

8. Дем'янюк О.С., Шерстобоева О.В., Клименко А.М., Чабанюк Я.В. Вплив гідротермічного режиму вегетації на екологічний стан ґрунту та врожайність кукурудзи. *Агроекологічний журнал*. 2016. № 3. С. 45–50.

9. Міленко О.Г., Горячун К.В., Звягольський В.В., Козинко Р.А., Карпінська С.О. Ефективність застосування ґрунтових гербіцидів у посівах кукурудзи на зерно. *Вісник ПДАА*. 2020. № 2. С. 72–78.

10. Заболотний О.І., Заболотна А.В. Рівень забур'яненості та врожайності посівів кукурудзи при застосуванні гербіциду Трофі 90. *Вісник УНУС*. 2014. № 1. С. 40–45.

11. Рибіна В.М., Рошупкіна Г.Г. Вивчення динаміки проростання бур'янів для удосконалення заходів боротьби з ними в посівах просапних культур. *Вісник ЛНПУ імені Тараса Шевченка. Біол. науки*. 2004. № 4. С. 92–96.

12. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К. : ЗАТ «НІЧЛАВА», 2003. 320 с.

УДК 631.527: 633.34: 631.6 (477.72)

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.130.11>

## БИОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ТА УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ СОЇ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ

**Іванів М.О.** – к.с.-г.н.,

доцент кафедри рослинництва та агроінженерії,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

**Возняк В.В.** – здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

У статті наведено результати визначення впливу строків сівби та густоти рослин на висоту рослин, висоту прикріплення нижнього бобу та урожайність зерна сортів сої різних груп стиглості.

Дослідження проводилися шляхом постановки трифакторного польового досліді на території фермерського господарства «ВИКО» Новотроїцькому районі Херсонської області. У польових досліді вивчали такі фактори: фактор А – строки сівби – 15 квітня, 1 травня, 15 травня; фактор В – сорти сої вітчизняної селекції: скоростиглі – Монарх, Арніка, ранньостиглі – Писанка, Софія, середньоранні – Святогор, Еврідіка; фактор С – густина рослин – 500, 700, 900 тис. рослин/га. Проведені досліді показали, що максимальна врожайність зерна сої за сівби 15 квітня спостерігалась у сортів всіх груп стиглості за густоти 900 тис. рослин/га – 2,59–3,78 т/га. За сівби 1 травня максимальну врожайність сортів скоростиглої групи показали за густоти 700 тис. рослин/га – 2,81–3,39 т/га, сорти ранньостиглої та середньоранньої груп стиглості максимальну врожайність показали за густоти 500 тис. рослин/га – 3,18–4,28 т/га. Максимальну урожайність в досліді показав середньоранній сорт Святогор за сівби 1 травня і густоти 500 тис. рослин/га – 4,28 т/га. Для кожної групи стиглості сортів сої в умовах зрощення визначений оптимальний строк сівби та густина рослин. Максимальну середню урожайність сорти сої усіх груп стиглості показали за сівби 1 травня.

Встановлена позитивна кореляція середньої сили між біометричними показниками «висота рослин» та «висота прикріплення нижнього бобу» і урожайністю зерна сортів сої, проте залежність носить криволінійний характер і оптимум прояву ознак знаходиться: для висоти рослин – 95–115 см, для висоти прикріплення нижнього бобу – 16–20 см.

**Ключові слова:** строк сівби, соя, сорт, густина рослин, висота рослини, висота прикріплення нижнього бобу, урожайність.

**Ivaniv M.O., Vozniak V.V. Biometric indicators and productivity of soybean varieties of different maturity groups depending on the elements of technology**

The article presents the results of determining the influence of sowing dates and plant density on plant height, the height of attachment of the lower bean, and grain yield of soybean varieties of different maturity groups.

The research was carried out by setting up a three-factor field experiment on the territory of the "VYKO" farm in the Novotroitsky district of the Kherson region. The following factors were studied in the field experiments: factor A – sowing dates – April 15, May 1, May 15; factor B – soybean varieties of domestic selection: early ripening – Monarkh, Arnica; early ripening – Pysanka, Sofiia; mid-early – Sviatohor, Evridika; factor C plant density – 500, 700, 900 thousand plants/ha. The conducted studies showed that the maximum yield of soybeans for sowing on April 15 was observed in varieties of all maturity groups at densities of 900,000 plants/ha and 2.59–3.78 t/ha. For sowing on May 1, the maximum yield of varieties of the precocious group was shown at a density of 700 thousand plants/ha – 2.81–3.39 t/ha, varieties of the early and mid-early maturity groups showed the maximum yield at a density of 500 thousand plants/ha – 3.18–4.28 t/ha. The maximum yield in the experiment was shown by the mid-early Sviatohor variety for sowing on May 1 and a density of 500,000 plants/ha – 4.28 t/ha. For each maturity group of soybean varieties under irrigation conditions, the optimal sowing period and plant density were determined. The maximum average productivity of soybean varieties of all maturity groups was shown for sowing on May 1.

A positive correlation of medium strength was established between the biometric indicators "plant height" and "lower bean attachment height" and grain yield of soybean varieties. However, the dependence is curvilinear in nature and the optimum for the manifestation of signs is found: for the height of plants – 95–115 cm, for the height of attachment of the lower bean – 16–20 cm.

**Key words:** sowing period, soybean, variety, plant density, plant height, height of attachment of the lower bean, productivity.

**Постановка проблеми.** У зв'язку з поширенням нових сортів сої виникає питання обґрунтування елементів технології вирощування, що мають забезпечити високу їх продуктивність. Для формування високого врожаю сої вирішальне значення мають строк сівби і густота рослин. Оскільки за своїми біологічними особливостями соя є волого- і світлолюбивою культурою, вона максимально реалізує потенційні урожайні можливості лише за оптимальної густоти рослин, строків сівби, забезпеченості вологою та поживними речовинами, що в свою чергу визначає морфометричні показники, величину та якість урожаю. Вивчення особливостей реалізації потенціалу сучасних сортів сої залежно від строку сівби, норми висіву насіння, а, відповідно, і густоти рослин, важливе тим, що є можливість проводити пошук шляхів активізації процесу максимальної реалізації генетичного потенціалу та підвищення стійкості рослини, як біологічного об'єкту, до впливу несприятливих умов навколишнього середовища, особливо в зоні Південного Степу в умовах зрошення.

Кожен сорт сої потребує розробки сортової агротехніки. Встановлення оптимальних строків сівби, густоти рослин, що визначають забезпеченість рослин вологою, поживними речовинами, вищу схожість насіння, кращі біометричні показники, одночасність досягання, величину й якість врожаю.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В Україні створено нове покоління високоврожайних сортів сої з потенціалом врожаю 3,5–4,0 т/га, холодостійкі, посухостійкі, з покращеними показниками якості насіння – з умістом білка понад 43%, жиру понад 24%, пониженим умістом інгібіторів трипсину та з низькою уреазною активністю тощо [1].

Для сої строк сівби має вирішальне значення, оскільки від нього залежить дружність сходів, густота рослин, рівномірність досягання, величина й якість врожаю. Основний критерій вибору строку посіву – стійке прогрівання посівного шару ґрунту. Мінімальна температура для сходів сої становить близько +10°C

за тенденції до підвищення температури ґрунту. Прогрівання посівного шару до +12–14°C забезпечує дружнє проростання насіння за наявності вологи в ньому. Оптимальною температурою для її повноцінних сходів вважається температура 10°C на глибині 10 см. При сівбі раніше, у холодний ґрунт, йому необхідно більше часу для проростання, що підвищує можливість ураження хворобами, сходи з'являються дуже повільно. Шкідливим є запізнення з сівбою сої, їй необхідна значна кількість вологи для проростання. При пізній сівбі насіння знаходиться у пересушеному ґрунті, довго сходить, посіви заростають бур'янами, вони не одночасні, рослини відстають в рості, який не поновлюється навіть при достатній кількості опадів в наступні фази вегетації [2–4].

Під час визначення збалансованої густоти рослин потрібно враховувати необхідність створення оптимальної площі листків на кожному гектарі посіву сої до закінчення вегетативного росту, коли починається масове формування бобів. Якщо наростання асиміляційного апарату буде швидше, то через взаємне затінення значна частина листків у нижньому ярусі опадє і фотосинтезуюча поверхня різко скоротиться. Пластичні речовини в таких умовах росту і розвитку використовуються за таких умов на утворення малопродуктивних гілок [5].

Рациональне розміщення рослин на площі для створення оптимальних умов процесу фотосинтезу та функціонування кореневої системи є предметом постійної уваги дослідників. Відмічається, що для сої характерна властивість змінювати свою продуктивність відповідно до площі живлення. Вибираючи густоту рослин, важливо враховувати високу пластичність сої до площі живлення, що проявляється в зміні індивідуальної продуктивності рослин. У посівах сої з оптимальною густотою й площею живлення рослин основна кількість бобів формується на головному пагоні, у зріджених – на бокових гілках. Негативна дія надмірного загущення призводить до вилягання, передчасного пожовтіння й опадання листків, неповного використання світла, вологи, поживних речовин, зниження біологічної фіксації азоту з атмосфери [6].

Збільшення густоти рослин до 1200 тис. рослин/га призводило до скорочення вегетаційного періоду, значного видовження рослин і зменшення врожайності насіння за рахунок утворення бобів лише у верхній частині рослин. У загущених посівах сої боби формувалися в центральній і верхній частинах стебла. Такі рослини швидко скидали листки, спостерігалось інтенсивне полягання й збільшувалися втрати за комбайнового збирання [7].

**Постановка завдання.** Метою досліджень було встановити впливу строків сівби та густоти рослин на біометричні показники та урожайність зерна сучасних вітчизняних сортів сої різних груп стиглості на зрошенні в умовах Південного Степу; визначити взаємозв'язки висоти рослин та висоти прикріплення нижнього бобу з урожайністю сортів, встановити оптимальний тип сорту для розкриття потенціалу продуктивності.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проведені згідно тематичного плану досліджень ДВНЗ «Херсонський державний аграрно-економічний університет» за завданням «Сучасні аспекти інформатизації сільськогосподарського виробництва на основі моделювання та прогнозування продукційних процесів у агроecosистемах» (номер державної реєстрації 0120U100997). Польові досліді проводили впродовж 2019–2021 рр. в опорному пункті університету на території ФГ «ВИКО», Новотроїцькому районі Херсонської області в агроecологічній зоні Південний Степ ( $ГТК_{v-ix}=0,50-0,60$ ) в межах дії Каховської зрошувальної системи.

Ґрунт дослідної ділянки – темно-каштановий, середньосуглинковий. Агротехніка вирощування сортів сої в досліді була загальноприйнятною для зони півдня України. Попередник – кукурудза. Статистичну обробку результатів досліджень здійснювали методом дисперсійного аналізу з використанням пакета комп'ютерних програм Agrostat [8, 9].

В трифакторному досліді вивчали: строки сівби (фактор А) – 15 квітня, 1 травня, 15 травня; сорти сої (фактор В); густота рослин (фактор С) – 500, 700, 900 тис. рослин/га.

Об'єктом дослідження слугували сорти сої вітчизняної селекції різних груп стиглості: скоростиглі – Монарх (оригінація Інститут зрошувального землеробства НААН, м. Херсон), Арніка (оригінація: ННЦ «Інститут землеробства НААН», м. Київ); ранньостиглі – Писанка (оригінація: Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, м. Харків), Софія (оригінація: Інститут зрошувального землеробства НААН, м. Херсон); середньоранні – Святогор (оригінація: Інститут зрошувального землеробства НААН, м. Херсон).

Повторність чотириразова, посівна площа суб-субділянки (фактор С) – 200 м<sup>2</sup>, облікова – 150 м<sup>2</sup>. Полив проводили дощувальною машиною VALLEY з рівнем передполивної вологості ґрунту 75% НВ у шарі ґрунту 0–50 см.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Огляд літературних джерел та проведених нами впродовж 2019–2021 рр. дослідження свідчать, що висота рослин сої, висота кріплення нижнього бобу, величина врожаю певною мірою залежать від досліджуваних чинників: строку сівби, сорту, щільності фітоценозу, а також умов зволоження. Одним із показників, що має безпосередню залежність від сортових та технологічних заходів, є висота рослин сої.

Висота рослин має тісний кореляційний зв'язок з тривалістю вегетаційного періоду селекційного зразка, проте досить відносний зв'язок із урожайністю зерна. У зв'язку з цим, при доборі кращих генотипів, ознака «висота рослин» не є пріоритетною, але є невід'ємною при комплексній оцінці кращих форм за цінними господарськими показниками.

Встановлено, що на час збирання показники висоти рослин сої були різними і певною мірою залежали від строків сівби, біологічних особливостей та норми реакції сорту, густоти рослин (табл. 1).

Таблиця 1

**Висота рослин сортів сої залежно від факторів досліді, см  
(середнє за 2019–2021 рр.)**

Строк сівби (фактор А)	Сорт (фактор В)	Густота рослин, тис.рослин/га (фактор С)			Середня за фактором А	Середня за фактором В
		500	700	900		
15 квітня	Монарх	79,8	81,9	82,8	92,1	81,5
	Арніка	81,8	82,8	84,9		83,2
	Писанка	84,1	85,7	87,8		85,9
	Софія	88,7	90,8	95,6		91,7
	Святогор	108,8	110,7	111,7		110,4
	Еввідіка	96,7	101,1	101,8		99,9
Середнє за фактором		90,0	92,2	94,1		

Продовження таблиці 1

1 травня	Монарх	81,6	83,4	84,7	93,7	83,2
	Арніка	82,4	84,3	86,5		84,4
	Писанка	86,8	87,2	90,4		88,1
	Софія	90,6	92,5	96,7		93,3
	Святогор	110,5	111,1	112,4		111,3
	Еврідіка	98,5	102,7	103,6		101,6
Середнє за фактором		91,7	93,5	95,7		
15 травня	Монарх	80,5	82,1	83,1	92,5	81,9
	Арніка	81,8	83,2	85,2		83,4
	Писанка	84,4	86,1	88,2		86,2
	Софія	89,5	91,4	95,6		92,2
	Святогор	109,4	110,8	112,1		111,0
	Еврідіка	97,4	101,6	102,4		100,5
Середнє за фактором		90,5	92,6	94,5		
НІР <sub>05</sub> , см за роки досліджень		А – 0,75-0,91; В – 2,8-4,3; С – 1,1-1,3				

Показники висоти рослин сої скоростиглої групи коливались від 79,8 см до 86,5 см. Найвищими вони були серед даної групи у сорту Арніка – 86,5 см за густоти 900 тис. рослин/га та за сівби 01 травня, найменшими у сорту Монарх за густоти рослин – 500 тис. рослин /г а та за сівби 15 квітня.

Ранньостиглі сорти сої максимальну висоту показали за густоти 900 тис. рослин/га та за сівби 01 травня – 90,4–96,7 см.

Висота рослин сої середньоранньої групи за роки досліджень була найбільшою. Максимальна висота спостерігалась у сорту Святогор – 112,4 см за густоти 900 тис. рослин/га та за строком сівби 1 травня, найменша – у сорту Еврідіка (96,7 см) за густоти 500 тис. рослин/га і сівби 15 квітня.

Сорти всіх груп стиглості показали максимальну висоту за густоти 900 тис. рослин/га (в середньому 116,8 см), мінімальну – за густотою 500 тис. рослин/га (в середньому 94,1–95,7 см). Це пов'язано насамперед з тим, що зменшується площа живлення рослини, зростає конкуренція між рослинами, рослини витягуються догори.

Різниця за висотою рослин між скоростиглими сортами (Монарх, Арніка), ранньостиглими (Писанка, Софія) та середньоранніми (Святогор, Еврідіка) сягала 17,3–29,5 см. Проте, така різниця між сортами за групами стиглості повністю очікувана і не викликає протиріччя із загальнобіологічним положенням.

Строк сівби вплинув на висоту рослин сортів сої всіх груп стиглості. Максимальна висота рослин (за фактором А) спостерігалась за сівби 1 травня – в середньому 93,7 см, мінімальна висота – 92,1 см, за сівби – 15 квітня.

Аналіз формування висоти рослин сої залежно від строків сівби, сорту, густоти рослин має вагоме значення у поєднанні з урожайністю зерна та визначенні оптимальних морфометричних параметрів сортів сої за окремими групами стиглості.

Важливим аспектом досліджу є можливість визначення рівня впливу висоти рослини на формування урожайності зерна сої. Встановлено, що між висотою рослин і врожайністю зерна сої існує позитивний кореляційний зв'язок середньої сили (рис. 1).

Так, коефіцієнт кореляції між висотою рослин та урожайністю зерна гібридів склав 0,671.

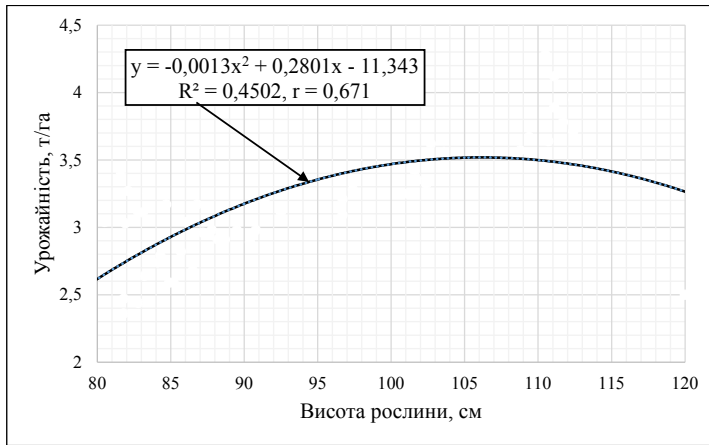


Рис. 1. Кореляційно-регресійна модель залежності урожайності і висоти рослин сортів сої різних груп стиглості (середнє за 2019–2021 рр.)

Високий коефіцієнт кореляції став можливим, перш за все, завдяки впливу тривалості періоду вегетації на висоту рослин сої. Зв'язок носив переважно криволінійний характер.

Оптимум висоти рослин спостерігався по групах стиглості за різних густот рослин. За сівби 15 квітня оптимум співвідношення «висота–урожайність» спостерігалась за густоти 900 тис. рослин/га, за строку сівби 01 травня у скоростиглих сортів оптимум співвідношення спостерігався за густоти 700 тис. рослин/га, у ранньостиглих та середньоранніх – за густоти 500 тис. рослин/га, за сівби

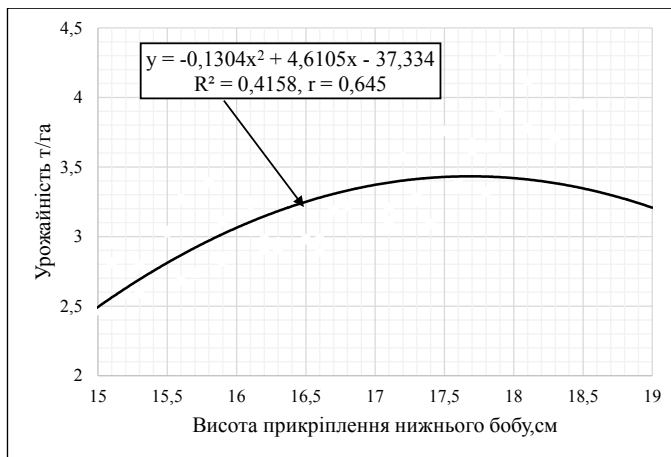


Рис. 2. Кореляційно-регресійна модель залежності урожайності і висоти прикріплення нижнього бобу сортів сої різних груп стиглості (середнє за 2019–2021 рр.)

15 травня – у скоростиглих сортів за густоти 900 тис. рослин/га, у ранньостиглих та середньоранніх за густоти 500 тис. рослин/га.

Одним із головних показників технологічності сорту сої є висота прикріплення нижнього бобу, оскільки його низьке розташування призводить до значних втрат за комбайнового збирання. В наших дослідженнях висота прикріплення нижнього бобу змінювалась у досить широких межах – від 14,9 до 18,5 см. Найвище він розташовувався у середньораннього сорту Святогор – 18,5 см за сівби 1 травня і густоти рослин 900 тис. рослин/га, а найнижче – у скоростиглого сорту Арніка – 14,9 см за строку сівби 15 квітня та густоти 500 тис. рослин/га (табл. 2).

Таблиця 2

**Висота прикріплення нижнього бобу сортів сої залежно від факторів досліді, см (середнє за 2019–2021 рр.)**

Строк сівби (фактор А)	Сорт (фактор В)	Густота рослин, тис.рослин/га (фактор С)			Середня за фактором А	Середня за фактором В
		500	700	900		
15 квітня	Монарх	15,1	15,5	15,9	16,3	15,5
	Арніка	14,9	15,1	15,2		15,1
	Писанка	15,7	15,9	16,2		15,9
	Софія	16,2	16,5	16,9		16,5
	Святогор	17,2	17,8	18,1		17,7
	Еврідіка	17,1	17,3	17,6		17,3
Середнє за фактором		16,0	16,4	16,7		
1 травня	Монарх	15,8	16,1	16,4	16,8	16,1
	Арніка	15,1	15,3	15,6		15,3
	Писанка	16,1	16,3	16,6		16,3
	Софія	16,8	17,1	17,4		17,1
	Святогор	17,9	18,1	18,5		18,2
	Еврідіка	17,5	17,7	17,9		17,7
Середнє за фактором		16,5	16,8	17,1		
15 травня	Монарх	15,5	15,6	16,1	16,6	15,7
	Арніка	15,0	15,2	15,3		15,2
	Писанка	15,9	16,1	16,3		16,1
	Софія	16,6	16,7	17,1		16,8
	Святогор	17,7	17,9	18,3		18,0
	Еврідіка	17,3	17,6	17,8		17,6
Середнє за фактором		16,3	16,5	16,8		16,6
НІР <sub>05</sub> , см за роки досліджень		А – 0,11-0,17; В – 0,15-0,22; С – 0,18-0,24				

Достатньо високий коефіцієнт кореляції ( $r = 0,645$ ) вказує про можливість візуальної оцінки продуктивності за висотою кріплення нижнього бобу (рис. 2).

Проте пряма залежність урожайності зерна сортів сої і висоти кріплення нижнього бобу діє тільки в межах 10–20 см, подальше збільшення висоти кріплення викликає зменшення урожайності зерна, що пов'язано з надмірним розвитком вегетативної маси.

Результати досліджень показали, що висота рослин і висота кріплення нижнього бобу мають додатний зв'язок з продуктивністю сортів сої за різного прояву морфометричних ознак. На формування біометричних показників істотний вплив має строк сівби, група стиглості сорту, щільність ценозу. Такий же істотний вплив мали досліджувані фактори і на урожайність зерна сої (рис. 3).

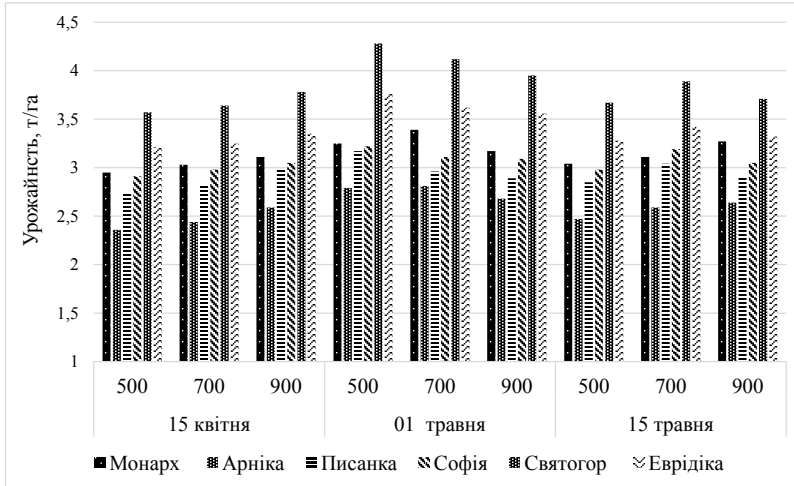


Рис. 3. Урожайність зерна сортів сої залежно від факторів дослідження, т/га

Встановлено, що найвища врожайність зерна формувалась у середньораннього сорту Святогор – 4,28 т/га, що пов'язано зі збільшеною тривалістю періоду вегетації і оптимізованою технологією за умов зрошення.

На рівень врожайності впливали як строк сівби так і густина рослин: максимальна врожайність зерна сої за сівби 15 квітня спостерігалась у сортів всіх груп стиглості за густоти 900 тис. рослин/га – 2,59–3,78 т/га. За сівби 1 травня максимальну врожайність сорти скоростиглої групи показали за густоти 700 тис. рослин/га – 2,81–3,39 т/га, сорти ранньостиглої та середньоранньої груп стиглості максимальну врожайність показали за густоти 500 тис. рослин/га – 3,18–4,28 т/га.

Максимальну урожайність в досліді показав середньоранній сорт Святогор за сівби 1 травня і густоти 500 тис. рослин/га – 4,28 т/га.

Для кожної групи стиглості сортів сої в умовах зрошення визначена оптимальний строк сівби та густина рослин.

**Висновки і пропозиції.** Технологія вирощування сортів сої в умовах зрошення потребує експериментального визначення оптимального строку сівби та густоти рослин в посівах. Оптимум щільності фітоценозу сої залежить від норми реакції сорту на умови оптимального вологозабезпечення та від тривалості періоду вегетації сорту. Встановлена позитивна кореляція середньої сили між біометричними показниками «висота рослин» та «висота кріплення нижнього бобу» і урожайністю зерна сортів сої. Проте залежність носить криволінійний характер і оптимум прояву ознак знаходиться: для висоти рослин – 95–115 см, для висоти кріплення нижнього бобу – 16–20 см.

Для кожної групи стиглості сортів сої в умовах зрошення визначена оптимальний строк сівби та густина рослин. Максимальна врожайність зерна сої за сівби 15 квітня спостерігалась у сортів всіх груп стиглості за густоти – 900 тис. рослин/



га – 2,59–3,78 т/га. За сівби 1 травня максимальну врожайність сорти скоростиглої групи показали за густоти 700 тис. рослин/га – 2,81–3,39 т/га, сорти ранньостиглої та середньоранньої груп стиглості максимальну врожайність показали за густоти 500 тис. рослин/га – 3,18–4,28 т/га.

Пізній строк сівби (15 травня) дозволяє провести 2–3 допосівні культивації для знищення бур'янів, тому рекомендуємо використовувати його в органічному виробництві без застосування гербіцидів.

Сорти сої можуть використовуватись з високою ефективністю за оптимальних строків сівби, проте їх сівба в ранні строки може бути ризикованою з причини повернення весняних заморозків і низької холодостійкості сортів в окремі роки. Більш пізні строки сівби можуть привести до затримання збирання врожаю в оптимальні погодні умови, розтріскування бобів і осипання насіння через недостатню кількість ефективних температур та прохолодної вологої осені.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Білявська Л. Г., Білявський Ю. В., Шаповал О. С., Панченко С. С. Сучасний стан та перспективи насінництва сої в Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 4. С. 45–52. <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.04.05>.
2. Шовкова, О. В., Шевніков, М. Я., Міленко, О. Г. (2020). Особливості формування насінневої продуктивності рослинами сої залежно від елементів технології вирощування. *Наукові доповіді НУБіП України. електрон. наук. фахове вид.* 2020. № 2 (84). URL: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.02.015>.
3. Міленко О. Г., Соломон Ю. В., Вегеренко В. С. Вплив агротехнічних факторів на урожайність сої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2022. № 2. С. 119–126. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.02.14>.
4. Вожегова Р. А., Боровик В. О., Марченко Т. Ю., Рубцов Д. К. Вплив густоти рослин і доз добрив на фотосинтетичну діяльність і врожайність сої середньостиглого сорту Святогор в умовах зрошення. *Вісник аграрної науки*. 2020. Т. 20, Вип. 4. С. 62–68. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202004-09>.
5. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Марченко Т. Ю., Боровик В. О., Клубук В. В. Мінливість ознаки «маса насіння з рослини» у гібридів сої різних груп стиглості. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2019. Том 24. С. 53–58. <https://doi.org/10.7124/FEEO.v24.1078>.
6. Вожегова Р. А., Боровик В. О., Марченко Т. Ю., Рубцов Д. К. Насіннева продуктивність середньостиглого сорту сої Святогор залежно від норми висіву та доз азотних добрив в умовах зрошення півдня України. *Зрошуване землеробство*. 2018. № 70. С. 55–59.
7. Молдован В. Г., Молдован Ж. А., Собчук С.І. Строк сівби – як спосіб підвищення врожайності сортів сої з різним вегетаційним періодом. *Корми і кормовиробництво*. 2021. № 91. С. 71–81. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytvstvo202191-06>.
8. Шовкова О. В. Продуктивність сортів сої ранньостиглої групи в умовах лівобережного Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, 2022. № 2. С. 113–118. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.02.13>.
9. Ушкаренко В. О., Нікіщенко В. Л., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів : монографія. Херсон: Айлант, 2009. 372 с.
10. Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Методика польового дослідів (Зрошуване землеробство). Херсон : Грінв Д.С., 2014. 448 с.