

СОРТОТИПОВІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ БОБІВ-ЛОПАТОК І ФЛАЖЕОЛЬ КВАСОЛІ ОВОЧЕВОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ ЗБИРАННЯ

В. В. ЯЦЕНКО, доктор сільськогосподарських наук,
І. С. ЛУЦЕНКО, здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти (доктор філософії)
Н. В. ЯЦЕНКО, доктор сільськогосподарських наук,
А. О. ЯЦЕНКО, доктор сільськогосподарських наук,
Уманський національний університет

Дослідження присвячене визначенню оптимальних строків збирання сортів квасолі овочевої (*Phaseolus vulgaris* L.) різних сортотипів – спаржевого та флажеоль – для забезпечення максимальної товарної врожайності. Експеримент проведено на дослідних ділянках кафедри рослинництва Уманського національного університету в 2024–2025 рр. Вивчали сорти, занесені до Державного реєстру України та інтродуковані класичні сорти типу флажеоль. Встановлено, що спаржеві сорти характеризуються тривалішим ростом боба та рівномірним потовщенням, тоді як флажеоль формує ширші та важчі боби з ранішою морфологічною стабілізацією. Оптимальні строки збирання бобів-лопаток становлять 13 діб після цвітіння для спаржевого сортотипу та 16 діб для флажеоль; 16 діб – для збирання флажеоль в обох сортотипів. Отримані результати мають практичне значення для вдосконалення технології вирощування квасолі овочевої та підвищення ефективності її виробництва.

Ключові слова: індивідуальна продуктивність, розмах варіювання, врожайність, біб, стручок, флажеоль, строки збирання

Вступ. Зміни клімату та пов'язані з ними стреси обмежують світову врожайність сільськогосподарських культур і якість урожаю, що, у свою чергу, призводить до серйозних соціально-економічних проблем і продовольчої небезпеки [1]. З огляду на прогнозоване зростання населення світу до 10,4 мільярда осіб до 2067 року, причому на Азію та Африку припадатиме 81 % цього зростання [2], а також на очікуване підвищення глобального попиту на продовольство [3], необхідно якнайшвидше впроваджувати ефективні заходи для збільшення виробництва сільськогосподарських культур.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розробляючи ефективне використання ресурсів і сталі агрономічні практики добром адаптованих сортів, можна досягти значного скорочення потреби в синтетичних хімічних добривах, прісній воді та хімічних пестицидах у сільському господарстві без зниження врожайності та якості [4]. Біоорієнтовані агрономічні практики для первинного виробництва, що мають більш позитивний вплив на екологічні функції та

економічну стійкість, також можуть стати ефективними стратегіями для досягнення Цілей сталого розвитку ООН, зокрема обмеження недоїдання та забезпечення продовольчої безпеки [2]. Такі практики можуть зберігати природні ресурси, підтримувати природні процеси та знижувати витрати на управління сільськогосподарським виробництвом.

Квасоля овочева – French bean – це фотонечутлива та самозапильна овочева бобова культура, яка об'єднує основні типи зеленої квасолі – стручкова (спаржева або цукрова, snap bean – англ.), безволокниста (луцильна, флажеоль, французька, green-shelled beans, shell beans – англ.). Спаржева квасоля легко ламається при згинанні, утворюючи характерний звук. Її збирають у фазі інтенсивного росту, коли боби ніжні, соковиті, а насіння недорозвинене (8–10 днів після цвітіння) [5, 6]. Ця культура займає третє місце після сої (*Glycine max* L.) та арахісу (*Arachis hypogea* L.) серед основних харчових бобових у світі та друге місце за обсягом виробництва серед бобових овочів [7]. Квасолю роду *Phaseolus* вирощують як для зелених овочів, так і для зернових цілей. Зелені стручки квасолі готують цілими, нарізаними або подрібненими, а насіння можна збирати зеленим як овоч або сухим як бобову культуру.

Щодо цілих бобів, в Європі спостерігається тенденція до виведення сортів, які дають велику частку дуже тонких (діаметром 6,6–8,0 мм) або екстра-тонких (<6,5 мм) стручків. Зелений стручок багатий на поживні речовини: у середньому містить 1,7 % білка, 4,5 % вуглеводів, 1,8 % клітковини, 50 мг кальцію, 29 мг магнію, 28 мг фосфору та 1,7 мг заліза на 100 г стручка [8]. Окрім білка, французька квасоля містить вітаміни та мінерали, які можуть допомогти частково подолати проблему недоїдання. Незрілі зелені стручки придатні для використання як овочі. Зазвичай французька квасоля готова до збирання через 40 днів після проростання насіння, залежно від сорту [9]. Стручкам потрібно приблизно 7–12 діб, а для флажеоль – до 20 діб після цвітіння, щоб їх можна було збирати [10]. Тому **мета** цього експерименту полягала у визначенні оптимального часу збирання типових сортів квасолі спаржевої, занесених до Державного Реєстру сортів рослин та класичних сортів типу флажеоль для забезпечення вищої товарної врожайності овочевої продукції.

Методика дослідження. Дослідження проводили на дослідних ділянках кафедри рослинництва, в навчально-виробничому відділі Уманського національного університету у 2024–2025 рр., з географічними координатами за Грінвічем 48° 46' північної широти, 30° 14' східної довготи і висотою над рівнем моря 245 м. Ґрунт експериментальної ділянки – чорнозем опідзолений важкосуглинкового механічного складу. Погодні умови під час проведення досліджень були достатньо сприятливими для вирощування квасолі.

У дослідженні застосовували овочеві сорти квасолі, включені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення на території України: Лаура st, Апекс, Бергголд, Каннелліно, Сакса, Супернано джалло, Топкроп, а також інтродуковані класичні сорти – Chevrier Vert, Elsa, Flambeau та Flamingo. Еталонним був сорт Лаура, оскільки він мав найбільш апробований.

Досліди закладали з використанням методу рендомізації [11]. Кількість повторень – чотири. Площа облікової ділянки складала 10 м². Насіння квасолі

висівали за схемою 45 × 10 см (густота стояння рослин – 222 000 шт./га). Попередником у сівозміні був озимий часник. Збір товарної продукції виконували на 7, 10, 13, 16 і 19 добу після цвітіння. Через значні розходження рекомендацій по строках збору в різних сортів залежно від зон вирощування за контроль взято 13 добу після цвітіння – для отримання бобів-лопаток; 16 добу – для одержання флажеоль. Визначення врожайності здійснювали у фазу технічної стиглості бобів (ВВСН 81 – лопатка; ВВСН 89 – флажеоль) згідно з ДСТУ ЕЭК ООOFFV-06 [12]. Статистичну обробку отриманих даних виконували з визначенням середнього арифметичного (\bar{x}) та стандартного відхилення (SD) за допомогою програмного забезпечення Microsoft Excel 2024 та StatPlus.

Результати досліджень. Аналіз експериментальних даних показує, що формування довжини боба-лопатки квасолі овочевої істотно залежить від сортотипу та строку збирання після цвітіння, що відображає особливості росту генеративних органів і темпи накопичення асимілятів.

У спаржевого сортотипу довжина боба поступово зростала від 10,37 см на 7-му добу після цвітіння до 14,53 см на 19-ту добу. На ранніх етапах показник був нижчим за контроль (13 діб): на 7-му добу – на 2,49 см (-19 %), на 10-ту – на 0,98 см (-8 %). Після контролю спостерігалось перевищення: на 16-ту добу – на 1,08 см (8 %), на 19-ту – на 2,0 см (13 %), що свідчить про триваліший період росту. У сортотипу флажеоль довжина боба зростала від 9,27 до 14,12 см, однак після 16-ї доби темпи приросту різко зменшувалися. На 7-му добу показник був нижчим за контроль на 4,48 см (-33 %), на 10-ту – на 1,95 см (-14 %), а після контролю приріст був мінімальним (рис. 1).

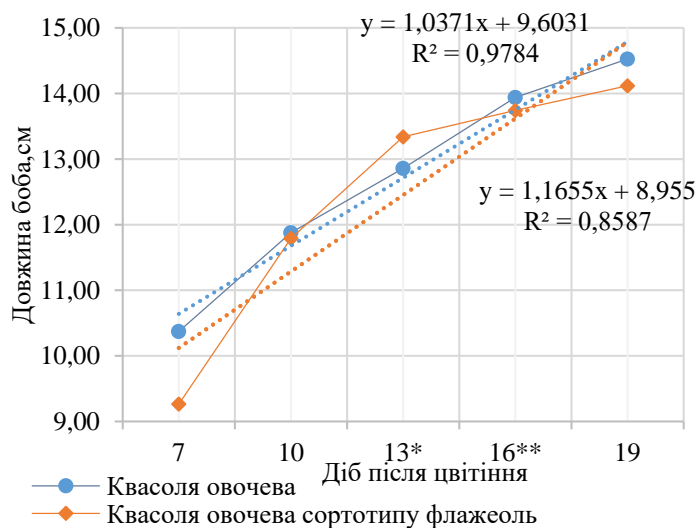


Рис. 1. Динаміка формування довжини боба-лопатки квасолі овочевої залежно від сортотипу та строку збирання, см, 2024–2025

Примітка. * – контроль для квасолі овочевої – 13 діб; ** – контроль для квасолі сортотипу флажеоль – 16 діб

Отже, спаржеві сорти характеризуються тривалішим ростом боба, тоді як флажеоль раніше досягає морфологічної стабілізації. Оптимальні строки збирання становлять 13–16 діб після цвітіння.

Отримані результати свідчать, що формування ширини боба-лопатки квасолі овочевої істотно залежить від сортотипу та строку збирання після цвітіння, що відображає особливості морфогенезу генеративних органів.

У спаржевого сортотипу ширина боба поступово зростала від 0,54 см на 7-му добу після цвітіння до 0,88 см на 19-ту добу. На ранніх етапах показник був нижчим за контроль (13 діб): на 7-му добу – на 0,15 см (-22 %), на 10-ту – на 0,10 см (-14 %). Після контролю відбувалося інтенсивніше потовщення: на 16-ту добу ширина перевищувала контроль на 0,11 см (16 %), а на 19-ту – на 0,18 см (26 %), (рис. 2).

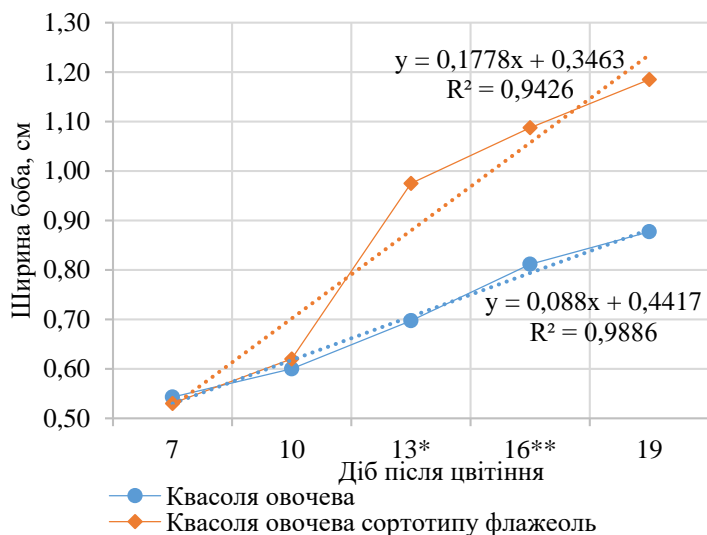


Рис. 2. Динаміка формування ширини боба-лопатки квасолі овочевої залежно від сортотипу та строку збирання, см, 2024–2025

Примітка. * – контроль для квасолі овочевої – 13 діб; ** – контроль для квасолі сортотипу флажеоль – 16 діб

У сортотипу флажеоль ширина боба зростала від 0,53 до 1,19 см, перевищуючи показники спаржевого морфотипу. На ранніх строках відхилення від контролю (16 діб) було значним: -0,56 см (-51 %) на 7-му добу та -0,47 см (-43 %) на 10-ту. Після контролю приріст був незначним. Виявлено, що спаржеві сорти характеризуються рівномірнішим потовщенням боба, тоді як флажеоль формує ширші боби та раніше досягає максимальних параметрів.

Аналіз одержаних матеріалів свідчить, що формування маси боба-лопатки квасолі овочевої залежить від сортотипу та строку збирання після формування бобів. У квасолі овочевої маса боба зростала від 4,58 г на 7-му добу до 5,78 г на 10-ту і досягала максимуму 6,39 г на 13-ту добу (контроль). Надалі спостерігалось зниження показника: на 16-ту добу маса була меншою за контроль на 0,33 г (-5 %), а на 19-ту – на 1,00 г (-17 %), що свідчить про початок фізіологічного старіння бобів.

У сортотипу флажеоль маса боба зростала від 4,69 г на 7-му добу до 6,26 г на 10-ту та 6,62 г на 13-ту добу, досягаючи максимуму 7,34 г на 16-ту добу (контроль). На 19-ту добу відмічено лише незначне зниження до 7,06 г. Порівняльний аналіз показує, що сортотип флажеоль формує важчі боби на всіх етапах розвитку (рис. 3).

Дані наведені в таблиці 1 та рисунку 4 вказують на те, що формування врожаю бобів-лопаток квасолі овочевої істотно залежить від сортотипу та строку збирання після цвітіння, що відображає особливості формування генеративних органів і темпи накопичення пластичних речовин. Графічна модель розмаху врожайності дозволяє оцінити варіабельність продуктивності та стабільність прояву цієї ознаки.

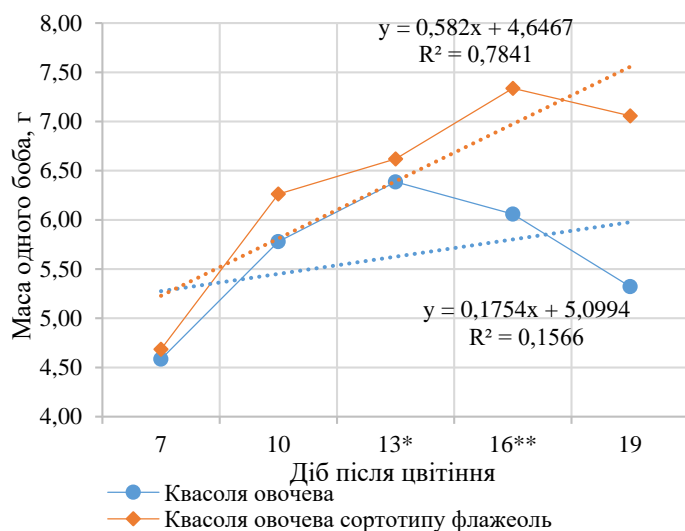


Рис. 3. Динаміка формування маси боба-лопатки квасолі овочевої залежно від сортотипу та строку збирання, см, 2024–2025

Примітка. * – контроль для квасолі овочевої – 13 діб; ** – контроль для квасолі сортотипу флажеоль – 16 діб

У спаржевого сортотипу врожайність поступово зростала від 15,75 т/га на 7-му добу після цвітіння до 19,89 т/га на 10-ту добу і досягала максимуму 22,01 т/га на 13-ту добу (контроль). Надалі відбувалося зниження показника до 21,12 т/га на 16-ту добу та 18,63 т/га на 19-ту добу, що свідчить про початок фізіологічного старіння бобів. Розмах врожайності між сортами на ранньому етапі становив близько 12,9 т/га (9,54–22,42 т/га), що відображає значну генетичну диференціацію сортів. З високою врожайністю бобів-лопаток на 13-ту добу після цвітіння виділено сорти Супернано джалло (27,25 т/га), Бергголд (32,50 т/га).

У сортотипу флажеоль врожайність лопаток зростала від 14,49 т/га на 7-му добу до 18,99 т/га на 10-ту та 20,17 т/га на 13-ту добу, досягаючи максимуму 22,50 т/га на 16-ту добу. На 19-ту добу спостерігалось лише незначне зниження до 21,65 т/га, що свідчить про триваліший період формування врожаю. У групі даного сортотипу відзначено спаржеві сорти за врожайністю лопаток Супернано джалло (33,48 т/га), Бергголд (28,32 т/га) й флажеольний сорт Elsa (28,58 т/га). Тобто, флажеольні сорти можна використовувати для збирання бобів-лопаток на 16 добу після цвітіння, тоді як спаржеві – на 13 добу.

Отже, спаржевий сортотип раніше досягає максимуму продуктивності, тоді як флажеоль характеризується тривалішим періодом її формування. Оптимальні строки збирання становлять близько 13 діб після цвітіння для спаржевого сортотипу та 16 діб для сортотипу флажеоль (див. табл. 1, рис. 4).

Проведеними дослідженнями виявлено, що формування врожаю бобів-лопаток квасолі овочевої сортотипу флажеоль характеризується чітко вираженою фазовою динамікою, яка відображає особливості морфогенезу генеративних органів і темпи накопичення пластичних речовин у бобах.

Середня врожайність поступово зростала від 14,49 т/га на 7-му добу після цвітіння до 18,99 т/га на 10-ту добу та 20,17 т/га на 13-ту добу. Максимального значення – 22,50 т/га – показник досягав на 16-ту добу, що була прийнята за контрольний строк збирання.

Табл. 1. Динаміка формування врожаю бобів-лопаток квасолі овочевої залежно від сортотипу та строку збирання, т/га, 2024–2025

Сортотип	Сорт	днів після цвітіння				
		7	10	13*	16**	18
Квасоля овочева	Лаура st	9,54	11,24	12,89	11,67	9,30
	Апекс	15,03	21,30	23,79	21,19	19,41
	Бергголд	22,42	29,12	32,50	33,48	29,34
	Каннелліно	12,25	15,10	16,69	15,09	13,21
	Сакса	12,66	15,56	16,77	15,48	12,99
	Супернано джалло	20,71	25,22	27,25	28,32	25,78
	Топкроп	17,68	21,70	24,19	22,63	20,39
Квасоля овочева сортотипу флажеоль	Chevrier Vert	10,63	15,65	16,55	17,77	17,16
	Elsa	19,04	23,34	25,15	28,58	27,66
	Flambeau	15,91	20,80	21,26	24,39	23,41
	Flamingo	12,40	16,16	17,70	19,24	18,35

Примітка. * – контроль для квасолі овочевої – 13 діб; ** – контроль для квасолі сортотипу флажеоль – 16 діб

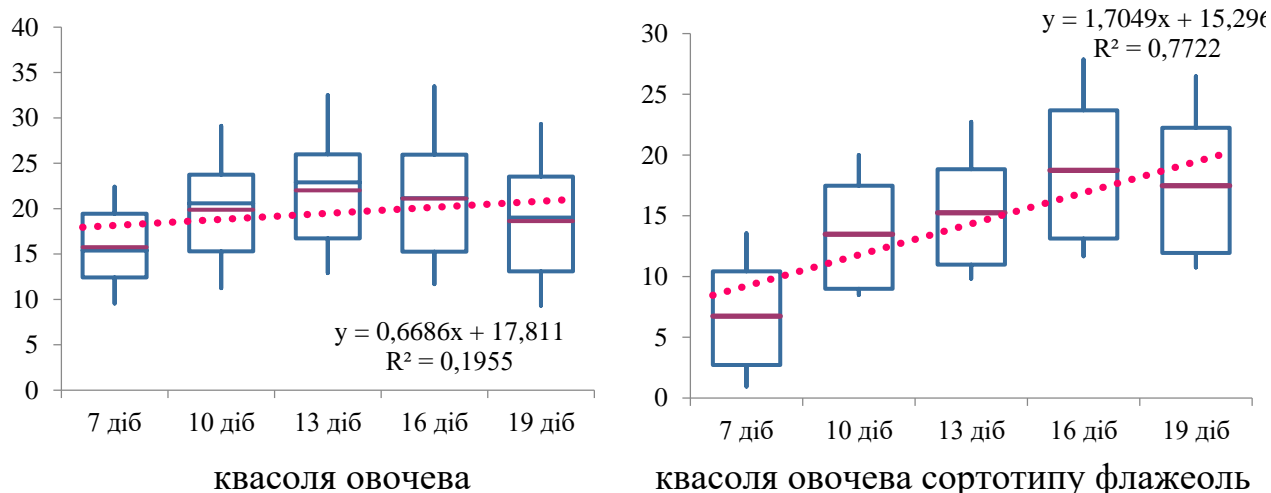


Рис. 4. Розмах врожаю бобів-лопаток квасолі овочевої залежно від сортотипу та строку збирання, т/га, 2024–2025

Примітка. * – контроль для квасолі овочевої – 13 діб; ** – контроль для квасолі сортотипу флажеоль – 16 діб

На 19-ту добу спостерігалось лише незначне зниження врожайності до 21,65 т/га, що свідчить про триваліший період активного формування бобів (табл. 2, рис. 5). Відхилення від контролю підтверджують цю закономірність: на 7-му добу врожайність була нижчою на 8,00 т/га (–36 %), на 10-ту – на 3,51 т/га (–16 %), а на 13-ту – на 2,33 т/га (–10 %). Після досягнення контрольного строку зниження було незначним – 0,85 т/га (–4 %), (див. табл. 2, рис. 5).

Аналіз графічної моделі розмаху показує, що варіабельність між сортами зростала у міру інтенсифікації ростових процесів. Найвищу врожайність формував сорт Elsa, тоді як Chevrier Vert характеризувався нижчими показниками.

Табл. 2. Динаміка формування врожаю флажеоль залежно від сортотипу та строку збирання, т/га, 2024–2025

Сортотип	Сорт	днів після цвітіння				
		7	10	13*	16**	18
Квасоля овочева	Лаура st	4,20	5,10	6,19	5,43	4,20
	Апекс	6,76	9,73	11,25	9,75	8,75
	Бергголд	10,09	13,74	15,57	18,08	15,02
	Каннелліно	6,12	7,88	8,83	7,70	6,74
	Сакса	6,71	8,56	9,36	8,39	7,02
	Супернано джалло	11,60	14,30	15,64	16,71	14,85
	Топкроп	8,93	11,72	13,74	12,54	11,03
Квасоля овочева сортотипу флажеоль	Chevrier Vert	8,58	12,80	13,90	15,16	14,52
	Elsa	12,57	15,91	17,88	21,84	20,80
	Flambeau	10,18	13,69	14,24	17,34	16,16
	Flamingo	9,90	13,41	14,90	16,32	15,29

Примітка. * – контроль для квасолі овочевої – 13 діб; ** – контроль для квасолі сортотипу флажеоль – 16 діб

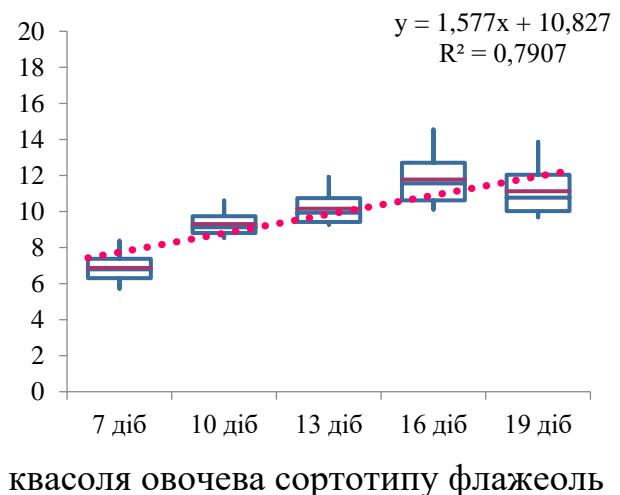
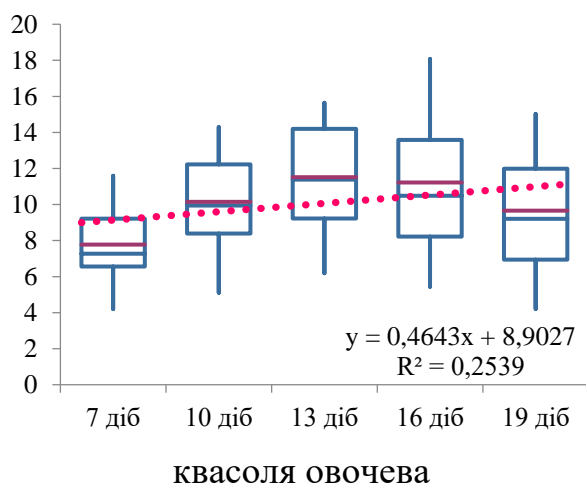


Рис. 5. Розмах врожаю флажеоль залежно від сортотипу та строку збирання, т/га, 2024–2025

Примітка. * – контроль для квасолі овочевої – 13 діб; ** – контроль для квасолі сортотипу флажеоль – 16 діб

Отже, сортотип флажеоль має триваліший період формування врожаю, а оптимальним строком збирання є близько 16 діб після цвітіння.

Висновки. Встановлено, що оптимальні строки збирання зелених бобів квасолі овочевої суттєво залежать від сортотипу. Для спаржевого сортотипу максимальна товарна врожайність (22,01 т/га) досягається на 13-ту добу після цвітіння, тоді як для сортотипу флажеоль – на 16-ту добу (22,50 т/га), що пояснюється біологічними особливостями морфогенезу генеративних органів і тривалістю періоду накопичення пластичних речовин.

Доведено, що спаржеві сорти характеризуються тривалішим періодом росту боба та рівномірним потовщенням: довжина збільшується від 10,37 см (7 доба) до

14,53 см (19 доба), ширина – від 0,54 см до 0,88 см. Натомість сортотип флажеоль формує ширші боби (від 0,53 см до 1,19 см) з ранішою морфологічною стабілізацією та досягає більшої маси окремого боба (7,34 г проти 6,39 г у спаржевого типу). Встановлено, що сорти Супернано джалло та Бергголд універсальні та можуть використовуватися для отримання високої товарної врожайності лопаток і флажеоль. Виявлено, що запізніле збирання призводить до фізіологічного старіння бобів і зниження товарної врожайності: у спаржевого сортотипу на 19-ту добу врожайність зменшується на 15,4 % порівняно з максимумом, тоді як у флажеоль це зниження становить лише 3,8 %, що свідчить про більшу придатність останнього до транспортування та зберігання.

Обґрунтовано доцільність диференційованого підходу до визначення строків збирання залежно від цільового призначення продукції: для реалізації у свіжому вигляді оптимальними є 13-та доба для спаржевого типу та 16-та доба для флажеоль; для переробки та довготермінового зберігання допустиме незначне відхилення від цих термінів без критичного погіршення якості.

Література:

1. Zandalinas S. I., Fritschi F. B., Mittler R. Global warming, climate change, and environmental pollution: Recipe for a multifactorial stress combination disaster. *Trends in Plant Science*. 2021. № 26. P. 588–599.
2. Chojnacka K., Moustakas K., Witek-Krowiak A. Bio-based fertilizers: A practical approach towards circular economy. *Bioresource Technology*. 2020. № 295. 122223. DOI: 10.1016/j.biortech.2019.122223.
3. van Dijk M., Morley T., Rau M. L., Saghay Y. A meta-analysis of projected global food demand and population at risk of hunger for the period 2010–2050. *Nature Food*. 2021. № 2. P. 494–501. DOI: 10.1038/s43016-021-00322-9.
4. Young M. D., Ros G. H., de Vries W. Impacts of agronomic measures on crop, soil, and environmental indicators: A review and synthesis of meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 2021. № 319. 107551. DOI: 10.1016/j.agee.2021.107551.
5. Nadeem M. A., Yeken M. Z., Shahid M. Q., Habyarimana E., Yilmaz H., Alsaleh A. та ін. Common bean as a potential crop for future food security: An overview of past, current and future contributions in genomics, transcriptomics, transgenics and proteomics. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*. 2021. № 35. P. 759–787.
6. Fawzy Z. F., El-Ramady H., Azab M. A. та ін. Can foliar application of natural biostimulants reduce nitrate and fiber content in fresh green bean under soil nutrient deficiency? *Bulletin of the National Research Centre*. 2023. № 47. Article 165. DOI: 10.1186/s42269-023-01135-5.
7. FAO. World Food and Agriculture—Statistical Yearbook 2023. Food and Agriculture Organization of the United Nations [Електронний ресурс]. Rome, 2023. Режим доступу: <https://www.fao.org>
8. Szczepanek M., Błaszczuk K., Piekarczyk M. The spatial distribution of nutrients in the soil, their uptake by plants, and green bean (*Phaseolus vulgaris* L.) yield under the strip-tillage system. *Agronomy*. 2025. № 15 (2). 382. DOI: 10.3390/agronomy15020382.

9. Campos K., Schwember A. R., Machado D., Ozores-Hampton M., Gil P. M. Physiological and yield responses of green-shelled beans (*Phaseolus vulgaris* L.) grown under restricted irrigation. *Agronomy*. 2021. № 11 (3). 562. DOI: 10.3390/agronomy11030562.

10. Aquino-Bolaños E. N., Garzón-García A. K., Alba-Jiménez J. E., Chávez-Servia J. L., Vera-Guzmán A. M., Carrillo-Rodríguez J. C., Santos-Basurto M. A. Physicochemical characterization and functional potential of *Phaseolus vulgaris* L. and *Phaseolus coccineus* L. landrace green beans. *Agronomy*. 2021. № 11 (4). 803. DOI: 10.3390/agronomy11040803.

11. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 369 с.

12. ДСТУ ЕЭК ООН FFV-06:2007. Квасоля. Настанови щодо постачання і контролювання якості. Національний стандарт України. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2007. 24 с.

References:

1. Zandalinas, S. I., Fritschi, F. B., & Mittler, R. (2021). Global warming, climate change, and environmental pollution: Recipe for a multifactorial stress combination disaster. *Trends in Plant Science*, 26, 588–599.

2. Chojnacka, K., Moustakas, K., & Witek-Krowiak, A. (2020). Bio-based fertilizers: A practical approach towards circular economy. *Bioresource Technology*, 295, 122223. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2019.122223>

3. van Dijk, M., Morley, T., Rau, M. L., & Saghai, Y. (2021). A meta-analysis of projected global food demand and population at risk of hunger for the period 2010–2050. *Nature Food*, 2, 494–501. . <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00322-9>

4. Young, M. D., Ros, G. H., & de Vries, W. (2021). Impacts of agronomic measures on crop, soil, and environmental indicators: A review and synthesis of meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 319, 107551. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107551>

5. Nadeem, M. A., Yeken, M. Z., Shahid, M. Q., Habyarimana, E., Yilmaz, H., Alsaleh, A., et al. (2021). Common bean as a potential crop for future food security: An overview of past, current and future contributions in genomics, transcriptomics, transgenics and proteomics. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 35, 759–787.

6. Fawzy, Z. F., El-Ramady, H., Azab, M. A., et al. (2023). Can foliar application of natural biostimulants reduce nitrate and fiber content in fresh green bean under soil nutrient deficiency? *Bulletin of the National Research Centre*, 47, Article 165. <https://doi.org/10.1186/s42269-023-01135-5>

7. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2023). *World food and agriculture—Statistical yearbook 2023*. Rome. Retrieved from <https://www.fao.org>

8. Szczepanek, M., Błaszczuk, K., & Piekarczyk, M. (2025). The spatial distribution of nutrients in the soil, their uptake by plants, and green bean (*Phaseolus vulgaris* L.) yield under the strip-tillage system. *Agronomy*, 15(2), 382. <https://doi.org/10.3390/agronomy15020382>

9. Campos, K., Schwember, A. R., Machado, D., Ozores-Hampton, M., & Gil, P. M. (2021). Physiological and yield responses of green-shelled beans (*Phaseolus*

vulgaris L.) grown under restricted irrigation. *Agronomy*, 11(3), 562. <https://doi.org/10.3390/agronomy11030562>

10. Aquino-Bolaños, E. N., Garzón-García, A. K., Alba-Jiménez, J. E., Chávez-Servia, J. L., Vera-Guzmán, A. M., Carrillo-Rodríguez, J. C., & Santos-Basurto, M. A. (2021). Physicochemical characterization and functional potential of *Phaseolus vulgaris* L. and *Phaseolus coccineus* L. landrace green beans. *Agronomy*, 11(4), 803. <https://doi.org/10.3390/agronomy11040803>

11. Bondarenko, H. L., & Yakovenko, K. I. (Eds.). (2001). *Methodology of experimental work in vegetable and melon growing*. Kharkiv: Osnova. [in Ukrainian].

12. DSTU UNECE FFV-06:2007. *Beans. Guidelines for supply and quality control*. (2007). Kyiv: DP “UkrNDNTs”. [in Ukrainian].

Annotation

Yatsenko V. V., Lutsenko I. S., Yatsenko N. V., Yatsenko A. O.

Sortotype-specific features of yield formation of snap bean pods and flageolet beans of vegetable common bean depending on harvesting time

*The study is devoted to determining the optimal harvesting dates for bush bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars of different types – snap bean and flageolet – to ensure maximum marketable yield. The experiment was conducted at the research plots of the Department of Crop Production at Uman National University of Horticulture in 2024–2025 on leached chernozem heavy loam soil. The study included cultivars registered in the State Register of Plant Varieties of Ukraine (Laura st, Apex, Berggold, Cannellino, Saxa, Supernano giallo, Topcrop) and introduced classical flageolet cultivars (Chevrier Vert, Elsa, Flambeau, Flamingo). The cultivar Laura served as the control.*

The experiments were established using the randomization method with four replications. The accounting plot area was 10 m², with a sowing pattern of 45×10 cm. Yield was assessed at the technical ripeness stages of pods (BBCH 81, 89) according to DSTU EEC OOOFFV-06. The dynamics of pod length, width, and weight formation, as well as marketable yield, were studied over 7–19 days after flowering.

Significant differences between the types were established for the studied traits. In the snap bean type, pod length increased from 10.37 cm (day 7) to 14.53 cm (day 19), width – from 0.54 cm to 0.88 cm, with maximum pod weight (6.39 g) and yield (22.01 t/ha) achieved on day 13. In the flageolet type, pod length ranged from 9.27 cm to 14.12 cm, width – from 0.53 cm to 1.19 cm, with maximum pod weight (7.34 g) and yield (22.50 t/ha) formed on day 16. After reaching peak values, a decline in productivity was observed due to physiological aging of pods.

Snap bean cultivars are characterized by prolonged pod growth and uniform thickening, while flageolet forms wider and heavier pods with earlier morphological stabilization. The optimal harvesting dates are 13–16 days after flowering for the snap bean type and 16 days for flageolet. The obtained results have practical significance for improving the cultivation technology of bush bean and increasing the efficiency of its production.

Key words: individual productivity, variation range, yield, bean, pod, flageolet, harvesting time.