

ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. – Донецьк : ДонНУЕТ, 2011. – Вип. 27. – С. 281–286.

4. Пушкарь Н. С. Введение в криобиологию / Н. С. Пушкарь. – К. : Наукова думка, 1975. – 343 с.

5. Пат. 13953 Україна, МПК А/23L 1/00. Пристрій для визначення кількості вільної та зв'язаної вологи при температурах, близьких до температури рідкого азоту/Одарченко А. М., Одарченко Д. М., Погожих М. І.–№ 200511091 ; заявл. 23.11.2005 ; опубл. 17.04.2006, Бюл. № 4.

Отримано 01.11.2013. ХДУХТ, Харків.

© Д.М. Одарченко, А.І. Кудряшов, А.О. Бабіч, 2013.

УДК 544.02:664.788 (477.54)

**А.А. Дубініна**, канд. техн. наук

**Т.М. Попова**

**С.О. Ленерт**, канд. техн. наук

## **ХІМІЧНИЙ СКЛАД ПШОНА ІЗ ЗЕРНА ПРОСА РІЗНИХ СОРТІВ, РАЙОНОВАНИХ У ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

*На підставі аналізу літературних джерел розглянуто основні напрями селекції проса та особливості хімічного складу пшона. Досліджено хімічний склад пшона із зерна проса різних сортів, районованих у Харківській області.*

*На основании анализа литературных источников рассмотрены основные направления селекции проса и особенности химического состава пшена. Исследован химический состав пшена из зерна проса разных сортов, районированных в Харьковской области.*

*On the basis of the analysis of literary sources discussed the basic directions of millet breeding and peculiarities of the chemical composition of millet. The chemical composition of millet from millet different varieties grown in the Kharkiv region was investigated.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Незбалансованість сучасного харчування, неспроможність забезпечити організм людини необхідною кількістю незамінних мікронутрієнтів є глобальною проблемою для країн всього світу. Вирішення цієї проблеми можливе за рахунок селекції високоврожайних і високопоживних сільськогосподарських культур та забезпечення

біодоступності та ефективності вітамінів та мінералів у високопоживних сортах рослин. І хоча проблема якісного та збалансованого харчування є надзвичайно актуальною і для України, концепція практичного використання досягнень біофортificaції та створення й впровадження функціональних продуктів харчування з використанням біофортифікованої рослинної сировини, ще не отримала належного розвитку. Саме тому, Президія НАН України прийняла постанову від 8 червня 2011 року № 189 «Про схвалення проекту Концепції Державної науково-технічної програми "Біофортificaція та функціональні продукти на основі рослинної сировини на 2012-2016 роки"» [1].

Серед великої кількості харчових продуктів особлива увага приділяється круп'яним культурам. Крупи входять до переліку продуктів харчування першої необхідності, які доступні практично всім верствам населення. За стійкого обсягу кількості споживачів рівень споживання крупи на сьогодні безперервно зростає. Українські виробники круп'яної продукції постійно працюють не лише над збільшенням виробництва та удосконаленням асортименту крупів, але й над збільшенням їх якості та конкурентоспроможності.

Серед великого асортименту крупів значною популярністю і великим попитом користується пшоно, яке має високу харчову та споживну цінність.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Пшоно шліфоване – це ядро проса, звільнене не лише від квіткових плівок, але також від плодових і насінневих оболонок, зародка і частково від алейронового шару. Просо звичайне є однією з найбільш поширених круп'яних культур у країнах СНД. Крім того, в невеликих кількостях його використовують для отримання борошна, в пивоварінні та спиртовій промисловості, воно має і кормове значення.

Висока харчова і споживна цінність пшона зумовлює його виняткову роль у харчуванні людини. Воно вважається однією з найменш алергенних круп'яних культур, що дуже легко засвоюється організмом, має загально зміцнювальну дію і сприяє виведенню з організму антибіотиків, шкідливих речовин та токсинів [2].

Для суттєвого збільшення врожайності та валових зборів зерна круп'яних культур, в тому числі й проса, значна увага приділяється селекційній діяльності з виведення нових сортів. Основними напрямками досліджень у селекції проса є створення ранньостиглих і середньостиглих сортів на основі традиційних і нових методів селекції, крупнозерних високоврожайних сортів із високою якістю

круп, лептодермальних сортів із зниженою плівчастістю і підвищеним вмістом незамінних амінокислот, каротиноїдів [3].

Слід відзначити, що багато вчених вивчали хімічний склад проса та пшона, але при цьому недостатньо уваги приділялось вивченню хімічного складу цієї круп'яної культури в розрізі сортів. Учені-селекціонери (П.В. Будрінний, О.Ф. Гельмер, А.В. Чернишова, Р.І. Невструєва, Л.П. Левченко, З.С. Чернявська, С.І. Константинов, С.М. Горбачова та ін.) при створенні нових сортів та гібридів, в основному, звертають увагу на такі показники, як врожайність, стійкість до хвороб та шкідників, адаптація до екологічних умов, технологічні властивості тощо. Тому, для нас цікавим і доцільним було дослідження хімічного складу пшона із зерна проса різних сортів, районованих в Україні.

**Мета та завдання статті.** Метою даної статті є дослідження загального хімічного складу пшона із зерна проса різних сортів, районованих у Харківській області, з метою визначення біофортифікованої рослинної сировини.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Для дослідження хімічного складу пшона було обрано наступні сорти проса, вирощені на полях Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва Української академії аграрних наук (Харків): Слобожанське, Вітрило, Королівське, Костянтинівське, Козацьке. Всі ці сорти належать до нових селекційних розробок інституту і були занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, в останні роки. Саме ці сорти частіше за інші використовуються аграріями Слобожанщини.

Дослідження проводились у лабораторіях кафедри товарознавства та експертизи товарів Харківського державного університету харчування та торгівлі та в лабораторіях випробувального центру Інституту тваринництва Національної Академії Аграрних Наук України. Дослідження здійснювали за стандартними та традиційними методами.

Вміст вологи визначали методом висушування зразків за ГОСТ 1340096-3-92 «Корма, комбикорма, методы определения влажности» [4].

Вміст білка визначали за ДСТУ ISO 5983:2003 «Корми для тварин. Визначення вмісту азоту і обчислювання вмісту сирого білка. Метод К'єльдаля» [5].

Вміст жиру визначали екстрагуванням за методом Сокслета за ДСТУ ISO 6492:2003 «Корми для тварин. Визначення вмісту жиру» [6].

Вміст сирової клітковини (харчових волокон) визначали за ДСТУ ISO 6865:2004 «Корми для тварин. Визначення вмісту сирової клітковини методом проміжного фільтрування» [7].

Вміст крохмалю визначали за ГОСТ 10845-98 «Зерно и продукты его переработки. Метод определения крахмала» [8].

Вміст моно- та дисахаридів визначали ферриціанідним мікрометодом А.С. Швецова і Е.Х. Лукьяненко [9].

Вміст органічних кислот визначали методом титрування за ГОСТ 26971-86 «Зерно, крупа, мука, толокно для продуктов детского питания. Метод определения кислотности» [10].

Вміст золи визначали за ДСТУ ISO 5984:2004 «Корми для тварин. Визначення вмісту сирової золи методом озолення» [11].

Результати визначення загального хімічного складу пшона із різних сортів проса наведено в таблиці.

*Таблиця – Хімічний склад пшона із зерна проса різних сортів*

Хімічний склад, %	Сорт проса				
	Слобо- жан- ське	Вітри- ло	Королі- вське	Костян- тині- вське	Коза- цьке
Волога, %	13,13	12,38	12,95	12,82	12,99
Сухі речовини, %	86,87	87,62	87,05	87,18	87,01
Білок, %	9,66	10,28	11,54	10,49	9,89
Жир, %	1,33	1,37	0,94	1,06	1,01
Моно- та дисахариди, %	1,36	1,75	1,43	1,45	1,54
Крохмаль, %	66,9	67,5	65,0	68,7	68,1
Клітковина, %	0,72	1,22	0,78	1,15	1,36
Органічні кислоти, %	0,13	0,20	0,17	0,15	0,17
Зола, %	1,04	1,25	1,75	0,98	1,19

Дані наведеної таблиці показують, що вуглеводи є основною складовою частиною пшона, так як загальна кількість їх складає більше 65%. Вони наведені, в основному, крохмалем, моно- та дисахаридами, клітковиною.

Найбільшу частину вуглеводів складає крохмаль, тобто пшоно можна віднести до крохмальних продуктів харчування. Вміст цього

компоненту майже не відрізнявся у пшона із різних сортів проса і знаходився у межах від 65,0% (сорт «Королівське») до 68,7% (сорт «Костянтинівське»). Відомо, що від властивостей і кількості крохмалю залежать збільшення обсягу крупи під час варіння та консистенція каш. Крохмаль пшона складається з дрібних зерен. У звичайних умовах він малогідрофільний, але під час нагрівання з водою сильно набрякає. У результаті обсяг крупи під час варіння значно збільшується. В процесі шліфування видалається ос-амілаза, яка знаходиться в зародку, і каші виходять розсипчастими.

Моно- та дисахариди пшона складають незначну частину вуглеводів – від 1,36% (сорт «Слобожанське») до 1,75% (сорт «Вітрило»), тобто за цим показником різні сорти не мають суттєвих відмінностей.

Клітковина – це поліцукор високого ступеня полімеризації, з якого, в основному, побудовано клітинні стінки рослинних тканин. Клітковина не перетравлюється в органах травлення людини, що відіграє позитивну фізіологічну роль – сприяє адсорбції та виведенню шкідливих речовин із організму, зменшенню відкладень холестерину на стінках судин, стимуляції перистальтики кишечника. Відомо, що клітковина міститься у всіх крупах, вона знижує якість крупи та їх засвоюваність. За нашими дослідженнями встановлено, що мінімальна кількість її міститься у пшоні сорту «Слобожанське» (0,72%), а максимально багате целюлолітичними речовинами пшоно сорту «Козацьке» (1,36%).

Відомо, що вміст білка в зерні залежить від природно-кліматичних умов, агротехнічних заходів, генотипових особливостей сорту. За вмістом білка (до 12%) пшоно займає одне з перших місць серед інших круп, за цим показником воно перевершує перлову, ячну, рису і кукурудзяну крупи. За кількістю і якістю білка пшоно цілком порівняно з пшеничними крупами. Білок пшона містить незамінні амінокислоти, жирні кислоти, мікроелементи, ферменти і добре засвоюється людиною.

У процесі виготовлення пшона під час видалення квіткових плівок кількість білкових речовин у ядрі збільшується у межах 11,2...23,5% за середнього вмісту 16%. Але під час шліфування в пшоні (дранця) зменшується не тільки вміст білка та крохмалю, але й мінеральних речовин, перш за все, фосфору.

Вміст білка у досліджуваних зразках пшона із різних сортів проса знаходився у межах від 9,66% (сорт «Слобожанське») до 11,54% (сорт «Королівське»). За цим показником досліджувані нами сорти розподілились у такому порядку min-max: Слобожанське→

Козацьке→ Вітрило→ Костянтинівське→ Королівське. Білкові речовини пшона слабо набрякають і не здатні утворювати еластичну масу, як білок пшениці, тому пшоно практично не використовують як борошно для хлібобулочних та кондитерських виробів.

З літературних джерел відомо, що пшоно відрізняється від інших круп'яних культур підвищеним вмістом жиру – до 3,9% [12]. Це пояснюється тим, що зародок у пшоні клиноподібно входить у ендосперм, і після шліфування частина його залишається. В результаті в крупі зберігається значна кількість ліпідів, що мають ненасичений характер, завдяки чому пшоно погано зберігається, його жир швидко окислюється, надаючи крупі гіркий присмак, тому слід зберігати його тривалий час лише на холоді. Але, якщо згіркнення не зайшло далеко, продукти окислення ліпідів можна видалити, ретельно промивши крупу гарячою водою, в цьому випадку каша не буде мати гіркої смаку. Всі досліджувані зразки пшона із різних сортів проса мали порівняно незначний вміст жиру (від 0,94% у сорту «Королівське» до 1,37% у сорту «Вітрило»), що сприяє збільшенню терміну зберігання.

Більшість органічних кислот не має істотного харчового значення для людини. В пшоні органічні кислоти і їх солі додають необхідних властивостей продукту, вони виконують роль регуляторів кислотності, антиокислювачів, консервантів, вологоутримуючих агентів. Вміст органічних кислот у досліджуваних сортах пшона суттєво не відрізнявся і складав від 0,13% (сорт «Слобожанське») до 0,20% (сорт «Вітрило»).

За кількістю і складом золи судять про фізіологічну цінність продукту, а саме про вміст мінеральних сполук. З літературних джерел відомо, за вмістом зольних елементів пшоно займає центральну позицію серед інших видів крупи. До складу пшона входять калій, натрій, магній, марганець, залізо, фосфор, фтор, мідь, що робить пшоняну кашу ще більш корисною для організму людини. В цій крупі багато фосфору (в 1,5...1,8 рази більше, ніж у м'ясних продуктах), кремнію (мікроелемента, що входить до складу кісткової тканини, а також шкірних покривів, волосся і нігтів), але порівняно мало кальцію і таких мікроелементів, як залізо, цинк та мідь.

Слід відзначити, що сортові відмінності в мінеральному складі досліджуваних нами зразків пшона досить суттєві: найбільше значення вміст золи мав у сорту «Королівське» (1,75%), найменше – у сорту «Костянтинівське» (0,98%).

Масова частка вологи у всіх сортах пшона знаходилась у межах припустимих норм (не більше 14%): від 12,38% (сорт «Вітрило») до 13,13% (сорт «Слобожанське»).

**Висновки.** Провівши дослідження загального хімічного складу пшона із різних сортів проса, можна зробити висновок, що всі вони залежно від сортових особливостей і умов вирощування відрізнялися величиною ядра, забарвленням, консистенцією, кількістю білка, жиру, клітковини, вмістом і складом зольних елементів. Було встановлено, що найбільш високопоживним та збалансованим за більшістю показників виявився сорт «Королівське». Саме цей сорт можна розглядати як біофортифіковану рослинну сировину для виробництва продуктів функціонального призначення.

#### *Список літератури*

1. Про схвалення проекту Концепції Державної науково-технічної програми "Біофортифікація та функціональні продукти на основі рослинної сировини на 2012-2016 роки" (Постанова Президії Національної академії наук України від 08.06.2011 № 189) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <[zakon.nau.ua/doc/?uid=1041.47798.0](http://zakon.nau.ua/doc/?uid=1041.47798.0)>.
2. Продукт из недалекого прошлого: пшенная каша – польза и вред [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <<http://healthport.ru>>.
3. Горбачова С. М. Результати і методи селекції зі створення нових конкурентоспроможних сортів проса / С. М. Горбачова // Селекція і насінництво. – 2011. – № 99. – С. 108–114.
4. ГОСТ 1340096-3-92. Корма, комбикорма, методы определения влажности. – Введ. 1992-06-01. – М. : Изд-во стандартов, 2002. – 8 с.
5. ДСТУ ISO 5983:2003. Корми для тварин. Визначення вмісту азоту і обчислення вмісту сирого білка. Метод К<sup>2</sup>ельдаля. – Чинний від 2005-07-01. – К. : Держспоживстандарт України, 2003. – 14 с.
6. ДСТУ ISO 6492:2003. Корми для тварин. Визначення вмісту жиру. – Чинний від 2005-07-01. – К. : Держспоживстандарт України, 2003. – 12 с.
7. ДСТУ ISO 6865:2004. Корми для тварин. Визначення вмісту сирової клітковини методом проміжного фільтрування. – Чинний від 2006-04-01. – К. : Держспоживстандарт України, 2004. – 14 с.
8. ГОСТ 10845-98. Зерно и продукты его переработки. Метод определения крахмала. – Введ. 2000-01-01. – Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1998. – 6 с.
9. Ермаков А. И. Методы биохимического исследования растений / А. И. Ермаков. – Л. : Агрпромиздат, Ленингр. отд-е, 1987. – 430 с.
10. ГОСТ 26971-86. Зерно, крупа, мука, толокно для продуктов детского питания. Метод определения кислотности. – Введ. 1987-06-30. – М. : Изд-во стандартов, 1986. – 5 с.
11. ДСТУ ISO 5984:2004. Корми для тварин. Визначення вмісту сирової золи методом озолення. – Чинний від 2006-01-01. – К. : Держспоживстандарт України, 2005. – 4 с.
12. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и

микроэлементов, органических кислот и углеводов. / [под ред. М. Ф. Нестерина, И. М. Скурихина]. – М. : Пищевая пром-сть, 1979. – 247 с.

Отримано 01.11.2013. ХДУХТ, Харків.

© А.А. Дубініна, Т.М. Попова, С.О. Ленерт, 2013.

УДК 637.5

**В.М. Онищенко**, канд. техн. наук

**Л.Ю. Шубіна**, канд. техн. наук

**К.В. Хохітва**

## **ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ ХЛІБІВ**

*Обґрунтовано доцільність підвищення економічної ефективності технології м'ясних хлібів та покращення їх споживних властивостей із використанням захисних плівкоутворюючих складів на основі метилцелюлози. Визначено раціональні захисні склади для обробки поверхневого шару фаршу, зміни основних технологічних та товарознавчих показників м'ясних хлібів.*

*Обоснована целесообразность повышения экономической эффективности технологии мясных хлебов и улучшения их потребительских свойств с использованием защитных пленкообразующих составов на основе метилцеллюлозы. Определены рациональные составы для обработки поверхностного слоя фарша, изменения основных технологических и товароведных показателей мясных хлебов.*

*The expediency of increasing of the economic efficiency of the technology of meat loaves and improvement of their consumer properties with use of protective film-forming compositions on the base of methylcellulose was grounded. The rational compositions for processing of the surface layer of mincemeat, changing basic technological and merchandising indices of meat loaves were determined.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** До м'ясних хлібів належать вироби з ковбасного фаршу без оболонки, запечені в металевій формі [1]. Особливістю їх технології є відсутність оболонки, яка здатна була б виконувати захисні функції, а також запікання, що полягає в тому, що продукт нагрівають не у воді або пароповітряній суміші, а гарячими продуктами згоряння газу чи повітрям температурою 110...150° С у металевій формі. За такого способу нагрівання на поверхні продукту утворюється скоринка запікання.