

## Селекційні матеріали різновидів гороху, стійкі до вилягання, осипання та з підвищеною врожайністю зерна

Орлов С. Д.\*, Калюжна Е. А., Українець В. В.

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, вул. Клінічна, 25, м. Київ, 03141, Україна

**Надійшла до редакції:**

26.10.2016

**Погоджено до друку:**

09.11.2016

**\*Кореспондуючий автор:**

e-mail: orlov.48@inbox.ru

**Мета.** Створити шляхом гібридизації селекційні матеріали різновидів гороху та виведення на їх основі нових високопродуктивних сортів різного напрямку використання зі стійкістю до полягання, осипання насіння та придатних до прямого комбайнування. **Методи.** Польовий, лабораторний, аналітичний та статистичний. **Результати.** Досліджено у колекційному розсаднику 735 сортозразків гороху. Проведена гібридизація шляхом парних схрещувань, запилено 3090 квіток, створено 60 гібридних комбінацій, отримано 2376 продуктивних бобів, та 10038 шт. кондиційного насіння. Середня ступінь зав'язування насіння становила 77,05 % з відхиленням у комбінацій від 32,8 до 91,7 %. Середня озерненість становила 4,9 із варіюванням від 2,0 до 7,0 шт. насіння. У гібридів F<sub>2</sub> відмічено фенотипові класи розщеплення у співвідношенні близькому до теоретичного 8,6 : 1,3. Різноманіття розщеплюваних ознак та їх нового поєднання в одному генотипі дає можливість подальшого виділення цінних константних форм. Із гібридів F<sub>3</sub>-F<sub>n</sub> гороху виділено лінії з різноманітними ознаками: верхівковим розміщенням бобів та збільшеною їх кількістю з 7-9 насіннями гороху різновидів *medularum* та 7-8 - *vulgare*. Серед безлисточкових форми виділено стійкі до полягання високоврожайні лінії '1344-147/08', '1412-3/10', '1488-51/10', '1409-41/08', '1455-5/09', '1479-142/09', які достовірно перевищували груповий стандарт до 0,51 т/га. Виділено вусатолісті лінії '1344-147/06' (2,89 т/га), '1488-51/10' (2,47 т/га), '1455-23/12' (2,46 т/га.) які характеризувались неосипаючістю насіння, ранньостиглістю та врожайністю, що перевищує стандарт відповідно на 0,46-0,89 т/га (НІР<sub>0,05</sub> = 0,18). **Висновки.** Створено селекційно-цінні лінії гороху для виведення на їх основі нових високопродуктивних сортів стійких до полягання, осипання насіння, здатних формувати високий урожай зерна, придатних до прямого комбайнування.

**Ключові слова:**

горох посівний,  
лінія,  
добір,  
насіння

### Вступ

Підвищення обсягів виробництва рослинного білка є важливим і актуальним завданням сільськогосподарського виробництва України. Цінність гороху зростає з використанням його як культури, здатної покращувати структуру ґрунту, відновлювати родючість шляхом накопичення азоту з повітря. У зв'язку з сучасною зміною структури посівних площ та сівозмін в цілому, збільшення посівів гороху є важливим завданням в стратегії сільськогосподарського виробництва. На тлі глобального потепління гостро постає завдання з виведення нових сортів гороху, технологічних, високопродуктивних, толерантних до метеорологічних змін [1, 2].

У селекції гороху доцільно використовувати різновиди з детермінантним типом росту стебла, або з обмеженою кількістю продуктивних вузлів [1]. Вперше John Innes Centre, ввів термін *det* (determinate) для позначення гена, який контролює ознаку «обмежений ріст» та описав його локалізацію в VII хромосомі [2]. На рослині з проявом гена *det* утворюється два плодючі вузли, з двома плодоносами, які закінчують свій ріст, а в звичайних сортів гороху ріст стебла продовжується, що знижує ефективність використання фотоасимілятів на утворення бобів. А. М. Шевченко на Луганській дослідній станції виявив детермінантну форму гороху, яка обумовлена рецесивним геном *stb 1*, стійку до осипання насіння. З'ясовано, що на формування цієї ознаки впливають два рецесивні гени – *det* (детермінантний тип росту стебла) та *fa*

(фасціація стебла). За наявності гена *det* на рослині утворюється два продуктивні вузли фасціація виражена в зближенні 2–3 верхніх вузлів [3]. Поєднання ознак «люпиноїд», вкорочене стебло та вусатий тип листка створено лінії, які характеризуються одночасним цвітінням та дозріванням, підвищеною продуктивністю, і є цінним генетико-селекційним матеріалом.

У селекції для створення сортів гороху з коротким та міцним стеблом, стійким до вилягання використовують понад 20 локусів генів. Вченими виявлено мутації в генних локусах *le*, *na*, *ls* і *lh*, які контролюють утворення карликового фенотипу гороху.

Ген *le* широко використовується в селекції для отримання короткостеблових інтенсивних сортів гороху. При створенні сортів гороху використовується поєднання в одному генотипі ознак вусатості та короткостебловості, що дозволяє підвищити стійкість до вилягання. Архітектоніка рослин гороху значно змінилась із за створення листових та вусатих сортів гороху; з маленькими та середніми, але товстими листовими пластинками крупними прилистками; з висотою рослин від 60 до 90 см, з 11–12 вузлами в вегетативній та 3–5 – в генеративній частині рослин; з фізіологічно обмеженим або генетично детермінантним типом розвитку [2–4].

**Мета досліджень** – створити шляхом складної, ступінчатої статевої гібридизації з використанням підбору компонентів схрещування різного еколого-географічного походження селекційні матеріали різновидів гороху та виведення на їх основі нових високопродуктивних, конкурентноздатних сортів гороху зернового, зернофуражного та овочевого використання з комплексною стійкістю до полягання й осипання насіння та придатних до прямого комбайнування.

#### **Матеріали та методика досліджень**

У дослідженнях 2013–2015 рр., які проведені на Уладово-Люлинецькій дослідно селекційній станції використовували колекційні зрази, гібридні комбінації, сорти гороху 'Люлинецький короткостебловий', 'Інтенсивний 92', 'Улус', 'Ароніс', 'Намисто'.

Ґрунти дослідного поля – чорноземи типові, глибокі, малогумусні, крупнопилуватосередньосуглинкові, з вмістом гумусу 3,72 %. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної, вміст азоту легкогідролізованого – 12,02, рухомого фосфору – 19,4, рухомого калію – 10,4 мг/100 г ґрунту.

Ріст і розвиток рослин гороху проходив за умов підвищених температур повітря та недостатній кількості опадів. Початок цвітіння селекційних номерів гороху припав на першу декаду червня. Через підвищену температури повітря зафіксовано серед селекційних ліній утворення однобобовості та часткової череззерниці. Високі температури повітря сприяли передчасному дозріванню, що негативно вплинуло на формування ознаки «маса 1000 насінин».

За структурою колекція гороху складається із груп генотипів за якісними ознаками: 1) високобілкові; 2) зеленозерні; 3) низькорослі; 4) ранні; 5) вусатолісті; 6) кормові (пелюшки); 7) зміненої архітектоніки; 8) сорти вітчизняної селекції; 9) сорти і лінії власної селекції. Це дає можливість проводити порівняльну оцінку генотипів як в межах однієї групи, так і між ними, цілеспрямовано добирати компоненти для гібридизації, підтримувати й поповнювати генетичне різномаяття для подальшої гібридизації.

Створення вихідного матеріалу проведено шляхом ступінчатої статевої гібридизації. Підбір компонентів схрещування здійснено на основі зразків різного еколого-географічного походження та з урахуванням поєднання ознак (загального рівня продуктивності, пластичності, контрастності морфо-біологічних ознак). Проведено індивідуальний добір селекційного матеріалу методом «Педіґрі», комплексну оцінку виділених гомогенних ліній за структурним аналізом та урожайністю. [3, 4]. Проведено фенологічні спостереження, облік і контроль розщеплення гібридних популяцій гороху (гібридологічний аналіз), підрахунок густоти стояння рослин гороху різних категорій сортовипробування, відбору аналітичних снопів [5].

У колекційному розсаднику повторність ділянок однократна, облікова площа ділянки 15 м<sup>2</sup>, густина посіву залежно від наявності насіння константних форм гороху, 550–1000 насінин на

ділянку, ширина міжрядь 27 см; розміщення номерів рендомізоване.

Посів наступних поколінь гороху проводили посімейно із застосуванням багаторазових індивідуальних доборів порівняно з батьківськими формами та перевіркою потомств на гомогенність.

Вивчення продуктивності потомств гороху проводили на основі порівняння зі стандартами 'Люлинецький короткостебловий', 'Інтенсивний 92', 'Улус' за облікової площі ділянок 10 м<sup>2</sup>, повторність номерів трикратна.

Математичну обробку даних досліджень проводили відповідно до методик статистичного аналізу [7, 8].

### Результати досліджень

Селекційна робота була спрямована на створення нового і покращення генофонду вихідного матеріалу з вусатим типом листків, поєднання цієї ознаки з зеленим забарвленням сім'ядолей, та детермінантними формами різних модифікацій архітектоники, з метою рекомбінування цих ознак у овочевих сортів гороху і покращення смакових якостей у безлисточкових лініях [4, 6].

В колекційному розсаднику вивчено 735 сортозразків гороху. Проведено структурний аналіз порівняно з сортами-стандартами, здійснено фенологічні спостереження та добір генотипів, толерантних до весняних заморозків, хвороб і вилягання.

За роки дослідження проведена гібридизація шляхом парних схрещувань, запилено 3090 квіток, створено 60 гібридних комбінацій. Характеристика окремих комбінацій наведено у таблиці 1.

За результатами вивчення отримано 2376 продуктивних гібридних бобів та 10038 шт. кондиційного насіння. Середня ступінь зав'язування насіння становила 77,05 % з відхиленням у комбінацій від 32,8 до 91,7 %.

Середня озерненість становила 4,9 із варіюванням від 2,0 до 7,0 шт. насіння.

До гібридизації було залучено ранньостиглі безлисточкові лінії та потомства виділені за ознакою «довжина бобу». Максимальну озерненість – 7,0 шт. – за результатами аналізу отримали в комбінації 'Світ' / 'Намісто', а найвищий відсоток схрещування (91,7 %) у комбінаціях 'Улус' / '1508-105/09', '1488-4/09' / '1322-17/04'.

У гібридному розсаднику вивчено 163976 шт. насіння гороху з отриманих 258 гібридних комбінацій, у т. ч. у F<sub>1</sub> – 34 гібридні комбінації та їх батьківські форми. На гібридах F<sub>1</sub> гороху проведено фенологічні спостереження, відмічено домінантність ознак та ступінь фенотипового прояву гетерозису, видалено негібридні та депресивні рослини.

З'ясовано, що у гібридів F<sub>1</sub> гороху в окремих комбінаціях відповідно з контрастністю батьківських форм проходить розщеплення. За результатами спостереження над гібридними F<sub>2</sub> відмічено фенотипові класи розщеплення гібридного потомства у співвідношенні близькому до теоретичного 8,6 : 1,3. Різноманіття розщеплюваних ознак та їх нового поєднання в одному генотипі свідчить про перспективність гібридного матеріалу та подальшого виділення цінних константних форм. Із створених гібридів F<sub>3</sub>–F<sub>n</sub> гороху виділено лінії з різноманітними ознаками, зокрема з верхівковим розміщенням бобів. Збільшення плідності у детермінантних форм є однією з умов створення високопродуктивних генотипів як з вусатим так і звичайним типом листків [3, 4]. Виділено лінії гороху зі збільшеною кількістю бобів (рис. 1, 2). Селекційна робота спрямована на збільшення озерненості бобів, виділення константних форми з 7–9 насінинами гороху різновидів *medularum* та 7–8 – *vulgare*, які залучено до створення нового селекційного матеріалу (рис. 3).

В одному генотипі поєднано технологічні ознаки такі як вусатий тип листка та верхівкове розміщення бобів, проте стійкість до полягання потребує залучення донорів цієї ознаки та подальшого добору.

Виділено лінії з різноманітним типом листка, а саме: багатократнонепарноперистий, «хамелеон», вусикова акація, люпиноід, безлисточковий та їх модифікації.

На основі аналізу даних польових оцінок, структурного аналізу аналітичних снопів та показників урожайності зерна селекційних ліній проведено добір для подальшого вивчення у сортовипробуванні. Виділено кращі за врожайністю зерна потомства гороху '1394-34/12'

(4,15 т/га), '1539-39/12' (3,95 т/га), '1499-36/12' (3,85 т/га), які достовірно перевищують груповий стандарт від 1,02 до 1,32 т/га відповідно.

Таблиця 1

**Кількість отриманого насіння за парного схрещування генотипів гороху  
(2011–2015 рр.)**

| № з/п | Комбінація схрещування |                        | Одержано гібридних бобів, шт. |              |                | Гібридного насіння, шт. |        | Озерненість боба, шт. | Ступінь зав'язування, % |
|-------|------------------------|------------------------|-------------------------------|--------------|----------------|-------------------------|--------|-----------------------|-------------------------|
|       |                        |                        | всього                        | продуктивних | непродуктивних | кондиційного            | всього |                       |                         |
|       | материнська форма      | батьківська форма      |                               |              |                |                         |        |                       |                         |
| 1     | 'Інтенсивний 92'       | 'Улус'                 | 50                            | 42           | 8              | 165                     | 195    | 4,6                   | 84,0                    |
| 2     | 'Улус'                 | '1508-105/09'          | 48                            | 44           | 4              | 148                     | 240    | 5,5                   | 91,7                    |
| 3     | 'Царевич'              | 'Намисто'              | 51                            | 48           | 3              | 230                     | 253    | 5,3                   | 94,1                    |
| 4     | 'Світ'                 | 'Намисто'              | 49                            | 41           | 8              | 225                     | 285    | 7,0                   | 83,7                    |
| 5     | '1465-1/09'            | '1508-105/09'          | 50                            | 45           | 5              | 223                     | 238    | 5,3                   | 90,0                    |
| 6     | 'Гарде'                | '1414-157/08'          | 46                            | 34           | 12             | 215                     | 222    | 6,5                   | 73,9                    |
| 7     | 'Світ'                 | '1508-105/09'          | 46                            | 42           | 4              | 215                     | 245    | 5,8                   | 91,3                    |
| 8     | '1432-199/08'          | '1455-5/09'            | 59                            | 51           | 8              | 263                     | 271    | 5,3                   | 86,4                    |
| 9     | '1344-147/09'          | '1432-199/08'          | 59                            | 49           | 10             | 165                     | 208    | 4,2                   | 83,1                    |
| 10    | '1488-4/09'            | '1322-17/04'           | 60                            | 55           | 5              | 256                     | 262    | 4,8                   | 91,7                    |
| 11    | '1483-221/09'          | '1465-13/09'           | 59                            | 51           | 8              | 201                     | 216    | 4,2                   | 86,4                    |
| 12    | '1483-221/09'          | '1465-1/09'            | 60                            | 50           | 10             | 204                     | 237    | 4,7                   | 83,3                    |
| 13    | '1465-1/09'            | '1344-147/06'          | 59                            | 53           | 6              | 311                     | 315    | 5,9                   | 89,8                    |
| 14    | '1305-124/05'          | 'Гарде'                | 58                            | 19           | 39             | 103                     | 105    | 5,5                   | 32,8                    |
| 15    | 'Улус'                 | '1431-3/09'            | 50                            | 23           | 27             | 46                      | 58     | 2,5                   | 46,0                    |
| 16    | 'Громул'               | '1479-142/09'          | 49                            | 31           | 18             | 49                      | 58     | 1,9                   | 63,3                    |
| 17    | 'Громул'               | 'Юлій'                 | 50                            | 25           | 25             | 58                      | 62     | 2,5                   | 50,0                    |
| 19    | 'Громул'               | '1364-10/11'           | 49                            | 30           | 19             | 105                     | 111    | 3,7                   | 61,2                    |
| 20    | 'Громул'               | '1412-3/11'            | 46                            | 39           | 7              | 140                     | 164    | 4,2                   | 84,8                    |
| 21    | 'Гарде'                | 'Уладівський харчовик' | 46                            | 23           | 23             | 50                      | 58     | 2,5                   | 50,0                    |
| 22    | 'Уладівський харчовик' | '1305-144/05'          | 47                            | 22           | 25             | 31                      | 77     | 3,5                   | 46,8                    |
| 23    | 'Улюбленець'           | '1305-163/09'          | 49                            | 36           | 13             | 79                      | 203    | 5,6                   | 73,5                    |
| 24    | 'Гетьман'              | '1305-163/09'          | 48                            | 37           | 11             | 65                      | 136    | 3,7                   | 77,1                    |
| 25    | 'Юлій'                 | 'Громул'               | 40                            | 35           | 5              | 100                     | 132    | 3,8                   | 87,5                    |
| 26    | 'Улюбленець'           | '1488-51/10'           | 60                            | 52           | 8              | 258                     | 268    | 5,2                   | 86,7                    |
| 27    | 'Ароніс'               | '1488-51/10'           | 49                            | 38           | 11             | 120                     | 170    | 4,5                   | 77,6                    |
| 28    | 'Улюбленець'           | 'Юлій'                 | 60                            | 51           | 9              | 283                     | 293    | 5,7                   | 85,0                    |
| 29    | 'Улюбленець'           | 'Громул'               | 58                            | 52           | 6              | 198                     | 257    | 4,9                   | 89,7                    |
| 30    | '1305-144/05'          | 'Юлій'                 | 59                            | 54           | 5              | 265                     | 296    | 5,5                   | 91,5                    |
|       | Всього                 |                        | 3090                          | 2376         | 714            | 10038                   | 11835  | 4,9                   | 77,05                   |

Серед безлисточкових форми відмічено високу стійкість до полягання у селекційних номерів та виділено високоврожайні лінії '1344-147/08', '1412-3/10', '1488-51/10', '1409-41/08', '1455-5/09', '1479-142/09', які достовірно перевищували груповий стандарт ( $HP_{0,05}$  до 0,51 т/га).



*Рис. 1. П'ятиплідна китиця гороху (УЛДСС, 2013 р.)*



*Рис. 2. Лінія гороху '1479-142/09', продуктивна безлисточкова форма (УЛДСС, 2013 р.)*



*Рис. 3. Безлисточкова зеленозерна лінія 1481-28/12 гороху (УЛДСС, 2013 р.)*

Серед вусатолистих ліній більш цінними ознаками були неосипаючість насіння та ранньостиглість. Селекційні лінії '1344-147/06' (2,89 т/га), '1488-51/10' (2,47 т/га) та '1455-23/12' (2,46 т/га.) ранньостиглі вони характеризувались урожайністю, що перевищує стандарт на 0,46–0,89 т/га відповідно ( $НІР_{0,05} = 0,18$ ).

Зважаючи на посушливий період з високими температурами повітря, який тривав від початку цвітіння і до кінця вегетації гороху, за врожайністю зерна виділилися такі лінії: '1455-5/09' (3,33 т/га) (робоча назва 'Світанок'), '1479-142/09' (3,27 т/га), '1409-41/08' (3,71 т/га), які перевищили стандарт на 0,73–1,36 т/га. Їх продуктивність і морфологічні особливості наведено в таблиці 2.

## Продуктивність кращих протомств гороху в станційному сортовипробуванні

| Селекційні номери гороху | Ботанічна різновидність | Урожайність т/га | Порівняно до групового стандарту, ± |      | Біологічна характеристика |    |
|--------------------------|-------------------------|------------------|-------------------------------------|------|---------------------------|----|
|                          |                         |                  | т/га                                | %    |                           |    |
| 2013                     |                         |                  |                                     |      |                           |    |
| '1455-5/09' ('Світанок') | 1в                      | 3,33             | 0,73                                | 12,8 | вус                       | ст |
| '1479-142/09'            | 1вн                     | 3,14             | 0,54                                | 12,1 | вус                       | ст |
| '1409-41/08'             | 1в                      | 3,02             | 0,42                                | 11,6 | вус                       | ст |
| Стандарт                 | –                       | 2,60             | –                                   | –    | –                         | –  |
| НІР <sub>0,05</sub>      | –                       | 0,49             | –                                   | –    | –                         | –  |
| 2014                     |                         |                  |                                     |      |                           |    |
| '1455-5/09' ('Світанок') | 1в                      | 3,31             | 0,57                                | 12,1 | вус                       | ст |
| '1479-142/09'            | 1вн                     | 3,20             | 0,46                                | 11,7 | вус                       | ст |
| '1409-41/08'             | 1в                      | 3,52             | 0,78                                | 12,8 | вус                       | ст |
| Стандарт                 | –                       | 2,74             | –                                   | –    | –                         | –  |
| НІР <sub>0,05</sub>      | –                       | 0,27             | –                                   | –    | –                         | –  |
| 2015                     |                         |                  |                                     |      |                           |    |
| '1455-5/09' ('Світанок') | 1в                      | 3,29             | 0,93                                | 14,0 | вус                       | ст |
| '1479-142/09'            | 1вн                     | 3,27             | 0,92                                | 13,9 | вус                       | ст |
| '1409-41/08'             | 1в                      | 3,71             | 1,36                                | 15,8 | вус                       | ст |
| Стандарт                 | –                       | 2,35             | –                                   | –    | –                         | –  |
| НІР <sub>0,05</sub>      | –                       | 0,16             | –                                   | –    | –                         | –  |

**Висновки**

Методом статевої гібридизації створено новий вихідний матеріал – 60 гібридних комбінацій, запилено 3106 квіток. У гібридному розсаднику вивчено 319591 насінин гороху, виділено 352 константні лінії гороху. Створено селекційні номери гороху з вусатим типом листка, які відзначаються високою стійкістю до полягання. За врожайністю зерна гороху виділено лінії '1409-41/08', '1455-5/09', '1479-142/09', які залучено до подальшого селекційного процесу створення високо продуктивних сортів з комплексом господарсько-цінних ознак.

**Література**

- Чекригін П. М. Досягнення та перспективи селекції гороху / П. М. Чекригін // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть / редкол. : гол. ред. В. В. Моргун. – К. : Логос, 2001. – Т. 3. – С. 33–34.
- Сучасний стан селекційно-генетичних досліджень гороху / В. В. Моргун, М. М. Чекалін, М. Є. Баташова, І. В. Мірошніченко // Физиология и биохимия культурных растений. – 2007. – Т. 39, № 1. – С. 4–13.
- Кузь В. В. Методи отримання штаббово-детермінантних форм гороху / В. В. Кузь // Збірник наукових праць ВДАУ. – Вінниця : ВДАУ, 2000. – Вип. 7. – С. 27–32.
- Орлов С. Д. Удосконалення способів добору та оцінки генотипів гороху за комплексом господарсько-цінних ознак / С. Д. Орлов, Е. А. Калюжна, В. В. Українець // Наукові праці Ін-ту біоенергетичних культур і цукрових буряків: зб. наук. пр. – К. : ФОРМ Корзун Д. Ю., 2014. – Вип. 22. – С. 126–132.
- Федін М. А. Статистические методы генетического анализа / М. А. Федін, Д. Я. Силис, А. В. Смирняев. – М. : Колос, 1980. – 207 с.
- Тарасенко Н. Д. Генетические методы в селекции растений / Н. Д. Тарасенко. – М. : Колос, 1974. – 206 с.
- Методические рекомендации по применению математических методов для анализа экспериментальных данных по изучению комбинационной способности / В. Г. Вольф, П. П. Литун, А. В. Хавелова, Р. И. Кузьменко. – Х., 1980. – 76 с.
- Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

## References

1. Chekryhin, P. M. (2001). Dosiahnennia ta perspektyvy seleksii horokhu [Achievements and prospects in pea breeding]. In V. V. Morhun (Ed.), *Henetyka i selektsiia v Ukraini na mezhi tysiacholit* [Genetics and breeding in Ukraine at the turn of the millennium]. (Vol. 3, pp. 33–34). Kyiv: Lohos. [in Ukrainian]
2. Morhun, V. V., Chekalin, M. M., Batashova, M. Ye., & Miroshnichenko, I. V. (2007). Suchasnyi stan selektsiino-henetychnykh doslidzhen horokhu. [The current state of breeding and genetical studies on pea]. *Fiziologiya i biokhimiya kulturnykh rastenyi* [Physiology and biochemistry of cultivated plants], 39(1), 4–13. [in Ukrainian]
3. Kuz, V. V. (2000). Metody otrymannia shtambovo-determinantnykh form horokhu [Methods to obtain stem forms of pea]. *Zbirnyk naukovykh prats VDAU* [Proceedings of VSAU], 7, 27–32. [in Ukrainian]
4. Orlov, S. D., Kaliuzhna, E. A., & Ukrainets, V. V. (2014). Improvement genotypes selection and assessment methods for pea by the complex of economically valuable traits. *Naukovi praci Institutu bioenergetichnih kul'tur i cukrovih burâkiv* [Scientific papers of the Institute of bioenergy crops and sugar beet], 22, 126–132. [in Ukrainian]
5. Fedin, M. A., Silis, D. Ya., & Smiryaev, A. V. (1980). *Statisticheskie metody geneticheskogo analiza* [Statistics in genetic analysis]. Moscow: Kolos. [in Russian]
6. Tarasenko, N. D. (1974). *Geneticheskie metody v seleksii rastenyi* [Genetic methods in plant breeding]. Moscow: Kolos. [in Russian]
7. Volf, V. G., Litun, P. P., Khavelova, A. V., & Kuz'menko, R. I. (1980). *Metodicheskie rekomendatsii po primeneniyu matematicheskikh metodov dlya analiza eksperimental'nykh danykh po izucheniyu kombinatsionnoy sposobnosti* [Guidelines on the application of mathematical methods for analysis of experimental data on combining ability]. Kharkov: N.p. [in Russian]
8. Dospikhov, B. A. (1985). *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* [Methods of field experiment (with the basics of statistical processing of research results)]. (5<sup>th</sup> ed., rev.). Moscow: Agropromizdat. [in Russian]

## Аннотация

УДК 633.63:631.527

**Орлов С. Д.\***, **Калюжна Е. А.**, **Украинець В. В.** Селекционный материал разновидностей гороха, устойчивого к полеганию, осыпанию с повышенной урожайностью зерна

*Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН Украины, ул. Клиническая, 25, г. Киев, 03141, Украина, \*e-mail: orlov.48@inbox.ru*

**Цель.** Создать путем гибридизации селекционные материалы разновидностей гороха та выведения на их основе новых высокопродуктивных, сортов разного направления использования устойчивые к полеганию, осыпанию семян, приспособленных к прямому комбайнированию. **Методы.** Полевой, лабораторный, аналитический и статистический. **Результаты.** Исследовано в коллекционном питомнике 735 сортообразцов гороха. Проведена гибридизация путем парных скрещиваний, опилено 3090 цветков, создано 60 гибридных комбинаций, получено 2376 продуктивных бобов, 10038 шт. кондиционных семян. Средняя степень завязывания семян составила 77,05 % с отклонениями у комбинаций от 32,8 до 91,7 %. Среднее количество семян составило 4,9 шт. с варьированием от 2,0 до 7,0 шт. У гибридов F<sub>2</sub> отмечено фенотипические классы расщепления у соотношении близкому к теоретическому 8,6 : 1,3. Разнообразие расщепляющихся признаков и их нового сочетания в одном генотипе позволяет выделять ценные константные формы. У гибридов F<sub>3</sub>–F<sub>n</sub> гороха выделено линии с различными признаками: вершинным размещением бобов и увеличенным количеством от 7–9 семян гороха разновидностей *medularum* та 7–8 – *vulgare*. Среди безлиственных форм выделено устойчивые к полеганию высокоурожайные линии '1344-147/08', '1412-3/10', '1488-51/10', '1409-41/08', '1455-5/09', '1479-142/09', которые существенно – до 0,51 т/га – превышали групповой стандарт. Выделено усатолиственные линии '1344-147/06' (2,89 т/га), '1488-51/10' (2,47 т/га), '1455-23/12' (2,46 т/га.) которые характеризовались неосыпаемостью семян, раннеспелостью и урожайностью, что превышает стандарт соответственно на 0,46–0,89 т/га (НР<sub>0,05</sub> = 0,18). **Выводы.** Создано селекционно-ценные линии гороха для выведения новых высокопродуктивных сортов устойчивых к полеганию и осыпаемости семян способных формировать высокий урожай зерна, приспособленных к прямому комбайнированию.

**Ключевые слова:** горох посевной, линия, отбор, семена.

**Abstract**

UDC 633.63:631.527

**Orlov S. D.\***, **Kaliuzhna E. A.**, **Ukrainets V. V.** Breeding materials of pea varieties characterized by resistance to lodging and shattering and increased grain yield

*Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet of NAAS of Ukraine, 25 Klinichna Str., 03141, Kyiv, Ukraine, \*e-mail: orlov.48@inbox.ru*

**Purpose.** To create breeding materials of pea varieties based of new highly productive varieties of different direction of use, resistant to lodging and shattering, and suitable for direct harvesting. **Methods.** Field, laboratory, analytical and statistical. **Results.** 735 pea cultivars were studied in the nursery garden. Hybridization through pair crosses was carried out; 3090 flowers were pollinated; 60 hybrid combinations were produced; 2,376 productive hybrid beans and 10,038 certified seeds were obtained. The average degree of setting seeds was 77.05 % with a deviation from 32.8 to 91.7 %. In F<sub>2</sub> hybrids, phenotypic classes of splitting were observed close to the theoretical ratio of 8.6:1.3. The variety of splitting characters and their combination in a new single genotype enables further allocation of constant forms. Among F<sub>3</sub> hybrids we selected lines with a variety of features: apical placement of beans and their increased number, having 7–9 peas of *medularum* variety and 7–8 of *vulgare*. Among the leafless peas, resistant to lodging were the following lines: '1344-147/08', '1412-3/10', '1488-51/10', '1409-41/08', '1455-5/09', and '1479-142/09'. The yield of these varieties significantly exceeded that of the group standard (by 0.51 t/ha). Tendril-leaved lines '1344-147/06' with the yield of 2.89 t/ha, '1488-51/10' (2.47 t/ha), and '1455-23/12' (2.46 t/ha) were selected. They were characterized by resistance to scattering seeds, early maturation and yield that exceeded the standard by 0.46–0.89 t/ha at LSD<sub>05</sub> of 0.18. **Conclusions.** Breeding-valuable pea lines characterized by high yield, resistance to lodging and shattering seeds and suitable for direct harvesting were produced.

**Keywords:** *pea, line, selection, seed.*