



# Агроекологія, радіологія, меліорація

УДК 633.34:631.6: 631.527  
(477.72)

© 2022

## ОСОБЛИВОСТІ НОВИХ ЗРАЗКІВ СОЇ *GLYCINE MAX. (L.)* В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

*Р.А. Вожегова<sup>1</sup>, В.О. Боровик<sup>2</sup>, В.В. Клубук<sup>3</sup>,  
Л.В. Бояркіна<sup>4</sup>, І.О. Біднина<sup>5</sup>*

*<sup>1</sup>доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН*

*<sup>4</sup>доктор сільськогосподарських наук*

*<sup>2, 3, 5</sup>кандидати сільськогосподарських наук*

*Інститут зрошуваного землеробства НААН*

*сел. Наддніпрянське, м. Херсон, 73483, Україна*

*e-mail: <sup>1</sup>izz.ua@ukr.net, <sup>2</sup>veraborovik@meta.ua, <sup>3</sup>izz.ua@ukr.net,*

*<sup>4</sup>boyarkina@gmail.com, <sup>5</sup>irinabidnina@ukr.net,*

*ORCID: <sup>1</sup>0000-0002-3895-5633, <sup>2</sup>0000-0003-0705-2105, <sup>3</sup>0000-0002-6507-4006,*

*<sup>4</sup>0000-0002-6605-8411, <sup>5</sup>0000-0001-8351-2519*

Надійшла 24.11.2021

**Мета.** Вивчення та виділення донорів і генетичних джерел основних господарсько-цінних ознак для подальшого використання їх у селекційному процесі. **Методи.** Польовий — для встановлення фенологічних фаз росту і розвитку рослин; вимірювально-ваговий — проведення обліку врожаю; лабораторний — визначення структури врожаю; математико-статистичний — для проведення дисперсійного аналізу та статистичної обробки даних з метою оцінки достовірності отриманих результатів досліджень. **Результати.** Із досліджуваного генофонду сої за ультраскоростиглістю виділено зразок UKR006:01021 Ідеал. Тривалість періоду його вегетації становила 93 доби. Його дозрівання відбулося на 6 діб швидше, ніж стандартного сорту UD0201975 Діона (97 діб). Перевага цього зразка в тому, що вирощувати його можна в основних і післязливних та поукісних посівах. «Велике» — 19,8 см (8 балів) прикріплення нижнього бобу над поверхнею ґрунту спостерігали в зразка сої UKR006:01024 Олешшя, «дуже велике» — 21 см (9 балів) — у зразка UKR006:01023 Південна красуня. Найбільш істотний тісний зв'язок із масою насіння з рослини мали кількість продуктивних вузлів, кількість бобів на головному стеблі та бічних гілках, кількість насінин на рослину. **Висновки.** Виділені джерела основних господарсько-цінних ознак: зразки UKR006:01021 Ідеал за ультраскоростиглістю, UKR006:01024 Олешшя, UKR006:01023 Південна красуня — за висотою прикріплення нижнього бобу рекомендуються до використання в селекційному процесі.

**Ключові слова:** тривалість періоду вегетації, кількість продуктивних вузлів, бобів, насінин на рослину

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202203-10>

Щороку в сільськогосподарське виробництво впроваджують нові сорти та гібриди культур, що відповідають потребам споживачів і сучасним технологіям вирощування високих якісних урожаїв. Ці сорти досить швидко замінюються у виробництві новими, а накопичені комплекси генів втрачаються [1]. Потреба у створенні нових сортів сільськогосподарських культур постійно зростає, що пов'язано з ростом кількості населення у світі, змінами клімату та швидким розвитком шкідників і хвороб [2].

На сучасному етапі генна інженерія та біотехнології дають змогу створювати нові рослинні організми [3–5], які потребують збереження, подальшого використання як вихідного матеріалу в селекції, широкого залучення різноманіття генофонду, накопиченого у світових колекціях. Для ефективної селекційної роботи при створенні сортів сої між країнами проводять обміни зародковою плазмою. Структура різноманітності колекційних зразків різних країн допомагає селекціонерам вибрати відповідні батьківські форми для підвищення продуктивності майбутніх сортів сої [6]. Розширення асортименту сортів рослин у світовій практиці спонукає вчених до їх дослідження, виділення цінних зразків за господарськими та біологічними властивостями [7, 8].

**Мета досліджень** — вивчення та виділення донорів і генетичних джерел основних господарсько-цінних ознак для подальшого використання їх у селекційному процесі.

**Матеріали і методи досліджень.** При вивченні нових зразків сої в колекційному розсаднику відмічали дату появи сходів і проводили фенологічні спостереження. Обліки висоти рослин, прикріплення нижніх бобів, стійкості до вилягання, посухи та ураження найбільш поширеними в південній зоні України хворобами проводили у період цвітіння — формування насіння. Урожай збирали ручним способом.

Оцінку зразків здійснювали згідно з методикою [9], обліки і спостереження за

розвитком рослин виконували за методичними рекомендаціями Національного центру генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ) [10] та літературними джерелами [11, 12]. Статистичну обробку отриманих даних виконували за методикою [9].

**Методи досліджень:** польовий — для встановлення фенологічних фаз росту і розвитку рослин; вимірювально-ваговий — для проведення обліку урожаю; лабораторний — для визначення структури врожаю; математико-статистичний — для проведення дисперсійного аналізу та статистичної обробки даних з метою оцінки достовірності отриманих результатів досліджень.

**Результати досліджень.** Головним завданням проведення досліджень було вивчення нових зразків та отримання достовірних порівняльних оцінок за основними господарсько-цінними ознаками і біологічними властивостями, передбаченими критеріями в колекційних розсадниках.

Однією з найважливіших господарських ознак, що визначає ступінь адаптивності рослин до умов зовнішнього середовища, є тривалість періоду вегетації (табл. 1). За результатами спостережень ультраскоростиглістю характеризувався зразок сої UKR006:01021 Ідеал. Тривалість його періоду сходи — повна стиглість становила 93 доби. Дозрівання відбулося на 6 діб швидше, ніж стандартного сорту UD0201975 Діона (97 діб) (див. табл. 1). Дуже короткий період вегетації дає змогу вирощувати його в основних та післяжнивних і поукісних посівах. Середньою стиглістю характеризувалися зразки UKR006:01023 Південна красуня, UKR006:01022 Зоря Степу, UKR006:01024 Олешся, період їхньої вегетації становив 132–135 діб відповідно.

Більшість досліджуваних у колекції зразків сої мали «середню» висоту рослин, що відповідала градації 5-ти балів і була в межах 89,9 см (UKR006:01022 Зоря Степу) — 126,2 см (UKR006:01023 Південна красуня). На рівні стандартного сорту UD0201975 Даная «середню» висоту рослин — 109,5 см,

**1. Характеристика нових зразків сої за основними морфобіологічними та господарськими ознаками (середнє за 2020–2021 рр.)**

| № у<br>Національному<br>каталозі та<br>Інституті<br>зрощуваного<br>землеробства<br>НААН | Назва<br>сорт/зразка | Країна походження | Тривалість періоду<br>вегетації, днів | Висота, см |                               | Стойкість до<br>найбільш поширених<br>хвороб, бал |               |                  | Стойкість<br>у балах<br>до |        | Маса насіння<br>рослини, г/рослину | Приріст урожаю до<br>стандарту, % |
|---|----------------------|-------------------|---------------------------------------|------------|-------------------------------|---|---------------|------------------|----------------------------|--------|------------------------------------|-----------------------------------|
|   |                      |                   |                                       | рослин     | прикріплення<br>нижнього бобу | бактеріального<br>опіку                           | пероноспорозу | вірусної мозаїки | випягання                  | посухи |                                    |                                   |
| <i>Дуже коротка тривалість періоду вегетації (ультраскоростиглі)</i>                    |                      |                   |                                       |            |                               |   |               |                  |                            |        |                                    |                                   |
| UD0201975   | Діона,<br>стандарт   | UKR               | 97                                    | 85,1       | 8,9                           | 9   | 9             | 9                | 9                          | 9      | 24,2                               | –                                 |
| UKR006:01021  | Ідеал                | UKR               | 93                                    | 89,0       | 5,9                           | 9   | 9             | 9                | 9                          | 9      | 28,5                               | 118                               |
| <i>Середня тривалість періоду вегетації (середньостиглі зразки)</i>                     |                      |                   |                                       |            |                               |   |               |                  |                            |        |                                    |                                   |
| UD0201975   | Даная,<br>стандарт   | UKR               | 128                                   | 107,8      | 14,0                          | 9   | 9             | 9                | 9                          | 9      | 32,0                               | –                                 |
| UKR006:01022  | Зоря<br>Степу        | UKR               | 132                                   | 89,9       | 14,5                          | 8   | 8             | 9                | 9                          | 9      | 37,1                               | 116                               |
| UKR006:01024  | Олешшя               | UKR               | 135                                   | 109,5      | 19,8                          | 8   | 8             | 9                | 9                          | 9      | 37,8                               | 118                               |
| UKR006:01023  | Південна<br>красуня  | UKR               | 133                                   | 126,2      | 21,0                          | 8   | 8             | 9                | 9                          | 9      | 35,1                               | 117                               |

що відповідає градації 6-ти балів, мав зразок UKR006:01024 Олешшя, «вцелику» — 126,2 см (7 балів) — лише зразок UKR006:01023 Південна красуня.

У середньому за 2 роки досліджень у зразка UKR006:01021 Ідеал прикріплення нижнього бобу на рослинах було на ви-

соті 5,9 см, що відповідає градації «дуже мала» (1 бал). «Велике» — 19,8 см (8 балів) прикріплення спостерігалось у зразка UKR006:01024 Олешшя, «дуже велике» — 21 см (9 балів) — у зразка UKR006:01023 Південна красуня, «середнє» — 14 см (6 балів) — у зразка UKR006:01022 Зоря Степу.

**2. Структура врожаю нових зразків сої, переданих на реєстрацію до Національного центру генетичних ресурсів рослин України (середнє за 2020–2021 рр.)**

| Назва сорту/зразка,<br>номер реєстрації | Бічних<br>гілок,<br>шт./рослині | Бобів на гілках, шт./рослині |        | Кількість<br>насінин,<br>шт./<br>рослині | % до<br>стандарту | ± до<br>стандарту |
|---|---------------------------------|------------------------------|--------|--|-------------------|-------------------|
|   |                                 | головних                     | бічних |  |                   |                   |
| <i>Ультраскоростиглі</i>                |                                 |                              |        |  |                   |                   |
| UD0202688 Діона, стандарт               | 1,2                             | 44,0                         | 44,3   | 108,4                                    | –                 | –                 |
| UKR006:01021 Ідеал                      | 1,3                             | 55,7                         | 55,5   | 115,2                                    | 118               | +18               |
| <i>Середньоранні</i>                    |                                 |                              |        |  |                   |                   |
| UD0201975 Даная,<br>стандарт            | 0,7                             | 54,9                         | 56,2   | 156,3                                    | –                 | –                 |
| UKR006:01022 Зоря Степу                 | 0,3                             | 54,6                         | 55,9   | 158,1                                    | 116               | +16               |
| UKR006:01024 Південна<br>красуня        | 1,1                             | 68,5                         | 68,4   | 160,0                                    | 118               | +18               |
| UKR006:01024 Олешшя                     | 2,0                             | 53,1                         | 54,4   | 155,4                                    | 117               | +17               |

При визначенні продуктивності рослин сої — складної кількісної ознаки, зумовленої взаємодією комплексу ознак, найбільше значення мають такі елементи структури врожаю, як кількість продуктивних вузлів, бобів, насіння на рослині тощо. Установлено, що всі зразки характеризувалися «малим» гілкуванням — 0,3–2 гілки на рослину (табл. 2).

За кількістю бобів усі зразки були «середньопродуктивними», сформували з 53,1 (UKR006:01024 Олешшя) до 68,1 (UKR006:01024 Південна красуня) одиниць/рослину. Ультраскоростиглий зразок сої UKR006:01021 Ідеал перевищив стандартний сорт

UD0202688 Діона за цим показником на 11,7 шт. Зразки UKR006:01024 Олешшя і UKR006:01024 Південна красуня перевищили стандартний середньоранній сорт UD0201975 Даная за кількістю бобів на рослині відповідно на 1,7 і 13,2 шт. бобів/рослину.

Результати вивчення врожаю сої показали, що кращі зразки генотипу сформували «високу» масу насіння на 1 рослину, яка становила 116–118% щодо стандарту.

При визначенні залежностей між продуктивністю генотипів та іншими основними кількісними ознаками сої встановлено, що

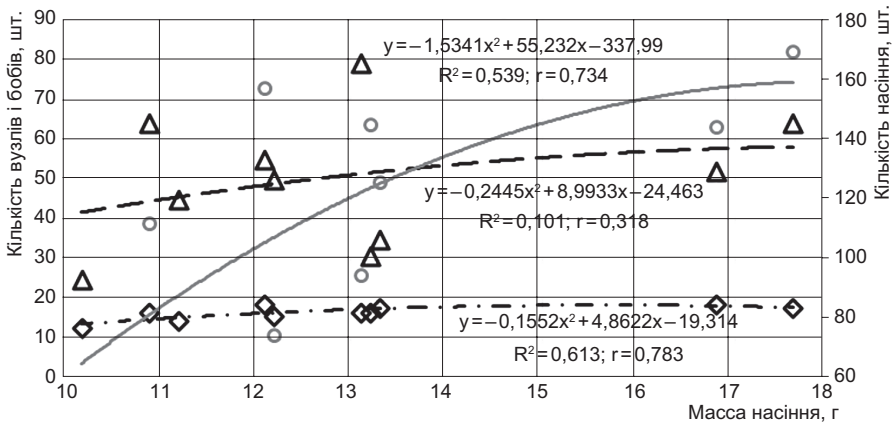


Рис. 1. Залежність маси насіння від кількості вузлів, бобів і насіння на рослині в зразка сої Ідеал:  $\diamond$  — кількість вузлів, шт.;  $\Delta$  — бобів, шт.;  $\circ$  — насіння, шт. (для рис. 1–3)

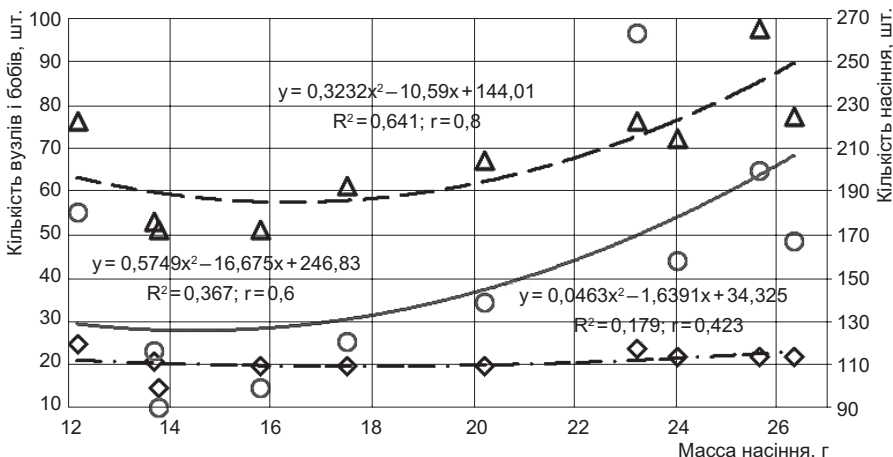
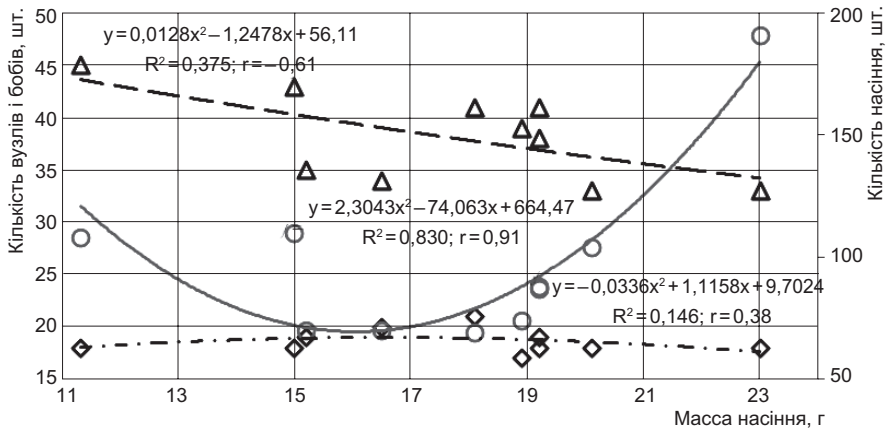


Рис. 2. Залежність маси насіння від кількості вузлів, бобів і насіння на рослині у зразка сої UKR006:01024 Олешшя



**Рис. 3.** Залежність маси насіння від кількості вузлів, бобів і насіння на рослині в зразка сої Зоря Степу

найбільш істотний прямий зв'язок із масою насіння з рослини мали кількість продуктивних вузлів, бобів на головному стеблі і бічних гілках, насінин із рослини (рис. 1–3).

У досліджуваних зразках вклад окремої кількісної ознаки у формування продуктивності дещо різнився. Пряму тісну залежність між масою насіння і кількістю вузлів на рослині, яка була в межах  $r=0,612-0,919$ , спостерігали в стандартних сортів UD0202688 Діона та UD0201975 Даная, зразків UKR006:01021 Ідеал, UKR006:01024 Олешшя, UKR006:01022 Зоря Степу. Пряму додатну залежність для наведених вище зразків спостерігали між масою насіння та кількістю бобів на головному стеблі і бічних гілках —  $r=0,483-0,972$ . Тісний додатний зв'язок встановлено між масою насіння

і кількістю бобів у сорту UD0202688 Діона  $r=0,972$ , зразків UKR006:01024 Олешшя  $r=0,606$ , UKR006:01022 Зоря Степу  $r=0,612$  та між кількістю насінин на рослині у сорту UD0202688 Діона  $r=0,626$ , зразка UKR006:01021 Ідеал  $r=0,723$ . Середній зв'язок встановлено між масою насіння і кількістю бобів у зразка UKR006:01021 Ідеал  $r=0,318$  і сорту UD0201975 Даная  $r=0,483$ , а між кількістю насіння з рослини — у сорту UD0201975 Даная  $r=0,407$ , зразків UKR006:01024 Олешшя  $r=0,423$  та UKR006:01022 Зоря Степу  $r=0,382$ .

Установлені зв'язки між основними ознаками — кількістю продуктивних вузлів, бобів і насіння на рослині планується використовувати в селекції для формування моделі нового сорту.

## Висновки

За результатами досліджень виділені джерела основних господарсько-цінних ознак: зразки UKR006:01021 Ідеал за ультраскоростиглістю — 92 доби, зразки UKR006:01024 Олешшя і UKR006:01023 Південна красуня — за «великою» 19,4 см і «дуже великою» 23 см, відповідно

висотою прикріплення нижнього бобу рекомендуються до використання в селекційному процесі. Установлено, що найбільш істотний тісний зв'язок був між масою насіння з рослини та кількістю продуктивних вузлів, кількістю бобів на головному стеблі та бічних гілках і насіння на рослині.

Vozhehova R.<sup>1</sup>, Borovyk V.<sup>2</sup>, Klubuk V.<sup>3</sup>, Boyarkina L.<sup>4</sup>, Bidnyna I.<sup>5</sup>  
Institute of Irrigated Agriculture of NAAS, 73483, Kherson, Naddniproanske village; e-mail: <sup>1</sup>izz.

ua@ukr.net, <sup>2</sup>veraborovik@meta.ua, <sup>3</sup>izz.ua@ukr.net, <sup>4</sup>boyarkina@gmail.com, <sup>5</sup>irinabidnina@ukr.net; ORCID: <sup>1</sup>0000-0002-3895-5633, <sup>2</sup>0000-0003-0705-2105, <sup>3</sup>0000-0002-6507-4006, <sup>4</sup>0000-0002-

6605-8411, <sup>5</sup>0000-0001-8351-2519

**Features of new samples of soya *Glycine max*. (L.) in the conditions of irrigation of the South of Ukraine**

**Goal.** To study and select donors and genetic sources of basic economic traits for their further use in the selection process. **Methods.** Field — to establish the phenological phases of plant growth and development; measuring and weighing — to account for harvest; laboratory — to determine crop structure; mathematical and statistical — to analyze variance and statistical data processing to assess the reliability of research results. **Results.** The sample UKR006: 01021 Ideal was isolated from the studied soybean gene pool by ultra-early maturity. The duration of its growing season was 93 days. The maturation took place 6 days faster than in the standard variety UD0201975 Diona (97 days). The advantage of this sample is that it can

be grown in basic and post-harvest and low-yield crops. “Large” — 19.8 cm (8 points) attachment of the lower bean above the soil surface was observed in the sample of soybeans UKR006: 01024 Oleshshia, “very large” — 21 cm (9 points) — in the sample UKR006: 01023 Pivdenna Krasunia. The number of productive nodes, the number of beans on the main stem and side branches, and the number of seeds per plant had the most significant-close connection with the mass of seeds from the plant. **Conclusions.** Sources were selected for the main economic features: samples UKR006: 01021 Ideal for ultra-early ripening, UKR006: 01024 Oleshshia, UKR006: 01023 Pivdenna Krasunia — for the height of the attachment of the lower bean. They may be recommended for use in the selection process.

**Key words:** length of vegetation period, number of productive knots, beans, seeds per plant.

**DOI:** <https://doi.org/10.31073/agrovinsnyk202203-10>

**Бібліографія**

1. Masao Ishimoto, Kyuya Harada. Soybean breeding in genomic era. *Breed Science*. 2012. V. 61(5). P. 435. doi: 10.1270/jsbbs.61.435
2. Kofsky J., Zhang H., Song B.-H. The Untapped Genetic Reservoir: The Past, Current, and Future Applications of the Wild Soybean (*Glycine soja*). *Front. Plant Sci*. 2018. doi: 10.3389/fpls.2018.00949
3. Nass L.L., Sigrist M. S., Da Costa Ribeiro C.S., Becker F. José. Reifschneider Genetic resources: the basis for sustainable and competitive plant breeding. *Crop Breed. Appl. Biotechnol*. 2012. V.12. P. 75–86. doi: 10.1590/S1984-70332012000500009
4. Saad Sulieman, Chien Van Ha, Maryam Nasr Esfahani et al. Tran Plants Coping Abiotic and Biotic Stresses: A Tale of Diligent Management. *BioMed Research International*. 2015. doi: 10.1155/2015/687213
5. Aili Bao, Chanjuan Zhang, Yi Huang et al. Genome editing technology and application in soybean improvement. *Oil Crop Science*. 2020. V. 5. P. 31–40. doi: 10.1016/j.ocsci.2020.03.001
6. Zhangxiong Liu, Huihui Li, Zixiang Wen, Xuhong Fan et al. Comparison of Genetic Diversity between Chinese and American Soybean (*Glycine max* (L.) Accessions Revealed by High-Density SNPs. *Front. Plant Sci*. 30 November. 2017.

doi: 10.3389/fpls.2017.02014

7. Затыбеков А.К., Турусбеков Е.К., Дожанова Б.Н., Абуғалиева С.И. Изучение генетического разнообразия мировой коллекции сои с использованием микросателлитных маркеров, связанных с устойчивостью к грибным болезням. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2020. Т. 181, № 3. doi: 10.30901/2227-8834-2020-3-81-90

8. Вожегова Р.А., Лавриненко Ю.О., Боровик В.О. та ін. Аналіз та оцінка генетичних ресурсів та селекційні розробки ІЗЗ НААН. *Наукові основи адаптації систем землеробства до змін клімату в Південному Степу України*. Херсон: ОлдіПлюс, 2018. С. 115–241.

9. *Методика* польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях; за ред. Р.А. Вожегової. Херсон: Гринь Д.С., 2014. 286 с.

10. Кобизева Л.Н., Рябчун В.К., Безугла О.М. та ін. Широкий уніфікований класифікатор роду *Glycine max*. (L.) Merr. Харків, 2004. 38 с.

11. Кириченко В.В., Кобизева Л.Н., Петренкова В.П. та ін. Ідентифікація ознак зернобобових культур. Харків, 2009. 174 с.

12. Петренкова В.П., Черняєва І.М., Маркова Т.Ю. та ін. Насіннева інфекція польових культур. Харків: ІР ім. В.Я. Юрева УААН, 2004. 56 с.