

З наведених у табл. даних ми бачимо що голівка та перидерма столового буряку значно накопичує токсичні речовини. Перидерма накопичує у 1,5 – 2 рази більшу кількість міді та кадмію, ніж очищений коренеплід, а цинку та свинцю у очищеному коренеплоді у 2 – 3 рази менше, ніж у перидермі. Це може пояснюватися тим, що у коренеплоді столового буряку верхня його частина – голівка та перидерма – поглинають іони.

### **Висновки**

Проведені дослідження на коренеплодах столового буряку дають можливість стверджувати, що ця овочева культура має здатність накопичувати чималу кількість токсичних речовин. Спираючись на експериментальні данні, ми маємо можливість виділити сорти здатні накопичувати меншу кількість токсикантів, що є важливою ланкою під час використання цього цінного коренеплоду. У процесі поглинання іонів клітки перидерми виконують бар'єрну функцію, яка заключається у вибіркового проходженні іонів в тканини, що знаходяться глибше. Тому в цих тканинах можливе накопичення тих іонів, які не є необхідними для фізіологічних процесів рослини. Таким чином, з цією функціональною особливістю зовнішніх тканин коренеплоду пов'язано те, що в них накопичується максимальна кількість важких металів.

Виходячи з вищесказаного можна припустити, що видалення шкірки при очищенні коренеплоду може являтися одним з методів зниження вмісту солей важких металів.

**Список літератури:** 1. Зырин М.Г., Катунцова Е.В. Нормы содержания тяжелых металлов в системе почва - растение// Химия в сельском хозяйстве. – 1995. - №6. – с.45-48. 2. ДСТ 30178 – 96 Сировина і продукти харчові. Атомно-абсорбційний метод визначення токсичних елементів. – Мінськ,: Міжнародна рада по стандартизації, метрології і сертифікації, 1996 р.

*Надійшла до редколегії 20.11.2012*

УДК 635.11:456.181

**Накопичення контамінантів у анатомічних частинах овочевої сировини / Н. М. Пенкіна//** Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХПІ», – 2012. - № 66 (972). – С. 127-130. – Бібліогр.:2 назв.

Изучено накопление токсических веществ корнеплодами столовой свёклы разных ботанических сортов, районированных а Харьковской области. Исследовано локализацию солей кадмия, меди, цинка и свинца, а также содержание их по анатомическим частям корнеплодов столовой свёклы разных ботанических сортов. На основании экспериментальных данных выделен более безопасный, относительно нагромаждения токсикантов, сорт столовой свёклы.

**Ключевые слова:** контаминанты, токсические вещества, соли тяжелых металлов, накопление, нитраты, радионуклиды, сорта.

Studied the accumulation of toxic substances beet root crops different botanical varieties released and Kharkiv region. Examined the localization of salts of cadmium, copper, zinc and lead, as well as on the content of their anatomical parts root beet different botanical varieties. Based on experimental data highlighted a safer, relatively nagromazhdeniya toxicants grade beet.

**Keywords:** contaminants, toxins, heavy metals, the accumulation of nitrates, radionuclides, variety.

УДК 664.38

**О. А. ЛИТВИНЕНКО**, канд. техн. наук, ст. наук. співр., НТУ «ХПІ»

### **ДОСЛІДЖЕННЯ БІЛКОВИХ ПРОДУКТІВ ІЗ ЯДРА НАСІННЯ СОНЯШНИКУ**

В статті представлено дані щодо отримання білкових продуктів із ядра насіння соняшнику. Досліджено склад, фізико-хімічні показники та функціонально-технологічні властивості отриманих білкових продуктів, а саме водо- і жируотримувальну, жироемульгуювальну та піноутворювальну

© О. А. ЛИТВИНЕНКО, 2012

здатності, а також стабільність емульсії та піни.

**Ключові слова:** видобування олії та білків, ядро насіння соняшнику, екстракція, білковий продукт, функціонально-технологічні властивості.

**Вступ.** Збільшення виробництва білка, для задоволення потреб у ньому населення й тваринництва, є однією з найбільш гострих і важко розв'язуваних проблем нашого часу і має першорядне практичне значення. За даними статистики, приблизно половина всього населення Землі відчуває білкове голодування. Світове споживання білка становить близько 60 г на добу на душу населення при нормі 100 г і при крайній нерівномірності розподілу в різних країнах. Загальне виробництво білка в 1,5 рази, а тваринного – в 3 рази менше необхідного.

Рослинні білки – це основне джерело продовольчого та кормового білка. Приблизно половина всієї потреби організму людини в білках задовольняється за рахунок продуктів переробки зерна та олійних культур. В умовах дефіциту білка у світі особливу актуальність набуває проблема розширення сировинної бази для одержання харчових білків з насіння олійних рослин, яку можна вирішити за рахунок соняшника – основної олійної культури України.

**Аналіз останніх досліджень та літератури.** Технології видобування олії та білків із олійного насіння присвячено велику кількість наукових праць, однак тільки для деяких культур запропоновано раціональні технології так званої прямої екстракції олії, тобто видалення олії за допомогою розчинника із сирого ядра насіння. Це стосується культур, де вміст олії не перевищує 25 % за масою (соя, бавовник).

З літературних даних виявлено, що високоолійні культури не можна переробляти методом прямої екстракції. Загально прийнята технологія переробки таких культур включає 2 етапи: часткове знежирення у пресах після волого-теплової обробки подрібненого ядра насіння і екстракцію олії з напівзнежиреного продукту вуглеводневим розчинником [1]. Однак, попередні дослідження, виконані авторами [2], дозволили створити принципово нову схему попереднього знежирення матеріалу, що виключає волого-теплову обробку подрібненого насіння. Після цього методом спиртової екстракції пропонується отримати рослинний білок.

**Мета досліджень.** Таким чином, метою представленої роботи є дослідження складу і фізико-хімічних показників, а також функціонально-технологічних властивостей білкових продуктів із ядра насіння соняшнику для встановлення можливості використання його у складі харчових продуктів.

**Матеріали досліджень.** Для отримання білкових продуктів в роботі використано безлушпинне ядро насіння соняшнику. Пресування ядра проведено методом плющення між металевими пластинами з наступною екстракцією гексаном (зразок № 1) та абсолютованим етанолом (зразок № 2). Після цього виконано комплекс досліджень щодо визначення складу та властивостей отриманих білкових продуктів за методиками, розробленими ВНДІЖ (м. Санкт-Петербург) та УкрНДІОЖ НААН (м. Харків).

Зміни, що відбувалися у складі білків визначено за розчинністю їх у воді, 10 %-вому розчині NaCl та 0,2 %-вому розчині NaOH. Вміст азоту в екстрактах та нерозчинному залишку визначено за методом К'ельдаля [3].

Для оцінки піноутворювальної здатності готували 10 %-ві суспензії білкових продуктів у воді. Об'єм доводили до 100 см<sup>3</sup> дистильованою водою. Суспензію гомогенізували за допомогою гомогенізатора Homogenizer type 302 протягом 1 хв при частоті обертів 166,66 с<sup>-1</sup>. Потім суспензію переносили у мірний циліндр на 250 см<sup>3</sup>. Піноутворювальну здатність встановлено шляхом визначення об'єму отриманої піни. Стабільність піни розраховано шляхом визначення відношення висоти піни у мірному циліндрі з часом до об'єму піни при першому вимірюванні.

**Результати досліджень.** В умовах лабораторії кафедри технології жирів та продуктів бродіння НТУ «ХПІ» проведено дослідження отриманих білкових продуктів. Результати досліджень щодо визначення складу та фізико-хімічних показників білкових продуктів представлено в табл.1.

Таблиця 1 – Склад та фізико-хімічні показники білкових продуктів

Найменування показника	Значення показника	
	Зразок № 1	Зразок № 2
Масова частка вологи та летких речовин, %	7,10	6,60
Масова частка сирової золи, в перерахунку на а.с.р., %	7,94	6,30
Масова частка сирого жиру, в перерахунку на а.с.р., %	1,20	1,70
Масова частка моно- і дісахаридів, в перерахунку на а.с.р., %	9,28	2,20
Масова частка хлорогенової кислоти, в перерахунку на а.с.р., %	5,70	4,40
Масова частка фосфоліпідів, в перерахунку на P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , %	3,24	2,81
Масова частка протеїну, в перерахунку на а.с.р., %	52,10	58,20
Масова частка розчинних протеїнів до загального вмісту протеїну, %, в тому числі:	95,10	82,15
- альбуміни	26,60	14,20
- глобуліни	51,70	45,45
- глутеліни	16,80	22,50
Нерозчинний залишок, %	4,90	17,85

Експериментальні дані виявили, що білки зразків представлених продуктів не залишаються в незмінному стані при екстракції різними розчинниками. Порівнюючи якість зразка, отриманого при екстракції абсолютованим етанолом, зі зразком гексанової екстракції, можна відзначити, що вміст сирого протеїну збільшується до 58,2 %, але відбувається зміна у співвідношенні окремих фракцій білків зразка білкового продукту: зменшується вміст альбумінів і глобулінів, а вміст глутелінів збільшується. Загальний вміст розчинних білків також зменшується, а нерозчинного залишку збільшується, що пояснюється деяким денатуруючим впливом абсолютованого етанолу на білки представлених зразків. Однак етиловий спирт екстрагує із сировини більш широку гаму речовин, тому у білковому продукті № 2 знижується вміст моно- і дісахаридів, хлорогенової кислоти та фосфоліпідів.

Можливість використання білків як складової частини їжі обумовлена їх функціонально-технологічними властивостями. Під функціонально-технологічними властивостями розуміють фізико-хімічні характеристики білків, які визначають їх поведінку при переробці в харчові продукти та забезпечують необхідну структуру, технологічні і споживчі властивості [3].

Поверхнево-активні властивості білка, його поведінка на поверхнях розділу фаз вода-олія, вода-газ має велике практичне значення при отриманні харчових емульсій та пін. Білки як стабілізатори пін і емульгатори широко використовуються при отриманні традиційних і нових форм їжі. Так, харчові білоквмісні емульсії грають важливу роль при виробництві аналогів молочних і комбінованих м'ясних продуктів, салатних заправок, соусів та ін. Білкові піни використовують при виробництві кремів, морозива, збиваних кондитерських виробів, випечених виробів, текстуратів білків та ін. [4].

З метою встановлення можливості використання отриманих білкових продуктів в харчових системах виявилось доцільним провести оцінку їх основних функціонально-

технологічних властивостей [5, 6]. Результати досліджень функціонально-технологічних властивостей зразків білкових продуктів у порівнянні з яечним порошком представлено в таблиці 2.

Таблиця 2 – Функціонально-технологічні властивості білкових продуктів

Найменування показника	Значення показника		
	Яечний порошок	Зразок № 1	Зразок № 2
Водоутримувальна здатність, %	130,7	143,5	254,0
Жирутримувальна здатність, %	156,4	215,9	279,1
Жироемувальна здатність, %	97,2	98,7	97,5
Стабільність емульсії, %	95,5	97,8	95,2

Результати досліджень піноутворювальної здатності та стабільності піни отриманих білкових продуктів у порівнянні з яечним порошком та яечним білком відображено на рис. 1 та 2.

Співставлення величин досліджених функціонально-технологічних властивостей зразків білкових продуктів показує, що високий вміст розчинних протеїнів зразка № 1 позитивно впливає на збільшення стійкості стабілізованих їм емульсій і пін, але негативно впливає на сорбцію води та жиру у порівнянні зі зразком № 2. Таким чином, високі поверхнево-активні властивості зразка № 1 дозволяють рекомендувати його для виробництва емульсійних продуктів, а високі сорбційні властивості зразка № 2 будуть позитивно впливати на тістоутворення при виробництві хлібобулочних та кондитерських виробів.

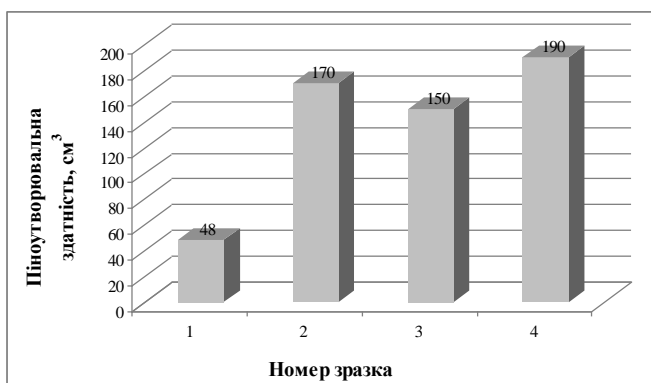


Рис. 1 – Піноутворювальна здатність білкових продуктів: 1 – 10 %-ва суспензія яєчного порошку; 2 – яєчний білок; 3 – 10 %-ва суспензія зразка № 1; 4 – 10 %-ва суспензія зразка № 2

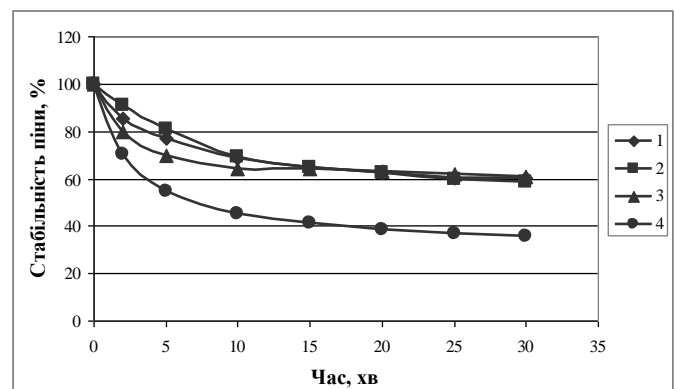


Рис. 2 – Стабільність піни білкових продуктів: 1 – 10 %-ва суспензія яєчного порошку; 2 – яєчний білок; 3 – 10 %-ва суспензія зразка № 1; 4 – 10 %-ва суспензія зразка № 2

**Висновки.** За оцінкою складу та фізико-хімічних показників доведено, що шляхом плющення безлушпинного ядра та наступною екстракцією розчинником можна одержувати білкові продукти високої якості. Встановлено, що за функціонально-технологічними властивостями зразки білкових продуктів не поступаються яєчним продуктам, які широко використовуються в харчовій промисловості.

Отримані дані будуть корисними для розробки рекомендацій щодо використання запропонованих білкових продуктів в якості збагачувачів та заміників тваринних білків в рецептурах харчових продуктів.

**Список літератури:** 1. Технология производства растительных масел / [В. М. Копейковский, С. И. Данильчук, Г. И. Гарбузова и др.]; под. ред. В. М. Копейковского. – М: Легкая и пищевая

промышленность, 1982. – 416 с. **2.** Пат. 85385 Україна, МПК А23J 1/14. Спосіб отримання білкового харчового концентрату з ядра соняшника / *Іхно М. П., Конєв М. Д., Котелєвська А. А., Лукіна (Литвиненко) О. А.*; заявник і патентовласник Національний технічний університет «ХП». – № а200600171; заявл. 06.01.2006; опубл. 26.01.09, Бюл. № 2. **3.** Руководство по методам исследования, теххимическому контролю и учету производства в масложировой промышленности / *под ред. В. П. Ржевина, А. Г. Сергеева.* – Л.: ВНИИЖ, 1965. – Т.2. – 418 с. **4.** *Толстогузов В. Б.* Новые формы белковой пищи / *В. Б. Толстогузов.* – М.: Агропромиздат, 1987. – 303 с. **5.** Технічні вимоги до властивостей яєчних порошків як емульгуючої добавки при виробництві майонезів: ТВ У 25660944.009-2003. – [Чинні від 15.06.2003]. – Харків: УкрНДІОЖ, 2003. – 16 с. **6.** Білок соняшниковий. Технічні умови: ДСТУ 4596:2006. – [Чинний від 2008-01-01]. – Київ: Держспоживстандарт України, 2007. – 16 с. – (Національний стандарт України).

*Надійшла до редколегії 31.10.2012*

УДК 664.38

**Дослідження білкових продуктів із ядра насіння соняшнику/ О. А. Литвиненко // Вісник НТУ «ХП».** Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХП», – 2012. - № 66 (972). – С. 130-134. – Бібліогр.: назв.

В статье представлены данные о получении белковых продуктов из ядра семян подсолнечника. Исследованы состав, физико-химические показатели и функционально-технологические свойства полученных белковых продуктов, а именно водо- и жиросодержащую, жироземмульгирующую и пенообразующую способности, а также стабильность эмульсии и пены.

**Ключевые слова:** добыча масла и белков, ядро семян подсолнечника, экстракция, белковый продукт, функционально-технологические свойства.

The article presents data on the obtaining the protein products of the kernel of sunflower seeds. The composition, physical-chemical and functional-technological properties of the protein products have been investigated, namely, water- and oil-retaining, oil-emulsifying and foaming properties and the stability of emulsions and foams.

**Keywords:** extraction of oil and protein, the kernel of sunflower seeds, extraction, protein product, functional-technological properties.

УДК 664.3 : 338

**Г. І. СОКОЛ**, канд. техн. наук, старший викладач, НТУ «ХП»;

**В. С. КАРЕТНІКОВА**, канд. екон. наук, проф., НТУ «ХП»;

**І. М. ДЕМИДОВ**, д-р техн. наук, проф., НТУ «ХП»

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВІТЧИЗНЯНОГО ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ПАР**

У статті наведено розрахунок собівартості харчових поверхнево-активних речовин, одержаних шляхом етанолізу харчових жирів з додаванням гліцеролу. Проаналізовано зниження витрат на виробництво маргаринової продукції із використанням нового емульгатору та доведено економічну ефективність нової технології.

**Ключові слова:** харчові поверхнево-активні речовини, етаноліз, переетерифікація, емульгатор, моноацилгліцероли, гліцерол, собівартість

**Вступ.** Серед пріоритетних напрямків наукових досліджень в олійно-жировій галузі України є проблема створення перспективних технологій одержання харчових поверхнево-активних речовин (ПАР) вітчизняного виробництва.

Виробництво харчових ПАР досить поширене у світі та займає значний обсяг серед продукції харчової промисловості у зв'язку з їхнім широким використанням. В Україні на сьогодні не існує підприємств, що виготовляють даний продукт самостійно. Усі українські підприємства олійно-жирової та інших галузей харчової промисловості мають закуповують харчові ПАР у закордонних виробників за високу ціну.

© Г. І. СОКОЛ, В. С. КАРЕТНІКОВА, І. М. ДЕМИДОВ, 2012