Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0

УДК 635.652:631.52
DOI https://doi.org/10.32782/3083-7464-2026-2-102-110



Ж. М. Новак
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології імені І. П. Чучмія,
Уманський національний університет (м. Умань, Україна)
E-mail: zhanna.novak@unu.edu.ua
orcid.org/0009-0005-5046-9370



Я. С. Рябовол
доктор сільськогосподарських наук,
доцент кафедри рослинництва імені О. І. Зінченка,
Уманський національний університет (м. Умань, Україна)
E-mail: yaroslav.riabovol@gmail.com
orcid.org/0009-0006-2499-7388



В. П. Кулик
аспірант,
Уманський національний університет (м. Умань, Україна)
E-mail: vitalikulyk@gmail.com
orcid.org/0009-0004-3306-0197



Ю. В. Новак
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри рослинництва імені О. І. Зінченка,
Уманський національний університет (м. Умань, Україна)
E-mail: yurii.novak@unu.edu.ua
orcid.org/0000-0003-2042-521X

ПОЛІМОРФІЗМ ОЗНАК КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ

Квасоля звичайна (Phaseolus vulgaris L.) є поширеною бобовою культурою та основним джерелом рослинного білку у світі завдяки збалансованому амінокислотному складу зерна. Її площі вирощування у світі складають біля 38 млн га, зокрема в Україні – до 50 тис. га, значна частка яких зосереджена у приватних домогосподарствах. Квасоля звичайна вирізняється значним поліморфізмом морфологічних ознак та показників продуктивності, проте для промислового вирощування придатні лише сорти кущового типу розвитку, з висотою прикріплення нижніх бобів понад 10 см, дрібним або середнім зерном, натомість власники дрібних домогосподарств можуть надавати перевагу сортам з альтернативними ознаками. Вченими усього світу аналізуються колекційні зразки квасолі звичайної з метою збереження генофонду місцевих ландрас та нових сортів і виявлення донорів генів корисних ознак. В Уманському національному університеті сформовано колекцію сортозразків квасолі звичайної, що нараховує 13 кущових та п'ять витких форм. Метою дослідження був аналіз колекційного матеріалу квасолі звичайної за морфологічними ознаками (тип розвитку, забарвлення квітки, боба, насіння; довжина боба, довжина, ширина і товщина насінини), показниками продуктивності (кількість бобів з рослини, кількість насінин у бобі, маса 1000 насінин, продуктивність однієї рослини) та встановлення кореляційних зв'язків між цими показниками для добору матеріалу за ведення селекційного процесу. Дослідження проводили впродовж 2025–2026 рр. на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому у чотирикратній повторності. Зафіксовано значний поліморфізм зразків квасолі звичайної кущової і виткої форм за забарвленням насіння і парусу квітки. Встановлено середню варіацію довжини боба, довжини та товщини насінини. Маса 1000 насінин матеріалу колекції становила 152–705 г, тобто апробовані зразки формували дрібне, середнє та велике насіння. Кількість бобів з рослини варіювала в межах 4,0–34,4 шт., кількість насінин у бобі – 1,7–5,6 шт. Виділено найпродуктивніші зразки квасолі звичайної 1/26, 15/26 з урожайністю 45,5–46,5 г/рослини.

Ключові слова: *Phaseolus vulgaris L., насіння, структура врожаю, кореляція, продуктивність.*

ISSN 3083-7448 (PRINT)
ISSN 3083-7464 ONLINE)

Zh. M. Novak
Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor at the Department of Genetics, Plant Breeding and Biotechnology named after I. P. Chuchmiy,
Uman National University (Uman, Ukraine)
E-mail: zhanna.novak@unu.edu.ua
orcid.org/0009-0005-5046-9370
Ya. S. Riabovol
Doctor of Agricultural Sciences,
Associate Professor at the Department of Crop Production named after O. I. Zinchenko,
Uman National University (Uman, Ukraine)
E-mail: yaroslav.riabovol@gmail.com
orcid.org/0009-0006-2499-7388
V. P. Kulyk
PhD student
Uman National University (Uman, Ukraine)
E-mail: vitalikulyk@gmail.com
orcid.org/0009-0004-3306-0197
Yu. V. Novak
Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor at the Department of Crop Production named after O. I. Zinchenko,
Uman National University (Uman, Ukraine)
E-mail: yurii.novak@unu.edu.ua
orcid.org/0000-0003-2042-521X

POLYMORPHISM OF TRAITS OF COMMON BEAN COLLECTION ACCESSIONS

Common bean (Phaseolus vulgaris L.) is a widely cultivated legume crop and an important source of plant protein worldwide due to the balanced amino acid composition of its seeds. The global area under common bean cultivation is approximately 38 million ha, whereas in Ukraine it is about 50,000 ha, with a substantial proportion of production concentrated in smallholder households. Common bean is characterized by considerable polymorphism in morphological traits and productivity parameters; however, only bush-type cultivars with a lower pod height of more than 10 cm and small– to medium-sized seeds are suitable for industrial production, whereas smallholder farmers may prefer alternative trait combinations. The analysis of common bean collections is conducted worldwide both to conserve the genetic diversity of local landraces and newly developed cultivars and to identify donors of valuable traits for breeding programs. At Uman National University, a collection of common bean accessions comprising 13 bush-type and five climbing-type accessions has been established. The aim of this study was to characterize the collection material based on morphological traits (growth habit; flower, pod, and seed coloration; pod length; seed length, width, and thickness) and productivity parameters (number of pods per plant, number of seeds per pod, 1000-seed weight, and individual plant productivity), as well as to determine correlations among these parameters for the selection of material for further breeding research. The study was conducted during 2025–2026 on heavy loam podzolic chernozem soil using a four-replicate experimental design. Considerable polymorphism was recorded among common bean accessions of both bush and climbing growth habits, particularly in seed and standard (banner) flower coloration. Moderate variation was observed for pod length and seed length and thickness. The 1000-seed weight of the collection material ranged from 152 to 705 g, indicating the presence of accessions with small, medium-sized, and large seeds. The number of pods per plant ranged from 4.0 to 34.4, while the number of seeds per pod varied from 1.7 to 5.6. The most productive common bean accessions, 1/26 and 15/26, were identified, with yields of 45.5–46.5 g per plant.
Key words: *Phaseolus vulgaris L., seeds, yield structure, correlation, productivity.*

Постановка проблеми. Квасоля звичайна (*Phaseolus vulgaris* L.) – одна з найпоширеніших бобових культур продовольчого напряму та основне джерело рослинного білку в світі. У їжу використовують зелені боби та зерно [1–2]. За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації (ФАО) площі її посіву у світі складають біля 37,8 млн га, а загальне світове виробництво – 28,5 млн т [3]. У деяких країнах Латинської Америки, Азії та Африки вона є основним джерелом рослинного білку, вміст якого варіює у різних сортів у діапазоні 17–33%. Окрім того, зерно квасолі містить 0,4–3,5% ліпідів, 42–57% вуглеводів і 2,3–6,7% клітковини. Вона є відмінним попередником для більшості сільськогосподарських культур [4, 5]. Квасолю звичайну використовують для виробництва сухого зерна та зелених бобів (т. зв. спаржева).

В Україні площі посіву квасолі звичайної складають до 50 тис га, зокрема 4,6 тис. спаржевої, проте значні обсяги площ зосереджено у приватних домогосподарствах [6]. Це зумовлює необхідність створення двох різних моделей сорту. Для промислового виробництва квасолі, зокрема придатності до механізованого вирощування та обмолоту, доцільно використовувати сорти кущового, детермінантного типу розвитку, з висотою прикріплення нижніх бобів понад 10 см. Для зменшення травмування зерна маса 1000 насінинне повинна перевищувати для дрібної фракції 250 г, для середньої – 400 г [7, 8]. Сорти повинні характеризуватися високою стійкістю до вилягання та висипання зерна з бобів і дружністю дозрівання (у межах семи діб) [9]. Проте часто власники присадибних господарств віддають перевагу витким індетермінантним сортам з крупним зерном.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Численні дослідження вчених спрямовано на групування сортозразків квасолі за комплексом господарсько цінних та морфологічних ознак, зокрема, висотою рослин, типом розвитку, розміром зернівки, масою 1000 насінин, кількістю

бобів на одній рослині та зерен у бобі. Тип розвитку рослин квасолі є сортовою особливістю, прояв інших показників – зумовлюється взаємодією «генотип-середовище» [10].

Продуктивність однієї рослини квасолі визначається кількістю бобів і масою зерен у ньому. При цьому жоден показник не може повністю нівелювати зменшення іншого [11, 12]. Більшість вчених стверджують, що рівень продуктивності сорту визначається, насамперед, саме кількістю бобів та насінин на рослині [13, 14]. Залежність продуктивності рослини квасолі та її структурних показників від взаємодії генотипу з факторами навколишнього природного середовища спонукали вчених аналізувати сорти квасолі за різної густоти висіву рослин. Для сортів Білосніжка, Рось і Славія зафіксовано найвищі показники кількості бобів з рослини (відповідно 14,6; 13,3; 12,9 шт.), зерен з боба (4,3–4,4 шт.) та з рослини (64,7; 58,3; 56,2 шт.), масу 1000 зерен (230; 219 і 209 г) і масу зерна з рослини (14,9; 12,7; 11,8 г) за густоти 400 тис./га. Найвищу врожайність отримано за густоти стеблестою 600 тис/га: у сортів Білосніжка Рось і Славія – 3,24; 2,80 і 2,72 т/га відповідно [11].

Врожайність зерна квасолі звичайної залежить від сортових особливостей. У сортів Харківська штамбова, Мавка, Надія, Буковинка, Подолянночка та Перлина, що вирощували на дослідному полі Подільського державного аграрнотехнічного університету, вона становила у середньому за 2010–2013 рр. 1,68–1,77 т/га за вмісту білка 24,2–25,1% [15]. Це підтверджує необхідність проведення селекційних досліджень в окремих регіонах, адже прояв адаптивних властивостей сорту можливий лише за конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

Т. М. Гарбовська [16] з'ясувала, що впродовж 2013–2015 рр., залежно від схеми сівби, у сорту квасолі Шахиня кількість бобів з рослини варіювала в межах 18–21 шт., кількість зерен в одному бобі 5–6 шт., кількість зерен з рослини 90–126 шт., маса 1000 зерен – 273–406 г, урожайність – 1,4–2,6 т/га. Довжина бобів становила 100–108 мм, ширина – 8–9 мм. Встановлено сильну позитивну кореляцію між довжиною боба та кількістю насінин у ньому, кількістю бобів з рослини, кількістю насіння з бобу та з рослини.

Встановлено пряму кореляцію між довжиною боба і урожайністю квасолі. Вчені в Туреччині аналізували колекцію сортозразків квасолі спаржевої за довжиною боба. Сорт Helda мав найдовший біб (22,5 см), неістотно відрізнялись від нього місцеві сортозразки BN-23 і VN-16 (відповідно 21,3 і 20,6 см). Довжина боба інших зразків становила 10,3 – 19,3 см за середнього показника 16,6 см [17].

Дослідники Інституту сільськогосподарських наук Банараського індуїстського університету (Індія) аналізували 50 зразків квасолі звичайної за комплексом ознак, зокрема, визначали довжину боба, кількість насінин з боба, довжину і товщину насінин, масу 25 насінин, коефіцієнт успадкування ознак тощо. Виявлено сильний позитивний кореляційний зв'язок між масою боба і насіння, довжиною і товщиною насінини та масою зерна з рослини. Усі сортозразки було згруповано за довжиною і товщиною насінини у чотири класи, що включали 15, 18, 6 та 11 зразків [18].

Болгарські вчені аналізували колекцію квасолі звичайної, що складалась з 13 селекційних зразків. Встановлено, що висота рослин була в межах 35,3–67,2 см, кількість гілок першого порядку – 2,0–2,9 шт., бобів з рослини – 5,9–18,9 шт., зерен у бобі 3,6–5,7 шт.; маса бобів з рослини – 5,8–21,9 г, маса зерна з рослини – 4,1–15,4 г. Довжина та ширина боба становили, відповідно, 9,1–11,8 і 0,7–1,1 см. Маса 1000 зерен була в межах 200–368 г. Рослини 43% зразків формували дрібне зерно (до 250 г), а 57% – середнє (250–400). Відмічено значну варіацію за кількістю та масою бобів з рослини (V = 25,9 і 24,9% відповідно), середню – за шириною боба і масою 1000 насінин (V = 10,2 і 14,8%), незначну – за кількістю зерен у бобі (V = 9,0%) і довжиною боба (V = 7,2%).

Сильна позитивна кореляція встановлена між кількістю і масою бобів з рослини та кількістю гілок першого порядку і масою зерна з рослин; вагою бобів з рослини та їх кількістю. Середньо корелювала товщина боба з його довжиною; товщина зерна з кількістю і вагою бобів і масою 1000 насінин. Сильна негативна кореляція зафіксована між довжиною бобів і їх кількістю, товщиною зерна і довжиною боба, масою зерна з рослини і довжиною зерна. Урожайність мала сильну позитивну кореляцію з шириною зерна, середню – з кількістю і вагою бобів [19].

Проведено низку досліджень з встановлення генетичного контролю морфологічних ознак боба. Вчені Іспанії аналізували 300 ліній квасолі звичайної за морфологічними показниками боба. Результати показали широку варіацію ознак. Довжина боба ліній становила 7,1–26,4 см, кількість насінин у бобі – 2,2–8,3 шт. Ці дві ознаки позитивно корелювали з врожайністю. Колір бобів значно варіював: у 241 лінії він був зеленим, у 38 – жовтим, у трьох ліній – пурпуровим. Строкатий зелений та строкатий жовтий колір боба фіксували відповідно у 16 та двох зразків. Відмічено сильний позитивний зв'язок між довжиною і шириною та довжиною і товщиною боба. Проте між товщиною і шириною боба встановлено негативний кореляційний зв'язок [20].

В Уманському національному університеті створено колекцію сортозразків квасолі звичайної з метою добору донорів корисних ознак для подальшої селекційної роботи. Детальний аналіз цінних господарських та морфологічних ознак колекції зразків квасолі дає можливість виокремити матеріал для селекційного процесу зі створення цінного вихідного матеріалу.

Метою дослідження був аналіз колекційних зразків квасолі звичайної *Phaseolus vulgaris* L. за морфологічними ознаками та показниками продуктивності і встановлення кореляційних зв'язків між цими параметрами для добору матеріалу за ведення селекційних досліджень.

ISSN 3083-7448 (PRINT)
ISSN 3083-7464 ONLINE)

Матеріали та методи. В Уманському національному університеті на дослідних ділянках кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології ім. І. П. Чучмія впродовж 2025–2026 рр. на чорноземі опідзоленому важко суглинковому, в чотириразовій повторності проаналізовано за основними показниками 18 зразків квасолі звичайної *Phaseolus vulgaris L*. Зразки квасолі 13/26, 15/26, 17/26 і 19/26 отримано з Національного Центру генетичних ресурсів рослин України, решта матеріалу є місцевими популяціями.

Польові дослідження, фенологічні спостереження та морфологічний опис рослин виконували відповідно до Методики проведення експертизи сортів квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris L.*) на відмінність, однорідність і стабільність (ВОС) [21], міжнародних рекомендацій UPOV [22] та дескрипторів Bioversity International (IBPGR) [23].

Тип куща визначали за характером розвитку головного пагона відповідно класифікації UPOV. Забарвлення бобів фіксували у фазу технічної стиглості, колір насіння – після досягнення повної біологічної стиглості згідно з методиками UPOV та IBPGR.

Цінні господарські ознаки визначали після збирання врожаю у двох несуміжних повторностях. Кількість бобів з рослини обраховували за частки кількості сформованих бобів до кількості рослин. Кількість насінин у бобі визначали в середньому за всіма сформованими бобами облікових рослин. Масу 1000 насінин визначали відповідно до International Rules for Seed Testing [24] за зважування трьох проб по 500 насінин з наступним об'єднанням результатів двох проб, різниця між якими була меншою 3%.

Статистичний аналіз результатів досліджень проводили за допомогою програми Exel.

Результати. У результаті проведених досліджень, усі сортозразки квасолі звичайної Phaseolus vulgaris L. за типом росту ранжовано на дві групи – 13 кущових і п'ять витких (табл. 1).

Біле забарвленням парусу квітки спостерігали у 10 кущових і трьох витких сортозразків, фіолетове – у двох кущових і одного виткого зразка. Червоне забарвлення парусу було характерне для зразка 7/26, рожеве – 26/26.

Усі зразки Phaseolus vulgaris L. колекції мають жовте забарвлення боба. Рожеве вторинне забарвлення боба спостерігалось у сортозразків 1/26 (кущовий тип росту) та 24/26 (виткий тип росту).

Забарвлення насіння вирізнялось значним поліморфізмом. Біле забарвлення насіння притаманне кущовим зразкам 6/26, 12/26, 17/26, 21/26 і витким – 26/26, 29/26 та 31/26. Кущові зразки 2/26, 4/26, 10/26, 13/26 та 15/26 мають червоне забарвлення, а 8/26 – чорне. Три кущових та три витких зразки мають вторинне забарвлення насіння. Основне бежеве з вторинним фіолетовим забарвленням, що розподілено по всій насінині, характерне для зразків 1/26 (кущовий тип) і 24/26 (виткий тип). Основне чорне з вторинним жовтим по всій насінині – зразок 7/26 (кущовий тип). Зразок 19/26 має первинне біле та вторинне червоне

Таблиця 1

Поліморфізм колекційних зразків квасолі звичайної Phaseolus vulgaris L. за забарвленням парусу квітки, боба та насіння, 2025–2026 рр.

Зразок	Забарвлення					
	парусу квітки	боба		насіння		
		основне	вторинне	основне	вторинне	розподіл вторинного забарвлення
Тип росту – кущовий						
1/26	фіолетове	жовте	рожеве	бежеве	фіолетове	по всій насінині
2/26	біле	зелене	–	червоне	–	
4/26	біле	жовте	–	червоне	–	
6/26	біле	жовте	–	біле	–	
7/26	червоне	жовте	–	чорне	жовте	по всій насінині
8/26	фіолетове	жовте	–	чорне	–	
10/26	біле	жовте	–	червоне	–	
12/26	біле	жовте	–	біле	–	
13/26	біле	жовте	–	червоне	–	
15/26	біле	жовте	–	червоне	–	
17/26	біле	жовте	–	біле	–	
19/26	біле	жовте	–	біле	червоне	на половину насінини
21/26	біле	жовте	–	біле	–	
Тип росту – виткий						
24/26	фіолетове	жовте	рожеве	бежеве	фіолетове	по всій насінині
26/26	рожеве	жовте	–	біле	червоне	по всій насінині
28/26	біле	жовте	–	червоне	біле	по всій насінині
29/26	біле	жовте	–	біле	–	
31/26	біле	жовте	–	біле	–	

забарвлення на половину насінини. У виткого сортозразка 26/26 основне забарвлення біле, вторинне – червоне, по всій насінині, у номера 28/26 – відповідно, червоне і біле.

Визначено лінійні розміри боба та насіння і їх співвідношення у колекційних зразків квасолі звичайної (табл. 2).

Довжина боба зразків колекції варіювала від 8,0 до 13,6 см. Біб квасолі звичайної вважається коротким, якщо його довжина не перевищує 8,79 см, середнім – від 8,80 до 11,55 см та довгим – понад 11,55 см [25]. Згідно цієї класифікації кущові зразки 6/26, 7/26, 8/26 і 13/26 мають короткі боби, 1/26, 2/26, 4/26, 10/26,12/26 – середні. Серед витких зразків по одному з кротими і середніми бобами, три біотипи мають довгі боби. Довжина бобів за генотипами варіювала середньо з коефіцієнтом варіації у кущових зразків *V* = 11,6 та витких *V* =19,0.

Довжина насінини (*l*) кущових зразків становила 9,5–16,0 мм. Найкоротшим (9,5–10,5 мм) було насіння зразків 8/26, 12/26, 13/26 і 21/26; середнім, від 13,8 до 14,6 мм – біотипів 4/26, 7/26, 25/26 і 19/26. Зразки 1/26, 2/26, 6/26 і 17/26 мали найдовше насіння, 15,0–16,5 мм. Витки зразки переважно мали видовжені насінини довжиною 14,0–16,0 мм, лише у біотипу 31/26 цей показник склав 11,5 мм. За довжиною насінини сильніше варіювання відмічене у кущових біотипів (*V* = 18,8) порівняно з виткими (*V* = 11,1).

Ширина насінини кущових зразків варіювала від 5,5 до 10,0 мм. Від 5,5 до 6,9 мм вона була у зразків 8,26, 12/26, 13/26 і 15/26, від 7,0 до 8,4 – у селекційних номерів 1/26, 2/26, 4/26, 10/26, 17/26 і 21/26. Три зразка, 6/26, 7/26 і 19,26, характеризувались найбільшою шириною насінини (9,1–10,0 мм). Витки зразки були менш поліморфними за шириною насінини, зокрема, біотип 31/26 вирізнявся шириною 6,6 мм, інші зразки – 7,4–8,3 мм. У кущових та витких форм ознака варіювала середньо – *V* = 19,7% і незначно – *V* =7,7% відповідно.

Середня товщина насінини (*a*) кущових зразків становила 6,2 мм. Більшість зразків характеризувались параметрами у діапазоні 4,4–6,5 мм, а насінини біотипів 6/26, 7/26 і 19/26 – 7,0–8,1 мм. Коефіцієнт варіації товщини насінини за генотипами становив 16,9%, що свідчить про середню варіацію показника за генотипами. У двох кущових зразків квасолі звичайної (13/26 і 15/26) товщина та ширина насінини були однакові, у решти товщина – найменший параметр розміру насіння.

Товщина насінини витких зразків квасолі варіювала в межах 4,2–7,8 мм, що свідчить про середню, близьку до значної, варіацію ознаки (*V* = 19,8%). У селекційних номерів 26/26, 29/26 і 31/26 зафіксовано товщину насінини у діапазоні 4,2–5,6 мм, у зразків 24/26 і 28/26 – 6,2–7,8 мм.

Форма насінини квасолі визначається співвідношенням довжини до товщини (*l/a*) та ширини

Таблиця 2

Лінійні розміри бобів та насіння колекційних зразків квасолі звичайної Phaseolus vulgaris L., 2025–2026 рр.

Зразок	Боби	Насінина			Співвідношення	
	довжина, см	довжина, (*l*) мм	ширина, (*b*) мм	товщина (*a*), мм	l/a	b/a
Тип росту: кущовий						
1/26	10,2±0,8	15,0±1,0	8,0±0,6	6,3±0,2	2,4	1,3
2/26	10,8±0,6	16,5±1,5	8,0±0,4	5,4±0,4	3,1	1,5
4/26	10,9±0,6	14,5±1,2	7,2±0,3	5,6±0,4	2,6	1,3
6/26	8,0±0,5	16,0±1,3	10,0±0,6	7,0±0,4	2,3	1,4
7/26	8,1±0,5	14,0±0,8	9,8±0,5	7,2±0,4	1,9	1,4
8/26	8,5±0,5	10,0±0,7	6,9±0,5	4,6±0,2	2,2	1,5
10/26	11,2±0,6	15,7±1,1	7,0±0,4	5,8±0,2	2,7	1,2
12/26	10±0,8	10,5±0,9	5,5±0,7	4,4±0,2	2,4	1,3
13/26	8,6±0,2	9,5±0,8	6,0±0,7	6,1±0,1	1,6	1,0
15/26	10,9±0,8	14,6±1,7	5,5±0,4	5,5±0,1	2,7	1,0
17/26	9,7±0,8	15,0±0,8	7,0±0,3	5,8±0,1	2,6	1,2
19/26	9,3±0,2	13,8±1,2	9,1±0,5	8,1±0,2	1,7	1,1
21/26	9,4±0,8	10,0±0,7	7,1±0,4	6,2±0,2	1,6	1,1
Середнє	9,4±0,6	10±1,1	7,1±0,5	6,2±0,2	1,6	1,1
V, %	11,6	18,8	19,7	16,9	20,3	13,2
Тип росту: виткий						
24/26	13,6±1,2	15,0±1,1	7,5±0,5	6,2±0,2	2,4	1,2
26/26	8,7±0,3	16,0±1,3	7,4±0,4	5,6±0,2	2,9	1,3
28/26	9,7±0,4	15,5±1,0	8,3±0,6	7,8±0,2	2,0	1,1
29/26	11,8±1,0	14,0±1,6	8,0±0,7	5,6±0,2	2,5	1,4
31/26	14,5±1,2	11,5±1,2	6,6±0,6	4,2±0,4	2,7	1,6
Середнє	11,7±0,8	14,4±1,2	7,6±0,6	5,9±0,2	2,5	1,3
V, %	19,0	11,1	7,7	19,8	12,0	13,2

ISSN 3083-7448 (PRINT)
ISSN 3083-7464 ONLINE)

до товщини (*b/a*). Колекційні зразки квасолі з видовженішим насінням мають вище співвідношення *l/a*, ніж біотипи з округлішим зерном. Найвище співвідношення довжини/товщини зафіксовано у кущового 2/26 (*l/a*=3,1) та виткого 26/26 (*l/a*=2,9) зразків. У більшості зразків довжина насінини перевищувала товщину у 2,0–2,7 рази. У селекційних номерів 7/26, 13/26, 19/26 і 21/26 співвідношення *l/a* становило 1,6–1,9, тобто зерно було округлішим. Виткі сортозразки мають видовжене зерно, а кущові видовжене і округле. Значне варіювання співвідношення довжини/товщини відмічено у кущових біотипів, натомість у витких – середнє.

Відношення ширини до товщини (*b/a*) насінини варіювало слабше (*V* =13,2) та зафіксовано в межах 1,0–1,5 у кущових і 1,1–1,6 – у витких зразків.

Важливим показником структури врожаю квасолі, що визначає придатність до механізованого вирощування, є маса 1000 насінин (рис. 1).

Зерно квасолі звичайної вважається дрібним, якщо маса 1000 насінин менша 250 г, середнім – 250–400 г і крупним – понад 400 г [26]. Два кущових зразка, 8/26, 12/26 і виткий 31/26вирізняються дрібним зерном, кущові 2/26, 10/26, 13/26, 21/26 і виткий 29/26 зразки – середнім, решта, сім кущових і три витких – крупним зерном.

Продуктивність рослини квасолі звичайної *Phaseolus vulgaris* L. (рис. 2) визначається поєднанням кількості бобів на рослині, зерен у бобі та їх масою.

Кількість бобів на рослинах апробованих матеріалів складала 4,0–34,4 шт. Менше 10 бобів на одну рослину формували кущові 6/26 і 7/27 і виткий 28/26 сортозразки; від 10,1 до 15,0 бобів – кущові 8/26, 19/26, 21/26 та виткі 24/26, 26/26 і 31/26; від 15,1 до 20,0 – кущовий 10/26 і виткий 29/26. Кущові форми 1/26, 2/26, 4/26 і 17/26 сформували від 20,1 до 25,0 бобів на рослину, а зразки 12/26, 13/26 і 15/26 – відповідно 26,7; 34,4; 27,5.

У кущових зразків один біб містив від 1,7 до 5,6 насінин. Найменшу кількість насінин у бобі формували зразки 6/26 і 7/26 – 1,7–2,5 шт. Зразки 2/26, 10/26 і 17/26 зав'язували 3,4–3,8 насінин на біб, номери 1/26, 4/26, 13/26, 15/26, 19/26 і 21/26 – 4,0–4,6 шт. Найбільшу кількість насінин у бобі зафіксували у колекційних зразків 8/26 і 12/26 – 5,2–5,6 шт. Виткі біотипи 26/26, 28/26 і 29/26 формували 3,0–3,4 шт. насінини на біб, зразки 24/26 і 31/26 – 4,0 та 5,6 шт./біб, відповідно.

Продуктивність рослин варіювала у кущових біотипів від 3,8 до 46,5 г. Біотипи 6/26, 8/26, 21/26 характеризувались показниками у межах 12,8–17,6 г, зразки 2/26, 10/26, 12/26 і 19/26 – 20,9–28,2 г. Продуктивнішими були сортозразки 4/26, 13/26, 17/26 з масою зерна з рослини в діапазоні 37,7–39,7 г, а найбільшу масу зерна з рослини формували зразки 1/26 і 15/26 – 45,5 та 46,5 г відповідно, найменші показники зафіксовано у зразка 7/26.

За результатами кореляційної залежності між окремими показниками структури врожаю квасолі звичайної (рис. 3), встановлено, що найбільше впливала на продуктивність кількість бобів з рослини (*r* = 0,78).

Слабкий позитивний кореляційний зв'язок відмічено між кількістю насінин у бобі та продуктивністю рослин, середній – між кількістю бобів з рослини та кількістю насінин у бобі. Середня негативна кореляція зафіксована між кількістю бобів з рослини та масою 1000 насінин (*r* = -0,47) і кількістю насінин у бобі та масою 1000 насінин (*r* = -0,65). Не спостерігалось зв'язку

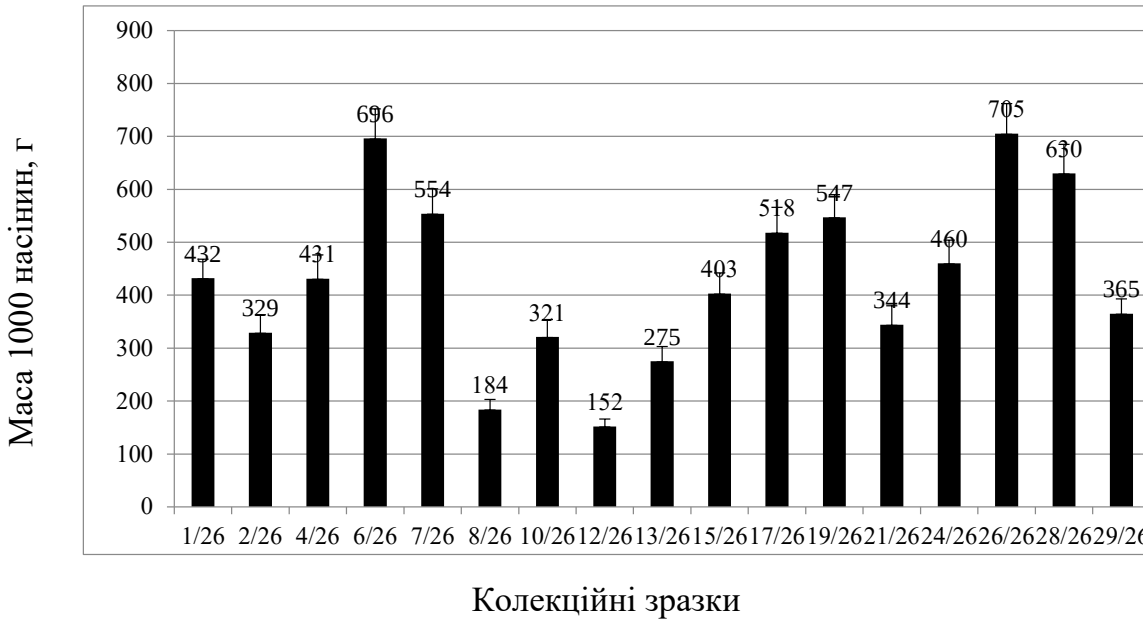


Рис. 1. Маса 1000 насінин колекційних зразків квасолі звичайної *Phaseolus vulgaris* L., 2025–2026 рр.

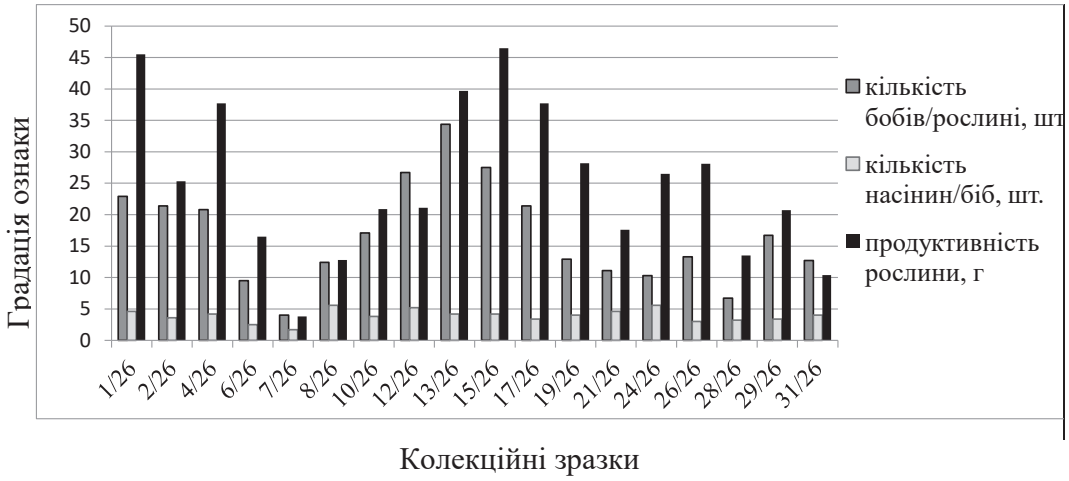
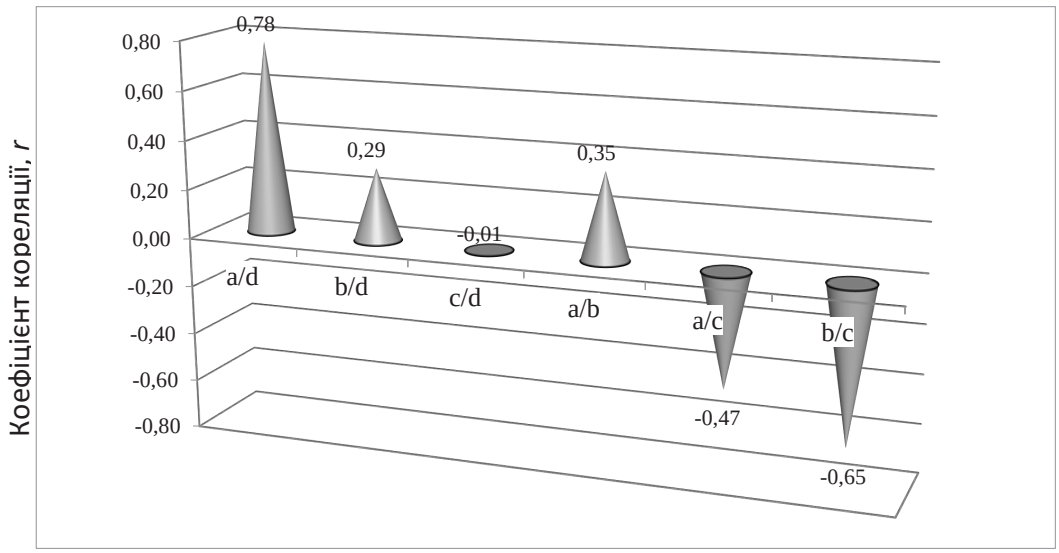


Рис. 2. Структура окремих складових врожаю колекційних зразків квасолі звичайної Phaseolus vulgaris L., 2025–2026 рр.

Примітка: НІР 0,05 = 0,8 кількість бобів/ рослину; НІР 0,05 = 0,2 кількість насінин/біб, НІР 0,05 = 1,4 продуктивність рослини



a – кількість бобів; b – кількість насінин у бобі; c – маса 1000 насінин,
d – продуктивність однієї рослини

Рис. 3. Кореляційна залежність між показниками структури врожаю колекційних зразків квасолі звичайної Phaseolus vulgaris, 2025–2026 рр.

між масою 1000 насінин та продуктивністю рослин колекційних зразків квасолі звичайної.

Висновки. Створено та проаналізовано колекцію зразків квасолі звичайної, що нараховує 13 кущових та п'ять витких форм. Зафіксовано, що вона вирізняється значним поліморфізмом за низкою морфобіологічних ознак, зокрема, забарвленням насіння та його однорідністю за кольором, формою та розміром насіння, довжиною бобів.

Проведено ранжування матеріалу колекції за складовими структури врожаю рослин.

Найбільшою масою 1000 насінин вирізнялись зразки 6/26, 26/26 і 28/26, а кількістю бобів на рослині – 12/26, 13/26 і 15/26.

Встановлено, що продуктивність рослин колекційних зразків квасолі звичайної найбільше залежала від кількості бобів на рослині.

Виділено високопродуктивні кущові зразки квасолі звичайної 4/26, 13/26, 17/26 (35–40 г/рослини) та найпродуктивніші 1/26 і 15/26 (45,5–46,5 г/рослини), що доцільно використовувати у селекційних дослідженнях.

ISSN 3083-7448 (PRINT)
ISSN 3083-7464 ONLINE)

Фінансування дослідження: це дослідження виконане без зовнішнього фінансування.

Конфлікт інтересів – відсутній

Авторський внесок: усі автори цього дослідження погодилися з вимогами European Association of Science Editors (EASE) щодо внесків авторів та зазначили особистий внесок кожного: Новак Ж. М., Рябовол Я. С., Кулик В. П., Новак Ю. В. зробили рівноцінний внесок за всіма напрямами (визначення концепції дослідження, підбір методів дослідження, розробка програмного забезпечення, валідація відтворюваності результатів, аналіз даних, проведення експерименту або збирання даних, забезпечення ресурсами та обладнанням, управління даними, підготовка рукопису – первинний текст, підготовка рукопису – перегляд і редагування, графічне представлення результатів, наукове керівництво, адміністрування процесу, залучення фінансування). Усі автори прочитали та схвалили остаточну версію рукопису.

Декларація використання генеративного штучного інтелекту: під час підготовки рукопису генеративні інструменти штучного інтелекту / ШІ-асистовані технології не використовувалися.

References

1. Nadeem, M. A., Karaköy, T., Yeken, M. Z., Habyarimana, E., Hatipoğlu, R., Çiftçi, V., Nawaz, M. A., Sönmez, F., Shahid, M. Q., Yang, S. H., & others. (2020). Phenotypic characterization of 183 Turkish common bean accessions for agronomic, trading, and consumer-preferred plant characteristics for breeding purposes. Agronomy, 10(2), 272. Available: https://doi.org/10.3390/agronomy10020272

2. Nasar, S., Shaheen, H., Murtaza, G., Tinghong, T., Arfan, M., & Idrees, M. (2023). Socioeconomic evaluation of common bean (Phaseolus vulgaris L.) cultivation in providing sustainable livelihood to the mountain populations of Kashmir Himalayas. Plants, 12(1), 213. Available: https://doi.org/10.3390/plants12010213

3. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d.). Crops and livestock products. FAOSTAT. Retrieved May 2, 2026. Available: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL

4. Nkhata, W., Shimelis, H., Melis, R., Chirwa, R., Mzengeza, T., Mathew, I., & Shayanowako, A. (2020). Population structure and genetic diversity analyses of common bean germplasm collections of East and Southern Africa using morphological traits and high-density SNP markers. PLoS ONE, 15(12), e0243238. Available: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243238

5. Hliavyn, A. V. (2011). Kharakterystyka hibrydiv kvasoli F1. [Characterization of F1 common bean hybrids]. Kormy i kormovyrobnytstvo, 68, 12–17 [in Ukrainian].

6. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. (2026). Ploshchi, valovi zbory ta urozhainist silskohospodarskykh kultur. *[Areas, gross harvests and yields of agricultural crops]*. Available: https://stat.gov.ua/uk/releases/ploshchi-valovi-zbory-ta-urozhaynist-silskohospodarskykh-kultur [in Ukrainian].

7. Olifirovych, S.I., Olifirovych, V.O. (2020). Urozhainist vitchyznianykh sortiv kvasoli zvychainoi (zernovoi) v umovakh pivdennoi chastyny Lisostepu zakhidnoho. [Yield of domestic common bean (grain) varieties under the conditions of the southern part of the Western Forest-Steppe]. Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo. 68(1), 162–175. Available: https://doi.org/10.32636/01308521.2020-(68)-1-12 [in Ukrainian].

8. Dupliak, O. T., Hanina, O. O. (2009). Osoblyvosti proiavu hospodarsko tsinnykh oznak kvasoli zvychainoi v umovakh Pivnichnoho Lisostepu Ukrainy [Features of expression of economically valuable traits of common bean under the conditions of the Northern Forest-Steppe of Ukraine]. Selektsiia i nasinnytstvo, 97, 113–118 [in Ukrainian].

9. Mazur, O. V., Kolisnyk, O. M., Telekalo, N. V. (2017). Henotypni vidminnosti sortozrazkiv kvasoli zvychainoi za tekhnolohichnistiu [Genotypic differences of common bean varieties and samples in technological properties]. Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo. 7(2), 33–39.

10. Espinoza-Galaviz, J. Y., Romero-Félix, C. S., Sánchez-Soto, B. H., et al. (2023). Biostimulants on yield and its components in common bean (Phaseolus vulgaris L.). Agro Productividad, 16(5), 121–127. Available: https://doi.org/10.32854/agrop.v15i4.2462

11. Furman, P. V. (2024). Indyvidualna produktyvnist ta urozhainist kvasoli zvychainoi zalezhno vid tekhnolohichnykh pryiomiv vyroshchuvannia [Individual productivity and yield of common bean depending on cultivation techniques]. Kormy i kormovyrobnytstvo, 98, 110–119. Available: https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202498-10

12. Seif, Y. I., El-Miniawy, E.-D. M., Abu El-Azm, N. A. I., Hegazi, A. Z. (2016). Response of snap bean growth and seed yield to seed size, plant density and foliar application with algae extract. Annals of Agricultural Sciences, 61(2), 187–199. Available: https://doi.org/10.1016/j.aoas.2016.09.001

13. Voronetska, I.S., Movchan, K.I. (2014). Osoblyvosti formuvannia heneratyvnykh orhaniv kvasoli zvychainoi zalezhno vid sposobu sivby ta hustoty roslyn v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Features of formation of generative organs of common bean depending on sowing method and plant density under the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine]. Visnyk ahrarnoi nauky, 4, 14–18 [in Ukrainian].

14. Mazur, O. V., Mazur, O. V., Tymoshchuk, T. M. (2020). Porivnialna otsinka sortozrazkiv kvasoli zvychainoi za adaptyvnistiu [Comparative evaluation of common bean varieties and samples for adaptability]. Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo, 19, 221–228 [in Ukrainian].

15. Ovcharuk, O.V. (2014). Ahroekolohichna kharakterystyka sortiv kvasoli zvychainoi ta yikh produktyvnist v umovakh Zakhidnoho Lisostepu. [Agroecological characteristics of common bean varieties and their productivity under the conditions of the Western Forest-Steppe]. Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva, Vol. 85 (1), 92–97 [in Ukrainian].

16. Harbovska, T. M. (2019). Hospodarsko-tsinni oznaky kvasoli ovochevoi zalezhno vid skhemy rozmishchennia roslyn [Economically valuable traits of vegetable bean depending on plant arrangement]. Novitni

ahrotekhnolohii, 7. Available: http://jna.bio.gov.ua/article/view/204795 [in Ukrainian].

17. Yayla, T., Kumar, R., Lone, A. A., et al. (2026). Performance of local bean (Phaseolus vulgaris L.) genotypes for breeding potential under unheated greenhouses using phenological and morphological characterization. Discover Life, 56, 1. Available: https://doi.org/10.1007/s11084-026-09719-7

18. Chhetri, A. B., Lal, J. P., Nair, R. M., et al. (2025). Genetic diversity for pod and seed traits in common bean (Phaseolus vulgaris L.). Discover Plants, 2, 228. Available: https://doi.org/10.1007/s44372-025-00316-y

19. Stoilova, T., Petrova, S., Simova-Stoilova, L. (2025). Assessment of morphological diversity, yield components, and seed biochemical composition in common bean (Phaseolus vulgaris L.) landraces. Agriculture, 15(17), 1856. Available: https://doi.org/10.3390/agriculture15171856

20. García-Fernández, C., Campa, A., Garzón, A. S., et al. (2021). GWAS of pod morphological and color characters in common bean. BMC Plant Biology, 21, 184. Available: https://doi.org/10.1186/s12870-021-02967-x

21. Kostenko, N. P., Hryniv, S. M., Bezruchko, O. I., Pavliuk, N. V. (2016). Metodyka provedennia ekspertyzy sortiv roslyn hrupy zernobobovykh ta krupianykh na vidminnist, odnoridnist i stabilnist [Methodology for the Examination of Plant Varieties of Grain Legume and Cereal Crops for Distinctness, Uniformity and Stability]. (2nd ed., rev. and suppl.; S. O. Tkachyk, Ed.). Vinnytsia: FOP Korzun D. Yu. 216 p. ISBN 978-966-924-593-9. Available: https://press.sops.gov.ua/catalog/book/1038 [in Ukrainian].

22. International Union for the Protection of New Varieties of Plants. (2012). TG/12/9 Rev. French bean (Phaseolus vulgaris L.): Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability (DUS). Geneva: UPOV. 31 p. Available: https://www.upov.int/documents/d/upov/tg-documents-en-tg012_09_rev.pdf?utm_source

23. International Board for Plant Genetic Resources. (1982). *Descriptors for Phaseolus vulgaris*. Rome: IBPGR. 32 p. Available: https://alliancebioversityciat.org/publications-data/phaseolus-vulgaris-descriptors?utm_source

24. International Seed Testing Association. (2025). International rules for seed testing. Wallisellen, Switzerland: ISTA. Available: https://www.seedtest.org/api/rm/E8KXEQCE75852PQ/ista-rules-2025-00-introduction-web.pdf?utm_source

25. Silva, H. T. da, & Antunes, I. F. (2003). Pod class definition based on length and width in common beans (Phaseolus vulgaris L.). Annual Report of the Bean Improvement Cooperative, 46, 131–132. Available: http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/211218

26. Lenora, S. E., Romelle, F. D., Flore, D. T. N. E., et al. (2025). Physical and nutritional properties of sixteen varieties of bean seeds (Phaseolus vulgaris L.) grown in Cameroon. Discover Food, 5, 192. Available: https://doi.org/10.1007/s44187-025-00459-7

Дата першого надходження статті до видання: 21.09.2026
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 14.10.2026
Дата публікації (оприлюднення) статті: 24.11.2026