

4.4. ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКИ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР

1. Види олійних культур
2. Зберігання насіння олійних культур
3. Харчова і технічна цінність різних олій
4. Технологічна схема виробництва олії
5. Показники якості олії
6. Відходи олійного виробництва

1. ВИДИ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР

Основною сировиною виробництва олії на території України є насіння соняшнику, льону, озимого ріпаку, гірчиці, сої тощо. Провідна роль серед олійних культур (рис. 86) належить соняшнику. Виробництво соняшnikової олії становить понад 1 млн т. Насіння соняшнику містить до 57 % олії, а ядро – до 65 % (табл. 23).

Кожна партія насіння олійних культур повинна мати супровідний документ із зазначенням його якості, назви селекційного сорту культури, класу за кислотним числом, ураження хворобами.



**Виробництво
смаженого
соняшникового
насіння**

Таблиця 23

Характеристика насіння олійних культур

Культура	Вміст олії в насінні, %	Йодне число	Кислотне число	Здатність висихати
Соняшник	29,0–57,0	119,0–144,0	0,10–2,40	Напіввисихаюча
Сафлор	25,0–37,0	115,1–155,2	20,78–5,76	Напіввисихаюча
Арахіс	41,2–56,2	90,0–103,0	0,03–2,24	Невисихаюча
Соя	15,5–24,5	107,0–137,2	0–5,71	Напіввисихаюча
Ріпак озимий	45,0–49,6	94,0–112,2	0,13–11,00	Слабовисихаюча
Гірчиця сиза	35,2–47,0	92,0–119,6	0–3,4	Слабовисихаюча
Рижій	25,6–46,0	132,0–153,0	0,25–13,2	Висихаюча
Рицина	47,2–58,0	81,0–86,0	0,98–6,80	Невисихаюча



Соняшник



Льон



Озимий ріпак



Гірчиця



Арахіс



Бавовник



Рицина



Мак

Рис. 86. Види олійних культур

2. ЗБЕРІГАННЯ НАСІННЯ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР

Для насіння олійних культур характерним є високий вміст жиру. Цим зумовлені особливості його зберігання:

- в сухому стані – за вологості 7–8%;
- за низьких температурах (+4–5°C);
- без доступу повітря в металевих герметичних сховищах силосного типу в РГС: CO_2 – 12–13%, O_2 – 1–2%, решта – азот.

Зберігати насіння олійних культур складніше, ніж зерно злакових, оскільки у них високий вміст жиру, який не здатний зв'язувати та утримувати вологу так само, як білки і крохмаль. Крім того, на збереження насіння олійних культур значно впливає підвищений вміст лущеного і битого насіння. Таке насіння швидко пліснявіє, у нього пошкоджується зародок, жир швидко згіршає, тому що до нього надходить велика кількість повітря через відсутність плодової оболонки.

Під час здавання–приймання перевіряють відповідність партії насіння вимогам за зараженістю, показниками свіжості, вологості та засміченості. До смітної домішки відносять недозріле, обрушене, морозобійне, пошкоджене хворобами насіння.

Зверніть увагу!

Оптимальна вологість насіння олійних культур перед закладанням на зберігання:



- соняшник – 7–8%;
- льон – 8–9 %;
- соя – 11–12%;
- гірчиця – 9%;
- ріжій – 9–10%;
- ріпак – 9–10%.

Типи сховищ для зберігання олійних культур: елеваторні, силосні, механізовані одноповерхові з похилою чи горизонтальною підлогою. Необхідна умова – наявність устаткування для активного вентилявання.



Цікаві історичні факти

Соняшник є вихідцем з Північної Америки. Індіанці вживали його насіння в розмеленому вигляді як ліки та виготовляли з нього барвники. Інкі поклонялися соняшнику як священній квітці. В Європу соняшник завезли іспанські завоювальники у 1510 році.



Визначення якості насіння соняшнику

Особливість зберігання насіння соняшнику полягає в тому, що нерівномірна за вологістю маса, яка надходить від комбайнів у результаті високої інтенсивності дихання, швидко зігрівається. На відміну від зернових, самозігрівання соняшнику відбувається в чотири стадії.

Стадії самозігрівання насіння соняшнику:

1) температура насіння 15–25°C – ко-лір, запах та сипкість не змінюються;

2) температура до 40°C – насіння стає дефектним, покривається плісінню, має затхлий запах, гіркий смак, втрачає блиск, зростає його кислотність, знижується схожість, втрачається сипкість і насип ущільнюється;

3) температура 40–55°C – посилюються гіркий смак та затхлий запах, оболонки темніють, ядро жовтіє, схожість досягає низької, кислотність зростає;

4) температура до 55°C і більше – кислотність зростає, дефектність насіння становить 100 %.

Основна умова забезпечення збереження насіння олійних культур – доведення до сухого стану.

3. ХАРЧОВА І ТЕХНІЧНА ЦІННІСТЬ РІЗНИХ ОЛІЙ

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

За хімічним складом жири є сумішшю складних ефірів трьохатомного спирту гліцерину та високомолекулярних жирних кислот. Із загальної кількості жирних кислот (близько 60) до складу олії входить 6–8. Усі жирні кислоти, що входять до складу жирів, поділяють на дві групи: насичені, тобто такі, які не містять по-

двійних зв'язків, і ненасичені, які містять подвійні зв'язки. Термін «жир» є більш загальним і застосовується частіше, а термін «олія» вказує на те, що рослинний жир перебуває в рідкому стані. Рослинні олії містять ненасичені жирні кислоти, маючи вільні ненасичені зв'язки, можуть приєднувати кисень та окислятися (тобто гіркнути), а також відновлюватися за місцем подвійних зв'язків (рис. 87).

Особливістю харчових рослинних жирів є те, що в них, крім тригліцеридів, є фосфоліпіди, жиророзчинні вітаміни (А, Е, D, К), речовини, що містять фосфор

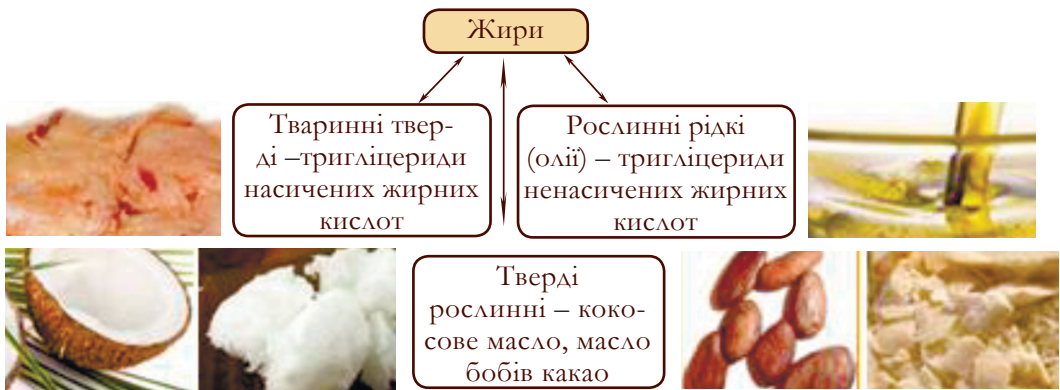


Рис. 87. Класифікація жирів

Чи знаєте ви?

Олія – джерело одержання мийних засобів, оліфи, лаків і фарб. Технічні рослинні жири використовують у виробництві пластичних мас, лінолеуму, клейончастих матеріалів, виготовленні охолоджувальних рідин, технологічних змазок.



Виробництво
халви

та ін. Фосфоліпіди мають значну біологічну активність, беруть участь у процесі обміну та сприяють підвищенню всмоктування поживних речовин у кишківнику. Крім того, в насінні олійних культур є макро-, мікро- й ультрамікроелементи, сумарний вміст яких майже вдвічі перевищує їх кількість у насінні інших культур.

Олію використовують безпосередньо в їжу, у хлібопеченні, кондитерському виробництві. Білки насіння олійних культур застосовують для підвищення біологічної цінності багатьох харчових продуктів, а також у виробництві комбікормів для тварин.

4. ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА ОЛІЇ

У світовій практиці виробництва рослинної олії існує два різних способи: механічний, або пресовий, і розчинення олії в летких органічних розчинниках, або метод екстракції. Ці два способи використовують у технології виробництва рослинної олії самостійно або одночасно.

Основними компонентами насіння олійних культур, з точки зору технології їх переробки, є ядро й оболонки. В одних видів насіння (льон, соя, ріпчина) є тільки насіннева оболонка, в інших (соняшник) – насіннева і плодова оболонки (рис. 88).

Зверніть увагу!

За технологічною термінологією оболонки як насінневі, так і плодові називають лузгою.



Цікаві історичні факти

Довгий час соняшник вирощували на клумбах як декоративну культуру. Аж у 1716 році в Англії був зареєстрований патент на отримання соняшникової олії, а у 1769 році була перша згадка про вирощування соняшнику у промислових цілях.

Будова насіння

У льону, сої, ріпчини:
насіннева оболонка
(лузга) і ядро

У соняшнику: насін-
нева і плодова оболонки
(лузга) і ядро



Рис. 88. Будова насінини олійних культур

Технологічна схема виробництва олії пресовим методом:

- очищення насіння від домішок на сепараторах різної конструкції з відкритим або закритим повітряним циклом (рис. 89);
- кондиціонування за вологістю – підсушування (теплове сушіння або активне вентильовання);
- обрушування (шеретування) – відокремлення ядра від лузги;
- розділення (сепарація) рушанки: ядро, оболонки (видаляють), ціле насіння і недоручене (повторно об-



Рис. 89. Очищення насіння від домішок

рушують);

- подрібнення ядра — максимально можливе руйнування клітинної структури за 4-и проходи через вальцові станки за вологості 5,5–6,0%, утворюється м'ятка (рис. 91);

- волого-теплова обробка (піджарювання) в жаровнях вологим чи сухим способом (температура +115–120°C, зволоження 2,0–1,5%, 40–45 хв), утворюється мезга;

- відокремлення олії гідравлічним або шнековим пресом;

- очищення олії.

Одним із основних процесів отримання олії з насіння соняшнику, що забезпечують відокремлення оболонок від ядра, є шеретування (рис. 90). Для шеретування насіння соняшнику і сої застосовують насіннерушильні машини МНР та відцентрові машини А1-МРЦ. У машинах марки МНР насіння шеретується внаслідок ударів об біла барабана, які закріплені на обертальному барабані, або повторному ударі об деку. Основними робочими органами відцентрової машини є ротор та дека. Насіння за рахунок відцентрової сили відкидається на деку і, ударяючись об неї, розколюється.

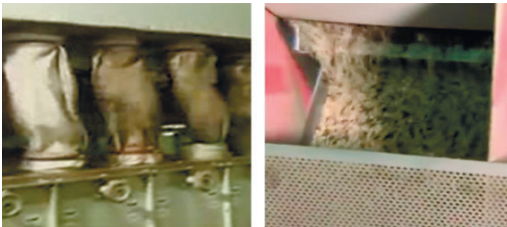


Рис. 90. Розділення рушанки

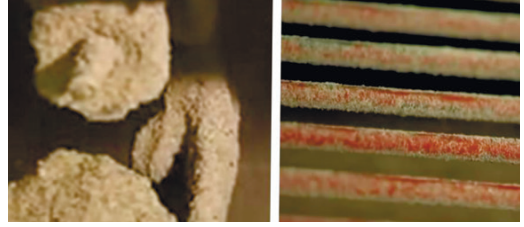


Рис. 91. Подрібнення ядра та піджарювання м'ятки

Для добування олії пресовим способом раніше застосовували гідравлічні преси, недоліком яких було недостатньо повне віджимання олії, в результаті чого в шротах вміст олії становив 7–8 %.

На сучасних заводах застосовують шнекові преси, основним робочим органом яких є шнековий вал і зерний циліндр (рис. 92). Залежно від тиску, який створюється в зерному просторі на матеріал, що пресується, а також від вмісту олії, яка залишається в макусі, на олійних заводах застосовують різні типи шнекових пресів. За своїм призначенням вони поділяються на преси для попереднього відокремлення олії (форпреси), преси глибокого, або кінцевого відокремлення олії (експелери) та преси подвійної дії (в одному агрегаті здійснюється попереднє і кінцеве відокремлення олії).

Технологічні процеси виробництва олії екстракцією після форпресування:

- екстракція: плющення до пластин 0,2–0,4 мм для збільшення поверхні дотику, настоювання в бензині, гексані чи суміші бутан-пропану, або послідовне обезжирення, утворюється місцела;



Рис. 92. Відокремлення олії пресовим методом



Виробництво олії

- відокремлення твердих часток відстоюванням, центрифугуванням чи фільтрацією;
- відгонка розчинника дистиляцією за температури 100–105 °С та паром за 210–220 °С;
- охолодження;
- очищення.

Рослинна олія – складна багатокомпонентна система, в якій, окрім гліцеридів, містяться механічні домішки та деякі інші речовини. Тому для одержання олії високої якості потрібно ретельно її очищати (рис. 93). Очищення умовно поділяють на первинне та глибоке – *рафінацію*.

Залежно від ступеня очищення та цільового призначення рослинна олія буває нерафінована (очищена від механічних домішок), гідратована (очищена від фосфатидів), рафінована (очищена від фосфатидів, вільних жирних кислот, барвників), рафіновано-дезодорована (рафінована олія, очищена від ароматичних та смакових речовин, пестицидів і канцерогенів).

Найпоширенішим способом очищення олії є фільтрація на спеціальних фільтрпресах. Перевагою цього способу є можливість відокремлення тих механічних домішок, густина яких не відрізняється від густини олії. Олію фільтрують через спеціальну тканину або тканину з фільтрувальним папером у фільтрпресах рамного чи камерного типу. Неприємний запах і

смак видаляють з олії дезодорацією. Для цього в спеціальних апаратах періодичної або безперервної дії через шар олії пропускають перегріту, дуже розріджену водяну пару, що в техніці має назву *дистиляція*.



Рис. 93. Очищення олії

Технологічну схему виробництва олії представлено на рис. 94.

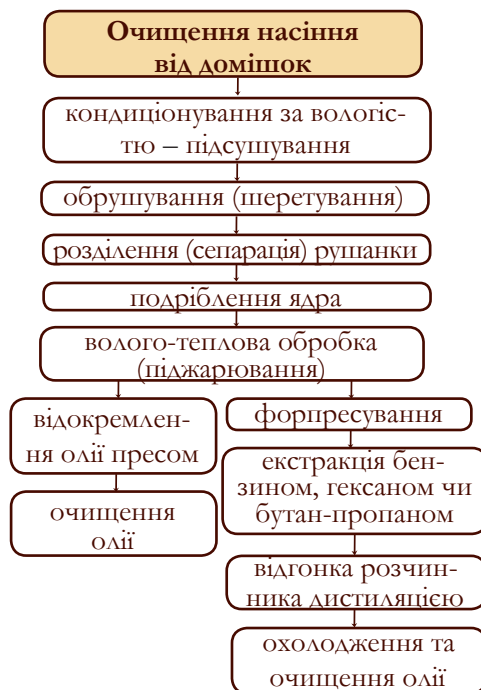


Рис. 94. Технологічна схема виробництва олії



Очищення кукурудзяної олії

5. ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ОЛІЇ

Вміст, властивість і якість олії є основними ознаками якості насіння олійних культур. На можливості швидкого окислення ненасичених жирних кислот ґрунтується визначення здатності олії до висихання. За здатністю до висихання олії поділяють на такі групи: швидковисихаючі – лляна, конопляна, напіввисихаючі та слабковисихаючі – соняшникова, соєва, кукурудзяна, бавовняна гірчична, невисихаючі – арахісова, рицинова, кунжутова (рис. 95).

Важливими ознаками олії, що характеризують її якість, є запах, колір і прозорість. Харчова олія повинна бути цілком прозорою, мати світло-жовтий колір та



Оцінювання
якості олії

характерний запах. Олію вважають прозорою, якщо вона не мутна. Однією з ознак якості олії є кількість відстою (нежирних домішок). Для характеристики властивостей і якості олії найчастіше використовують такі показники, як число омилення, йодне і кислотне числа (табл. 24).

Таблиця 24

Показники якості олії з насіння олійних культур

Культура	Число омилення, мг КОН на 1 г олії	Йодне число, г йоду на 100 г олії	Кислотне число, мг КОН на 1 г олії
Соняшник	183–196	119–144	0,01–2,4
Ріпак озимий	190–217	107–137	0,0–5,7
Соя	168–185	94–112	0,1–1,1
Льон олійний	186–195	165–193	0,6–3,5

Класифікація олії за здатністю до висихання

швидковисихаючі:
лляна, конопляна, йодне
число 130–295,
лінолева 50–60 %) та
ліноленова (17–45%)
кислоти



напіввисихаючі та слабковисихаючі: соняшникова, соєва, кукурудзяна, бавовняна, гірчична, йодне число 85–130, лінолева (40–57 %) та олеїнова (28–50 %) кислоти



невисихаючі:
арахісова, рицинова,
кунжутова, йодне
число до 85, олеїнова
кислота (до 83%)



Рис. 95. Класифікація олій за здатністю до висихання