

УДК 635.652:631.53.027:631.816.3.031](292.485:477.4)

DOI: <https://doi.org/10.31359/2413-7642-2025-1-22>

Л.М. Поташова, канд. с.-г. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна

ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СОРТІВ КВАСОЛІ У СХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено результати трирічних досліджень впливу різних строків сівби (5 і 15 травня) на ріст і формування врожайності сортів квасолі Первомайська, Докучаєвська, Мавка та Панна. Встановлено, що за другого строку сівби густота сходів і польова схожість насіння сортів Первомайська, Докучаєвська і Мавка зменшується, а сорту Панна – збільшується у порівнянні з першим строком посіву. Більш пізні посіви призводять до зниження виживаності рослин по всіх досліджуваних сортах квасолі. У сортів Первомайська і Докучаєвська спостерігається загальна тенденція до покращення структурних показників урожаю за першого строку посіву, а у сортів Мавка і Панна за другого строку. Найбільшу врожайність зерна квасолі у сортів Первомайська і Докучаєвська – 1,94 і 1,76 т/га отримали за першого строку, а у сортів Мавка і Панна - 1,72 і 1,55 т/га за другого строку сівби.

Ключові слова: строки сівби, сорти квасолі, польова схожість насіння, виживаність рослин, структура врожаю, врожайність.

Вступ. В умовах Східного Лісостепу України для ефективного використання біологічного потенціалу сорту і природно-кліматичних умов важливе значення має розробка та впровадження у виробництво нової адаптивної технології вирощування квасолі. Враховуючи недостатній обсяг виробництва квасолі, постала необхідність перегляду окремих елементів технології її вирощування, спрямованих на отримання максимальної врожайності. Серед заходів, за яких можливо досягти високої врожайності та покращення якості зерна цієї культури, є удосконалення сучасних науково-технічних принципів підбору нових високопродуктивних сортів, допосівної обробки насіння, удобрення, способів сівби, норм висіву тощо, спрямованих на формування оптимального посіву [1–9].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливим агротехнічним заходом в технології вирощування зерна квасолі звичайної є оптимізація строків посіву. Вдало підібрані строки сівби дають можливість отримати дружні сходи, сприяють своєчасному проходженню фенологічних фаз і рівномірності достигання врожаю. За даними О.В. Овчарука та ін. строки сівби квасолі визначаються місцевими і наявними погодно-кліматичними умовами року, а також характеристикою ґрунту та сортовими особливостями культури [10].

Квасолію як чутливу до заморозків культуру, висівають, коли

мине загроза повернення холодів і ґрунт на глибині 10 см прогріється до температури 10–12°C. Ранні посіви кvasолі характеризуються повільним розвитком, пошкодженням тимчасовими пониженнями температурами, що призводить до загибелі частини рослин і зрідження посівів. Насіння кvasолі, висіяне в третій декаді квітня, часто потрапляє у несприятливі за температурним режимом умови, тому польова схожість його знижується. Насіння кvasолі за таких умов довгий час не проростає, пліснявіє, загниває, значна частина пошкоджується шкідниками і сходи формуються зрідженими [11, 12].

За більш пізніх строків сівби ґрунт пересихає і сходи кvasолі з'являються нерівномірно. Частина насіння через тривалий період часу в такому ґрунті втрачає схожість. Українськими науковцями досліджено, що від сівби кvasолі звичайної в ранні і пізні строки спостерігаються зниження виживання рослин, тому що сходи її були більш слабкими в порівнянні зі сходами, отриманими в оптимальні строки. Разом із цим вони зазначають, що важливою умовою для отримання рівномірних сходів та високого врожаю є наявність достатньої кількості вологи у верхньому шарі ґрунту [13, 14].

Швидкість появи сходів перебуває в тісній залежності від температури й вологості ґрунту, що має виняткове значення при сівбі кvasолі. Аналізуючи дані науковців, які проводили дослідження у Правобережному Лісостепу, кvasолі слід висівати наприкінці першої або середині другої декади травня, коли ґрунт на глибині 5–6 см прогріється до 10°C і вище, коли до мінімуму зводиться вірогідність весняних заморозків [15–17].

У Східному Лісостепу України досліджень щодо впливу строків сівби на ріст і врожайність сучасних сортів кvasолі не проводилося, що обумовлює актуальність даної роботи.

Матеріали і методи досліджень. Формування продуктивності зерна кvasолі залежно від строків сівби в умовах Східного Лісостепу проводили впродовж 2019–2021 рр. на базі ННВЦ «Дослідне поле». Схемою досліджень передбачали дослідити дію двох чинників: строки сівби – 5 травня і 15 травня (фактор А); сорти кvasолі – Первомайська, Докучаєвська, Мавка, Панна (фактор Б). Розміщення варіантів – систематичне, повторність – чотириразова. Загальна площа ділянки 10 м², облікова – 6 м². Попередник – пшениця яра. Сівбу проводили широкорядним способом із шириною міжрядь 45 см. Норма висіву становила 500 тис. схожого насіння на 1 га. Спостереження за фенологічними фазами росту й розвитку рослин проводили згідно загальноприйнятої методики [18]; густоту рослин підраховували у фазі повних сходів і перед збиранням урожаю на постійно закріплених кілочками площадках у чотириразовій повторності; виживаність рослин визначали шляхом відношення кількості рослин перед збиранням до їх

кількості у фазі сходів; структурний аналіз врожаю квасолі проводили методом відбору снопових зразків [19]; облік врожаю квасолі здійснювали у фазі повної стиглості методом подільничного обмолоту і зважування зерна з перерахуванням на вологість та засміченість; визначення маси 1000 зерен проводили за ДСТУ 4138-169 2002 [20].

Результати досліджень та їх обговорення. Температура та опади в роки проведення досліджень мали певні відмінності від середніх багаторічних даних, що відображалося на ростових процесах і формуванні продуктивності сортів квасолі (табл. 1, 2).

1. Температура повітря за вегетаційний період квасолі (за даним метеопосту «Рогань»)

Місяці	Температура, °С				
	Декади			Середня за місяць	Багато-річна
	1	2	3		
2019 р.					
Квітень	9,8	9,8	14,9	11,5	8,3
Травень	15,2	19,0	26,1	20,1	15,4
Червень	23,9	26,1	24,3	24,8	19,2
Липень	21,5	20,2	22,5	21,4	20,5
Серпень	19,0	24,0	23,4	22,1	19,6
Вересень	23,0	16,9	12,1	17,3	13,8
2020 р.					
Квітень	7,9	7,5	11,0	8,8	8,3
Травень	14,3	13,1	13,2	13,5	15,4
Червень	18,5	24,4	22,9	21,9	19,2
Липень	24,8	21,0	22,5	22,8	20,5
Серпень	22,0	20,8	21,3	21,4	19,6
Вересень	22,3	16,7	17,3	18,8	13,8
2021 р.					
Квітень	6,8	10,0	9,3	8,7	8,3
Травень	13,4	16,5	18,5	16,1	15,4
Червень	15,4	21,4	25,6	20,8	19,2
Липень	23,6	27,0	23,7	24,8	20,5
Серпень	26,2	25,0	23,0	24,7	19,6
Вересень	15,1	17,4	8,8	13,8	13,8

2. Кількість опадів за вегетаційний період квасолі (за даними метеопосту «Рогань»)

Місяці	Опади, мм				
	Декади			Сума	Багаторічна
	1	2	3		
2019 р.					
Квітень	0,0	23,8	20,7	44,5	35
Травень	30,6	3,8	9,0	43,4	49
Червень	12,7	0,0	2,5	15,2	59
Липень	25,9	0,0	12,9	38,8	71
Серпень	13,6	0,0	0,0	13,6	56
Вересень	0,0	2,0	11,0	13,0	43
2020 р.					
Квітень	0,4	5,3	8,0	13,7	35
Травень	18,6	14,2	75,5	108,3	49
Червень	33,0	19,8	1,4	54,2	59
Липень	7,0	92,0	7,0	106,0	71
Серпень	0,0	0,0	5,8	5,8	56
Вересень	0,0	0,0	1,3	1,3	43
2021 р.					
Квітень	8,6	20,7	14,4	43,7	35
Травень	14,0	28,7	8,8	51,5	49
Червень	50,8	23,4	7,7	81,0	59
Липень	15,7	0,0	3,8	19,5	71
Серпень	2,2	5,9	3,7	11,8	56
Вересень	2,3	18,3	11,4	32,0	43

Квітень і травень 2019 р. за температурою повітря на 3,2 і 4,7 °С перевищували багаторічні показники, що дозволило добре прогрітися ґрунту і, не зважаючи на певну нестачу вологи, отримати дружні сходи першого строку посіву на 6-7 добу, другого строку – на 5-6 добу. Проте аномально спекотна і посушлива погода у червні (24,8 °С і 15,2 мм) негативно вплинула на початкові етапи росту рослин (період трійчастий листок – бутонізація). У першій декаді липня під час цвітіння квасолі пройшли дощі – 25,9 мм і середня температура повітря знизилася до 21,5 °С, що дещо поліпшило стан посівів. Фази утворення бобів, наливу бобів і досягання насіння відбувалося за гострого дефіциту опадів, що суттєво позначилися на формуванні структурних елементів і врожайності квасолі.

Квітень 2020 р. виявився помірним за температурою і сухим за зволоженням – лише 13,7 мм. У травні пройшли рясні дощі – 108,3 мм за середньої температури на 1,9 °С нижчої за кліматичну норму, що вповільнило появу сходів квасолі. За першого строку сівби вони з'явилися на 11-13 добу, за другого – на 11-14 добу. Середня температура червня на 2,7 °С перевищувала багаторічний показник, а опадів випало близько норми – 54,2 мм, що забезпечило нормальне

проходження початкових етапів росту рослин. Цвітіння квасолі відбувалося за високої середньої декадної температури повітря 24,8 °С і нестачі опадів – 7,0 мм, але під час утворення бобів пройшли рясні дощі – 92,0 мм, що сприяло подальшому їх наливу. Високі температури і дефіцит опадів під кінець вегетації квасолі прискорили дозрівання насіння та початок збирання врожаю.

У 2021 р. середньомісячні температури квітня, травня і червня в цілому дещо перевищували багаторічні показники, але їх декадні коливання були значними. Поява сходів першого строку посіву зафіксована на 10-12 добу, другого строку – на 7-8 добу. Особливо прохолодна погода відмічена в першій декаді червня, коли середня температура становила 15,4 °С, а опади – 50,8 мм. Це суттєво уповільнило початкові етапи росту й розвитку рослин. Починаючи з третьої декади червня і до кінця вегетації спостерігалася спекотна і посушлива погода, яка негативно вплинула на виживаність рослин, формування структурних елементів і врожайності квасолі.

На основі проведених експериментальних досліджень упродовж 2019–2021 рр. встановлено, що конкретні погодні умови, строки сівби та особливості досліджуваних сортів впливали на густоту, польову схожість та виживаність рослин квасолі (табл. 3).

У 2019 р. за першого строку посіву густота повних сходів у сортів Первомайська і Докучаєвська (45,4 і 44,6 шт./м²) виявилася більшою, ніж у сортів Мавка і Панна (43,4 і 43,7 шт./м²). Польова схожість у сортів Первомайська і Докучаєвська становила 90,8 і 89,2 %, у сортів Мавка і Панна – 86,8 і 87,4 % відповідно. За другого строку посіву густота повних сходів у квасолі сортів Первомайська і Докучаєвська дорівнювала 45,2 і 43,1 шт./м², сортів Мавка і Панна – 42,8 і 43,3 шт./м². Польова схожість при цьому у сортів Первомайська і Докучаєвська становила 90,4 і 86,2 %, у сортів Мавка і Панна – 85,6 і 86,6 % відповідно.

У 2020 р. за першого строку посіву сорти Мавка і Панна за густотою повних сходів – 47,6 і 46,5 шт./м² перевищували сорти Первомайська і Докучаєвська – 43,3 і 45,5 шт./м² відповідно. При цьому польова схожість у сортів Мавка і Панна сягала 95,2 і 93,0 %, у сортів Первомайська і Докучаєвська – 86,6 і 91,0% відповідно. За другого строку посіву, через прохолодну погоду 2-3 декади травня – 13,1-13,2 °С і надмірну кількість опадів – сумарно 89,7 мм, густота повних сходів і польова схожість виявилися меншими. У сортів Мавка і Панна вона становила 43,0 і 45,5 шт./м², польова схожість – 86,0 і 91,0%; у сортів Первомайська і Докучаєвська – відповідно 41,8 і 42,2 шт./м² та 83,6 і 84,4%.

3. Густота, польова схожість виживаність рослин квасолі залежно від строків сівби

Строки сівби	Сорти	Густота рослин, шт./м ²		Польова схожість, %	Вживаність, %
		Сходи	збирання		
2019 р.					
I (5 травня)	Первомайська	45,4	42,5	90,8	93,6
	Докучаєвська	44,6	42,5	89,2	95,3
	Мавка	43,4	38,0	86,8	87,6
	Панна	43,7	40,0	87,4	89,9
II (15 травня)	Первомайська	45,2	42,0	90,4	92,9
	Докучаєвська	43,1	41,0	86,2	95,1
	Мавка	42,8	37,0	85,6	86,4
	Панна	43,3	37,0	86,6	85,4
2020 р.					
I (5 травня)	Первомайська	43,3	40,0	86,6	92,4
	Докучаєвська	45,5	40,5	91,0	89,0
	Мавка	47,6	39,8	95,2	83,6
	Панна	46,5	42,8	93,0	92,0
II (15 травня)	Первомайська	41,8	35,1	83,6	84,0
	Докучаєвська	42,2	35,5	84,4	84,1
	Мавка	43,0	34,4	86,0	80,0
	Панна	45,5	35,7	91,0	78,5
2021 р.					
I (5 травня)	Первомайська	35,3	31,2	70,6	88,4
	Докучаєвська	34,5	29,8	69,0	86,4
	Мавка	40,2	34,4	80,4	85,6
	Панна	38,0	32,1	76,0	84,5
II (15 травня)	Первомайська	36,5	32,0	73,0	87,7
	Докучаєвська	35,4	30,1	70,8	85,0
	Мавка	42,9	37,6	85,8	87,6
	Панна	40,7	31,0	81,4	76,2
Середнє за 2019–2021 рр.					
I (5 травня)	Первомайська	41,3	37,8	82,6	91,5
	Докучаєвська	41,5	37,6	83,0	90,2
	Мавка	43,7	37,4	87,4	85,6
	Панна	42,7	38,3	85,4	88,8
II (15 травня)	Первомайська	41,2	36,4	82,3	88,2
	Докучаєвська	40,2	35,5	80,4	88,3
	Мавка	42,9	36,3	85,8	84,6
	Панна	43,2	34,6	86,4	80,0

У 2021 р., унаслідок низької середньодобової температури – 13,4⁰C і дефіциту вологи у першій декаді травня – 14,0 мм, густина повних сходів сортів квасолі за першого строку посіву виявилася низькою: Первомайська – 35,3 шт./м², Докучаєвська – 34,5, Мавка – 40,2, Панна – 38,0 шт./м²; польова схожість становила відповідно 70,6,

69,0, 80,4 і 76,0%. За другого строку посіву, через підвищення середньодобової температури до 16,5 °С і збільшення опадів – 28,7 мм, густина сходів і відповідно польова схожість дещо збільшилися. Густина сходів у сорту Первомайська становила 36,5 шт./м², у сорту Докучаєвська – 35,4, у сорту Мавка – 42,9, у сорту Панна – 40,7 шт./м². Польова схожість по цих сортах дорівнювала 73,0, 70,8, 85,8 і 81,4% відповідно.

У середньому за три роки досліджень за першого строку сівби густина повних сходів у сортів Первомайська і Докучаєвська становила 41,3 і 41,5 шт./м² (польова схожість – 82,6 і 83,0%). У сортів Мавка і Панна густина повних сходів і польова схожість виявилася більшими – 43,7 і 42,7 шт./м² та 87,4 і 85,4% відповідно. За другого строку посіву густина повних сходів у більшості сортів квасолі знизилася: Первомайська – 41,2 шт./м², Докучаєвська – 40,2, Мавка – 42,9, а у сорту Панна збільшилася – 43,2 шт./м². Польова схожість становила 82,3, 80,4, 85,8 і 86,4% відповідно.

У 2019 р. за першого і другого строку посіву найбільша виживаність рослин відмічена у сортів Первомайська – 93,6 і 92,4% та Докучаєвська – 95,3 і 95,1%; сорти Мавка і Панна за першого і другого строків сівби мали меншу виживаність – 87,6 і 86,4 і 89,9 і 85,4% відповідно.

У 2020 р. виживаність рослин у сортів квасолі за першого строку сівби становила: Первомайська – 92,4%, Докучаєвська – 89,0, Мавка – 83,6 і Панна – 92,0%. За другого строку сівби знизилася до 84,0, 84,1, 80,0 і 78,5% відповідно.

У 2021 р., через дефіцит опадів і високі середньодобові температури липня (19,5 мм і 24,8 °С), виживаність рослин першого строку посіву коливалася від 84,5 (сорт Панна) до 88,4% (сорт Первомайська); за другого строку посіву – від 76,2 (сорт Панна) до 87,7 % (сорт Первомайська).

У середньому за три роки досліджень більша виживаність рослин спостерігалася за першого строку посіву. У сорту Первомайська вона сягала 91,5%, у сорту Докучаєвська – 90,2, у сорту Мавка – 85,6 і у сорту Панна – 88,8%. За другого строку посіву виживаність рослин у сортів квасолі виявилися дещо меншою: Первомайська – 88,2%, Докучаєвська – 88,3, Мавка – 84,6, Панна – 80,0%.

Продуктивність рослин квасолі звичайної – складна кількісна ознака, обумовлена взаємодією цілого комплексу показників, з яких найбільше значення мають такі елементи структури врожаю, як кількість бобів на рослині, кількість насінин у бобі, та маса насіння з рослини. Висока продуктивність квасолі – результат найбільш оптимального поєднання елементів структури врожаю.

У 2019 р. кількість бобів на одній рослині за першого строку

сівби у сортів квасолі була такою: Первомайська – 6,1 шт., Докучаєвська – 5,5, Мавка – 6,4, Панна – 5,0 шт. За другого строку сівби кількість сформованих бобів виявилася меншою у сортів Первомайська і Докучаєвська відповідно 4,9 і 4,2, а у сортів Мавка і Панна майже не змінилася 6,6 і 4,9 штук (табл. 4).

За першого строку посіву у сортів квасолі на одній рослині утворилася така кількість зерен: Первомайська – 20,7 шт., Докучаєвська – 19,8, Мавка – 22,4, Панна – 14,0 шт. За другого строку сівби кількість зерен на одній рослині у сортів Первомайська, Докучаєвська Мавка зменшилася відповідно до 15,7, 13,0, 21,1, а у Панни зросла до 15,7 шт.

Кількість зерен у бобі є найбільш стабільним показником структури врожаю, який за першого строку сівби у сортів Первомайська, Докучаєвська і Мавка виявився майже однаковий – 3,4, 3,6 і 3,5 шт.; у сорту Панна цей показник був меншим – 2,8 шт. За другого строку сівби кількість зерен у бобі у сортів Первомайська, Докучаєвська і Мавка зменшилася відповідно до 3,2, 3,1 і 3,2 шт., а у Панни – збільшилася до 3,2 шт. у порівнянні з першим строком сівби.

За першого строку сівби маса 1000 зерен у сортів квасолі становила: Первомайська – 221 г, Докучаєвська – 230 г, Мавка – 220 г і Панна – 283 г, за другого строку сівби – 235, 245, 229 і 267 г відповідно. Тобто маса 1000 зерен за другого строку сівби у сорту Панна зменшилася, а у інших сортів збільшилася.

За першого строку сівби маса зерна з однієї рослини у сортів квасолі становила: Первомайська – 4,58, Докучаєвська – 4,55, Мавка – 4,93 і Панна – 3,96 г. За другого строку сівби цей показник у сортів Первомайська, Докучаєвська і Мавка знизився до 3,68, 3,19 і 4,84 г, а у сорту Панна збільшився до 4,19 г.

У 2020 р. кількість бобів на одній рослині за другого строку посіву в цілому виявилася більшою – 5,9-8,1 шт. порівняно з першим строком сівби – 5,4-6,9 шт. При цьому максимальна кількість бобів по обох строках посіву відмічена у сорту Мавка, а мінімальна – у сорту Первомайська.

За першого строку сівби найбільша кількість зерен на одній рослині налічувалася у сорту Первомайська – 24,3 шт., а найменша – у сорту Панна – 16,2 шт. За другого строку сівби максимальним цей показник виявився у сорту Мавка – 28,3 шт., в інших сортів він коливався у межах 21,1-23,1 шт.

4. Структура врожаю квасолі звичайної залежно від строків сівби

Строки сівби	Сорти	Кількість, шт.			Маса, г	
		бобів на рослині	зерен на рослині	зерен у бобі	1000 зерен	зерна з рослини
2019 р.						
I (5 травня)	Первомайська	6,1	20,7	3,4	221	4,58
	Докучасвська	5,5	19,8	3,6	230	4,55
	Мавка	6,4	22,4	3,5	220	4,93
	Панна	5,0	14,0	2,8	283	3,96
II (15 травня)	Первомайська	4,9	15,7	3,2	235	3,68
	Докучасвська	4,2	13,0	3,1	245	3,19
	Мавка	6,6	21,1	3,2	229	4,84
	Панна	4,9	15,7	3,2	267	4,19
2020 р.						
I (5 травня)	Первомайська	5,4	24,3	4,5	261	6,34
	Докучасвська	6,3	22,0	3,5	244	5,38
	Мавка	6,9	22,8	3,3	232	5,28
	Панна	5,6	16,2	2,9	277	4,50
II (15 травня)	Первомайська	5,9	21,2	3,6	264	5,61
	Докучасвська	6,2	21,1	3,4	253	5,33
	Мавка	8,1	28,3	3,5	246	6,97
	Панна	7,0	23,1	3,3	278	6,42
2021 р.						
I (5 травня)	Первомайська	10,4	37,4	3,6	205	7,67
	Докучасвська	8,7	37,4	4,3	206	7,70
	Мавка	7,0	29,4	4,2	178	5,23
	Панна	7,0	17,5	2,5	209	3,66
II (15 травня)	Первомайська	6,3	21,4	3,4	188	4,03
	Докучасвська	6,7	22,1	3,3	185	4,09
	Мавка	6,3	25,2	4,0	177	4,46
	Панна	6,2	19,2	3,1	199	3,82
Середнє за 2019–2021 рр.						
I (5 травня)	Первомайська	7,2	27,3	3,8	229	6,25
	Докучасвська	6,8	27,2	3,8	226	5,88
	Мавка	6,7	24,8	3,7	210	5,21
	Панна	5,9	15,9	2,7	256	4,04
II (15 травня)	Первомайська	5,7	19,4	3,4	229	4,44
	Докучасвська	5,7	18,7	3,3	228	4,27
	Мавка	7,0	25,2	3,6	217	5,47
	Панна	6,0	19,3	3,2	248	4,81

За першого строку сівби найбільша кількість зерен у бобі сформувалася у сорту Первомайська – 4,5 шт., а найменша – у сорту Панна – 2,9 шт. За другого строку сівби кількість зерен у бобі виявилася майже однаковою і коливалася від 3,6 шт. у сорту Первомайська до 3,3 шт. у сорту Панна.

Маса 1000 зерен за першого строку сівби 2020 р. найменшою виявилася у сорту Мавка – 232 г, а найбільшою – у сорту Панна – 277 г. За другого строку сівби маса 1000 зерен збільшилася і коливалася від 246 г у сорту Мавка до 278 г – у сорту Панна.

Маса зерна за однієї рослини за першого строку сівби у сортів кvasолі виявилася такою: Первомайська – 6,34, Докучаєвська – 5,38, Мавка – 5,28 і Панна – 4,50 г. За другого строку сівби маса зерна з однієї рослини у сортів Первомайська і Докучаєвська знизилася відповідно до 5,61 і 5,33 г, а у сортів Мавка і Панна – збільшилася до 6,97 і 6,42 г.

У 2021 р. через спекотні й посушливі погодні умови під час вегетації рослин кvasолі основні структурні елементи врожаю виявилися найгіршими у порівнянні з попередніми роками досліджень. За першого строку сівби у сортів кvasолі Первомайська і Докучаєвська рослини сформували більшу кількість бобів (10,4 і 8,7 шт.) і зерен на рослину (по 37,4 шт.) порівняно із сортами Мавка і Панна, де їх налічувалося по 7,0 шт., а кількість зерен на рослині становила 29,4 і 17,5 шт. відповідно. За другого строку сівби кількість бобів на одній рослині у всіх сортів зменшилася, також зменшилася кількість зерен на рослині і зерен у бобі за виключенням сорту Панна, де спостерігалось деяке підвищення цих показників.

Маса 1000 зерен через несприятливі погодні умови в період формування і наливу зерна значно зменшилася. За першого строку сівби вона коливалася від 178 г у сорту Мавка до 209 г – у сорту Панна. За другого строку сівби цей показник ще зменшився і коливався відповідно у межах 177-199 г.

Маса зерна з однієї рослини за першого строку сівби у сорту Первомайська становила 7,67 г, у сорту Докучаєвська – 7,70 г, у сорту Мавка – 5,23 і у сорту Панна – 3,66 г. За другого строку сівби у сортів Первомайська, Докучаєвська і Мавка спостерігалось зниження маси зерна з однієї рослини відповідно до 4,03, 4,09 і 4,46 г, тоді як у сорту Панна вона збільшилася до 3,82 г у порівнянні з першим строком посіву.

У середньому за 2019-2021 рр. досліджень кількість бобів за першого строку сівби найбільшою виявилася у сорту Первомайська – 7,2 шт., а найменшою – у сорту Панна – 5,9 шт. За другого строку сівби спостерігалось зменшення кількості бобів на одній рослині у сортів Первомайська і Докучаєвська до 5,7 шт., а у сортів Мавка і Панна дещо збільшилася до 7,0 і 6,0 шт.

Кількість зерен на одній рослині за першого строку сівби у сортів Первомайська і Докучаєвська сягала 27,3 і 27,2 шт., а у сортів Мавка і Панна – 24,8 і 15,9 шт. відповідно. За другого строку сівби спостерігалось зменшення кількості сформованих зерен у сорту

Первомайська і Докучаєвська до 19,4 і 18,7 шт., тоді як у сортів Мавка і Панна вона зросла до 25,2 і 19,3 шт. відповідно. Кількість зерен у бобі за першого строку сівби у сортів Первомайська, Докучаєвська і Мавка коливалася у межах 3,7-3,8 шт., а у сорту Панна була меншою – 2,7 шт. За другого строку сівби кількість зерен у бобі у сортів Первомайська, Докучаєвська і Мавка зменшилася до 3,3-3,6 шт., а у сорту Панна збільшилася до 3,2 шт.

Маса 1000 зерен незалежно від строків сівби у сортів Первомайська і Докучаєвська була майже на однаковому рівні – 226 – 229 г. У сорту Мавка за другого строку сівби маса 1000 зерен – 217 г виявилася більшою, ніж за першого строку сівби – 210 г. У сорту Панна маса 1000 зерен за другого строку сівби становила 248 г, тоді як за першого строку – 256 г.

Маса зерна з однієї рослини за першого строку сівби у сорту Первомайська становила 6,25 г, у сорту Докучаєвська – 5,88, у сорту Мавка – 5,21 і у сорту Панна – 4,04 г. За другого строку сівби маса зерна з однієї рослини у сортів Первомайська і Докучаєвська знизилася до 4,44 і 4,27 г, а у сортів Мавка і Панна зросла до 5,47 і 4,81 г відповідно.

Результатами наших досліджень встановлено, що сортові особливості кvasолі звичайної та строки сівби вплинули врожайність зерна кvasолі (табл. 5).

У 2019 р. за першого строку сівби сорти кvasолі Первомайська, Докучаєвська і Мавка сформували врожайність на рівні 1,69, 165 і 1,66 т/га відповідно; у сорту Панна вона виявилася меншою – 1,14 т/га. За другого строку сівби спостерігалася зменшення врожайності сортів Первомайська і Докучаєвська до 1,31 і 1,22 т/га. У сорту Мавка врожайність майже не змінилася – 1,67 т/га, а у сорту Панна зросла до 1,33 т/га.

У 2020 р. врожайність кvasолі виявилася високою. За першого строку сівби у сорту Первомайська вона становила 2,33 т/га, у сорту Докучаєвська – 1,93, у сорту Мавка – 1,81 і у сорту Панна – 1,74 т/га. За другого строку сівби сорти Первомайська і Докучаєвська зменшили врожайність до 1,74 і 1,77 т/га, а сорти Мавка і Панна збільшили – до 2,27 і 2,22 т/га відповідно.

У 2021 р. за першого строку сівби урожайність сортів кvasолі була такою: Первомайська – 1,80 т/га, Докучаєвська – 1,69, Мавка – 1,57 і Панна – 1,09 т/га; за другого строку сівби у сортів Первомайська, Докучаєвська і Мавка вона відповідно знизилася до 1,12, 1,11, 1,23 т/га, а у сорту Панна майже не змінилася – 1,10 т/га.

5. Урожайність сортів квасолі залежно від строків сівби, т/га

Строки сівби (фактор А)	Сорти (фактор Б)	Роки досліджень			Середнє за фактором Б	Середнє за фактором А
		2019	2020	2021		
І (5 травня)	Первомайська	1,69	2,33	1,80	1,94	1,67
	Докучаєвська	1,65	1,93	1,69	1,76	
	Мавка	1,66	1,81	1,57	1,68	
	Панна	1,14	1,74	1,09	1,32	
ІІ (15 травня)	Первомайська	1,31	1,74	1,12	1,39	1,50
	Докучаєвська	1,22	1,77	1,11	1,36	
	Мавка	1,67	2,27	1,23	1,72	
	Панна	1,33	2,22	1,10	1,55	
НІР ₀₅ А		0,03	0,05	0,04		
НІР ₀₅ Б		0,05	0,06	0,05		

У середньому за три роки досліджень перший строк сівби виявився більш сприятливим для сортів Первомайська і Докучаєвська, врожайність яких становила 1,94 і 1,76 т/га; у сортів Мавка і Панна вона була меншою – 1,68 і 1,32 т/га відповідно. За другого строку посіву краща врожайність відмічена у сортів Мавка і Панна – 1,72 і 1,55 т/га, тоді як сорти Первомайська і Докучаєвська знизили її до 1,39 і 1,36 га відповідно. Середня врожайність квасолі в цілому по строках посіву становила: перший – 1,67 і другий – 1,50 т/га.

Висновки. Таким чином, на основі трирічних досліджень встановлено, що у Східному Лісостепу України квасолі сортів Первомайська і Докучаєвська доцільно висівати в середині першої декади, а сортів Мавка і Панна – у середині другої декади травня.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Околюк Ю.В. Вплив способу сівби та норм висіву на масу 1000 насінин квасолі. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету*. Кам'янець-Подільський, 2004. Вип. 12. С. 110-112.
2. Пархуць Б.І. Вплив удобрення та способів сівби на урожайність та якість зерна квасолі звичайної. *Вісник Львівськ. ДАУ. Сер. «Агрономія»*. 2005. №9. С. 427-431.
3. Голодна В.Ф., Акуленко В.В., Столяр О.О. Формування продуктивності квасолі звичайної залежно від елементів технології вирощування в північній частині Лісостепу. *Збірник наук. праць ННЦ «Ін-т землеробства НААН»*. 2013. Вип. 1-2. С. 120-124.
4. Петриченко В.Ф., Мовчан К.І. Вплив способу сівби та густоти рослин на зону плодоношення та урожайність квасолі

звичайної. *Корми і кормовиробництво*: міжвід. темат. наук. зб. Вінниця, 2013. Вип. 75. С. 3-11.

5. Оліфірович С.Й., Оліфірович В.О. Урожайність вітчизняних сортів квасолі звичайної (зернової) в умовах південної частини Лісостепу Західного. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2020. Вип. 68 (I). С. 162–175. doi: 10.32636/01308521.2020-(68)-1-12.

6. Панчишин В.З., Стоцька С.В., Мойсієнко В.В., Фоміна О.П. Продуктивність квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris*) залежно від елементів технології вирощування. *Таврійський наук. вісник*. 2021. Вип. 118. С. 145–151. doi: 10.32851/2226-0099.2021.118.18.

7. Didur I., Chynchuk O., Pantsyрева H. et. al. Effect of fertilizers for *Phaseolus vulgaris* L. productivity in Western Forest-Steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. Vol. 11, Iss. 1. P. 419–424. doi: 10.15421/2021_61.

8. Поташова Л.М., Поташов Ю.М. Вплив способів допосівної обробки насіння і погодних умов на врожайність штабмових сортів квасолі. *Вісник ХНАУ. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання»*. Харків: ХНАУ, 2019. Вип.1. С. 125-132.

9. Поташова Л.М., Воропай Ю.В., Дімов В.Д. Урожайність квасолі залежно від інокуляції насіння та рядкового внесення добрив у Східному Лісостепу України. *Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво*: журнал. Харків: ДБТУ, 2024. Вип 1. С. 64-76.

10. Овчарук О.В., Околюцько Ю.В., Степась А.В. Урожайність квасолі звичайної та вихід білка залежно від сортів, строків сівби і строків збирання в умовах південної частини Західного Лісостепу. *Зб. наук. праць ПДАТУ. Кам'янець-Подільський*, 2012. Вип. 20. С. 47-52.

11. Мовчан К.І. Вплив способу сівби та густоти рослин на тривалість міжфазних періодів і урожайність квасолі звичайної в умовах правобережного Лісостепу України. *Зб. наук. праць Ін-ту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН*. Київ: Корзун, 2014. Вип. 21. С. 96-100.

12. Вороньцька І.С., Мовчан К.І. Особливості формування генеративних органів квасолі звичайної залежно від способу сівби та густоти рослин в умовах Правобережного Лісостепу України. *Вісник аграр. науки*. 2014. № 4. С. 14-18.

13. Яковенко Т.М., Почколіна С.В. Вплив строків сівби на якість зерна квасолі звичайної в умовах південного степу України. *Аграр. вісник Причорномор'я*: зб. наук. праць, 1999. Вип. 3 (6). С. 340-343.

14. Овчарук О.В. Вплив сорту та строків сівби на фотосинтетичну продуктивність квасолі в умовах Лісостепу Західного. *Зб. наук. праць Вінницьк. НАУ*. Вінниця, 2012. Вип. 6 (68). С. 113-119.

15. Овчарук О.В. Теоретичне обґрунтування і агротехнічні основи продукційного процесу квасолі в умовах Правобережного Лісостепу України. Дис. на здоб. наук. ступеня доктора с.-г. наук. Кам'янець-Подільський, 2016. 397 с.

16. Овчарук О. В., Овчарук В. І., Ткач О. В., Рудь А. В. Показники схожості насіння при проростанні квасолі, звичайної залежно від різних погоднокліматичних умов. *Таврійський науковий вісник*. 2023. Вип. 131. С. 168–174. doi: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.131.21>.

17. Овчарук О.В., Каленська С.М., Мирна М.М. та ін. Вплив строків сівби на ріст та врожайність рослин квасолі звичайної. *Збірник наукових праць УНУС*. 2024. Вип. 104. Ч.1. С. 161–170. doi: 10.32782/2415-8240-2024-104-1-161-170.

18. Методика наукових досліджень в агрономії / Ермантраут В.Р., Бобро М.А., Гощій Т.І. та ін. Харків: ХНАУ, 2008. 63 с.

19. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні. К., 2016. 81 с.

20. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості: ДСТУ 4138-2002. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 173 с. (Національні стандарти України).

REFERENCES

1. Okolodko Y.V. (2004) Influence of sowing method and seeding rates on the weight of 1000 bean seeds. Collection of scientific papers of Podilskyi State Agrarian and Technical University. Kamianets-Podilskyi, Issue 12, P. 110-112.

2. Parkhuts B.I. (2005) Influence of fertilization and sowing methods on the yield and quality of common bean grain. Bulletin of Lviv. DAU. Series "Agronomy", № 9, P. 427-431.

3. Golodna V.F., Akulenko V.V., Stolyar O.O. (2013) Formation of common bean productivity depending on the elements of cultivation technology in the northern part of the Forest-Steppe. Collection of scientific works of the National Research Center "Institute of Agriculture NAAS", Issues 1-2, P. 120-124.

4. Petrychenko V.F., Movchan K.I. (2013) Influence of sowing method and plant density on the fruiting zone and yield of common bean. Fodder and fodder production: interdepartmental thematic scientific collection. Vinnytsia, Issue 75, P. 3-11.

5. Olifirovych S.Y., Olifirovych V.O. (2020) Yield of domestic

varieties of common bean (grain) in the conditions of the southern part of the Western Forest-Steppe. Foothill and mountain agriculture and animal husbandry, Issue 68 (I), P. 162-175. doi: 10.32636/01308521.2020-(68)-1-12

6. Panchyshyn V.Z., Stotska S.V., Moisienko V.V., Fomina O.P. (2021) Productivity of common bean (*Phaseolus vulgaris*) depending on the elements of cultivation technology. Tavriyskyi nauk. vestnyk. Issue 118. P. 145-151. doi: 10.32851/2226-0099.2021.118.18.

7. Didur I., Chynchuk O., Pantsyreva H. et. al. (2021) Effect of fertilizers for *Phaseolus vulgaris* L. productivity in Western Forest-Steppe of Ukraine. Ukrainian Journal of Ecology. Vol. 11, Iss. 1. P. 419-424. doi: 10.15421/2021_61.

8. Potashova L.M., Potashov Y.M. (2019) Influence of pre-sowing seed treatment methods and weather conditions on the yield of standard bean varieties. Bulletin of KhNAU. Series "Plant growing, breeding and seed production, fruit and vegetable growing and storage". Kharkiv: KHNAU, Issue 1. P. 125-132.

9. Potashova L.M., Voropai Y.V., Dimov V.D. (2024) Bean yield depending on seed inoculation and row fertilization in the Eastern Forest-Steppe of Ukraine. Plant growing, breeding and seed production, fruit and vegetable growing: a journal. Kharkiv: SBTU, Issue 1. P. 64-76.

10. Ovcharuk O.V., Okolodko Y.V., Stepas A.V. (2012) Common bean yield and protein yield depending on varieties, sowing dates and harvesting dates in the southern part of the Western Forest-Steppe. Collection of scientific works of PADTU. Kamianets-Podilskyi, Issue 20. P. 47-52.

11. Movchan K.I. (2014) Influence of sowing method and plant density on the duration of interphase periods and yield of common bean in the conditions of the right-bank forest-steppe of Ukraine. Collection of scientific works of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet NAAS. Kyiv: Korzun, Issue 21. P. 96-100.

12. Voronetska I.S, Movchan K.I (2014) Features 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. Bulletin of Agrarian Science. № 4. P. 14-18.

13. Yakovenko T.M., Pochkolina S.V. (1999) Influence of sowing terms on the quality of common bean grain in the conditions of the southern steppe of Ukraine. Agrarian Bulletin of the Black Sea Region: a collection of scientific papers, Issue 3 (6). P. 340-343.

14. Ovcharuk O.V. (2012) Influence of variety and sowing time on photosynthetic productivity of beans in the conditions of the Western Forest-Steppe. Collection of scientific works of Vinnytsia. NAU. Vinnytsia, Issue 6 (68). P. 113-119.

15. Ovcharuk O.V. (2016) Theoretical substantiation and

agrotechnical bases of bean production process in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. Thesis for the degree of Doctor of Agricultural Sciences. Kamianets-Podilskyi. 397 p.

16. Ovcharuk O.V., Ovcharuk V.I., Tkach O.V., Rud A.V. (2023) Indicators of seed germination during germination of common beans depending on different weather and climatic conditions. *Tavrian Scientific Bulletin*. Issue 131. P. 168-174. doi <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.131.21>.

17. Ovcharuk O.V., Kalenska S.M., Myrna M.M., Ovcharuk V.I., Tkach O.V., Kravchenko V.S., Krykun S.P. (2024) Influence of sowing dates on the growth and yield of common bean plants. *Collection of scientific works of UNUS*. Issue 104. Ч.1. P. 161-170. doi: 10.32782/2415-8240-2024-104-1-161-170.

18. Ehrmantraut V.R., Bobro M.A., Goptsiy T.I., Ogurtsov E.M., Prysyazhnyuk O.I., Shevchenko I.L., ... Rozhkov A.O. (2008). *Methods of scientific research in agronomy*. Kharkiv: KHNAU 63 p.

19. Methodology for examination of plant varieties of cereals, cereals and legumes for their suitability for distribution in Ukraine. (2016). Kyiv, 81 p.

20. Crop seeds. Methods of quality determination: *State Standart 4138- 2002 4138- 2002* (2003). Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy. 173 p.

L. Potashova, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
State Biotechnology University, Kharkiv, Ukraine

Influence of sowing dates on yield formation of bean varieties in the Eastern Forest-Steppe of Ukraine

Introduction. An important agrotechnical measure in the technology of growing common bean grain is the optimization of sowing dates. Successfully selected sowing dates make it possible to obtain friendly seedlings, contribute to the timely passage of phenological phases and uniformity of harvest ripening. Early sowed bean crops are characterized by slow development and damage caused by temporary drops in temperature, which leads to the death of some plants and thinning of crops. With late sowing dates, the soil dries out and bean seedlings appear unevenly. In the Eastern Forest-Steppe of Ukraine, no studies have been conducted on the effect of sowing dates on the growth and yield of modern bean varieties, which makes this work relevant.

Materials and methods of research. The formation of bean grain productivity depending on the sowing time in the Eastern Forest-Steppe was carried out during 2019-2021 on the basis of the Research Center "Experimental Field". The research scheme provided for the study of the effect of two factors: sowing dates - May 5 and May 15 (factor A); bean varieties - Pervomaiska, Dokuchaevska, Mavka, Panna (factor B). The arrangement of variants is systematic, replicated four times. The total area of the plot is 10 m², the accounting area is 6 m². The predecessor was spring wheat. Sowing was carried out in a wide-row method with a row spacing of 45 cm. The seeding rate was 500 thousand seeds per hectare.

Research results and their discussion. On average, over the three years of research, the

highest seedling density and field germination of seeds at the first sowing date were observed in Mavka and Panna varieties - 43.7 and 42.7 pcs./m² and 87.4 and 85.4%, respectively. In the varieties Pervomaiskaya and Dokuchaevskaya, these figures were 41.3 and 41.5 pcs./m² and 82.6 and 83.0%, respectively. At the second sowing term, seedling density and field germination of seeds slightly decreased in Pervomaiskaya, Dokuchaevskaya and Mavka varieties, and increased in Panna variety. The highest plant survival was observed at the first sowing date. It reached 91.5% in the Pervomaiskaya variety, 90.2% in the Dokuchaevskaya variety, 85.6% in the Mavka variety, and 88.8% in the Panna variety. During the second sowing period, the survival rate of plants in bean varieties was lower: Pervomaiskaya - 88.2%, Dokuchaevskaya - 88.3, Mavka - 84.6, Panna - 80.0%.

On average, over the years of research, the number of beans in the first sowing period was the highest in Pervomaiskaya variety - 7.2 pcs. and the lowest in Panna variety - 5.9 pcs. During the second sowing period, the number of beans per plant decreased in Pervomaiska and Dokuchaevska to 5.7 pcs, and in Mavka and Panna varieties it slightly increased to 7.0 and 6.0 pcs. The number of grains per plant in the first sowing period in Pervomaiskaya and Dokuchaevskaya varieties reached 27.3 and 27.2, and in Mavka and Panna varieties - 24.8 and 15.9, respectively. At the second sowing date, a decrease in the number of formed grains was observed in Pervomaiskaya and Dokuchaevskaya varieties to 19.4 and 18.7, while in Mavka and Panna varieties it increased to 25.2 and 19.3, respectively. The weight of 1000 grains, regardless of the sowing date, in Pervomaiskaya and Dokuchaevskaya varieties was almost at the same level - 226 - 229 g. In the variety Mavka, at the second sowing date, the weight of 1000 grains - 217 g - was higher than at the first sowing date - 210 g. In the variety Panna, the weight of 1000 grains at the second sowing date was 248 g, while at the first sowing date it was 256 g.

On average, over the years of research, the first sowing term was more favorable for Pervomaiskaya and Dokuchaevskaya varieties, with yields of 1.94 and 1.76 t/ha; Mavka and Panna varieties had lower yields of 1.68 and 1.32 t/ha, respectively. During the second sowing period, the best yields were observed in Mavka and Panna varieties - 1.72 and 1.55 t/ha, while Pervomayskaya and Dokuchaevskaya varieties reduced it to 1.39 and 1.36 ha, respectively.

Conclusions. Thus, based on three years of research, it was found that in the Eastern Forest-Steppe of Ukraine, it is advisable to sow beans of Pervomaiskaya and Dokuchaevskaya varieties in the middle of the first decade of May, and Mavka and Panna varieties in the middle of the second decade of May.

Keywords: sowing dates, bean varieties, field germination of seeds, plant survival, crop structure, yield.