



Мерко, І. Т. Технології мукомельного і круп'яного виробництва [Текст] : підручник для студентів вищ. навч. закл., що навчаються за спец. «Технологія зберігання та переробки зерна» / Мерко Іван Тимофійович. - Вид. 2-ге, перероб. та допов. - Одеса : Друк. дім, 2010. - 472 с. : табл., рис. - Бібліогр.: с. 466-468. - ISBN 978-966-389-303-7.

ВСТУП

Первісні люди, що з'явилися на планеті Земля, стали переробляти зерно в муку і крупу мабуть тоді, коли навчились збирати насіння дикорослих зернових культур. То було великим значним винаходом людей яке давало можливість збільшити і різноманітити кількість продуктів харчування, особливо тих, що могли добре зберігатись незалежно від пори року. Виробництво муки і крупи в ті далекі часи проводилось на примітивному знарядді - розтиранням зерна між двома камінцями. Характерним було те, що цю технологічну операцію виконували переважно жінки, про що свідчать наскальні малюнки в деяких регіонах світу. Пройшло багато років і віків, але ще й сьогодні в деяких країнах люди використовують у виробництві муки і крупи цей примітивний спосіб розтирання зерна між двома камінцями.

Між тим, переважна кількість хлібопродуктів (муки і крупи) у світі виробляється тепер на високо механізованих сучасних мукомельних і круп'яних заводах, які переробляють 500 і більше т/добу (круп'яні до 200 т/добу) зерна з високим виходом і якістю муки і крупи. Характерним для цих підприємств є те, що руки людей, що працюють там, зовсім не торкаються ні зерна, ні продуктів з нього. Все роблять машини.

Україна має розвинену з сучасним обладнанням зернопереробну промисловість, яка здатна забезпечити населення нашої країни необхідною кількістю хлібопродуктів високої якості. Ефективність виробництва хлібопродуктів (муки і крупи) залежить від якості зерна, досконалості технологічних процесів та обладнання, кваліфікації обслуговуючих кадрів. Мета даного підручника забезпечити можливість вивчення технологічних процесів мукомельного і круп'яного виробництва студентами вузів, технікумів та спеціалістами промисловості саме в напрямку технології.

Технологія переробки зерна представляє собою наукову дисципліну, що вивчає сукупність наукового-обґрунтованих методів обробки зерна для

одержання муки, крупи і інших хлібопродуктів високої якості. Слово «технологія» в перекладі з грецької мови означає «вміння». Вміння щось робити і є технологія. Слово технологія завжди відноситься до якоїсь дії. Найчастіше це «виробництво» як дія. Тому «технологія виробництва муки» чи «технологія виробництва крупи».

Із-за неоднорідності анатомічної побудови та хімічного складу зерна і його анатомічних частин технологічний процес на сучасних мукомельних та круп'яних заводах складні і визначається багатостадійністю, впливом на результати виробництва багатьох одночасно діючих факторів при високій швидкості їх протікання, що утруднює управління такими процесами.

Основні стадії виробничих процесів сучасних мукомельних та круп'яних заводах такі:

- приймання, індивідуальне розміщення за якістю і зберігання в елеваторі, що забезпечує стабільність роботи заводу і складання попередніх помельних партій зерна;

- підготовка зерна до помелу (переробці) в зерноочисному відділенні мукомельного чи круп'яного заводів, яка включає очистку зерна від домішок, очистку поверхні зерна, воднотеплову обробку, вилучення побічних продуктів і відходів;

- переробка зерна в розмельному відділенні млин заводу та лущення зерна в луцильному відділенні крупозаводу з сортуванням продуктів переробки, їх збагаченням і виробництва готової продукції;

- складування і пакування муки і крупи або безтарно, або в тару та зберігання продукції деякий час для дозрівання.

Успішне управління такими технологічними процесами може здійснити тільки висококваліфікований спеціаліст, озброєний необхідними знаннями та вмінням, достатнім для забезпечення ефективного використання природних ресурсів зерна і виробництва продукції високої якості. Для підготовки таких спеціалістів-технологів з технології переробки зерна і призначається даний підручник. Зміст і матеріали підручника дають можливість тому хто навчається ознайомитись з джерелами, історією, традиціями даної спеціальності, досягненнями вітчизняних вчених і фахівців; вивчити наукові основи технологічних процесів переробки зерна і навчитись їх використовувати при аналізі, організації і управлінні.

Особливістю підручника є використання системного підходу до подання матеріалів: спочатку розглядаються сучасні наукові дані про якість та технологічні властивості зерна і виробленої з нього продукції, а потім наукові основи технологічних процесів, що використовуються в зернових технологіях та різні види технологій переробки зерна в муку та крупу.

Підручник складається з п'яти взаємопов'язаних розділів. У першому розділі розглянуто технологічні характеристики зерна, технологічні властивості зернової маси, асортимент і якість муки і крупи. Другий розділ присвячено вивченню наукових основ технологічних процесів, що використовуються в технологіях мукомельного та круп'яного виробництва (сепарування, здрібнювання, лущення, воднотеплові процеси). У третьому

розділі розглянуто усі види технологій мукомельного виробництва, які використовуються в Україні. Наведена класифікація помелів та режими їх проведення. У четвертому розділі розглянуто технології круп'яного виробництва. Наведена їх класифікація та режими їх проведення. У п'ятому розділі розглянуто матеріали про контроль і управління технологічними процесами переробки зерна. Показані види контролю: технохімічний і оперативно-технологічний для використання їх результатів в управлінні технологічними процесами переробки зерна.

ЗМІСТ

Вступ.....	9
------------	---

РОЗДІЛ І.

ЗЕРНО І ЗЕРНОВІ ПРОДУКТИ

ГЛАВА 1. ЗЕРНО - ОСНОВНИЙ ПРОДУКТ ХАРЧУВАННЯ ЛЮДЕЙ

§ 1. Зерно - основа життя і цивілізації людей.....	13
§ 2. Фізіологічні проблеми харчування людей зерновими продуктами.....	18
§ 3. Короткий нарис з історії виробництва та розвитку науки зернових продуктів харчування.....	21

ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА І ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА МУКИ ТА КРУП'ЯНИХ ПРОДУКТІВ

§ 1. Характеристика зерна пшениці і жита.....	31
§ 2. Технологічні властивості зернової маси пшениці і жита.....	41
§3. Характеристика і технологічні властивості зерна для виробництва крупи і круп'яних продуктів.....	53

ГЛАВА 3. ФОРМУВАННЯ ПОМЕЛЬНИХ ПАРТІЙ ЗЕРНА

§1. Технологічне значення і методи змішування зерна.....	62
§ 2. Використання зерна пониженої якості.....	69

РОЗДІЛ ІІ. ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ОЧИСТКИ, ПІДГОТОВКИ І ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНА В МУКУ І КРУПУ

ГЛАВА 4. ОЧИСТКА ЗЕРНА ВІД ДОМІШОК

§ 1. Домішки в зерновій масі, методи і процеси їх вилучення (сепарування).....	74
---	----

§ 2. Сепарування за аеродинамічними властивостями.....	78
§ 3. Сепарування за геометричними ознаками.....	84
§ 4. Сепарування за магнітними властивостями.....	99
§ 5. Сепарування за густиною і станом поверхні зерна і домішок.....	102

ГЛАВА 5. ОЧИСТКА ПОВЕРХНІ ЗЕРНА

§ 1. Призначення і методи очистки поверхні зерна.....	108
§ 2 Суха очистка поверхні зерна.....	109
§ 3. Волога очистка поверхні зерна.....	116

ГЛАВА 6. ЛУЩЕННЯ ЗЕРНА І ШЛІФУВАННЯ КРУПИ У КРУП'ЯНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

§1. Призначення і методи лушення зерна і шліфування круп у круп'яному виробництві.....	124
§2. Показники ефективності лушення зерна і шліфування круп.....	125
§3. Фактори, впливаючі на ефективність лушення зерна і шліфування круп.....	127
§4. Особливості лушення різного круп'яного зерна.....	129
§5. Шліфування круп.....	134

ГЛАВА 7. ВОДНОТЕПЛОВА ОБРОБКА ЗЕРНА

§ 1. Призначення і методи воднотеплової обробки зерна.....	137
§ 2. Фактори, що впливають на ефективність воднотеплової обробки зерна.....	140
§ 3. Структура методів і режими воднотеплової обробки зерна в мукомельному виробництві.....	145
§ 4. Особливості воднотеплової обробки круп'яного зерна.....	159
§5. Ефективність воднотеплової обробки зерна.....	161

ГЛАВА 8. ЗДРІБНЮВАННЯ ЗЕРНОВИХ ПРОДУКТІВ

§ 1. Призначення, методи і показники ефективності процесу здрібнювання.....	167
§ 2. Основи теорії процесу здрібнювання.....	170
§ 3. Фактори, що впливають на ефективність здрібнювання зернових продуктів.....	174
§ 4. Вимел оболонкових продуктів.....	192
§ 5. Здрібнювання зерна в круп'яному виробництві.....	195

ГЛАВА 9. СОРТУВАННЯ ПОДРІБНЕНИХ І ЛУЩЕНИХ ЗЕРНОВИХ ПРОДУКТІВ

§ 1. Призначення і показники ефективності процесу сорткування.....	200
---	-----

§ 2. Сита для сортування і ситова класифікація продуктів розмелу зерна.....	202
§ 3. Основи теорії сортування зернових продуктів на ситах.....	209
§ 4. Технологічні схеми сортування продуктів розмелу зерна і схеми розсійників у мукомельному виробництві.....	213
§5. Сортування продуктів лущення зерна і подрібнення ядра у круп'яному виробництві.....	218

ГЛАВА 10. ЗБАГАЧЕННЯ ПРОМІЖНИХ ПРОДУКТІВ РОЗМЕЛУ ЗЕРНА

§ 1. Призначення, методи і показники ефективності збагачення проміжних продуктів.....	225
§ 2. Основи теорії збагачення проміжних продуктів на ситовіальних машинах.....	229
§ 3. Технологічні схеми ситовіальних машин.....	233

РОЗДІЛ III. ТЕХНОЛОГІЇ МУКОМЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

ГЛАВА 11. ВИДИ ПОМЕЛІВ, АСОРТИМЕНТ І ЯКІСТЬ МУКИ

§1. Види помелів зерна, асортимент і якість муки.....	239
§ 2. Якість муки різних сортів.....	244
§ 3. Основні та побічні продукти і відходи мукомельного виробництва.....	248

ГЛАВА 12. СТРУКТУРА І ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГІЙ ОЧИСТКИ І ПІДГОТОВКИ ЗЕРНА ДО ПОМЕЛІВ

§ 1. Вимоги до очистки і підготовки зерна перед помелом.....	255
§ 2. Основні технологічні операції очистки і підготовки зерна до помелу.....	258
§ 3. Структура і характеристика технології очистки і підготовки зерна пшениці до сортових помелів.....	267
§ 4. Особливості очистки і підготовки зерна до простих і макаронних помелів.....	274
§ 5. Контроль побічних продуктів і відходів зерноочисного відділення мукомельного заводу.....	276

ГЛАВА 13. СТРУКТУРА І ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГІЙ РОЗМЕЛУ ЗЕРНА

§ 1. Загальні принципи побудови структури помелів пшениці і жита.....	281
§ 2. Оббивні помели пшениці і жита.....	283

§ 3. Сортів помел жита.....	288
3.1. Обдирний помел жита.....	288
3.2. Двосортний помел жита.....	292
3.3. Особливості односортного сіяного помелу жита.....	295
§ 4. Сортів хлібопекарські помел пшениці.....	296
4.1. Односортний помел пшениці.....	297
4.2. Сортів помел пшениці за скороченою структурою.....	300
4.3. Розвинутий сортів помел пшениці на традиційному устаткуванні.....	306
4.4. Розвинутий сортів помел пшениці на комплектному устаткуванні.....	321
§5 Макаронні помел пшениці.....	336
5.1. Особливості виробництва макаронної муки.....	336
5.2. Макаронні помел твердої і м'якої пшениці.....	340
5.3. Виробництво макаронної муки при хлібопекарських помелах.....	353
§ 6. Сортів хлібопекарські помел на млинах малої потужності.....	359

РОЗДІЛ IV. ТЕХНОЛОГІЇ КРУП'ЯНОГО ВИРОБНИЦТВА

ГЛАВА 14. АСОРТИМЕНТ КРУПИ І ПОБІЧНІ ПРОДУКТИ КРУП'ЯНОГО ВИРОБНИЦТВА

§ 1. Асортимент крупи і показники її якості.....	367
§ 2. Побічні продукти і відходи круп'яного виробництва технологій круп'яного виробництва.....	372
§ 2. Технологічний процес виробництва рисової крупи.....	381
§ 3. Технологічний процес виробництва гречаної крупи.....	387
§ 4. Технологічний процес виробництва пшона.....	392
§ 5. Технологічний процес виробництва крупи з вівса.....	395
§ 6. Технологічний процес виробництва крупи з ячменю.....	408
§ 7. Технологічний процес виробництва крупи з гороху.....	414
§ 8. Технологічний процес виробництва крупи і муки з кукурудзи.....	418
§ 9. Технологічний процес виробництва крупи з пшениці.....	423

РОЗДІЛ V. КОНТРОЛЬ І УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНА

ГЛАВА 16. ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ І ВИДИ КОНТРОЛЮ

В МУКОМЕЛЬНОМУ І КРУП'ЯНОМУ ВИРОБНИЦТВАХ

§ 1. Основні завдання контролю в мукомельному і круп'яному виробництвах.....	427
§2. Технохімічний контроль якості зерна і готової продукції.....	428
§3. Оперативно-технологічний контроль процесів виробництва муки і крупи.....	430
§4. Баланс помелу зерна.....	433

ГЛАВА 17. УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНА

§ 1. Основні задачі управління технологічними процесами мукомельного виробництва.....	445
§2. Управління технологічними процесами очистки зерна від домішок і підготовки його до помелу.....	447
§3. Управління технологічними процесами розмелу, сортування і збагачення зернових продуктів.....	451
§ 4. Управління виходом і якістю муки і висівок.....	455
§ 5. Автоматизовані системи управління технологічними процесами виробництва муки.....	459
Список літератури.....	466