

Оліярник В. О.

ІННОВАЦІЙНИЙ СИРОВИННИЙ ІНГРЕДІЄНТ В ТЕХНОЛОГІЇ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

Кондитерські вироби – це споживчий товар, що має високу соціальну цінність та високий потенціал просування на ринку. Актуальним напрямом у виробництві борошняних кондитерських виробів є застосування нових видів сировини для підвищення якості та харчової цінності кондитерської продукції. Завдяки хімічному складу борошна з екструдованого ядра соняшникового насіння є унікальним білково-мінеральним сировинним інгредієнтом, що містить поліненасичені жирні кислоти та комплекс водо- і жиророзчинних вітамінів. Тому може бути цінною сировиною для використання в борошняних кондитерських виробках.

Вивчено функціонально-технологічні властивості борошна з екструдованого ядра соняшникового насіння з метою використання його у виробництві борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності. Показано, що введення борошна з насіння соняшника забезпечує поряд із підвищенням харчової цінності формування необхідних структурно-реологічних властивостей та дозволяє віднести нові продукти до розряду низькоалергенних, безглютенкових.

Борошняні кондитерські вироби (здобне печиво, тістечка, мафіни тощо) мають нестійку гетерогенну систему, а нутрієнтний склад цієї продукції, в більшості випадків, характеризується високим вмістом цукру та насичених жирних кислот, при цьому вміст білку, харчових волокон, вітамінів і мінеральних речовин є низьким.

Тому далі наведені дослідження корисного сировинного інгредієнта з комплексом функціонально-технологічних властивостей – борошна з екструдованого ядра насіння соняшника (БЕЯНС). БЕЯНС представлено у вигляді порошку з однорідних за розміром частинок (90–110) мкм, що зумовлює відносну легкість введення його в рецептуру борошняних кондитерських виробів, в яких типовий розмір частинок пшеничного борошна дорівнює ≤ 200 мкм (зазвичай ~ 100 мкм).

Наприклад, фруктові та овочеві субпродукти мають більший розмір частинок, зазвичай менше 1 мм і в межах (400–600) мкм. Більші частинки сприяють збільшенню емульсійних пухирців повітря, що призводить до зниження стабільності емульсії та, як наслідок, втрати об'єму готового борошняного виробу.

Поживний склад борошна з екструдованого ядра насіння соняшника (БЕЯНС) залежить від якості насіння, технології одержання і параметрів зберігання.

На рис. 1 наведено загальна технологічна схема одержання борошна з екструдованого ядра насіння соняшника з оптимальними умовами виробництва.

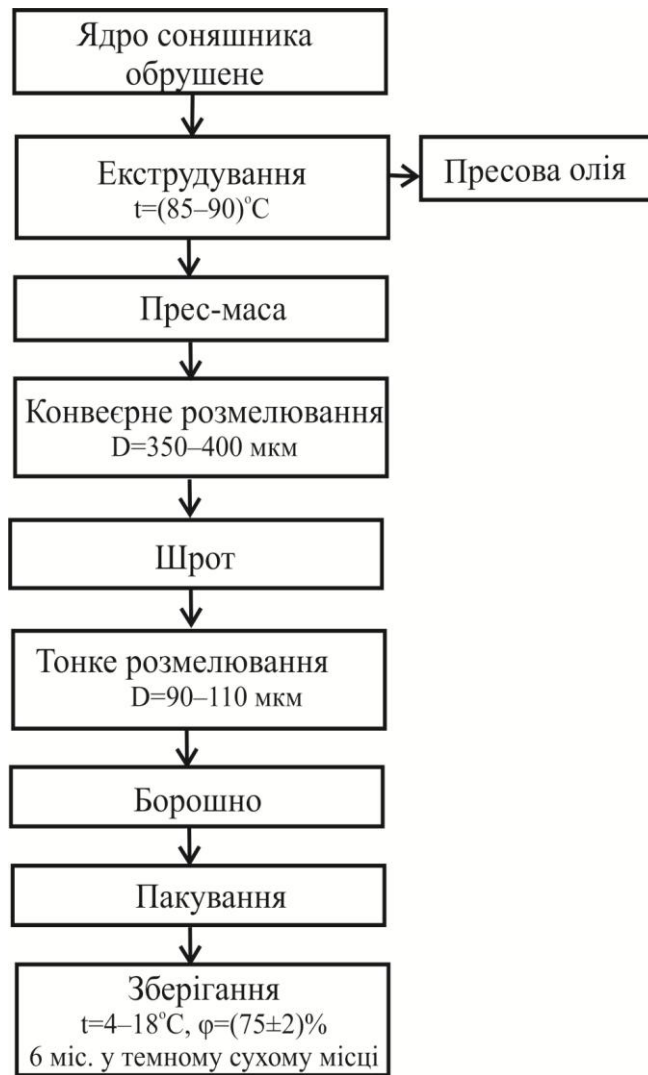


Рис. 1. Загальна технологічна схема одержання борошна з екструдованого ядра насіння соняшника (БЕЯНС)

Обрушене ядро насіння соняшника (ядро без лущиння) завантажують в екструдер, підігрівають до температури $t=(85-90)^{\circ}\text{C}$ і подрібнюють протягом $\tau=(18-20)$ хвилин.

Температурний режим забезпечує мікробіологічну безпечність (пастеризаційний ефект) та покращує відтік олії, знижуючи вміст жирів у соняшковому борошні.

При конвеєрному розмелювання отриманий білковий продукт – шрот з розміром частинок (350–400) мкм використовують для корму тварин, а білковий продукт тонкого помелу – борошно з екструдованого ядра насіння соняшника (БЕЯНС) застосовують в виробництві харчових продуктів, зокрема борошняних кондитерських виробів.

В табл.1 наведено фізико-хімічні показники БЕЯНС. Вміст вологи є важливим фактором для тривалого збереження стабільності БЕЯНС. Рівень нижче 12% вважається безпечним для зберігання, оскільки він запобігає швидкому зростанню цвілі.

Отримані значення вологи БЕЯНС становили 4,72%, а сумарний вміст

вологи та летких речовин БЕЯНС дорівнює 8,2%.

Що узгоджується з даними літературних джерел щодо вмісту вологи та летких речовин у субпродуктів насіння соняшнику, сої, ріпаку, кунжуту, льону, коноплі й гарбуза (Grasso et al., 2020; Rani & Badwaik, 2021; Sinkovic & Kolmanic, 2021; Sunil et al., 2015).

Таблиця 1. Фізико-хімічні показники БЕЯНС

Найменування показника	Вміст
Масова частка вологи, %	4,72±0,24
Масова частка летких речовин, %	3,48±0,16
Масова частка сухої речовини, %	91,80±4,19
Масова частка сирого протеїну в перерахунку на суху речовину, %	38,73±1,94
Масова частка розчинних протеїнів в борошні до загального вмісту протеїну, %	76,35±3,11
Масова частка сирого жиру в перерахунку на суху речовину, %	4,87±0,25
Кислотне число сирого жиру вілразу/ після 6 міс. зберігання, мг КОН/г	0,091±0,004/0,093±0,004
Масова частка сирій клітковини, %	11,87±0,55
Масова частка загальної золи, в перерахунку на суху речовину, %	8,0±0,35
Масова частка крохмалю, %	12,53±0,59
Масова частка хлорогенової кислоти, %	0,321±0,016
Масова частка вітаміну Е, мг/кг	15,40±0,77

БЕЯНС має досить високий вміст білка (38,73%) з добре збалансованим амінокислотним складом (що підвищує біологічну цінність борошна) та розчинних протеїнів (76,35%) (що є важливим чинником стабілізації харчових систем – пін, емульсій; утворення гелів, тому що розчинні білки створюють високу гомогенну дисперсність молекул в таких системах та сприяють міжповерхневим взаємодіям).

Вміст жиру (4,87%), багатого ненасиченими жирними кислотами підвищує харчову цінність соняшниково борошна.

Низьке значення кислотного числа (0,093 мг КОН/г), у тому числі після 6 місяців зберігання (0,091 мг КОН/г), свідчить про низький рівень гідролізу та окиснення жиру, високу якість та стабільність БЕЯНС протягом зберігання (кислотне число зростає незначне – лише на 1,1%). Що пояснюється антиоксидантною дією природних антиоксидантів, зокрема α -токоферолу, хлорогенової кислоти тощо. Які сприяють збільшенню періоду індукції, руйнуванню гіпероксидів без утворення вільних радикалів, що веде до розриву ланцюга (деактивації вільних радикалів у цепних реакціях окиснення) і сповільнення швидкості окиснення (Wu, 2007).

Вторинні соняшникові продукти макуха/шрот/борошно при оптимальному співвідношенні білків і ліпідів: 30–35%:3–5% відповідно рекомендуються для споживання людиною, що практично збігається з нашим випадком (Sunil et al., 2015). Вуглеводна складова представлена клітковиною (11,87%) та крохмалем

(12,53%). Результати задовольняють вимогам споживачів щодо вмісту клітковини (харчових волокон), якої притаманна низка корисних ефектів: сприяє нормальній моторики кишківнику і підтримки в ньому хорошій мікрофлорі; зменшенню артеріального тиску та рівню холестерину; реабсорбції жовчних кислот і перетравленню крохмалю.

Крохмаль є основним джерелом вуглеводів в харчуванні людини; він обволікає слизову оболонку кишківнику, поглинаючи (абсорбуючи) шкідливі для організму речовини; сприяє доброму засвоюванню організмом деяких мікроелементів, зокрема цинку, заліза.

БЕЯНС містить значну кількість антиоксидантів: вітаміну Е (α -токоферол) 15,40 мг/кг, який проявляє також властивості імуномодулятора, позитивно впливаючи на процеси клітинного дихання, і хлорогенову кислоту 0,321%, яка впливає на обмін щавлевої кислоти в організмі людини і попереджає подагру, та знижує рівень цукру в крові.

Високий вміст золи (8,0%) вказує на багатший мінеральний склад БСЯНС порівняно з цільним насінням соняшнику (2,68–4,87%). (Dhingra et al., 2012; Hussain et al., 2020; Maphosa & Jideani, 2016; Nevara et al., 2021; Petraru et al., 2021; Sarwar et al., 2013).

Робота підготовлена під керівництвом проф. кафедри ХТЛПід Цихановської І.В.