

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	8
ПЕРЕДМОВА	11
1. ПОНЯТТЯ ТЕХНОЛОГІЇ	14
Контрольні питання й завдання до розділу 1	17
2. ОЛІЙНА СИРОВИНА: ХАРАКТЕРИСТИКА	
2.1. Насіння й плоди олійних рослин, відходи харчових виробництв	19
2.1.1. Насіння й плоди олійних рослин	19
2.1.2. Олієвмісні відходи харчових виробництв	26
2.2. Загальна характеристика олійних плодів і насіння	28
2.2.1. Фізико-механічні властивості. Сипучість	28
2.2.2. Клітиннай капілярно-пориста структура насіння	30
2.2.3. Вільна й зв'язана вода. Активність води	33
2.3. Ліпіди	35
2.3.1. Хімічний склад насіння й плодів	35
2.3.2. Будова й склад ліпідів	37
Контрольні питання й завдання до розділу 2	47
3. ХІМІЧНІ Й БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ	
3.1. Окиснення ліпідів	49
3.2. Ензиматичні й мікробіологічні процеси	55
3.3. Розвиток мікроорганізмів	57
3.4. Ферментативне окиснення ліпідів	58
3.5. Перетворення ліпідів у сировині й продуктах	60

Контрольні питання й завдання до розділу 3 63

4. МЕХАНІЧНІ, ДИФУЗІЙНІ Й ДИФУЗІЙНО-ТЕПЛОВІ ПРОЦЕСИ

4.1. Вплив механічної обробки на структуру матеріалу 65

4.2. Вплив вологи й тепла на тканини олійного насіння 66

4.3. Вплив механічного віджиму олії на структуру матеріалу 68

4.4. Структура матеріалу після екстрагування 69

Контрольні питання й завдання до розділу 4 70

5. ЗБЕРІГАННЯ ТА ПІДГОТОВКА ОЛІЙНОЇ СИРОВИНИ. ВИДОБУТОК ОЛІЇ

5.1. Зберігання й первинна обробка олійної сировини 72

5.1.1. Способи зберігання олійного насіння 72

5.1.2. Первинне очищення насіння 74

5.1.3. Очищення запиленого повітря 77

5.1.4. Зниження вологості насіння 78

5.2. Підготовка олійної сировини до видобутку олії 78

5.2.1. Обрушування олійного насіння та відокремлення ядра від оболонки 78

5.2.2. Подрібнення насіння та продуктів його переробки 81

5.3. Видобуток олії методом механічного віджиму 82

5.3.1. Волого-теплова обробка м'ятки. Мезга 82

5.3.2. Віджим олії 83

Контрольні питання й завдання до розділу 5 85

6. ВИДОБУТОК ОЛІЇ МЕТОДОМ ЕКСТРАКЦІЇ ОРГАНІЧНИМИ РОЗЧИННИКАМИ

6.1. Процес екстрагування. Розчинники й підготовка матеріалу 87

6.2. Способи екстракції	91
6.3. Обробка місцели й шроту	93
6.3.1. Обробка місцели	93
6.3.2. Відгонка (випаровування) розчинника з місцели	94
6.3.3. Відгонка розчинника зі шроту	96
6.3.4. Регенерація й рекуперація розчинника	99
Контрольні питання й завдання до розділу 6	101

7. ПЕРВИННЕ ОЧИЩЕННЯ ОЛІЇ. ГІДРАТАЦІЯ ВИМОРОЖУВАННЯ, АДСОРБЦІЙНЕ ОЧИЩЕННЯ

7.1. Очищення олії від механічних домішок	103
7.2. Модулі очищення олій	105
7.3. Гідратація фосфоліпідів і отримання фосфатидного концентрату	107
7.4. Виморожування восків і воскоподібних сполук	112
7.5. Адсорбційне очищення олії	115
Контрольні питання й завдання до розділу 7	118

8. ТЕХНОХІМКОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

8.1. Прийоми підготовки проб до аналізу	120
8.2. Визначення, що проводяться при зберіганні, первинній обробці й підготовці олійної сировини до видобутку олії	122
8.3. Визначення, що проводяться при видобутку олії методом механічного віджиму (пресування) та екстракції	123
8.4. Визначення при первинному очищенні олії, гідратації ФОЛ, виморожуванні восків й адсорбційному очищенні олії	124

Контрольні питання й завдання до розділу 8	124
--	-----

9. ХАРАКТЕРИСТИКА ЖИРНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ ОЛІЙ ТА ОЛІЄЖИРОВМІСНИХ ПРОДУКТІВ

9.1.	Жирнокислотний склад рослинних олій	126
9.2.	Порівняльний аналіз складу рослинних і не генетично модифікованих олій і жирів	129
	Контрольні питання й завдання до розділу 9	133
10.	ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ СОНЯШНИКОВОГО ЯДРА, БІОЛОГІЧНО АКТИВНОГО КОМПЛЕКСУ ЛІПІДІВ І ЕКСТРАКТИВ	
10.1.	Система КТІОЛ для виробництва якісної й конкурентоспроможної продукції	135
10.2.	Технологія безлушпинного соняшnikового ядра	138
10.2.1.	Калібрування насіння соняшника	138
10.2.2.	Отримання безлушпинного ядра соняшника сухим способом	141
10.2.3.	Теорія обрушування насіння соняшника в полі відцентрової сили	143
10.2.4.	Гідросепарація рушанки насіння соняшника	145
10.3.	Отримання біологічно-активного комплексу ліпідів і екстрактів	149
10.4.	Селективне вилучення ефірних олій й біологічно-активних речовин із рослинної сировини	153
10.4.1.	Селективне вилучення ефірної олії полину лікарського	153
10.4.2.	Екстрагування БАР із хмелю й шроту хмелю	155
10.4.3.	Вплив фізичних методів обробки на екстрагування рослинної сировини	159
10.5.	Флюїдна екстракція рослинної сировини - технологія XXI століття	165
10.6.	Адсорбент КТІОЛ й очищення нерафінованої олії	168

10.7. Рослинні олії й бальзами функціонального й оздоровчого призначення	
171	
Контрольні питання й завдання до розділу 10	177
11. ЯКІСТЬ І БЕЗПЕЧНІСТЬ ОЛІЙНОЇ СИРОВИНИ Й РОСЛИННИХ ОЛІЙ	
11.1. Аналіз складу ліпідів	183
11.2. Визначення групового складу фосфоліпідів	184
11.3. Визначення вмісту жиророзчинних вітамінів	186
11.4. Визначення вмісту стеролів	189
11.5. Визначення вмісту хлорорганічних похідних	190
11.6. Визначення вмісту бенз[а]пірену	192
11.7. Система НАССР і безпека продукції	197
Контрольні питання й завдання до розділу 11	198
12. РОСЛИННИЙ БЛОК І БІЛКОВО-ЛІПІДНІ ПРОДУКТИ: ПРОБЛЕМА, СЬОГОДЕННЯ, ПЕРСПЕКТИВА	201
Контрольні питання й завдання до розділу 12	209
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	210
ТЛУМАЧНИЙ СЛОВНИК ІЗ ТЕХНОЛОГІЇ РОСЛИННИХ ОЛІЙ	216
АБЕТКОВИЙ ПОКАЖЧИК	262
ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК	269
ДОДАТКИ	274
Додаток 1. Фізико-хімічні показники рослинних олій	274
Додаток 2. Співвідношення між одиницями вимірювання тиску	275
Додаток 3. Допустимі рівні пестицидів і токсичних елементів в рослинних оліях	276
Додаток 4. Основні показники азоту	277

Додаток 5. Найменування основних жирних кислот, що входять у жирнокислотний склад ТАГ рослинні олій	278
Додаток 6. Властивості насиченої водяної пари	279
Перелік умовних скорочень	280

ПЕРЕДМОВА

Найважливіше завдання оліє-жирового комплексу України в умовах ринкової економіки, зокрема, при підготовці до вступу й при вступі в СОТ, - подальше вдосконалення технології й техніки і забезпечення сучасної організації

виробництва, що дозволяють виготовлення вітчизняної конкурентоспроможної продукції щодо найвищих вимог функціональної і харчової цінності.

Вирішити поставлене завдання в нових умовах можливо тільки при наявності фахівців, здатних на сучасному науково-технічному й практичному рівні успішно виконувати свої обов'язки на діючих і нових підприємствах оліє-жирової і суміжних галузей промисловості.

Підручник нового покоління "Технологія рослинних олій" стосується викладення навчальних дисциплін професійно-орієнтованої та спеціальної підготовки бакалаврів за напрямком 6.0917 - "Харчова технологія та інженерія" та спеціалістів за спеціальністю "Технологія жирів та жирозамінників". Вивчення цих дисциплін базується на знаннях, отриманих студентами в результаті засвоєння математики, фізики, загальної, неорганічної, аналітичної й органічної хімії, фізичної й колоїдної хімії, біохімії, мікробіології, хімії жирів, загально-інженерних та інших дисциплін.

Матеріал підручника буде сприяти отриманню та поглибленню знань і вмінь студентів щодо впливу хімічного складу і структури вихідної сировини, окремих технологічних процесів видобування й первинного очищення рослинних олій на показники їхнього складу, якості й безпеки та створення аплікаційних технологій олій, білково-ліпідних та оліє-жирових продуктів функціонального й оздоровчого призначення.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати: органолептичні, фізико-хімічні та технологічні властивості оліє-жирової сировини; види олієвмісної продукції та сучасні вимоги до неї; сутність основних процесів і методів отримання та первинного очищення рослинних олій; зміни, що відбуваються в олієвмісній сировині під дією технологічних факторів; технології одержання рослинних і купажованих олій, модифікованих олій та олієвмісної продукції галузі; блок-схеми й апаратурне оформлення технологічних процесів, характеристику відходів та шляхи зниження технологічних втрат (енерго-, ресурсозбереження); основи системного підходу до хіміко-технологічних процесів галузі щодо комплексної переробки ліпідо-

білкової й білково-ліпідної сировини; сучасну систему технохімічного контролю виробництва якісної і безпечної олієвмісної продукції;

уміти: організовувати технологічні процеси, обирати оптимальні умови здійснення цих процесів та керувати ними згідно з технологічними вимогами; використовувати галузеві технології та апаратурно-технологічні схеми для одержання якісних і безпечних рослинних олій, модифікованих олій та олієвмісної продукції; проводити вибір технологічного обладнання з урахуванням еколого-економічної ефективності та безпечності вибраних технічних та технологічних рішень; використовувати галузеві методи технохімічного контролю оліє-жирової сировини та готової продукції; здійснювати наукове, теоретичне та експериментальне дослідження, базуючись на фундаментальних законах, положеннях і прикладних розробках; використовувати методологію системного підходу до хіміко-технологічних процесів галузі для виробництва якісних рослинних і купажованих олій заданого жирнокислотного складу, ліпідно-білкової, білково-ліпідної та олієвмісної продукції функціонального й оздоровчого призначення;

мати навички: планування й ведення обліку власної діяльності у вирішенні завдань технологій галузі; проведення інформаційного пошуку та застосування методів, прийомів, засобів інформаційних технологій у практичній діяльності; вибору способів, методик, прийомів, алгоритмів, засобів, модулів та критеріїв вирішення завдань технологій галузі; проведення порівняльного аналізу, оформлення й опису (представлення) модулів, блок-схем, апаратурно-технологічних схем, технологічних режимів, даних, специфікацій обладнання й методів технохімічного контролю, що використовуються в технологіях галузі; узагальнення й аналізу одержаних результатів за заданими або вибраними критеріями; приймання рішень по здійсненню певних видів діяльності щодо технологій галузі.

Засвоєння представленого в підручнику теоретичного й практичного матеріалу, закріплення знань щодо Болонського процесу при виконанні лабораторних робіт, особливо участь у наукових дослідженнях, проходження виробничої

практики на підприємствах галузі, виконання курсових і дипломних проектів, робіт, забезпечать підготовку спеціалістів для практичної діяльності й впровадження інноваційних і аплікаційних технологій на підприємствах олієжирової й суміжних галузей харчової промисловості.

У підручник включена новітня інформація по вилученню ліпідів і екстрактів, жирнокислотному складу рослинних олій, білку й білково-ліпідним продуктам, рослинним оліям функціонального й оздоровчого призначення, системі КТЮЛ[®], якості й безпеці рослинних олій тощо. Це у свою чергу розширить коло фахівців і науковців, яким підручник зможе надати допомогу в їхній практичній роботі.

Ураховуючи, що підручник нового покоління з технології рослинних олій виходить уперше, автор із вдячністю прийме всі зауваження й пропозиції, які будуть використані при подальшому його удосконаленні.

1. ПОНЯТТЯ ТЕХНОЛОГІЇ

Технологія на всіх ієрархічних рівнях організації ділиться на практичну (об'єктивну), наукову й теоретичну (суб'єктивні). Із практичною технологією безпосередньо зв'язана наукова, а з науковою - теоретична. Розглянемо науково-технічні й соціально-філософські аспекти технології [22, 23, 24*, 30*, 31*].

Практична технологія - це відпрацьована досвідом сукупність процесів і операцій по створенню певного виду споживчої вартості. Дана технологія може бут представлена, відображена, описана тощо.

Завдання діючої технології змінюються від умов її функціонування. До основних завдань в області матеріального виробництва відносять: пошук і реалізацію

засобів інтенсифікації технологічних процесів; контроль технологічних засобів виробництва, зміну умов виробництва; підготовку виробництва до випуску нових продуктів або продуктів поліпшеної якості. '

Характерними ознаками об'єктивної, діючої технології є: динамізм, конкретність, матеріальна обумовленість і алгоритмічність (строга послідовність дій, операцій, рухів).

Алгоритм технології - це впорядкованість у часі й просторі основних, допоміжних і обслуговуючих процесів, їхній повний взаємозв'язок за всіма параметрами (продуктивність, швидкість тощо). Усе це необхідно для досягнення головної мети - отримання продукту споживацької вартості із заданими властивостями та якістю.

Динамізм технології відображає виконання будь-яких процесів, рухів, дій, проміжні стани яких можна відобразити у вигляді умовних позначень, рисунків, схем, креслень, а повністю - з допомогою сучасних технічних засобів (відео або словесного опису).

15

Якщо знехтувати конкретизацією споживацьких вартостей, отримаємо абстрактну, або теоретичну, технологію.

Наукова технологія вивчає і узагальнює досвід створення споживацької вартості. Предмет її вивчення - процеси взаємодії засобів праці, предметів праці й оточуючого середовища при створенні всього різноманіття споживацьких вартостей. В області матеріального виробництва завдання наукової технології наступні: вивчення закономірностей протікання процесів перетворення предметів праці в продукцію або товари; пошук прогресивних способів впливу на предмети праці та їхня перевірка; розроблення заходів по захисту природи; вибір і проектування найбільш ефективної й безпечної практичної технології.

Сучасна наукова технологія призвана не просто вивчати і проектувати виробничі системи, а реалізовувати найбільш ефективні з них або забезпечити

нові дії на предмети праці, які б значно перевищували сучасні по продуктивності, швидкості, безпеці й економічності. Зовнішня матеріальна обумовленість передбачає економічну й екологічну збалансованість виробництва з оточуючим середовищем.

Таким чином, сучасна наукова технологія повинна не тільки вибирати і проектувати найбільш ефективні процеси створення споживацьких вартостей, але й обґрунтовувати збалансованість виробництва з оточуючим середовищем.

Теоретична технологія вивчає діалектику технології й можливість використання законів розвитку природи та суспільства для перетворення матеріального й духовного світу людини. Основні задачі теоретичної технології: пізнання законів взаємодії людини із природою; вивчення можливостей і умов практичного використання пізнаних законів, або закономірностей; розроблення, обґрунтування й експериментальна перевірка нових технологічних процесів.

Основна проблема теоретичної технології відноситься до розвитку системи "людина - природа". Вона полягає в тому, щоб розробити стратегію й тактику оптимального розвитку людської цивілізації на ближчу перспективу.

Головним критерієм і одночасно обмежувальною умовою

16

при вирішенні основної проблеми повинно бути виконання вимоги про недопустимість переростання відносин між протилежностями в антагоністичні (наприклад, протиріччя між природою й технікою, між людиною й природою тощо). З основною проблемою пов'язано багато інших проблем, таких як спеціалізація й інтеграція, систематизація процесів і їхніх форм, класифікація наук, природних і технологічних процесів.

Загальнотеоретичний, або загально науковий, статус технології, заключається в тому, що практика людини являється критерієм істини в пізнанні природи, відтворює природні процеси або об'єктивні закони розвитку останніх.

Технологія міцно об'єднує природознавство, з яким взаємодіє на нижчих рівнях (знизу), науку й техніку (середні рівні ієрархії), економіку, політику й управління (верхні).

Проникаючи в галузь економіки, політики й управління, технологія конкретизує цілі, принципи й рішення практичних завдань розвитку суспільства, окремих регіонів і цивілізації в цілому. Вона допомагає вирішувати практичні завдання на базі дослідження комплексу наук, зв'язуючи їх у єдине ціле. Самі по собі галузі знань у силу своєї глибокої специфічності не здатні вирішувати подібні завдання.

Народження нових технологій завжди носило революційний характер, але, з іншого боку, технологічні революції не знищували класичних традицій. Кожна попередня технологія створювала певну матеріальну й культурну базу, необхідну для появи наступної. Кожна зміна поколінь засобів інформаційної техніки й технології потребує перенавчання й радикальної перебудови інженерного мислення спеціалістів, зміни надзвичайно дорого технологічного обладнання й створення все більш масової обчислювальної техніки.

Впровадження науки як фундаментальної основи в сучасні технології вимагає такого об'єму і якості розрахунково-обчислювальної діяльності, які не можуть бути реалізовані традиційними засобами, крім засобів, пропонуємих сучасними суперкомп'ютерами й програмним забезпеченням.

Технологія - це засіб створення штучного світу. Як наслідок вона дає певний екологічний тиск на природне середовище. Небезпечним екологічний тиск стає тоді, коли його інтенсивність перебільшує регенеративний потенціал природи. Головна небезпека технологічного тиску на природне середовище - звуження

різноманіття форм життя, що в еволюційній перспективі знижує виживаємість біосфери в цілому.

Один зі шляхів вирішення даної проблеми - це формування інформаційної інфраструктури техносфери, яка дозволить підвищити ефективність технологічних виробництв і їхнього розвитку майже до теоретичних меж і знизити ступінь еволюційного ризику технології. Можна сказати, що в цілому інформатизація суспільства підвищує ступінь біосферо сумісності.

Сучасна людина усвідомлює, що повністю віддана до влади деякого "зловіщого" процесу й повинна робити все, щоб запобігти біді, що насувається.

Технологія розвивається по двох напрямках: перший - зв'язаний із проникненням у глибину матерії, виходом на атомно-ядерні рівні її організації (нанотехнології), другий - з виходом на широкі рівні управління виробництвом. Технологія детермінує розвиток техніки і є провідною в цьому процесі. Функціонування техніки викликає наперед намічені зміни в технологічному русі.

Технологія, з одного боку, пронизує всю практичну діяльність людей, а із іншого - інтегрує в собі найбільш абстрактні сторони цієї діяльності - пізнання й мислення.

Суспільний статус технології визначається її значимістю в житті людини, а також впливом на форми виробництва, тісним взаємозв'язком зі споживацькими вартостями, доцільністю.

Контрольні питання й завдання до розділу 1

1. Що таке технологія? Види технологій.
2. Як може бути представлена практична технологія?
3. Що таке алгоритм технології?

4. Які характерні ознаки практичної технології?
5. Охарактеризуйте динамізм практичної технологи.
6. Які основні завдання матеріального виробництва?
7. Предмет вивчення наукової технології: основні завдання.
8. Які найбільш, ефективні процеси повинна включати сучасна наукова технологія?
9. Предмет вивчення теоретичної технології: основні завдання.
10. Які основні завдання теоретичної технології?
11. Що є головним критерієм і обмежувальною умовою в вирішенні проблем теоретичної технології?
12. Основна проблема теоретичної технології та її зв'язок із розвитком системи "людина - природа".
13. Технологія й екологічний тиск на природне середовище.
14. Еволюційний ризик технології. Екологізація виробництва.
15. Як впливає зміна засобів інформаційної техніки й технології на перенавчання й радикальну перебудову інженерно-го мислення фахівців?
16. Охарактеризуйте основні напрямки розвитку сучасної технології.