

АНАЛІЗ ОБЛАДНАННЯ ПОПЕРЕДНЬОЇ ПІДГОТОВКИ, ВИРОБНИЦТВА І ЗБЕРІГАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ МАЛОПОШИРЕНИХ (НІШЕВИХ) ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР

Алієв Е.Б., д.т.н.,

Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
м. Дніпро, Україна

Постановка проблеми. Виробництво олії з нішевих олійних культур, таких як гірчиця, ріжій чи льон тощо, потребує використання сучасного високопродуктивного обладнання на всіх етапах технологічного процесу – від попередньої підготовки насіння до отримання готового продукту [1-2]. Основною проблемою є забезпечення високого виходу олії та її якості при збереженні поживних властивостей макухи та економії енергії. Через різноманітність дрібних та твердих насінин нішевих культур традиційні методи обробки та обладнання часто є недостатньо ефективними, що зумовлює необхідність комплексного аналізу існуючих технологічних рішень та підбору оптимального комплексу обладнання [3-4].

Основні матеріали дослідження. Дослідження процесу переробки насіння нішевих олійних культур базується на комплексному аналізі обладнання, що застосовується на всіх етапах технологічного циклу – від попередньої підготовки насіння до отримання готового продукту та побічних продуктів. На етапі попередньої підготовки насіння ключову роль відіграє сепараційне обладнання, яке забезпечує очищення сировини від домішок різної природи і підготовку насіння до подальшої переробки. Віброрешітний сепаратор дозволяє здійснювати первинне сортування насіння за розмірами та видаляти великі та дрібні сторонні включення, забезпечуючи рівномірність подальшої обробки. Вібропневматичний сепаратор використовує комбінований ефект вібрації та повітряного потоку для відокремлення легких фракцій, таких як пил, лушпиння та пошкоджені насінини, підвищуючи чистоту сировини до 98–99 %. Для точного видалення насіння з ненормальною довжиною застосовують трієрний сепаратор, тоді як аеродинамічний сепаратор дозволяє проводити остаточне сортування за густиною та формою, що є критично важливим для дрібних і тендітних культур, таких як ріжій та гірчиця.

На стадії обрушення та подрібнення насіння використовуються декортикатори, що забезпечують відділення оболонки від ядра, знижуючи вміст клітковини та полегшуючи екстракцію олії. Для отримання однорідної гранулометричної структури застосовуються вальцові подрібнювачі з регульованим зазором між валками, які

дозволяють досягти оптимальної подрібненості для максимального виходу олії. Молоткові дробарки ефективні при обробці твердих або дрібних насінин, де потрібне інтенсивне розмелювання через ударні дії. Подрібнену масу часто перетворюють у тонкі пластівці за допомогою спеціальних машин, що покращує теплопередачу під час пресування і підвищує ефективність вилучення олії.

Механічне видобування олії здійснюється за допомогою різних типів пресів, кожен з яких має свої переваги. Гідравлічні преси забезпечують високу щільність віджимання при низькій швидкості, що дозволяє отримати олію з мінімальним вмістом фосфатидів, проте мають обмежену продуктивність. Гвинтові (шнекові) преси є універсальними і придатними для більшості нішевих культур, забезпечуючи вихід олії на рівні 30–45 %. Для підвищення екстракції з твердих насінин застосовуються преси з попередньою паровою обробкою, що нагріває сировину до 100–120 °С, зменшуючи в'язкість олії та полегшуючи її відділення. Прес-екструдери поєднують термічну та механічну обробку, що дозволяє одночасно підвищити вихід олії та інактивувати ферменти, що негативно впливають на якість продукту.

Наступним етапом є фільтрація олії, яка забезпечує видалення механічних домішок, білкових коагулятів та фузів. Для цього застосовуються фільтр-преси, напірні листові фільтри та фільтри тонкого очищення, що забезпечує отримання продукту високої чистоти та прозорості. Вібросепаратори прискорюють процес осадження завислих часток завдяки високочастотним коливанням, що дозволяє скоротити час фільтрації та підвищити продуктивність.

Після видобування олії побічний продукт – макуха – піддається подальшій обробці. Охолоджувачі макухи запобігають денатурації білків та зберігають поживні властивості, подрібнювачі перетворюють макуху у гранули або порошок для кормового використання, а екструдери забезпечують термомеханічну обробку, підвищуючи засвоюваність білка та дезактивуючи антипоживні речовини. Просіювачі видаляють пилові частки та сортують макуху за фракціями, що підвищує її якість і придатність для подальшого використання.

Додаткове обладнання, таке як елеватори та конвеєри, забезпечує безперервне транспортування сировини і продуктів, а парові котли та панелі управління дозволяють регулювати технологічні параметри процесу та підтримувати автоматизацію виробництва. Для вилучення залишкової олії застосовуються екстрактори з органічними розчинниками, а системи десовентизації, дистиляції та конденсації забезпечують рекуперацію олії та розчинника, що робить процес економічно та екологічно ефективним.

Фінальний етап – рафінація олії – включає гідратацію та нейтралізацію, відбілювання, підкислення та дезодорацію, а також видалення воску, що забезпечує стабільність продукту під час

зберігання, прозорість та високу якість олії. Таким чином, комплексний підхід до підбору і використання обладнання на всіх стадіях переробки нішевих олійних культур дозволяє отримати продукцію високої якості, ефективно використовувати побічні продукти і оптимізувати енергоспоживання технологічного процесу.

Висновки. Таким чином, застосування сучасного комплексу механізованого та автоматизованого обладнання на всіх етапах переробки нішевих олійних культур дозволяє підвищити вихід та якість олії, раціонально використовувати побічні продукти, знизити енергоспоживання і зробити виробництво конкурентоспроможним та економічно доцільним.

Список використаних джерел

1. Алієв, Е. Б., Миколенко, С. Ю., Сова, Н. А. та ін. Техніко-технологічне забезпечення безвідходної переробки зернової сировини у харчові продукти і корми: колективна монографія / за заг. ред. Е. Б. Алієва. Дніпро: ЛІРА. 2022. 192 с. ISBN 978-966-981-687-0.

2. Suárez M., Gual-Grau A., Ávila-Román J., Torres-Fuentes C., Mulero M., Aragonès G., Bravo F.I., Muguerza B. Oils and Oilseeds in the Nutraceutical and Functional Food Industries. 2021. DOI: 10.1002/9781119575313.ch11

3. Morya S., Mena F., Jiménez-López C., Lourenço-Lopes C., BinMowyna M.N., Alqahtani A. Nutraceutical and Pharmaceutical Behavior of Bioactive Compounds of Miracle Oilseeds: An Overview. Foods, 2022. 11(13): 1824. DOI: 10.3390/foods11131824

4. Zio S., Tarnagda B., Sankara S., Tapsoba F., Zongo C., Savadogo A. Nutritional and therapeutic interest of most widely produced and consumed plant oils by human: A review, Applied Food Research, 2025. 5 (2), 101093. DOI: 10.1016/j.afres.2025.101093.