

МОЛОДЧЕНКОВА О.О., КАРТУЗОВА Т.В., БЕЗКРОВНА Л.Я., ЛИХОТА О.Б.,  
БУШУЛЯН О.В., ЛАВРОВА Г.Д.

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення,  
Україна, 65036, м. Одеса, Овідіопольська дорога, 3, e-mail: olgamolod@ukr.net

### БІОХІМІЧНІ КРИТЕРІЇ НАСІННЯ НУТУ ЗВИЧАЙНОГО (*CICER ARIETINUM* L.) ДЛЯ ДОБОРУ ГЕНОТИПІВ ПРОДОВОЛЬЧОГО НАПРЯМУ

**Мета.** Метою дослідження було вивчити особливості біохімічного складу насіння нуту для визначення біохімічних критеріїв, які можуть бути використані для добору генотипів продовольчого напрямку. **Методи.** В лабораторних дослідженнях використовували стандартні та адаптовані методи біохімічного аналізу. Виділення та ідентифікацію запасних білків нуту проводили методами, розробленими в лабораторії (Пат. 42181, 107671). **Результати.** Встановлені особливості за вмістом білка, жиру, вуглеводів, ізофлавонів, активністю ліпоксигенази, лектинів, вмістом та співвідношенням віциліну та легуміну в насінні сортів української й закордонної селекції та селекційних лініях нуту. З використанням електрофоретичного та денситометричного аналізів виявлені генотипні відмінності за інтенсивністю смуг, наявністю/відсутністю деяких компонентів у електрофоретичних спектрах альбумінів, глобулінів нуту, які впливають на харчову цінність насіння. **Висновки.** Маючи дані кількісного вмісту основних біохімічних критеріїв, пов'язаних із якістю та харчовою цінністю насіння нуту, вмісту та компонентного складу основних білкових фракцій, враховуючи їхні функціональні властивості, наявність у компонентному складі білків субодиноць, які можуть негативно впливати на здоров'я людини, можна буде вже на ранніх етапах селекції відбирати генотипи, біохімічні показники яких відповідають вимогам, що необхідні для створення сортів продовольчого напрямку.  
**Ключові слова:** нут, селекція, віцилін, легумін, ізофлаволи.

Розвиток системи виробництва, переробки зернобобових культур та використання продуктів із бобових на харчові цілі значно підвищили вимоги до якості насіння та на перший план висунули проблему створення нових високоякісних сортів харчового призначення. У зв'язку з цим всебічне вивчення вихідних форм зерно-

бобових культур та залучення нових сортів і ліній у селекційний процес для створення харчових сортів є актуальною проблемою та має значне теоретичне і практичне значення. В останні роки в Україні значно поширюються площі посіву цінної бобової культури – нуту, білки якої характеризуються більш високими харчовими перевагами у порівнянні з білками насіння інших бобових культур. Існує думка, що білки нуту за якістю можуть порівнюватися з казеїном молока. Крім того, його борошно використовується в кондитерській промисловості як добавка до різних харчових сумішей для підвищення їх харчової та смакової цінності [1].

Найбільш перспективними білками зернобобових культур для виробництва продуктів харчування є глобуліни. Відомо, що вміст глобулінової фракції складає в насінні нуту близько 50% від загальної кількості білка; глобуліни представлені двома основними фракціями – 11S (легумін) та 7S (віцилін). Молекулярна маса легуміну нуту складає 320–400 кДа. Легумін є гексамером і складається із субодиноць з молекулярною масою 54–60 кДа, кожна із яких включає  $\alpha$ - та  $\beta$ -субодиноці із молекулярною масою 32 та 22 кДа, пов'язані між собою дисульфідними зв'язками [2]. Структура віциліну нуту менш досліджена. За даними SDS електрофорезу, молекулярна маса компонентів віциліну гороху складає 50, 35, 33, 19, 15 та 13 кДа [3]. Віцилін нуту має структуру, подібну до віциліну гороху [4]. Відомо, що деякі компоненти білків нуту (2S альбумін, віцилін (50 кДа), субодиноця легуміна (20 кДа)) можуть викликати алергійну реакцію у людини [5], що потрібно враховувати під час добору сортів продовольчого напрямку. Харчові властивості насіння бобових культур пов'язані також з такими біохімічними показниками, як вміст жиру, вуглеводів, антипоживних речовин. Зернобобові культури містять значну кількість поліфенольних сполук, зокрема ізофлавонів, які є природними антиок-

© МОЛОДЧЕНКОВА О.О., КАРТУЗОВА Т.В., БЕЗКРОВНА Л.Я., ЛИХОТА О.Б.,  
БУШУЛЯН О.В., ЛАВРОВА Г.Д.

сидантами і мають широкий спектр біологічної активності. Вони залучені до багатьох важливих процесів, пов'язаних із проростанням, ростом, запиленням та розмноженням рослин. Однією із важливих їх функцій є захист рослин від впливу різноманітних несприятливих чинників середовища [6]. Встановлено широкий спектр дії цих сполук в організмі людини: капіляроукріплююча, спазмолітична, антистрессова, протизапальна, антигрибкова, антибактеріальна, протівірусна, протівиразкова, антитоксична, антиалергічна, антиатеросклеротична, антиаритмічна, антигіпертензивна, імуномодуюча, антиканцерогенна, нефропротекторна, естрогеноподібна, гепатопротекторна [7]. Насіння нуту містить такі основні ізофлавоноїди, як біоханін, формонетін, даїдзейн, геністеїн, гліцистеїн [8].

Виходячи з вищевикладеного, метою дослідження було вивчити особливості біохімічного складу насіння нуту для визначення біохімічних критеріїв, які можуть бути використані для добору генотипів продовольчого напрямку.

### Матеріали і методи

Дослідження проводилися на 95 генотипах нуту, серед яких 11 сортів селекції СГІ-НЦНС (Антей, Александрит, Пегас, Пам'ять, Розанна, Буджак, Тріумф, Одисей, Скарб, Пегас, Ярина, Адмірал), селекційні константні лінії 23986/05601509 ( $F_2$ ((Розанна x SEL-544) x (Розанна x RSW5) x Тріумф (2б) x на себе), 2325-23146/05601709 ( $F_3$ ((Розанна x SEL-544) x Тріумф)(2б) x  $F_2$ ((Розанна x SEL-544) x (Розанна x RSW5)) (2б)), 21466-П/05681009 ( $F_3$ ((Розанна x SEL-544) x Тріумф)(2б) x Тріумф), 5062/09506208 ( $F_3$ ((Розанна x SEL-544) x Тріумф)(2б) x Пам'ять) x Пам'ять), 6127Б-6128Б/07616413 ( $F_3$ (71625-7163/04(2б)) x  $F_2$ (7082-Антей)) та 8 сортів нуту української та закордонної селекції: Красноградський 213, Орнамент (Луганська ДС, Україна), (Краснокутський 123 (Росія), Еспаньол, Торнадо (Іспанія), Йордан (Ізраїль), Туреччина, Туреччина 2 (Туреччина).

У лабораторних дослідженнях використовували стандартні та адаптовані методи біохімічного аналізу. Визначення білка проводили методом К'ельдаля на KjLtec Auto-1030, вміст жиру – екстракційним методом [9], вміст вуглеводів – антроновим методом [10], активність лектинів – методом Луцика [11]. Виділення та ідентифікацію запасних білків нуту – методами, розробленими та удосконаленими в лабораторії біохімії

СГІ-НЦНС [12, 13]. Електрофорез білків проводили в 15% ПААГ, який містив 1% SDS, з використанням системи фірми Нем-Hoff. У якості маркерів молекулярної маси використовували таку білкову суміш: 109 кДа – колагеназа, 97 кДа – фосфорілаза В, 67 кДа – бичачий сироватковий альбумін, 45 кДа – альбумін яечний, 30 кДа – карбонангідраза, 20,1 кДа – інгібітор трипсину, 14,4 кДа –  $\alpha$ -лактальбумін. Вміст субодиниць альбумінів, глобулінів визначався за допомогою програм аналізу зображень «ImageJ» та «AnaIS». Вміст сумарних ізофлавоноїдів визначали спектрофотометричним методом [14]. Активність ліпоксигенази визначали спектрофотометричним методом у реакції зв'язаного окиснення  $\beta$ -каротину в присутності лінолевої кислоти при довжині хвилі 440 нм [15]. Статистичний аналіз результатів досліджень проводили за допомогою програми Libre Office Calc (GNU Lesser General Public Licensev3).

### Результати та обговорення

Проведений біохімічний аналіз сортів та селекційних ліній нуту показав наявність достовірних відмінностей за основними показниками насіння, які визначають його харчову цінність (вміст білка, жиру, вуглеводів, ізофлавоноїдів, активності ліпоксигенази, лектинів) (табл. 1). Як показали результати, найбільш високим вмістом білка відрізнялися сорти Пам'ять, Розанна, Одисей, Красноградський 213, Орнамент та селекційні константні лінії 2325-23145/05601709 і 6127Б-6128Б/07616413 (від 16,1 до 16,9%). Сорти Буджак, Тріумф, Торнадо та селекційна лінія 6127Б-6128Б/07616413 мали найбільш високий вміст жиру (від 7,9 до 8,4%). Сорти Адмірал, Красноградський 213, Туреччина 2, Еспаньол відзначалися підвищеним вмістом вуглеводів, а Пегас, Буджак, Скарб, Краснокутський 123 та селекційні лінії 2325-23145/05601709 і 21466-П/05681009 значною активністю ліпоксигенази та лектинів, що важливо враховувати під час добору сортів продовольчого напрямку. Загальний вміст ізофлавоноїдів у насінні досліджених сортів та селекційних ліній нуту коливався від 48,6 до 223,0 мкг/г. Високий вміст ізофлавоноїдів був виявлений у сортів Ярина, Александрит, Краснокутський 123, мінімальний – у сорту Туреччина та селекційної лінії 6127Б-6128Б/07616413 (табл. 1). Наявність значної варіабельності за вивченими біохімічними показниками дає підставу вважати, що їх можна використовувати під час добору

генотипів нуту з високим або низьким вмістом цих сполук.

Відомо, що фракційний склад білків нуту представлений в основному глобуліновою фракцією, вміст якої складає близько 50% від загального вмісту білка. Насіння нуту відрізняється від інших бобових культур наявністю значної кількості глютелінів (18,1%). Значно меншу частину складають альбуміни (12%), а також проламіни (2,8%). Проведений нами електрофоретичний та денситометричний аналіз виділених фракцій білків насіння показав, що у досліджених сортів та селекційних ліній нуту спостерігаються значні відмінності за інтенсивністю смуг компонентів альбумінів та глобулінів, ін-

тенсивністю та наявністю-відсутністю компонентів у електрофоретичних спектрах глютелінів (рис.).

Виявлені за допомогою SDS електрофорезу білкові компоненти альбумінів та глобулінів, згідно з літературними даними, за молекулярною масою подібні до 2S альбуміну (8 кДа),  $\alpha$ -субодиниць легуміну (40,7 кДа, 38,0 кДа),  $\beta$ -субодиниць легуміну (26,5 кДа, 25,2 кДа, 22,4 кДа), субодиниць віциліну (51,0 кДа, 19,2 кДа, 17,8 кДа, 15,3 кДа, 14,9 кДа), ліпоксигенази (93,6 кДа), інгібітора  $\alpha$ -амілази (56,0 кДа) та ізофлаво-редуктази (35,3 кДа), які можуть впливати на здоров'я людини.

Таблиця 1. Біохімічна характеристика сортів нуту

| Сорт, селекційна лінія | Вміст білка, % | Вміст жиру, % | Активність ЛОГ, ДЕ/мг | Вміст вуглеводів, % | Лектинова активність, (мкг/мл) <sup>-1</sup> | Вміст ізофлавонів, мкг/г |
|------------------------|----------------|---------------|-----------------------|---------------------|--|--------------------------|
| Антей                  | 15,4±0,23      | 7,6±0,04      | 0,50±0,005            | 50,9±0,89           | 0,13±0,003                                   | 187,0±1,2                |
| Пегас                  | 15,6±0,12      | 6,2±0,04      | 0,87±0,008            | 47,0 ±0,85          | 0,14±0,004                                   | 171,8±0,6                |
| Пам'ять                | 16,3±0,18      | 7,1±0,03      | 0,47±0,007            | 48,3±0,71           | 0,37±0,005                                   | 117,0±0,5                |
| Розанна                | 16,8±0,19      | 7,8±0,04      | 0,74±0,005            | 51,8±0,78           | 0,14 ±0,003                                  | 117,0±0,7                |
| Буджак                 | 14,7±0,15      | 8,3±0,03      | 0,82±0,004            | 44,9±0,89           | 0,16± 0,004                                  | 142,0±1,8                |
| Тріумф                 | 15,3±0,13      | 8,3±0,03      | 0,58±0,005            | 37,4±0,55           | 0,24± 0,006                                  | 108,9±0,9                |
| Одисей                 | 16,1±0,12      | 7,5±0,03      | 0,52±0,003            | 59,5±0,48           | 0,48±0,008                                   | 150,4±1,1                |
| Скарб                  | 15,7±0,06      | 7,6±0,03      | 0,87±0,005            | 5 8,9±0,51          | 0,22± 0,004                                  | 169,0±2,2                |
| Ярина                  | 14,8±0,12      | 7,4±0,05      | 0,64±0,003            | 51,8 ±0,56          | 0,38± 0,006                                  | 203,2±1,7                |
| Адмірал                | 15,9±0,16      | 7,6±0,04      | 0,52±0,005            | 60,4± 0,16          | 0,07±0,0004                                  | 174,8±1,1                |
| Красноградський 213    | 16,9±0,29      | 6,7±0,03      | 0,43±0,003            | 62,4±0,18           | 0,17±0,005                                   | 89,9±0,6                 |
| Орнамент               | 16,8±0,19      | 7,5±0,04      | 0,72±0,005            | 53,1±0,58           | 0,32±0,007                                   | 82,9±0,7                 |
| Краснокутський 123     | 15,7±0,06      | 6,5±0,03      | 0,85±0,004            | 58,9±0,51           | 0,08± 0,002                                  | 223,0±2,1                |
| Туреччина              | 15,7±0,12      | 7,7±0,05      | 0,62±0,005            | 58,9±0,75           | 0,13±0,003                                   | 66,9±0,5                 |
| Туреччина 2            | 15,5±0,13      | 7,1±0,03      | 0,79±0,008            | 63,8±0,85           | 0,45± 0,009                                  | 50,8±0,5                 |
| Еспаньол               | 15,7±0,06      | 7,4±0,03      | 0,60±0,005            | 64,7±0,41           | 0,16± 0,004                                  | 92,8±0,8                 |
| Торнадо                | 15,3±0,13      | 7,9±0,03      | 0,47±0,004            | 54,4± 0,45          | 0,08± 0,004                                  | 94,7±0,7                 |
| Йордан                 | 15,8±0,06      | 7,6±0,04      | 0,62±0,003            | 58,3±0,31           | 0,45± 0,008                                  | 81,9±0,6                 |
| 23986-23986/05601509   | 16,8±0,19      | 7,1±0,03      | 0,41±0,002            | 49,8±0,68           | 0,32±0,005                                   | 69,6±0,4                 |
| 2325-23986/05601509    | 16,1±0,11      | 7,1±0,03      | 1,38±0,01             | 53,3±0,59           | 0,15±0,004                                   | 76,5±0,9                 |
| 21466-П/05681009       | 15,9±0,15      | 6,8±0,05      | 0,86±0,009            | 53,8±0,65           | 0,07±0,0004                                  | 77,9±0,8                 |
| 5062/09506208          | 15,1±0,15      | 6,4±0,03      | 0,55±0,007            | 54,2±0,45           | 0,18±0,006                                   | 76,5±0,7                 |
| 6127Б-6128Б/07616413   | 16,9±0,09      | 8,4±0,05      | 0,44±0,005            | 46,7± 0,48          | 0,18±0,005                                   | 48,6±0,5                 |
| min                    | 14,7           | 6,2           | 0,41                  | 37,4                | 0,07   | 48,6                     |
| max                    | 16,9           | 8,4           | 1,38                  | 64,7                | 0,48   | 223,0                    |
| $\bar{X}$              | 15,8±0,13      | 7,4±0,12      | 0,66±0,045            | 54,1±1,38           | 0,22 ± 0,022                                 | 116,2±10,6               |

Наступним етапом наших досліджень було виділення фракцій легуміну та віциліну з насіння нуту за допомогою розробленого в лабораторії методу виділення 7S і 11S глобулінів та визначення вмісту та співвідношення цих білкових фракцій у насінні різних сортів нуту. Отримані результати показали, що в насінні нуту вміст фракції віциліну коливався від 27,9 до 37,7%, що в 1,5 раза нижче, ніж у глобулінової фракції білків із насіння гороху, та практично не відрізнявся від вмісту 7S білків у насінні

сої. Вміст легуміну у насінні сортів нуту коливався від 37,6 до 87,4%, що вище вмісту 11S білків у насінні сої та гороху. Співвідношення 11S/7S глобулінів складало від 1,35 до 2,56 у різних сортів нуту (табл. 2). Подальші дослідження поліморфізму та характеру успадкування кількісного вмісту й компонентного складу основних фракцій білка нуту відкриває можливість використання цих результатів під час добору генотипів нуту, що перевершують інші сорти за якістю білка.

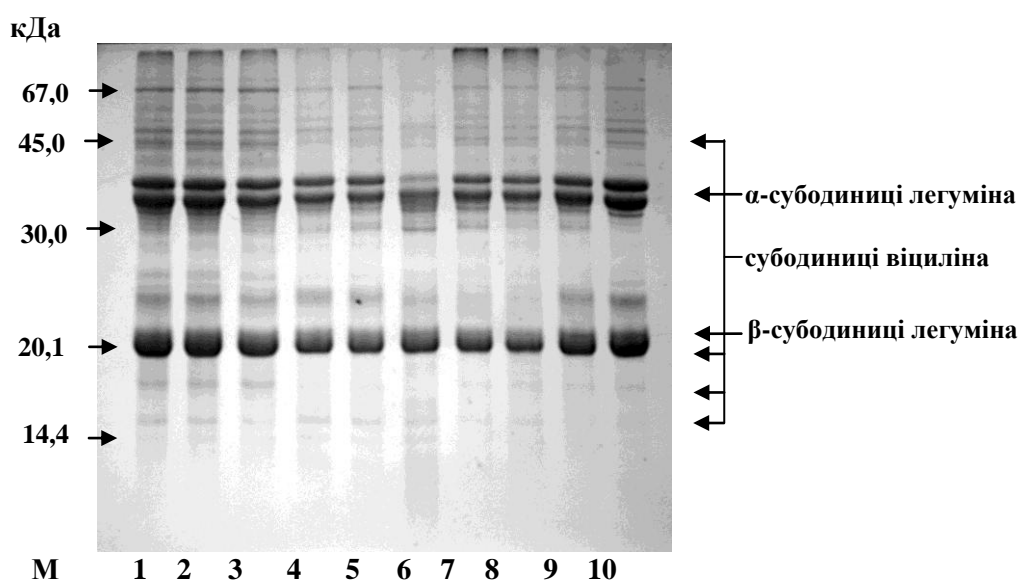


Рис. Електрофорез глобулінів із насіння сортів нуту селекції СГІ-НЦНС: 1 – Буджак; 2 – Триумф; 3 – Одисей; 4 – Пам’ять; 5 – Антей; 6 – Скарб; 7 – Пегас; 8 – Аргумент; 9 – Адмірал; 10 – Розанна; М – маркери молекулярної маси.

Таблиця 2. Вміст та співвідношення 11S та 7S глобулінів у насінні нуту

| Сорт      | Вміст, % від білка |             | 11S/7S      |
|-----------|--------------------|-------------|-------------|
|           | 7 S                | 11 S        |             |
| Антей     | 35,0 ± 0,23        | 41,1 ± 0,45 | 1,17        |
| Пегас     | 28,9 ± 0,19        | 26,6 ± 0,29 | 0,92        |
| Пам’ять   | 37,7 ± 0,23        | 36,7 ± 0,27 | 0,97        |
| Розанна   | 35,9 ± 0,32        | 43,8 ± 0,37 | 1,22        |
| Буджак    | 34,0 ± 0,28        | 45,4 ± 0,31 | 1,33        |
| Триумф    | 35,5 ± 0,24        | 44,5 ± 0,32 | 1,25        |
| Одисей    | 29,7 ± 0,34        | 43,3 ± 0,45 | 1,46        |
| Скарб     | 31,0 ± 0,25        | 54,8 ± 0,34 | 1,77        |
| Аргумент  | 27,9 ± 0,35        | 37,6 ± 0,41 | 1,35        |
| Адмірал   | 32,6 ± 0,31        | 56,7 ± 0,29 | 1,72        |
| min       | 27,9               | 26,6        | 0,92        |
| max       | 37,7               | 56,7        | 1,77        |
| $\bar{X}$ | 32,8 ± 1,05        | 43,3 ± 2,74 | 1,32 ± 0,09 |

## Висновки

Встановлені генотипові особливості за вмістом основних біохімічних показників насіння нуту, що визначають його харчову цінність (вмістом білка, жиру, вуглеводів, ізофлавонів, антипоживних речовин (активністю лектинів, ліпоксигенази), вмістом і співвідношенням леугміну та віциліну) у сортів української й закордонної селекції та селекційних ліній.

Показано, що сорти та селекційні лінії нуту характеризуються неоднаковим вмістом у електрофоретичних спектрах альбумінів, глобулінів – компонентів, які за молекулярною масою подібні до 2S альбуміну,  $\alpha$ -,  $\beta$ -субодіниць леугміну та субодіниць віциліну і можуть викликати алергічну реакцію в організмі людини. Маючи дані кількісного вмісту основних біохімічних критеріїв, пов'язаних із якістю та харчовою цінністю насіння нуту, вмісту та компонентного складу основних білкових фракцій, враховуючи їхні функціональні властивості, наявність у компонентному складі білків субодіниць, які можуть негативно впливати на здоров'я людини, можна буде вже на ранніх етапах селекції відбирати генотипи, біохімічні показники яких відповідають вимогам, що необхідні для створення сортів продовольчого напрямку.

## Література

1. Бушулян О.В., Січкач В.І. Нут: генетика, селекція, насінництво, технологія вирощування. Одеса, 2009. 248 с.
2. Liu L.H., Hung T.V., Bennett L. Extraction and characterization of chickpea (*Cicer arietinum* L.) albumins and globulins. *Journal of Food Science*. 2008. Vol. 73, № 5. P. 299–305.
3. Rao J.A.V., Qadri A., Koundal K.R. Purification and immunochemical characterization of vicilin storage protein of chickpea (*Cicer arietinum* L.). *International Journal of Biological Technology*. 2011. Vol. 2 (3). P. 21–28.
4. Casey R., Domoney C., Smith A.M. Pear: genetics, molecular biology and biotechnology. In: R. Casey & D.R. Davies, *Biotechnology in agricultural series*. Wallingford. Oxon. UK: CAB International. 1993. P. 121–164.
5. Dadon S.B.E., Pascual C.Y., Eshel D., Teper-Bamnolker P., Ibanez M.D.P., Reifen R. Vicilin and the basic of legumin are putative chickpea allergens. *Food chemistry*. 2013. Vol. 138. P. 13–18.
6. Макаренко О.А., Левицкий А.П. Физиологические функции флавоноидов. *Физиология и биохимия культ. растений*. 2013. Т. 45, № 2. С. 100–111.
7. Барабой В.А. Изофлавоны сои: биологическая активность и применение. *Биотехнология*. 2009. Т. 2, № 3. С. 44–54.
8. Megias C., Cotes-Giraldo I., Alaiz M., Vioque J., Giron-Calle J. Isoflavone in chickpea (*Cicer arietinum* L.) protein concentrates. *Journal of functional foods*. 2016. Vol. 21. P. 186–192.
9. Левицкий А.П. Экстракционный метод определения жира в растительном сырье с использованием экстракторов нового типа. *Сборник научных трудов ВСГИ "Биохимические методы исследования селекционного материала"*. 1979. Т. 15. С. 78–84.
10. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П. Методы биохимического исследования растений. Л.: Колос, 1972. С. 143–144.
11. Луцик М.Ф., Панасюк Е.Н., Луцик А.Д. Лектины. Львов: Вища школа, 1981. 150 с.
12. Адамовська В.Г., Молодченкова О.О., Січкач В.І., Цісельська Л.Й., Сагайдак Т.В. Спосіб добору сої: Пат. на корисну модель 42181 Україна. заявл. 25.06.2009, опубл. 15. 11. 2009, Бюл. № 1.
13. Адамовська В.Г., Молодченкова О.О., Картузова Т.В., Січкач В.І., Лаврова Г.Д. Спосіб добору генотипів сої продовольчого напрямку: Пат. на корисну модель 107671 Україна. заявл. 24.06.2016, опубл. 15.11. 2016, Бюл. № 1.
14. Васюкова А.Н. Изучение содержания суммы флавоноидов в семенах и проростках сои. *Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс*. 2013. № 4. С. 9–13.
15. Будницкая Е.В. Исследование активности липоксигеназы кормовых трав методом окисления каротина. *Биохимия*. 1955. Т. 20, Вып. 5. С. 615–621.

## References

1. Bushulyan O.V., Sichkar V.I. Chickpea: genetics, breeding, seed production, growing practice. Odessa, 2009. 248 p.
2. Liu L.H., Hung T.V., Bennett L. Extraction and characterization of chickpea (*Cicer arietinum* L.) albumins and globulins. *Journal of Food Science*. 2008. Vol. 73, № 5. P. 299–305.
3. Rao J.A.V., Qadri A., Koundal K.R. Purification and immunochemical characterization of vicilin storage protein of chickpea (*Cicer arietinum* L.). *International Journal of Biological Technology*. 2011. Vol. 2 (3). P. 21–28.
4. Casey R., Domoney C., Smith A. M. Pear: genetics, molecular biology and biotechnology. In: R. Casey & D.R. Davies, *Biotechnology in agricultural series*. Wallingford. Oxon. UK: CAB International. 1993. P. 121–164.
5. Dadon S.B.E., Pascual C.Y., Eshel D., Teper-Bamnolker P., Ibanez M.D.P., Reifen R. Vicilin and the basic of legumin are putative chickpea allergens. *Food chemistry*. 2013. Vol. 138. P. 13–18.
6. Makarenko O.A., Levitsky A.P. Physiological functions of flavonoids in plants. *Physiology and biochemistry of cultivated plants*. 2013. Vol. 45, № 2. С. 100–111.
7. Baraboy V.A. Soy isoflavones: bioactivity and application. *Biotechnology*. 2009. Vol. 2, № 3. P. 44–54.
8. Megias C., Cotes-Giraldo I., Alaiz M., Vioque J., Giron-Calle J. Isoflavone in chickpea (*Cicer arietinum* L.) protein concentrates. *Journal of functional foods*. 2016. Vol. 21. P. 186–192.

9. Levitsky A.P. Extractive method of fat determination in the plant primary produce with using new type extractors. Proceedings of All Soviet Union PBGI "Biochemical research methods of breeding material". 1979. Vol. 15. P. 78–84.
10. Ermakov A.I., Arasimovich V.V., Yarosh N.P. Biochemical research methods of plants. L.: Kolos, 1972. P. 143–144.
11. Lucik M.F., Panasyuk E.N., Lucik A.D. Lectins. Lviv: Vusha shkola, 1981. 150 p.
12. Adamovskaya V.G., Molodchenkova O.O., Sichkar V.I., Ciselskaya L.Y., Sagaydak T.V. Method of soybean selection: Pat. on utility model 42181 Ukraine. declare 25.06.2009, publish 15.11.2009, Bulletin № 1.
13. Adamovskaya V.G., Molodchenkova O.O., Kartuzova T.V., Sichkar V.I., Lavrova G.D. Method of soybean genotypes selection of food direction: Pat. on utility model 107671 42181Ukraine. declare 24.06.2016, publish 15.11. 2016, Bulletin № 1.
14. Vasuykova A.N. Study of the total flavonoides content in the soybean seeds and seedlings. *Agricultural sciences and farming sector*. 2013. № 4. P. 9–13.
15. Budnickaya E.V. Research of lipoxygenase activity of feeder greens by methods of carotin oxidation. *Biochemistry*. 1955. Vol. 20 (5). P. 615–621.

**MOLODCHENKOVA O.O., KARTUZOVA T.V., BEZKROVNAYA L.Y., LYKHOTA E.B., BUSHULYAN O.V., LAVROVA G.D.**

*Plant Breeding & Genetics Institute – National Center of Seed and Cultivar Investigation, Ukraine, 65036, Odesa, Ovidiopolskaya doroga, 3, e-mail: olgamolod@ukr.net*

**BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF CHECKPEA (*CICER ARIETINUM* L.) SEEDS FOR SELECTION OF GENOTYPES OF FOOD DIRECTION**

**Aim.** The goal of research was to study the features of biochemical composition of the chickpea seed for detection the characteristics which can be used to genotype selection of food direction. **Methods.** Research methods are standard methodologies of plant biochemical analysis and methods developed in the laboratory. 7S and 11S globulins were separated by method, which was developed in the Laboratory of Plant Biochemistry (Patent # 42181, 107671). **Results.** The features of content of protein, fat, carbohydrates, isoflavones, activity of lectins, lipoxygenase, content and ratio of vicilin and legumin in the chickpea seed of genotypes of Ukrainian and foreign plant breeding were established. The genotype differences of component intensity, presence-absence in the electrophoretic spectrum of chickpea albumins, globulins, glutelins which effect on seed food value were evoluted using electrophoretic and densitometric analyses. **Conclusions.** The main biochemical characteristics of chickpea which connected with seed quality and food value, content and component composition of main protein fractions, presence in component composition of protein subunits that have negative influence on the man health can be used to selection of chickpea genotypes of food direction. **Keywords:** chickpea, breeding, vicilin, legumin, isoflavones.