

21. Osińska, E. The evaluation of quality of selected cultivars of parsley (*Petroselinum sativum* L. ssp. *crispum*) [Text] / E. Osińska, W. Rosłon, M. Drzewiecka // Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus. – 2012. – № 11(4). – P. 47-57.
22. Овчарук, В. І. Теоретичне обґрунтування і агротехнічні основи вирощування петрушки і селери для продовольчого та насінницького використання в умовах південно-західної частини Лісостепу України [Текст] : автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: спец. 06.01.06 „Овочівництво” / В. І. Овчарук. – К., 1999. – 36 с.
23. Yamauchi, N. Pigment changes in parsley leaves during storage in controlled or ethylene containing atmosphere [Text] / N. Yamauchi, A. E. Watada // J Food Sci. – 1993. – Vol. 58, № 3. – P. 616-618. doi: 10.1111/j.1365-2621.1993.tb04339.x
24. Bergquist, S. Bioactive compounds in baby spinach (*Spinacia oleracea* L.) effects of pre- and postharvest factors: Doctoral thesis: Swedish University of Agricultural Sciences [Text] / S. Bergquist. – Alnarp, 2006. – 62 p.

УДК 664.788:66.014

## АНАЛІЗ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ГРЕЧАНОЇ КРУПИ ІЗ ГРЕЧКИ РІЗНИХ СЕЛЕКЦІЙНИХ СОРТІВ

*Проведено дослідження та порівняльний аналіз хімічного складу гречаної крупи із різних селекційних сортів гречки. Встановлено, що найбільш високопоживною та збалансованою за більшістю показників хімічного складу виявилася гречана крупа із гречки сортів «Космея», «Квітник», «Українка». Зазначені сорти можна вважати найбільш перспективними та розглядати як біофортифіковану рослинну сировину для виробництва функціональних продуктів*

*Ключові слова: гречана крупа, гречка, селекційний сорт, хімічний склад, порівняльний аналіз*

*Проведены исследования и сравнительный анализ химического состава гречневой крупы из разных селекционных сортов гречихи. Установлено, что наиболее высокопитательной и сбалансированной по большинству показателей химического состава оказалась гречневая крупа из гречихи сортов «Космея», «Квитник», «Украинка». Указанные сорта можно считать наиболее перспективными и рассматривать как биофортифицированное растительное сырье для производства функциональных продуктов*

*Ключевые слова: гречневая крупа, гречиха, селекционный сорт, химический состав, сравнительный анализ*

**А. А. Дубініна**

Доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри\*

E-mail: tovaroved206@rambler.ru

**Т. М. Попова**

Аспірант\*

E-mail: popova.tatyana1@gmail.com

**С. О. Ленерт**

Кандидат технічних наук, доцент

Кафедра технологій переробних і харчових виробництв

Харківський національний технічний університет

сільського господарства ім. П. Василенка

вул. Артема, 44, м. Харків, Україна, 61002

E-mail: tovaroved206@rambler.ru

\*Кафедра товарознавства та експертизи товарів

Харківський державний університет

харчування та торгівлі

вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051

### 1. Вступ

Проблема якісного і збалансованого харчування є глобальною у всьому світі. Оскільки населення України перебуває загалом у досить важкому економічному та екологічному стані, проблема повноцінного харчування його є надзвичайно актуальною. Результати спостережень свідчать, що понад 50 % населення України харчується неякісно. Значна частина харчової продукції, що виробляється у нашій державі, не відповідає санітарно-гігієнічним нормам через недотримання технологій виробництва або неякісної сільськогосподарської сировини. Неповноцінне за кількісним і якісним складом, незбалансоване за енергетичною

цінністю, а головне, небезпечне харчування сприяє розвитку багатьох захворювань [1].

У зв'язку з цим створення широкого асортименту функціональних продуктів для корекції раціонів харчування населення є актуальною задачею різних галузей харчової промисловості. Для виробництва продуктів функціонального призначення необхідно використовувати високопоживну, екологічно чисту сировину, відбір якої вимагає проведення низки досліджень, зокрема хімічного складу, ступеня накопичення токсичних речовин та багато інших. Значний інтерес представляють дослідження хімічного складу рослинної сировини, зокрема круп'яних культур залежно від видової та сортової специфіки рослини.

Таким чином, аналіз хімічного складу гречаної крупи із гречки різних селекційних сортів з метою виявлення найбільш високопоживних та збалансованих за вмістом корисних речовин є актуальним і являє собою важливу задачу харчової промисловості.

## 2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

Серед великої кількості харчових продуктів особлива увага приділяється зерновим, в тому числі круп'яним культурам. В Україні традиційно частка цієї категорії продуктів складає до 45 % загального раціону харчування. Крупи входять до переліку продуктів харчування першої необхідності, які доступні практично всім верствам населення. За стійкого обсягу кількості споживачів рівень споживання крупи на сьогоднішній день 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. Провідне місце зернових продуктів у раціоні харчування ставить складне завдання відносно підвищення їх функціональної значимості.

Серед великого асортименту крупів значною популярністю і великим попитом користується гречана крупа, яка має високу харчову та поживну цінність. Гречка – природне джерело багатьох корисних речовин. Зокрема, в ній міститься: до 16 % легко засвоюваних білків (в їх числі такі амінокислоти, як аргінін і лізин); до 65 % вуглеводів; до 3 % жирів; велика кількість мінеральних речовин (кальцій, залізо, мідь, фосфор, марганець, цинк, бор та ін.); клітковина; лимонна, яблучна кислоти; вітаміни груп В, Р і РР. Завдяки унікальному хімічному складу гречка вважається універсальним компонентом оздоровчого харчування, широко використовується в дитячому та лікувально-профілактичному харчуванні [2].

За чотири тисячоліття зона вирощування гречки поширилась з Південно-Східної Азії до західних країн Європи та територій Північної та Південної Америки, Африки. Світовими лідерами виробництва гречки є Росія, Китай та Україна. Здавна вирощують цю круп'яну культуру в Японії, Кореї, Індії. Слід зазначити, що в останні роки гречка значно розширює ареал свого культивування. У теперішній час виробництво, споживання і торгівля гречкою здійснюється більш ніж у 30 країнах світу, таких як Німеччина, Данія, Польща, Чехія, Аргентина, Австрія, Угорщина, Словаччина, США, Італія, Іспанія, Франція, Швеція, Канада та багато інших. Високий інтерес до вирощування гречки обумовлений тим, що вона є однією з небагатьох культур, яка володіє комплексом унікально корисних якостей для життя людини [3].

Вирощують гречку, головним чином, для одержання зерна, а переробляючи його, одержують крупу та борошно. Гречана крупа відрізняється оптимально збалансованим біохімічним складом, високою харчовою і енергетичною цінністю, по праву вважається одним з кращих дієтичних продуктів і компонентів дитячого харчування з високими поживними властивостями [4].

Для вирішення гострої проблеми якісного харчування в Україні було прийнято низку законів та програм, спрямованих на створення умов, що повністю забезпечать потреби різних верств населення в раціональному і збалансованому харчуванні, адекватному національним традиціям і звичкам, віку, професії, стану здоров'я, економічному становищу і екологічній ситуації, а саме «Концепція Державної науково-технічної програми «Біофортифікація та функціональні продукти на основі рослинної сировини на 2012–2016 роки» та Закон України «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини» [5]. Тільки завдяки єдиній державній політиці в галузі харчування можливо створення високоякісної, корисної, а головне, безпечної для здоров'я їжі, яка матиме оздоровчий вплив на організм людини, забезпечить профілактику аліментарно-залежних станів і захворювань.

У багатьох країнах світу активно ведуться генетико-популяційні та ботанічні дослідження гречки, що мають фундаментальне значення, проводиться ідентифікація генів гречки, вивчається генетика, біотехнологія, фізіологія, біохімія культури [6, 7]. Подальший розвиток отримали роботи з безвідходної переробки гречки, зокрема отримання нових функціональних харчових продуктів на основі гречки звичайної і татарської [8, 9].

Слід зазначити, що багато вітчизняних та зарубіжних вчених (Алексієва О., Фесенко Н., Крефт І., Ікеда К., Оніші О., Ванг Інґ та ін.) вивчали хімічний склад гречаної крупи, але при цьому недостатньо уваги приділялось вивченню хімічного складу в залежності від сортової специфіки цієї круп'яної культури. Вчені-селекціонери 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 [10, 11]. Тому, цікавим і доцільним було дослідження хімічного складу гречаної крупи із гречки різних селекційних сортів, найбільш поширених у зоні Лісостепу, з метою виявлення біофортифікованої рослинної сировини.

## 3. Мета та задачі дослідження

Метою нашого дослідження є порівняльний аналіз хімічного складу гречаної крупи із гречки різних селекційних сортів для відбору біофортифікованої сировини.

Для досягнення поставленої мети було сформульовано наступні задачі:

- визначити вміст окремих хімічних складових гречаної крупи, зокрема білка, вуглеводів, жиру, органічних кислот, зольних елементів;
- встановити сортову специфіку накопичення основних харчових речовин у крупі;
- провести порівняльний аналіз отриманих результатів з метою виявлення сортів гречки з підвищеним вмістом корисних для людини природних функціональних сполук, які можна рекомендувати для виробництва продуктів оздоровчого харчування.

#### 4. Визначення хімічного складу гречаної крупи із гречки різних сортів

Для дослідження було обрано наступні сорти гречки, вирощені на полях Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України (Харків): «Українка», «Ярославна», «Квітник», «Космея», «Дюймовочка», «Дощик». Всі ці сорти мають різноманітне еколого-географічне походження та генетичну основу, створені за використання різного вихідного матеріалу і за допомогою різних селекційних методів. Сорти відрізняються морфологічними ознаками (формою, величиною, забарвленням плодів) та господарсько-біологічними характеристиками (врожайністю, вегетаційним періодом, технологічними і круп'яними властивостями зерна). Всі вони представляють перспективний сортовий матеріал гречки широкого спектру використання: як у промисловому товарному виробництві, так і для створення медоносного конвеєра, страхового використання при сільськогосподарському виробництві, сировинної бази для харчової та фармацевтичної промисловості, можливості вирощування при використанні інтенсивних і прогресивних технологій вирощування тощо.

Дослідження здійснювали за стандартними та традиційними методами.

Вміст вологи визначали методом висушування зразків, вміст білка – методом К'ельдаля, вміст жиру – методом Сокслета, вміст клітковини – методом проміжного фільтрування, вміст крохмалю – фото калориметричним методом. Кількість моно- та дисахаридів встановлювали ферриціанідним мікрометодом А. С. Швецова і Е. Х. Лукьяненко, органічних кислот – методом титрування, зольних речовин – методом озолення.

Результати визначення загального хімічного складу гречаної крупи із гречки різних сортів наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Хімічний склад гречаної крупи із гречки різних сортів, %, (n=3, P≥0,95)

Вміст харчових речовин	Сорт гречки					
	Дощик	Українка	Ярославна	Космея	Дюймовочка	Квітник
Волога	12,51	12,18	12,19	11,37	12,15	12,18
Сухі речовини	87,49	87,82	87,81	88,63	87,85	87,82
Білок	14,53	14,95	17,26	18,30	17,04	17,46
Жир	2,67	2,95	2,63	2,92	3,12	3,07
Моно- і дисахариди	2,29	1,82	1,76	2,09	2,08	2,09
Крохмаль	61,99	59,82	59,39	58,93	58,57	59,0
Клітковина	0,66	2,50	1,35	0,70	1,45	0,40
Органічні кислоти	2,13	2,30	2,14	2,23	2,11	2,22
Зольні речовини	1,62	1,58	1,98	1,96	1,68	1,88

Отримані результати показують, що за загальним хімічним складом гречана крупа належить до групи крохмальних продуктів харчування і вміст окремих її складових істотно змінюється залежно від сорту гречки, з якого виготовлена крупа.

Вуглеводи є основною складовою гречаної крупи, так як загальна кількість їх складає більш 60 %. Вони наведені, в основному, крохмалем, моно- та дисахаридами, клітковиною.

Найбільшу частину вуглеводів складає крохмаль, його вміст майже не відрізнявся у гречаній крупі із різних сортів гречки і знаходився у межах від 58,57 % (сорт «Дюймовочка») до 61,99 % (сорт «Дощик»). Гречана крупа містить у своєму складі менше крохмалю і інших вуглеводів, ніж зерна таких злакових культур, як пшениця, жито, ячмінь, овес, завдяки чому гречана крупа є досить корисним продуктом для хворих на цукровий діабет. Також відомо, що гречаний крохмаль містить високу частку резистентного крохмалю, який поєднує функціональні властивості харчових волокон і пребіотиків. Він проявляє також профілактичний ефект у харчуванні (покрощує стан і роботу товстої та прямої кишки). Крім того, резистентні види крохмалю впливають на обмін речовин, зменшуючи рівень глюкози в крові, що сприяє зниженню маси тіла. Як наслідок, резистентні види крохмалю відносяться до класу пребіотиків і служать субстратом для мікрофлори шлунково-кишкового тракту [12].

З літературних джерел відомо, що мікроскопічними дослідженнями встановлено, що гранули гречаного крохмалю в основному полігональні, рідше – сферичні, овальні, а поверхня частинок – шорстка. Такі характеристики свідчать про те, що крохмаль гречки можна не тільки вживати в їжу, а й використовувати як харчовий стабілізатор, загусник і як речовина для підвищення клейкості [13, 14].

Гречаний крохмаль має безліч унікальних фізичних і хімічних характеристик, що дозволяє широко використовувати його у харчуванні. По-перше, крохмаль гречки білого кольору, при додаванні в їжу він не змінює її колір. По-друге, гречаний крохмаль має низьку адсорбційну здатність, тому його зручно використовувати при випічці крекерів, печива і інших борошняних кондитерських виробів. По-третє, як і звичайний крохмаль, його можна використовувати як харчову добавку. І, нарешті, температура клейстеризації крохмалю достатньо висока, тому його можна додавати до будь-якої їжі, яка піддається тепловій обробці, не впливаючи на функцію, що затримує травлення [15].

Моно- та дисахариди гречаної крупи складають незначну частину вуглеводів – від 1,76 % (сорт «Ярославна») до 2,29 % (сорт «Дощик»), тобто за цим показником різні сорти не мають суттєвих відмінностей.

Відомо, що за кількістю харчових волокон гречана крупа належить до групи продуктів з помірним вмістом, але серед інших круп займає лідируючу позицію поряд з вівсяною та ячною крупами. Харчові волокна гречки представлені клітковиною – полісахаридом високого ступеня полімеризації, з якого, в основному, побудовано клітинні стінки рослинних тканин. Вона може утворювати хелатні сполуки з важкими металами і холестеринном, пригнічувати утворення пухлинних клітин, сприяти стимуляції перистальтики шлунково-кишкового тракту і попереджати діабет,

рак кишечника, ожиріння та інші захворювання [16]. Але поряд з позитивною роллю клітковини в організмі людини, слід зазначити, що вона знижує якість крупи та її засвоюваність. За результатами наших досліджень встановлено, що вміст клітковини суттєво відрізнявся у різних сортах гречки: мінімальна кількість її міститься у гречаній крупі сорту «Квітник» (0,4 %), а максимально багата целюлолітичними речовинами крупа сорту «Українка» (2,5 %).

З літературних джерел відомо, що за вмістом білка (до 18 %) гречана крупа займає лідируючу позицію серед інших круп. У складі білків гречки визначено 18 амінокислот, серед яких високим вмістом виділяється аргінін, лізин, лейцин, триптофан [17]. Засвоюваність білків гречаної крупі дуже велика (до 75 %). Білок гречки по поживності є більш повноцінним за білок інших зернових злакових культур і наближається за своїми характеристиками до білка бобових. Найважливіша властивість білків гречки – їхня хороша розчинність. За своїм складом білкові речовини гречаної крупі різко відрізняються від білків злакових культур. Головну масу їх складають білки, розчинні в сольових розчинах і у воді (глобуліни і альбумін), в значно меншій кількості присутні білки, розчинні в спирті і в лузі. За біологічною цінністю (амінокислотним складом) білки гречки наближаються до білків коров'ячого молока та курячого яйця [18].

Слід відзначити ще одну особливість білкового складу гречки. Гречка на відміну від більшості злакових культур не містить у своєму складі глютену (клейковину), у зв'язку з чим може повноцінно замінювати в раціоні харчування продукти з пшениці, ячменю, жита, вівса людям, страждаючим на целіакію (захворюванням, пов'язаним з непереносимістю глютену).

Відомо, що вміст білка в зернових культурах залежить від природно-кліматичних умов, агротехнічних заходів, генотипових особливостей сорту. Проведені нами дослідження встановили, що цей показник у гречаній крупі із різних сортів гречки коливався в значних межах. Найвища кількість білка встановлена у гречаній крупі із гречки сорту «Космея» (18,3 %), порівняно низьким вмістом відрізнялись сорти «Українка» (14,95 %) та «Дощик» (14,53 %). Аналіз отриманих даних дозволяє розташувати сорти гречки за вмістом білка в гречаній крупі в такому ранжируваному порядку – Дощик < Українка < Дюймовочка < Ярославна < Квітник < Космея.

Слід зазначити, що білок гречки містить 80 % альбуміну і глобуліну, які володіють більш високою водоутримуючою силою, здатністю до емульгування, піноутворення і придатністю до переробки. Ці характеристики можуть бути використані для зміни харчової структури і підвищення поживної цінності харчових продуктів. Таким чином, білок гречки – безпечний і надійний інгредієнт функціональних продуктів харчування. Крім того, гречка містить деякі специфічні білки, такі як інгібітори протеази, алергени. Внаслідок їх високої біологічної активності і легкості адсорбування, останнім часом увага багатьох дослідників сконцентрувалась на поліпептидах гречки як на потенційному функціональному харчовому матеріалі [19].

Гречана крупа поряд з пшоном та вівсяною круп'яною відрізняється від інших круп'яних культур підвищеним вмістом жиру (до 3–5 %) Проведені нами дослідження і отримані результати показують, що вміст

жиру у гречаній крупі різних сортів не мав значних розбіжностей. Найменшу кількість жиру мала гречана крупа із гречки сорту «Ярославна» (2,63 %), найвищим вмістом відрізнявся сорт «Дюймовочка» (3,07 %).

Відомо, що жири гречки, як і в інших крупах, представлені на 80 % ненасиченими жирними кислотами, в основному пальмітиновою і олеїновою. Поліненасичені жирні кислоти гречки представлені лінолевою та ліноленою кислотами, що мають підвищений вміст і є незамінними для людини. Важливою ознакою гречаної крупі, на відміну від пшона, є здатність зберігати тривалий час свої поживні і смакові якості. Це пов'язано з тим, що жири, які містяться в гречці, відрізняються високою стійкістю до окислення [20].

Гречана крупа у порівнянні з іншими крупами містить значну кількість органічних кислот: яблучну, лимонну, щавлеву, малеїнову та ін., які є каталізаторами засвоєння їжі, сприяють травленню, виконують роль антиокислювачів, консервантів, вологоутримуючих агентів. Отримані нами результати свідчать про те, що вміст органічних кислот у гречаній крупі суттєво не відрізнявся залежності від сортової специфіки і складав від 2,11 % (сорт «Дюймовочка») до 2,30 % (сорт «Українка»).

За кількістю і складом зольних речовин судять про фізіологічну цінність продукту, а саме про вміст мінеральних сполук. З літературних джерел відомо, що за вмістом зольних елементів гречана крупа займає лідируючу позицію серед інших видів крупів. До складу гречки входять калій, фосфор, магній, натрій, кальцій, залізо, мідь, йод, цинк, бор, кобальт, нікель, що робить гречану кашу ще більш корисною для організму людини. За вмістом магнію гречка перевершує овес, пшеницю, жито в 1,9...2,2 рази, рис в 4 рази. Вміст бору в гречці в 2,5 рази більший, ніж у всіх злакових, а вміст цинку в 2,6 рази вище, ніж в інших культурах. За вмістом калію гречка перевершує пшеницю в 1,6 рази, овес в 1,2 рази [21].

Слід зазначити, що сортові відмінності в мінеральному складі досліджуваних нами зразків гречаної крупі не мали суттєвих відмінностей: вміст зольних речовин знаходився в межах від 1,62 % (сорт «Дощик») до 1,98 % (сорт «Ярославна»). У гречаній крупі міститься також залізо, яке прискорює утворення червоних кров'яних тілець і забезпечує здоровий колір обличчя. Завдяки калію підтримується оптимальний тиск крові, а кальцій – вірний союзник, що допомагає боротися з карієсом, ламкими нігтями і крихкими кістками, магній знімає депресію і допомагає в позбавленні від зайвої ваги.

Вміст вологи у всіх сортах гречаної крупі знаходився у межах припустимих норм (не більше 14 %).

## 5. Висновки

За результатами дослідження хімічного складу гречаної крупі із гречки різних селекційних сортів можна зробити висновки про те, що гречка характеризується збалансованим хімічним складом, високою харчовою і енергетичною цінністю. Гречана крупа містить у великій кількості високопоживні, легко засвоювані і необхідні людині речовини, вміст яких може істотно змінюватися залежно від сортової приналежності гречки, з якої виготовлена крупа.



Експериментально підтверджено, що за загальним хімічним складом гречана крупа належить до групи крохмальних продуктів (вміст крохмалю становив 58,57...61,99 %). Всі досліджувані зразки гречки залежно від сортових особливостей відрізнялися хімічним складом, зокрема, кількістю білка, жиру, клітковини, вмістом органічних кислот, зольних елементів. Встановлено, що у середньому в досліджуваних сортах міститься: білка 14,53...18,30 %, жиру 2,63...3,12 %, клітковини 0,40...2,50 %, органічних кислот 2,11...2,30 %, зольних речовин 1,58...1,98 %. Особливо значні розбіжності у кількості нутрієнтів залежно від сорту спостерігались за вмістом білка та клітковини.

Порівняльний аналіз отриманих результатів необхідний для відбору селекційних сортів гречки для виробництва продуктів функціонального призначення та оздоровчого харчування.

Встановлено, що найбільш високопоживною та збалансованою за більшістю показників хімічного складу виявилася гречана крупа із гречки сортів «Космея», «Квітник», «Українка». Саме ці сорти можна вважати найбільш перспективними та розглядати як біофортифіковану рослинну сировину для виробництва продуктів функціонального призначення, які надаватимуть оздоровчий вплив на організм людини, забезпечать профілактику аліментарно-залежних станів і захворювань.

#### Література

1. Постанова президії Національної академії наук від 8 червня 2011 року № 189 «Про схвалення проекту Концепції Державної науково-технічної програми «Біофортифікація та функціональні продукти на основі рослинної сировини на 2012-2016 роки» [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.zakonnormativ.info/index.php/component/lica/?href=0&view=text&base=1&id=647009&menu=807115>.
2. Парахин, Н. В. Гречиха: биологические возможности и пути их реализации [Текст] / Н. В. Парахин // Вестник ОрелГАУ. - 2010. - № 4 (25). - С. 4-8.
3. Тищенко, В. Гречку з Китаю до нас завезли кочові племена гуни [Текст] / В. Тищенко, М. Чекалін, М. Баташова // Зерно і хліб. - 2012. - № 2. - С. 67.
4. Алексеєва, О. С. Гречка-основна круп'яна культура в Україні [Текст] / О. С. Алексеєва // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету.-Кам'янець-Подільський.-2005.-Вип. 13.-С.12-15.
5. Закон України від 3 жовтня 2013 року № 425 «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини» [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://zakon.nau.ua/doc/?code=425-18>.
6. Алексеєва, Е. С. Формирование коллекции мирового генофонда гречихи в Украине [Текст] : сб. науч. тр. / Е. С. Алексеєва, Е. И. Кашеева, Л. П. Бочкарева // Международная конференция посвященная 30-летию НИИКК. - Каменец-Подольский: Абетка, 2002. - С. 164-168.
7. Фесенко, А. Н. Перспективы селекции гомостильных популяций гречихи [Текст] / А. Н. Фесенко, И. А. Гуринович, Н. В. Фесенко // Аграрная наука. - 2008. - № 3. - С. 10-12.
8. Ikeda, S. Nutrition educational aspects on the utilization of some buckwheat foods [Text] / S. Ikeda, I. Kreft, Y. Asami, N. Mochida, K. Ikeda // Fagopyrum. - 2008. - Vol. 25. - P. 57-64.
9. Крефт, И. Разработка функционально новых продуктов питания на основе гречихи обыкновенной и татарской [Текст] / И. Крефт, Икеда К., С. Икеда, Б. Вомберг // Вестник ОрелГАУ. - 2010. - № 4 (25). - С. 15-17.
10. Kreft, I. Breeding of determinate buckwheat [Text] / I. Kreft // Fagopyrum. - 1989. - Vol. 9. - P. 57-59.
11. Martinenko, G. E. Potential Productivity of Buckwheat with Green Flowers [Text] / G.E. Martinenko. - Advances in Buckwheat. Chunchon (Korea), 2001. - P. 27-32.
12. Сирохман, І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення [Текст]: навч. пос. для студентів вищих навчальних закладів / І. В. Сирохман, В. М. Загородня. - К.: Центр учбової літератури, 2009. - 544 с.
13. Хрунгу, Н. К. Идентификация и молекулярная характеристика гранулировано-связанной синтазы крахмала, извлеченной из гречихи [Текст] / Н. К. Хрунгу, Набенита Деватасан, Иван Крефт, Мария Лисен // Вестник ОрелГАУ. - 2010. - № 4 (25). - С. 70-76.
14. Juan, Gu Study on Physico-chemical Properties of Buckwheat Starch [Text] / Gu Juan, Hong Yan, Gu Zhengbiao // Food and Fermentation Industries. - 2009. - Vol. 30 (11). - P. 104-108.
15. Инг, Ванг Состояние процесса производства и разработка стратегий в отношении продуктов из гречихи в Китае [Текст] / Ванг Инг, Чен Дзя, Фенг Ибаили // Вестник ОрелГАУ. - 2010. - № 4 (25). - С. 9-14.
16. Yang, Fulian Extract of dietary fiber from buckwheat shells by alkaline hydrolysis [Text] / Fulian Yang, Yin Xia, Beilei Ren // Cereals and Oils. - 2009. - Vol. 7. - P. 23-25.
17. Liu, Linwei Buckwheat deep process in China [Text] / Linwei Liu // Journal of Northwest A & F University. - 2002. - Vol. 30. - P. 83-85.
18. Стрихар, А. Переробники змушені буквально полювати за зерном гречки, бо аграрії щороку зменшують її посіви [Текст] / А. Стрихар, В. Маласай, А. Санова // Зерно і хліб. - 2011. - № 2. - С. 30-32.
19. Yuan, Fu Preparation of Antioxidant Peptides from Buckwheat Albumin by Enzymatic Hydrolysis [Text] / Fu Yuan, Zhang Meili, Wen Houjuan // Food Science. - 2009. - Vol. 30 (15). - P. 142-147.
20. Значення, походження та поширення гречки: (Електронна енциклопедія сільського господарства) [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www2.agroscience.com.ua>
21. Bonafaccia, G. Trace elements in flour and bran from common and tartary buckwheat [Text] / G. Bonafaccia, L. Gambelli, N. Fabjan, I. Kreft // Food Chem. - 2003. - Vol. 83, Issue 1. - P. 1-5. doi:10.1016/s0308-8146(03)00228-0