вентилявання;
- ◆ затхлий і плісняво-затхлий запах, що виникає внаслідок життєдіяльності мікроорганізмів, особливо плісневих грибів;
- ◆ солодовий або плісняво-солодовий запах, який проявляється під впливом процесів, що відбуваються в здоровій масі під час самозігрівання, у результаті розвитку мікроорганізмів;
- ◆ медовий запах виникає за умови значного розвитку в зерновій масі кліщів;
- ◆ пліснявий, як правило, виникає у вологому і сирому зерні внаслідок розвитку на ньому плісневих грибів;
- ◆ кислий запах – результат різних видів бродіння, особливо оцтовокислого;
- ◆ гнильний запах виникає в зерні внаслідок тривалого процесу самозігрівання, а також інтенсивного розвитку шкідників. У практиці зберігання зерна за запахом визначають ступінь його псування (ступінь дефектності). Усього їх виділяють чотири:
  - зерно з псуванням першого ступеня має солодовий запах, підвищену ферментативну активність, інтенсивне дихання. Таке зерно



можна використовувати з продовольчою метою для одержання з нього борошна і печеного хліба, що відповідають за якістю встановленим вимогам;

- зерно з псуванням другого ступеня характеризується плісняво-затхлим запахом різного рівня залежно від ураження плісневими грибами. Зерно, у якого ендосперм і зародок середньо уражені плісневими грибами, з дозволу ветеринарного нагляду використовують на корм тваринам і птиці та з технічною метою;

- при значному ураженні, якщо під впливом плісневих грибів і дуже розвинутого бактеріозу розкладаються білкові речовини і жири, зерно має гнильно-затхлий запах, настає третій ступінь псування. Таке зерно використовують лише для технічних цілей;

- при четвертому ступені дефектності зерно стає буро-чорним. Його також використовують з технічною метою. Зміна властивого зерну кольору і блиску є першою ознакою несприятливих умов досягання, збирання, зберігання чи порушення технологічних прийомів доробки. Внаслідок зволоження атмосферними опадами, проростання, самозігрівання чи під дією інших факторів оболонки втрачають гладеньку поверхню і блиск, зерно набуває тьмяного, білястого чи стемнілого кольору. Для такого зерна характерні зменшений вміст ендосперму, підвищена кількість водорозчинних речовин і активність ферментів. Це позначається на якості клейковини. Вона має знижену водовбирну здатність, погану еластичність і розтяжність, що впливає на «силу» борошна.

Хліб із борошна з такою клейковиною має меншу пористість, заминаючу м'якушку, невеликий об'ємний вихід, погіршену смакову якість. Проросле зерно. Надмірне зволоження, тепло і кисень призводять до проростання зерна. Під час проростання зерна відбувається розпад в ендоспермі і сім'ядолях високомолекулярних і фізіологічно нерухомих речовин до низькомолекулярних розчинних

речовин за участю води під дією ферментів. Інша особливість проростання полягає в тому, що якщо в ендоспермі відбуваються в основному гідролітичні процеси, то в зародку переважають процеси синтезу. Якщо для індивідуального розвитку (онтогенезу) проростання насіння є природним і обов'язковим етапом життєвого циклу, то для зберігання і в більшості випадків промислової переробки зерна – процесом небажаним, який погіршує його якість і призводить до псування. Борошно з пророслого зерна має солодкий смак. Зерно збільшується в об'ємі, зменшується його сипкість, в'язкість суспензії, збільшується частка розчинних у воді речовин. Основний показник глибоких біохімічних змін у пророслому зерні – посилення дії ферментів. Особливо великої активності набуває  $\alpha$ -амілаза. Активовані протеолітичні ферменти гідролізують білки з утворенням поліпептидів і амінокислот. У клейковині зменшується вміст дисульфідних зв'язків, і вона значно послаблюється. Вільна  $\alpha$ -амілаза розріджує тісто. Суха маса зерна від проростання зменшується за рахунок втрати органічних речовин, що супроводжується інтенсивним диханням. Морозобійне зерно. Пошкодження достиглого зерна морозом на пні суттєво зменшує його врожайність, погіршує борошномельні і хлібопекарські властивості, ускладнює зберігання. Основна ознака пошкодження недостиглого зерна під впливом промерзання і подальшого відтавання – це повне припинення або затухання процесів синтезу при одночасному посиленні процесів гідролізу. Для морозобійного зерна характерні незавершеність процесів біосинтезу білків і полімерних вуглеводів. Зі зменшенням загальної кількості білків і вмісту клейковини його якість значно погіршується, воно стає дуже міцним, крихким. Загальна кількість вуглеводів у зерні зменшується внаслідок незавершення процесів формування крохмалю, а відносна кількість цукрів і клітковини, навпаки, збільшується. Для морозобійного зерна характерні інтенсивність дихання, легка піддатливість самозігріванню, розвиток у ньому мікроорганізмів, особливо плісняви, що ускладнює зберігання.



Суховійне зерно. Недостатня забезпеченість рослин водою, яка супроводжується високою температурою (засуха), або дія сухих вітрів за високої денної температури і низької вологості повітря (суховій) погіршує якість зерна та зменшує врожайність. Під дією засухи або суховіїв під час формування колоса чи цвітіння зерно може зовсім не утворитися. Зерно, захоплене суховієм у молочному стані, буде щуплим. Чим раніше зерно захоплене суховієм, тим меншою буде його маса. Залежно від ступеня стиглості зерна під час суховіїв швидкість подальшого накопичення в ньому поживних речовин зменшується до 40–60 %. Суховії викликають посилений доступ розчинних азотних речовин у зерно, а вуглеводів – зменшений: висока температура гальмує фотосинтез і може призвести до гідролізу полісахаридів зерна. Суховійне зерно багатше від нормального на білковий азот і клейковину та, відповідно, бідніше на розчинні сполуки азоту (амінокислоти). Недостатня кількість вуглеводів може сприяти зменшенню кількості жиру в зерні порівняно з нормальним зерном.

12 Стікання зерна. Під час досягання зерна часто спостерігається його щуплість, з'являються борошністі плями, рожевий наліт, а також «чорний зародок». Це відбувається внаслідок так званого стікання зерна, що супроводжується надмірними опадами і високою температурою повітря. У рослині зменшується приплив асимілятів у зерно: опади вимивають з ендосперму розчинні вуглеводи, які утворилися в результаті гідролізу з раніше накопиченого крохмалю; збільшується витрата накопичених речовин на дихання. Через затяжні дощі витрачаються не лише вуглеводи, а й азотні і мінеральні речовини, у зерні збільшується вміст загального фосфору. Стікання зерна відбувається у вигляді специфічного двофазного захворювання: неінфекційної та інфекційної фаз. У першій, неінфекційній фазі зволоження зерна, особливо за високої температури, у молочному стані і періоді воскової стиглості зерна, а також у фазі повної стиглості зерна на пні й у валках після обмолоту в зерновій масі зростає активність гідролітичних ферментів, головним

чином амілаз (у 2,5 раза). Одночасно протеолітичні ферменти розщеплюють білки і переводять їх у низькомолекулярні азотні речовини, накопичення яких збільшує осмотичний тиск у клітинах, що збільшує доступ до них води з вологої поверхні зерна. Унаслідок цього із зерна виділяються цукри і азотні речовини, воно збіднюється на поживні речовини. Одночасно в зерні посилюється дихання. Синтезована в процесі дихання вода додатково зволожує зерно, що ще більше посилює гідролітичні й окислювальні процеси. Наростання процесів у неінфекційній фазі здатне за 1–3 доби призвести до значних втрат у масі і до погіршення якості. Для другої, інфекційної фази, характерне заселення колосків і зерна мікрофлорою – грибами. Під час їх розвитку з'являються чорні крапки або плями різної форми і розмірів. Таке зерно втрачає всі свої споживчі властивості. 13 Смак здорового зерна повинен бути прісним, тобто без будьякого присмаку. Відхилення від нього свідчить про дефектність зерна. При цьому може бути солодкий, солоний, гіркий і кислий смак. Солодкий смак виникає в зерні під час його проростання і є наслідком діяльності амілолітичних ферментів ( $\alpha$ - і  $\beta$ -амілази), які розщеплюють крохмаль до декстринів і цукру. Солодкий смак відчувається також в недостиглому і морозобійному зерні. Гіркомого смаку надають зерну кошики полину, які містять гірку речовину – глюкозид абсинтин. Солоний смак свідчить про наявність у зерні мінеральних добрив, солей. Кислий смак виникає в зерні внаслідок розвитку плісняви.

## **ХІД РОБОТИ**

Для визначення кольору досліджуваній зразок порівнюють з кольором еталонних зразків типів і підтипів зерна. Для зручності порівняння необхідно застосувати рамку. Колір зерна краще визначати при розсіяному денному світлі, а також при освітленні лампами розжарювання або люмінесцентними. Запах визначають у цілому або розмеленому зерні. З ретельно перемішаного зразка



цілого або розмеленого зерна відбирають наважку масою приблизно 100 г, поміщають її у чашку і визначають запах. Якщо в партії зерна виявлено полинний запах, то додатково його наявність визначають у розмеленому зерні, попередньо виділивши кошики полину. У тих випадках, якщо в зерні з'являється ледве виражений сторонній запах, не притаманний зерну, для посилення його відчуття зерно прогрівають у такий спосіб: ціле зерно поміщають на сітку і протягом 2–3 хв пропарюють над посудиною з киплячою водою, потім висипають на аркуш чистого паперу і досліджують на наявність стороннього запаху; ціле або розмелене зерно поміщають у чисту конічну колбу із шліфом об'ємом 100 мл, щільно закривають 14 пробкою і витримують протягом 30 хв при температурі 35...40 °С. Потім, відкриваючи на короткий час колбу, визначають запах. Смак визначають у наважці розмеленого зерна. Зразок масою 100 г ретельно очищають від сміття і розмелюють за допомогою лабораторного млинка. Потім беруть наважку масою приблизно 50 г і додають 100 мл питної води. Одержану суспензію виливають у посудину зі 100 мл киплячої води, ретельно перемішують і закривають посудину скляною чашкою. Смак визначають органолептично, попередньо охолодивши суміш до температури 30...40 °С.

Завдання 1. Визначити запах, колір і смак зерна пшениці, ячменю чи інших культур.

2. Дати характеристику дефектного зерна за органолептичними показниками.

Контрольні запитання 1. На які групи поділяються сторонні запахи? Дати їм характеристику. 2. Від чого залежить колір зерна?

3. Як визначити смак зерна і яким він може бути?

Новоушицький коледж Подільського державного аграрно - технічного  
університету

**ІНСТРУКЦІЙНА КАРТА №4**  
*на проведення практики*  
**« Технологія зберігання і переробки продукції  
рослинництва»**

**Товарна оцінка плодоовочевої продукції. Зовнішній вигляд,  
калібрування , механічні пошкодження.**

**Мета роботи** - навчитися оцінювати якість партій капусти, моркви, столових буряків, цибулі, яблук та інших овочів і плодів.

**Обладнання, прилади, інструменти і ТЗН:** зразки овочів по 5-7 кг, зразки товарних сортів яблук 1-2-го помологічного сортів, ножі з нержавіючої сталі, штангенциркуль (або лінійка), тара для проб овочів і плодів. Загальні відомості та методичні вказівки до виконання роботи Овочі, фрукти, ягоди використовують безпосередньо для їжі, довгострокового зберігання, технічної переробки. В залежності від призначення їх якість визначається за тими показниками, які характеризують придатність продукції для даної цілі. Ці показники введені в стандарти у вигляді технічних вимог. У зв'язку з розвитком агрономічної науки, техніки, попиту споживачів показники і норми періодично змінюються. Знання вимог стандартів або технічних умов необхідно постачальнику в зв'язку з тим, що майже вся плодоовочева продукція погано переносить або не переносить взагалі післязбирального сортування, тому його виконують одночасно із збиранням. Правильне сортування прискорює процес здачі-приймання продукції, дає можливість заготівельнику правильно розпорядитися нею і забезпечити споживача. Уміння оцінити якість продукції дає можливість агроному правильно вибрати строки її збирання й реалізації.



Якість фруктів, ягід, овочів характеризується харчосмаковою і технологічною цінністю, які у свою чергу визначаються хімічним складом, фізичними властивостями, сортом. Товарна оцінка плодоовочевої сировини здійснюється органолептично або нескладними вимірами. Частина показників якості овочевої продукції введена в стандарти і є обов'язковими для всіх видів. Наприклад, показник "зовнішній вигляд" має загальні вимоги долюбої продукції: бути однорідною по якості (по органолептичній оцінці), сухою, чистою, свіжою; вимагає наявності в партії продукції одного ботанічного сорту, оскільки цим визначається придатність її до довгострокового зберігання, харчові і технологічні якості (для капусти, яблук, моркви, цибулі, столових буряків та ін.). При оцінці зовнішнього вигляду моркви, столових буряків звертають увагу на довжину черешків, які залишаються - вона не повинна перевищувати 2 см. Загальними для яблук, груш, столових буряків, моркви, капусти, огірків є вимоги до калібрування плодів, тобто сортування по величині, масі або діаметру. Необхідність останньої викликана тим, що однакова по розміру продукція має завжди кращий товарний вигляд, однакову лежкість, зручність при упакуванні, технологічні властивості, а при консервуванні дає продукцію високих товарних ґатунків. При сортуванні огірків враховується їх максимальна довжина – не більше 14 см і діаметр не більше 5,5 см для споживання у свіжому вигляді і не більше 5 см для консервування. Поперечний діаметр стандартної моркви повинен бути в межах від 2,5 до 6 см, а столових буряків - від 5 до 14 см. У вимогах до томатів верхня межа (границя) діаметру не нормується, а нижня - не менше 4 см. Калібрування капусти білокачанної виконується по масі: качани ранніх сортів повинні бути масою не менше 400 г, а середніх, середньопізніх і пізніх - не менше 800 г. Цибуля в залежності від форми (округлої, овальної) повинна мати діаметр не менше 3...4 см. Загальним для всіх овочів є показник можливої наявності в партії продукції (з невеликими відхиленнями) механічно пошкоджених моркви, столових буряків,

капусти, цибулі, огірків, томатів - в межах від 5 до 10 %. Для коренеплодів нормується також уміст ґрунту, природнього допилилого до них. Інші показники специфічні для різних видів продукції. При оцінці якості капусти білокачанної визначають щільність (густину) качана, в 10 середньопізніх і пізніх сортах він повинен бути щільним, добре сформованим, захищеним до щільно прилеглих (зелених чи білих) листків із черешком не більше 3 см над качаном. При оцінці якості томатів у першу чергу необхідно розсортувати їх по ступеню зрілості (зелені, матові, рожеві, червоні). В одній упаковці плодів суміжної стиглості може бути не більше 5%. При оцінці якості столових буряків їх розрізають поперек і оцінюють по внутрішній будові м'якуша; кращою вважається темночервоний без світлих кілець. Наявність останніх допускається тільки для сорту Єгипетська. Цибуля, призначена для довгострокового зберігання, добре

просушується, в тому числі шийка. Існуючими стандартами в партії гострих сортів цибулі допускається тільки 1% цибулі з недостатньо підсохлою шийкою. Довжина шийки не повинна перевищувати 5 см. Допускається в масі стандартної цибулі наявність тільки 5% із довжиною шийки 5-10 см. Якщо в партії, яка оцінюється, виявлено їх більше, ніж передбачено нормою, то її оцінюють із скидкою вартості на 20-30 %. Якість плодоовочевої продукції оцінюється і по результатах аналізу загальної проби. Після визначення однорідності партії огранолептично з виділених одиниць упаковки (контейнерів, ящиків, мішків та ін.) спеціальними пристосуваннями або вручну відбирають вибірки останньої дрібноплідної продукції, порівнюють між собою і після встановлення їх однорідності об'єднують у загальну пробу. Кількість виділених для взяття вибірок одиниць упаковки залежить від розташування партій продукції і нормується відповідними стандартами (не менше 3-х одиниць). Для оцінки якості партії яблук, груш із кожної відібраної одиниці (від партії 100 упаковок



- не менше 3-х одиниць, більше 100 - на кожні 50 упаковок по одній додатковій) із різних місць беруть разові проби - не менше 10 % маси плодів, які об'єднують у загальну (після встановлення однорідності плодів в усіх пробах). Загальну пробу аналізують по всіх показниках і виражають отримані дані у визначених одиницях (% , см, г і т.п.), оформляють документи про якість всієї партії Якість яблук і груш оцінюється декількома товарними ґатунками: яблука ранні 1-го і 2-го ґатунків, пізні - вищого, 1-го, 2-го і 3-го ґатунків. В технічних вимогах стандартів, крім зовнішнього вигляду, розміру, пошкодження шкідниками, хворобами, механічних пошкоджень, введених пошкоджених відносять плоди з легкими надавленнями, градобоїнами, які зажили. Якщо в партіях вищого ґатунку допускаються тільки плоди з легкими надавленнями діаметром до 1 см, без градобоїв, то в партіях першого ґатунку на одному плоді може бути до двох зажиглих градобоїв, легкі надавлення діаметром до 2 см . Пошкодження шкідниками плодів вищого ґатунку не допускається, а в першому ґатунку можлива наявність заживших пошкоджень кірки загальною площею до 2 см, ураження паршею, якщо плями точки не більше 3 мм, загальною площею не більше 0,6 см<sup>2</sup> . При оцінці яблук і груш пізніх сортів звертають увагу на правильність їх упакування. Яблука вищого ґатунку укладають у ящики рядами із загорненням кожного плоду в промаслений або тонкий папір. Яблука першого ґатунку укладають рядами і кожний шар прошаровують папером. При оцінці ягід полуниць, агрусу, чорної або червоної смородини, малини, брусниці після огляду всієї партії відбирають середній зразок, зважують його, пересипаючи з однієї тари в іншу, видаляючи плоди з дефектами, зелені, подавлені, листя та ін. В стандартній продукції плодів із дефектами може й показник стиглості плодів до 2-3%. Наявність загнилих і пошкоджених шкідниками ягід не допускається. Листя може бути не більше 0,2-0,3%. Оцінюючи партії плодів кісточкових, звертають увагу на правильність розсортування по помологічних і товарних сортах. В

партії товарних сортів перевіряють наявність механічно пошкоджених, зелених плодів, ступінь стиглості, а також звертають увагу на правильність маркування, відповідність тари. Овочева продукція, призначена для безпосередньої реалізації (корені цикорію свіжі із зеленню, селера кореневий свіжий, редис свіжий і ін.), по зовнішньому вигляду повинна бути свіжою, не в'ялою, цілою, здоровою, не гілчастою, очищеною від мичкуватих коренів, не пошкодженою шкідниками. На коренях свіжого цикорію, моркви, селери, редьки зеленої і літньої гичка (бадилля) повинна бути обрізана або укорочена, а в петрушці молодій, редьці - свіжою, зеленою. Зелені овочі (петрушка, селера, кріп столовий, шпинат) повинні мати свіжі молоді листя, відокремлені від кореня, коренеплоду (щавель, інколи кріп, петрушка) або невідокремлені (селера молодий з зеленню, кріп, шпинат). Зелень не повинна бути пошкоджена шкідниками, в'ялою, ураженою хворобами, засміченою. Довжина основної маси петрушки - менше 6 см, а листя цибулі на перо - більше 20 см. Нормується також вміст злегка пом'ятих, поламаних листків в межах 7-10 %. Налиплого ґрунту на продукції з невідокремленими корінцями повинно бути не більше 1 %.

**Зміст звіту 1.** Оцінити якість партій капусти, моркви, столових буряків, цибулі, яблук.

2. Результати аналізу середнього зразка занести в робочі зошити (табл. 2.1-2.4).

3. Визначити належність продукції до товарного сорту.

4. Зробити висновки. Т



**ІНСТРУКЦІЙНА КАРТА №3**  
*на проведення практики*  
**« Технологія зберігання і переробки продукції  
рослинництва»**

**Тема заняття: Товарна оцінка картоплі різного цільового призначення.**

**Переробка плодоовочевої продукції**

**Мета заняття:** Навчитись проводити кількісний облік картоплі і давати оцінку якості бульб продовольчого і технічного призначення.

Вивчити різні методи переробки плодоовочевої продукції: фізичний, хімічний та біологічний.

**Матеріально - технічне оснащення :** Зразки картоплі, вага,ножі та щітки. Види продукції які підлягають консервуванню. Різні види консервованої продукції.

**Техніка безпеки і пожежна безпека:** При виконанні роботи дотримуватись правил техніки безпеки. Роботу починати тільки з дозволу викладача. Не користуватись відкритим вогнем. При виникненні непередбачених ситуацій негайно повідомляти викладача.

**Література :** Г.І. Подпряттов «Зберігання і переробка продукції рослинництва», Г.І.Подпряттов «Практикум по переробці та зберіганню с/г продукції», Н.О.Ситнікова « Технологія зберігання і переробки с/г продукції».

**ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ**

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.

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.

Основний спосіб консервування плодоовочевої продукції — тепла стерилізація. При цьому знищується мікрофлора, припиняються біохімічні процеси, а герметична закупорка забезпечує збереження продукту.

Відомі різні способи сушіння овочів та плодів: сонячно-повітряне, штучне в сушарках, сублімацією, інфрачервоним випромінюванням.

Для консервування плодоовочевих продуктів крім основних консервуючих речовин (солі, цукру, оцтової кислоти) використовують хімічні речовини — антисептики, які мають антимікробну дію: сірчисту, сорбінову та бензойна кислоти.

Способи консервування (соління, квашення капусти, мочіння плодів) ґрунтуються на утворенні консерванту — молочної кислоти природним шляхом. Для успішного проходження процесу нагромадження кислоти створюються оптимальні умови для розвитку молоч-нокислих бактерій роду бактеріум кукуміс ферментаті, бактеріум брассіка ферментаті: наявність цукрів (4 — 5 %) та в невеликій кількості азотистих, мінеральних та інших речовин, що необхідні для нормального розвитку бактерій; наявність осмотичного тиску для виходу з клітини поживних речовин разом з клітинним соком (створюється 1,5 — 4 %-м розчином кухонної солі); створення анаеробних умов, температура вище 15 °С.

### МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**Завдання 1.** 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 можливість подальшого використання (бульби з початковою формою сухої гнилі, з ризокто-ніозом 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.

**Завдання 2.** 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.

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, крохмале-патокові 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.

**При оціненні якості бульб у відібраній пробі** визначають вміст прилиплої землі. 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 прилиплої землі й домішок у транспортному засобі, а також прилиплої 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.]

**Завдання 3. Охарактеризувати процеси підготовки сировини.** Сировину, що надійшла на завод, зважують на автомобільних вагах і перевіряють її якість, свіжість, товарну сортність і придатність для переробки за органолептичними, технічними, хімічними і мікробіологічними показниками.

Після короточасного зберігання сировина надходить на інспекцію, сортування і калібрування.

Інспекцією називають огляд сировини з вибраковкою непридатних для переробки екземплярів.

Для того, щоб полегшити проведення наступних операцій і процесів обробки сировини - чистки, різки, теплової обробки, укладки - плоди і овочі треба розділити на однорідні за розміром партії. Цей процес називають калібруванням.

На консервних заводах використовують різні типи калібрувальних машин: барабанні, тросові, роликові, шнекові, дискові. Розподіл сировини за ступенем стиглості, кольором називають сортуванням.

Для сортування томатів встановлюють електронні сортувальники, в яких можна за допомогою спеціальних фотоелементів відокремити стиглі томати від зелених і бурих.

Після сортування сировина поступає на мийку. Для миття коренеплодів, бульб картоплі використовують кулачкові і барабанні мосчні машини, а для ніжних овочів і фруктів використовують елеваторні, вентиляторні машини.

Очистка сировини - одна із важких операцій в технології консервування харчових продуктів. Під час очистки видаляють неїстівну частину сировини. Для очистки використовують машини.

Подрібнення сировини проводять для надання їй певної форми, для ефективнішого використання тари, для полегшення наступних операцій. Як правило, здійснюється машинним способом, хоча інколи і тут зустрічається використання ручної праці.

Попередньою тепловою обробкою сировини прийнято називати



короткочасний вплив (5-15 хв) на сировину гарячою водою (80-100 С), парою або гарячою рослинною олією. Обробку сировини гарячою водою або парою називають бланшуванням, обробку в гарячій рослинній олії - обсмажкою.

*27.2.2017*  
У різних технологічних процесах попередня теплова обробка сировини переслідує наступні цілі: змінити об'єм сировини, розм'якшити її, збільшити клітинну проникненість, інактивувати (попередити небажані зміни в продукті) ферменти, гідролізувати протопектин, видалити із рослинних тканин повітря, підвищити калорійність сировини, надати сировині специфічних смакових якостей.

До фізичних методів консервування плодів і овочів належать: сушіння, тобто зневоднювання продукту до певної межі; заморожування; обробка продуктів високими температурами в герметично закупореній тарі збільшенням осмотичного тиску, якщо обробку проводять при температурі нижче 100°C. Такий захід називають пастеризацією. Пастеризацію поділять на низько- (не вище 85°C) та високотемпературну (85-90°C) протягом 1 хвилини. Консервовані продукти після пастеризації майже зберігають природні властивості за умови, що вони герметично закупорені.

Основою консервування за допомогою цукру чи кухонної солі є збільшення осмотичного тиску, що призводить до порушення обмінних процесів мікрофлори з середовищем, тобто протоплазма мікроорганізмів зневоднюється і вони гинуть.

При хімічному методі консервування враховується властивість мікрофлори розвиватися при певній кислотності середовища. Зміна кислотності порушує дисперсність протоплазми мікробних клітин і їх життєдіяльність припиняється. При хімічному методі консервування застосовують деякі хімічні речовини, нешкідливі для організму людини взагалі або при відповідній їх обробці. При цьому методі використовують: оцтову кислоту, сірчистий ангідрид, бензолно-кислий натрій, сорбінову кислоту.

Біохімічні (мікробіологічні) методи консервування ґрунтуються на використанні певних мікроорганізмів, наприклад, молочнокислих бактерій (квашення капусти, соління огірків і помідорів, мочіння яблук), дріжджових грибів (спиртове бродіння у виноробстві).

У практиці консервування в останні роки поряд з давно відомими способами почали використовувати нові, наприклад, фотостерилізацію опромінюванням, використовуючи ультрафіолетові промені, промені ультрависокої частоти, а також опромінення гамма-променями, обробка продуктів радіоактивними ізотонами.

Для стерилізації рідких продуктів застосовують знеплоджувальні фільтри.

Велика перспектива перед застосуванням для сушіння плодів і овочів сублімаційного методу сушіння. Сублімаційний метод сушіння ґрунтується на принципі видалення вологи при температурі, коли вся колоїдна система плодів або овочів замерзає, а їхня молекулярна структура залишається без змін. Цього можна досягти тільки в умовах глибокого вакууму. Висушені плоди, ягоди і овочі зберігають свою попередню форму і об'єм, властиві їм аромат і вітаміни, а також активність ферментів.

## Порядок виконання роботи

1. Ознайомлення з інструкційно-технологічною картою.
2. Одержання інструктажу по техніці безпеки.
3. Вивчити чистий урожай картоплі.
4. Оцінка якості картоплі.
5. Охарактеризувати процеси підготовки сировини.
6. способи переробки плодоовочевої продукції

### Завдання для звіту

- 1.) Визначити чистий урожай картоплі (без домішок) по кожній партії.
- 2.) Охарактеризувати процеси підготовки сировини
- 3.) При виготовленні основних видів консервів визначити витрати сировини і матеріалів.

Витрати сировини визначити за формулою:

$$M_n = \frac{M_p}{100 - x}$$

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

*Приклад*

На 1 т квашеної капусти потрібно 1060 кг очищеної капусти, норма природних втрат під час бродіння — 10 %. Звідси для квашення потрібно взяти свіжої капусти

$$\frac{1060 \times 100}{100 - 10} = 1177 \text{ кг}$$

- 4.) Визначити витрати солі, цукру, які входять до складу заливки.

Складові солі та цукру визначають за формулою:

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

де  $M_{ц(с)}$  — кількість цукру (солі), кг;  $M_{с(з)}$  — маса сиропу (заливки), потрібна на 1 т 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 1 л. Концентрація сиропу — 70 %, вміст його в банці — 40 %. 1 туб = 1000 ум. банок, або 354 кг компоту. Маса ягід становитиме 212 кг (60 %), сиропу — 142 кг (40 %). Втрати ягід при виготовленні 10%-го сиропу — 1,5 %. Звідси

$$M_{я} = \frac{212 \times 100}{100 - 10} = 235 \text{ кг}$$

$$M_{ц} = \frac{142 \times 70}{100 - 1,5} = 100$$

Роботу виконав студент  
Оцінка

Роботу прийняв викладач  
Дата \_\_\_\_\_



в Україні показали необхідність поєднання переробних підприємств в господарствах з промисловим виробництвом. Основний асортимент переробних підприємств плодоовочевої сировини включає: - готові до вживання закусочні консерви (перець, огірки, баклажани та помідори всіх видів консервування, включаючи овочеві салати); - овочеві соки – клітинний сік томатів, моркви, буряків, квашеної капусти та ін., плодові натуральні соки (з цукром і без цукру) виготовляють із всіх видів насінневих та кісточкових плодів, ягід з м'якоттю (коли корисно зберігати у продукті каротиноїди) та прозорі, без м'якоті; - томатні консерви: соуси, томат – пюре, томат- паста. Страви для обідів та заправки до перших страв: суміші харчових продуктів з овочів, бобових, крупів, макаронів, м'яса, прянощів, жиру та і плодоягідні консерви: компоти із свіжих плодів та ягід, динь та ревеню в цукровому сиропі (десертні страви), а також плодоягідні приправи: пюре, пасти та соуси. Усі ці види харчових продуктів виробляють спеціалізовані промислові підприємства великої продуктивності або спеціалізовані цехи і малі підприємства господарств, які вирощують сировину для виготовлення цих продуктів. Переробні підприємства в господарствах бувають трьох основних типів: квасильно-засолювальні пункти; переробні пункти, що виготовляють напівфабрикати; консервні заводи. Квашені плоди та ягоди виробляють здебільшого в місцях вирощування. Цехи та малі підприємства відрізняються від промислових тим, що вони спеціалізуються на обмежених видах готової продукції (соки, сушка, тощо), мають скорочену технологічну лінію з обмеженою кількістю устаткування. Велика кількість технологічних операцій на них здійснюються вручну. Всі методи консервування на переробних підприємствах поєднують різні варіанти: фізичні, хімічні та мікробіологічні способи консервування (копіння та в'ялення, квашення, вимочування, теплова обробка, сушіння із застосуванням солі чи цукру і т.д.). В залежності від способу консервування застосовується герметична металева (бляшана та алюмінієва) і скляна тара: банки, туби, пляшки та сулії (бутилі), в яких

електронних пристроїв. Для миття плодів та фруктів використовують різні машини безперервної дії: елеваторні, лопатеві, бильні, щіткові, барабанні, струминні, паротермічні печі та ін. Калібрування здійснюють на вібраційних або скатних ситових поверхнях. Різання картоплі та інших коренеплодів проводиться коренерізками різних систем і конструкцій, які дають кубики з перетином 5x5 або 7x7 мм. Цибулю та капусту подрібнюють на шинкувальних машинах, робочим органом яких є серпоподібні ножі, закріплені по спіралі на дисках з прорізами. Через них випадають подрібнені смужки овочів товщиною 3 мм. На цих машинах можна різати всі коренеплоди. Для різання овочів (огірки, баклажани, кабачки і т.д.) кружальцями використовують різальні машини з дисковими ножами. Застосовують також машини для висвердлювання капустяних головок, обробки кукурудзяних качанів, усунення зернят, різання плодів та зелені. Для більш тонкого подрібнення плодів та овочів є дробарки та протиральні машини. У виробництві плодкових та овочевих соків для відокремлення соків від м'якоті застосовують преси та екстрактори. Вид термічної обробки (бланшування, обсмаження, пасерування та уварювання) визначається видом сировини. Контроль найважливіших операцій по виробництву консервів охоплює всі технологічні операції. Якість проведення підготовчих операцій сортування та інспекції сировини контролюють органолептичним або лабораторним аналізом 1...2 рази на годину. Перевірці підлягає рівномірність партії за розміром, кольором, а також відсутність у розсортованій сировині некондиційних екземплярів.

**Зміст звіту 1.** Описати узагальнену технологічну схему консервування і визначити основні технологічні операції та устаткування.

2. Визначити асортимент готової продукції при переробці овочів і плодів.

3. Описати методику контролю якості виробництва консервів



Новоушицький коледж Подільського державного аграрно - технічного  
університету

**ІНСТРУКЦІЙНА КАРТА №4**  
*на проведення практики*  
**« Технологія зберігання і переробки продукції  
рослинництва»**

**Тема заняття:** Виробництво борошна та круп

Екскурсія

**Мета заняття:** Навчитись родом злаку розрізняти борошно пшеничне, житнє, кукурудзяне, ячмінне. Студенти повині знати види помелів, основні виходи борошна. Вміти робити аналіз крупи за всіма показниками: зараженість комірними шкідниками, органолептична оцінка, вологість крупів, крупності та номера крупів та зональність крупів.

**Матеріально** – Пальцевий або жорновий млин. Різні сорти борошна та різні види круп. Сушильна шафа СЕШ-3, зерно проса і гречки, зразки крупів різних круп'яних культур, набір сит відповідно до стандарту, шпателі, розбірні дошки, ваги.

**Техніка безпеки і пожежна безпека:** При виконанні роботи дотримуватись правил техніки безпеки. Роботу починати тільки з дозволу викладача. Не користуватись відкритим вогнем. При виникненні непередбачених ситуацій негайно повідомляти викладача.

**Література :** Г.І. Подпратов «Зберігання і переробка продукції рослинництва», Г.І.Подпратов «Практикум по переробці та зберіганню с/г продукції», Н.О.Ситнікова « Технологія зберігання і переробки с/г продукції».

### **ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ**

Борошно — основна сировина, від якої залежить сорт і якість хліба. Хлібопекарські властивості визначаються її вуглеводно-амілазним і білково-протеїназним комплексами.

Товарна і технологічна цінність зерна м'якої пшениці визначається його силою — хлібопекарськими якостями одержаного з нього борошна, зумовленими поєднанням білково-протеїназного і вугле-водно-амілазного комплексів.

У світовій практиці сильними називають пшениці, борошно з яких дає формостійкий хліб великого об'єму з хорошим пористим м'якушем. До сильних належать м'які пшениці, які за технологічними властивостями поділяють на сильні, середні та слабкі. Сильні пшениці використовують для поліпшення партій зерна з низькими хлібопекарськими якостями, середні — для одержання хорошого за якістю хліба без добавки сильних пшениць.

Основною метою круп'яного виробництва є відокремлення ядер круп'яних культур від оболонки. Круп'яні культури поділяють на два класи: з міцним зв'язком оболонки та ядра (рис, ячмінь, кукурудза, пшениця) та зі слабким зв'язком (гречка, просо, овес). Кожен клас має значні відмінності, які вимагають різноманітних технологічних способів переробки зерна круп'яних культур. Наприклад, гречка, просо, овес та рис належать до круп'яних культур, у яких плівки з ядром не з'єднані. У гречці всі три пелюсіки плодової оболонки вільно огортають ядро і з'єднані з ним тільки в одній точці. У просі квіткові плівки також вільно огортають ядро і з'єднані тільки по одній лінії -рубчику. У вівсі квіткові плівки хоча і щільно огортають ядро, але з ним не зрощені.

Хлібобулочні вироби разом з іншими продуктами із зерна є основою харчування людей. Із зернових продуктів людина одержує більш ніж половину (53 %) споживаного білка, 15 % жирів та 70 % вуглеводів. Зерно злакових культур жита та пшениці може забезпечити організм людини необхідними для нормальної життєдіяльності вітамінами групи В. Хліб містить також і необхідні для людини мінеральні речовини.

### МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Термін «борошномельні якості зерна» містить у собі сукупність його властивостей, що визначають організацію технологічного процесу, його параметри, вихід і якість борошна.

Для пшениці до цих показників відносяться склоподібність, зольність, натурна маса, крупність зерна; до непрямих показників — вологість і засміченість.

Склоподібні пшениці дають більший вихід борошна, особливо борошна вищих сортів. У склоподібній пшениці ендосперм являє собою монолітну масу, що складається з крохмалю і білкових речовин, у якій крохмаль міцно зв'язаний з білком.

Чим більше зольних елементів у зерні, тим більша зольність борошна, отриманого з цього зерна. Зольність зерна м'якої пшениці коливається від 1,26 до 2,97 %, а твердої — від 1,32 до 3,04 %.

Більш висока натура вказує на кращий розвиток ендосперму, а, отже, на кращі борошномельні якості зерна. Чим вище натура зерна, тим вище вихід продукції. Натурна маса коливається від 620 до 870 г/л.

Велике і дрібне зерно розрізняється за своєю якістю. Зерно дрібне, погано виконане має більш високий зміст оболонки, а вміст ендосперму у ньому занижений.

Зародок у щуплому зерні розвинений нормально, і тому він складає великий відсоток від загальної маси зерна. Зольність дрібного зерна вища. При розмелі дрібного, а тим більше щуплого зерна знижується вихід і якість борошна.

Вміст вологи в зерні впливає на технологічні і структурно-механічні



З метою підвищення ефективності протікання фізико-біологічних змін очищене зерно піддається волого-тепловій обробці (гідротермічній обробці — ГТО).

Задача ГТО полягає в тім, щоб так змінити міцність ендосперму і оболонки, щоб при помелі одержати продукти з окремих анатомічних частин зерна.

На борошномельних підприємствах застосовують два методи ГТО: холодне і швидкісне кондиціонування. Холодне кондиціонування полягає в зволоженні зерна при мокрій обробці і наступному його відлежуванні (відволожування) у бункерах (засіках).

При швидкісному кондиціонуванні зерно спочатку обробляють паром, а потім микють у холодній воді.

Безпосередньо перед помелом зерно дозвожують на 0,3-0,5 % і після відволожування протягом 20-40 хвилин направляють на помел.

Перед помелом із зерна, різного за якістю, складають помельні партії. Помельні партії — це змішування зерна, наприклад пшениці, за одним з показників — вологістю, зольністю, склоподібністю, вмістом клейковини.

Складена суміш повинна забезпечувати виробництво борошна з максимальним виходом, високими показниками за білизною, зольністю і хлібопекарськими якостями.

Змішування зерна — найкращий спосіб використання зерна зі зниженими борошномельними і хлібопекарськими властивостями.

При оцінці хлібопекарського достоїнства пшениці особливе значення надається її силі. Поняття «сила пшениці» є інтегральним показником і характеризує здатність борошна з цього зерна давати хліб високої якості з максимальним виходом. Сила пшениці в першу чергу пов'язана з кількістю і властивостями її клейковинного білка (якістю).

Залежно від здатності давати борошно визначеної якості зерно підрозділяють на три групи: сильне, середнє і слабке.

Сильні пшениці називають пшеницями-поліпшувачами за їхню здатність при змішуванні з зерном слабкої пшениці давати можливість одержувати борошно високої якості. Середні за вказаними показниками пшениці такою змішувальною здатністю не володіють, але при використанні для помелу таких пшениць одержують борошно досить високої якості. Використання слабких пшениць без застосування пшениць-поліпшувачів не дозволяє одержувати борошно, що задовольняє вимогам хлібопекарської промисловості.

### **Порядок виконання роботи**

1. Ознайомлення з інструкційно-технологічною картою.
2. Одержання інструктажу по техніці безпеки.

3. Вивчити принципи розмелу зерна на автоматичному млині
4. Порівняльна характеристика борошномельних властивостей сортів пшениці, тритикале, жита.
5. Визначення виходу борошна

*Хід аналізу.* Розмелюють зерно на лабораторному автоматичному млині МЛУ-202 з пневматичною подачею продуктів помелу. Кожна пара вальців скрадається з трьох секцій. Вальці драної системи обертаються спинкою до спинки, на кожному дюймі нарізано відповідно 15, 20 і 25 рифлів. Розмелювальні вальці мають гладеньку матову поверхню і диференціал 2:1.

Поверхня сит приблизно дорівнює розмелювальній поверхні вальців, розміри їх отворів достатні для проходження зерна більшості типів пшениці. Млин має два розсіювачі, в яких є дротяні і тканинні сита.

Схему розмелювання зерна на млині МЛУ-202. Вона цілком підходить для більшості пшениць і дає змогу отримувати 68 - 75 % борошна зольністю до 0,75 %.

За допомогою млина-автомата здійснюють порівняльну оцінку борошномельних властивостей сортів пшениці, тритикале й жита при встановлених параметрах помелу. Вихід борошна регулюють подачею зерна і зміною робочого зазору між розмелювальними вальцями. Нормальне навантаження на вальці в дослідних помелах для середньотвердозерної пшениці 6-8, твердозерної 5-6 і м'якозерної 4 — 5 кг/год.

Номери сит, що застосовуються для просіювання продуктів помелу, драних (Д) і розмелювальних (Р) систем (за швейцарською системою), такі:

Д1	Д2	Д3	Р1	Р2	Р3
30	36	40	40	50	—
9	10	10	10	10	11
—	—	—	10	10	11

Робочий зазор між вальцями встановлюють після того, як вони набудуть нормальної температури у процесі розмелювання. Цього досягають пропусканням зразка пшениці протягом 30 хв. Повертаючи регулювальні гвинти (попередньо звільнивши гайки), вальцям надають паралельності за допомогою щупа 0,1 мм завтовшки. Зазор між рифленими вальцями перевіряють за другою і третьою драними системами ми системами, тому піп у першій системі діаметр вальців  $\pi$ ; і 0,4 мм менший. Досягнувши паралельності вальців, затягують гайки, а стрілку покажчика встановлюють на позначку 10, яка відповідає зазору 0,1 мм, і теж фіксують гайками.

Поворотом гвинта можна встановити будь-який робочий зазор між вальцями за стрілкою покажчика

Гладенькі вальці очищаються щітками, які кріпляться гайками і гвинтами. Потрібно уникати сильного притискання щіток до вальців, тому що при цьому вальці нагріваються, а щітки швидше зношуються.

Після проходу продукту через розмелювальні системи та їх очищення млин має працювати ще протягом 10 хв, щоб із нього повністю видалилися залишки продуктів помелу. Після цього старанно чистять щіткою сита, збирають продукти помелу і зважують. Вихід борошна визначають за відношенням його



маси до маси фактично отриманої продукції (борошно + висівки). Якщо заданий вихід борошна 70 %, а отримано його менше, то вихідні продукти з розмелювальних систем додатково просівають на лабораторному розсіва-чі. Після просівання борошна має бути не більш як 2 %. Якщо вихід борошна понад 70 %, то надмір його з останньої розмелювальної і драної систем відкидають. Орієнтовні показники виходу борошна на системах, % від маси зерна пшениці при розмелюванні: драній 14 — 18, розмелювальної 50 — 56. Після старанного перемішування і контрольного просіювання крізь шовкове сито № 38 відбирають наважки борошна для аналізів на вміст клейковини та для визначення фізичних властивостей тіста на альвеографі й фаринографі. Решту борошна використовують для пробної випічки хліба. Проводять усі аналізи й випікають хліб після двотижневого відлежування борошна.

Для розмелювання зерна м'якої пшениці на настільному лабораторному млині типу (МЛВУ-1) його готують так само, як розглянуто вище, або за прискореною технологією. Для цього зразок масою 250 чи 100 г вміщують у герметичну посудину і зрошують необхідною для досягнення відповідної вологості кількістю дистильованої води з температурою 40 °С. Посудину герметично закупорюють і, ретельно перемішавши вміст, ставлять на 40 хв у сушильну шафу з температурою 40 °С.

Після вилучення із сушильної шафи зерно зберігають протягом 1 год при температурі 10 - 15 °С, потім протягом 2 год при кімнатній температурі. До початку розмелювання зразок зерна зберігають у герметичній посудині.

Зерно засипають у завантажувальний бункер і поворотом вимикача у напрямку Роглуагсі (вперед) вмикають млин. Після цього ручку для встановлення щілини подачі зерна встановлюють у положення «4 - 6».

При проведенні контрольного розмелювання (встановлення виходу борошна) першу наважку зерна до уваги не беруть, бо навіть у ретельно очищеному приладі залишається мінімальна кількість продуктів помелу.

Після закінчення розмелювання і просіювання борошна прилад ще працює у заданому режимі 3 - 5 хв. Ручку подачі зерна переводять у нульове положення. Для видалення залишків продуктів розмелювання прокручують розмелювальні валики вперед-назад шляхом послідовного переведу вимикача у положення Рог\уага (вперед) та Кеуегбе (назад). Потім вимикають апарат, відчиняють дверцята, що закривають розмелювальний простір, і щіточкою видаляють залишки продуктів помелу.

Виймають сито, збірні ящики з продуктами помелу, зважують їх і встановлюють вихід борошна (ендосперму) та висівок (оболонок із часточками ендосперму), як і в попередньому випадку.

Отримане борошно після просіювання крізь шовкове сито № 38 використовують для подальших досліджень.

### Завдання для звіту

#### 1.) Визначити вихід борошна

Тонкість помелу контролюють просіванням 100 г борошна крізь капронові сита № 35 і 43. При цьому залишок на ситі № 35 має становити не більше як 2 %, прохід крізь сито № 43 — щонайменше 75 %. Зольність борошна у

перерахунку на суху речовину не повинна перевищувати 0,75 %.

Зваживши отримане борошно, визначаємо його вихід  $X$  у відсотках до взятої наважки зерна за формулою

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

Де  $M$  – маса подрібненого зерна, г ;  $M_1$  – маса отриманого борошна, г.

### Приклад

Розмелено 2000 г кондиційного зерна, з якого отримано 1450 г борошна.  
Звідси вихід борошна

$$X = \frac{1450}{2000} \times 100 = 72,5\%$$

Роботу виконав студент

Оцінка \_\_\_\_\_

Роботу прийняв викладач

Дата \_\_\_\_\_



Новоушицький коледж Подільського державного аграрно - технічного  
університету

**ІНСТРУКЦІЙНА КАРТА №8**  
*на проведення практики*  
**« Технологія зберігання і переробки продукції  
рослинництва»**

**Тема заняття :** Виробництво хліба .

**Мета:** Ознайомлення з обладнанням та режимом роботи пекарні.  
Опарний і безопарний спосіб випікання хліба. Вивчити основні  
технологічні процеси під час виробництва хліба.

**Обладнання :** екскурсія на хлібопекарню.

**Теоретичні відомості:** Виробництво хліба складається з п'яти тісно  
пов'язаних між собою технологічних етапів: підготовки сировини,  
приготування і обробки тіста, випікання, охолодження і зберігання хліба.

Підготовка сировини. Для одержання тіста нормальної консистенції треба,  
щоб сировина відповідала вимогам хлібопечення і була підготовлена  
належним чином. Підготовка борошна — це складання, змішування,  
просіювання і магнітне очищення сумішей. Борошно просіюють на  
спеціальних машинах, на яких встановлюють магнітні вловлювачі.  
Просіювання запобігає потраплянню в тісто різних домішок. Крім того, під  
час просіювання відбувається аерування часточок борошна — насичення  
їх киснем повітря, який на початку бродіння використовується дріжджами  
для аеробного дихання.

У хлібопеченні використовується вода, яка за якістю має відповісти  
вимогам питної води. У ній не повинно бути шкідливих домішок і  
хвороботворних мікроорганізмів, тому що багато з них зберігається при  
випіканні, внаслідок чого хліб може стати джерелом захворювань.  
Оскільки в технологічному процесі хлібопечення велику роль відіграють  
процеси бродіння, кип'ячену воду використовувати не можна, тому що в  
ній майже немає розчиненого повітря, яке потрібне для життєдіяльності  
дріжджів.

Сіль, яку використовують у хлібопеченні, також повинна відповідати вимогам стандарту. Вона поліпшує фізичні властивості тіста, надає смаку хлібу. Її попередньо розчиняють у воді, а потім фільтрують розчин. Крупнозернисту сіль перед розчиненням промивають. Зберігати сіль треба в сухому приміщенні з вологістю повітря не більше 75 %.

Якість хліба залежить переважно від ступеня і правильності його розпушеності (пористості). Основними розпушувачами тіста є дріжджі — одноклітинні мікроорганізми розміром до 10 мкм, які належать до класу грибів. У виробничих умовах вони розмножуються брунькуванням. Оптимальна температура для їх розмноження 26 — 28 °С, при температурі 58 - 68 °С дріжджі гинуть. Вони можуть розмножуватись як в аеробних, так і в анаеробних умовах, виділяючи в процесі життєдіяльності вуглекислий газ. Добре розподілені в масі тіста дріжджові клітини виділяють вуглекислий газ, яким насичується тісто, внаслідок чого створюється тиск газу і тісто розпушується.

У хлібопеченні застосовують пресовані, сухі й рідкі дріжджі. Пресовані дріжджі мають вологість до 35 %, тому швидко псуються. Сухі дріжджі одержують висушуванням пресованих, вони можуть зберігатися тривалий час. Основні вимоги до пресованих і сухих дріжджів — наявність у них піднімальної сили, тобто здатності за певний час забезпечити підняття (розпушування) тіста до певного рівня.

Приготування рідких дріжджів на хлібопекарських підприємствах потребує мікробіологічного контролю, оскільки треба стежити за складом мікрофлори тіста (дріжджів, молочнокислих бактерій).

Тісто для кондитерських виробів, яке містить багато цукру, розпушувати дріжджами не можна, оскільки цукор створює високий осмотичний тиск, що зумовлює зневоднювання та плазмоліз тіста. Тому тісто для таких виробів розпушують гідрокарбонатом натрію  $\text{Na}_2\text{HCO}_3$  або карбонатом амонію  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ . Карбонат амонію, наприклад, розкладається в тісті на аміак, вуглекислий газ і воду:



Приготування тіста. Пшеничне тісто готують двома основними способами: опарним і безопарним.



При опарному способі спочатку роблять опару. Для цього використовують близько половини загальної кількості борошна, до 2/3 води і всю кількість дріжджів. За консистенцією опара рідкіша за тісто і має температуру 28 - 32 °С. Тривалість бродіння опари 3 - 4,5 год.

На готовій опарі замішують тісто, додаючи інгредієнти, що залишилися, та передбачені рецептурою цукор і жир. Тісто має початкову температуру 28 - 30 °С. Його бродіння триває 1 - 1,45 год.

Безопарним способом замішують тісто з усієї кількості борошна, води, солі і дріжджів. Початкова температура його бродіння 28 - 30 °С, тривалість бродіння 2-4 год.

Кожний із наведених способів має свої переваги і недоліки. Приготування тіста опарним способом більш тривале, але двоступінчастий процес бродіння поліпшує пластичні властивості тіста, сприяє гідролізу компонентів борошна та нагромадженню більшої кількості речовин, які надають смаку та аромату хлібові.

Хліб, приготовлений опарним способом, має кращу пористість м'якушки, структуру пор, їх тонкостінність, тому що в тісті інтенсивніше відбуваються процеси набухання часточок борошна, пентаза-ція білків тощо. Поліпшенню пластичних і смакових якостей тіста сприяє також значне накопичення у ному молочної кислоти. При опарному способі скоринки хліба краще забарвлені (рожеваті, світло-коричневі), гладенькі завдяки вмісту в тісті декстринів і цукрів, а також утворенню комплексних сполук — меланоїдів.

Недоліком опарного способу є більша тривалість приготування тіста порівняно з безопарним та більша потреба в додатковому устаткуванні. Втрати сухої речовини борошна при цьому менші, тому вихід хліба приблизно на 0,5 % менший.

Іноді як при опарному, так і при безопарному способах приготування тіста використовують закваски — водно-борошняні суміші, в яких крохмаль борошна клейстеризований. Готують їх з борошна і води у співвідношенні 1:3—1:2 (борошна беруть 3 — 5 % від загальної його кількості).

Зміст звіту: 1. Розробити схематично процес опарного способу випікання хліба, та безопарного.

**ІНСТРУКЦІЙНА КАРТА №9**  
*на проведення практики*  
**« Технологія зберігання і переробки продукції  
рослинництва»**

**Тема заняття: Переробка олійних культур.**

**Мета заняття:** Навчитись визначати засміченість насіння олійних культур.  
Методи виробництва олії.

**Матеріали і обладнання:** електрична сушильна шафа СЕП-1 (СЕС-ЗМ), ваги лабораторні, набір лабораторних сит, розбірні дошки, шпателі, бюкси, зразки насіння олійних культур.

**Техніка безпеки і пожежна безпека:** При виконанні роботи дотримуватись правил техніки безпеки. Роботу починати тільки з дозволу викладача. Не користуватись відкритим вогнем. При виникненні непередбачених ситуацій негайно повідомляти викладача.

**Література :** Г.І. Подпратов «Зберігання і переробка продукції рослинництва», Г.І.Подпратов «Практикум по переробці та зберіганню с/г продукції», Н.О.Ситнікова « Технологія зберігання і переробки с/г продукції».

**ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ.**

Рослинні жири широко застосовуються в різних галузях народного господарства. Надзвичайно висока їх харчова цінність полягає в тому, що вони легко засвоюються організмом людини і є високоенергетичним продуктом.

Слід зазначити, що термін «жир» є більш загальним і застосовується частіше, а термін «олія» вказує на те, що рослинний жир перебуває в рідкому стані. Олію використовують безпосередньо в їжу, у хлібопеченні, кондитерському виробництві, з неї виробляють оліфу, мийні засоби, лаки і фарби. Технічні рослинні жири використовують у виробництві пластичних мас, лінолеуму, клейончастих матеріалів, виготовленні охолоджувальних рідин, технологічних мастил.

Білки насіння олійних культур застосовують для підвищення біологічної цінності багатьох харчових продуктів, а також у виробництві комбікормів для тварин.

Основною сировиною для виробництва олії в Україні є насіння соняшнику, льону, озимого ріпаку, гірчиці, сої тощо. Провідну роль серед олійних культур, звичайно, відіграє соняшник. Річне виробництво соняшникової олії становить понад 1 млн т. Насіння соняшнику містить близько 57 % олії, а ядро — до 65 %.



## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**Методика визначення засміченості насіння олійних культур.** Відбирають проби та середньодобові зразки, визначають зараженість насіння олійних культур комірними шкідниками так само, як і зерна злаків. До смітної домішки відносять увесь прохід крізь сито з отворами діаметром 3 мм і в залишку на ситі: мінеральні домішки (грудочки землі, галька, шлак), органічні домішки (лузга, частинки листків, кошиків тощо), порожні насінини (без ядра), насіння всіх дикорослих і культурних рослин, а також з явно пошкодженим ядром внаслідок самозігрівання чи сушіння.

До олійної (зернової) домішки належать насінини соняшнику: шеретовані повністю — цілі й побиті ядра, частково шеретовані, пошкоджені самозігріванням чи сушінням із сіро-жовтим і коричневим забарвленням, недозрілі, недорозвинені, пророслі, приморожені, шуплі, білясті, зі слабкою лускою. Для визначення вмісту явних смітної та олійної домішок із середньодобового зразка беруть наважку (з точністю до 0,01 г): шеретованих бобів чи арахісу масою 200 г; рицини, соняшнику і сої — 100; сафлору — 50; конопель, коріандру — 25; льону, ріпаку, гірчиці, рижю, суріпки, кунжуту, лялеманції — 10; маку — 2 г. Зважену наважку просіюють крізь сито з отворами діаметром: для насіння соняшнику, сої, рицини — 3 мм; конопель — 2; льону, гірчиці, першій, рапсу, суріпки, кунжуту — 1; рижю — 0,5 мм. У сході сита на розбірній дошці виокремлюють неорганічну, органічну (порожнє насіння, вільна лузга) та олійну домішки відповідно до характеристики в стандарті на ту чи іншу олійну культуру. Виділені фракції смітної та зернової домішок зважують, визначають відсоток їх у взятій наважці.

Прохід крізь сито з діаметром отворів 1 мм належить до смітної Домішки.

### Завдання для звіту

1. Визначити засміченість запропонованого зразка насіння олійних культур.
2. За отриманими результатами встановити відповідність зразка вимогам державного нормування.

Щоб визначити вміст неявно виражених смітної і зернової домішок (порожніх, пошкоджених, травмованих, підгорілих зерен), з наважки масою 100 г видаляють ці домішки, а з решти насіння беруть наважку масою 10 г. Насіння з вологістю понад 9 % попередньо висушують у сушильній шафі при температурі 105 °С протягом 10 — 15 хв. Усі насінини розкривають, порожні відносять до смітної, а з пошкодженими ядрами — до олійної (зернової) домішки.

### Приклад

У наважці масою 100 г виявлено порожніх насінин 4 г, пошкоджених 5 г, нормальних за зовнішнім виглядом 89 г; у наважці масою 10 г — відповідно 1; 0,5 та 8,5 г. Загальна кількість зерняток у наважці 10 г становитиме: порожніх  $1 \cdot 89 : 10 = 8,9$  г, пошкоджених  $0,5 \cdot 89 : 10 = 4,4$  г; у наважці 100 г — відповідно  $8,9 + 4 = 12,9$  і  $4,4 + 5 = 9,4$  г.

Новоушицький коледж  
Подільського державного аграрно – технічного університету

## ІНСТРУКЦІЙНА КАРТА №10

*на проведення практики*

### « Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва»

**Тема заняття: Зберігання та переробка цукрових буряків**

**Мета заняття:** Ознайомитися та засвоїти теоретичні відомості про зберігання, переробку цукрових буряків. Засвоїти вимоги до цукрових коренеплодів як – сировини.

#### **Зберігання цукрового буряка**

Коренеплоди цукрового буряка господарства швидко реалізують, щоб не втрачались цукрові властивості.

Для зберігання буряків на бурякоприймальних пунктах і на території цукрових заводів їх закладають у великі кагати, які розміщують на спеціально відведеному майданчику — кагатному полі. Розміри поля залежать від кількості буряків і висоти кагатів. На 1 га площі кагатного поля укладають від 50–60 до 150–240 тис. ц коренеплодів.

Коренеплоди, призначені для тривалого зберігання, закладають зазвичай після 1 жовтня. До цього часу температура повітря в основних бурякосійних районах відносно висока, що спричинює інтенсивне дихання закладених на зберігання буряків.

Свіжі і здорові буряки, які надходять на бурякоприймальні пункти, закладають у кагати для тривалого зберігання, трохи підв'ялені — у кагати для середніх строків



зберігання, а в'ялі, підморожені, з механічними пошкодженнями коренеплоди — у кагати для короткострокового зберігання або відправляють на переробку. ]



Укривають кагати солом'яними або комишитовими матами з розрахунку 80 м<sup>2</sup> на 100 т укладених буряків. Останнім часом для вкривання кагатів застосовують щити і плити, виготовлені з комишиту, тирси, костриці, торфу та інших малотеплопровідних

матеріалів. Такі щити можуть служити кілька років. ]

Крім щитового або панельного, застосовують також накриття з поролону, пінопласту та інших синтетичних матеріалів. Для цього використовують піногенераторні установки, які перетворюють формальдегідну смолу в піну, розбризкуючи її на буряки в кагаті. Нанесений на кагат шар пінопласту твердіє, утворюючи суцільне покриття.

Середньодобові втрати цукру при зберіганні коренеплодів у свіжому вигляді не повинні перевищувати встановлених норм. Залежно від районів вирощування цукрових буряків, ці норми коливаються у межах 0,01–0,025%. Для обліку змін у масі буряків і втрат цукру під час зберігання в кожний кагат укладають 5–8 сіток, заповнених коренеплодами. Закладаючи такі проби, їх зважують і визначають вміст цукру в коренеплодах. Під кінець зберігання сітки з буряками зважують й аналізують. За різницею у масі проби буряків на початку і в кінці зберігання визначають втрату маси коренів, а за різницею у вмісті цукру — втрати його за період зберігання. ]

Широке запровадження засобів механізації при перевезенні і закладанні на зберігання цукрових буряків, а також установок для активного вентилявання дало змогу збільшити розміри і висоту кагатів, особливо при тривалому зберіганні. Встановлено, що втрати цукру при зберіганні буряків у високих кагатах менші, ніж у низьких. Закладаючи буряки у високі кагати, можна ефективніше використати



площу кагатного поля і зменшити кількість матеріалів для вкривання. Також у високих кагатах взимку і навесні температурний режим зберігання сприятливіший, ніж у звичайних.

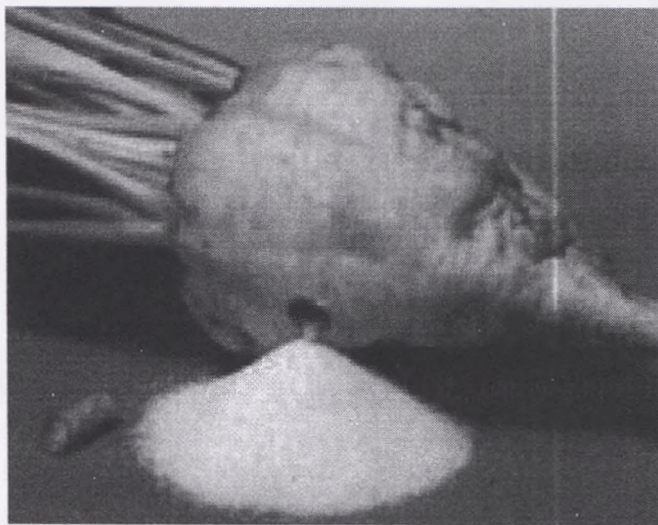
Найефективнішим способом зниження температури, особливо у високих кагатах, є активне вентилявання. Його доцільно застосовувати тоді, коли температура зовнішнього повітря нижча за температуру в кагатах не менш як на 3 °С. За меншої різниці температур цей спосіб не є ефективним.

Для активного вентилявання на кагатному полі укладають повітроводи, заглиблюючи їх у землю або розмішуючи на її поверхні. При поперечній схемі вентилявання повітроводи розмішують один від одного на відстані 1,4–1,6 висоти кагати.

### Вимоги до цукрових буряків як сировини

Існують такі вимоги до цукрових буряків як сировини цукробурякового виробництва:

-максимальний вміст цукрози в коренях та висока продуктивність збирання цукру з



гектара;

-відсутність масової квітчастості та дерев'янистості тканин, легка зрізуваність;

-максимальне наближення форми кореня до округлої, підвищення вмісту цукру в хвостовій та головній частинах;

-мінімальна біологічна та фізіологічна

активність;

-хороша водоутримуюча здатність та морозостійкість;

-стійкість до захворювань;

-доброякісність бурякового соку;

-мінімальна кількість шкідливого азоту, розчинної золи та інвертного цукру.



Поряд з оцінкою технологічних властивостей буряків велику увагу приділяють фізико-хімічним особливостям продуктів його переробки. Це показники виробничого достоїнства цукрових буряків:

- швидкість і характер осаду нецукрів при очищенні;
- швидкість і коефіцієнт фільтрації;
- швидкість кристалізації цукрози, кольоровість та каламутність продуктів, їх в'язкість, поверхнєве натягнення та ін., які залежать як від основних властивостей коренеплодів, так і від встановлених режимів переробки цукрових буряків.

### **Виробництво цукру**

Переважає більшість вирощених бурякових коренів надходить на цукрові заводи для виробництва цукру, а деяка частина закладається в кагати для їх подальшої висадки та отримання бурякового насіння.

Урожайність цукрових буряків в Україні коливається у межах 250-320 ц/га. Цей показник залежить переважно від якості насіння, земельних угідь, погодних умов та догляду за посівами.

Синтез цукрози в буряках - процес дуже складний. Разом з синтезом цукрози утворюються інші органічні речовини, переважно органічні кислоти. Тому свіжий буряковий сік має кислу реакцію (рН від 6,2 до 6,7). Крім того, в коренях цукрових буряків накопичуються і неорганічні з'єднання з калієвих, натрієвих та фосфорних добрив, які вносять для підживлення буряків.

Вміст цукрози в буряках може коливатися від 15 до 22 %, в середньому становить 17,5 %. З 75 кг води, що утримується в 100 кг цукрових буряків, 3 кг міцно утримується колоїдами, а 72 кг є розчинником для цукрози (17,5 кг) та нецукрів (2,5 кг). Таким чином, кількість нерозбавленого соку в 100 кг буряка - 92 кг (17,5 + 2,5 + 72).

Технологічна схема виробництва цукру-піску включає такі операції: очищення буряків від домішок, одержання бурякової стружки, одержання та очищення дифузійного соку, загущення соку, очищення і варіння сиропу, одержання утфелю, центрифугування і пробілювання, сушіння цукру-піску.

Яким би складним не був процес вирощування цукрових буряків та виробництва цукру, але саме цій білій, смачній, солодкій речовині належить одне з основних місць у народному господарстві. Він є джерелом енергії, яка потрібна для життєдіяльності людини, цінним смаковим продуктом, консервантом. Він легко і швидко засвоюється клітинами організму, необхідний для нормального функціонування печінки, мозку, живлення м'язів, особливо серцевого. Калорійність цукру становить 398 ккал на 100 г. Рекомендована норма річного споживання на дорослу людину складає 35-37 кг.

### **Відходи виробництва цукрового буряка**

З усіх галузей харчової промисловості найбільшу масу відходів отримують в цукровому виробництві. Відходами цукрової промисловості при переробці буряка є жом, меляса, жомо пресова і дифузійна води, рафінадна патока. Тільки відходи жому становлять 83,0% до маси переробленого буряка (65–70 млн. т в рік). Жом є цінним кормовим продуктом, але в кислому вигляді він втрачає 50,0% сухих речовин. Сушці підлягає лише 10,0–12,0%. Збільшення питомої ваги сушеного жому дозволяє економити велику кількість грубих кормів і зерна. Важлива утилізація бурякового жому – найбільшого за обсягом відходу харчової промисловості. Жом має багато амінокислот та азотистих речовин. У свіжому вигляді худобі згодовується 84%, сушеному – 16%. Така структура споживання призводить до великих втрат (при зберіганні жом втрачає до 50% цінних речовин). 20–25% корисних речовин втрачається при транспортуванні. Найбільш раціональним способом зберігання жому з найменшими втратами цінних речовин є його сушіння. Для налагодження випуску сухого жому треба здійснити перехід на комбінування цукрового виробництва з жомо сушильним. Зараз майже всі харчові виробництва мають комбіновані підприємства, які випускають продукцію з відходів. В цукровій промисловості це сухий жом та добрива, в м'ясній – кормова мука та лікарські препарати, в молочній – замітники незбираного молока та молочний цукор, у спиртовій – вуглекислота, харчові та кормові дріжджі, в крохмале-патоковій – сухі білкові корми тощо.