Received: 11.12.2023 | *Accepted: 09.01.2024*

Agriculture. Plant growing

doi: 10.31210/spi2024.27.01.01
UDC 632.7:634
ORIGINAL ARTICLE

Scientific Progress & Innovations
https://journals.pdaa.edu.ua/visnyk

27 (1)
2024

The impact of sowing methods and sowing time on yield and technological parameters of buckwheat varieties

O. Tryhub[1] | V. Liashenko[2] | O. Kutsenko[2] | V. Nohin[2] | V. Bozhko[2]

Article info

Correspondence Author
V. Liashenko
E-mail:
viktor.liashenko@ukr.net

[1] Ustymivka Experimental Station of Plant Production,
v. Ustymivka
Hlobyne district, Poltava region, 39074,
Ukraine

[2] Poltava State Agrarian University,
1/3, Skovorody Str.,
Poltava, 36003,
Ukraine

Citation: Tryhub, O, Liashenko, V., Kutsenko, O., Nohin, V., & Bozhko, V. (2024). The impact of sowing methods and sowing time on yield and technological parameters of buckwheat varieties. *Scientific Progress & Innovations*, 27 (1), 6–12. doi: 10.31210/spi2024.27.01.01

Modern buckwheat production requires not only systemic approach and interest of government institutions, but also the improvement of technological approaches to its cultivation. The article is aimed at determining the impact of sowing time on yield and technological parameters of buckwheat varieties. The experiments were conducted during 2022–2023 at Ustymivka Plant Growing Experimental Station of V. Ya. Yuriev Institute of Plant Growing of the National Academy of Agrarian Sciences. Three indeterminate buckwheat varieties (Ukraiinka, Yelena, and Volodar) and three determinate ones (Olha, Yuvileina 100, and Yaroslavna) were included in groups for study. It has been found that wide-row sowing (the width of inter-row distance is 45 cm) is a more optimal method of buckwheat sowing for obtaining high yield and technological indicators than the common row seeding (15 cm). And these indicators were the following: yield – by 0.62 tons more; plant productivity – by 22 kernels or 1.03 g more; the number of blossom clusters – by 6 pcs. more, and blossom cluster productivity – by 0.02 g more. Moreover, seed size did not have essential difference at various seeding methods, and it was detected at the level of 1.5 g/1,000 kernels, but as to seed uniformity, it made 80.1 % at wide-row method and 76.0 % – at row one. It was revealed that yield capacity at summer sowing time (June13 and 15) made 235 g/m^2, on the average, which was by 48.5 % less than at spring sowing time (May 12 and 18). The average plant productivity level made 2.0 g/plant at summer sowing time, and it was by 16.5 % more at spring sowing time. Also, by 24 % more blossom clusters were obtained at spring seeding. Moreover, at equal productivity of each blossom cluster (0.08 g, on the average) irrespective of sowing time, spring seeding was more favorable as to the amount of blossom clusters per plant. As a result, no essential difference was detected concerning kernel size between the sowing variants (1.4 g). However, the grain uniformity of experimental buckwheat varieties made 81.0 %, on the average, at spring seeding and 73.9 % at summer one. It was also determined, that at summer sowing, the vegetation period decreased by 4 days, on the average, in all varieties.

Keywords: yield capacity, productivity, amount of blossom clusters, blossom cluster productivity, seed size, hundred-kernel weight, grain uniformity, growing period.

Вплив способів і строків сівби на урожайні та технологічні параметри сортів гречки

О. В. Тригуб[1] | В. В. Ляшенко[2] | О. М. Куценко[2] | В. В. Ногін[2] | В. І. Божко[2]

[1]Устимівська дослідна станція рослинництва Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН,
с. Устимівка,
Україна

[2]Полтавський державний аграрний університет,
м. Полтава,
Україна

Сучасне виробництво гречки потребує не лише системного підходу і зацікавленості державних інституцій, а й поліпшення технологічних підходів її вирощування. Метою статті є визначення впливу строків сівби на врожайні та технологічні параметри сортів гречки. Дослідження проведено упродовж 2022–2023 років в Устимівській дослідній станції рослинництва Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН. До групи вивчення включено три індетермінатні сорти гречки (Українка, Єлена, Володар) і три детермінантні (Ольга, Ювілейна 100, Ярославна). Виявлено, що більш оптимальним для отримання високих урожайних і технологічних показників способом сівби гречки є широкорядний посів (ширина міжрядь 45 см), ніж звичайний рядковий (15 см) за показниками: врожайності – на 0,62 т; продуктивність рослин – на 22 зернини або 1,03 г; кількість суцвіть – на 6 шт., продуктивність суцвіття – на 0,02 г. До того ж крупність насіння при різних способах сівби не мала суттєвої різниці та виявлена на рівні 1,5 г/1000 зерен, але щодо вирівняності насіння, за умови широкорядного способу вона складала 80,1 %, а у разі рядкового – 76,0 %. Виявлено, що врожайність дослідних сортів, посіяних улітку (13 і 15.06), становила в середньому 235 г/м^2, що на 48,5 % менше від весняного посіву (12 і 18.05). Середній рівень продуктивності рослини, посіяних улітку, становив 2,0 г/рослина, а навесні – на 16,5 % більше. Також отримано більшу кількість суцвіть за умови весняного посіву на 24 %. До того ж у разі однакової продуктивності кожного суцвіття (в середньому по 0,08 г) незалежно від строку сівби кількість суцвіть на рослині дає значну перевагу весняному посіву. В результаті не виявлено суттєвої різниці за крупністю плодів між варіантами посіву (1,4 г). Однак у середньому вирівняність плодів дослідних сортів гречки становила 81,0 %, якщо сіяли навесні, і 73,9 % – якщо сіяли влітку. Також визначено, що за умови літнього посіву вегетаційний період зменшився у всіх сортів у середньому на 4 доби.

Ключові слова: урожайність, продуктивність, кількість суцвіть, продуктивність суцвіття, крупність насіння, маса 100 зерен, вирівняність зерна, вегетаційних період.

Бібліографічний опис для цитування: *Тригуб О. В., Ляшенко В. В., Куценко О. М., Ногін В. В., Божко В. І.* Вплив способів і строків сівби на урожайні та технологічні параметри сортів гречки. *Scientific Progress & Innovations*. 2024. № 27 (1). С. 6–12.

Вступ

Гречка як одна з найбільш витребуваних круп'яних культур відіграє вирішальну роль у виробництві продовольчого зерна. Вона має істотні відмінності від інших зернових культур за морфологічними, біологічними й агрономічними особливостями. В ній поєднуються взаємовиключні властивості низької врожайності та величезного потенціалу продуктивності рослини, теплолюбності і здатності до вегетації в помірних широтах, невибагливості до ґрунтів і незначної реакції на родючість ґрунтів, чутливості до кількості вологи та здатності відновлювати ріст і розвиток після усунення дії посухи, одночасність росту, цвітіння і плодоутворення. Все це закріпило за гречкою репутацію «загадкової» культури [1–4], що вимагає до себе підвищеної уваги. Тому основним критерієм підвищення продуктивності, якості зерна, економічної й енергетичної ефективності вирощування гречки є фундаментальні знання теоретичних основ і реалізація правильного підходу на практиці, до якого насамперед належить оцінка елементів технології вирощування цієї культури [5–7].

Аналіз урожайності сортів гречки (за умови застосування різних технологій і в різних зонах вирощування) дав змогу виявити, що значні коливання її пов'язані із низьким рівнем адаптивного потенціалу рослин до дії кліматичних і агрономічних чинників [8]. Було висунуто низку теорій, серед яких – положення, що вирішальне значення для формування високої та стабільної врожайності зерна гречки мають ефективні технологічні заходи і агротехнічні умови. Вони здатні цілеспрямовано діяти на процеси росту і розвитку рослин, забезпечуючи максимальний та стабільний рівень урожаю [9, 10]. При цьому суттєве науково-практичне значення має вивчення реакції рослин гречки на агротехнічні заходи, а саме: строки і способи сівби, строки і способи збирання як чинники впливу на формування і мінливість рівня врожайності та якісних параметрів отриманого насіннєвого фонду [11, 12].

Мета дослідження

Мета дослідження полягає у визначенні впливу строків сівби на врожайні та технологічні параметри сортів гречки.

Завдання дослідження: здійснити оцінку впливу строків сівби дослідних сортів гречки на такі параметри: врожайність, кількість зерен на рослині, масу зерна з рослини, кількість суцвіть та їх продуктивність, масу 1000 зерен (крупність) і вирівняність насіння; проаналізувати вплив строків сівби гречки на: врожайність, продуктивність рослини та суцвіття, масу 1000 зерен і їх вирівняність, тривалість вегетаційного періоду.

Матеріали і методи

Дослідження проведено упродовж 2022–2023 років в Устимівській дослідній станції рослинництва Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН в центральній частині Кременчуцького району Полтавської області та південній частині зони Лісостепу України (на межі зі Степом).

У ґрунтовому покриві переважають чорноземи глибокі мало- та середньогумусні, а також опідзолені. Валовий запас гумусу в шарі 0–20 см складає 60–220 т/га; азоту – 3–15, фосфору – 2–4,5 т/га. Реакція цих ґрунтів близька до нейтральної (pH 6–8). Чорноземи мають високу ємність вбирання (30–60 м-екв./100 г ґрунту) та ступінь насичення основами (85–100 %). Вони багаті на калій – 2,5–3 %, а валовий запас його складає 70–90 т/га.

Усі дослідження виконано в польових та лабораторних умовах Устимівської дослідної станції рослинництва. Закладку дослідів, оцінку і аналіз отриманих даних за урожайними і якісними показниками проведено відповідно до методики наукових досліджень в агрономії [13], методики Державного сортовипробування сільськогосподарських культур [14]. Фенологічні спостереження й обліки, морфологічний опис, класифікацію за рівнем прояву господарсько цінних ознак і біологічних властивостей проводили відповідно до «Широкого уніфікованого класифікатора роду Гречки (*Fagopyrum esculentum* Moench.)» [15], «Методики проведення експертизи сортів рослин групи зернобобових та круп'яних на відмінність, однорідність та стабільність» [14] та «Аналізу структури рослин гречки» [16]. Польові досліди розміщувалися в селекційно-насінницькій сівозміні при попереднику – пшениці озимій.

Дослідження проводили за схемою контрольного розсадника, застосовували загальноприйняту технологію вирощування із застосуванням механізованого посіву (сівалка ССФК-7) та ручної праці при догляді за посівами. Збирання виконано комбайном SAMPO 130 із застосуванням прямого комбайнування й обмолоту валків (скошування проведено за 5–7 діб до обмолоту). Було досліджено вплив способів посіву – закладали ділянки площею 25 м^2 з міжряддями 15 (звичайний рядковий спосіб сівби) та 45 см (широкорядний спосіб), у трикратній повторності, з нормою 1,8 та 3,0 млн шт./га; строки сівби – посів проводили навесні 12 (2022 рік) та 18 травня (2023 рік); 13 (2022 рік) і 15 червня (2023 рік) влітку. Всі оцінки та спостереження проведені на рослинах, які ростуть вільно.

Як дослідний матеріал використано 6 сучасних сортів гречки їстівної (*Fagopyrum esculentum* Moench.), які внесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні: Єлена, Володар (НДІ круп'яних культур імені Олени Алексеєвої Подільського аграрно-технічного університету), Ольга, Українка (ННЦ «Інститут землеробства НААН»), Ювілейна 100, Ярославна (Інституту СГ Північного Сходу НААН). До групи вивчення включено три індетермінатні сорти – Українка, Єлена, Володар і три детермінанти – Ольга, Ювілейна 100, Ярославна [17].

Результати та їх обговорення

Способи сівби, застосовувані в різних технологіях вирощування гречки, мають важливе значення. Протягом усього життя рослини визначають умови росту та розвитку і, як результат, впливають на рівень урожайності культури. У наукових і виробничих дослідженнях встановлено, що ефективність різних способів сівби – звичайного рядкового та широкорядного, в комплексі з іншими агрозаходами у різних ґрунтово-кліматичних умовах неоднакова. За даними К. А. Тімірязєва, для одержання високого врожаю гречки важливо правильно встановити оптимальну площу живлення рослин і рівномірне їх розміщення на ній [5].

У результаті вивчення параметрів рослин, проходження фаз розвитку, продуктивних характеристик і насіннєвих параметрів зерна встановлено значну різницю між матеріалом, вирощеним при різних технологічних агрозаходах. Найбільш суттєвим для виробників є рівень отриманого врожаю, який незважаючи на коливання в різних умовах років проведення досліджень, виявив переваги широкорядного способу сівби над рядковим.

За урожайністю групи зразків з 1 м^2 різниця між широкорядним і звичайним рядковим посівом становила 62 г, при середньому значенні за умови широкорядного способу – 349 г/м^2, тоді як при рядковому – 287 г/м^2, що в перерахунку на гектар становить 0,62 т. Найбільшу урожайність за умови рядкового посіву мали сорти Ольга (376 г/м^2) і Ювілейна 100 (365 г/м^2). Ці ж сорти мали переваги у групі і за умови рядкового посіву 318 та 293 г/м^2 (відповідно). Але щонайбільшу урожайність залежно від способу сівби спостерігаємо у сортів Єлена (+78 г/м^2) та Ювілейна 100 (72 г/м^2). Найменш чутливими за цим показником виявилися сорти Володар (+46 г/м^2), Українка та Ольга (+58 та +56 г/м^2) (табл. 1).

Таблиця 1

Рівень урожайності та її складників залежно від способу сівби гречки

Сорти	Урожайність, г/м^2			Кількість зерен на рослині, шт.			Маса зерна з рослини, г		
	рядковий	широкорядний	+/- до рядкового	рядковий	широкорядний	+/- до рядкового	рядковий	широкорядний	+/- до рядкового
Єлена	264	342	***+78***	49	79	***+30***	1,26	2,39	***1,13***
Володар	272	318	***+46***	47	69	***+22***	1,28	2,17	***0,89***
Ольга	318	376	***+58***	55	80	***+25***	1,51	2,56	***1,05***
Українка	287	343	***+56***	50	68	***+18***	1,38	2,41	***1,03***
Ювілейна 100	293	365	***+72***	50	73	***+23***	1,36	2,42	***1,06***
Ярославна	289	353	***+64***	52	72	***+20***	1,44	2,45	***1,01***
Середнє по групі	**287**	**349**	***+62***	**51**	**73**	***+22***	**1,37**	**2,40**	***1,03***

Знаковим є показник продуктивності рослини (через кількість зерен), який є головним складником урожайності. Проведена характеристика дослідного матеріалу виявила значну диференціацію за цим показником усередині групи вивчення і коливання від 47 до 55 шт. за умови рядкового способу і від 69 до 80 шт. у разі широкорядного. Найбільшою продуктивністю при широкорядному посіві відзначено рослини сортів Ольга та Єлена (80 та 79 шт. відповідно), найбільша продуктивність за умови рядкового була у сортів Ольга та Ярославна (55 і 52 шт. відповідно) (див. табл. 1).

Найбільш якісну характеристику врожайності можна провести через масу зерна з рослини. Цей показник (за стандартної густоти стояння рослин) вказує на потенціал сорту і на його реалізацію кожною рослиною. До того ж він тісно пов'язаний зі значенням крупності (маси 1000 зерен). Середні значення продуктивності рослини становили за умови широкорядного способу 2,40 г та 1,37 г – за умови рядкового, з різницею між значеннями 1,03 г. Найбільшою величиною показника вирізнялися рослини сортів Ольга (2,56 г і 1,51 г) та Ярославна (2,45 г і 1,44 г) при широкорядному і рядковому способах відповідно. Найбільше коливання показника при зміні способу посіву спостерігаємо у сорту Єлена (1,13 г) та Ольга (1,05 г) та Ювілейна 100 (1,06 г). Загалом у групі вивчення продуктивність рослини при рядковому способі була нижче на 1,03 г (від 2,40 до 1,37 г) (див. табл. 1).

Кількість суцвіть на рослині і особливо їх продуктивність є важливими характеристиками сорту. Рослини індетермінантного типу схильні до утворення надмірної кількості суцвіть через подовжене квітування, але загальна кількість утвореного насіння, і особливо кількість повноцінно виповненого насіння при цьому (особливо в розрахунку на одне суцвіття) – низька. У групи вивчення кількість суцвіть коливалася у індетермінантних сортів у межах від 34 (сорт Єлена) до 38 шт. (сорти Володар і Українка) при широкорядному посіві і від 24 (сорт Єлена) до 31 шт. (сорти Володар і Українка) при рядковому. Детермінантні сорти вирізнялися меншою кількістю суцвіть на рослині: при широкорядному посіві від 24 до 27 шт., при рядковому – від 20 до 23 шт. (сорти Ювілейна 100 і Ярославна відповідно) (табл. 2).

Середня кількість суцвіть у групи змінювалася від 30,8 (широкорядний посів) до 24,9 шт. (рядковий посів). Більш важливим та інформативним був показник продуктивності суцвіття як реалізації генетичного потенціалу. За умови широкорядного посіву середня величина показника становила 0,08 г, з коливаннями від 0,05 г у сорту Володар (2022 рік) до 0,11 г у сорту Ольга (2023 рік). За умови рядкового – середнє значення по групі 0,06 г, з коливаннями від 0,04 у сортів Володар (2022 та 2023 роки) й Українка (2023 рік).

Крупність і вирівняність зерен є технологічними характеристиками сортів, які особливо важливі як для переробної промисловості, так і в насінництві.

Таблиця 2

Кількість суцвіть та їх продуктивність залежно від способу сівби гречки

Показники	Варіант	Сорти						Середнє по групі
		Єлена	Володар	Ольга	Українка	Ювілейна 100	Ярославна	
Кількість суцвіть на рослині	Широкорядний	34	38	25	38	24	27	31
	Рядковий	24	31	22	31	20	23	25
	+/- до рядкового	**+10**	**+7**	**+3**	**+7**	**+4**	**+4**	**+6**
Продуктивність суцвіття	Широкорядний	0,07	0,06	0,11	0,06	0,10	0,09	0,08
	Рядковий	0,05	0,04	0,07	0,04	0,07	0,06	0,06
	+/- до рядкового	**0,02**	**0,02**	**0,04**	**0,02**	**0,03**	**0,03**	**0,02**

В першому випадку це вихід крупи, а у другому – вихід насіння, придатного для рівномірного посіву, а значить для отримання дружних сходів і кращого подальшого росту та розвитку рослин [18, 19].

Середня кількість суцвіть у групи змінювалася від 30,8 (широкорядний посів) до 24,9 шт. (рядковий посів). Більш важливим та інформативним був показник продуктивності суцвіття як реалізації генетичного потенціалу. За умови широкорядного посіву середня величина показника становила 0,08 г, з коливаннями від 0,05 г у сорту Володар (2022 рік) до 0,11 г у сорту Ольга (2023 рік). За умови рядкового – середнє значення по групі 0,06 г, з коливаннями від 0,04 у сортів Володар (2022 та 2023 роки) й Українка (2023 рік).

Крупність і вирівняність зерен є технологічними характеристиками сортів, які особливо важливі як для переробної промисловості, так і в насінництві. В першому випадку це вихід крупи, а у другому – вихід насіння, придатного для рівномірного посіву, а значить для отримання дружних сходів і кращого подальшого росту та розвитку рослин [18, 19].

Маса 1000 зерен (крупність) є одним з найбільш стабільних показників у різних умовах вирощування. Але в наших дослідженнях навіть він мав значні коливання залежно від ширини міжрядь при посіві. Це може бути пов'язане із площею живлення рослини і здатністю формувати більш повноцінне насіння. За умови широкорядного посіву середня крупність насіння складала 28,6 г, а у разі рядкового – 27,1 г. Найбільш реагували на зміну технології вирощування сорти Ярославна – на 2,0 г (від 27,8 до 29,8 г) та Ольга – на 1,7 г (від 29,0 до 27,3 г). Щодо вирівняності насіння, за умови широкорядного способу в середньому по групі вона складала 80,1 % (з коливаннями від 80,3 до 81, 8%), а у разі рядкового – 76,0 % (з коливаннями від 71,7 до 79,0 %).

Як висновок можна зазначити, що всі параметри сортів як урожайні, так і технологічні вказують на доцільність застосування широкорядного способу посіву порівняно з рядковим, для отримання більшої кількості (в середньому по групі вивчення, різниця в урожайності склала 62 г/м^2, продуктивності рослини – 33 шт. і 1,03 г, продуктивності суцвіття – 0,02 г або 25 %) та кращої якості (за крупністю різниця становила 1,5 г, а за вирівняністю насіння – 4,1 %) продукції.

Строки сівби часто визначаються погодно-кліматичними умовами зони вирощування, тому доцільно дотримуватися оптимальних параметрів їх проведення. Для гречки такими є температура ґрунту на глибині залягання насіння та врахування потреби в уникненні можливих весняних заморозків. Гречка вирізняється коротким вегетаційним періодом, що дозволяє отримувати додатковий прибуток з гектара ріллі, зважаючи на пожнивні і поукісні посіви [18]. Метою проведених досліджень із застосуванням посіву в оптимальні (весняні) строки і при посіві влітку (кінець червня – початок липня) було порівняння можливості отримання насіннєвої продукції при обох строках посіву. Головними параметрами порівняльної оцінки стали характеристики: урожайність, продуктивність рослини і суцвіття, маса 1000 зерен і їх вирівняність, тривалість вегетаційного періоду.

Попередні дослідження низки вчених свідчать про значну залежність ростових процесів гречки від кількості вологи у ґрунті та високих температур. Тому можливість літніх посівів сільськогосподарських культур (і гречки також) виникає лише за належного забезпечення необхідними параметрами вологи і за відсутності критичного впливу жари [20]. 2022 і 2023 років склалися сприятливі умови для вивчення впливу літніх строків сівби. Червень і липень були дощовими і хоч і з підвищеними, але не критичними денними температурами повітря та ґрунту.

Порівняння проводили на широкорядних посівах. За умови літнього посіву, який було проведено 13 та 15 червня (2022 та 2023 роки відповідно), отримано якісні та дружні сходи, ріст і розвиток рослин відповідав біологічним особливостям культури, що дало змогу отримати урожай та провести всі обліки і спостереження на рослинах, які ростуть вільно.

Урожайність задіяних у дослідженнях сортів при посіві влітку коливалася в межах 221–256 г/м^2, при середньому значенні по групі – 235 г/м^2. Це на 114 г/м^2 менше порівняно з весняним посівом. Найбільшою урожайністю вирізнялися сорти Ольга – 252 г/м^2 (243–261 г/м^2) та Єлена – 246 г/м^2 (237–254 г/м^2). Найбільше зниження урожаю за умови літнього строку посіву порівняно з весняним спостерігали у сортів Ювілейна 100 (127 г/м^2), Ольга і Ювілейна 100 (по 124 г/м^2). Найменше реагували сорти Єлена та Володар (96 та 92 г/м^2), але потрібно зважати, що сорт Володар мав найменшу врожайність при весняному посіві (318 г/м^2), а також одну з найменших при літньому – 226 г/м^2 (середнє по групі 235 г/м^2) (рис. 1).

Продуктивність рослини є показником, який зазнає значного впливу середовища вирощування й особливо в найбільш значущі для генерації періоди – цвітіння та достигання.

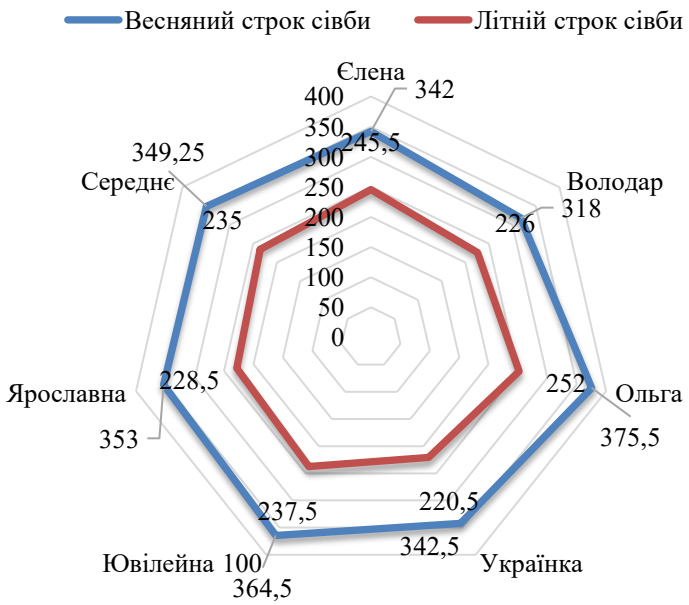

Рис. 1. Значення показника врожайності дослідних сортів гречки залежно від строків сівби

Ці періоди збігаються в основних зонах вирощування гречки з досить екстремальними погодними умовами (посухою та високими температурами) за умови літнього строку посіву. Дещо інші умови вирощування складаються при весняному посіві. Початок цвітіння тут припадає на екстремальні умови, але повне цвітіння та достигання настають вже при зниженні середньодобових температур. Щодо опадів, то роки вирощування значно різняться між собою. 2022–2023 років умови вирощування гречки не були екстремальними за температурою і рівнем опадів, тому була можливість оцінити сортовий матеріал, зважаючи лише на фактор зміни строків висівання насіння. Результати дослідів указують на значну перевагу у продуктивності рослини у разі весняного строку сівби. Середній по групі рівень продуктивності рослини при літньому посіві становив 2,0 г/рослина (з варіюванням від 1,85 до 2,16 г), а при весняному – 2,4 г (з варіюванням від 2,2 до 2,6 г), що більше на 0,4 г або на 16,5 % порівняно з літнім. Найбільша різниця за продуктивністю відмічена у сортів Українка (0,56 г) та Ярославна (0,49 г).

Кількість суцвіть на рослині також є показником, який варіюється, що може мати значний вплив на рівень урожайності. Результати досліджень свідчать про значну залежність цієї характеристики від терміну посіву. До того ж кількість суцвіть (31 проти 25 шт.) була вищою, якщо сіяли навесні. І незважаючи на однакову продуктивність кожного суцвіття (по 0,08 г, в середньому по групі) незалежно від строку сівби, кількість суцвіть на рослині дає значну перевагу весняному посіву.

Крупність насіння є більше технологічним показником, але має значний вплив на рівень урожайності. Аналіз цієї характеристики сорту вказує на незначний вплив строку сівби на її величину (рис. 2). Різниця між варіантами склала 1,3 г або 4,5 %. Тобто в цьому разі більший вплив на крупність зерна мали сортові особливості, а не строк посіву матеріалу.

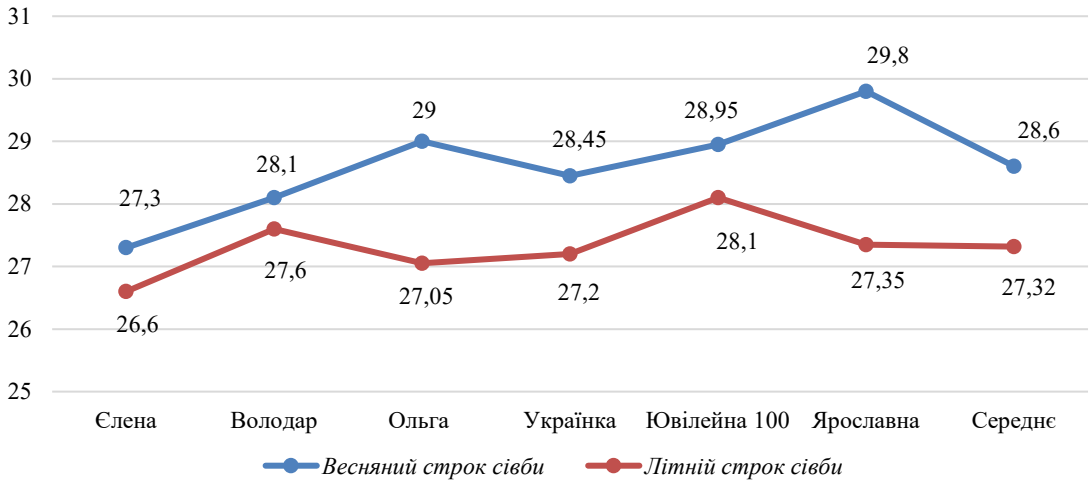

Рис. 2. Зміна крупності насіння (г/1000 зерен) дослідних сортів гречки залежно від строків сівби

Значно більшою є різниця між варіантами за показником вирівняності зерна, що має значно більшу залежність від умов формування зерна. В середньому по групі вивчення вирівняність плодів становила 81,0 %, якщо сіяли навесні і 73,9 %, якщо – влітку. По сортах найбільша різниця виявлена у сортів Ярославна (8,6 %) та Українка (8,0 %). Найменше реагували на строк сівби рослини сортів Єлена (6,9 %) та Володар (4,1 %).

Найбільш інформативним показником при різних строках посіву є тривалість вегетаційного періоду, що визначено досить значною реакцією більшості сортів на тривалість світлового дня. Виявлено, що за умови літнього посіву вегетаційний період зменшився у всіх сортів на 4 доби (в середньому по групі – з 74 до 70 діб), тут найбільше зменшення вегетаційного періоду відмічено у сортів Володар (з 76 до 71 доби) та Українка (з 75 до 70 діб).

Висновки

За результатами досліджень виявлено, що більш оптимальним для отримання високих урожайних і технологічних показників способом сівби гречки є широкорядний посів завдяки більшим показникам:

1) урожайності в середньому по групі вивчення – на 0,62 т/га;

2) продуктивності рослини – на 22 зернини або 1,03 г;

3) кількості суцвіть – на 6 шт., продуктивності суцвіття – на 0,02 г;

4) вирівняності насіння – на 4,1 %. До того ж крупність насіння не мала суттєвої різниці при різних способах сівби та виявлена на рівні 1,5 г/1000 зерен.

Визначено суттєву перевагу за врожайними та технологічними показниками у проведенні весняного способу сівби порівняно з літнім завдяки більшим показникам:

1) урожайності – на 114 г/м^2 або 48,5 %;

2) продуктивності рослини – на 0,4 г або на 16,5 %;

3) кількості суцвіть – на 6 шт. або 24 %;

4) вирівняності зерна – на 7,1 %;

5) вегетаційного періоду – на 4 доби.

Проте, незважаючи на однакову продуктивність кожного суцвіття (в середньому по 0,08 г) незалежно від строку сівби, кількість суцвіть на рослині дає значну перевагу весняному посіву. Також не виявлено суттєвої різниці за крупністю плодів між варіантами за строками сівби – 1,4 г.

Перспективи подальших досліджень полягають у визначенні впливу обробки посівів рослин мікродобривами на урожайні та технологічні параметри сортів гречки.

Конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів щодо їхнього викладу та результатів досліджень.

References

1. Alekseieva, O. S., Taranenko, L. K., & Malyna, M. M. (2004). *Henetyka, selektsiia i nasinnytstvo hrechky*. Kyiv: Vyshcha shkola [in Ukrainian]
2. Tryhub, O. V., Liashenko, V. V., & Chaika T. O. (2022). Hrechka yak vazhlyvyi skladnyk ekolohooriientovanykh pidkhodiv do zberezhennia i rozvytku ahroekosystem. In: T. O. Chaika (red.), *Ekolohooriientovani pidkhody vidnovlennia tekhnohenno zabrudnenykh terytorii i stvorennia stalykh ekosystem: kolektyvna monohrafiia*. (pp. 73–85). Poltava : Astraia [in Ukrainian]
3. Tryhub, O. V., Kutsenko, O. M., Liashenko, V. V., & Chaika, T. O. (2022). Vlyv pryrodno-klimatychnykh umov na urozhainist i adaptyvnist hrechky. In: T. O. Chaika (red.), *Ekolohooriientovani pidkhody vidnovlennia tekhnohenno zabrudnenykh terytorii i stvorennia stalykh ekosystem : kolektyvna monohrafiia*. (pp. 159–165). Poltava: Astraia [in Ukrainian]
4. Adhikari, B. B. (2023). Prospects and potential of buckwheat (Fagopyrum spp) production in Nepal: a review. *Journal of the Institute of Agriculture and Animal Science*, 37, 173–182. http://dx.doi.org/10.3126/jiaas.v37i1.58593
5. Rarok, A. V. (2016). Udoskonalennia okremykh elementiv tekhnolohii vyroshchuvannia hrechky v umovakh Lisostepu Zakhidnoho. *Candidate`s thesis*. Podilskyi ATU, Kamianets-Podilskyi [in Ukrainian]
6. Tryhub, O. V., Kutsenko, O. M., Liashenko, V. V., & Nohin, V. V. (2022). The importance of cultivating buckwheat as unique and environmentally oriented crop. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 1, 69–76. https://doi.org/10.31210/visnyk2022.01.08
7. Ahmad, M., Ahmad, F., Eajaz, A. D., Raies, A. B., Tahmina, M., & Shah, F. (2018). Buckwheat (*Fagopyrum esculentum*) – A neglected crop of high altitude cold arid regions of Ladakh: Biology and Nutritive Value. *International Journal of Pure & Applied Bioscience*, 6 (1), 395–406. http://dx.doi.org/10.18782/2320-7051.6001
8. Tryhub, O. V., & Liashenko, V. V. Vyznachennia suchasnykh vysokoproduktyvnykh sortiv hrechky dlia vyroshchuvannia v umovakh Lisostepovoi ta pivnichnoi chastyny Stepovoi zony Ukrainy. In: T. O. Chaika (red.), *Zakhyst i vidnovlennia ekolohichnoi rivnovahy ta zabezpechennia samovidnovlennia ekosystem: kolektyvna monohrafiia*. (pp. 172–203). Poltava: Astraia [in Ukrainian]
9. Karazhbei, P., Povydalo, M., & Taranukho, M. (2021). Petropavlivska – a new variety of edible buckwheat, with increased seed productivity and adaptivity in the conditions of the Forest-steppe. *Agriculture and Plant Sciences: Theory and Practice*, 1, 83–86. https://doi.org/10.54651/agri.2021.01.1110
10. Babu, S., Yadav, G. S., Singh R., Avasthe R. K., Dass A., Mohapatra, K. P., Tahashildar, M., Kumar, K. P. M., Devi, M. T., Rana, D. S., Pandey, P., & Prakash, N. (2018). Production technology and multifarious uses of buckwheat (*Fagopyrum* spp.): A review. *Indian Journal of Agronomy,* 63 (4), 118–130.
11. Adhikari, B. B. (2023). Prospects and Potential of Buckwheat (*Fagopyrum* spp.) Production in Nepal: A Review. *Journal of the Institute of Agriculture and Animal Science*, 37 (1), 173–182. https://doi.org/10.3126/jiaas.v37i1.58593
12. Karazhbei, P., Povydalo, M., Taranukho, M., Buslaieva, N., & Kovalenko, T. (2022). Creation of buckwheat raw material is the basis of creation of high-yield adaptive varieties. *Agriculture and Plant Sciences: Theory and Practice*, 2, 65–71. https://doi.org/10.54651/agri.2022.02.08
13. Didora, V. H., Smahlii, O. F., & Ermantraut, E. R. (2013). *Metodyka naukovykh doslidzhen v ahronomii : navchalnyi posibnyk*. Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury [in Ukrainian]
14. Tkachyk, S. O. (Ed.). (2016). *Metodyka provedennia ekspertyzy sortiv roslyn hrupy zernovykh, krupianykh ta zernobobovykh na prydatnist do poshyrennia v Ukraini*. Vinnytsia: FOP Korzun D. Yu. [in Ukrainian]
15. Tryhub, O. V., Kharchenko, Yu. V., Riabchun, V. K., Hryhorashchenko, L. V., & Dokukina, K. I. (2013). *Shyrokyi unifikovanyi klasyfikator rodu Hrechky (Fagopyrum Mill.)*. Kremenchuk: Khrystyianska Zoria [in Ukrainian]
16. Bochkarèva, L. P. (1994). *Analiz strukturi rastenii grechikhi (Metodicheskie rekomendatsii)*. Chernovtsi: Chernovitskii TsNTEI [in Russian]

17. Derzhavnyi reiestr sortiv roslyn prydatnykh dlia poshyrennia v Ukraini. Retrieved from: https://minagro.gov.ua/ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin [in Ukrainian]
18. Tryhub, O. V. (2016). Dzherela produktyvnosti ta adaptyvnosti hrechky. *Henetychni Resursy Roslyn*, 18, 77–87. [in Ukrainian]
19. Tryhub, O. V., Kutsenko, O. M., Liashenko, V. V., & Dudka, K. O. (2021). Estimation of yield and adaptive characteristics of buckwheat genepool. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 3, 27–36. https://doi.org/10.31210/visnyk2021.03.03
20. Bilonozhko, V. Ia., Poltoretskyi, S. P., & Berezovskyi, A. P. (2003). Posivni yakosti ta vrozhaini vlastyvosti nasinnia hrechky zalezhno vid poperednyka ta udobrennia. *Zbirnyk Naukovykh Prats Umanskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 746–750 [in Ukrainian]

ORCID

O. Tryhub https://orcid.org/0000-0003-3346-9828
V. Liashenko https://orcid.org/0000-0003-0177-6209
O. Kutsenko https://orcid.org/0000-0001-8692-2302

2024 Tryhub O. et al. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License http://creativecommons.org/licenses/by/4.0, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.