

*А.В. Ковтун, аспірант,  
В.М. Ковбаса, д-р. технічних наук, професор,  
В.Я. Пічкур, канд. техн. наук, асистент.  
А.В. Ковтун, аспирант  
В.Н. Ковбаса, д-р. технических наук, профессор,  
В.Я. Пичкур, канд. техн. наук, ассистент.  
А. Kovtun, Postgraduate  
V. Kovbasa., Dr.of technical sciences, professor,  
V. Pichkur, Candidate of Engineering Sciences, assistant.*

Національний університет харчових технологій

**ВПЛИВ ХАРЧОВИХ ВОЛОКОН НА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ  
ФОРМОВАНИХ КАРТОПЛЯНИХ ЧІПСІВ  
ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ  
ПОКАЗАТЕЛИ ФОРМИРОВАННЫХ КАРТОФЕЛЬНЫХ ЧИПСОВ  
INFLUENCE OF DIETARY FIBERS ON ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS  
OF MOLDED POTATO CHIPS**

**Анотація**

*У статті порушено тему погіршення раціону харчування за рахунок зростання популярності вживання «рафінованої» їжі (снеків, кондитерських виробів, солодких напоїв та ін.) нетрадиційної для населення України. Особливу увагу приділено відсутністю необхідної кількості харчових волокон в складі продуктів харчування, зокрема чіпсів. В статті наведено порівняння органолептичних показників та хімічного складу основної сировини чіпсів та додаткової сировини (ячмінні висівки, житні висівки та жмих гарбуза) використаної в якості джерела харчових волокон. Подано порівняння дисперсності використаної сировини та зроблено висновок щодо його впливу на процес виробництва чіпсів. Значну увагу приділено водопоглинальній здатності сировини за різних температур води. Наведені дані дослідження тривалості термічної обробки чіпсів в залежності від кількості внесеної в рецептуру додаткової сировини. Основний зміст дослідження становить аналіз зміни органолептичних показників формованих картопляних чіпсів із додаванням висівок і жмиху гарбуза та встановлення рекомендованих меж їх дозування. Стаття буде цікавою для широкого кола фахівців харчоконцентратної промисловості та харчовій галузі загалом.*

**Ключові слова:** картопляні чіпси, харчові волокна, житні висівки, ячмінні висівки, жмих гарбуза, органолептичні показники.

**Аннотация**

*В статье затронута тема ухудшение рациона питания за счет роста популярности употребления «рафинированной» пищи (снеков, кондитерских изделий, сладких напитков и др.) нетрадиционной для населения Украины. Особое внимание уделено отсутствием необходимого количества пищевых волокон в составе продуктов питания, в частности чипсов. В статье приведено сравнение органолептических показателей и химического состава основного сырья чипсов и дополнительного сырья (ячменные отруби, ржаные отруби и жмых тыквы) использованной в качестве источника пищевых волокон. Подано сравнения дисперсности использованного сырья и сделан вывод относительно его влияния на процесс производства чипсов. Значительное внимание уделено водопоглатительной способности сырья при различных температурах воды. Приведенные данные исследования продолжительности термической обработки*

чипсов в зависимости от количества внесенной в рецептуру дополнительного сырья. Основное содержание исследования составляет анализ изменения органолептических показателей формируемых картофельных чипсов с добавлением отрубей и жмыха тыквы и установление рекомендованных пределов их дозировки. Статья будет интересна для широкого круга специалистов пищекоцентрализованной промышленности и пищевой отрасли в целом.

**Ключевые слова:** картофельные чипсы, пищевые волокна, ржаные отруби, ячменные отруби, жмых тыквы, органолептические показатели.

#### Annotation

*The article deals with the deterioration in the diet due to the popularity of the use of "refined" foods (snacks, confectionary, sweet drinks, etc.), non-traditional for Ukraine's population. Particular attention is paid to the lack of the necessary amount of fibre in the composition of food products, in particular potato chips. The article compares the organoleptic characteristics and chemical composition of the main raw material chips and additional raw materials (barley bran, rye bran and pumpkin cake) used as a source of dietary fibre. The comparison of dispersion of the used raw materials is presented. The conclusions about its effect on the chip production process was made. Considerable attention is paid to the water absorbing ability of raw material at different temperatures. The research data of correlation heat treatment time of chips and the quantity of additional materials in the recipe is presented. The main content of the research is the analysis of changes in organoleptic characteristics of formed potato chips with added bran and pumpkin cake and establishment of recommended limits of their dosage. The article will be of interest to a wide range of experts of food concentrates and food industry in general.*

**Keywords:** potato chips, fibre, rye bran, barley bran, pumpkin cake, organoleptic characteristics.

Питання здорового способу життя, використання натуральної сировини і готової продукції, що не містять шкідливих добавок набувають все більшої актуальності. Це стимулює науковців і учасників ринку розробляти і впроваджувати нові продукти, які б підходили людям усіх вікових груп, що ведуть різний спосіб життя. Зростаючий попит на спеціальні та функціональні продукти потребує вирішення задач котрі виникають при виробництві традиційних виробів, які б одночасно відповідали вимогам здорового способу харчування й були б доступні за ціною [4, с. 52].

Постійна зайнятість та насиченість подіями сучасного способу життя ведуть до того, що в споживачів не вистачає часу для приготування їжі, тому все частіше вони змушені використовувати у своєму денному раціоні харчові концентрати, які є не вибагливими у приготуванні, в тому числі ті, що не потребують кулінарного оброблення.

Серед молоді та дорослого населення великою популярністю користуються такі продукти швидкого харчування як сухі сніданки, снеки, картопляні чіпси, тощо.

Україна належить до десяти найбільших виробників сухих сніданків, але з складною економічною ситуацією, яка склалася в нашій державі багато підприємств стали не конкурентоспроможними. Тому на ринок України надходить значна кількість харчових концентратів іноземного виробництва, серед них напівфабрикати з картоплі – крупка, гранули, пластівці, які використовуються для приготування сухих сніданків, перших і других обідніх страв, а також формованих картопляних чіпсів. Основними країнами-виробниками сушеної картопляної сировини є Білорусь, Польща та Німеччина. Тому для подальших досліджень обрано картопляну крупку фірми VikrampurPotatoFlakesInd.LtdDhanmondi 120 DhalaBangladesch, ТОВ «Лейпурін», виробник Білорусь.

На сьогодні в нашій державі налагоджено виробництво чіпсів зі свіжої картоплі, натомість майже відсутнє виробництво формованих картопляних чіпсів. Відомою

торгівельною маркою в Україні залишаються виробники торгових марок чіпсів «Золотисті» та «Санчо». Дана продукція є недостатньо збалансована за вмістом поживних речовин і потребує вдосконалення хімічного складу, підвищення харчової та біологічної цінності.

В Національному університеті харчових технологій проводяться дослідження по виробництву формованих картопляних чіпсів підвищеної харчової цінності. Основною сировиною для їх виробництва є картопляна крупка, яка містить в собі велику кількість засвоюваних вуглеводів, тому в якості додаткової сировини обрано харчові волокна рослинного походження.

Недостатнє споживання харчових волокон є одним із факторів захворювань шлунково-кишкового тракту, цукрового діабету, ішемічної хвороби серця, жовчнокам'яної хвороби та ожиріння. Не зважаючи на те, що харчові волокна в тонкому кишківнику практично не засвоюються, нормальне травлення без них неможливе.

Науковцями доведено, що добова потреба людини у харчових волокнах становить 25-40 г на добу, в той час як в Україні в середньому споживається близько 15 г харчових волокон, що є недостатньою кількістю для організму людини.

Проблемі вивчення властивостей харчових волокон та використання їх у технології харчових продуктів присвячено роботи відомих вчених: Дудкіна М.С., Черно Н.К., Моргун В.О, Дробот В.І., Дорохович А.М., та ін.

Встановлено, що найбільш фізіологічно ефективним є використання як джерела харчових волокон вторинних продуктів переробки рослинної сировини та концентратів, виділених з них. Проте гранулометричний склад основних носіїв харчових волокон рослинного походження, які традиційно використовуються, має значно більший розмір часточок продукту порівняно з борошном високих виходів.

Сучасні технології дають змогу отримувати продукти розмелювання структурних частин рослинної сировини високої дисперсності з максимально однорідним гранулометричним складом. Використання таких продуктів дає змогу вирішити проблему нестачі харчових волокон у раціоні всіх груп населення без обмежень, проте потребує вивчення хімічного складу та технологічних властивостей нових видів сировини.

Для досліджень нами було обрано висівки житні, ячмінні та жмих харчовий з гарбузового насіння, що відповідають ТУ 15.8-24239651-007/2007, фірми «Агросільпром» (Дніпровська обл.) [1, с. 13].

Порівняльна органолептична оцінка досліджуваної сировини наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

#### Органолептичні показники додаткової сировини

Найменування показників	Характеристика додаткової сировини		
	Ячмінні висівки	Житні висівки	Жмих з насіння гарбуза
Зовнішній вигляд	Порошкоподібний, дрібно дисперсний		
Колір	Світло-коричневий	Сірувато-кремовий	Гірчично-жовтий
Смак і аромат	Притаманний вихідній сировині, без стороннього присмаку і запаху		

Дисперсність вищезазначених зразків сировини визначали на наборі сит (№ 1; 075; 0,56; 0,45) відповідно до вимог ГОСТ 27560-87.

Встановлено, що розмір основної фракції (60-70%) загальної кількості висівок становить 350-450 мкм, що є значно вище дисперсності пшеничного борошна вищого і І сорту, та сприяє прискоренню процесу водопоглинання.

Хімічний склад додаткової сировини наведено в таблиці 2 [1, с. 22].

Таблиця 2

#### Хімічний склад додаткової сировини

Складові	Вміст, г/100 г продукту		
	Висівки жита	Висівки ячміння	Жмих гарбузового насіння

Вологість, %	7,5	7,6	7,5
Білки	11,0	14,9	27,0
Жири	3,0	3,6	10,0
Вуглеводи	75,3	65,3	50,6
Зола	3,2	8,6	4,9
Макроелементи, мг/ 100 г продукту:			
Калій	59	62	60
Кальцій	989	972	980
Магній	610	520	601
Залізо	5	6	4
Цинк	7	5	6
Фосфор	1010	950	1008
Вітаміни мг/100 г продукту			
B <sub>1</sub>	0,56	0,87	0,90
B <sub>2</sub>	0,69	0,40	0,54
B <sub>6</sub>	0,24	0,69	0,5
A	0,16	0,18	0,22
K	0,5	0,23	0,47

Аналізуючи хімічний склад зернових висівок та жмиху з гарбузового насіння видно, що жмих містить в 1,8-2,4 рази більше білка та в 2,8-3,3 рази більше жиру, проте на 11-22% менше загальної кількості вуглеводів порівняно з висівками ячменю та жита, що позитивно вплине на хімічний склад кінцевого продукту.

Основною сировиною для виробництва формованих картопляних чіпсів є сушені картопляні продукти у вигляді гранул, крупки та пластівців хімічний склад яких наведено в таблиці 3 згідно (ДСТУ 4492:2005)[2, с. 41].

Таблиця 3

#### Хімічний склад картопляної сировини

Складові	Крупка	Пластівці	Гранули
Вуглеводи, г	79,0	76,3	77,7
Білки, г	4,06	3,80	3,94
Жири, г	0,23	0,22	0,24
Вітаміни мг/100г:			
C	3,8	4,8	3,4
B <sub>1</sub>	0,28	0,25	0,29
B <sub>2</sub>	0,08	0,09	0,09
PP	3,35	3,4	3,1
Вологість, %	5	5	5
Калорійність, ккал/кДж	314,5/1316,1	303,6/1270,5	309,3/1294,1

Як видно з таблиці 2 хімічний склад картопляної сировини не значно відрізняється між собою за складом білків, жирів, вуглеводів та вітамінів, тому важливим фактором який впливатиме на властивості напівфабрикату та якість готового продукту є дисперсність початкової сировини, які представлено в таблиці 4 [3, с. 8].

Таблиця 4

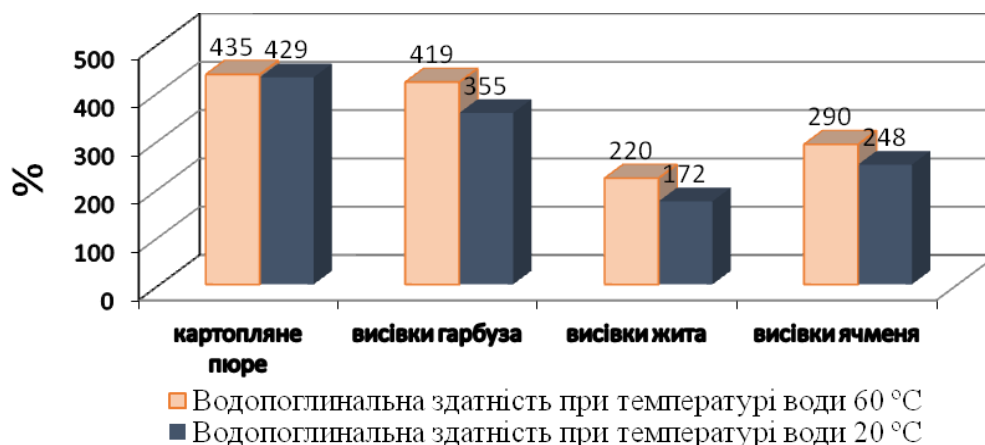
#### Дисперсність картопляної сировини

Вид сировини	Розміри, мм
Картопляна крупка	0,2–0,3
Картопляні пластівці	0,8
Картопляні гранули	1–3

Відповідно до даних таблиці найменші розміри має картопляна крупка – це є одним із важливих факторів під час вибору сировини, адже саме здатність картопляної крупки максимально швидко поглинати вологу є одним з головних показників, що

прискорюватиме технологічні процеси виробництва напівфабрикату, а відповідно і готового продукту.

З метою аналізу основної та додаткової сировини були проведені дослідження водопоглинальної здатності при кімнатній температурі (20 °С) і вище (рисунок 1). Відповідно до отриманих результатів було встановлено, що вище температури клейстеризації картопляного крохмалю (60 °С) водопоглинальна здатність картопляної крупки практично не змінювалась.



**Рисунок 1. Водопоглинальна здатність основної сировини, %**

Як видно з рис. 1 водопоглинальна здатність картопляної крупки, висівок та жмиху з гарбузового насіння зі збільшенням температури збільшується незначно. При температурі 60 °С відбувається незначне підвищення набухання картопляної крупки та збільшення у розмірі, ймовірно при цьому руйнуються водневі зв'язки і відбувається збільшення маси досліджуваного зразка, оскільки картопляна крупка складається зі значної кількості попередньо клейстеризованого крохмалю, в жмиху з гарбузового насіння цю функцію виконує білок. Висівки жита та ячменю менше поглинають вологу оскільки основною їх складовою є целюлоза, яка повільніше вбирає вологу в порівнянні з крохмалем картопляної крупки.

Вміст вологи формованих чіпсів згідно (ДСТУ 4608:2006 Чіпси і снеки картопляні) має складати не більше 5%, що забезпечує тривалий термін зберігання, використання попередньо зволжених висівок ускладнює процес видалення вологи при термообробці та отримання високих органолептичних показників готових виробів. Тому під час приготування виробу спочатку замішували усю сировину (картопляна крупка, додаткова сировина в кількості 5, 10, 15 та 20 % до маси картопляної крупки та розчин солі) далі додавали решту води і замішували напівфабрикат, який в подальшому піддавався термообробці при 150 °С на вафельниці MagioMG – 394 OR, кінець випікання фіксували по органолептичним показникам кінцевого виробу. Отримані дані наведено в табл.4.

*Таблиця 4*

**Вплив дозування житніх та ячмінних висівок з жмиху гарбузового насіння на тривалість термообробки**

Назва зразка	Початкова маса напівфабрикату, г	T, випікання	Час випікання, хв.	Маса після випікання, г
Контроль	10	150	3,0	2,15
Виріб з жмихом з гарбузового насіння				
5 %	10	150	3,0	2,16
10%	10	150	2,5	2,16
15%	10	150	2,25	2,12
20%	10	150	2,20	1,98
Виріб з житніми висівками				
5 %	10	150	2,40	2,09

10%	10	150	2,35	2,13
15%	10	150	2,30	2,16
20%	10	150	2,30	2,18
<b>Виріб з ячмінними висівками</b>				
5 %	10	150	2,25	2,17
10%	10	150	2,20	2,24
15%	10	150	2,15	2,37
20%	10	150	2,10	2,49

Як видно з таблиці 4 при збільшенні додавання висівок та жмиху з гарбузового насіння тривалість смаження зменшується, що можна пояснити зменшенням кількості поглинутої вологи крохмалем картопляної крупи та збільшенням дисперсності суміші.

Органолептичні показники отриманих виробів приведені в таблиці 5.

Таблиця 5

**Вплив дозування висівок на органолептичні показники готових виробів**

Дозування висівок, %	Органолептичні показники		
	Колір	Смак та аромат	Консистенція
5 % житніх висівок	Жовтий	Додавання висівок не впливає на смакові якості продукту	Значно тверда
10 % житніх висівок	Жовтувато-сірий	Притаманний картоплі з ледь відчутнім присмаком висівок	Хрумка, крихка
15 % житніх висівок	Сірий	Притаманний картоплі з ледь відчутнім присмаком висівок	М'яка, хрумка, крихка
20 % житніх висівок	Темно-сірий	Притаманний картоплі, але значно відчувається присмак	М'яка, хрумка, крихка
5 % ячмінних висівок	Жовтий	Додавання висівок не впливає на смакові якості продукту	Значно тверда
10 % ячмінних висівок	Сірий	Притаманний картоплі з ледь відчутнім присмаком висівок	М'яка, хрумка, крихка
15 % ячмінних висівок	Насичений сірий	Притаманний картоплі з ледь відчутнім присмаком висівок	Хрумка, крихка
20 % ячмінних висівок	Темно-сірий	Притаманний картоплі, але значно відчувається присмак	М'яка, хрумка, крихка
5 % жмиху гарбуза	Жовтий	Додавання висівок не впливає на смакові якості продукту	Значно тверда
10 % жмиху гарбуза	Сіруватий	Притаманний картоплі з ледь відчутнім присмаком висівок	М'яка, хрумка, крихка
15 % жмиху гарбуза	Сірий	Притаманний картоплі з ледь відчутнім присмаком висівок	Хрумка, крихка
20 % жмиху гарбуза	Насичений сірий	Притаманний картоплі, але значно відчувається присмак	М'яка, хрумка, крихка

З аналізу органолептичних показників випливає, що можна рекомендувати додавати висівки у кількості 5 % – житні, 5-10 % – ячмінні, 10-15 % – жмих з гарбузового насіння без погіршень смакових властивостей.

Відповідно до проведених досліджень і отриманих результатів використання в рецептурі чіпсів висівок з ячменю і жита а також жмиху з гарбузового насіння є доцільним з точки зору отриманих органолептичних показників та актуальним оскільки даний продукт буде корисний людям, які страждають на шлунково-кишкові захворювання і потребують вживання менш калорійних продуктів харчування збагачених харчовими волокнами.

#### Список використаної літератури

1. Бондарчук А. А. Картопля: енциклопедичний довідник. Т. 4 /А.А. Бондарчука; за ред. А. А. Бондарчука, М. Я. Молоцького. – Біла Церква, 2009. – 376 с.
2. Л. Г. Ипанова, А. А. Кочеткова, О. Г. Шубина и др. Физиологическое и технологическое аспекты применени пищевых волокон // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. – 2004. – 14–16 с.
3. И. М. Скурихина - М.: Агропромиздат, Химический состав пищевых продуктов: справочник, 2002. – 348 с.
4. Актуальные проблемы современного картофелеводства // Материалы международ. конф. – Минск: БНИИК, 2000. – 54 с.