

УДК 631.559:635.652

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.144.12>

МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ РОСЛИН АГРОЦЕНОЗУ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Кононенко Л.М. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри рослинництва імені О.І. Зінченка,

Уманський національний університет МОН України

orcid.org/0000-0001-7037-2692

Бобров В.С. – аспірант кафедри рослинництва імені О.І. Зінченка,

Уманський національний університет МОН України

orcid.org/0009-0006-4881-8946

У статті представлені результати досліджень морфометричних показників та урожайності сортів квасолі звичайної на придатність до механізованого збирання. Дослідженнями встановлено, що сорт Щедра мав висоту всього 40,5 см; сорти Мавка, Буковинка та Подолянка – 62,6 см, 53,9 та 53 см відповідно. Висота прикріплення нижнього бобу найвищою була у сорту Мавка – 16,3 см. У сортів Щедра, Буковинка та Подолянка відповідало середньому на 2,2 – 1,7 см нищі. Укорочене стебло від першого плодоносного вузла до верхівки є небажаною морфологічною ознакою, яка зменшує кількість продуктивних вузлів, бобів і зерен на рослині, в результаті чого знижується урожай в процесі збирання. З'ясовано, що сорти також різнилися і за кількістю гілок та міжвузлів. Найбільша кількість міжвузлів була у сорту Буковинка – 19,4 шт., Подолянка – 18,7 шт., Щедра – 17,4 шт., найнища у сорту Мавка – 12,7 шт. Кількість гілок у зазначених сортах становила відповідно 3,0 та 3,3 шт. Сорти Мавка та Щедра мали гілок 3,5 та 4,2 шт. Відстань від ризосфери до кінчика нижнього бобу є показовою ознакою сорту у механізованому збиранні культури. Результати досліджень засвідчують, що найбільша відстань 7,2 см була у сорту Подоляночка та 7,0 см у сорту Мавка. Сорти Щедра та Буковинка мали відстань 4,5 см та 6,8 см від поверхні ґрунту. Найбільш продуктивним виявився сорт Подолянка – 3,31 т/га, кількість бобів на рослині – 23,5 шт. з 5,1 шт. зерен. Найнища врожайність отримана у сорту Буковинка – 2,45 т/га, кількість бобів на рослині – 23,1 шт. з 4,8 шт. зерен у бобі. Сорти Щедра та Мавка сформували урожайність зерна 2,72–2,51 т/га відповідно з 21,3 та 26,7 шт. бобів на рослину з 4,6 – 5,4 шт. зерен у бобі. Всі параметри є вирішальними у визначенні придатності сорту до прямого комбайнування та до обмолоту зерна квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.).

Ключові слова: сорти, квасоля звичайна, морфометричні показники, урожайність.

Kononenko L.M., Bobrov V.S. Morphometric indicators of plants of the common bean (*Phaseolus vulgaris* L) agroecosystem in the Right-bank Forest-step of Ukraine

The article presents the results of studies of morphometric indicators and yield of common bean varieties for suitability for mechanized harvesting. The studies established that the Shchedra variety had a height of only 40.5 cm; the Mavka, Bukovynka and Podolyanka varieties – 62.6 cm, 53.9 and 53 cm, respectively. The height of attachment of the lower bean was the highest in the Mavka variety – 16.3 cm. In the Shchedra, Bukovynka and Podolyanka varieties, respectively, it was 2.2 – 1.7 cm lower on average. A shortened stem from the first fruiting node to the top is an undesirable morphological feature that reduces the number of productive nodes, beans and grains on the plant, as a result of which the yield during the harvesting process decreases. It was found that the varieties also differed in the number of branches and internodes. The largest number of internodes was in the Bukovynka variety – 19.4 pcs., Podolyanka – 18.7 pcs., Shchedra – 17.4 pcs., the lowest in the Mavka variety – 12.7 pcs. The number of branches in the indicated varieties was 3.0 and 3.3 pcs., respectively. The Mavka and Shchedra varieties had 3.5 and 4.2 pcs. branches. The distance from the rhizosphere to the tip of the lower bean is an indicative sign of the variety in mechanized harvesting of the crop. The results of the research show that the largest distance was 7.2 cm in the Podolyanochka variety and 7.0 cm in the Mavka variety. The Shchedra and Bukovynka varieties had a distance of 4.5 cm and 6.8 cm from the soil surface. The most

productive variety was *Podolyanka* – 3.31 t/ha, the number of beans per plant – 23.5 pcs. from 5.1 pcs. grains. The lowest yield was obtained from the *Bukovynka* variety – 2.45 t/ha, the number of beans per plant – 23.1 pcs. with 4.8 pcs. of grains per bean. The *Shchedra* and *Mavka* varieties formed a grain yield of 2.72 -2.51 t/ha, respectively, with 21.3 and 26.7 pcs. of beans per plant with 4.6 – 5.4 pcs. of grains per bean. All parameters are decisive in determining the suitability of the variety for direct harvesting and threshing of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) grain.

Key words: varieties, common bean, morphometric indicators, yield.

Постановка проблеми. Головним аспектом сучасного землеробства є виробництво продукції рослинництва за умов обмежених витрат антропогенної енергії та збереження навколишнього середовища від процесів деградації й забруднення. Одним із шляхів розв'язання цих питань є впровадження у виробництво нових сортів сільськогосподарських культур, агроценози яких завдяки значному адаптивному потенціалу забезпечують високий рівень реалізації продуктивності за мінімальних енергетичних витрат і мають позитивний вплив на родючість ґрунту, а також допомагають зменшити викиди парникових газів [1,2,3,4]. Промислове вирощування квасолі звичайної, цінної високобілкової культури, у нашій країні залишається проблемним, незважаючи на те, що вона є традиційною для України і користується високим попитом у населення. Спроби вирощувати її в промислових масштабах в господарствах різних форм власності поки що суттєвих змін не принесли. Квасоля, вирощена у приватних господарствах населення, не завжди відповідає потребам комерційних компаній та переробних підприємств. Проблемою є те, що задля вирощування на продовольче зерно, консервування та сушіння використовують сорти з нестабільною врожайністю та недостатньою технологічністю, зокрема щодо механізованого збирання врожаю.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогодні вирішення таких питань, як виробництва якісного насіннєвого матеріалу квасолі, створення сортів з підвищеною стійкістю до хвороб та шкідників, адаптованих до різних ґрунтово- кліматичних умов України, а також удосконалення елементів технологій вирощування та механізованого збирання культури [5] є вагомими та значущим задля отримання стабільних врожаїв товарних посівів овочевих культур в умовах стрімкого змінення клімату [3,4].

Інтенсифікація процесу органогенезу рослин квасолі звичайної обумовлюється впливом екологічних, едафічних та біотичних факторів [5, 6], але домінуюча роль належить сортам і технології вирощування [7, 2, 8, 9, 10]. Вид квасолі звичайна *Phaseolus vulgaris* L. об'єднує за господарським використанням дві групи сортів: квасоля звичайна (зернова) і квасоля звичайна (овочева). Квасоля зернова належить до луцильної, яку вирощують для одержання стиглого насіння. Така квасоля є типовою зернобобовою культурою. Овочеву квасолю називають ще цукровою або спаржевою. У неї господарське використання мають недоспілі плоди – боби (лопатки) з недоспілим насінням, які споживають у відвареному чи тушкованому виді. Виділяють ще напівцукрову квасолу, що займає проміжне положення між луцильною та цукровою [6].

Розмноження і швидке впровадження у виробництво стійких, адаптованих, високоврожайних сортів є ефективним засобом підвищення врожайності культури за змін клімату. Як зазначає Оліфірович, (2020), однією з головних причин, що стримує широке поширення квасолі, є її не придатність до механізованого збирання врожаю. Автор наголошує, що підсумовуючи результати досліджень наукової спільноти за останні десятиліття, вирішальною ознакою є придатність до прямого комбайнування та до обмолоту насіння квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.),

яка зумовлена морфобіологічною будовою рослин сортів [11]. Придатність рослин квасолі до прямого комбайнування визначається такими ознаками: тип рослини (кущовий або кущовий з нутуючою верхівкою), висота розташування нижнього ярусу бобів на рослині (більше 10 см) [12, 13, 14], висока стійкість до вилягання рослин та висипання насіння з бобів (бал 7), дружність досягання (тривалість періоду дозрівання не більше 7 діб) [15]. Спроможність рослин квасолі до обмолоту обумовлюється незначним травмуванням насіння та забезпечується ознаками: мала або середня крупність насіння (маса 1000 насінин не більше 400 г), ступінь кавітації (не більше $0,9 \cdot 10^{-2}$) [16].

У своїх дослідженнях науковці дійшли висновку, що для квасолі зернового напрямку кущ повинен бути компактним, без схильності до сильного гілкування. Сорти квасолі, занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, характеризуються висотою рослин не більше 40–60 см, кущовою формою, середньостиглістю, масою 1000 насінин до 300 г і білим забарвленням насіння [17, 18]. Такі сорти рано вступають в фазу плодоношення, більш холодостійкі і невибагливі, з високим прикріпленням нижніх бобів, так як при збиранні комбайном низьке їх прикріплення може призвести до втрати 20% врожаю. За строками досягання сорти квасолі звичайної діляться на ранньостиглі (до 65 днів), середньоранні (65–75 діб), середні (75–85 діб), середньостиглі (85–100 діб), пізні (100–115 діб) і дуже пізні (більше 115 діб). Також важливою ознакою сорту є маса 100 насінин, яка поділяється за групами: дрібнонасінні з масою 100 насінин до 20,0 г, середньонасінні – 20,1–40,0 г, крупнонасінні – понад 40,0 г [17, 6, 19, 20]. Тому, метою дослідження є аналіз сортименту за морфометричними показниками квасолі звичайної, що є основним елементом технології вирощування, яка визначає спроможність культури до механічного збирання.

Методика досліджень. Дослідження проводились на полях Уманського національного університету, які розташовані в Правобережному Лісостепу України. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі з умістом гумусу 3,8%, вміст азоту легкогідролізованих сполук (за методом Корнфілда) низький (105 мг/кг), рухомих сполук фосфору та калію (за методом Чирикова, екстракція 0,5м CH_3COOH) – відповідно підвищений (106 мг/кг) і високий (132 мг/кг), рН KCl –5,7.

Клімат зони розміщення дослідного поля помірно-континентальний, характеризується посушливістю та нестійкими умовами зволоження. На більшій частині регіону ґрунтові води залягають на глибині 12–20 м, внаслідок чого рослини забезпечуються вологою в основному тільки за рахунок атмосферних опадів.

Відмічається тенденція зміни клімату, збільшилася кількість аномалій, тобто погодні умови окремого року стають або аномально посушливими, або навпаки – аномально зволеними. Гідротермічний коефіцієнт впродовж вегетації рослин квасолі у 2022 р. – 1,3–1,6, у 2023 р. – 0,8 – 2,0, у 2024 р. 2,6–2,9. Аналізуючі умови зволоження років видно, що 2023 рік характеризувався слабкою посухою, але в цілому, були сприятливі умови для вирощування та формування урожаю. 2022 рік був достатньо вологий, а 2024 надмірно вологим, що і дозволило культурі оптимально пройти всі фази органогенезу за чергуванням посух і злив.

Упродовж 2022–2024 років висівали сорти квасолі звичайної внесені до реєстру сортів дозволених для використання на території України. Сівбу проводили у першій декаді травня, широкорядним способом з міжряддям 45 см. Загальна площа ділянки становила – 45,0 м², облікова – 25,2 м². Розміщення ділянок – систематичне, повторність – чотириразова. [20]. Квасоллю вирощували за загальноприйнятою

технологією [21]. У дослідженнях використовували сорти квасолі звичайної створені у мережі наукових установ НААН: *Буковинка* – оригінатор Буковинська дослідно селекційна станція НААН; *Мавка* та *Щедра* ННЦ «Інститут землеробства НААН»; *Подольнка* – Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва;

Статистичну обробку даних проводили з використанням програм «Microsoft Excel 2010» та «Agrostat».

Виклад основного матеріалу дослідження. Найбільш важливими ознаками продуктивності за придатності до механізованого збирання квасолі звичайної є комплексні показники, які мають кількісний вимір та складну генетичну природу. Продуктивність та показники врожайності культури, що пов'язані з формуванням продуктивних вузлів, бобів і насінин на рослині, у повній мірі характеризують довжину головного стебла і довжину від першого плононосного вузла до верхівки. Змінна довжин в ознаках рослин і бобів, зменшує кількість продуктивних вузлів і впливає на застосування технологічних процесів у збиранні культури. Найбільш цінними сортами квасолі для виробництва є кущові, стебла яких мають незначну витку верхівку, оскільки вони придатні до механізованого збирання. Кущові форми квасолі зазвичай мають прямостоячі, розгалужені стебла висотою від 20 до 70 см, а виткі сорти можуть досягати 3-5 метрів. В наших дослідженнях кущові сорти за висотою рослини розподілились на: низькі (< 51 см) – сорт Щедра мав висоту 40,5 см; середні (51-70 см) – сорти Мавка, Буковинка та Подольнка, які мали оптимальну висоту для механічного збирання квасолі (рис.1). Придатність сортів до механізованого збирання – важливий показник, від якого залежать втрати при збиранні і на який впливає не тільки висота рослин, але і висота прикріплення нижнього боба (повинно бути не нижче 6 см). Укорочене стебло від першого плононосного вузла до верхівки є небажаною морфологічною ознакою, яка зменшує кількість продуктивних вузлів, бобів і зерен на рослині, в результаті чого знижується урожай в процесі збирання. Нами було встановлено, що висота прикріплення нижнього бобу найвищою була у сорту у сорту Мавка – 16,3 см (рис. 1). У сортів Щедра, Буковинка та Подольнка відповідно середньому на 2,2 – 1,7 см нищі.

Рис. 1. Морфометричні показники структури урожаю сортів квасолі звичайної, (середнє 2022-2024 рр.)

Проведені спостереження свідчать, що сорти також різнилися і за кількістю гілок та міжвузлів. Найбільша кількість міжвузлів була у сорту Буковинка – 19,4 шт., Подольнка – 18,7 шт., Щедра – 17,4 шт. найнища у сорту Мавка – 12,7 шт. Кількість гілок у зазначених сортів становила відповідно 3,0 та 3,3 шт. Сорти Мавка та Щедра сформували 3,5 та 4,2 шт. гілок.

Щодо відстані від ризосфери до кінчика нижнього бобу відомо, що цей показник також є показовим і характеризує спроможність сорту до механізованого збирання квасолі. Нашими дослідженнями встановлено, що найбільша відстань 7,2 см була у сорту Подольночка та 7,0 см у сорту Мавка. Сорти Щедра та Буковинка цей показник мали на відстані 4,5 см та 6,8 см від поверхні ґрунту. Кожна з вище перерахованих ознак є досить специфічною і потребує відповідних методів селекції культури квасолі звичайної для механізованого збирання [22, 23]. Літературні джерела свідчать, що існує пряма залежність продуктивності від кількості бобів та зерен на рослині у квасолі звичайної. В наукових розробках Січкара, (2002) відзначається, що підвищення продуктивності зі збільшення кількості

зерен на рослині за рахунок кількості бобів є найефективнішим способом [23]. Кількість бобів, зерен та маса їх 1000 шт. теж є важливою ознакою сорту та якості насіння квасолі. За результатами наших досліджень сорти Мавка та Подолянка мали найбільшу масу зерен з рослини – 27,9 та 27,5 г, а маса 1000 шт. становила відповідно 214,8 т 246,1 г. (табл.1). Сорт Щедра мав найнищі зазначені показники, які у досліді становили відповідно 16,6 та 154,6 г. У сорту Буковинка маса зерен з рослини становила 24,6, а маса 1000 шт. насінин 235,1 г.

Таблиця 1

Структурні показники продуктивності агроценозу та ознаки бобів сортів квасолі звичайної, (середнє 2022-2024 роки).

Сорти	Маса, г		Кількість, шт.		Ознаки бобів		Урожайність, т/га
	зерен з рослини	1000 зерен	бобів з рослини	зерен в бобі	довжина см	ширина, см	
Мавка	27,9	214,8	26,7	5,4	17,1	1,1	2,51
Щедра	16,6	154,6	21,3	4,6	17,1	1,1	2,72
Буковинка	24,6	235,1	23,1	4,8	17,1	1,3	2,45
Подолянка	27,5	246,1	23,5	5,1	12,1	1,1	3,31
НіР _{0.05}	6,1	8,3	4.5	0.8	5	0,2	0,9

Куцистість позитивно впливає на урожайність зерна та являється важливим елементом продуктивності квасолі звичайної. Зазвичай на рослинах формується від одного до п'яти продуктивних стебел, що й визначає кількість бобів і насіння в ньому [24]. За результатами наших досліджень сорт Мавка формував 26,7 шт. бобів на рослину, з 5,4 шт. зерену бобі. Сорт Подолянка мав 23,5 шт. бобів на рослину, з 5,1 шт. зерен у бобі. Сорти Буковинка та Щедра мали відповідно 23,1 та 21,3 шт. бобів з рослини з 4,8 та 4,1 шт. зерен у бобах. Слід відмітити, ознаки бобів різнилися, в основному за довжиною: найменш довжина бобу у сорту Подолянка – 12, 1 см, інші досліджувані сорти мали в середньому однакову довжину – 17,1 см. За шириною бобу 1,3 см виділявся сорт Буковинка. Тому кількість та маса бобів на рослинах квасолі є основним комплексом ознак продуктивності культури. У сучасних сортів квасолі на вузлі формується до 3-5 бобів, і чим їх більше, тим врожайним є сорт. За формування врожайності зерна квасолі вагомим чинником були сортові особливості культури. Найвищий показник врожайності (3,31 т/га) зерна встановлено у сорту Подолянка. Середні показники врожайності зерна отримано у сорту Щедра – 2,75 т/га, сорти Буковинка та Мавка мали дещо нищі показники – 2,45 та 2,51 т/га відповідно. Загалом продуктивність квасолі – складна кількісна ознака, обумовлена взаємодією комплексу показників, з яких найбільше значення мають, як кількість насінин у бобі, кількість бобів на рослині та маса насіння з рослини. Висока продуктивність квасолі – результат оптимального взаємо поєднання елементів структури врожаю.

Висновки. Сорти квасолі звичайної різняться, як за морфометричними показниками так і за урожайністю культури. Найбільш продуктивним виявився сорт Подолянка – 3,31 т/га, кількість бобів на рослині – 23,5 шт. з 5,1шт. зерен. Найнища врожайність отримана у сорту Буковинка – 2,45 т/га, кількість бобів на рослині – 23,1 шт. з 4,8 шт. зерен у бобі. Сорти Щедра та Мавка сформували урожайність зерна 2,72 -2,51 т/га відповідно з 21,3 та 26,7 шт. бобів на рослину з 4,6 – 5,4 шт. зерен у бобі. Всі параметри є вирішальними у визначенні придатності сорту до прямого комбайнування та до обмолоту зерна квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.).

Ознака – відстань від поверхні ґрунту до кінчика нижнього бобу найбільша 7,2 см встановлена у сорту Подоляночка та 7,0 см у сорту Мавка. Висота прикріплення нижнього бобу найвищою була у сорту у сорту Мавка – 16,3 см, який формував 26,7 шт. бобів на рослину, з 5,4 шт. зерену бобі, що є показовими чинниками придатності сорту до механізованого збирання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Івашук П.В., Корнійчук О.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур (120 культур). Львів: НВФ «Українські технології», 2010. 1081 с.
2. Овчарук О. Агроєкологічна характеристика сортів квасолі звичайної та їх продуктивність в умовах Західного Лісостепу. Збірник наукових праць Уманського НУС. 2014. Вип. 84. Ч. 1. С. 107-112.
3. Stagnari, F.; Maggio, A.; Galieni, A.; Pisante, M. Multiple benefits of legumes for agriculture sustainability: *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*. 2017. V. 4, No. 2 <https://doi.org/10.1186/s40538-016-0085-1>
4. Bues A, Preißel S, Reckling M, Zander P, Kuhlmann T, Topp K, et al. The environmental Role of Protein Crops in the New Common Agricultural Policy. European Parliament, Directorate General for Internal Policies, Policy Department B: Structural and Cohesion Policies, Agricultural and Rural Development IP/B/AGRI/IC/2012-067; 2013. Access www.europarl.europa.eu/studies.
5. Graham P. H., Ranalli P. 1997. Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Field Crops Res.* 53 (1–3). doi:10.1016/S0378 4290(97)00112.
6. Мазур В. А., Дідур І. М., Ткачук О. П., Панцирева Г. В. Агроєкологічна стійкість сортів квасолі звичайної до несприятливих умов вегетації. *Наукові доповіді НУБіП* 2021. № 2 (90). <https://doi.org/10.31548/dopovidi2021.02.006>
7. Мазур О. В., Пороховник І. І. Селекція квасолі звичайної на ранньостиглість і зернову продуктивність. *Сільське господарство та лісівництво*. Вінниця, 2016. № 4. С. 118–124.
8. Галан М. С., Калагурка О. Б., Гук Р. М. Склад колекції квасолі в Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2015. Вип. 58 (II). С. 41–47.
9. Кобизева Л. Н., Безугла О. М., Безуглий І. М. Ефективність використання цінних джерел національної колекції зернобобових культур селекційній практиці. *НЦГРРУ в Селекція і насінництво*. 2011. Вип. 100. С. 172–180.
10. Кобизева Л. Н., Безугла О. М., Тертишний О. В. Потенціал зернобобових культур для створення сортів, придатних до механізованого збирання урожаю. *Селекція і насінництво*. 2012. Вип. 102. С. 10–15.
11. Оліфірович С. Й. Урожайність вітчизняних сортів квасолі звичайної (зернової) в умовах південної частини лісостепу західного. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2020. Вип. 68 (I). С. 162-175. DOI: 10.32636/01308521.2020-(68)-1-12
12. Безугла О. М. Висота розташування бобів на рослині квасолі – важлива селекційна ознака. *Селекція і насінництво*. 1999. Вип. 82. С. 74–78.
13. Дупляк О. Т., Ганіна О. О. Особливості прояву господарсько цінних ознак квасолі звичайної в умовах Північного Лісостепу України. *Селекція і насінництво*. 2009. Вип. 97. С. 113–118.
14. Мазур О. В., Колісник О. М., Телекало Н. В. Генотипні відмінності сортозразків квасолі звичайної за технологічністю. *Сільське господарство та лісівництво*. Вінниця, 2017. № 7. Т. 2. С. 33–39.
15. Іванюк С. В., Глявин А. В. Оцінка сортозразків квасолі звичайної на основі кореляції кількісних ознак та індексів. *Селекція і насінництво*. 2012. Вип. 101. С. 192–197.

16. Безугла О. М. Джерела квасолі звичайної (*PHASEOLUS VULGARIS* L.) за придатністю до механізованого збирання. Генетичні ресурси рослин. 2017. № 21. С. 41–52.
 17. Галан М. С., Гук Р. М. Формування та збереження генетичних ресурсів зернобобових та бобових кормових культур в Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2019. Вип. 66. С. 64–84.
 18. Овчарук О. В. Продуктивність сортів квасолі в умовах Західного Лісостепу. Наукові доповіді НУБіП. 2014. № 45. Травень. URL: http://nbuv.gov.ua/j pdf/ Nd_2014_3_10.pdf.
 19. Основи наукових досліджень в агрономії / В. О. Єщенко та ін. Вінниця, 2014. 332 с.
 20. ДСТУ 4794:2007. Квасоля. Технологія вирощування. Загальні умови. Київ : Держстандарт України, 2009. 10 с.
 21. Сайко О. Ю. Джерела для селекції квасолі овочевої, придатні до механізованого збирання. Овочівництво і баштанництво. 2012. Вип. 58. С. 269–273.
 22. Січкарь В. І. Стан і перспективи селекції зернобобових культур в селекційно-генетичному інституті УААН. Збірник наукових праць селекційно-генетичного інституту Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення. Одеса. 2002. Вип. 3 (43). С. 92–103.
 23. Ушкаренко В. О., Лавренко С. О., Максимов Д. О. Математичне моделювання врожаю зерна квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) залежно від технологічних прийомів її вирощування. *Таврійський науковий вісник*. Вип. 99. Херсон : Олді-Плюс, 2018. С. 148–152.
-