

## **Технологія одержання білкових концентратів та білкового ізоляту з продуктів переробки насіння соняшника.**

У світі постійно зростає потреба у білках і продуктах на їхній основі. За даними ВООЗ, понад 60% людства не отримують достатньої кількості білка. Нестача білків у харчуванні порушує динамічну рівновагу метаболічних процесів та призводить до виснаження організму. У зв'язку з цим особливої значущості набувають питання забезпечення населення білковими компонентами харчування, а також підвищується пріоритет досліджень у цьому напрямі, що підтверджується розробкою та здійсненням спеціальних програм у промислово-розвинених країнах світу. Загальновизнаним механізмом ліквідації дефіциту білка та поліпшення харчової цінності продуктів є використання нових його джерел. Найважливішим пріоритетом сьогодні є поширення технологій, що перетворюють малоцінні відходи переробки рослинної сировини на білкові продукти та компоненти з високою доданою вартістю, зокрема, використання рослинних білків у харчовій промисловості. Розробка ефективних технологій переробки вторинної відновлюваної рослинної сировини, що відповідають вимогам екологічної безпеки та зниження енергоємності, має глобальне значення. Олійна промисловість, переробляючи олійне насіння, і добуваючи з них рослинну олію, отримує приблизно таку ж кількість шроту, або макухи, яка використовується в основному для сільськогосподарських потреб як корм для худоби і птиці. Цінною властивістю соняшникового шроту є високий вміст білка, низька собівартість та відсутність токсичних речовин. Сприятливий амінокислотний склад обумовлює доцільне вилучення білків із соняшникового шроту. Вміст білка в соняшниковому шроті може сягати 40 відсотків і більше.

Отже, основний цінний продукт у соняшниковому шроті – це білок. Побічний продукт при вилученні білка, клітковина або целюлоза також має застосування, наприклад, як компонент корму для тварин, сировину для отримання органічних добрив, субстрат для виробництва дріжджів та інші. Максимальна кількість чистого білка, яку можна отримати із загального вмісту в шроті, становить 70-75%. Якщо прийняти за загальний вміст білка у соняшниковому шроті 40%, то згідно з розрахунками з однієї тонни шроту можна отримати до трьохсот кілограмів білкового ізоляту (білкового порошку з вологістю 8-9% та вмістом чистого білка не менше 90%).

Чи є у цьому процесі економічний зиск. Нескладні розрахунки показують що є і немалий. Сьогодні за одну тонну соняшникового шроту на внутрішньому ринку України пропонують від 3000 гривень за тонну та нижче. На внутрішньому ринку України пропонується в основному ізолят соєвого шроту імпортного виробництва, і він продається від 150 до 300 гривень за кілограм. Якщо врахувати, що ізолят соняшникового та соєвого шроту приблизно однаковий за амінокислотним складом та концентрацією білка, то і ціна приблизно буде однакою. Тобто та сама тонна соняшникового шроту в перероблений у білок продукт у грошовому вираженні виглядатиме як  $300 \cdot 150 = 45000$  гривень. Витратна частина на переробку також невисока, у процесі застосовується вода, харчова сіль, соляна кислота, луг, тобто. недорогі компоненти і не у великих кількостях. Виробничі процеси не енерговитратні, оскільки реакції протікають при температурі 5-60 градусів Цельсія. Можна припустити, що рентабельність такого виробництва може становити від 500 % і більше.

Що ми маємо, Україна на сьогодні має найбільшу у світі масложирову промисловість і є найбільшим у світі виробником рослинних олій, відповідно і шротів. В Україні триває війна та частково заблоковано експорт через порти. В Україні відсутні підприємства з переробки шротів на білкові ізоляти. Якщо докласти умови, знання та кошти в цьому напрямку можна отримати переробку недорогого продукту на продукт з великою доданою вартістю, скорочення в об'ємі втричі що забезпечить значне скорочення витрат на логістику. Отримання значної кількості сировини для кормів, добрив чи інших продуктів, що виробляються з клітковини (целюлози).

Коротко про технологію. Як виділяють білки з соняшникової макухи або шроту. Основна технологія, що застосовується для виділення та концентрації білків, заснована на розчинності білків у воді або водних сольових розчинах. Шрот подрібнюють до стану борошна або дрібної крупи, змішують із гарячою водою чи сольовим розчином, та інтенсивно перемішують. Таким чином, білки екстрагують із соняшникового шроту з подальшим осадженням білка в ізоелектричній точці соляною кислотою. Потім білки відокремлюються від сироватки за допомогою центрифуги і після декількох етапів промивання та очищення від небажаних компонентів піддаються сушінню в розпилювальній сушарці. З наведеного прикладу зрозуміло, що процес нескладний і його можна реалізувати як промисловий, проте потрібно уточнити деякі особливості білка, які отримують з соняшникового шроту. Так як ми розглядаємо соняшниковий шрот як основну сировину для вилучення білка, соняшниковий шрот і виділений білок з нього містить фенольні сполуки, які надають йому темне забарвлення. Висока концентрація хлорогенової кислоти у соняшниковому шроті та її здатність утворювати темнозабарвлені комплекси з білками обмежує використання білків соняшнику у харчовій промисловості. Усі відомі методи очищення білкових продуктів від фенольних речовин, зокрема від хлорогенової кислоти, в основному зводяться до промивання розчинниками та використання мембранної технології. Однак у більшості випадків при їх застосуванні відбувається або недостатнє видалення фенольних сполук, або зниження харчової та біологічної цінності одержуваного продукту через токсичність розчинника і неможливості повного його видалення з білка. Тому, незважаючи на зовнішню простоту процесу, є певні завдання, які потрібно вирішити для його повноцінної реалізації та отримання якісного продукту. Нами успішно проведений комплекс робіт, а саме, завершений комплекс лабораторних досліджень, розроблений регламент, підібрано обладнання, для того щоби бути готовим реалізувати повноцінне промислове виробництво потужністю 10 тон по сировині за добу, за вимогами та обсягами потенційних замовників, зможемо реалізувати більш за розмірами проекти, масштабуючи обладнання та процеси.

Наш колектив і поставив за мету створення та розвиток вітчизняної технології екстракції білка зі шроту соняшника зі створенням повного технологічного циклу зі створенням виробничих ліній переробки від 100 тон на добу по сировині та вищі. Така технологія переробки та безпосередньо виробнича лінія може бути вкрай актуальною на ринку переробки сільгосппродукції та олійно-жирової продукції України, що особливо актуально нині в момент блокади портів України у воєнний період, оскільки вирішує проблему логістики зокрема розвантаження пропускної спроможності транспортної інфраструктури. У повоєнний час також не менш актуальним є розвиток і розширення даної технології, оскільки поглиблює процес переробки сировини та отримання додаткової доданої вартості та спрямована як на внутрішній, так і на зовнішній ринок. На сьогоднішній день у нашому арсеналі є напрацьований технологічний ланцюжок, який апробований на своїй лабораторній базі. З метою апробації технології вилучення білка ми провели низку досліджень для оптимізації виходу максимальної кількості продукту та покращення його якості. Працюємо над удосконаленням процесу сушіння. Вивчивши існуючі технології очищення від фенольних сполук, ми, комбінуючи різні способи, відпрацювали свою технологію, на наш погляд оптимальну. Наш колектив здатний вирішувати як наукові та технологічні аспекти протікання процесів вилучення ізолятів білка, а також створювати конструкційні рішення з проектуванням та створенням необхідного обладнання.