

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ
ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АПК**

- khymycheskoi y smezhnykh otrasliakh promyshlennosti: Sbornyk nauchnikh trudov Mezhdunar. n.-t. konf., posviashchynnoi 105-letyiu so dnia rozhdennia A.N. Planovskoho, 2., 8-9 sentiabria 2016. Moskva, Rossyia. M.: FHBOU VO MHUDT, 11–15.*
9. Ivanov, S. O. (2017). Systema vyznachennia teploty vyparovuvannia ta teploiemnosti volohykh materialiv. *Dys. ... kand. tekhn. nauk: 05.11.04 / Ivanov Serhii Oleksandrovych. K., 147.*
 10. Lukianenko, I. H., Krasnikova, L. I. (1998). *Ekonometryka: pidruchnyk. K.: Tovarystvo «Znannia», KOO 494.*
 11. Kyseleva, T. F. (2007). *Tekhnolohyia sushky. Uchebno-metodicheskij kompleks. Kemerovo: Kemerovskiy tekhnolohycheskyi ynstitut pyshchevoi promyshlennosti. 117.*
 12. Hynzburh, A. S., Hromov, M. A., & Krasovskaia, H. Y. (1980). *Teplofyzicheskye kharakterystyky pyshchevykh produktov. M.: Pyshchevaia prom-t, 288.*
 13. Shulha, O. S. (2018). Vplyv polivinilovoho spyrtu na vlastyvoli yistivnykh plivok na osnovi kartoplanoho krokhmalii i zhelatynu. *Naukovi pratsi ONAKhT, 81(2). 27–35.*

Cite as

Шульга О.С., Іванов С.О., Листопад В.В., Мазуренко О.Г. Дослідження теплофізичних характеристик формувального розчину біодеградабельного їстівного покриття / плівки // Наук. пр. / Одес. нац. акад. харч. технологій. Одеса, 2018. Т. 82, вип. 2. С. 47 – 55.

Отримано в редакцію 10.05.2018

Прийнято до друку 22.08.2018

Received 10.05.2018

Approved 22.08.2018

УДК: 602.4[633.11:664.764]

**ОЦІНКА ФРАКЦІЙ ВИСІВОК ПШЕНИЦІ ЯК ОБ'ЄКТІВ
БІОТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПЕРЕРОБКИ
ESTIMATION OF FRACTIONS OF WHEAT CUTTING AS
BIOTECHNOLOGICAL PROCESSING OBJECTS**

Бужилов М.Г., аспірант, Капрельянц Л.В., д-р. техн. наук, професор,
Пожиткова Л.Г., к.т.н. асистент

Одеська національна академія харчових технологій
Buzhylov N.G., Kaprelyants L.V., Pozhitkova L.G.
Odessa National Academy of Food Technologies

Copying © 2018 by author and the journal «Scientific Works»

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Анотація. У роботі розглянуто можливість використання пшеничних висівок як джерела ряду біологічно активних речовин та харчових волокон. З літературних джерел відомо, що алейронові клітини утворюють периферичні шари навколо крохмального ендосперму, ці клітини відіграють значну роль у поглинанні водорозчинних сполук ендосперму. Було встановлено, при замочуванні в теплій воді відбувається набухання оболонок клітин і утворення в клітинах безлічі дрібних і однієї або двох великих вакуолей. В свою чергу, велика вакуоль створює тиск усередині клітини і розтягує оболонку зсередини. Набрякша оболонка клітини стає склоподібно прозорою і розтягується, що свідчить про здійснення обмінних процесів між вмістом клітини і зовнішньої водним середовищем. Нами було визначено, що такий процес значно інтенсифікує дифузю поживних речовин вакуолей в навколишнє водне середовище, і саме це створює сприятливе поживне середовище для подальшого розвитку мікроорганізмів. Встановлено закономірність кількісного співвідношення розміра фракцій в залежності від вмісту вологи. Досліджено

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ
ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АПК**

хімічний склад загальних пшеничних висівок з трьох зернопереробних підприємств одеської області: Грейн Милл, ВАТ Одесахарчкомбінат і ТОВ Софія. Встановлено всі досліджувані зразки не перевищують вимог показників, які висуваються до пшеничних висівок згідно ДСТУ 3016-95. З огляду біохімічного складу та морфологічних ознак клітини визначено і обґрунтовано доцільність проведення фракціонування за розміром часток пшеничних висівок. Показано, що вміст білку, легко гідролізуємих полісахаридів та кількість крохмалю у всіх фракціях відрізняється, це обумовлене тим, що кожна з фракцій утворюється у процесі переробки з різних шарів зерна. Графічно наведено залежність розміру фракцій пшеничних висівок на вміст білку, полісахаридів та вологості. Встановлено, що вміст білків, вуглеводів та біологічно активних речовин дає нам можливість, їх подальшого використання, як питомого середовища для культивування пробіотичних мікроорганізмів.

Abstract. The paper considers the possibility of using wheat bran as a source of a number of biologically active substances and food fibers. From literary sources it is known that aleurone cells form peripheral layers around the starch endosperm, these cells play a significant role in absorbing water-soluble endosperm compounds. It was established, when soaking in warm water, there is a swelling of the shells of cells and the formation of cells in the set of small ones and one or two large vacuoles. In turn, a large vacuole creates pressure inside the cell and stretches the shell from the inside. The swollen cell membrane becomes glass-like transparent and stretches, indicating the implementation of metabolic processes between the contents of the cell and the external aquatic environment. We have determined that such a process greatly intensifies the diffusion of nutrients of vacuoles into the surrounding aquatic environment, which is what creates a favorable nutrient for the further development of microorganisms. The regularity of the quantitative ratio of the size of fractions depending on the moisture content is established. The chemical composition of common wheat bran from three grain-processing enterprises of the Odessa region: Grain Mill, OJSC Odesakharchkombinat and Sofia Ltd. are investigated. All tested specimens are not in excess of the requirements of the indices, which are advanced to wheat bran according to DSTU 3016-95. In view of the biochemical composition and morphological characteristics of the cell, it is determined and justified the feasibility of fractionation in the size of the wheat bran fraction. It has been shown that protein content, easily hydrolysable polysaccharides and the amount of starch in all fractions are different, due to the fact that each of the fractions is formed in the process of processing from different layers of grain. Graphically, the dependence of the size of the wheat grain fractions on the content of protein, polysaccharides and moisture content is shown. It is established that the content of proteins, carbohydrates and biologically active substances enables us to use them as a specific medium for cultivating probiotic microorganisms.

Ключові слова: пшеничні висівки, біотехнологія, фракціонування, рослинна клітина

Key words: wheat bran, biotechnology, fractionation, plant cell

Постановка проблеми. Однією з найбільш розвинених галузей матеріального здобутка в Україні – харчова промисловість. В результаті бурхливого розвитку харчової промисловості та сільського господарства спільно з науково – технічною революцією стало загострення техногенної дії, яка посилюється, на об'єкти навколишнього середовища та з'являється необхідність підвищення екологічної безпеки всіх видів людської діяльності. На даний час при використанні сучасних технологій і техніки, це може бути досягнуто, починаючи від екологічно доцільних прийомів вирощування до раціонального використання і переробки побічних продуктів, якими є, наприклад, буряковий жом, яблучні та цитрусові вичавлювання, продукти переробки зерна, сої та інші. [1 - 4, 15]

Зернопереробна промисловість є однією з найважливіших в Україні, оскільки забезпечує сировиною основні підприємства для виробництва необхідних продуктів харчування. При цьому для одержання основної продукції сировина використовується не повністю і деяка частина залишається як побічні продукти. Тому комплексне використання рослинної сировини є одним з актуальних завдань сучасності [8, 13].

Відомо, що при виробництві борошна та різноманітних круп утворюються побічні продукти – висівки, мучка, лузга раціональне використання яких в господарстві також мають важливе значення.

Сьогодні відомо, що висівки застосовують у комбікормовому виробництві в якості одного з компонентів комбікормів, у виробництві преміксів в якості наповнювача, в мікробіологічній промисловості як живильний субстрат. Лузгу різних культур використовують в комбікормовому та хімічному виробництвах, а також в якості палива. Майже всі ці побічні продукти можуть бути використані, як сировина для подальшої переробки і джерело біологічно активних нутрієнтів, і також для використання у виробництва інгредієнтів та функціональних продуктів харчування [5 - 9, 16].

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АПК

Особливе місце серед яких займають висівки пшеничні (ВП). Вони є продуктами механічного впливу на зерно, при виробництві пшеничного борошна, в яких зосереджені багато біологічно активних речовин і є одним з найцінніших рослинних джерел харчових волокон, яке містить (%): білки – 16...18%, крохмаль – 14...26 %, клітковину – 5...15 %, мінеральні речовини – 2...7 % та вітаміни (мг %): РР – 9...14, В1 – 1,0...1,2, Е – 21...33. Їх білки більш цінні порівняно з білками пшеничного борошна по амінокислотному складу [12].

Літературні дані показують що одними з ефективних методів підвищення реакційної здатності твердих, багатофазових систем це механічна, фізико-хімічна та біологічна активації рослинної сировини, які дозволяють отримувати активовані гетерогенні системи. До основних факторів, відповідальних за підвищення реакційної здатності біогенної сировини, відносяться механічне пошкодження тканин і клітин, зменшення розміру часток, зміни структури компонентів сировини, та підвищення водопоглинаючої здатності [10, 11]. На відміну від борошна, висівки є побічними продуктами борошномельного виробництва, і являють собою тверду оболонку зерна. При виробництві борошна в висівки потрапляють зерновий зародок, квіткова оболонка зерна і алейроновий шар пшеничного ендосперму - саме в цій частині і концентрується близько 90 % всіх цінних речовин, що містяться в пшеничному зерні [4].

Алейроновий шар складається з одного ряду великих товстостінних клітин, заповнених дрібнозернистим вмістом. До складу алейронового шару входить близько 40 % білків (альбумінів, глобулінів) 10 % жиру, 6 % цукрів, 10 % клітковини (в оболонках клітин), 10...13% золи, водорозчинні вітаміни, геміцелюлози (пентозани) їх маса складає 4...9%. При помелі відбувається порушення цілісних структур і клітини алейронового шару. Хімічний склад різних анатомічних частин зерна пшениці значно відрізняється (табл. 1).

Таблиця 1 – Хімічний склад різних анатомічних частин зерна пшениці

Компонент	Зернівка, %	Ендосперм, %	Зародок, %	Алейроновий шар, %	Висівки, %
Білок	8,2...12,1	5,8...16,2	24,3...31,1	18,4...24,3	2,85...7,6
Зола	1,8...1,9	0,5...0,8	3,65...9,47	11,1...17,2	1,7...5,1
Харчові волокна	9,0...9,2	14,...1,5	8,6...8,8	43,0...43,7	17,1...73,3
Ліпіди	1,8...2,0	1,6...2,2	5,05...18,8	6,0...9,89	0,0...1,03
Крохмаль	59,2	63,4...72,6	0,0	0,0	0,0

Структурні зміни відбуваються в клітинах алейронового шару висівок в результаті їх замочування водою. Алейронові клітини утворюють периферичні шари навколо крохмального ендосперму. Ці клітини відіграють значну роль у поглинанні водорозчинних сполук до ендосперму. Клітини алейронового шару утворені головним чином з арабіноксиланів та (1,3)-(1,4)- β -D глюканів у співвідношенні 40:60 це значно більше ніж у клітин ендосперму. При замочуванні в теплій воді відбувається набухання оболонок клітин і утворення в клітинах безлічі дрібних і однієї або двох великих вакуолей. Велика вакуоль створює тиск усередині клітини і розтягує оболонку зсередини. Набрякша оболонка клітини стає склоподібно прозорою і розтягується, що свідчить про здійснення обмінних процесів між вмістом клітини і зовнішньої водним середовищем. (рис. 1) [5].

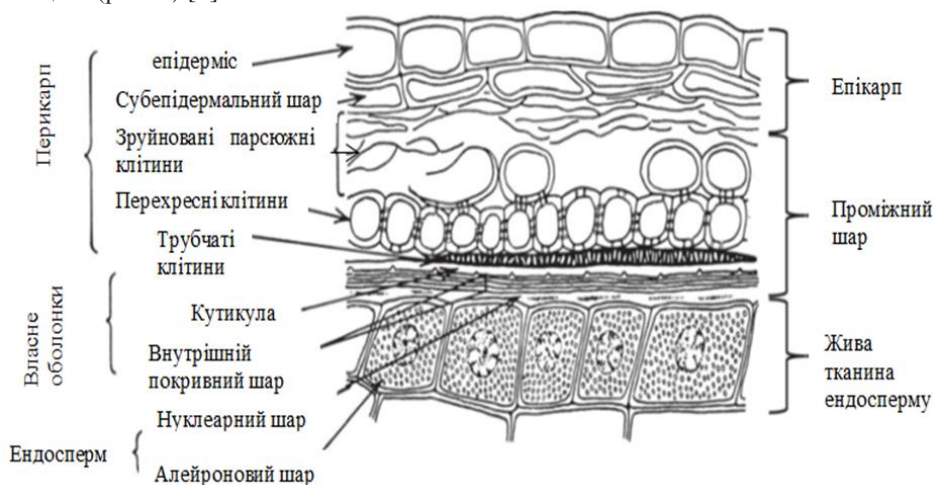


Рис 1 - Анатомічні шари оболонки пшеничного зерна

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АПК

Це значно інтенсифікує дифузію поживних речовин вакуолей в навколишнє водне середовище, що створить сприятливе поживне середовище для подальшого розвитку мікроорганізмів [14].

Якщо розглянути складові окремих анатомічних шарів зерна пшениці то треба відмітити те, що зародок найбільш цінна складова зернівки і містить 24...31 % цінних білків і високої якості ліпиди (добре співвідношення ω -6 та ω -3 жирних кислот. У висівках розрізняють вільні і зв'язані ліпиди.

Біологічна цінність ліпідів ВП визначається перш за все вмістом полієнових кислот В той же час в алейроновому шарі концентруються полісахариди пентозами; клітини яких складають необхідну для здорового харчування волокна.

Добре відомо, щоб функціональні продукти харчування могли бути введені в щоденний раціон харчування всіх категорій населення, вони повинні за своїми споживчими властивостями максимально наближені до традиційних продуктів і збагачені функціональними інгредієнтами, такими як пробіотичні бактерії і пребіотики, мінеральні речовини і вітаміни, есенційні жирні кислоти, харчові волокна [1].

На підставі літературних джерел нами запропоновано розробку нового функціонального продукту, який ґрунтується на можливості одержання комбінованого білкового продукту, збагаченого пробіотичними бактеріями і біологічно активними речовин (ВП).

Мета дослідження визначення впливу розмірів різних фракцій на харчову та біологічну цінність (ВП), та можливість їх використання при культивуванні пробіотичної мікрофлори.

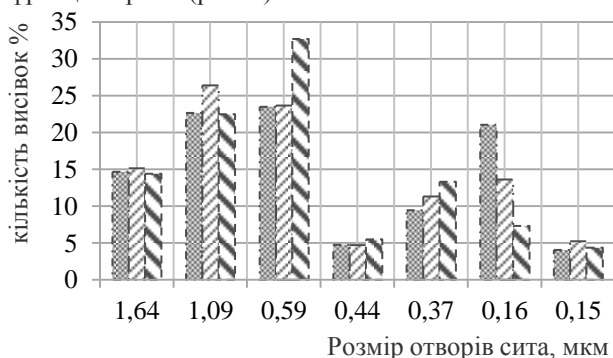
Об'єкти дослідження. У роботі використовували висівки пшеничні (ВП) з різних зернопереробних підприємств Одеської області, Грейн Милл, ВАТ Одесхарчкомбінат, ТОВ, Софія

Методи досліджень. застосовано комплекс традиційних і сучасних біохімічних, фізико-хімічних, методів дослідження.

Фракціонування (ВП) за розміром часток, проводили на просіювальній машині із набором сит з різним розміром комірок (1,64 мкм; 1,09 мкм; 0,59 мкм; 0,44 мкм; 0,36 мкм; 0,16 мкм). Вихід кожної фракції визначали зважуванням на аналітичних вагах. Структуру (ВП) досліджували методом мікроскопії. Вміст білку у різних фракціях визначали за кількістю азоту з використанням методу Кьельдаля. Редуруючі речовини гідролізом зразків соляною кислотою. Вологість встановлювали термогравіметричним методом при температурі 150 °С. Вміст крохмалю визначали поляриметричним методом Еверса, з попереднім гідролізом зразків (ВП) у розчині соляної кислоти.

Результати досліджень. На першому етапі досліджень вивчали кількісне співвідношення фракції (ВП) (рис 2.). Отримані результати показали, що кількісне співвідношення фракцій у кожному зразку індивідуальне, але загальна динаміка виходу фракції простежується у всіх зразках, і коливається у межах 10 %. Фракції розміром від 1,64 до 0,59 мкм складають більшу частину загальної маси ВП в усіх дослідних зразках. Розмір часток в зразках: Грейн Милл, ВАТ Одесхарчкомбінат і ТОВ Софія, приблизно однаковий, але для подальшого дослідження нами був обран зразок №3 ТОВ Софія, в якому спостерігається найбільший кількісний вихід 32 % ВП при розмірі комірок сита 0,59 мкм, які представляють для нас найбільший інтерес.

На наступному етапі досліджень проводили вивчення вмісту вологи ВП, зразка ТОВ Софія, у кожній фракції окремо (рис. 3).



■ Зразок 1 ▨ Зразок 2 ▩ Зразок 3
1 - Грейн Милл, 2 - ВАТ Одесхарчкомбінат,
3 - ТОВ, Софія

Рис 2 - Кількість фракцій пшеничних висівок в залежності від розміру комірок

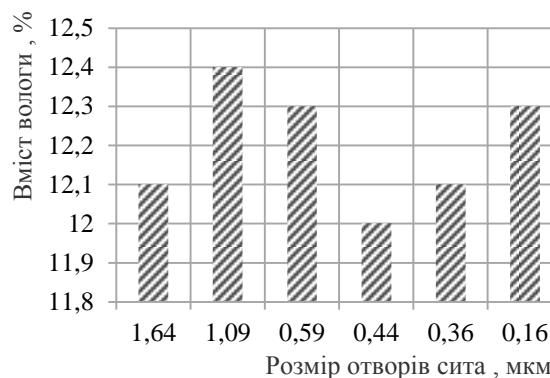


Рис. 3 - Вміст вологи у фракціях

Характер отриманих даних свідчить про те, що вміст вологи в усіх фракціях відрізняється один від одного незначно, у межах одного відсотка.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АПК

Найбільший вміст вологості 12,4 % спостерігається при розмірі комірок сита 1,09 мкм. Усі отримані дані не перевищують показників вимог, що висуваються до пшеничних висівок згідно ДСТУ 3016-95.

Після встановлення закономірностей кількісного співвідношення фракції в залежності від розміру комірок і вмісту води у фракціях, для подальшого використання ВП в якості сировини для виробництва функціональних інгредієнтів, необхідно було встановити хімічний склад кожної з фракцій.

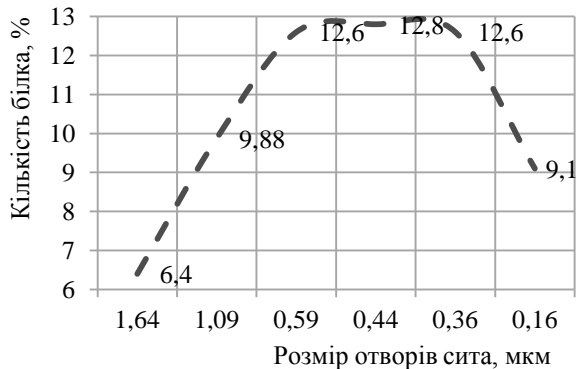


Рис. 4 - Вміст білка у фракціях

При визначенні вуглеводного складу ВП, а саме кількість легко гідролізуємих полісахаридів, та кількість крохмалю у фракціях (рис. 5).

Було встановлено, що основна складова ВП включає в себе легкогідролізуємі полісахариди (53 % до 85 %). До складу ЛПП входять полісахариди криланів, ксилюглоканів, маннози, арабіноксиланів, пектинових речовин. Поряд з клітковиною ці полісахариди формують клітинні стінки зернівки і їх властивості і зміни при контакті з водними розчинами залежить від надмолекулярної структури клітинних стінок, щільності і характеру упакування біополімерів.

Як видно з графіку вміст геміцелюлоз у ВП залежить від морфологічних і анатомічних особливостей фракцій останніх.

Висновки. Досліджено хімічний склад (ВП) різного походження, як потенційного джерела нутрієнтів.

На основі хімічного складу встановлено, що висівки є багатокомпонентною системою, і різні біологічно активні речовини і можуть використовуватися як сировина для виробництва функціональних продуктів і інгредієнтів.

Проведено дослідження кількісного співвідношення фракцій у пшеничних висівках та вплив розміру фракцій на вміст білку, полісахаридів та вологості, отримані результати свідчать про те, що ступінь їх подальшої конверсії залежить від розміру часток, характеру та локалізації біополімерів. При механічній обробці зерна відбувається механічна активація клітинних оболонок, відбувається розшарування клітинних стінок вздовж волокон, що залежить від умов помолу і як наслідок формування полідисперсної системи з розмірами частинок від 0,16 мкм до 5 мм

Таким чином можна зробити висновок, що певні фракції пшеничних висівок можливо використовувати як джерело поживних речовин, а саме як джерело вуглеводів і БАД під час біотехнологічної переробки з участю пробіотичних мікроорганізмів.

Література

1. Капрельянц Л.В. Функциональные продукты питания // Современное состояние и перспективы развития Одесса, 2004. С. 22-24.
2. Мартинчик А.Н. Физиология питания, санитария и гигиена: учебное пособие. Москва, 2000. 192 с.
3. Тимофеев Т.И., Свечник А.Н., Шахрай Т.А. Технологии новых пищевых продуктов с лечебно-профилактическими свойствами / Научно-технологическая конференция. Краснодар, 1998. 84 с.

Нами проведені дослідження вмісту білка в залежності розміру комірок сита (рис. 4).

Отримані результати показали, що максимальний вихід білка спостерігається при розмірі комірок сита 0,44 мкм. Вміст білку у всіх фракціях відрізняється, це обумовлене тим, що кожна з фракцій утворюється у процесі переробки з різних шарів зерна. ВП містять від 8 до 14 % білку, щільно запакованого разом з полісахаридами та лігнінами. Вони входять переважно у склад перикарпію, алейронового шару і накопичуються у висівках при розмелюванні зерна. За даними фракційного складу, білкові речовини ВП складаються з: 18...23 % альбумінів, 11...16 % глобулінів, 9...18 % проламінів, 19...26 % глютенів.

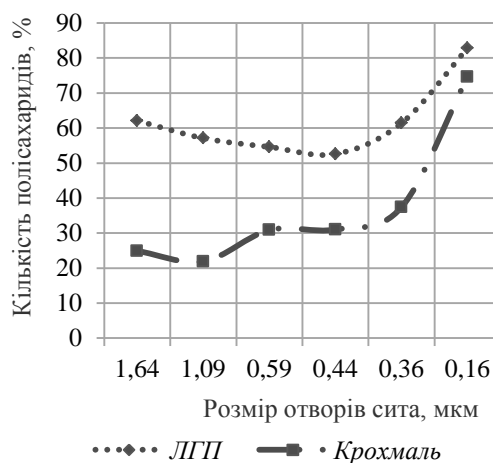


Рис. 5 - Вуглеводний склад висівок

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ
ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АПК**

4. Погожева А.В., Барановский А.Ю. Пищевые волокна в лечебно-профилактическом питании . Санкт-Петербург: Питер, 2008. 1022 с.
5. Roberfroid M. From Functional Food to Functional Food Science // World Congress of Food Science and Technology. 1998. Vol. 1, № 1. P. 84.
6. Arai S. Studies on functional foods in Japan - state of the art // Biosc. Biotech. Biochem. 1996. Т. 60, № 1. P. 9 - 15.
7. Капрельянц Л.В., Киселев С.В. Функциональная пища из зерновых // Пищевая промышленность. 1999. Вып. 7. С. 40 - 43.
8. Егоров Б.В., Капрельянц Л.В., Гулавский В.Т. Питательная ценность и лечебно-профилактические свойства зерна и продуктов его переработки // Хранение и переработка зерна. 2001. Вып. 7. С. 31-35.
9. Мерко І.Т., Моргун В.О. Наукові основи і технологія переробки зерна . Одеса: Друк, 2001. 348 с.
10. Dietary isoflavones in the prevention of cardiovascular disease - A molecular perspective / Ribhach G. et al. // Food Chem Toxicol. 2008. № 46. P. 1308 - 1319.
11. Stevenson L. Wheat bran its composition and benefits to health, a European perspective // International journal of Food Sciences and Nutrition. 2012. Vol. 63, № 8. P. 1003 - 1005.
12. Eysen G. A randomized trial of a low fat high fibre diet in the recurrend of coloriectal polyyps // J. Clin. Epidemiology. 1994. Vol. 47, No. 5. P. 525 - 536.
13. Капрельянц Л.В. Биотехнологические основы переработки вторичного растительного сырья в пищевые и кормовые продукты : дис. на получение науч. степени док. техн. наук: 05.18.02: защита 10.02.1993 / науч. рук. Дудкин М. С. Одеса: ОНАХТ, 1993. 614 с.
14. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. Москва, 1985. 225 с.
15. Биотехнологическое использование отходов растениеводства / Юсадчая А.И. и др. // Наукова думка. 1990. С. 85 - 88.
16. Павлова Т.А., Шарков В.И. Химический состав лужги высокомасличных сортов подсолнечника // Гидролиз и лесохимическая промышленность. 1969. Вып. 1. С. 9 - 10.

Referenses

1. Kapreliants, L. V. (2004). Funktsyonalnye produkty pytanyia: sovremennoe sostoianye u perspektivy razvytyia. *Produkty & ynhredyenty*, (1), 22 - 24.
2. Martynchuk, A. N., Korolev, A. A., & Trofymenko, L. S. (2000). *Fyzyolohyia pytanyia, sanytaryia y hyhyena*. M.: Masterstvo: *Vysshaia shkola*, 192.
3. Tymofeenko, T. Y., Svechnyk, A. N., Shakhrai, T. A. (1998). *Tekhnolohyy novykh pyshchevykh produktov s lechebno-profylaktycheskymy svoistvamy. Nauchno-tekhnolohycheskaia konferentsyia*. Krasnodar, 84.
4. Pohozeva, A. V., Baranovskyi. A. Yu. (2008). *Pyshchevye volokna v lechebno-profylaktycheskom pytanyu*. Sankt-Peterburh: Pyter, 1022.
5. Roberfroid, M. (1998). From Functional Food to Functional Food Science. *World Congress of Food Science and Technology*, 1 (1), 84.
6. Arai, S. (1996). Studies on functional foods in Japan - state of the art. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 60(1), 9 - 15.
7. Kapreliants, L. V., & Kyselev, S. V. (1999). Funktsyonalnaia pyshcha yz zernovykh. *Pyshchevaia promyshlennost*, (7), 40 - 43.
8. Ehorov, B. V., Kapreliants, L. V., Hulavskiy, V. T. (2001). Pytatelnaia tsennost y lechebno-profylaktycheskye svoistva zerna y produktov eho pererabotky. *Khranenyie y pererabotka zerna*. (7), 31 - 35.
9. Merko, I. T., & Morhun, V. O. (2001). *Naukovi osnovy i tekhnolohiia pererobky zerna*. Odessa: Druk, 348.
10. Rimbach, G., Boesch-Saadatmandi, C., Frank, J., Fuchs, D., Wenzel, U., Daniel, H., ... & Weinberg, P. D. (2008). Dietary isoflavones in the prevention of cardiovascular disease—A molecular perspective. *Food and Chemical Toxicology*, 46(4), 1308 - 1319.
11. Stevenson, L., Phillips, F., O'sullivan, K., & Walton, J. (2012). Wheat bran: its composition and benefits to health, a European perspective. *International journal of food sciences and nutrition*, 63(8), 1001 - 1013.
12. McKeown-Eyssen, G. E., Bright-See, E., Bruce, W. R., & Jazmaji, V. (1994). A randomized trial of a low fat high fibre diet in the recurrence of colorectal polyyps. *Journal of clinical epidemiology*, 47(5), 525 - 536.
13. Kapreliants, L. V. (1993). *Byotekhnolohycheskye osnovy pererabotky vtorychnoho rastytelnoho syria v pyshchevye y kormovye produkty*. dys. na poluchenye nauch. stepeny dok. tekhn. nauk: 05.18.02. Odessa: ONAKhT, 614.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ
ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АПК

14. Pleshkov, B. P. (1985). *Praktikum po biohimii rastenii*. M.: Kolos, 225.
15. Semenov, V. F., Podhorskyi, V. S., & Yvanov, V. N. (1990). *Byotekhnologicheskoe yspolzovaniye otkhodov rasteniyevodstva*, 85 - 88.
16. Pavlova, T. A., Sharkov, V. Y. (1969). Khymycheskyi sostav luzghy vysokomaslychnykh sortov podsolnechnyka. *Hydrolyz y lesokhymycheskaia promyshlennost*, 9 - 10.

Cite as

Бужилов М.Г., Капрельянц Л.В., Пожіткова Л.Г. Оцінка фракцій висівок пшениці як об'єктів біотехнологічної переробки // Наук. пр. / Одес. нац. акад. харч. технологій. Одеса, 2018. Т. 82, вип. 2. С. 55 - 61.

Отримано в редакцію 03.09.2018

Прийнято до друку 18.10.2018

Received 03.09.2018

Approved 18.10.2018

УДК 635.11:66.061.34:613.21

ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБІВ ВИЛУЧЕННЯ
ФІТОКОМПОНЕНТІВ З БУРЯКУ
INVESTIGATION OF METHODS FOR EXTRACTING
PHYTOCOMPONENTS FROM BEET

Тележенко Л. М., д-р техн. наук, професор, Бурдо А. К., канд. техн. наук, доцент,
Чебан М. М., аспірант

Одеська національна академія харчових технологій
Telegenko L.M., Burdo A.K., Cheban M.M.
Odessa National Academy of Food Technologies

Copyright © 2018 by author and the journal «Scientific Works»

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Анотація. Одним з актуальних наукових напрямків в створенні здорової їжі є застосування нових підходів до розробки рецептур і технологій, що дозволяють створити продукти з новими властивостями, поліпшити якість шляхом введення в склад біологічно активних речовин природного походження. Потреба організму у вітамінах, мінералах та інших речовинах задовольняється за рахунок овочів, фруктів, ягід, прянощів або концентратів, екстрактів з них.

На сьогоднішній день все більшу увагу дослідників привертають лікувальні властивості буряку. Столовий буряк характеризується багатим хімічним складом, містить комплекс натуральних біологічно активних речовин, які мають здатність зв'язувати та виводити з організму шкідливі для здоров'я людини сполуки, а також стимулювати імунну систему організму.

Серед фітокомпонентів буряку особливе місце займають бетаїн та бетанін, що надають йому корисних та барвних властивостей. Зберегти ці властивості та донести їх до споживача у складі різної харчової продукції можна за допомогою таких способів, як пресування, екстрагування або комбінацією цих двох способів. Однак, пресуванням буряку можна вилучити не всі екстрактивні компоненти сировини. Багато фітокомпонентів залишається у вичавках та не потрапляє у харчову продукцію. Найкращим способом вилучення максимальної кількості корисних речовин та пігментів буряку є комбінування способів пресування сировини та екстрагування вичавок.

Тому перспективним для виробництва якісної харчової продукції є використання бурякового екстракту, який може надавати звичайним стравам та напоям нові поживні та органолептичні властивості та має широке використання у різних галузях харчової промисловості – безалкогольній, кондитерській, харчоконцентратній, лікєро-горілчаній, тощо.