

УДК 631.559:633.35:631.58

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.140.21>

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ БОБІВ ОВОЧЕВИХ ТА ЙОГО СТАБІЛЬНОСТІ ЗА РІЗНОЇ НОРМИ ВИСІВУ

Любич В.В. – д.с.-г.н.,
професор кафедри харчових технологій,
Уманський національний університет садівництва

У статті наведено результати дослідження формування стійкості рослин до полягання та врожайності бобів овочевих. У 2021 р. тривалість вегетаційного періоду бобів овочевих становив 102 доби, а в 2022 р. – 114 діб. Очевидно, що на тривалість вегетаційного періоду впливав строк сівби бобів. Так, у 2021 р. насіння бобів овочевих було посіяно 31.03, а в 2022 р. – 23.03. При цьому необхідно відзначити, що підвищення щільності посіву бобів овочевих не впливало на проходження фаз росту рослин.

Збільшення норми висіву бобів овочевих достовірно впливало на стійкість рослин до полягання. У 2021 р. рослини почали полягати за збільшення норми висіву від 80 до 100 тис. шт./га – 3–7 бала. У 2022 р. рослини мали вищу стійкість, оскільки полягання відмічено за густоти рослин 90–100 тис. шт./га. При цьому за густоти рослин від 50 до 70 тис. шт./га стійкість до полягання була високою.

Урожайність зерна бобів овочевих достовірно змінювалась залежно від густоти рослин. Як у середньому, так і за роки проведення досліджень найвищу врожайність отримано за вирощування бобів овочевих з нормою висіву 60 тис. шт./га – 5,5 т/га.

Боби овочеві сильно реагували зниженням урожаю зерна з підвищенням норми висіву до 70 тис. шт./га та більше. При цьому врожайність зменшувалась до 3,4–3,9 т/га або на 40–60% порівняно з кращим варіантом досліджу. Необхідно відзначити, що індекс стабільності при цьому знижувався від 0,9–0,93 до 0,79.

Необхідно відзначити, що врожайність бобів овочевих мало змінювалась залежно від погодних умов року дослідження. У 2021 р. за період квітень–липень випало 303,8 мм опадів, а в 2022 р. – 144,5 мм. Проте в період формування вегетативної маси (квітень–травень) випало відповідно 106,3 і 80,1 мм. Тому менша кількість опадів у 2022 р. в другій половині вегетаційного періоду сильно не вплинула на формування врожаю зерна бобів.

Ключові слова: боби овочеві, фази росту, полягання, індекс стабільності, продуктивність.

Liubych V.V. Formation of legume yield and its stability at different seeding rates

The article shows the results of research on the formation of plant resistance to lodging and legume yield. In 2021, the duration of the growing season of legumes was 102 days, and in 2022 – 114 days. It is obvious that the duration of the growing season was influenced by the timing of sowing legumes. Thus, in 2021 legume seeds were sown on March 31, and in 2022 – on March 23. Moreover, it should be noted that increasing the density of legume sowing did not affect the plant growth stages.

An increase in the sowing rate of legumes significantly affect the plant lodging resistance. In 2021, plants began to lodge due to an increase in the seeding rate from 80 to 100 thousand pcs/ha – 3–7 points. In 2022, plants had higher resistance, as lodging was observed at plant densities of 90–100 thousand pcs/ha. At the same time, under plant densities of 50 to 70 thousand pcs/ha, resistance to lodging was high.

Grain yield of legumes significantly varied depending on plant density. Both on average and over the research years, the highest yield was obtained when growing legumes with a seeding rate of 60 thousand pcs/ha – 5.5 t/ha.

Legumes strongly reacted with a decrease in grain yield with an increase in seeding rate to 70 thousand pcs/ha and more. At the same time, the yield decreased to 3.4–3.9 t/ha or by 40–60% compared to the best variant. It should be noted that the stability index decreased from 0.9–0.93 to 0.79.

It should be noted that legume yield varied little depending on the weather conditions of the research year. In 2021, 303.8 mm of precipitation fell in the period from April to July, and

in 2022 – 144.5 mm. However, during the period of vegetative mass formation (April–May), 106.3 and 80.1 mm fell, respectively. Therefore, less precipitation in 2022 in the second half of the growing season did not strongly affect the formation of the legume grain crop.

Key words: legumes, growth stages, lodging, stability index, productivity.

Постановка проблеми. Бобові є одним із найважливіших джерел білка в раціоні харчування. Вміст білка в бобових приблизно вдвічі перевищує вміст у зерні пшениці, а рослинне виробництво бобових культур має численні переваги порівняно з тваринним білком з точки зору собівартості [1]. Зернові зернобобові мають важливе значення у зернових сівозмінах. Включення їх у сівозміну може покращити родючість ґрунту за рахунок фіксації азоту та поглинання вуглецю, а також зменшити викиди парникових газів і використання викопної енергії [2]. Ці внутрішні результати системи часто недооцінюються, тоді як ринкове виробництво зернових бобових культур на одиницю площі є відносно низьким і мінливим [3]. Необхідно відзначити, що вирощування зернових бобових в Європі скоротилося з 5,8 до 1,8 млн га, тоді як виробництво збільшувалось від 3,3 до 4,2 млн т. Це призводить до дефіциту рослинних білків і залежності від імпорту [4].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Крім строку сівби для підвищення виробництва зерна бобових культур важливе значення має норма висіву [5]. Щільність і розподіл рослин впливають на швидкість росту культури, швидкість формування врожаю бобів [6]. Давньою рекомендацією для квасолі в Німеччині є густина 35 шт. насінин/м², враховуючи вартість насіння, але вища норма висіву 40–50 шт. насінин/м² також може бути економічно доцільною [7]. Kulig et al. [8] рекомендував 35–50 шт. насінин/м² для ґрунтово-кліматичних умов Польщі. У дослідженні [9] встановлено, що доцільно сіяти 50–60 шт. насінин/м² для отримання найбільшої продуктивності квасолі. Високий врожай можна отримати лише з великою кількістю бобів на рослині, а на їх зав'язування сильно впливають умови навколишнього середовища.

Вибір оптимальної норми висіву має вирішальне значення для формування високої продуктивності бобових культур. Так, у дослідженні [10] рослини квасолі формували найвищу врожайність зерна за норми висіву 200 кг/га – 2,21 т/га. Норма висіву 150 кг/га та 225 кг/га забезпечували отримання як меншого врожаю, так і нижчого прибутку.

Встановлено [11], що досліджувані сорти сої з різним вегетаційним періодом по-різному реагують на умови вирощування. Серед досліджуваних чинників норма висіву більше, ніж строк сівби впливала на формування врожайності насіння сої. Зокрема, досліджувані сорти сої Діадема Поділля, КиВін, Княжна та Хуторяночка за усіх строків сівби найвищу врожайність зерна формували за норми висіву 900 тис. схожих насінин на 1 га, тоді як сорт Тріада – за норми висіву 700 тис. схожих насінин на 1 га. Зростання урожайності, порівняно з нормою висіву 700 тис. схожих насінин на 1 га, склало у сорту Діадема Поділля – 8,9–19,2%, у сорту КиВін – 12,4–15,6%, у сорту Княжна – 16,0–22,9%, у сорту Хуторяночка – 4,2–10,1%. Зменшення норми висіву до 500 тис. схожих насінин на 1 га призводило до зменшення урожайності за усіх строків сівби, у сорту Діадема Поділля – на 15,3–23,7%, у сорту КиВін – на 19,6–26,0%, у сорту Княжна – на 13,6–18,3%, у сорту Хуторяночка – на 9,9–11,0% та у сорту Тріада – на 17,8–25,7%. Вищі показники урожайності насіння усі досліджувані сорти сої формували за пізнього строку сівби.

Отже, проведений огляд літератури свідчить про недостатнє вивчення питання норми висіву для бобів овочевих, оскільки оптимізація технології вирощування

розробляється для квасолі, гороху та сої. Тому для бобів овочевих необхідно проводити дослідження щодо вибору оптимальної щільності посівів.

Постановка завдання. Дослідження проводили на дослідному полі Уманського національного університету садівництва впродовж 2021–2022 рр. За фізико-географічним районуванням Черкаська область розташована у центральній частині України. Зона характеризується слабо хвилястим рельєфом і різноманітним ґрунтового покриву. Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений важкосуглинковий. Для нього характерна висока природна родючість (вміст гумусу 3,0–3,2%), добрі фізичні, хімічні та біологічні властивості.

Отже, властивості ґрунту, на якому проводилися дослідження, і рельєф дослідного поля за своїми особливостями відповідають ґрунтовим різновидностям помірно континентальної східноєвропейської фації в межах якої можуть бути розповсюджені отримані в досліді результати.

За даними метеостанції Умань середньобогаторічна кількість опадів (за 1961–1990 рр.) складає 633 мм, проте в окремі роки спостерігаються значні відхилення. Опади впродовж року розподіляються нерівномірно. В теплий період (квітень – жовтень) випадає біля 70% річної їх кількості. За тепловим режимом клімат регіону помірно-середньоконтинентальний. Безморозний період продовжується 160–170 днів. Перші осінні заморозки спостерігаються на початку жовтня. Гідротермічний коефіцієнт складає 1,1–1,2; період з середньодобовою сумою температур, що перевищують 10°C – 2500–2700, триває 140–160 днів, а з температурою понад 5°C – 225 днів.

У цілому кліматичні умови регіону сприятливі для вирощування більшості сільськогосподарських культур помірного поясу. Проте несприятливі особливості погоди в окремі роки призводять до значного зниження ефективності добрив.

Погодні умови 2021 р. також характеризувались більшою кількістю опадів порівняно з 2022 р. Так, за період квітень – липень випало 281,7 мм опадів, що в 1,9 раза більше порівняно з 2022 р. При цьому 2021 р. характеризувався сприятливішими температурою та вищою відносною вологістю повітря, що вплинуло на формування вищої продуктивності пшениці м'якої озимої. За період квітень–липень 2022 р. випало лише 144,5 мм опадів або в 1,9 раза менше середньобогаторічного показника (277,0 мм).

Закладання польових дослідів, проведення спостережень і досліджень проводили у відповідності з рекомендаціями, методичними вказівками і довідниками останніх років.

У досліді вирощували сорт бобів овочевих Янкель білий з нормою висіву від 50 до 100 тис. шт./га з інтервалом 10 тис. шт. Площа дослідної ділянки становила 10 м², повторення п'ятиразове. Урожайність визначали поділянково. Стійкість до полягання за шкалою: 9 бала – полягання відсутнє, 7 – полягання незначне, 5 – полягання середнє, 3 – полягання значне, що утруднює пряме комбайнування, 1 – полягання значне, пряме комбайнування не можливе.

Математичну обробку даних здійснювали методом дисперсійного аналізу однофакторного польового досліді, використовуючи пакет стандартних програм Microsoft Excel 2022.

Виклад основного матеріалу дослідження. Результати досліджень свідчать, що календарні фази впродовж двох років досліджень проходили подібно (табл. 1). У 2021 р. тривалість вегетаційного періоду бобів овочевих становив 102 доби, а в 2022 р. – 114 діб. Очевидно, що на тривалість вегетаційного періоду впливав строк сівби бобів. Так, у 2021 р. насіння бобів овочевих було посіяно 31.03,

а в 2022 р. – 23.03. При цьому необхідно відзначити, що підвищення щільності посіву бобів овочевих не впливало на проходження фаз росту рослин.

Таблиця 1

Календарні дати фаз росту та розвитку рослин бобів овочевих

Рік дослідження	Фаза росту та розвитку рослин				
	Сходи	Цвітіння	Достигання 50% бобів	Кінець функціонування листків	Повна стиглість
2021	13.04	14.05	19.07	22.07	25.07
2022	10.04	16.05	23.07	29.07	03.08

Збільшення норми висіву бобів овочевих достовірно впливало на стійкість рослин до полягання (табл. 2). У 2021 р. рослини почали полягати за збільшення норми висіву від 80 до 100 тис. шт./га – 3–7 бала. У 2022 р. рослини мали вищу стійкість, оскільки полягання відмічено за густоти рослин 90–100 тис. шт./га. При цьому за густоти рослин від 50 до 70 тис. шт./га стійкість до полягання була високою.

Таблиця 2

Стійкість рослин бобів овочевих до полягання за різної норми висіву, бал

Густота рослин, тис. шт./га	Рік дослідження		Середнє за два роки
	2021	2022	
50	9	9	9
60	9	9	9
70	9	9	9
80	7	9	8
90	3	7	5
100	3	7	5
НІР ₀₅	1	1	–

Урожайність зерна бобів овочевих достовірно змінювалась залежно від густоти рослин (табл. 3). Як у середньому, так і за роки проведення досліджень найвищу врожайність отримано за вирощування бобів овочевих з нормою висіву 60 тис. шт./га – 5,5 т/га.

Таблиця 3

Урожайність бобів овочевих за різної норми висіву, т/га

Густота рослин, тис. шт./га	Рік дослідження		Середнє за два роки	Індекс стабільності
	2021	2022		
50	5,2	4,7	5,0	0,90
60	5,9	5,1	5,5	0,86
70	4,0	3,7	3,9	0,93
80	3,8	3,5	3,7	0,92
90	3,6	3,1	3,4	0,86
100	3,8	3,0	3,4	0,79
НІР ₀₅	0,2	0,2	–	–

Боби овочеві сильно реагували зниженням урожаю зерна з підвищенням норми висіву до 70 тис. шт./га та більше. При цьому врожайність зменшувалась до 3,4–3,9 т/га або на 40–60% порівняно з кращим варіантом досліджу. Необхідно відзначити, що індекс стабільності при цьому знижувався від 0,9–0,93 до 0,79.

Необхідно відзначити, що врожайність бобів овочевих мало змінювалась залежно від погодних умов року дослідження. У 2021 р. за період квітень–липень випало 303,8 мм опадів, а в 2022 р. – 144,5 мм. Проте в період формування вегетативної маси (квітень–травень) випало відповідно 106,3 і 80,1 мм. Тому менша кількість опадів у 2022 р. в другій половині вегетаційного періоду сильно не вплинула на формування врожаю зерна бобів.

Висновки і пропозиції. В агротехнології бобів овочевих норма висіву має велике значення для отримання високого рівня врожаю зерна. підвищення щільності посіву знижує стійкість рослин до полягання та врожайність зерна. Оптимально в Правобережному Лісостепу вирощувати боби овочеві з нормою висіву 50–60 тис. шт./га. Такий сценарій вирощування забезпечує отримання 4,7–5,9 т/га зерна бобів овочевих.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Neugschwandtner R. W., Bernhuber A., Kammlander S., Wagentristl H., Klimek-Копура А., Bernas J., Kaul H. P. Effect of two seeding rates on yield and yield components of winter and spring faba bean. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Soil & Plant Science*. 2022. Vol. 72(1). P. 496–505.
2. Любич В. В., Войтовська В. І., Третьякова С. О., Климович Н. М. Технологічне оцінювання якості насіння сої залежно від сорту. *Вісник Уманського НУС*. 2020. № 2. С. 32–37.
3. Любич В. В., Бобров В. С., Мороз Л. М., Марченко Т. М. Урожайність і якість різних сортів квасолі. *Новітні агротехнології*. 2023. Т. 11. № 2. doi: 10.47414/па.11.2.2023.285752
4. Neugschwandtner R. W., Bernhuber A., Kammlander S., Wagentristl H., Klimek-Копура А., Lošák T., Zholamanov K.K., Kaul H-P. Nitrogen yields and biological nitrogen fixation of winter grain legumes. *Agronomy*. 2021. Vol. 11. 681.
5. Arkanis A., Ntatsi G., Lepse L., Fernández J.A., Vågen I.M., Rewald B., Alsiņa I., Kronberga A., Balliu A., Olle M., et al. Faba bean cultivation – revealing novel managing practices for more sustainable and competitive European cropping systems. *Front Plant Sci*. 2018. Vol. 9. 1115.
6. Stützel H., Aufhammer W. Grain yield in determinate and indeterminate cultivars of *Vicia faba* with different plant distribution patterns and population densities. *J Agric Sci*. 1992. Vol. 118. P. 343–352.
7. Sauermann W. Saatstärke optimieren – Erträge sichern. In: Boenisch A, van het Loo S, editors. Ackerbohnen und Körnererbsen. *Praxisnah – Sonderausgabe Leguminosen*. 2017. P. 18–22.
8. Kulig B., Oleksy A., Sajdak A. Yielding of selected faba bean cultivars depending on plant protection methods and sowing density. *Fragm Agron*. 2009. Vol. 26. P. 93–101.
9. Henseler M., Piot-Lepetit I., Ferrari E., Mellado A.G., Banse M., Grethe H., Parisi C., Hélaine S. On the asynchronous approvals of GM crops: potential market impacts of a trade disruption of EU soy imports. *Food Policy*. 2013. Vol. 41. P. 166–176.
10. Sadiq G. A., Azizi F., Khaleeq K., Farkhari Z., Amini A. M. Effect of Different Seeding Rates on Growth and Yield of Common Bean. *Journal of Environmental and Agricultural Studies*. 2023. Vol. 4(3). P. 41–45.
11. Moldovan V., Moldovan Z., Sobchuk S. Formation of seed yield of soybean varieties with different growing periods in the western Forest-steppe. *Feeds and Feed Production*. 2020. Vol. (89). P. 46–56.