

Міністерство освіти і науки України
Відокремлений структурний підрозділ
«Любешівський технічний фаховий коледж
Луцького національного технічного університету»



Технологія переробки сільськогосподарської продукції

Конспект лекцій
для здобувачів освітньо-професійного ступеня фаховий молодший
бакалавр
галузь знань 13 Механічна інженерія
спеціальності 133 Галузеве машинобудування
денної форми навчання

УДК 621(07)

М 92

До друку

Голова методичної ради ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ»

_____Герасимик-Чернова Т.П.

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій коледжу

Бібліотекар_____М.М. Демих

Затверджено методичною радою ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ» протокол №_____від «_____»_____2023 р.

Рекомендовано до видання на засіданні випускної циклової (методичної) комісії харчового виробництва, галузевого машинобудування, готельно-ресторанної справи та обліку і оподаткування

протокол №_____від «_____»_____2023 р.

Голова циклової методичної комісії_____Кравченко Т.Ф.

Укладач: _____Н.В.Муха, викладач

Рецензент: _____А.В.Хомич, кандидат технічних наук

Відповідальний за випуск: _____Муха Н.В., викладач

Технологія переробки сільськогосподарської продукції [Текст]: конспект лекцій для здобувачів освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр галузь знань 13 Механічна інженерія спеціальності 133 Галузеве машинобудування денної форми навчання / уклад. Н.В. Муха - Любешів: ВСП «ЛТФК ЛНТУ», 2023. – 48с.

Методичне видання складене відповідно до діючої програми курсу «Технологія переробки сільськогосподарської продукції» з метою вивчення та засвоєння основних розділів дисципліни, містить питання для контролю знань до кожної з тем та перелік рекомендованої літератури.

© Н.В.Муха 2023

Лекція 1

Тема: Основи стандартизації і сертифікації сільськогосподарської продукції

Сільське господарство забезпечує переробні галузі АПК сировиною та частково споживчий ринок продукцією для споживання (рис. 1.1).

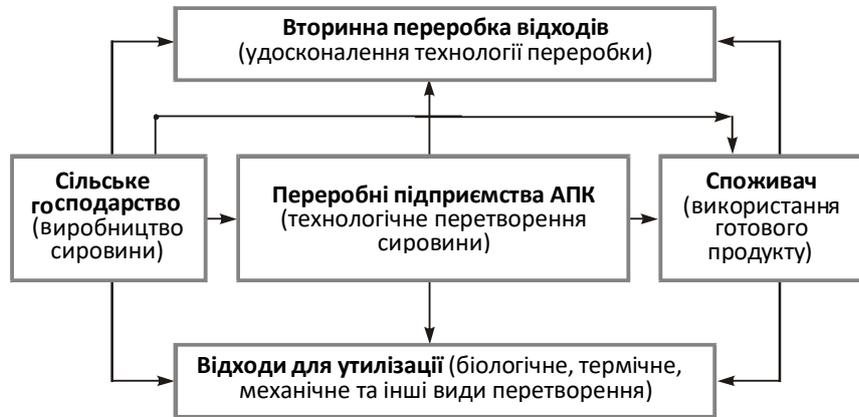


Рис. 1.1. Рух сировини сільськогосподарського виробництва у процесі її реалізації та технологічного перетворення

Обсяг сировини, що надійде на переробні підприємства, залежить від багатьох факторів, найвпливовішими серед яких є стан виробничих потужностей і потенційні можливості підприємства задовольняти потреби ринку продукцією відповідних асортименту та якості. Висока ціна на готовий продукт не стимулює обсяги виробництва і споживання. У ринкових умовах визначальним для економічного зростання сільськогосподарських і переробних підприємств є критерій якості, а тому це питання у процесі вивчення дисципліни потребує особливої уваги.

Необхідно пригадати будову клітини, вплив зовнішніх факторів на зміни хімічного складу органел клітини, що відбуваються за відповідних умов виробництва і переробки сільськогосподарської продукції. Їх порівняння з відповідними показниками для оптимальних умов життєдіяльності флори і фауни дасть змогу виявити позитивні й негативні явища, що відбуваються у процесі перетворень одних сполук на інші. Наприклад, відомо, що для оптимальних умов вирощування рослинницької продукції вміст мінеральних речовин (золи) має становити 1—3 %. Очевидно, що зростання цього показника у 2—3 рази має знайти відповідне пояснення.

Оскільки стандартизація і сертифікація сільськогосподарської продукції набувають особливого значення в умовах ринку, розвитку світової торгівлі, постає потреба у вивченні системи вітчизняних і міжнародних стандартів на сировину сільськогосподарського виробництва та продукти її переробки. Доцільно звернути увагу на динаміку зміни вимог до показників, за якими оцінюється якість сировини та споживчих товарів. Використовуючи стандарти на сільськогосподарську продукцію, бажано визначити критерії, за якими можна оцінити відповідність сировини і продуктів переробки встановленим вимогам. Застосування стандартів дає змогу оптимізувати технологічні процеси на підприємстві, внести необхідні зміни у процеси зберігання і перетворення сировини. Технологічні показники втрат продукції під час поглибленої переробки

доцільно порівнювати із загальними економічними категоріями (ціна, обсяг і сортність продукції для споживання на внутрішньому і зовнішньому ринках). Такий методичний підхід дасть змогу сформувати загальну структуру взаємопов'язаних показників у виробництві продовольства та іншої сільськогосподарської продукції.

Сертифікація продукції переробних підприємств спрямована на захист інтересів українських споживачів на внутрішньому ринку і національного товаровиробника на зовнішньому ринку. З 1 червня 1994 р. в Україні введено обов'язкову сертифікацію значної групи товарів (в основному це продукти харчування). Основою для сертифікації продукції підприємства є нормативні документи (стандарти, технічні умови тощо), які встановлюють відповідність виробленої продукції нормам і правилам щодо хімічного складу, форми, розмірів, правил користування тощо.

Сертифікацію продукції в Україні поділяють на обов'язкову та добровільну.

Обов'язкова сертифікація має включати перевірку, випробовування продукції для визначення її характеристик і подальший державний технічний нагляд за сертифікованою продукцією.

Добровільна сертифікація проводиться на відповідність продукції вимогам, не віднесеним актами законодавства до обов'язкових. Така сертифікація здійснюється з ініціативи виробника, громадських організацій та окремих громадян на умовах договору між заявником та органом сертифікації. Показники добровільної сертифікації супроводжуються визначенням показників обов'язкової сертифікації цього виду продукції.

Державна система сертифікації в Україні створена відповідно до міжнародних норм для проведення обов'язкової сертифікації продукції, процесів, послуг. Національним органом, який регулює процеси стандартизації та сертифікації, є *Державний комітет України зі стандартизації, метрології та сертифікації*. Основними функціями його є:

- затвердження структури та правил роботи системи сертифікації в Україні;
- затвердження переліку продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації;
- призначення органів із сертифікації продукції;
- акредитація випробовувальних лабораторій та органів із сертифікації;
- атестація експертів-аудиторів;
- установа правил визнання сертифікатів інших країн;
- розгляд спірних питань щодо дотримання правил сертифікації;
- інформаційне забезпечення з питань стандартизації та сертифікації.

У системі стандартизації та сертифікації сільськогосподарської продукції важливим є питання інформаційного забезпечення розроблення та впровадження нових стандартів. Тому слід розглянути існуючі джерела необхідної інформації для виробника і споживача продукції та основні напрями її вдосконалення.

Недержавна система сертифікації в Україні представлена двома зареєстрованими організаціями — Українською асоціацією якості та Торгово-промисловою палатою. Недержавні організації проводять добровільну сертифікацію продукції.

Одержання сертифікатів відповідності на виробництво певного асортименту продукції дає право на отримання ліцензії, що накладає певні

зобов'язання та узаконює підприємницьку діяльність даного підприємства у визначеному напрямі. Виробництво сертифікованої продукції надає певні переваги підприємству і є стимулом для її реалізації. Продукція, що супроводжується сертифікатом якості, підвищує довіру до себе з боку споживача, може бути реалізована в інших регіонах і за кордоном. На сертифіковану продукцію зростає попит, а отже, створюються умови для зростання економічної ефективності підприємства.

Крім зазначених потребують уваги й інші аспекти економічних і соціальних наслідків проведення сертифікації і контролю за процесом виробництва та реалізації продукції, особливо продовольства. Слід також розглянути питання щодо переліку продукції, яка підлягає обов'язковій сертифікації в Україні, оцінки елементів безпеки, що виникають у разі виробництва несертифікованої продукції.

Вивчення дисципліни «Технологія зберігання та переробки сільськогосподарської продукції» супроводжуватиметься оцінкою показників, що є визначальними для встановлення безпечності для споживача і навколишнього середовища. Очевидно, що вивчати цю тему доцільно, опрацьовуючи одночасно питання товарознавства продовольчих товарів і технології одержання високоякісної сировини для переробних галузей. У сучасних умовах неможливо виробити і реалізувати продовольчу продукцію без урахування її якості, споживчих властивостей і технологічних особливостей її переробки.

На якість продукції впливають фактори виробництва, умови вирощування рослинницької продукції, якість сировини, напівфабрикатів, матеріалів для упакування, технологія переробки, наявність допоміжного обладнання для пакування, маркування та зберігання. Сучасний рівень попиту на продовольчі товари вимагає всебічного оцінювання продуктів харчування за їхніми споживчими властивостями (рис. 1.2).

системи сертифікації;

Сільське господарство забезпечує переробні галузі АПК сировиною та частково споживчий ринок продукцією для споживання (рис. 1.1).

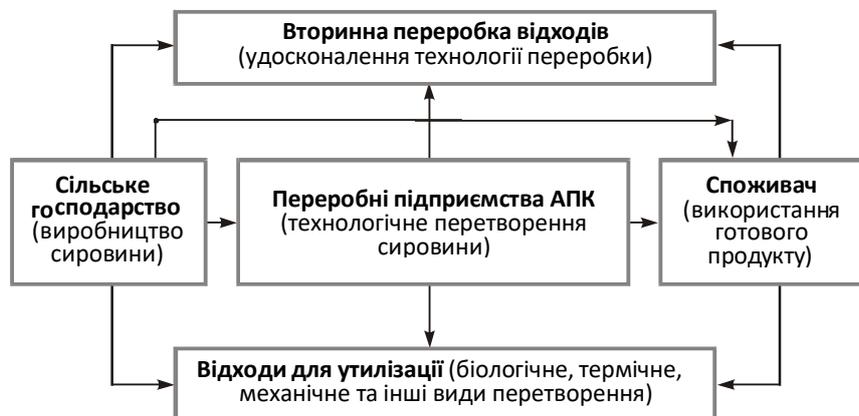


Рис. 1.1. Рух сировини сільськогосподарського виробництва у процесі її реалізації та технологічного перетворення

Обсяг сировини, що надійде на переробні підприємства, залежить від багатьох факторів, найвпливовішими серед яких є стан виробничих потужностей і потенційні можливості підприємства задовольняти потреби ринку продукцією

відповідних асортименту та якості. Висока ціна на готовий продукт не стимулює обсяги виробництва і споживання. У ринкових умовах визначальним для економічного зростання сільськогосподарських і переробних підприємств є критерій якості, а тому це питання у процесі вивчення дисципліни потребує особливої уваги.

Необхідно пригадати будову клітини, вплив зовнішніх факторів на зміни хімічного складу органел клітини, що відбуваються за відповідних умов виробництва і переробки сільськогосподарської продукції. Їх порівняння з відповідними показниками для оптимальних умов життєдіяльності флори і фауни дасть змогу виявити позитивні й негативні явища, що відбуваються у процесі перетворень одних сполук на інші. Наприклад, відомо, що для оптимальних умов вирощування рослинницької продукції вміст мінеральних речовин (золи) має становити 1—3 %. Очевидно, що зростання цього показника у 2—3 рази має знайти відповідне пояснення.

Оскільки стандартизація і сертифікація сільськогосподарської продукції набувають особливого значення в умовах ринку, розвитку світової торгівлі, постає потреба у вивченні системи вітчизняних і міжнародних стандартів на сировину сільськогосподарського виробництва та продукти її переробки. Доцільно звернути увагу на динаміку зміни вимог до показників, за якими оцінюється якість сировини та споживчих товарів. Використовуючи стандарти на сільськогосподарську продукцію, бажано визначити критерії, за якими можна оцінити відповідність сировини і продуктів переробки встановленим вимогам. Застосування стандартів дає змогу оптимізувати технологічні процеси на підприємстві, внести необхідні зміни у процеси зберігання і перетворення сировини. Технологічні показники втрат продукції під час поглибленої переробки доцільно порівнювати із загальними економічними категоріями (ціна, обсяг і сортність продукції для споживання на внутрішньому і зовнішньому ринках). Такий методичний підхід дасть змогу сформулювати загальну структуру взаємопов'язаних показників у виробництві продовольства та іншої сільськогосподарської продукції.

Вивчаючи тему, слід розглянути основні законодавчі акти, що стосуються питань стандартизації і сертифікації, а також процес створення та функціонування відповідних державних органів і служб.

Для організатора сільськогосподарського виробництва не менш важливим є питання розроблення та впровадження нових стандартів і технічних умов щодо виробництва нової продукції. На теперішній час в Україні відбуваються вдосконалення існуючих стандартів, їх адаптація до міжнародних норм. Бажано вивчати показники якості сільськогосподарської продукції, порівнюючи їх із міжнародними стандартами (ISO—9000)¹ та європейськими нормами виробництва і реалізації продовольчих товарів.

Сертифікація продукції переробних підприємств спрямована на захист інтересів українських споживачів на внутрішньому ринку і національного товаровиробника на зовнішньому ринку. З 1 червня 1994 р. в Україні введено обов'язкову сертифікацію значної групи товарів (в основному це продукти харчування). Основою для сертифікації продукції підприємства є нормативні документи (стандарти, технічні умови тощо), які встановлюють відповідність виробленої продукції нормам і правилам щодо хімічного складу, форми,

розмірів, правил користування тощо.

Сертифікацію продукції в Україні поділяють на обов'язкову та добровільну. *Обов'язкова сертифікація* має включати перевірку, випробовування продукції для визначення її характеристик і подальший державний технічний нагляд за сертифікованою продукцією.

Добровільна сертифікація проводиться на відповідність продукції вимогам, не віднесеним актами законодавства до обов'язкових. Така сертифікація здійснюється з ініціативи виробника, громадських організацій та окремих громадян на умовах договору між заявником та органом сертифікації. Показники добровільної сертифікації супроводжуються визначенням показників обов'язкової сертифікації цього виду продукції.

Державна система сертифікації в Україні створена відповідно до міжнародних норм для проведення обов'язкової сертифікації продукції, процесів, послуг. Національним органом, який регулює процеси стандартизації та сертифікації, є *Державний комітет України зі стандартизації, метрології та сертифікації*. Основними функціями його є:

- затвердження структури та правил роботи системи сертифікації в Україні;
- затвердження переліку продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації;
- призначення органів із сертифікації продукції;
- акредитація випробовувальних лабораторій та органів із сертифікації;
- атестація експертів-аудиторів;
- установлення правил визнання сертифікатів інших країн;
- ведення Реєстру державної системи сертифікації;
- розгляд спірних питань щодо дотримання правил сертифікації;
- інформаційне забезпечення з питань стандартизації та сертифікації.

У системі стандартизації та сертифікації сільськогосподарської продукції важливим є питання інформаційного забезпечення розроблення та впровадження нових стандартів. Тому слід розглянути існуючі джерела необхідної інформації для виробника і споживача продукції та основні напрями її вдосконалення.

Недержавна система сертифікації в Україні представлена двома зареєстрованими організаціями — Українською асоціацією якості та Торгово-промисловою палатою. Недержавні організації проводять добровільну сертифікацію продукції.

Одержання сертифікатів відповідності на виробництво певного асортименту продукції дає право на отримання ліцензії, що накладає певні зобов'язання та узаконює підприємницьку діяльність даного підприємства у визначеному напрямі. Виробництво сертифікованої продукції надає певні переваги підприємству і є стимулом для її реалізації. Продукція, що супроводжується сертифікатом якості, підвищує довіру до себе з боку споживача, може бути реалізована в інших регіонах і за кордоном. На сертифіковану продукцію зростає попит, а отже, створюються умови для зростання економічної ефективності підприємства.

Крім зазначених потребують уваги й інші аспекти економічних і

соціальних наслідків проведення сертифікації і контролю за процесом виробництва та реалізації продукції, особливо продовольства. Слід також розглянути питання щодо переліку продукції, яка підлягає обов'язковій сертифікації в Україні, оцінки елементів безпеки, що виникають у разі виробництва несертифікованої продукції.

Вивчення дисципліни «Технологія зберігання та переробки сільськогосподарської продукції» супроводжуватиметься оцінкою показників, що є визначальними для встановлення безпечності для споживача і навколишнього середовища. Очевидно, що вивчати цю тему доцільно, опрацьовуючи одночасно питання товарознавства продовольчих товарів і технології одержання високоякісної сировини для переробних галузей. У сучасних умовах неможливо виробити і реалізувати продовольчу продукцію без урахування її якості, споживчих властивостей і технологічних особливостей її переробки.

На якість продукції впливають фактори виробництва, умови вирощування рослинницької продукції, якість сировини, напівфабрикатів, матеріалів для упакування, технологія переробки, наявність допоміжного обладнання для пакування, маркування та зберігання. Сучасний рівень попиту на продовольчі товари вимагає всебічного оцінювання продуктів харчування за їхніми споживчими властивостями (рис. 1.2).

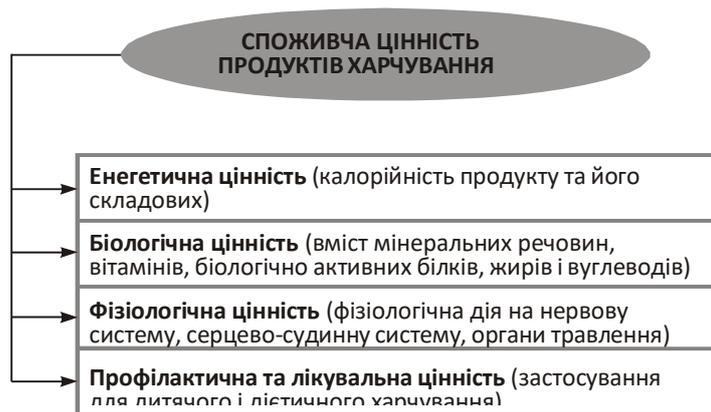


Рис. 1.2. Оцінка продуктів переробки за показниками споживчої цінності

Несприятливе екологічне середовище ряду регіонів України зумовлює зростання вимог споживача до якості продуктів харчування (за вмістом жиру, білка, вітамінів, мінеральних речовин, незамінних амінокислот та ін.). У продуктах високої якості належить зберегти оптимальні співвідношення поживних і біологічно активних речовин:

- білок : жир — 1 : 1,2;
- білок : вуглеводи — 1 : 5;
- жир : вуглеводи — 1 : 4;
- кальцій : фосфор — 1 : 1,5;
- кальцій : магній — 2 : 1.

Наведені співвідношення характерні для продукції без застосування переробки. Вилучення окремих поживних та інших речовин із сировини погіршує їхню фізіологічну та біологічну цінність. Так, у коров'ячому молоці співвідношення жиру і білка становить 1,2 : 1. Вилучення молочного жиру змінює це співвідношення для знежиреного молока на 1 : 17. Споживчі властивості продуктів

харчування змінюються у процесі їх поглибленої переробки та зберігання. Застосування сучасних технологій тривалого зберігання продукції є основою для розроблення і вдосконалення технологічних процесів на переробних підприємствах.

Схема, наведена на рис. 1.3, дає змогу краще зрозуміти й оцінити альтернативні технології зберігання сировини та продуктів переробки.

Розглядаючи хімічний склад продукції тваринництва і рослинництва, слід приділити увагу змінам, що відбуваються у процесі виробництва та переробки. Ринкове середовище і система міжнародних норм просування продовольчих товарів за межі України стимулюють виробництво не лише висококалорійної продукції, а й товарів, наділених певними споживчими властивостями: з високим вмістом вітамінів, незамінних амінокислот, насичених жирних кислот, мінеральних речовин, з низьким вмістом холестерину, клітковини, нітратів та інших токсичних сполук.



Рис. 1.3. Класифікація методів зберігання сільськогосподарської продукції

Запитання для поточного контролю знань

1. Суть поняття «стандарт». Стандарти на сільськогосподарську продукцію.
2. Технологічні фактори, що впливають на якість сільськогосподарської продукції.
3. Фізичні методи оцінювання якості продукції.
4. Методи зберігання сільськогосподарської сировини і продукції.
5. Органолептична оцінка якості продукції.

Лекція 2

Тема: Технологія зберігання і переробки зерна

Зерно є висококалорійною сировиною для хлібопекарської, олійної, пивоварної, лікєро-горілочаної, крохмале-патокової, комбикормової промисловості. Кожна із цих галузей може бути ефективною за наявності сировини відповідної якості.

Технологія одержання борошна на сучасних вальцьових млинах є найбільш відпрацьованою і такою, що постійно вдосконалюється. Варто пригадати, що являють собою сільські млини, їхні можливості. Такі млини дають змогу одержати всім відому «разовку». Разовий помел здійснюється на жорнах із природного або штучного каменя. Продуктивність млина — 10—12 т на добу в розрахунку на 1 м діаметра жорна (застосовуються жорна діаметром 0,55; 0,75; 1,0; 1,2 м). Разовий помел дає змогу отримати до 96 % оббивного борошна або 85 % борошна II сорту. Млини для промислового виробництва борошна різняться за потужністю (від 0,3 до 6 т/год і більше) і технологічними можливостями одержання борошна вищого і I сортів (табл. 2.1

Залежно від якості сировини та досконалості млина зерно може перероблятися на борошно одного сорту (вихід 85—96 %); двох сортів (вихід борошна I та II сортів — 75—78 %); трьох сортів (вихід борошна I і II сортів — 70—75 %). Технологічний процес виробництва борошна охоплює такі основні операції:

- очищення зерна і підготовка його до помелу (сепаратори, аспіратори, овсюговідбірні машини);
- кондиціювання (водно-теплове оброблення, ферментація, зволоження);
- розмел (разовий, послідовний, кількарязовий, складний). Складний помел передбачає одержання, крім борошна, проміжних продуктів (крупки, дунсти), які формуються у відповідні фракції у розсійнику. Розсійник має кілька секцій (чотири і більше), кожен з яких обладнано ситовими рамами (сито дає «схід» і «прохід»). «Схід» надходить на наступне сито, де відбирається відповідна фракція розмелу. Найбільші фракції можуть використовуватися для повторного помелу. Фракції помелу умовно поділяються на крупки (0,35—3,25 мм), дунсти (0,25—0,35 мм) і борошно (менше ніж 0,2 мм). Крім цих продуктів у борошномельній промисловості отримують відходи виробництва (зародки, алейронові оболонки, висівки), які використовуються для виробництва комбикормів або для безпосереднього згодовування тваринам.

Таблиця 2.1

ТЕХНОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЛИНІВ «ХАРКІВ'ЯНКА»

Показник	Модифікація млина «Харків'янка»						
	300	600	1000	1500	2000	4000	6000
Виробнича потужність, т/год	0,3	0,6	1,0	1,5	2,0	4,0	6,0
Вихід борошна загальний, %	73	73	73	74	74	75	75
• вищого сорту	55—63	55—63	60—63	60—63	60—63	58—65	58—65
• I сорту	10—18	10—18	8—12	10—13	10—13	10—15	10—15
Потужність обладнання, кВт	43	65	110	143	200	360	550

Маса обладнання, т	2,8	4,0	9,4	15,0	22,0	57,0	150
Затрати повітря, тис. м ³ /год	2,8	4,0	8,0	10,0	15,5	35,3	34,0
Затрати води, л/год	20	30	50	60	80	250	500
Обслуговуючий персонал, осіб	2	2	2—3	2—3	2—3	4	4

Технологія виробництва хліба охоплює такі технологічні операції:

- підготовка сировини;
- приготування тіста;
- випікання хліба;
- охолодження хліба;
- зберігання хліба.

Підготовка сировини для випікання хліба передбачає: формування суміші борошна різних видів і сортів із бажаними технологічними властивостями, змішування, просіювання, очищення, насичення повітрям. До борошна додаються вода, сіль, дріжджі, цукор, жири та інші компоненти відповідно до рецептури. Альтернативою для основної технології виробництва хлібобулочних виробів (на основі пекарських дріжджів) є застосування содового тіста із використанням поліпшувачів якості продукції — емульгаторів, біодобавок, жирних компонентів та інших інгредієнтів, які впливають на якість випічки.

У процесі зберігання хліб змінює свої властивості залежно від динаміки вмісту вологи та рецептури (вміст цукру, жирів, білкових та інших добавок). Добре зберігається хліб упакований. Система пакування хліба і хлібобулочних виробів в Україні потребує суттєвого вдосконалення. Доцільно розглянути режим роботи хлібозаводів і міні-пекарень, що успішно функціонують у невеликих населених пунктах, а також порівняти показники затрат сировини, енергоресурсів та інші складові, що найбільше впливають на формування собівартості та цін реалізації хлібобулочної продукції.

Зберігання борошна

Під час виробничого навчання на хлібопереробних підприємствах (ЗАТ «Київмлин», «Хлібокомбінати м. Києва», млини і міні-пекарні господарств Кагарлицького району) студенти ознайомлюються з технологією переробки зерна, зберігання продуктів переробки та виробництва хлібобулочних виробів. Вивчення фізіологічних процесів, які відбуваються у продуктах переробки зерна, є основою для розроблення ефективних методів зберігання продукції. Основними фізіологічними процесами, що відбуваються у борошні під час зберігання, є зміна кольору під впливом окислення, зміна кислотності, вологості, вмісту жиру, перебудова ферментативного комплексу. На якість борошна негативно впливають висока температура навколишнього середовища (понад 15°C) і підвищена вологість (понад 70 %).

Для затарення борошна використовують водонепроникні пакувальні місткості ємністю 1,2; 5; 10; 50 кг. У сховищах для зберігання борошна оптимальними умовами є: температура 6—8 °C, відносна вологість 60—65 %. Слід проаналізувати ці показники на об'єктах, відвіданих під час виробничого навчання.

Щойно одержане борошно ще не є готовою сировиною для виробництва хліба та іншої продукції. Упродовж 1—2 місяців відбуваються визрівання борошна,

зміна ферментативного складу, кислотності (оптимальний показник рН \approx 5,0). Тривалість ферментативного визрівання борошна залежить від температури. Борошно визріває швидше (до 1 міс.) при температурі 20—25 °С. Склади для зберігання борошна мають бути обладнані дерев'яними стелажми, вентиляційними шахтами, приладами контролю температури, вологості. Борошно виробляють із розрахунку, що термін його зберігання не перевищуватиме 5 місяців. Якість борошна у разі тривалого зберігання періодично оцінюється у лабораторії.

Значної шкоди під час зберігання зерна і борошна у сховищах завдають шкідники. Найпоширенішими серед них є довгоносик (амбарний, рисовий), міль (амбарна, зернова), кліщ (борошняний, довгастий) та ін. Детальніше з класифікацією і характеристикою шкідників хлібних запасів можна ознайомитись у підручнику Л. А. Трисвятського [4].

Виробництво крупи

Крупу високої якості одержують, використовуючи зерно бажаних кондицій і застосовуючи досконалі технології його переробки. Для виробництва крупи використовується зерно рису, ячменю, пшениці, гречки, проса, гороху та інших культур. Під час вивчення дисципліни «Системи технологій у рослинництві» вже розглядалися основні характеристики сортів зернових, які використовуються у виробництві крупи. До найважливіших слід віднести врожайність, вагове співвідношення плівок і ядра, вміст білка, крохмалю тощо. Так, одним із найкращих сортів гречки на теперішній час є сорт «Українка» (врожайність 19—21,9 ц/га), який дає вихід крупи до 78 %. До того ж цей сорт має відмінні кулінарні властивості та високий вміст білка у крупі (17—18 %).

Особливе місце у виробництві модифікованих продуктів харчування в Україні посідають такі високобілкові культури, як горох і соя. Вміст білка у зерні гороху може сягати 23—27 %, у зерні сої — понад 40 %. Так, сорт сої «Київська 27» дає зерно із вмістом білка 41,5—43,7 % і вмістом олії 18—19 %, урожайність може сягати 23—27 ц/га.

Наведені показники слід порівняти з показниками інших сортів гречки, сої, гороху, інших продовольчих зернових культур, занесених до Державного реєстру районуваних сортів в Україні.

Технологія одержання крупи охоплює такі технологічні операції:

- очищення зерна від домішок;
- сортування зерна за крупністю;
- луцення;
- відокремлення ядра;
- оброблення ядра (шліфування, полірування);
- сортування одержаної продукції;
- пакування, маркування.

Зерно, що використовується для виробництва крупи, очищують від насіння інших видів сільськогосподарських культур, бур'янів, механічних домішок зі значною питомою вагою та ін. Для цього застосовуються повітряні сепаратори, повітряно-гратчасті сепаратори, трієри, каменевідбірні машини, магнітні колонки, оббивні машини.

Під час луцення зерна отримують п'ять фракцій: ядро, нелущене зерно, зовнішні оболонки, дроблене ядро, борошністі частинки. Структура одержуваної продукції залежить від гідротермічного оброблення зерна (гарячою парою).

Зберігання крупи

Важливим аспектом успішного маркетингу невеликих підприємств, що виробляють крупу та іншу продукцію із зерна, є збереження високої якості крупи. У процесі зберігання крупа змінює свій зовнішній вигляд (колір, прозорість),

фізичні властивості та хімічний склад. Значною мірою це залежить від виду сировини, з якої виготовлено крупу, термінів і способів зберігання. Так, пшенична крупа, виготовлена з м'якої пшениці, має переважно білий колір, із твердих сортів — кремовий, жовтий, із суміші твердої та м'якої пшениці — світло-жовтий, білий колір. Крупа добре зберігається, якщо її вологість не перевищує 16 % (для швидкокорозварюваних круп — до 10 %).

Для зберігання крупи необхідно застосовувати спеціальні продовольчі склади, де відсутні ароматоутворюючі продукти і матеріали. Значну роль у збереженні високої якості зернової продукції під час зберігання відіграють пакувальні матеріали. Для пакування круп застосовують пакети з паперу, полімерних матеріалів, картонні коробки місткістю від 0,25 до 3 кг, фанерні ящики, гофрокартонні коробки, мішки, поліетиленові ящики з наповненням від 15 до 30 кг. На упаковці зазначаються: товарний знак підприємства-виробника, його місцезнаходження, назва продукту (вид, сорт, різновид, номер), маса в упаковці, термін та умови зберігання, відомості про харчову і біологічну цінність продукту. Термін зберігання крупи в умовах спеціалізованих складських приміщень може становити 6—8 міс. У торговій мережі цей термін значно коротший: влітку — 1—3 міс., взимку — до 6 міс. Приміщення для зберігання крупи має відповідати санітарним нормам для зберігання харчових продуктів із дотриманням оптимальних умов мікроклімату (відносна вологість повітря — 60—70 %, температура — не вище ніж +15°C). У разі відхилень від цих параметрів необхідно контролювати вологість продукту, що зберігається (для крупи — не більше ніж 15,5 %).

Запитання для поточного контролю знань

1. Вихід і сорти борошна.
2. Послідовність технологічних операцій у процесі виробництва борошна на устаткуванні промислового типу.
3. Підготовка зерна до помелу.
4. Виробництво та оцінка якості пшеничного і житнього борошна.
5. Використання відходів борошномельного виробництва.
6. Оцінка хлібопекарських властивостей борошна.
7. Показники якості хліба.
8. Показники якості крупи.

Лекція 3

Тема: Технологія зберігання і переробки цукрового буряка, льону Технологія зберігання і переробки цукрового буряка

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. Залежно від призначення коріння поділяється на фабричне (для переробки на цукор) та маточне (для виробництва насіння).

Коренеплід цукрових буряків першого року розвитку має грушовидну, веретеноподібну форму, в ньому розрізняють голівку, шийку, власне корінь та хвостик. З двох боків коренеплоду по спіралі розташовані борозенки, з яких ростуть корінці з кореневими волосками. Корінці пронизують ґрунт на площі близько 1 м², досягаючи глибини 2,5 м. Така могутня коренева система забезпечує життєстійкість буряка в посушливу пору.

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).

Як сировина для переробки коренеплоди цукрових буряків мають низку властивостей — фізичних, фізико-хімічних, хімічних, біохімічних, мікробіологічних, а також технологічних (рис. 3.1).

Такі **фізичні властивості** буряків, як розмір і форма, залежать від якості садивного матеріалу, умов вирощування. Найбільш прийнятною в переробці вважають круглу форму коренеплодів однорідних розмірів. Тургор кореня вказує на його свіжість, здатність різатися в стружку, чинити опір інфекціям.

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 колоїдів з максимальною коагулюючою здатністю;
 - 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.

Коренеплоди буряків зберігають у польових умовах господарств і на бурякоприймальних пунктах цукрових заводів. У свіжому вигляді буряки зберігаються в окремих буртах, які мають у поперечному перетині вигляд трапеції. Називають їх кагатами.

Господарства повинні прагнути виконувати всі роботи на збиранні і вивезенні буряків у стислі й оптимальні строки. Викопані буряки в той же день слід відправляти на бурякоприймальні пункти цукрових заводів для закладання на зберігання або на переробку.

Проте часто через погану погоду, недостатню кількість автотранспорту і з інших причин певна кількість буряків на деякий час залишається на зберігання в полі. Щоб запобігти втратам урожаю і зниженню якості сировини, господарства організовують короткострокове зберігання цукрових буряків у польових кагатах близько від доріг.

Майданчики, на яких обладнують польові кагати, повинні бути рівними, з невеликим нахилом для стікання води. До початку укладання буряків їх очищають від рослинних решток, утрамбовують і обробляють гашеним вапном-пушонкою з розрахунку 200 г/м². У польові кагати закладають тільки кондиційні буряки. Орієнтовані розміри кагатів такі: ширина основи 6 м, висота 1,5 — 1,75, ширина верхньої площадки 2,5 — 3,0, довжина не менше 10 м.

У міру формування кагатів їх бічні сторони укривають вологою землею спочатку шаром 15 — 20 см, а потім, із зниженням температури повітря, товщину шару землі збільшують до 40 — 50 см. Зверху кагати вкривають солом'яними або комишитовими матами. При нестачі матеріалів для укриття допускається укладання буряків у трикутні кагати таких розмірів: ширина біля основи 3 — 4 м, висота 1,5 — 1,75 і ширина верхньої площадки 0,25 м. Такого типу кагати суцільно укривають більш тонким шаром землі. Гребінь кагату укривають шаром землі, тоншим, ніж біля основи.

Для зберігання буряків на бурякоприймальних пунктах і на території цукрових заводів їх закладають у більші 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, залежно від наявності буртоукладачів, які можуть формувати кагати висотою від 4 до 9 м.

Катане поле готують завчасно. Відведену під нього ділянку вирівнюють грейдером, потім орють з дворазовим боронуванням, старанно видаляють усі стерньові рослинні рештки, каміння і сторонні предмети. Після цього ділянку коткують важкими котками і дезін-фікують вапном (2 т/га). За 2 - 3 дні до закладання буряків поле розбивають під кагати. Коренеплоди, призначені для тривалого зберігання, закладають звичайно після 1 жовтня. До цього часу температура повітря в основних бурякосійних районах відносно висока, що спричинює інтенсивне дихання закладених на зберігання буряків.

Катати для тривалого зберігання мають ширину біля основи 22 — 25 м, висоту 4 — 6 і ширину верхньої площадки 6 — 8 м. Довжина кагатів може бути різною — від 50 до 100 м і більше. Розміри кагатів змінюють залежно від стану буряків, наявності засобів механізації та установок для активного вентилявання.

Буряки для короткострокового зберігання закладають у кагати меншого розміру — з шириною біля основи 10 — 12 м і заввишки до 2 м.

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

Під час закладання в кагати здорові і не підв'ялені коренеплоди обробляють вапном. Поверхню кагату рясно обприскують рідким вапняним молоком (1,5 кг сухого вапна на відро води). У вологу погоду краще посипати буряки гашеним вапном з розрахунку 2 кг/т. У міру формування кагату, щоб запобігти нагріванню коренів сонячним промінням, їх накривають солом'яними або комишитовими матами. Щоб буряки охололи, на ніч мати з поверхні кагатів знімають. У хмарну погоду кагати не закривають і удень.

Укривають кагати солом'яними або комишитовими матами з розрахунку 80 м² 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. Для вкривання і розкривання ними кагатів застосовують автомобільні крани.

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.

Важливою умовою успішного зберігання цукрових буряків є систематичний контроль за температурою в кагатах, що дає змогу своєчасно ліквідувати осередки гниття і самозігрівання. Оптимальна температура зберігання буряків становить 1 — 3 °С. Для цього в кагатах встановлюють ртутні термометри в дерев'яній оправі, а також дистанційні електричні термометри опору. На 3000 ц буряків встановлюють один термометр, але не менше трьох на один кагат.

З появою окремих осередків самозігрівання загнилі корені негайно вибирають з кагату, а яму, що утворилася, заповнюють здоровими буряками, які оброблено гашеним вапном. Треба стежити за тим, щоб температура в кагатах була не нижче 0 °С, їх слід укрити додатково.

Середньодобові втрати цукру при зберіганні коренеплодів у свіжому вигляді не повинні перевищувати встановлених норм. Залежно від районів вирощування цукрових буряків ці норми коливаються в 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 і аналізують. За різницею в масі проби буряків на початку і в кінці зберігання визначають втрату маси коренів, а за різницею у вмісті цукру — втрати його за період зберігання.

У високих кагатах взимку і навесні температурний режим зберігання сприятливіший, ніж у звичайних.

Технологічна схема переробки цукрових буряків наведена на рисунку 3.3. На бурякоприймальному пункті приймання цукрових буряків здійснюють відповідно до певних вимог (табл. 3.1.).

До загальної забрудненості буряків відносять землю, камені, сухе листя, бур'яни, побічні корінці та хвостики діаметром менше 1 см, зелену масу. Підв'ялими коренеплодами вважають ті, у яких знижений тургор, порушені природна твердість та крихкість, хвостики згинаються без відломлювання.

Якість буряків у кагатах залежить не тільки від їх початкового стану, але й від умов зберігання. Оптимальними при зберіганні буряків вважають: температуру 0—2°C, відносну вологість повітря в кагатах — 90—95 %, вміст кисню — 18—20 %, вміст діоксиду вуглеводу — 0,18—0,20 %.

Для запобігання підморожування буряків бокові поверхні кагатів середнього та тривалого термінів зберігання вкривають теплоізоляційними матеріалами. Підморожені буряки непридатні для зберігання, оскільки при відтаванні вони швидко загнивають і погано переробляються.

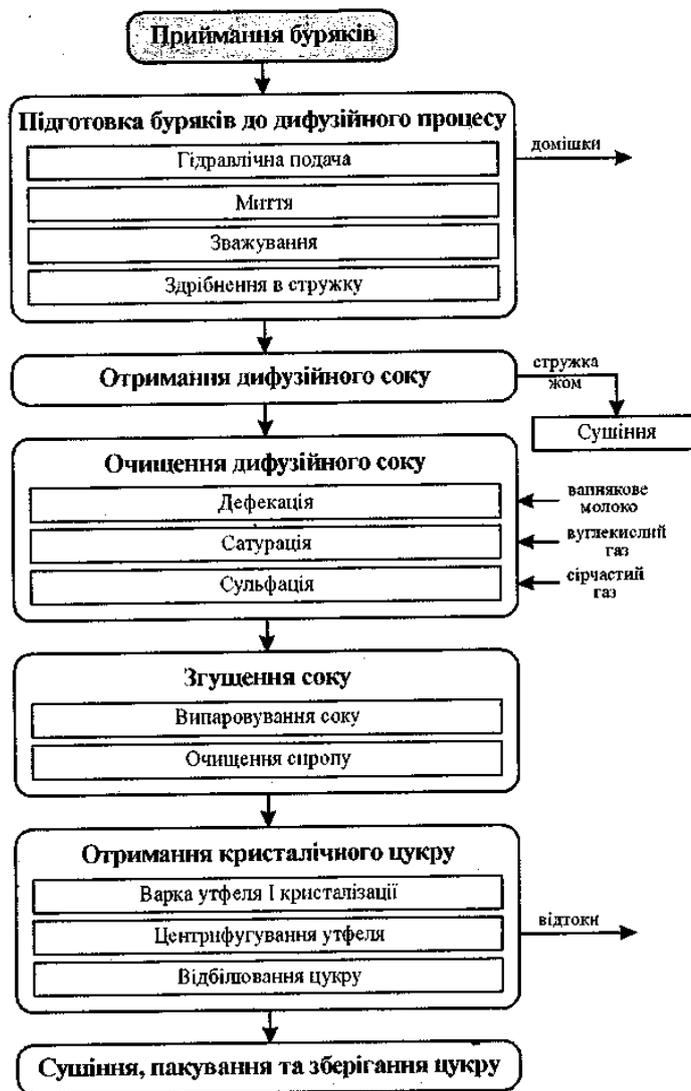


Рис. 3.3. Технологічна схема виробництва цукру

Технологія зберігання і переробки льону

З усіх видів луб'яних волокон найціннішим є лляне волокно. В сировинному балансі текстильної промисловості льон займає друге місце після бавовнику. Лляне волокно значно міцніше за бавовник, вовну, джут, має гарні прядивні властивості, гнучкість, міцність, здатність гарно ділитися при чесанні на

тонесенькі волоконця. Із лляного волокна виробляється широкий асортимент товарів побутового і технічного призначення.

У стеблах, що мають більшу довжину і меншу товщину, волокнисті пучки компактні, із щільним з'єднанням більш довгих елементарних волокон. Тому в таких стеблах за інших рівних умов вміст волокна більший і воно має кращі фізико-механічні властивості.

Дуже важливою ознакою якості майбутнього волокна є колір стебел. Він залежить від ступеня стиглості рослин, умов їх вирощування, погоди під час збирання і зберігання стебел та ін. Нормальні за якістю стебла льону, тобто зібрані в оптимальні строки (ранньо-жовта стиглість), правильно висушені й не ушкоджені хворобами, мають світло-жовтий або зеленувато-жовтий колір.

Міцність волокна при достроковому збиранні стебел знижується, а через це зменшується вихід довгого волокна. При дуже пізньому збиранні стебел (перестій) відбувається значне здерев'яніння волокна.

Прядивні властивості луб'яних волокон залежать також від анатомічних властивостей рослин. Структура елементарних волокон і їх зв'язки поміж собою, характер сполучення їх у луб'яні пучки багато в чому визначають технологічні властивості майбутнього волокна. Елементарні волокна являють собою довгі (17 — 25 мм) веретеноподібні клітини з дуже потовщеними стінками, що з'єднані між собою серединними пластинками. Завдяки видовженій формі ці клітини своїми кінцями уклинюються між іншими волокнистими клітинами, утворюючи пучки, які дають суцільну стрічку волокна, що проходить по всій довжині стебла. Вилучені тим чи іншим способом із стебла луб'яні пучки, на відміну від елементарних волокон, називаються технічним, або довгим і коротким волокном. Головною складовою частиною волокон є целюлоза (80 — 84 %), що надає волокнам і виробленим із них тканинам міцності на розрив, гнучкості та еластичності, носкості, гігроскопічності, м'якості та блиску.

Особливе значення має вміст у стеблах пектинових речовин. Заповнюючи міжклітинні проміжки, вони утворюють так звані серединні пластинки, які склеюють елементарні волокна у пучки, а пучки — з іншими тканинами стебла. Вилучити волокна із стебел можна руйнуванням (розкладанням) пектинових речовин.

Варто зазначити, що пектинові речовини, які склеюють елементарні волокна в пучки, відрізняються своїми властивостями від речовин цієї ж групи, які склеюють волокнисті пучки з іншими клітинами стебла. Це дає змогу при правильній обробці соломи послабити зв'язок між волокнистими пучками і навколишніми тканинами корової паренхіми без руйнування пектинових речовин, що з'єднують елементарні волокна всередині пучків. Кількість пектинових речовин у волокні льону сягає 3,3 %.

Волокно льону містить від 2 до 4,5 % лігніну, чим зумовлюються його грубість, жорсткість та інші вади.

Рослини льону, вирвані з корінням, після відокремлення насінних коробочок називають соломою. Це вже промислова сировина, з якої виробляють волокно. Після певної обробки соломи, яка спрямована на руйнування зв'язків між луб'яними пучками і деревиною, отримують тресту.

Відомі кілька способів приготування трести: біологічний (водяне і росяне мочіння), фізико-хімічний та хімічний. В останні роки переважна більшість льоносоломи в Україні переробляється на тресту способом росяного мочіння —

розстиланням. Солому розстилають стрічками на луках, багаторічних перелогах або прямо на льонищі, де вирощували льон. Внаслідок зволоження росами або опадами на поверхні соломи розвиваються гриби, які, поширюючи свій міцелій на корову перенхіму, виділюваними ферментами гідролізують (руйнують) пектинові речовини.

Збирають льон-довгунець комбайнами. При цьому виконується кілька операцій: брання рослин, очісування насінневих коробочок, завантаження вороху у транспортні засоби, в'язання соломи у снопи або розстилання на льонищі.

Кінець вилежування трести визначають за пробами. Їх відбирають, коли треста набуває сірого кольору, легко мнеться у руках, а волокно вільно відокремлюється по всій довжині стебла. Проби масою 2,0 — 2,5 кг беруть з різних стрічок стелища, сушать і обробляють на м'яльно-тіпальних машинах.

Для підбирання трести із стрічок застосовують підбирачі ПТП-1 та ПТН-1. Вони підбирають і в'язують тресту в снопи або складають для наступного сушіння в конусах. Найбільший вихід волокна з гарною міцністю отримують із трести вологістю 12 %.

Ляну тресту зберігають при абсолютній вологості стебел не більше 19 %. Найнадійнішим є зберігання її в шобах (під навісами). Якщо навісів немає, тресту зберігають у скиртах або стогах без накриття.

Тресту з підвищеною вологістю кладуть у скирти з меншою щільністю. При цьому в окремих господарствах практикується закладка скирт з колодязями для природного або примусового сушіння сировини за допомогою підігрівачів ВПТ-400 або ВПТ-600.

Подальша обробка трести полягає у відокремленні волокна від інших тканин стебла. Залежно від місця проведення розрізняють заводську (промислову) та позазаводську, або господарську, обробку. У господарствах тресту обробляють на м'яльно-тіпальних агрегатах і пунктах первинної обробки.

Ляний ворох (насіння в коробочках, листя, частинки стебел), отриманий після комбайнованого збирання льону, має високу вологість (75 — 80 %) і дуже нестійкий при зберіганні. Тому його негайно сушать на спеціальних сушарках при температурі теплоносія 45 — 47 °С, після чого перетирають на молотарці-віялці МВ-2,5А. В результаті отримують насіння і полуу.

Запитання для поточного контролю знань

1. Хімічний склад коренеплодів, багатих на вміст сахарози і придатних для промислової переробки.
2. Фізіологічні та біохімічні процеси, що відбуваються в цукрових буряках під час вегетації та зберігання.
3. Режими і способи зберігання цукрових буряків.
4. Фізіологічні та біохімічні процеси, що відбуваються під час зберігання та переробки льону.
5. Режими і способи зберігання льону і льонотрести.
6. Вплив термінів і технології збирання льону на якість льонноволокна. Способи збирання льону.
7. Оптимізація технології збирання врожаю і переробки льону довгунця

Лекція 4

Тема: Технологія зберігання і переробки хмелю і олійних культур

Технологія зберігання і переробки хмелю

Шишки хмелю більшості сортів мають видовжену овальну форму з тупим або здавленим кінцем із добре вираженими гранями. Щільне прилягання пелюстків може перешкоджати швидкому висиханню та сульфитації шишок хмелю. Ручне збирання хмелю супроводжується сортуванням шишок: за величиною (на великі, середні та дрібні; відповідні розміри — довжина, ширина, товщина: $45 \times 25 \times 15$ мм, $36 \times 16 \times 12$ мм, $20 \times 14 \times 10$ мм) і масою (1100, 750, 450 мг). У процесі збирання врожаю можливі втрати пелюстків, а також лупулінових залоз, тобто втрата цілісності шишок, а отже, погіршення якості продукції. Основною цінністю для пивоваріння є гіркі продукти біосинтезу, поліфенольні сполуки та ефірні олії, які надають пиву відповідного смаку, кольору, аромату, сприяють утворенню піни та освітленню сула. Технологія збирання та оброблення хмелю має бути спрямована на збереження цих речовин.

Технологія поглибленої переробки хмелю спрямована на збереження цілющих властивостей хмелю та його хімічних компонентів. З цією метою бажано розглянути диверсифіковані технології переробки хмелю (виробництво меленого хмелю, ефірних олій, екстрактів хмелю, хмелю, консервованого меля-сою, та ін.).

Післязбиральне оброблення хмелю полягає у збереженні цілісності хімічного складу, що є визначальним для одержання пивоварної продукції високої якості. Висока якість хмелю формується вже на плантації у процесі розподілу хмелю на сорти (перший, другий, несортний), дотримання технології обривання, пакування і транспортування шишок до хмелесушарок. У господарствах великої уваги потребує визначення оптимальних термінів збирання врожаю, динаміки та обсягів надходження сировини на сушіння (відповідно до потужності хмелесушарки). У противному разі продукцію не буде доведено до оптимальної кондиційної вологості (не більше ніж 13 %). Урожай починають збирати у найсприятливіші строки вегетації за результатами хімічного аналізу одержуваної продукції: для умов господарств України (Полісся) — з 20 серпня по 30 вересня. Наведена на рис. 3.1 принципова технологічна схема післязбирального оброблення хмелю дає змогу встановити оптимальну послідовність технологічних операцій.

Процес збирання врожаю складається з двох основних операцій — опускання шпалери зі сформованим урожаем на землю або на транспортний засіб (у разі машинного оброблення) й вилучення шишок хмелю з гілок. Обривання шишок хмелю може виконуватися вручну безпосередньо на плантації або із застосуванням машин. Машини для переробки хмелю (виробництва Чехії — ЛЧХ-2, ЛЧХ-6Е, Югославії — ВХЕ-280/1, України — «Буг», ХМП-1,6 та ін.) установлюються стаціонарно у спеціально обладнаних цехах поблизу хмелесушарок. Обслуговують це технологічне обладнання 6—8 осіб. За зміну на хмелекомбайні можна одержати 700—1200 кг шишок хмелю. Продуктивність праці у разі машинного оброблення порівняно з ручним обриванням хмелю (норма виробітку — 16—20 кг за зміну на 1 особу) у

4—5 разів вища. Технологічне обладнання, наявне в господарствах України, фізично і морально застаріло. Мінімальна потреба у хмелезбиральних комбайнах при 50 % машинного оброблення одержаного врожаю становить 250—300 шт. У разі ручного оброблення врожаю хміль добре сортується за величиною шишок, їхнім станом та за іншими параметрами, що є важливим для одержання високоякісної сировини, подальшого оброблення і використання у пивоварінні тощо.

З метою вдосконалення технології зберігання хмелю застосовують регульоване газове середовище, що дає змогу уповільнити (у 6—10 разів) процес утворення твердих смол і зберегти високий вміст альфакислот. Регульоване газове середовище утворюється внаслідок зменшення вмісту кисню і підвищення концентрації азоту в повітрі до 95—100 %. Для цього використовуються

спеціально обладнані сховища, де передбачено постійне видавлення вологи і кисню зі сховища та збагачення азотом. Саме тут має бути проведена оцінка економічної ефективності застосування новітніх технологій, оскільки в одному технологічному рішенні поєднуються показники кількості, якості й витрати на виробництво необхідного обсягу продукції.



Рис. 3.1. Принципова технологічна схема післязбирального оброблення хмелю

Технологія зберігання і переробки і олійних культур

Основною сировиною для виробництва продовольчих рослинних жирів є олія, вилучена з насіння соняшнику, сої, льону олійного, ріпаку, гірчиці та інших олійних культур. Під час вивчення дисципліни «Системи технологій у рослинництві» студенти з'ясували, яке значення має сортова належність культур у виробництві високоякісної продовольчої олії і продуктів харчу-

вання, технічних мастил, фарб, мийних засобів, пластичних матеріалів та іншої продукції.

В Україні основний обсяг продовольчої олії одержують із соняшнику. Вміст олії в насінні може змінюватися залежно від технології вирощування, термінів збирання врожаю та сортової належності. Так, для соняшнику цей показник може становити 37—48 %, а в розрахунку на ядро — 54—65 %. За цим показником соняшнику значно поступаються інші олійні культури (табл. 3.6). Нагромадження рослинного жиру залежить від проміжку часу від моменту запилення до часу повного дозрівання ядра. Відомо, що максимальна кількість олії у зернівці соняшнику нагромаджується у перші 30 днів після запилення, а повне дозрівання зернівки завершується за 45—50 днів. Ці параметри є основними для визначення оптимальних термінів посіву, вирощування і збирання врожаю олійних культур. Варто звернути увагу на хімічний склад зерна олійних культур, застосовуваних у переробній промисловості, та його вплив на якість рослинних жирів.

ВМІСТ І ЯКІСТЬ ОЛІЇ У НАСІННІ ОСНОВНИХ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР

Культура	Вміст олії, % до сухої речовини	Йодне число	Кислотне число	Число омилення
Соняшник	29,0—57,0	119—144	0,1—2,4	183—196
Сафлор	25,0—37,0	115—155	0,8—5,8	194—203
Гірчиця	35,2—47,0	92—119	0,0—3,0	182—183
Ріпак озимий	45,0—49,6	94—112	0,1—11,	167—185
Рижій	25,6—46,0	132—153	0,2—13,	181—188
Рицина	47,2—58,2	81—86	1,0—6,8	182—187
Перила	26,1—49,6	181—206	0,6—3,9	189—197
Арахіс	41,2—55,2	90—103	0,03—2,2	182—207
Соя	15,5—24,5	107—137	0,0—5,7	190—212
Льон олійний	30,0—47,8	165—192	0,5—3,5	186—195

Якість олії значною мірою залежить від однорідності насіння та наявності сторонніх органічних і мінеральних домішок. Очищення насіння від домішок ґрунтується на різниці в розмірах, формі, густині, аеродинамічних властивостях. Здійснюють його, використовуючи сепаратори різних конструкцій.

Не менш важливим технологічним параметром є показник кондиційної вологості насіння (соняшник, льон — 7—9 %, соя — 12,5 %). Для доведення вологості до оптимального рівня застосовують сушарки шахтного, барабанного, рециркуляційного типів (ДСП-12, ДСП-24, ДСП-32, ДСП-50, ВТІ-8, ВТІ-15 та ін.).

Зняття зовнішніх оболонок зерна олійних культур може здійснюватися в такі способи: розколюванням ударом; стисканням; розрізанням оболонок; обдиранням їх тертям. Насіннеруйнівні машини дають можливість отримати суміш ядра, цілого зерна (до 5 %), січки (до 3 %), оболонок зерна (до 6 %). Застосування аспіраційної віялки типу МІС-50 забезпечує поділ суміші на чотири фракції (ядро, оболонка, ціле зерно, нерешетоване зерно). Ядро олійних культур є вихідною сировиною для добування олії.

Вилучення олії може виконуватись у два способи — пресовий під тиском 1,5—2 МПа та екстракційний із застосуванням органічних розчинників. Для

пресового способу застосовуються барабанні шнекові преси. Процес вилучення олії прискорюється, якщо ядро підігріти до температури 80—85 °С. Додатковий ефект досягається у разі гідротермічного оброблення ядра.

Екстракційний спосіб вилучення олії ґрунтується на властивості жирів розчинятися в органічних розчинниках (бензол, гексан та ін.). Суміші розчинника і жиру фільтруються на спеціальних фільтрах. Вилучення розчинника з олії відбувається в дистиляторі при температурі 100—105 °С (перша стадія) і 210—220 °С (друга стадія). Дистилят розчинника знову переходить у рідкий стан у конденсаторі з водяним охолодженням. Одержану олію піддають рафінуванню, тобто вилучають домішки білків, фосфатидів та інших речовин, що добре розчиняються в олії. Розрізняють такі методи рафінування: фізичні (відстоювання, фільтрація, центрифугування); хімічні (гідратація, лужне рафінування, окислення); фізико-хімічні (відбілювання, дезодорація та ін.).

Ефективність застосування технологічного устаткування оцінюється виходом готової продукції в розрахунку на 1 т сировини та якістю продукції за ступенем очищення. Малогабаритна техніка дещо поступається промисловим методам переробки. Так, малогабаритна установка з виробництва олії УЕП-150 (виробник — ЗАТ РНВП «Укрекспо-Процес») забезпечує вихід 450 кг продукції з 1 т сировини. Для промислового устаткування цей показник на 5—10 % вищий.

Сучасні технології виробництва ефірних олій ґрунтуються на двох основних методах — водно-паровій перегонці (гідродистиляції) та екстракції. Метод водно-парової перегонки полягає у застосуванні пари, яка утворюється в процесі кип'ятіння подрібненої маси сировини з водою. Одержаний продукт (дистилят) нагромаджується в окремій місткості в результаті охолодження.

Переробка сировини ефіроолійних культур потребує ретельної підготовки сировини (очищення від сторонніх домішок, сортування за технологічними ознаками, подрібнення тощо). Спеціальними технологіями передбачено повторне вилучення окремих ефірних олій або жирних кислот із сировини або відходів основного виробництва. Продуктами переробки ефіроолійних культур може бути як насіння, так і вся рослина. Продукція, одержувана в результаті переробки, є досить важливою для більшості галузей промисловості.

Запитання для поточного контролю знань

1. Фізіологічні та біохімічні процеси, що відбуваються у шишках хмелю під час вегетації та зберігання.
2. Технологія збирання і первинного оброблення врожаю хмелю. Режими та способи зберігання шишок хмелю.
3. Суть поняття «сульфітація». Її значення для хмелярства.
4. Вплив термінів збирання врожаю і технології зберігання на процес нагромадження та втрати альфакислот у шишках хмелю.
5. Оптимізація машинної технології збирання врожаю хмелю.

Лекція 5

Тема: Технологія зберігання і переробки плодоовочевої продукції

Процес дозрівання плодів супроводжується біохімічними перетвореннями вуглеводів зі складних (полісахариди) на прості (моно- і дисахариди). Ці процеси є керованими за умови розроблення оптимальних технологій зберігання і переробки сировини. Високоєфективні сучасні технології зберігання плодоовочевої продукції ґрунтуються на розробленні механізмів впливу на об-мін речовин у плодах спеціальних режимів регулювання температури, вологості, газового складу повітря в стаціонарних умовах зберігання. Варто пам'ятати, що продовольча значущість плодів і ягід тим більша, чим вищий вміст у них вітамінів і незамінних амінокислот, а тому будь-яке термічне оброблення цих продуктів зумовлює значну або повну втрату таких важливих біологічних каталізаторів, як вітаміни А, С, вітаміни групи В та ін. Технологія переробки сировини вважається оптимізованою, якщо температура оброблення у процесі консервування не перевищує температури пастеризації. Безумовно, технологія зберігання плодоовочевої продукції у свіжому вигляді є найбільш ефективною щодо витрат і втрат продовольчої цінності. Крім того, слід зважити й на здатність осінніх і зимових сортів овочів, фруктів та ягід набувати стану зрілості після певного терміну зберігання у відповідних умовах. Для більшості плодів та овочів розрізняють знімальну, технічну та споживчу стиглість, а тому є потреба визначити оптимальні терміни збирання врожаю.

У плодах і ягодах, що зберігаються у сховищах, відбуваються значні зміни якісного складу (перетворення органічних кислот на альдегіди, хлорофілу на каротин, білків на кетокислоти тощо). Такі перетворення зумовлюють зміни смакових і кулінарних вла-стивостей продуктів зберігання. Поряд із позитивними змінами відбуваються й негативні процеси (пошкодження частини продук-ції шкідниками, через хвороби). Цим процесам можна запобігти застосуванням засобів захисту та оптимізацією технології зберігання (температура у сховищах — 1—4 °С, відносна вологість — 75—95 %). Високий вміст води у плодах і ягодах (від 60—98 %) є причиною погіршення процесу тривалого зберігання без застосу-вання спеціальних технологій.

У плодоовочевій продукції у процесі зберігання відбуваються такі фізіологічні та біохімічні процеси:

- дихання;
- утворення раневої перидерми;
- дозрівання і старіння;
- зміна кольору, консистенції;
- припинення процесу біосинтезу пластичних речовин;
- накопичення простих цукрів унаслідок розпаду поліцукрів;
- ураження мікрофлорою та інші мікробіологічні процеси.

Варто приділити увагу питанням зберігання деяких плодів як *на-сіннєвого* і *посадкового матеріалу*. Період спокою у коренебульбо-плодах (картопля, буряк, морква та ін.) забезпечується як інгібіто-рами, так і стимуляторами росту під час виходу зі стану спокою.

Посадковий матеріал має властивість псуватися внаслідок створення умов для розвитку хвороботворних мікроорганізмів і недосконалої технології зберігання. Активний розвиток мікроорганізмів може супроводжуватися, у разі недостатньої вентиляції сховищ, виділенням і нагромадженням у масі значної кількості тепла. У таких випадках в овочесховищах вдаються до

активної вентиляції, охолодження та ліквідації осередку зігрівання, видалення пошкоджених плодів.

Ушкодження плодоовочевої продукції комахами, кліщами та іншими шкідниками супроводжується втратою природного захисту і легкою ураженістю мікроорганізмами. Основною причиною розвитку шкідників у овочесховищах є недостатньо ефективне їх знищення у попередні роки, наявність їх у ґрунтах, у складському інвентарі, устаткуванні, у тимчасових сховищах тощо. Низькі температури, як відомо, у багатьох мікроорганізмів, що ушкоджують плодоовочеву продукцію, викликають тимчасовий анабіотичний стан.

Режими і способи зберігання плодоовочевої продукції

Першою технологічною умовою зберігання коренеплодів є дотримання у сховищах режиму післязбирального оброблення, сприятливого для утворення раневої перидерми на коренеплодах після відрізання гички (достатній доступ повітря, підвищена температура, вологість). Так само відбувається лікувальний процес у плодах і ягодах. Наступний етап — перехід до анабіотичного стану — супроводжується зниженням температури до оптимального рівня. У цей період уповільнюються обмінні процеси. Низька температура і висока вологість можуть доповнюватися регулюванням газового складу повітря — зменшенням вмісту кисню і збільшенням вмісту вуглекислого газу. Слід порівняти наведені дані зі складом атмосферного повітря. У такий спосіб можна зберігати делікатесну продукцію (вишню, смородину, грушу, сливу та ін.) і продукцію, яку неможливо зберегти, застосовуючи звичайні технології (падані й биті плоди яблук, томатів, огірків тощо). Очевидно, що газовий склад повітря змінюється і під впливом системи вентиляції, застосовуваної в овоче- та плодосховищах.

Спеціалізовані підприємства, що вирощують, зберігають і переробляють плодоовочеву продукцію, формують виробничі комплекси у межах одного населеного пункту. Такі підприємства мають приміщення: основного виробничого призначення (для зберігання продукції, післязбирального та передреалізаційного оброблення, фасування, пакування продукції); підсобного призначення (ваги, гараж, майстерня, цех для тари, системи забезпечення); допоміжного призначення (прохідні, засіки, лабораторії, адміністративні) та ін.

Технологія переробки плодів і ягід

Переробка плодів і ягід має здійснюватися з дотриманням чинних стандартів (технічних умов) на виробництво плодівих і ягідних соків, пюре та іншої продукції. За основним принципом консервування для тривалого зберігання поживних речовин, що є у плодах, овочах і ягодах, існуючі технології умовно можна поділити на такі:

- 1) консервування цукром;
- 2) вилучення вологи висушуванням;
- 3) маринування (використання молочної, оцтової кислот як консервантів у процесі молочно-кислого та оцтово-кислого бродіння);
- 4) мочення плодів (молочно-кисле бродіння);
- 5) використання спирту як консерванту (виноробство, виробництво заспиртованих соків та ін.);
- 6) заморожування;
- 7) застосування хімічних консервантів (лимонна, сорбінова, сірниста кислоти та ін.).

Щоб зберегти важливі фізіологічні властивості речовин, на які багаті плоди та ягоди, необхідно дотримуватися певних температурних параметрів теплового оброблення. Для збереження жиророзчинних вітамінів і жирів необхідно витримувати температуру висушування до 30 °С, для збереження глікозидів, алкалоїдів, водорозчинних вітамінів температура переробки не повинна перевищувати 60 °С. Допускається короточасне оброблення плодоовочевої продукції на рівні температур пастеризації (80—90 °С).

Норми використання сировини у виробництві плодоягідної продукції мають відповідати стандартам за масовою часткою в готових продуктах цукру, спирту, сухих речовин, каротину, органічних кислот, вітаміну С та ін.

Запитання для поточного контролю знань

1. Оптимальний вміст вологи у висушених овочах і фруктах.
2. Способи зберігання овочів.
3. Фізіологічні ознаки повного дозрівання яблук.
4. Технологічні умови.
5. Тривалість повного дозрівання яблук і груш.
6. Стадії ліофільного висушування (сублімації) овочів і фруктів.
7. Температура ефективного ксеробіозу.
8. Оптимальний склад газового середовища у барокамерах для зберігання плодів і ягід.
9. Типи стаціонарних сховищ для овочів.
10. Температура, що відповідає процесу кристалізації води у плодах і ягодах.

Лекція 6

Тема: Технологія виробництва і зберігання сіна, комбікормів

Силосування - це біологічний спосіб консервування кормів. Суть його полягає у зброджуванні бактеріями цукрів корму до органічних кислот (переважно молочної), завдяки чому утворюється кисле середовище (рН 4,0 - 4,2), за якого засилосована маса без доступу повітря добре зберігається. Доброякісний силос має рН 4,2, кислий - 4,0 і перекислений - 3,7 - 3,8.

Кислий силос тварини поїдають погано. Важливим чинником для отримання високоякісного силосу є вологість маси, яку силосують. Залежно від виду рослин цей показник коливається у межах 65 - 75 %.

Залежно від вологості силосованої маси рекомендується неоднаково подрібнювати рослини. Якщо вологість нижча за 75 %, рослини подрібнюють на часточки завдовжки 1 - 2 см, 75 - 80 - 5 - 6 і понад 80 % - 8 - 12 см за умови, що стебло не дуже грубе, оскільки тоді залишається багато з'їдів.

Технологія заготівлі силосу складається з таких операцій: скошування силосних культур з одночасним подрібненням, доставки до силососховища, вивантаження маси, внесення консервантів (у разі потреби), ретельного ущільнення, укриття від проникнення повітря та атмосферних опадів.

Сінаж. Готують сінаж силосуванням пров'яленої трави. Це високоякісний корм, менш кислий, ніж силос. Технологія заготівлі сінажу. Траву скошують і залишають у валках для пров'ялювання. Бобові трави плющать. Якщо вологість злакових трав становить 55 %, а бобових - 60, їх згрібають, подрібнюють і перевозять до сховища. Тут сінаж ретельно трамбуєть важкими тракторами доти, поки 1 м³ його не матиме масу 440 - 500 кг.

Після заповнення сховища ущільнену масу зверху накривають свіжою подрібненою травою, а потім поліетиленовою плівкою. Для кращого ущільнення масу подрібнюють на часточки завдовжки 2 - 3 см. У баштах сінаж ущільнюють за допомогою вібрації або відбувається самоущільнення нижніх шарів під тиском маси верхніх. Сінаж заготовляють також і в пластмасових мішках з використанням консервантів

З метою зменшення втрат поживних речовин при заготівлі силосу і сінажу в наш час для консервування скошеної та подрібненої рослинної маси використовують плівкові мішки. Суть технологічного процесу заключається в тому, що силосна і сінажна сировина збирається кормозбиральними машинами, подрібнюється і завантажується в транспортні засоби для доставки її на майданчики, де здійснюється наповнення мішків (шлангів) рослинною сировиною з використанням пакувальної машини, робота якої забезпечується трактором, який приводить в дію пресуючий ротор і гідромотори приводу конвеєра й бітерів машини. Рослинну масу вивантажують в приймальний бункер, із якого вона подається до тунельної рами, а потім у плівковий мішок.

Сіно. Отримують його висушуванням скошених трав до вологості 15 - 17 % у польових умовах або штучним способом за допомогою спеціальних агрегатів. В середньому поживність 1 кг сіна становить 0,4 - 0,5 к. од., 40 - 80 г перетравного протеїну.

Технологія заготівлі сіна складається з кількох операцій. Якщо його заготовляють розсипним, трави скошують (бобові для швидшого висихання плющать) і у разі потреби розтрушують. У разі втрати 45 - 55 % води згрібають у валки, де досушують до вологості 22 - 35 % і підбирають у копиці, а за вологості не вище від 20 % - скиртують.

Подрібнене сіно має низку переваг перед неподрібненим. Воно краще

поїдається тваринами і можна механізувати процеси роздавання, змішувати його з іншими кормами, однак під час заготівлі збільшуються механічні втрати.

Під час заготівлі пресованого сіна масу вологістю 25 - 30 % підбирають прес-підбирачем й формують прямокутні кипи масою близько 25 кг, які обв'язують шпагатом чи дротом, або циліндричні рулони від 250 кг до 1 т.

Сіно також брикетують. У такому вигляді воно поєднує якості подрібненого та пресованого.

Для зменшення втрат поживних речовин під час сушіння застосовують активне вентилявання розсипного, подрібненого і пресованого сіна в скиртах або сіносховищах.

Комбікорми. Це однорідні кормові суміші заводського виготовлення, до яких входить багато компонентів, підібраних з урахуванням науково обґрунтованих потреб тварин певного виду і віку в поживних речовинах для забезпечення повноцінного живлення.

В Україні виробляють повнораціонні комбікорми, комбікормиконцентрати, білково-вітамінні добавки (БВД), білково-вітамінно-мінеральні добавки (БВМД) і премікси.

Повнораціонні комбікорми збалансовані за всіма поживними речовинами залежно від групи тварин, їх випускають переважно для птиці та свиней.

Премікси - це суміш біологічно активних речовин (вітаміни, мікроелементи, амінокислоти, антиоксиданти, фармакологічні препарати тощо) з наповнювачами (шрот, дріжджі, висівки). Їх уводять до складу комбікормів, білково-вітамінних добавок, заміників незбираного молока в кількості 1 - 2 %.

Повна оцінка якості комбікорму дається на основі його хімічного складу (за окремими інгредієнтами) і фізичного стану:

1. *Доброякісні комбікорми:* побічні запахи відсутні; смак — прісний; мінеральних домішок — до 0,8 %; металевих домішок немає; головень та ін. — не більше ніж 0,05 %; куколю — не більш як 0,1 %; ураженість амбарними шкідниками — не встановлено.

2. *Підозрілий комбікорм:* колір — не характерний для даного виду комбікорму; запах — солодкий, слабозатхлий; смак — солодкий, солодовий або кислий; уражений амбарними шкідниками; підвищені кислотність і вологість.

3. *Непридатний для годівлі тварин комбікорм* — сильний запах гнилі, кислий, гіркий смак; сильно уражений споринню, насінням куколю.

Запитання для поточного контролю знань

1. Оптимальний вміст протеїну в комбікормах для сільськогос-подарських тварин і птиці.
2. Структурні елементи преміксів для виготовлення комбі-кормів.
3. Основні види відходів борошномельної промисловості, ви-користовувані для виготовлення комбікормів.
4. Оптимальна вологість для тривалого зберігання трав'яного борошна.
5. Технологія зберігання комбікормів.

Лекція 7

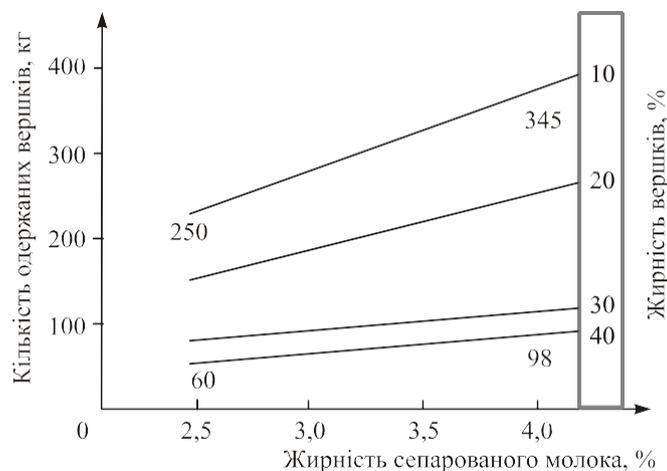
Тема: Технологія переробки і зберігання молока, молочних продуктів

Для переробки використовують молоко, яке відповідає вимогам державного стандарту України 3662-97 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі». Основною вимогою до молока є необхідність його охолодження до температури $+ 8\text{ }^{\circ}\text{C}$ і реалізації протягом однієї доби. Молоко має бути чистим — без механічних домішок з вмістом бактерій і хімічних сполук, відповідати смаковим якостям за органолептичною оцінкою. Молоко густиною до $1,026\text{ кг/л}$ і кислотністю до 15 Т та вище 21 Т переробними підприємствами не приймається. Варто приділити увагу сучасному стану відносин між виробником і переробним підприємством. За теперішніх умов значний обсяг молока надходить від приватних господарств, які не мають ефективного технологічного устаткування для первинної переробки молока; молокозаводи і маслозаводи щодня приймають до 70% неохолодженого молока. Необхідно дати оцінку альтернативним методам пастеризації, очищення та охолодження молока.

Пастеризація молока є обов'язковим технологічним заходом з підготовки сировини для подальшої поглибленої переробки. Розрізняють такі методи пастеризації: тривала ($20\text{—}30\text{ хв}$) при температурі $63\text{—}65\text{ }^{\circ}\text{C}$, короткочасна ($2\text{—}3\text{ хв}$) при температурі $90\text{—}92\text{ }^{\circ}\text{C}$, ультрапастеризація (до 10 с) при температурі $105\text{—}150\text{ }^{\circ}\text{C}$. Стерилізація — це процес високотемпературного оброблення молока (парою $140\text{ }^{\circ}\text{C}$ під тиском $0,3\text{ атм.}$ протягом 4 с) для тривалого зберігання. Для одержання молока з однорідною консистенцією на молокозаводах проводиться теплова гомогенізація молока при температурі $50\text{—}55\text{ }^{\circ}\text{C}$ під тиском 175 атм.

Сепарування молока

Ефективність сепарування значною мірою залежить від технології підготовки сировини до переробки. Для сепарування придатне свіже очищене молоко, підігрите до $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. На ступінь вилучення молочного жиру впливають співвідношення жирових кульок діаметром до 100 мкм і більших, кислотність молока, ступінь чистоти, режим роботи сепаратора. Молоко може використовуватися різної жирності. Залежно від жирності молока і вершків з 1 т молока можна одержати від 60 до 400 кг вершків.



Виробництво масла

Виробництво продукції за технологіями ноу-хау має відповідати санітарно-гігієнічним нормам, технічним умовам виробництва. Так, у 2003 р. Яготинський маслозавод розпочав виробництво нового кисломолочного продукту «Біолактон зі стевією» за ТУУ 30936 /00.002-200. Цей продукт містить менше лактози, молочного жиру і рекомендований для дієтичного харчування та профілактики діабету (завдяки вмісту в ньому стевіазиду — замінника цукру). Завод виготовляє й іншу продукцію за власними технологіями, зокрема фірмове «Яготинське масло», що містить 69,2 % молочного жиру — на 3,3—16,2 % менше порівняно з маслом «Селянське», «Любительське» та іншими видами аналогічної продукції, виготовленої за державними стандартами.

Установлення ринкових відносин між виробником сировини і переробним підприємством, зокрема молокопереробним заводом, через роботу з давальницькою сировиною потребує розрахунків затрат сировини на 1 т готового продукту. Так, розрахунки по Яготинському маслозаводу показали, що витрати молока (базисні: жирність — 3,4 %, білок — 3,0 %) на 1 т масла мають становити 22,2 т.

Виробництво кисломолочної продукції

Виробництво кисломолочної продукції підприємствами України має здійснюватися за чинними державними стандартами та технічними умовами виробництва. Основою технології виробництва кефіру, йогурту, ряжанки є застосування робочих заквасок молочнокислого стрептокока, кефірних грибків, термофільної палички та інших бактеріальних культур, що надають продукту відповідних смакових якостей. Для дієвого контролю за такими технологіями у виробництві кисломолочної продукції в Україні материнська закваска виготовляється Інститутом мікробіології УААН і супроводжується відповідним сертифікатом. Материнська закваска використовується молокопереробними підприємствами для виготовлення лабораторної і робочої закваски.

У виробництві кисломолочних продуктів обов'язковими є такі технологічні операції: нормалізація, очищення, гомогенізація, пастеризація, охолодження, заквашування відповідними культурами, фасування, пакування і маркування одержаної продукції. Підприємства, що виробляють кисломолочні продукти, ретельно добирають асортимент і рецептуру виготовлення продукції відповідно до наявної сировини, технічних умов виробництва і попиту на ринку на даний вид продукції. У будь-якому разі орієнтиром є стандарти на відповідний вид продукції

Виробництво кисломолочних сирів

Сир — білковий кисломолочний продукт, що виготовляється з пастеризованого, нормалізованого або знежиреного молока шляхом його сквашування, вилучення частини сироватки і пресування білкового згустку. Залежно від масової частки жиру сир поділяють на: жирний (18%), напівжирний (9 %), селянський (5 %), столовий (2 %) і знежирений. За способом утворення згустку розрізняють кислотний спосіб коагуляції та кислотнo-сечужний. Для виробництва сиру застосовується комплект обладнання технологічних ліній Я9-ОПГ-2,5, Я9-ОПГ-5,0, Я-90ПТ, сироробні ванни Д7-ОСА1, апарати формувальні ОК-ВФ-100, інше

вітчизняне та імпорфтне обладнання. Технологія виготовлення сирів охоплює такі основні виробничі процеси (на прикладі сиру селянського нежирного, жирність — 9 %):

- приймання і підготовка сировини до переробки;
- підігрівання та сепарування молока;
- нормалізація молока до необхідного вмісту жиру і білка;
- гомогенізація при температурі $60 \text{ }^\circ\text{C}$ під тиском $7,5 \pm 2,5 \text{ МПа}$;
- пастеризація при температурі $78 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ протягом 20—30 с;
- охолодження до температури $6 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$;
- підігрівання до температури заквашування $25 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$;
- заквашування (внесення 3—10 % закваски) протягом 7—10 год до утворення згустку кислотністю 70—90 Т;
- перемішування згустку протягом 2—5 хв;
- підігрівання згустку до температури $45\text{—}50 \text{ }^\circ\text{C}$;
- витримування згустку 1—2,5 хв;
- охолодження згустку до температури $30\text{—}33 \text{ }^\circ\text{C}$;
- зневоднення згустку;
- охолодження сиру;
- фасування, пакування, маркування;
- доохолодження до температури $6 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$;
- сортування;
- маркування;
- реалізація, зберігання при температурі $4 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$.

Виробництво молочних десертних продуктів

Принципова відмінність виробництва молочних десертів від виробництва інших молочних продуктів полягає у необхідності одержання однорідної маси з компонентів, включених до складу суміші відповідно до рецептури продукту (табл. 6.4). Для виготовлення десертів застосовують стабілізуючі системи типу «Хамульсіон». Процес здійснюють у теплій воді або в знежиреному молоці ($95 \text{ }^\circ\text{C}$) протягом 30—60 с, витримка для набрякання — 10 хв. Підготовлений стабілізатор змішують із сироваткою (молоком) і додають інші інгредієнти (крохмаль, цукор тощо). Обов'язковими технологічними операціями є пастеризація, охолодження, структуроутворення, фасування, маркування і зберігання до моменту реалізації.

Виробництво казеїну

Для вивчення цього питання необхідно пригадати хімічний склад молока, а саме структуру білків, що входять до складу молока і молочних продуктів. Відомо, що молочний білок складається з альбумінів, глобулінів і казеїну. Сировиною для виготовлення казеїну є свіже знежирене молоко, одержане після сепарування. Технологія виробництва технічного молочнокисло-го казеїну охоплює такі операції:

- одержання знежиреного молока;
- підготовка молока до переробки;
- виготовлення кислої сироватки;
- переведення казеїну в осад;
- оброблення зерна;
- промивання казеїну;
- пресування казеїну;
- подрібнення казеїну;
- висушування продукції;
- охолодження;
- пакування, маркування;
- зберігання і транспортування.

Для переведення казеїну з розчиненого стану в осад використовується

сироватка чистих культур молочнокислої палички (3—5 % маси сировини для переробки) при температурі 38—40 °С. Для проведення цієї технологічної операції використовують ванни для виготовлення сиру. Ванни заповнюють на 2/3 підігрітим знежиреним молоком і додають сироватку, яку ретельно перемішують з молоком, запобігаючи таким чином утворенню згустку.

Казеїн переходить в осад унаслідок поступового (у 2 етапи) підвищення кислотності від 50—55 Т до 70—75 Т. Після повного вилучення казеїну сироватку з ванни видаляють. Одержаний продукт промивають, пресують, подрібнюють, сушать, охолоджують, після чого готують до реалізації. Казеїн може бути виготовлений із застосуванням сечужного ферменту, що уможливорює повне вилучення казеїну переведенням його в осад.

Запитання для поточного контролю знань

1. Способи і режими очищення молока.
2. Методологія розрахунків процесу нормалізації молока.
3. Значення пастеризації і стерилізації молока для його тривалого зберігання.
4. Суть і призначення процесу гомогенізації молока.
5. Основні виробничі процеси, виконувані в процесі виготовлення масла.
6. Зміна складу молока під час пастеризації. Режими пастеризації молока, їх обґрунтування.
7. Техніка охолодження молока на фермі та молокозаводі.

Лекція 8

Тема: Технологія переробки і зберігання м'яса, м'ясних продуктів

М'ясо — висококалорійний продукт у вигляді цілих туш або їхніх частин, одержаних від забою свійських і диких тварин. До складу м'яса входять м'язова, сполучна, жирова, кісткова, хрящова тканини. Добре знекровлені туші містять залишки крові (близько 1 %). М'ясо поділяють за: видами тварин, від забою яких його було одержано (свинина, яловичина, конина, баранина, козлятина та ін.), статтю (самки, самці, кастровані, некастровані), віком тварин (молодняк молочного періоду вирощування, молодняк на дорощуванні, вибракувані старі тварини), термічним станом (парне, охолоджене, заморожене), сортами.

Охолодження м'яса — процес зниження температури в тушах від 35—38 °С до 0—4 °С завдяки використанню потоку холодного повітря у камерах зберігання. Повне охолодження туш досягається за добу. Тушки птахів охолоджують упакованими в ящики. Охолодження можна прискорити застосуванням суміші води, льоду, кухонної солі.

Розморожування м'яса — технологічний прийом, застосований з метою підвищення температури в замороженому м'ясі. Для розморожування застосовують спеціальні камери (дефростери). Розрізняють дефростацію: повільну (0—8 °С, 38—45 год), інтенсивну (15 °С, 20 год) і швидку (25 °С, 12—14 год). Розморожене м'ясо зберігають у побутових холодильниках.

Автоліз м'яса — комплекс біохімічних і фізико-хімічних процесів та інших змін, що відбуваються у м'ясі після забою тварин під впливом ферментів та зумовлюють визрівання м'яса. Визрівання м'яса відбувається у дві фази (перша — задубіння м'яса при температурі 0—(+4)°С, триває 1—2 доби; друга — визрівання м'яса, триває 2—10 діб). Зріле м'ясо набуває соковитості, аромату, відповідного смаку, кулінарних властивостей.

Баранина — м'ясо овець, що містить повноцінні білки, жири, мінеральні солі, вітаміни. Хімічний склад залежить від віку, статі, породи, вгодованості тварин (вміст білків — 15—20 %, жирів — 8—15 %, води — 65—69 %, золи — 0,8—0,9 %, калорійність — 1700—2300 ккал/кг).

Бекон — м'ясний продукт, виготовлений зі спеціально оброблених напівтуш свиней беконної відгодівлі 6—8-місячного віку масою до 105 кг і товщиною шпигу до 3,5 см. Бекон — це ніжноволокнистий м'ясний продукт із прошарками м'язів і жиру з приємними смаковими якостями. Виготовляють бекон солоний, копчений, копчено-варений, консервований. Солоний бекон є напівфабрикатом для виготовлення корейки, грудинки, шинки після термічного оброблення.

Вгодованість — стан організму, що характеризується ступенем розвитку м'язів і співвідношенням м'язової та жирової тканин у тварин. Яловичину, баранину, козлятину, оленину, кролятину поділяють на м'ясо першої та другої категорій і пісне; свинину — на жирну, м'ясну, беконну (напівжирну) та м'ясо поросят.

Технологія зберігання м'яса базується на застосуванні холодильних установок, оснащених сучасною автоматикою, із холодоагентами — фреоном і аміаком. У промислових холодильних камерах середній рівень завантаження має становити 250—380 кг/м² приміщення. Одержані туші одномоментно

охолоджують до температури, близької до точки кристалізації внутрім'язової води (-3°C). Двофазне охолодження передбачає зниження температури в товщі м'яса до $1-(-1,5)^{\circ}\text{C}$ і наступне поглиблення охолодження до температури $-4-(-15)^{\circ}\text{C}$ при швидкості руху повітря у камері $1-2$ м/с. За технологією охолодження у камерах для зберігання м'яса мають підтримуватися: відносна вологість — $80-90\%$, швидкість руху повітря — $0,2-0,3$ м/с, температура — $(-1)-(-2)^{\circ}\text{C}$. У таких умовах можна зберігати туші $1-3$ тижні, втрати маси не перевищуватимуть $0,7\%$.

Технологія підморожування м'яса передбачає зниження температури в товщі м'язів до $-3-(-5)^{\circ}\text{C}$, що досягається обробленням туш при температурі $-25-(-35)^{\circ}\text{C}$ упродовж $10-18$ год. Технологія глибокого заморожування дає змогу досягти температури м'яса -8°C і нижче з повною кристалізацією внутрім'язової води. Переваги такої технології: значне продовження термінів зберігання ($4-14$ міс.) та можливість тривалого транспортування продукції. Однак м'ясо втрачає початкові смакові якості внаслідок значної втрати клітинного соку, спричиненої руйнуванням мембрани клітин. Найбільшого впливу зазнає пухке м'ясо тварин, вирощених у несприятливих екологічних умовах. Втрати маси туш можуть становити $1,2-1,8\%$.

Розморожування м'яса супроводжується втратою $2-3\%$ клітинного соку. Для розморожування вдаються до режимного подання повітря, води, пари. Використання повітря найбільше сприяє зменшенню втрат продукції у процесі розморожування. Розрізняють повільне, прискорене і швидке розморожування. У разі повільного розморожування температурний режим має динаміку від -5°C до $+8^{\circ}\text{C}$ за $3-5$ діб. Прискорене розморожування досягається за $15-30$ год при температурі $16-20^{\circ}\text{C}$ і швидкості руху повітря $0,2-0,5$ м/с. Швидке розморожування закінчується за $7-16$ год при швидкості руху повітря $1-2$ м/с і температурі 20°C . Відносна вологість повітря у камерах для розморожування має становити $85-90\%$.

Запитання для поточного контролю знань

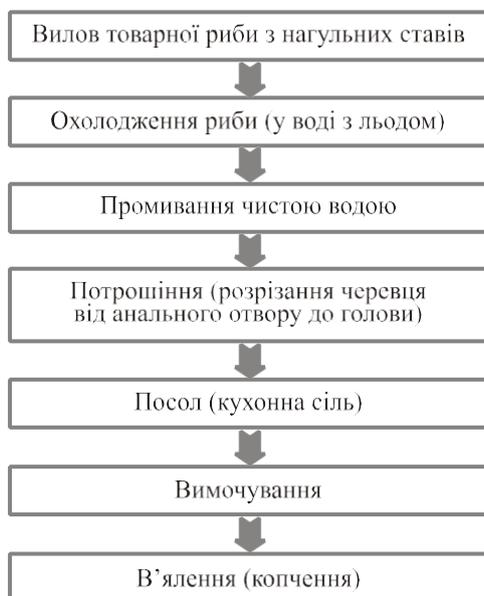
1. Загальна характеристика м'ясної сировини і продуктів забою тварин.
2. Хімічний склад м'яса.
3. Процес дозрівання м'яса.
4. Вплив зовнішнього середовища і технології забою тварин на якість м'яса.
5. Технологія зберігання м'яса в охолоджену і заморожену стані.
6. Одно- та двофазне заморожування м'яса.
7. Вимоги до сировини для виготовлення м'ясних продуктів.

Лекція 9

Тема: Технологія переробки і зберігання риби

Нерівномірне насичення ринку рибною продукцією впродовж року (переважно восени) потребує її ефективної переробки для тривалішого зберігання. Виробництво в'яленої, копченої риби, рибних консервів дає змогу розширити асортимент продукції і продовжити період її реалізації на півроку і більше. Для промислової переробки риби користуються загальною схемою послідовності технологічних операцій (рис. 8.1). Основною технологічною операцією є посол риби. Прісноводна риба — цінний продукт для дієтичного харчування, що зумовлено незначним вмістом солі. Свіжа прісноводна риба має найкращі смакові та кулінарні властивості, вона є класичним ринковим продуктом. Споживач швидко реагує на якість рибної продукції, її ціну та інші показники, що регулюють попит і пропозицію (обсяг виробництва). Розширення асортименту продукції досягається завдяки застосуванню сучасних методів переробки риби

Рис. 8.1. Принципова схема технології первинної переробки риби, виловленої з прісних водойм



Якісну рибну продукцію отримують за умови використання для консервування свіжої риби. На якість сировини для переробки впливають і виробничі умови (застосовувані знаряддя для вилову риби, температура води і повітря в день вилову, посуд, в якому зберігали рибу після вилову тощо). Якість риби значно погіршується у разі застосування примітивних методів її завантажування й транспортування. Недопустимо припускати затримки у процесі завантаження і транспортування риби. Для перевезення риби на значні відстані найліпше застосовувати ізотермічні місткості. Придбання спеціального обладнання для транспортування, зберігання і первинної переробки риби в умовах фермерських господарств ускладнюється ціновим фактором і платоспроможністю господарств.

Заморожування риби. Заморожування є тимчасовим стабілізаційним заходом, що стримує розвиток мікроорганізмів, уповільнює ферментативні процеси. Розрізняють швидке і повільне заморожування. Залежно від ступеня

прискорення процесу заморожування спостерігаються певна втрата маси і погіршення якості м'язових волокон через втрату внутріклітинної вологи, утворення кристалів льоду та ліофільне висушування. Застосовують повітряне охолодження риби до досягнення у м'язах температури -3 — (-12) °С. Як холодоагент здебільшого використовують вуглекислоту, рідкий азот, фреон. Температуру охолодження можна знизити використанням солі.

Виробництво стерилізованих консервів. Альтернативою для технологій соління, копчення і в'ялення риби є застосування методів виготовлення стерилізованих консервів і консервування риби у маринадах. Маринади містять органічні кислоти (оцтова), сіль і спеціальні консерванти. Відомо, що більшість бактерій гинуть у середовищі з водневим показником (рН) менше ніж 4,5. Основний спосіб приготування риби — бланшування сировини перед консервуванням (у воді, олії, паром, гарячим повітрям, струмом високої частоти, інфрачервоними променями). Значний вміст води у м'язах є причиною руйнування тканин під час термічного оброблення. Для поліпшення процесу приготування консервів із риби регулюють вміст вологи — застосуванням хлористого кальцію, кухонної солі, цукру та інших інгредієнтів. Тривале бланшування паром може спричинити значне випаровування вологи, а отже, й погіршення якості готової продукції. Застосування струму високої частоти, інфрачервоних променів сприяє скороченню часу бланшування й поліпшенню якості продукції.

Вилів, транспортування і зберігання риби

У рибоводних господарствах рибу можуть виловлювати сітками з повністю або частково спушених ставів. Гігієнічнішою є технологія вилову риби на повній воді. Альтернативою може бути застосування водоспускної системи, обладнаної рибовилівлювачем. За кілька днів до облову ставів бажано припинити годівлю риби, що сприятиме очищенню її шлунково-кишкового тракту й поліпшить подальшу переробку продукції. Виловлену рибу можна тимчасово (2—3 доби) утримувати в садках із проточною водою, насиченою киснем. Для тривалого транспортування і зберігання риби (понад 12 год) застосовують спеціально облаштовані автомобілі. Місткості для зберігання риби мають бути обладнані пристроями для аерації води. Риба добре зберігається, якщо температура води не перевищує -6 °С. Таку температуру має артезіанська вода. Восени і взимку можна використовувати воду, охолоджену льодом до температури 1 — 2 °С.

Переробка риби

Соління. У процесі засолювання риби у продукті переробки відбуваються два процеси — проникнення солі в м'язи та виділення вологи. Швидкість просолювання залежить від температури, концентрації солі, маси риби, терміну та умов зберігання тощо. Насичення водного розчину кухонною сіллю сприяє зменшенню концентрації води в тілі риб і пригніченню мікробіологічних процесів у продуктах зберігання та переробки. Риба втрачає аромат, набутий у водоймі, стає щільнішою, більш придатною для додаткового кулінарного оброблення. Більшість технологій тривалого зберігання і переробки риби базуються на застосуванні спеціальних методів засолювання.

Розрізняють три види посолу: сухий, мокрий та змішаний. У разі сухого посолу потрошену рибу посипають сіллю і складають у посуд для тривалого

зберігання (10—15 діб). Для мокрого посолу застосовують 5—8 %-й розчин кухонної солі, в якому замочується риба. Тривалість замочування залежить від температури повітря у приміщенні для засолювання і розміру риби. Дрібна риба засолюється удвічі швидше (за 2—3 доби). Змішаним посолом передбачено застосування одночасно сухої кухонної солі і розчину тузлуку, охолодженого льодом. Тривалість такого посолу — від 6 до 12 діб залежно від температури. Під час засолювання риби відбувається процес її визрівання, який супроводжується зміною смаку, аромату та щільності.

Технологія в'ялення риби. Максимально можливе зневоднення риби дає змогу припинити або значно загальмувати мікробіологічні процеси, що можуть відбуватися у помірно солоній рибі. З цією метою застосовують технологію в'ялення риби, якою передбачається помірне зволоження вимоченої риби в розчині столового оцту і кухонної солі. Промиту рибу розвішують на вішалах (ряди дерев'яних жердин) у добре провітрюваних місцях, доступних для обігріву сонячними променями в першій половині дня. У негоду та в другій половині дня вішала мають знаходитись у піднавісах. Для в'ялення використовують жирну і напівжирну рибу, що забезпечує одержання готового продукту з добре просоченою жиром м'язовою тканиною, особливою за смаком, ароматом, забарвленням.

Технологія копчення риби. Копчена риба — смачний, поживний продукт, готовий до споживання без кулінарного оброблення. Головна мета копчення — надання продукту необхідних смакових якостей та можливість тривалого зберігання. Продукт набуває бактерицидних властивостей, своєрідного аромату, смаку, запаху і кольору. Технологія копчення риби має бути ретельно відпрацьована, щоб готова продукція відповідала встановленим стандартам.

Запитання для поточного контролю знань

1. Основні умови для тривалого транспортування риби.
2. Особливості технології гарячого (холодного) копчення риби.
3. Способи засолювання риби.
4. Види деревної сировини, застосовуваної для копчення риби.
5. Причини дефектів рибної продукції.

Лекція 10

Тема: *Технологія переробки і зберігання шкіри, вовни і хутра сільськогосподарських тварин*

Вовна — один із типів натуральних текстильних волокон, який одержують від сільськогосподарських тварин, переважно від овець, кіз, верблюдів, кролів. За хімічним складом вовна є складною білковою сполукою зі значним вмістом сірковмісних амінокислот. Волокна вовни поділяють на пух, перехідний волос, ость, мертвий волос, покривний волос і песигу. Найціннішим волокном є пух, що має товщину 14—30 мкм з відповідними технологічними ознаками (довжина, тонина, еластичність, звивистість, пружність тощо). Менш цінним волокном у вовні є ость (товщина — 52—150 мкм), що не має звивистості та інших технологічних ознак, необхідних для текстильного волокна. Проміжне місце посідає перехідний волос, наділений бажаними текстильними ознаками (якість — 40—50) і придатний для одержання тонких тканин. Такий тип волокон переважає у вовні напівтонкорунних і напівгрубововнових овець.

Вовну поділяють за видами тварин, від яких її було одержано (овеча, козяча та ін.), за однорідністю волокон, довжиною, тониною та іншими ознаками. Неоднорідну вовну поділяють за методом вичісування (у такий спосіб одержують пух від кіз і кролів). Заводську вовну (коров'яча, кінська) одержують під час переробки шкір забитих тварин і використовують для виробництва повстяних виробів.

Увесь вовновий покрив, знятий з вівці (за винятком покривного волосся голови і ніг), називається руном. Руно оцінюється передусім за густотою і довжиною вовни. Для високопродуктивних тонкорунних мериносів на 1 кв. дюйм припадає від 20 тис. до 60 тис. волокон (для малопродуктивних порід овець — від 5 тис. до 10 тис./кв. дюйм). Густота вовни значною мірою впливає на масу одержаного руна. Тонкорунні породи овець дають 5—10 кг немітої вовни з виходом чистого волокна 50—60 %. Вовна в руні відрізняється за тониною відповідно до товщини шкіри і місця її на тілі вівці. Вона значно грубіша на голові, холці, спині, попереку, хвості, а найтонша — на захищених ділянках тіла (нижня частина плеча, живіт). Вирівняність вовни є цілком задовільною, якщо за сортом окремі частини руна різняться на один-два сорти для тонкорунної вовни і в межах одного сорту — для напівтонкорунної і напівгрубої вовни. Вовна грубововнових овець поділяється на 3—5 сортів залежно від породи, якості вовни та інших ознак. Для віднесення вовни до відповідного класу руно розривають на окремі частини, що відповідають певному сорту і придатні для подальшого технологічного оброблення. Наприклад, вовну, одержану від овець породи прекос, поділяють на чотири класи (за показниками довжини і якості: 80, 70, 64 та 60) і на сім груп за станом (нормальна, пожовтіла, засмічена, пошкоджена та ін.).

ПОКАЗНИКИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ РУНА ТОНКОРУННИХ ПОРІД ОВЕЦЬ

Клас	Підклас	Характеристика вовни
Вищий	—	Колір — білий, довжина — 70 мм і більше, тонина — 64-ї якості і вище, міцна

I	1-й	Довжина — 65 мм, тонина — не нижче ніж 64-ї якості
	2-й	Довжина — не менше ніж 65 мм, тонина — 60/60/64-ї якості
II	1-й	Довжина — не менше ніж 55 мм, тонина — не нижче ніж 64-ї якості
	2-й	Довжина — не менше ніж 55 мм, тонина — 60/60/64-ї якості
III	—	Довжина — не менше ніж 40—54 мм, тонина — від 60-ї якості
Коротка	—	Довжина — менше ніж 40 мм, тонина — від 60-ї якості

Шкіра як сировина для переробки

Шкірсировину використовують для виробництва хутра і переробки в шкіряній промисловості. Шкури, які отримують від забою сільськогосподарських тварин і використовують для переробки в шкіряній промисловості, за стандартом поділяють на чотири групи:

I група — шкури молодняку великої рогатої худоби, лошат молочного періоду, абортів у самок, свинячі шкури площею 30—70 кв. дм, шкури кіз площею понад 24 кв. дм.

II група — шкури масою до 10 кг, одержані від молодняку великої рогатої худоби, коней післямолочного періоду, свинячі шкури площею 71—120 кв. дм, свинячі крупони площею 30—50 кв. дм.

III група — шкури великої рогатої худоби та коней масою 10—17 кг, кінський перед і хаз, свинячі шкури площею 121—200 кв. дм, свинячі крупони площею понад 50 кв. дм.

IV група — шкури великої рогатої худоби та коней масою понад 17 кг, свинячі шкури площею понад 200 кв. дм.

Хутро як сировина для переробки

Основними видами хутра, що їх отримують від забитих овець, є овчини та смушки.

Овчини поділяють на шубні, хутрові та шкіряні. Їх отримують від забитих овець у віці не менш як 5 місяців. Вовновий покрив шубних овчин має бути довжиною 2,5—6,0 см. Високоякісні овчини отримують від овець романівської породи. Хутро таких овець має оптимальне співвідношення ості та пуху. До хутрових овчин відносять шкури овець тонкорунних, напівтонкорунних, грубововнових порід із довжиною вовни 2—5 см. Основною продукцією з такої сировини є цигейка, використовувана для пошиття шапок, комірив. З овчини можуть вироблятися хутра, що імітують цінні види хутра (диких тварин і звірів). Шкіряні овчини використовуються для виготовлення галантерейних виробів.

Смушок — найцінніший вид хутра, отримуваний від ягнят, забитих на 2—3-й день після народження. Цінність смушку визначається кольором, формою завитка, блиском, товщиною міздрі, площею шкурки. Найпоширенішою є каракульська порода овець, яка дає основний вид забарвлення — чорний (араби). Коричневе забарвлення хутра (камбар) має різні відтінки — від світло-рудого до темно-коричневого. Сіре забарвлення смушку (ширазі) утворюється від змішування білих і чорних волокон. Смушки сірого кольору поділяють на світло-, середньо- та темні. Співвідношення білого і чорного

волосся — від 1 : 20 до 1 : 10. Інші види забарвлення хутра трапляються значно рідше. Цінність смушку залежить також від форми і розмірів завитків. Найкращими за зовнішнім виглядом є завитки у формі валька. Вальок може бути довгим (понад 40 мм), середнім (20—40 мм), коротким (12—20 мм). Достатньо густий волосяний покрив, мала кількість короткого пуху утворюють пружний, щільний завиток. Залежно від площі смушки поділяють на нормальні (площа 700 кв. см і більше), малі (350—700 кв. см), брак (менше ніж 350 кв. см).

Технологія переробки вовни

Якість вовни формується задовго до процесу її одержання і оброблення. Технологія годівлі та утримання овець, як і селекція, може бути визначальним фактором для отримання високоякісної вовни. Лише тимчасове погіршення умов годівлі може стати причиною появи пересліду (голодна тонина) у вовні, що неможливо усунути в процесі її переробки. Продукція, одержана з такої вовни, втрачає свою міцність.

Стриження овець передбачає виконання таких основних виробничих операцій:

- підгін тварин до підготовленого місця стриження (стригальний пункт);
- підготовка тварин до стриження;
- стриження овець;
- класування вовни;
- пакування та маркування вовни.

Технологія переробки шкіри

Шкуру, зняту з туші, очищають від бруду, прирізів, м'язової та жирової тканин, промивають і консервують. Консервування шкур може проводитися за одним із таких методів: соління, заморожування, висушування. У разі соління шкіри мають містити до 12 % кухонної солі і не більше ніж 48 % вологи. Такий метод консервування застосовується переважно для шкур великої рогатої худоби і свиней. Шкури овець (овчини) зберігають, вдаючись переважно до методу висушування (вміст вологи — не більше ніж 25 %). Низька технологічна якість шкірсировини — наслідок поганої годівлі тварин, хвороб, недосконалої технології знімання шкіри, поганих умов зберігання та ін.

Технологія переробки хутра

Хутрову сировину отримують від сільськогосподарських тварин (вівці, кролі) і звірів, яких розводять у спеціалізованих господарствах (лисиця, норка, песець, нутрія, ондатра) і вбитих на полюванні (заєць, куниця, горностаї, білка, соболь, лисиця, норка, бобер, видра, тхір, ховрах, хом'як та ін.). Придатність шкурок для виготовлення хутрових виробів та їхню цінність визначають за міцністю і стійкістю волосяного покриву до зовнішніх умов, теплозахисними та естетичними властивостями (колір, блиск, шовковистість та ін.). Вивчаючи тему, варто розглянути вплив технології годівлі, утримання хутрових звірів і сільськогосподарських тварин на якість основного виду продукції. Не менш важливим фактором є термін забою тварин.

Первинне оброблення шкурок полягає у проведенні обов'язкових технологічних операцій, спрямованих на збереження цінності хутра і надання йому товарних властивостей перед відправленням на хутрообробні підприємства.

До **первинного оброблення** хутрових шкур належать такі операції:

- знімання шкурки з туші тварини;
- знежирювання і розправлення;
- консервування.

За чинним стандартом передбачено такі способи зняття шкурок:

- 1) пластом (вівці, кози, коні, хом'як, борсук, собака, ховрах, ведмідь);
- 2) трубкою з огузка (куниця, норка, видра, лисиця, песець, білка, нутрія, заєць, кріль та ін.);
- 3) панчохою з голови (ласка, колонка, горностай та ін.).

Запитання для поточного контролю знань

1. Які показники використовуються для оцінювання якості вовни відповідно до чинних стандартів?
2. Як оцінюється якість смушків і овчин?
3. Як оцінюється якість хутра, одержаного від диких звірів і свійських тварин?
4. Методи зберігання шкірсировини.
5. Методи зберігання вовни.
6. Методи зберігання хутра.
7. Первинне оброблення шкірсировини.
8. Первинне оброблення вовни.
9. Первинне оброблення хутра.

Лекція 11

Тема: Переробка і зберігання сільськогосподарської птиці

Продукти птахівництва — невід’ємна складова харчування дітей і хворих людей. Яйце — унікальний за своїм хімічним складом продукт, широко використовується як кріопротектор у процесі заморожування соматичних і статевих клітин, як фізіологічний стабілізатор у парфумерії та медицині. Усім відомі лецитинові креми, шампуні та інші косметичні засоби, виготовлені на основі компонентів яйця сільськогосподарських птахів. Однією з переваг утримання птахів в умовах присадибного і фермерського господарств є висока якість одержуваної продукції: маса яйця — понад 60 г, високий вміст вітаміну А, каротиноїдів, високий забійний вихід тощо.

М’ясо сільськогосподарських птахів як продукт для зберігання і переробки

М’ясо птахів — продукт харчування, отримуваний від забитих домашніх і диких птахів. М’ясо птахів відрізняється від м’яса ссавців значним вмістом повноцінних білків, високими смаковими якостями, ступенем засвоюваності поживних речовин, дієтними властивостями. Окремі частини тушок курки та індички містять 20—24 % білків і 1—3 % жиру. Поживність 100 г м’яса гусей, качок I категорії — 400—500 ккал, м’яса індиків, курей I категорії, гусей, качок II категорії — 200—250 ккал.

ОСНОВНІ ВИМОГИ ДЕРЖАВНИХ СТАНДАРТІВ ДО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПТАХІВ ДЛЯ ЗАБОЮ (ДСТУ 3136-95 «ПТИЦЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ДЛЯ ЗАБОЮ»)

тево-вікова група	Вимоги за масою, кг	Характеристика стану вгодованості
Курчата	0,6	Кіль грудної кістки нескостенілий, грахейні кільця, шкіра еластичні, шпори нерозвинені
Курчата-бройлери	0,9	М’язи грудей і стегон розвинені задовільно, кіль утворює кут без западин
Каченята	1,4	М’язи грудей і стегон розвинені добре або задовільно, кіль грудної кістки без виступів, допустимі незначні відкладення жиру
Гусенята	2,3	
Індичата	2,2	М’язи грудей і стегон розвинені задовільно, кіль грудної кістки може виділятися без западин
Цесарки молодняк	0,7	

Забій і первинна переробка домашніх птахів

Технологією забою сільськогосподарських птахів передбачено такі виробничі операції:

голодна витримка протягом 6—8 год за умови вільного доступу до води;
оглушення;
забій і знекровлення;
видалення оперення;
потрошіння або напівпотрошіння;
охолодження;

сортування;
маркування;
пакування тушок у тару.

Для оглушення птахів вдаються до механічного способу (удар по голові) або руйнування довгастого мозку через піднебінну щілину або через очний отвір. На птахопереробних підприємствах можуть використовувати й спосіб електрооглушення струмом 25 мА (260—300 В) упродовж 15—20 с (курей, курчат), 30 (качок, гусей, індиків).

Знекровлення забитих птахів здійснюється перерізанням кро- воносних судин від голови до шиї не пізніше ніж через 30 с після оглушення. Розрізняють внутрішній і зовнішній способи знекровлення. Внутрішній спосіб знекровлення полягає у перерізання кровоносних судин у задній частині піднебіння над язиком з наступним уколом у передню частину мозочка через піднебінну щілину. За зовнішнім способом знекровлення здійснюють, розрізаючи сонну артерію та яремну вену і проколюючи шкіру (1—2 см з обох боків шиї) для витікання крові. У такий спосіб тушка знекровлюється краще. Кров збирають у жолоб протягом 2—3 хв.

Видалення оперення можливе лише після ошпарювання тушок гарячою водою (температура — 52—72 °С) протягом 2—3 хв відразу після забою і знекровлення забитої птиці. Для зняття основної маси оперення застосовують спеціальні машини, де передбачено підтримання температури тушок зрошенням теплою (до 50 °С) водою. Залишки пір'я видаляють вручну або обпалюванням. Для видалення з тушок водоплавних птахів пеньків вдаються до воскування тушок у ванні з паровим обігрівом (50—80 °С) — тушки занурюють у розплавлену воскомасу на 3—6 с й витримують над ванною протягом 20 с для стікання воскомаси. Після охолодження на тушці утворюється воскова шкірочка завтовшки до 1 мм, яка видаляється разом із пухом, пером і пеньками на бильних машинах або вручну.

Потрошіння (напівпотрошіння) тушок проводять після того, як зроблять два основних розрізи: кільцевий (навколо клоаки) та поздовжній (від клоаки до кіля грудної кістки). У разі напівпотрошіння із тушок виймають кишечник разом із клоакою. Повне потрошіння тушок передбачає видалення також внутрішніх органів (серце, печінка, нирки, м'язевий шлунок), відтинання голови, кі- нцівок. Одержану продукцію сортують за призначенням: для реалізації, відходи для переробки на білково-мінеральні добавки (для годівлі тварин) та ін. М'ясо птахів може реалізовуватися цілими тушками та окремими частинами тушок. Результати забою сільськогосподарських птахів на промисловому обладнанні оці- нюють і порівнюють із нормативами виходу м'яса, пера, субпро- дуктів і технічних відходів. Таким чином визначають ефективність упровадження нових технологій і селекції у галузях птахівництва. Ці показники використовують для обліку продуктів забою і контролю за ефективністю роботи переробних підприємств. Одержані результати дають змогу отримати технологі- чні параметри для економічної оцінки ефективності залучених ресурсів у галузях птахівництва.

Для тривалого зберігання продуктів забою м'ясо тушок птахів охолоджують у льодовій воді (температура -2—(-4) °С) або по- током холодного повітря (швидкість — 1—1,5 м/с) до температу- ри -1,5 °С. Прискорення охолодження тушок дає змогу зменшити втрати, пов'язані з ліофільним висушуванням. З цією метою за- стосовують зрошення артезіанською водою (4—6 °С) і потоком повітря (3—4 м/с).

Запитання для поточного контролю знань

1. Технологія забою сільськогосподарських птахів.
2. Показники оцінки тушок сільськогосподарських птахів залежно від технології забою.
3. Оцінка продуктів забою сільськогосподарських птахів забіохімічними і технологічними показниками.
4. Хімічний склад м'яса птахів залежно від їхнього віку, виду, статі, технології вирощування.
5. Оцінка якості м'яса птахів на м'ясокомбінатах і в забійних цехах.
6. Якість м'яса залежно від умов переробки і зберігання тушок.
7. Технологія, терміни і режими зберігання м'яса.
8. Застосування охолодження, заморожування та інших методів тривалого зберігання м'яса.

Лекція 12

Тема: Переробка і зберігання яєць

Яйце сільськогосподарських птахів як продукт для зберігання і переробки

Свіжі яйця, одержані від здорових птахів, вважаються стерильними. У таких яйцях мікрофлора, що проникає всередину яйця, інактивується білком. В інших випадках можливе екзогенне (зовнішнє) або ендогенне (внутрішнє) зараження яєчної маси (сальмонелою, туберкульозною паличкою, лейкозом, мікоплазмозом тощо). Зовнішня мікрофлора (бактерії бацилус, протеус, псевдо-монас, кишечна паличка та ін.) проникає в яйце внаслідок значного зволоження, високої температури (понад 17 °С) і тривалого зберігання (понад 7 днів), антисанітарних умов утримання домашніх птахів. У процесі інтенсивного розвитку мікроорганізмів у яйці білок розріджується і набуває сіро-зеленого забарвлення. Оболонка жовтка забарвлюється у чорний колір, а жовток — в оливково-зелений. У яйці нагромаджуються продукти розкладу білків і вуглеводів — сірководень та аміак.

Сформоване свіже яйце складається з жовтка, білка, шкаралупи й підшкаралупних оболонок. Співвідношення маси білка, жовтка та шкаралупи становить приблизно 6 : 3 : 1.

Білок яйця має три шари: зовнішній — у вигляді густої рідини; середній — щільний волокнистий (градиноквий) та внутрішній — рідкий, де майже відсутні волокна. Волокна градинок розміщені спіралью по поверхні жовтка й утримують його в центральній частині. При підвищеній температурі й тривалому зберіганні яйця волокна руйнуються і жовток зміщується до шкаралупи, що означає втрату початкової біологічної цінності продукту і придатності для інкубації.

Жовток яйця — утворення у вигляді кульки, в центрі якої — сферичне ядро, а ззовні — зародковий диск сіро-жовтого забарвлення діаметром 2—3 мм. Маса жовтка ззовні від ядра (лаберти) складається із прошарків світло-жовтого і темно-жовтого або рожевого забарвлення — залежно від вмісту каротиноїдів і вітаміну А.

Шкаралупа яйця являє собою вапняну оболонку, ззовні вкриту протеїновою плівкою, а зсередини міцно зв'язану з підшкаралупними оболонками. Зовнішня оболонка завдяки бактерицидним властивостям захищає яйце від проникнення в нього мікроорганізмів. Верхня оболонка легко змивається теплою водою, що є причиною швидкого псування митих яєць. Шкаралупа має пори діаметром 0,3—0,5 мм, крізь які надходить повітря у процесі розвитку ембріона.

Нормальна форма яйця (на відміну від аномальної — кулястої і видовженої) характеризується наявністю тупого і трохи загостреного кінця. У тупому кінці яйця міститься повітряна камера, яка є обов'язковою ознакою у процесі відбору яєць для інкубації. Повітряна камера утворюється внаслідок охолодження білково-жовткової маси яйця і зменшення її розмірів.

Яйце набуває цінності в результаті нагромадження в ньому в оптимальних співвідношеннях білків, жирів, вуглеводів і вітамінів (табл. 10.1). Жовток яйця багатий також на каротин, лецитин, холестерин, інші стероїди та ліпіди.

Відповідно до чинного стандарту «Яйця курячі харчові» (ГОСТ 25583-88) яєчну продукцію, що використовується для реалізації і промислової переробки, поділяють на яйця курячі дієтичні та столові. До дієтичних

відносять яйця, строк зберігання яких не перевищує 7 діб, не враховуючи дня знесення; до столових — яйця, строк зберігання яких не перевищує 25 діб, не враховуючи дня знесення, та яйця, що зберігалися в холодильниках не більше ніж 120 діб. Яйця, які надійшли у торговельну мережу як дієтичні і термін зберігання яких перевищив 7 діб, переводять у столові з відповідним зниженням ціни реалізації.

Яєчну продукцію на птахофабриках сортують за масою упродовж однієї доби. Дієтичні та столові яйця залежно від маси поділяють на три категорії: відбірні, перша, друга (табл. 10.2). Шкаралупа дієтичних і столових яєць має бути чистою і неушкодженою. Допускається на яйцях наявність поодиноких п'яток, смужок, слідів від торкання яєць до підлоги або транспортера на площі до 1/8 поверхні.

Яйця курячі для промислової переробки

Для промислової переробки використовують:

- яйця курячі харчові, що не відповідають вимогам стандарту, з терміном зберігання не більше ніж 25 діб та яйця, що зберігались у холодильниках не більше ніж 120 діб. Для виробництва яєчного порошку та меланжу використовують яйця, що зберігались не більше ніж 90 діб;
- яйця курячі масою 35—45 г, які за рештою показників відповідають вимогам стандарту;
- яйця з пошкодженою незабрудненою шкаралупою без ознак протікання (насічка, м'ятий бік);
- яйця з пошкодженою шкаралупою з ознаками протікання за умови цілісності жовтка. Такі яйця зберігають не більш як 1 добу, не враховуючи дня знесення, і переробляють на птахофабриках відповідно до затверджених технологічних правил.

Запитання для поточного контролю знань

1. Технологія зберігання яєць.
2. Технологія виготовлення меланжу, яєчного порошку, лецитину та іншої продукції.
3. Які яйця використовують для промислової переробки?

Література

1. Іваненко Ф. В. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц [Електронний ресурс]. — К.: КНЕУ, 2014. — 125 с.
2. Іваненко Ф. В. Системи технологій у тваринництві: Навч. посіб. — К.: КНЕУ, 2004. — 380 с.
3. Маньківський А. Я., Скалецька Л. Ф. та ін. Технологія зберігання і переробки сільськогосподарської продукції: Навч. посіб. — Ніжин, ВКП «Аспект», 1999. — С. 359—371.
4. Пабат В. О., Маньківський А. Я. Технологія продуктів забою тварин. — К.: ТОВ «Оріон», 2000. — 361 с.
5. Подпрятюв Г.І., Рожко В.І., Скалецька Л.Ф. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: підручник. — К. : Аграрна освіта, 2014. — 393 с.
6. Сироватко К.М., Зотько М.О. Технологія кормів та кормових добавок: навчальний посібник /. - Вінниця: ВНАУ, 2020.- 263 с.
7. Скалецька Л. Ф., Духовська Т. М., Сеньков А. М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва: Навч. посіб. — К.: Вища шк., 1994. — С. 340—358.

