

УДК 635.652:631.527
DOI:2707-5826-2021-2-20

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ ТА МІНЛИВІСТЬ МІЖФАЗНИХ ПЕРІОДІВ

Р.В. СТАШЕВСЬКИЙ, аспірант
Вінницький національний аграрний
університет

В останні роки Україна помітно збільшила експорт квасолі, зайнявши позицію ключового експортера цієї культури з Чорноморського регіону.

Якщо раніше основні виробниками бобових були лише домогосподарства та фермери, то наразі акценти змінюються – активний інтерес вирощування бобів проявляють і великі агрокомпанії та агрохолдинги, розглядаючи їх як можливість диверсифікації виробництва, і якщо сою уже вирощують у великих масштабах, то з нішевими експериментують на невеликих площах – починаючи від 100 гектарів і більше. Розширення промислового виробництва квасолі обумовлене зростаючим попитом на неї внутрішнього та світового ринку. Водночас квасоля вирощена у господарствах населення не завжди відповідає потребам комерційних компаній та переробних підприємств. На ринку витребуваними є товарні партії, кратні машинним нормам, тобто від 4 і більше тонн. За умови, що продукція має належати одному сорту, аби бути однорідною за розміром, кольором, структурою тощо. Цього можна досягти у разі промислового вирощування квасолі або організації її вирощування в особистих селянських господарствах через створення обслуговуючих сільськогосподарських кооперативів.

Вегетаційний період у рослин квасолі звичайної складається із таких фаз росту й розвитку: перша – від сівби до появи масових сходів; друга – від появи масових сходів до першого справжнього листка; третя – від появи першого справжнього листка до появи першої галузки; четверта – від появи першої галузки до цвітіння; п'ята – від цвітіння до появи фізіологічно-стиглого насіння. Встановлено, що за коефіцієнтом варіації ($V = 16,7\%$) найменша мінливість періоду від сівби до появи сходів характерна, для сортозразків: UD0300019, UD0300495, UD0302223 – 8,0 %.

Порівняння мінливості зразків за тривалістю періоду розвитку рослин у фазі від появи масових сходів до справжнього листка довело, що низький коефіцієнт варіації ($V = 5,6\%$) мали сорти UD0302223 та UD0300232 решта зразків реагували активно на умови вирощування.

Ключові слова: сортозразки, квасоля звичайна, мінливість, коефіцієнт варіації, міжфазні періоди.

Табл.2 Літ. 9.

Постановка проблеми. Квасоля – цінна високобілкова культура, яка має багатостороннє використання в народному господарстві. В зерні квасолі вміст білка коливається в широких межах і насамперед залежить від генетики сорту, природно-кліматичних і технологічних умов вирощування. Визначений хімічний склад сортів зернової квасолі показав, що вміст жирів складає 1,3–1,94 %, вміст білку 20,8–22,03%. Фракційний склад білків від їх загальної кількості складають: глобуліни – 43,76–44,93 %, альбуміни – 40,35–42,05 %, глютеліни – 13,02–15,6 %. Основну частину сухих речовин квасолі це вуглеводи, які представлені в основному крохмалем,

клітковиною, геміцелюлозою та пектином. Вміст крохмалю коливається від 44,8 до 45,4 %, вуглеводів – 54,34-54,89%. Значний вміст вуглеводів визначає високу енергетичну цінність. Завдяки високій адаптивній здатності квасоля в сучасних умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва відіграє особливе значення в збалансуванні продовольчого кошика людини та частковому розв'язанні проблеми нестачі продовольчого білка. Так, енергетична цінність зернової квасолі складає 293,06–299,06 ккал, що не надто розрізняється за сортами. Завдяки азотфіксуючим бактеріям квасоля засвоює азот з повітря та збагачує ним ґрунт, як просапна культура полегшує боротьбу з бур'янами та є відмінним попередником для всіх сільськогосподарських культур, особливо для озимої пшениці. Квасоля належить до зернової бобової культури. У харчуванні використовують недозрілі боби (лопатки) та насіння квасолі. Рід квасолі нараховує до 230 видів, які поділяються на дві групи: американська та азійська, які відрізняються формою та розміром насіння [1-4].

Аналіз останніх результатів досліджень. В Україні більш поширений вид – квасоля звичайна, яка належить до американської групи. За результатами досліджень Мазура О.В. [5], Мазура В.А., Дідура І.М., Мазура О.В., Мазур О.В. [6], Овчарука О.В. [7] особлива користь квасолі в її харчовій цінності, а саме у гармонійному поєднанні високоякісного білку з цукром, крохмалем, вітамінами, мінералами і незамінними амінокислотами. Квасоля багата на вітаміни А, В1, В2, В6, С, РР, каротин і велику кількість вітаміну Е – природного антиоксиданту. Такий комплекс вітамінів позитивно позначається загалом на стані організму. Зернові відходи квасолі після термічної обробки використовують у годівлі тварин. Солому та половину добре поїдають вівці та кози. Тож квасоля має широкі можливості застосування. В останні роки Україна помітно збільшила експорт квасолі, зайнявши позицію ключового експортера цієї культури з Чорноморського регіону (Табл. 1).

Зростання експортних поставок відбулося завдяки стабільному зростанню обсягів виробництва квасолі. Через високий попит для експорту в Європу українські фермери активно нарощують площі під квасолею. За оцінками спеціалістів, до 2020 року посіви збільшаться на 100% і складуть 75–85 тис. га. Найбільше в українській квасолі зацікавлені Румунія, Італія, Німеччина, а також Туреччина і ОАЕ. Перевагою України для постачання квасолі в країни ЄС є вигідне географічне положення. За рахунок цього вона може випередити своїх основних конкурентів – Китай, США, Канаду, Аргентину та Бразилію. За чотири сезони експорт квасолі з України виріс майже в п'ять разів – з 2,6 тис. т у 2014/15 МР до 12,6 тис. т. в 2016/17 МР. У 2017/18 сезоні українські експортери зберегли високі темпи зовнішніх поставок квасолі. За період з 2014/15 МР, коли почалися активні експортні поставки української квасолі, число країн імпортерів зросло в два рази. Євросоюз – основний споживач української квасолі. Якщо в 2014/15 МР квасоля імпортували 8 країн співтовариства, то в 2017/18 – вже 16.

Таблиця 1

Динаміка виробництва квасолі в Україні, т/га

Роки	Площа, тис. га	Урожайність, т/га	Валовий збір, тис. т
2006	20,1	1,55	31,2
2007	19,8	1,53	30,4
2008	19,7	1,59	31,4
2009	20,8	1,42	29,6
2010	22,3	1,18	26,3
2011	23,1	1,56	36,0
2012	26,8	1,35	36,1
2013	25,9	1,46	37,8
2014	28,7	1,5	43,1
2015	32,4	1,53	49,6
2016	31,3	1,71	53,6
2017	40,8	1,59	64,3
2018	42,2	1,66	70,0
2019	39,4	1,63	64,2
2020	47,2	1,7	80,1

Джерело сформовано на основі результатів [1-3]

У липні – травні 2017/18 МР частка ЄС у загальній структурі поставок квасолі з України зросла до 74% з 59% в 2016/17 МР. У порівнянні з іншими країнами Чорноморського регіону саме в Україні в останні роки відзначається збільшення як посівних площ, так і врожайності цієї бобової культур. Крім того, площа земельного клину під квасолею в Україні значно вище, ніж в Росії і Казахстані. За даними "Українського клубу аграрного бізнесу" наразі 87% квасолі йде на експорт до Європи. Споживачами даної продукції є Румунія (33% експорту), Об'єднані Арабські Емірати (12%) та Туреччина (12%). Перспективними ринками виступають ринки Європи – Боснія і Герцеговина, Сербія, Польща, Італія. Також у 2016 році розпочалися поставки в Іспанію, Великобританію та Бельгію. Світовий імпорт сушеної квасолі за останні п'ять років скоротився на 8,7%. Основними імпортерами виступають Бразилія, Італія та Індія. Дві останні наростили імпорт сушеної квасолі з 10,2% та 51,3% відповідно і є досить перспективними ринками для України [1-3].

Водночас, з огляду на певні особливості ринку нішевих маржинальних зернобобових культур та невисокий попит, вказаний напрям розвивати в малих і середніх фермерських господарствах досить економічно вигідно. Економічна ефективність вирощування нішевих сільськогосподарських культур характеризується двома важливими узагальнюючими показниками – рівнем витрат та рентабельності виробництва. У першому з цих показників відображуються усі витрати, пов'язані безпосередньо з виробництвом продукції нішевих

культур, тоді як другий є більш якісним узагальнюючим критерієм оцінки економічної ефективності їх вирощування та маркетингової стратегії збуту продукції підприємством на ринку.

Загалом бізнес на вирощуванні квасолі є низьковитратним. В основному витрати припадають на придбання посівного матеріалу, догляд за посівами, на оплату плантації, на оплату послуг найманих робітників (при великих масштабах посівів), транспортні витрати, пов'язані з реалізацією квасолі. На сьогодні ціна високоякісного посівного матеріалу квасолі, в залежності від сорту, коливається у межах \$ 800–980 за тонну. Від закладених у посівному матеріалі характеристик залежить прибутковість процесу вирощування. Рівень врожайності рослин залежить від якості насіння та зовнішніх факторів розвитку рослин, тому, під час досягнення максимальної врожайності сільськогосподарських культур є розуміння найважливіших положень про оптимальні агротехнічні та екологічні умови росту і розвитку рослин, формування якісного врожаю [1-3].

Середня врожайність квасолі по Україні становить 2,2–2,5 т/га, а найбільш передові господарства, такі як "Сварог Вест Груп" – 3 і навіть 3,5 т/га. Таким чином, виручка проекту у разі обробленні 1 га посівів квасолі складе близько 40 тис. грн. Такі високі доходи цілком можуть покрити всі витрати на вирощування і принести чималий прибуток.

Якщо раніше основні виробниками бобових були лише домогосподарства та фермери, то наразі акценти змінюються – активний інтерес вирощування бобів проявляють і великі агрокомпанії та агрохолдинги, розглядаючи їх як можливість диверсифікації виробництва, і якщо сою уже вирощують у великих масштабах, то з нішевими експериментують на невеликих площах – починаючи від 100 гектарів і більше. Розширення промислового виробництва квасолі обумовлене зростаючим попитом на неї внутрішнього та світового ринку. Водночас квасоля вирощена у господарствах населення не завжди відповідає потребам комерційних компаній та переробних підприємств. На ринку витребуваними є товарні партії, кратні машинним нормам, тобто від 4 і більше тонн. За умови, що продукція має належати одному сорту, аби бути однорідною за розміром, кольором, структурою тощо. Цього можна досягти у разі промислового вирощування квасолі або організації її вирощування в особистих селянських господарствах через створення обслуговуючих сільськогосподарських кооперативів. Використання одного сорту забезпечить однорідність продукції, а дотримання технології вирощування – її якість [1-3].

Методика проведення досліджень. Матеріалом для досліджень були сортозразки квасолі звичайної надані Національним центром генетичних ресурсів рослин України [7], та гібридні комбінації отримані у результаті проведених міжсортних схрещувань. Сівбу здійснювали на фоні температурного режиму ґрунту 10–12°C на глибині загортання насіння і стійкому підвищенні середньодобових температур повітря. Розміщення ділянок

послідовне, сортозразки висівалися в шестиразовій повторності. Спосіб сівби – широкорядний, з шириною міжрядь 45 см. Загальна площа ділянок становила – 1,35 м², облікова – 1,0 м². Сівбу здійснювали з нормою висіву 18 схожих насінин на 1 погонний метр, вручну, стандарт розміщували через 10 номерів [8]. Оцінку варіювання морфологічних ознак здійснювали за коефіцієнтом варіації (V, %) згідно з шкалою [9]. Коефіцієнт варіації (V e %) визначали за відношенням середньої ознаки до її стандартного відхилення. Екологічний коефіцієнт варіації характеризує ступінь мінливості середньої арифметичної (до 10 % – низька, 11–20 % – середня і > 21 % – висока).

Результати досліджень. Вегетаційний період у рослин квасолі звичайної складається із таких фаз росту й розвитку: перша – від сівби до появи масових сходів (Табл.2) друга – від появи масових сходів до першого

Таблиця 2

Проходження фаз вегетаційного періоду ранньостиглих зразків квасолі звичайної

Фенофаза, діб		Сорт						
		UD0300019	UD0300495	UD0302223	UD0302796	UD0300077	UD0300232	UD0302798
сівба - сходи, діб	I повторення	14	14	14	16	15	17	16
	II повторення	12	12	12	12	13	13	12
	III повторення	13	13	13	15	12	14	15
Середнє, х		13	13	13	13	13	14	13
К-т варіації, V %		8,0	8,0	8,0	14,3	13,3	14,7	14,3
сходи - справжній листок, діб	I повторення	11	11	11	7	12	10	11
	II повторення	9	9	10	9	11	11	9
	III повторення	10	10	10	8	10	10	10
Середнє, х		10,0	10,0	10,3	8	11	10,3	10,0
К-т варіації, V %		10,4	10,4	5,6	12,5	9,1	5,6	10,0

Джерело сформовано у результаті власних досліджень

справжнього листка; третя – від появи першого справжнього листка до появи першої галузки; четверта – від появи першої галузки до цвітіння; п'ята – від цвітіння до появи фізіологічно-стиглого насіння. Встановлено, що за коефіцієнтом варіації (V= 16,7 %) найменша мінливість періоду від сівби до появи сходів характерна, для сортозразків: UD0300019, UD0300495, UD0302223 – 8,0 %. Усі досліджувані зразки у цій фазі розвитку залежать від погодних умов та мають високий коефіцієнт кореляції з ГТК від 0,89 до 0,95. Порівняння мінливості зразків за тривалістю періоду розвитку рослин у фазі від появи масових сходів до справжнього листка довело, що низький коефіцієнт варіації (V = 5,6 %) мали сорти UD0302223 та UD0300232 решта зразків реагували активно на умови вирощування.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Встановлено, що за коефіцієнтом варіації ($V = 16,7\%$) найменша мінливість періоду від сівби до появи сходів характерна, для сортозразків: UD0300019, UD0300495, UD0302223 – $8,0\%$. Усі досліджувані зразки у цій фазі розвитку залежать від погодних умов та мають високий коефіцієнт кореляції з ГТК від 0,89 до 0,95.

Порівняння мінливості зразків за тривалістю періоду розвитку рослин у фазі від появи масових сходів до справжнього листка довело, що низький коефіцієнт варіації ($V = 5,6\%$) мали сорти UD0302223 та UD0300232 решта зразків реагували активно на умови вирощування.

Список використаної літератури

1. Петрова О. О. Економічний потенціал виробництва квасолі в Україні *Агросвіт*. 2019. № 21. С. 74-81.
2. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення 23.09.2019).
3. Бізнес на вирощуванні квасолі. URL: [dumka.biz /biznes naviroshhuvannikvasoli/](http://dumka.biz/biznes/naviroshhuvannikvasoli/) (дата звернення 24.09.2019).
4. Овчарук О. В. Перспективи вирощування квасолі в Україні. Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції "Сучасні агротехнології: тенденції та інновації". 17–18 листопада 2015 р. Вінниця, 2015. С. 282–284.
5. Мазур О. В. Вихідний матеріал для селекції зернобобових культур із підвищеною адаптивністю та зерновою продуктивністю в умовах Лісостепу Правобережного. Монографія, ВНАУ, 2019. 345 с.
6. Мазур В. А., Дідур І.М., Мазур О. В., Мазур О. В. Особливості прояву господарсько-біологічних ознак квасолі звичайної (*Phaseolus Vulgaris* L.) в умовах Лісостепу Правобережного: Монографія, Вінниця: ТОВ "Друк", 2021. 256 с.
7. Безугла О. М., Кобизева Л. Н. Генетичні ресурси рослин у вирішенні проблем селекції квасолі в Україні : зб. наук. пр. Селекційно-генетичного інституту. 2015. Вип. 26. С. 74–83.
8. Методические указания по изучению образцов мировой коллекции фасоли / под ред. проф., д-ра биол. наук Н. М. Чекалина. Ленинград, 1987. 27 с.
9. Гужов Ю. А. Модификационная изменчивость количественных признаков у самоопыленных линий и гибридов кукурузы. Доклады ВАСХНИЛ. Москва, 1987. № 7. С. 3–5.

Список використаної літератури у транслітерації

1. Petrova O. O. (2019). Ekonomichny`j potencial vy`robnuy`chtva kvasoli v Ukrayini [*Economic potential of bean production in Ukraine*]. Agrovit – Agrovit. № 21. 74-81. [in Ukrainian].
2. Oficijny`j sajt Derzhavnoyi sluzhby` staty`sty`ky` Ukrayiny` [*Official site of the State Statistics Service of Ukraine*]. (2019) URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (data zvernennya 23.09.2019). [in Ukrainian].
3. Biznes na vy`roshhuvanni kvasoli [*Business growing beans*] (2019). URL: [dumka.biz /biznes naviroshhuvannikvasoli](http://dumka.biz/biznes/naviroshhuvannikvasoli/). [in Ukrainian].

4. Ovcharuk O. V. (2015). Perspektyvy vy`roshhuvannya kvasoli v Ukrayini. Materialy vseukrayins`koyi naukovo-prakty`chnoyi konferenciyi "Suchasni agrotexnologiyi: tendenciyi ta innovaciyi" [Prospects for growing beans in Ukraine. Proceedings of the All-Ukrainian scientific-practical conference "Modern agricultural technologies: trends and innovations"]. 17–18 ly`stopada 2015 p. Vinny`cya. 282–284. [in Ukrainian].

5. Mazur O. V. (2019). Vy`xidny`j material dlya selekciyi zernobobovy`x kul`tur iz pidvy`shhenoyu adapty`vnistyuu ta zernovoyu produkty`vnistyuu v umovax Lisostepu Pravoberezhnogo [Source material for selection of legumes with increased adaptability and grain productivity in the conditions of the Forest-Steppe of the Right Bank.]. Monografiya, VNAU. [in Ukrainian].

6. Mazur V. A., Didur I.M., Mazur O. V., Mazur O. V. (2021). Osobly`vosti proyavu gospodar`s`ko-biologichny`x oznak kvasoli zvy`chajnoyi (Phaseolus Vulgaris L.) v umovax Lisostepu Pravoberezhnogo [Peculiarities of manifestation of economic and biological signs of common bean (Phaseolus Vulgaris L.) in the conditions of the Forest-Steppe of the Right Bank]. Monografiya, Vinny`cya: TOV "Druk". [in Ukrainian].

7. Bezugla O. M., Koby`zyeva L. N. (2015). Genety`chni resursy` rosly`n u vy`rishenni problem selekciyi kvasoli v Ukrayini [Genetic resources of plants in solving problems of bean breeding in Ukraine: coll. Science. etc]: zb. nauk. pr. Selekcijno-genety`chnogo insty`tutu – Breeding and Genetic Institute. Issue 26. 74–83. [in Ukrainian].

8. Metody`chesky`e ukazany`ya po y`zuchen`yu obrazczov my`rovoj kollekcyy` fasoly` [Methodical instructions for the study of samples of the world collection of beans] (1987). / pod red. prof., d-ra by`ol. nauk N. M. Chekaly`na. Leny`ngrad [in Russian].

9. Guzhov Yu. A. (1987). Mody`fy`kacy`onnaya y`zmenchy`vost` koly`chestvenny`x pry`znakov u samoopyl`enny`x ly`ny`j y` gy`bry`dov kukuruzy [Modification variability of quantitative traits in self-pollinated lines and hybrids of maize]. Doklady VASXNY`L – Reports VASHNIL. Moskva, № 7. 3–5. [in Russian].

АННОТАЦИЯ

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ФАСОЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ МЕЖФАЗНЫХ ПЕРИОДОВ

Расширение промышленного производства фасоли обусловлено растущим спросом на нее внутреннего и мирового рынка. В то же время фасоль выращенная в хозяйствах населения не всегда отвечает потребностям коммерческих компаний и перерабатывающих предприятий. На рынке востребованными являются товарные партии, кратные машинным нормам, то есть от 4 и более тонн. При условии, что продукция должна принадлежать одному сорту, чтобы быть однородной по размеру, цвету, структуре и тому подобное. Этого можно достичь в случае промышленного выращивания фасоли или организации ее выращивания в личных крестьянских хозяйствах путем создания обслуживающих сельскохозяйственных кооперативов. Вегетационный период у растений фасоли обыкновенной состоит из следующих фаз роста и развития: первая - от посева до появления массовых всходов; вторая - от появления массовых всходов до первого настоящего листа; третья - от появления первого настоящего листа до появления первой ветви; четвертая - от появления первой ветви до цветения; пятая - от цветения до появления физиологически спелых семян. Установлено, что по коэффициенту вариации ($V = 16,7\%$) наименьшая изменчивость периода от посева до появления всходов характерна для сортообразцов: UD0300019, UD0300495, UD0302223 - 8,0%. Сравнение изменчивости образцов по продолжительности периода развития растений в фазе от появления массовых всходов до настоящего листа показало, что низкий коэффициент вариации ($V = 5,6\%$)

имели сорта UD0302223 и UD0300232 остальные образцов реагировали активно условия выращивания.

Ключевые слова: сортообразцов, фасоль обыкновенная, изменчивость, коэффициент вариации, межфазные периоды.

Табл. 2. Лит. 9.

ANNOTATION

STATE AND PROSPECTS OF BEAN PRODUCTION OF COMMON BEANS AND VARIABILITY OF INTERPHASE PERIODS

In recent years, Ukraine has significantly increased exports of beans, taking the position of a key exporter of this crop from the Black Sea region, considering them as an opportunity to diversify production, and if soybeans are already grown on a large scale, then niche experiments are experimented with on small areas - from 100 hectares and more. The expansion of industrial bean production is due to the growing demand for it in the domestic and world markets. At the same time, beans grown on households do not always meet the needs of commercial companies and processing enterprises. Commodity batches that are multiples of machine standards, ie from 4 and more tons, are in demand on the market. Provided that the product must belong to the same variety in order to be uniform in size, color, structure, etc. This can be achieved in the case of industrial cultivation of beans or the organization of its cultivation in private farms through the creation of service agricultural cooperatives. The growing season of common beans consists of the following phases of growth and development: the second - from the appearance of mass shoots to the first true leaf; the third - from the appearance of the first true leaf to the appearance of the first branch; fourth - from the appearance of the first branch to flowering; fifth - from flowering to the appearance of physiologically mature seeds. It was found that the coefficient of variation ($V = 16.7\%$) the lowest variability of the period from sowing to emergence is typical for varieties: UD0300019, UD0300495, UD0302223 - 8.0%. Plants in the phase from the emergence of mass seedlings to the true leaf proved that the low coefficient of variation ($V = 5.6\%$) had varieties UD0302223 and UD0300232, the other samples responded actively to growing conditions.

Key words: cultivars, common beans, variability, coefficient of variation, interphase periods.

Tabl. 2. Lit.9.

Інформація про автора

Сташевський Роман Володимирович – аспірант кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3).

Сташевский Роман Владимирович – аспірант кафедри растениеводства, селекции и биоэнергетических культур Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная 3).

Stashevsky R.V. – Postgraduate student of the Department of Plant Breeding, Breeding and Bioenergy Crops of Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3).