

## ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ І КРІПНОСТІ НАСІННЯ НА ЦВІТІННЯ ТА ПЛОДОУТВОРЕННЯ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ

**О. В. ОВЧАРУК**, доктор сільськогосподарських наук  
Національний університет біоресурсів та природокористування  
**В. І. ОВЧАРУК**, доктор сільськогосподарських наук  
ЗВО «Подільський державний університет»  
**О. В. ТКАЧ**, доктор сільськогосподарських наук  
ЗВО «Подільський державний університет»  
**В. С. КРАВЧЕНКО**, кандидат сільськогосподарських наук  
Уманський національний університет садівництва

*У статті наведено результати експериментальних досліджень, які розв'язують наукову проблему вивчення впливу строків сівби та крупності насіння на інтенсивність цвітіння і формування бобів на рослинах.*

***Ключові слова:** квасоля, строки сівби, норми висіву, плодоутворення, добрива, сорт.*

**Вступ.** Квасоля звичайна є однією з основних зернобобових культур, яку вирощують для харчових цілей. Цінність її, як продовольчої культури, визначається великим вмістом білка і необхідних для організму людини незамінних амінокислот, а також інших поживних речовин. Квасоля має також відмінні смакові й харчові якості. У харчовій промисловості, крім насіння звичайних сортів, широко використовують недостиглі лопатки і насіння її овочевих сортів [1, 2].

Завдяки азотофіксації квасоля, як і інші бобові культури, позитивно впливає на азотний баланс і фізичні властивості ґрунту та підвищує його родючість.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Квасоля звичайна відноситься до самозапильних культур, тому на запліднення і зав'язування бобів фактори зовнішнього середовища значного впливу не мають. Про це свідчать дослідження деяких науковців, які встановили, що при цвітінні вінчик квітки особливий його будові утворює герметичну природню камеру, в якій підтримується оптимальна вологість, температура і освітленість, необхідна для нормального проростання пильцевих зерен. Порушення цієї камери приводить до перехресного запилення [3, 4]. Також науковці вважають, що висока ступінь самозапилення, характерна для квасолі пов'язана з особливостями морфології і розвитку квітки, близьким розміщенням пильників і поверхні рильця. Автори відмічають, що можливі морфологічні варіації пестіка, рильце якого становиться допустимим до періоду повного розкриття квітки, і вони можуть запилюватись перехресно комахами.

В дослідженнях О. В. Овчарука [5, 6] та інших науковців підтверджено, що кількість відпавших квіток і зав'язавшихся бобів у різних видів квасолі було неоднаковим. Встановлена пряма залежність між кількістю утворених квіток і зав'язавшихся бобів. Менше 10 % бобів зав'язується у багатоквіткової і лиманської, в інших видів відсоток відпавших бобів дуже високий.

Також дослідженнями встановлено, що в сортах квасолі звичайної значне опадання репродуктивних органів до початку дозрівання на рослинах залишається 25–55 % бобів від кількості зав'язавшихся, коефіцієнт плодоутворення коливається в параметрах 25–45 %. Відмічена пряма кореляційна залежність між відставшими бутонами і зав'язками і середньодобовою температурою повітря, зворотня – при співпаданні з підвищеною відносною вологістю повітря. У зразків, стійких до високих температур, опадання квіток спостерігається незначне. Найбільш чутливими до високих температур – бутони, потім квіти і боби. Тому для багатьох сортів квасолі високі температури в фазі бутонізації та цвітіння шкідливі, у порівнянні із періодом формування бобів [6, 7].

**Методика досліджень.** Польові дослідження проводилися впродовж 2017–2018 рр., на дослідному полі НВЦ «Поділля» ПДАТУ. Клімат регіону помірно-континентальний з м'якою зимою та досить теплим літом. Середньорічна температура повітря за даними Кам-Подільської метеостанції становить 7–8°C тепла. Дослідна ділянка ґрунтового покриву представлена ґрунтами: чорноземами типовими та чорноземами вилучуваними. Вміст гумусу (за Тюрінім) в одному шарі ґрунту 0–30 см становить 3,6–4,2 %. Вміст азоту, що легко гідролізується (за Корнфілдом) – 96–139 мг/кг (високий), рухомого фосфору (за Чіріковим) – 142–185 мг/кг (високий), обмінного калію (за Чіріковим) – 153–185 мг/кг (високий). Агротехніка в досліді – загальноприйнята для зони Правобережного Лісостепу України.

В дослідженнях використовували насіння сортів квасолі звичайної: Мавка, Буковина і Надія.

**Результати досліджень.** Важливим агротехнічним заходом в технології вирощування зерна квасолі звичайної з метою підвищення врожайності належать строкам сівби. Вдало підібрані строки сівби дають можливість отримати дружні сходи, формування генеративних органів, та забезпечення рівномірності дозрівання врожаю.

Нашими дослідженнями встановлено, що у сорту Мавка покращене формування квіток при середньодобовій температурі повітря 16–18°C, коли сівбу проводили 20–22 травня в 2017 році і 5–7 травня 2018 року (табл. 1). Як свідчать результати досліджень, прямої залежності між кількістю сформованих квіток і дозрівшими бобами не має. Чим більше формується на рослині квіток, тим нижче відсоток дозрівання бобів. Також результатами підтверджено, що квасоля звичайна як інші культури, мають значні потенціальні можливості підвищення врожайності, проте реалізуються вони по-різному в конкретно ґрунтово-кліматичних умовах.

**Табл. 1. Вплив строків сівби на формування генеративних органів квасолі звичайної**

Строк сівби	Кількість квіток, шт	Зав'язалися боби		Дозріло бобів, шт	% дозрівання бобів	
		шт.	%		від зав'язаних	від кількості квіток
2017 р.						
4–6 травня	23,9	17,3	72,4	7,9	45,7	33,1
9–11 травня	27,9	20,9	74,9	8,5	40,7	30,5
15–17 травня	18,2	14,0	76,9	8,9	63,6	48,9
20–22 травня	29,7	16,9	56,9	7,5	44,4	25,3
1–3 червня	12,6	13,0	103,2	7,5	57,7	59,5
Середнє	22,5	16,4	76,9	8,1	50,4	39,5
2018 р.						
1–3 травня	32,5	20,8	64,0	5,2	25,0	16,0
5–7 травня	36,1	21,7	60,1	6,6	30,4	18,3
10–12 травня	27,9	18,2	65,2	5,7	31,3	20,4
15–17 травня	34,9	19,0	54,4	5,1	26,8	14,6
20–22 травня	20,8	15,6	75,0	5,1	32,7	24,5
Середнє	30,5	19,1	63,7	5,5	22,9	18,8

Осіпання квіток і бобів спостерігається як у засушливі, так і вологі роки, проте встановлений мінімум бобів зберігається за будь-яких умовах, що забезпечувало одержання достатньо високого врожаю.

Відмічено, що за будовою вінчик квітки жовтіє на другу добу після відкриття і відпадає на третю. До цього періоду довжина молодої зав'язі рівна 1 см. В подальшому довжина боба збільшується до 1 см за добу впродовж 10–12 днів. До цього періоду закінчується його формування і довжина бобу досягає 8–10 см (табл. 2).

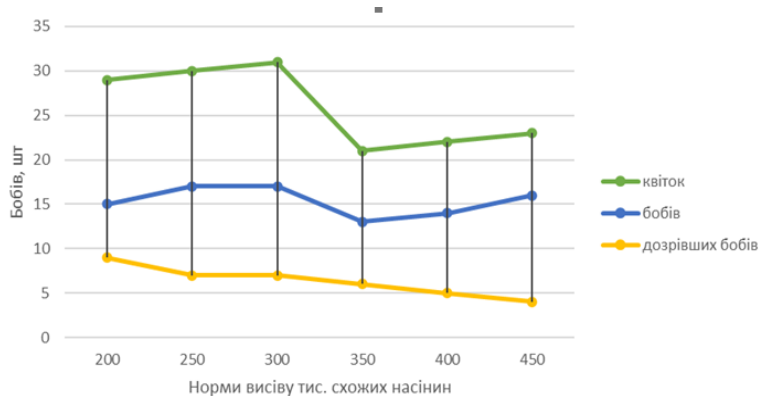
**Табл. 2. Вплив строків сівби квасолі звичайної на динаміку росту бобів (середнє із 40 бобів, 2017р), см**

Строк сівби	Дата вимірювання						
	10.07	13.07	16.07	19.07	22.07	27.07	31.07
4–6 травня	3,6	6,6	8,4	10,3	10,5	10,4	10,5
9–11 травня	4,0	6,6	8,7	9,2	9,2	9,7	9,7
15–17 травня	1,0	4,5	5,4	9,0	9,0	9,7	9,7
20–22 травня	1,0	2,1	4,7	8,9	9,4	9,6	9,6
1–3 червня	–	–	–	1,6	6,0	8,4	10,0

Як показали спостереження, що із збільшенням кількості утворення квіток на рослині, підвищується відсоток бобів, які збереглися до повного дозрівання. Строки сівби впливають на ріст бобів. З найбільшою довжиною були боби від строку сівби 4–6.05 – 10,5см і літньою 1–3.06 – 10,0 см. Це можна

пояснити тим, що як у першому випадку, так і у другому були сприятливі погодно-кліматичні умови для росту і розвитку, це тепло і волога. Особливо від строку сівби 1–3.06 цей період відрізнявся підвищеною вологістю і температурою повітря що і дало такий приріст бобів. Проміжне місце у динаміці формування бобів займають інші строки сівби з довжиною бобів 9,6–9,7 см.

Також нашими дослідженнями встановлено, що на інтенсивність цвітіння рослин квасолі звичайної впливають внесені мінеральні добрива. Внесення N і NK сприяє формуванню квіток, а K і РК – зменшує їх утворення. Більш інтенсивно формуються боби при застосуванні P і NK, K, РК в дозі по 45кг діючої речовини. Також менш ефективним для формування бобів квасолі є внесення органічного добрива (перегною) 10 т/га, що якщо пригнічувало плодоутворення. Більше квіток і бобів формувалось дещо при меншій густоті рослин на 1га (рис. 1).



**Рис. 1. Вплив норми висіву насіння квасолі звичайної на плодоутворення**

Як свідчать результати досліджень, що із підвищенням норми висіву насіння до 400-450 тис. схожих насінин зменшує інтенсивність формування на ослині квіток, бобів і дозрілих бобів. При оптимальній густоті з нормою висіву 300 тис. схожих насінин на рослині сформувалось до 30 шт. квіток, 20 – бобів та дозріло близько 7 шт. бобів. Таким чином, при загущених посівах на рослинах квасолі звичайної зменшується кількість квітів, бобів і дозрілих бобів. На динаміку цвітіння і плодоутворення значно впливає крупність і вирівненість насіння квасолі звичайної (табл. 3). Таким чином, на формування квіток суттєво впливають погодно-кліматичні умови року. В 2018 році, коли склалися кращі погодні умови, на рослинах утворилося в 1,5 рази більше квіток, у порівнянні із 2017 роком. При більшій кількості квіток на рослинах у відсотковому співвідношенні їх менше формується і зберігається до дозрівання бобів. По кількості бобів на одній рослині у досліді якоїсь закономірності встановити не вдалось, так як всі рослини мали порівняно однакову площу живлення і в рівній ступені забезпечені поживними речовинами і вологою.

**Табл. 3. Вплив крупності і вирівненості насіння квасолі звичайної на утворення квіток і бобів**

Насіння	Рік	Кількість, шт на рослині		% зав'язаних бобів	Дозріло бобів, шт на рослині	% дозрівших бобів	
		квіток	зав'язаних бобів			від зав'язаних	від кількості квіток
Контроль (насіння нерозділене на фракції)	2017	15,7	11,1	71,4	7,4	68,4	49,1
	2018	23,6	11,7	50,2	5,0	46,2	23,3
	Середнє	19,6	11,34	60,7	6,2	57,3	36,2
Крупне (>5,5 мм)	2017	16,0	10,2	64,9	8,1	80,2	52,5
	2018	24,1	10,9	46,4	5,4	52,2	24,5
	Середнє	20,5	10,6	55,7	6,7	52,8	38,5
Середнє (>5 мм)	2017	22,0	12,8	59,0	6,1	50,4	29,9
	2018	30,9	9,7	32,5	5,1	56,0	18,1
	Середнє	26,4	11,3	45,7	5,6	53,2	24,0
Мілке (<5 мм)	2017	14,3	10,8	76,1	5,4	53,2	40,8
	2018	23,6	9,3	44,9	5,1	58,1	23,8
	Середнє	18,9	10,1	60,5	5,3	55,7	32,3

При підрахунках у відсотках зав'язавшихся на одній рослині бобів встановлено, що показники були нижчими при сівбі насіння середньої фракції (>5 мм). Також слід відмітити, що в середньому дозріло не більше 53,2–55,7 % бобів від тих, що зав'язалися. Якщо порівняти кількість дозрівших бобів і сформованих на рослині квіток, то відсоток у середньому за два роки не перевищував у кращому варіанті 36–38,5, тому кожна третя квітка розвивалась в повноцінний біб, інші опадали до утворення, або після початку росту бобів.

**Висновки.** Максимальні показники кількості квіток на рослині відмічено при сівбі 20–22.05 – 29,7 шт., та 9–11.05 – 27,9 шт. в 2017 році. З найбільшою кількістю сформованих квіток на рослині характеризується 2018 р. Так, з найвищими показниками виділяється строк сівби 5–7.05 – 36,1 шт., та 15–17.05 – 34,9 шт. Тоді, як від сівби 20–22.05 тільки 20,8 шт. Найбільше дозріло бобів на рослині від строку сівби 15–17.05 – 8,9 шт., та 9–11.05 – 8,5 шт. Строки сівби квасолі звичайної впливають на ріст бобів в період впродовж вегетаційного періоду. З найбільшою довжиною бобів встановлено від строку сівби 4-6.05 – 10,5 см. І літнього строку 1–3.06 – 10,6 см, що свідчить про кращі умови росту і розвитку рослин. На формування якості квіток на рослині квасолі звичайної впливає крупність і вирівняність насіння. Від крупного насіння (> 5,5 мм) в середньому за роки досліджень становить 20,5 шт., тоді як від мілкового тільки 18,9 шт. З найбільшим показником дозрівших бобів на рослині в середньому за роки виділяється крупне насіння (> 5,5 мм) із показником 6,7 штук.

## Література

1. Вороноцецька І. С., Мовчан К. І. Особливості формування генеративних органів квасолі звичайної залежно від способу сівби та густоти рослин в умовах Правобережного Лісостепу України. *Вісник аграрної науки*. 2014. №4. С. 14–18.
2. *Зернобобові культури* / [За ред. А.О. Бабич]. К.: Урожай, 1984. 160 с.
3. Кияк Т. С. *Зернобобові культури*. Львів.: Каменяр. 1970. 80 с.
4. Овчарук О. В. Оцінка продуктивності сортів квасолі звичайної в умовах Лісостепу України Західного. *Збірник наукових праць ПДАТУ*. 2013. Вип. 21. С. 17–20.
5. Овчарук О. В. Фенологічні фази росту і розвитку рослин квасолі звичайної та їх тривалість в умовах Західного Лісостепу України. *Збірник наукових праць ВНАУ*. 2014. Вип. 6 (68). С. 113–119.
6. Овчарук О. В. Проходження фенологічних фаз росту і розвитку рослин сортів квасолі звичайної та структура врожаю залежно від способів сівби. *Збірник наукових праць ХНАУ ім. Докучаєва*. 2014. Вип. № 2/14. С. 100–109.
7. Петриченко В. Ф., Мовчан К. І. Вплив способів сівби та густини рослин на зону плодоношення та урожайність квасолі звичайної. *Корми і кормовиробництво*. 2010. Вип. 67. С. 64–69.

## References:

1. Voronotsetska, I. S., Movchan, K. I. (2014). Peculiarities of the formation of generative organs of common bean depending on the method of sowing and plant density in the conditions of the Right Bank Forest Steppe of Ukraine. *Herald of Agrarian Science*, 2014, no. 4, pp. 14–18. (in Ukrainian).
2. *Cereal and leguminous crops* / [Ed. A.O. Babich]. K.: Urozhai, 1984. 160 p. (in Ukrainian).
3. Kiyak, T. S. (1970). *Leguminous crops*. Lviv.: Kamenyar. 1970. 80 p. (in Ukrainian).
4. Ovcharuk, O. V. (2013). Evaluation of the productivity of common bean varieties in the conditions of the Forest Steppe of Western Ukraine. *Collection of scientific works of PDATU*, 2013, Issue 21, pp. 17–20. (in Ukrainian).
5. Ovcharuk, O. V. (2014). Phenological phases of growth and development of common bean plants and their duration in the conditions of the Western Forest Steppe of Ukraine. *Collection of Scientific Works of VNAU*, 2014, Issue 6 (68), pp. 113–119. (in Ukrainian).
6. Ovcharuk, O. V. (2014). The passage of phenological phases of growth and development of common bean varieties and the structure of the harvest depending on the methods of sowing. *Collection of scientific works of the National University of the Kharkiv national university named after Dokuchaev*, 2014, no. 2/14, pp. 100–109. (in Ukrainian).
7. Petrychenko, V. F., Movchan K. I. (2010). Influence of sowing methods and plant density on the fruiting zone and yield of common beans. *Fodder and fodder production*, 2010, Issue 67, pp. 64–69. (in Ukrainian).

## *Annotation*

***Ovcharuk O. V., Ovcharuk V. I., Tkach O. V., Kravchenko V.S.***

***The influence of sowing dates and seed strength on flowering and fruiting of common beans***

*The article presents the results of experimental studies that solve the scientific problem of studying the influence of sowing dates and seed size on the intensity of flowering and the formation of beans on plants. The research was conducted during 2017–2018, at the experimental field of the "Podillia" Scientific Research Center of the State Technical University of Ukraine, using the agricultural technology generally adopted for the Right Bank Forest-Steppe zone of Ukraine. The research used seeds of common bean varieties: Mavka, Bukovyna and Nadiya*

*As a result of the conducted research, it was established that the maximum number of flowers per plant was recorded at sowing on May 20–22 – 29.7 pcs., and on May 9–11 – 27.9 pcs. in 2017. The year 2018 is characterized by the largest number of formed flowers on the plant. Thus, the sowing period 5–7.05 – 36.1 pieces, and 15–17.05 – 34.9 pieces stand out with the highest indicators. Then, as from sowing 20–22.05 only 20.8 pcs. The most ripened beans on the plant from the sowing period 15–17.05 – 8.9 pcs., and 9–11.05 – 8.5 pcs. The timing of sowing common beans affects the growth of beans during the growing season. With the largest length of beans, it was determined from the sowing period 4–6.05 – 10.5 cm. And from the summer period 1–3.06 – 10.6 cm, which indicates the improvement of the conditions for the growth and development of plants. The formation of the quality of flowers on a common bean plant is influenced by the size and alignment of the seeds. From large seeds (> 5.5 mm) on average over the years of research is 20.5 pcs., while from shallow only 18.9 pcs. With the highest rate of ripening of beans on the plant, large seeds (> 5.5 mm) with an average of 6.7 pieces are released over the years.*

***Key words:*** *beans, sowing dates, sowing rates, fruiting, fertilizers, variety.*