

УДК 631.53:633.112.9

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.145.1.9>

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Глушак З.І. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри агротехнологій та ґрунтознавства,

Сумський національний аграрний університет

orcid.org/0000-0001-5330-1905

Дорогокупля О.О. – студент II курсу магістратури

факультету агротехнологій та природокористування,

Сумський національний аграрний університет

orcid.org/0009-0003-7114-6701

Встановлення оптимальних строків сівби для сої має важливе значення, особливо для північних районів соєвництва. Від строку сівби залежить дружність появи сходів, виживаність рослин протягом вегетації, що впливає на формування густоти посіву та площі листової поверхні, а в кінцевому результаті на урожайність сої. Основний критерій вибору строку сівби – це стійке прогрівання посівного шару ґрунту до $+12-14^{\circ}\text{C}$.

Дослідження проводилися протягом 2022–2024 років в одному з сільськогосподарських підприємств Сумської області. Ґрунти дослідного поля – чорнозем типовий малогумусний, з вмістом гумусу в орному шарі – 3,4%. Досліди закладали за 4-разового повторення з систематизованим та стандартним розміщенням ділянок. Сівбу проводили в три строки: I строк – III декада квітня; 2 строк – I декада травня та 3 строк – II декада червня. Висівали скоростиглий сорт Арніка з нормою 750 тис.шт/га на глибину 4–5 см та шириною міжряддя 15 см.

Метою досліджень було вивчення процесів формування врожайності сої за різних строків сівби в умовах північно-східної частини Лісостепу України.

Проведені нами фенологічні спостереження виявили різницю у тривалості міжфазних періодів сої залежно від строків сівби. За першого строку сівби сорт Арніка сховає за 13 діб, за другого строку – за 10 діб. Найшвидше сходи з'явилися за третього строку сівби – за 8 діб.

Вегетаційний період сорту Арніка в умовах дослідів в середньому становив 100 діб. Найдовший період вегетації був за сівби у III декаду квітня – 105 діб. Сівба в більш пізні строки сприяла скороченню періоду вегетації на 10 діб.

Проведені нами дослідження показали, що за першого строку сівби польова схожість насіння становила 85,3%. Найвищий відсоток схожості був відмічений за сівби у I декаду травня – 87,7%, що пояснюється і достатньою кількістю вологи в ґрунті і більш високими температурами повітря у порівнянні з першим строком сівби. Сівба в більш пізні строки знижувала польову схожість на 3,5% у порівнянні з другим строком сівби.

Висота рослин тісно корелювала з висотою прикріплення нижніх бобів і зменшувалася по мірі перенесення строків сівби на більш пізні. Так, найвища висота рослин (82,7 см) та висота прикріплення нижніх бобів (11,9 см) була за сівби у третю декаду квітня.

Найбільш оптимальні умови для формування площі листової поверхні склалися за умов ранньої сівби (третьа декада квітня). За цих умов площі листової поверхні становила 39,8 тис.м²/га, що вище на 3,4 тис.м²/га за сівби у II декаду травня.

Найбільша кількість бобів (20 шт) та найбільша кількість насінин з 1 рослини (42 шт) формувалася за сівби у першу декаду травня. Різниця між першим та третім строком сівби була не значною.

Дослідження показали, що найбільша маса зерна з 1 рослини формується за сівби другого строку сівби – 6,72 г, що вище на 1,05 г за перший строк та 1,6 г за третій строк сівби. Найбільша маса 1000 шт насінин була відмічена за другого строку сівби – 160 г.

Найвищу урожайність зерна отримано за сівби у першу декаду травня – 3,66 т/га. Сівба в більш ранні та пізні строки привела до зниження врожайності на 0,71 т/га та 0,99 т/га відповідно.

Ключові слова: соя, строки сівби, фази розвитку, польова схожість, врожайність.

Hlupak Z.I., Dorohokuplia O.O. Development features depending on sowing times in the conditions of the Northeastern Forest-Steppe of Ukraine

Establishing optimal sowing dates for soybeans is important, especially for northern areas of intercropping. The sowing date determines the friendliness of the emergence of seedlings, the survival of plants during the growing season, which affects the formation of sowing density and leaf surface area, and ultimately the yield of soybeans. The main criterion for choosing the sowing date is the stable warming of the sowing layer of soil to +12–14 °C.

The studies were conducted during 2022–2024 at one of the agricultural enterprises of the Sumy region. The soils of the experimental field are typical low-humus black soil, with a humus content in the arable layer of 3.4%. The experiments were laid out in 4-fold repetition with a systematic and standard placement of plots. Sowing was carried out in three terms: 1st term – the 3rd decade of April; 2nd term – the 1st decade of May and 3rd term – the 2nd decade of June. The early-maturing variety Arnica was sown at a rate of 750 thousand pcs/ha to a depth of 4–5 cm and a row spacing of 15 cm.

The purpose of the research was to study the processes of soybean yield formation at different sowing dates in the conditions of the northeastern part of the Forest-Steppe of Ukraine.

The phenological observations we conducted revealed a difference in the duration of soybean interphase periods depending on the sowing dates. At the first sowing date, the variety Arnica sprouted in 13 days, at the second – in 10 days. The fastest shoots appeared at the third sowing date – in 8 days.

The vegetation period of the variety Arnica under experimental conditions was on average 100 days. The longest vegetation period was when sowing in the third decade of April – 105 days. Sowing at later dates contributed to a reduction in the vegetation period by 10 days.

Our studies showed that during the first sowing period, field seed germination was 85.3%. The highest percentage of germination was observed during sowing in the first decade of May – 87.7%, which is explained by the sufficient amount of moisture in the soil and higher air temperatures compared to the first sowing period. Sowing at later dates reduced field germination by 3.5% compared to the second sowing period.

Plant height was closely correlated with the height of attachment of the lower beans and decreased as the sowing periods were postponed to later ones. Thus, the highest plant height (82.7 cm) and the height of attachment of the lower beans (11.9 cm) were during sowing in the third decade of April.

The most optimal conditions for the formation of leaf surface area were under conditions of early sowing (third decade of April). Under these conditions, the leaf surface area was 39.8 thousand m²/ha, which is 3.4 thousand m²/ha higher than when sowing in the second decade of May.

The largest number of beans (20 pcs.) and the largest number of seeds from 1 plant (42 pcs.) were formed when sowing in the first decade of May. The difference between the first and third sowing dates was not significant.

Studies have shown that the largest mass of grain from 1 plant is formed when sowing in the second sowing date – 6.72 g, which is 1.05 g higher than the first and 1.6 g higher than the third sowing date. The largest mass of 1000 seeds was noted in the second sowing date – 160 g.

The highest grain yield was obtained when sowing in the first decade of May – 3.66 t/ha. Sowing at earlier and later dates resulted in a yield reduction of 0.71 t/ha and 0.99 t/ha, respectively.

Key words: soybean, sowing dates, development phases, field germination, yield.

Постановка проблеми. Соя – одна з провідних білково-олійних культур світу. Україна входить у десятку світових експортерів сої та продуктів її переробки.

Унікальність сої полягає в її хімічному складі та універсальності у використанні. Її насіння містить 35–40% білка і це найвищий показник серед усіх зернобобових. Білок сої за амінокислотним складом найбільш наближений до тваринного, адже містить лізин, триптофан, метіонін. Зерно сої використовується як основа для білкових ізолатів, концентратів, замінників м'яса тощо.

Крім того насіння сої містить до 25% олії, яка багата на поліненасичені жирні кислоти, такі як лінолева та ліноленова. Таке поєднання білка й олії робить сою універсальною продовольчою та технічною культурою. Із неї виготовляють соєве

молоко, тофу, соєвий соус, борошно, а також цінний високобілковий корм для тварин (шрот та макуху). У технічній сфері з неї виготовляють біопластик, біодизель, а також широко використовують у фармацевтиці та косметика. В Україні зростає кількість заводів із виробництва соєвої олії, шроту, ізолятів білка.

Соя є також досить прибутковою культурою. За правильно підбраною технологією її вирощування рентабельність сягає 40–60% і більше. Кожен елемент технології її вирощування впливає на її продуктивність. Урожайність сої значною мірою залежить від строку сівби, адже він визначає тривалість вегетації, умови формування генеративних органів, використання вологи та тепла, а також поширеність хвороб і шкідників. Звісно, питанням встановлення оптимальних строків сівби сої займалися багато науковців як в нас в Україні так і за кордоном, проте поява нових сортів та зміна клімату обумовлює проводити нові дослідження.

У північно-східному Лісостепу України період вегетації більшості сільськогосподарських культур характеризується помірно теплою вегетацією із сумою активних температур 2500–2800 °С та достатнім, але нестабільним зволоженням (ГТК = 1,0–1,2) з можливістю пізніх весняних приморозків і літніх посух.

Основним критерієм вибору строку сівби є стале прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння. Оптимальним строком сівби для сої є температура ґрунту на глибині 10 см +12...14 °С. Пізні строки сівби приводять до скорочення вегетаційного періоду та існує ризик співпадіння літніх посух з цвітінням та формуванням бобів, що приводить до формування меншої маси 1000 насінин та зниження врожайності. Ранні посіви мають ряд переваг, зокрема, рослини використовують весняну та вологу, кращі умови для формування листової поверхні. Проте за ранніх строків насіння проростає повільно та є ризик пошкодження сходів приморозками.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Польові дослідженнями, проведеними протягом 2020–2022 рр. на дослідних полях ТОВ «Коновалівка-Агро», яке розташоване в зоні Лісостепу при вивченні впливу строків сівби та внесення Fertigum МАКС на схожість насіння сої встановлено, що найвищу польову схожість насіння (89,9–92,1%) отримано в строк, коли висівали при температурі ґрунту 10–12 °С, що календарно відповідає 1 травню. Сівба в більш ранні строки знижувала польову схожість насіння до 87,1–91,3% залежно від варіанту удобрення [1].

Про ефективність більш пізніх строків сівби на польову схожість насіння говорять у своїх дослідженнях і Турак О.Ю., Козло М.Ю. [2] Так, найвищу польову схожість насіння сортів Аляска (93,7%), Діана (93,1%), Кобза (94,1%) та Аріса (94,8%) було отримано за сівби при температурі ґрунту 14±2 °С, що вище на 0,9–1,3% у порівнянні з більш ранніми строками сівби при температурі ґрунту 6±2 °С. Щодо показнику виживаності рослин, то вчені зробили висновок, що при зміщенні строків сівби на всіх варіантах дослідів на 10 діб цей показник збільшувався на 3%.

Відомо, що на продуктивність олійних культур, в тому числі і сої, впливають погодні умови вегетаційного періоду. Нівілювати негативний вплив агрокліматичних факторів частково можливо підібравши оптимальні строки сівби та найбільш адаптовані сорти сої. Досліджуючи строки сівби сортів сої Аннушка, Скеля та Романтика протягом 2006–2010 рр. вчені дійшли висновку, що на урожайність найбільше впливали погодні умови років проведення досліджень – 67,5%. Значно менший вплив мали фон мінерального живлення (15,6%), строк сівби (9,6%) та сорт (7,4%). Найвищу врожайність отримано за ранніх строків сівби (22 квітня) – 1,82 т/га. За пізніх строків сівби (21 травня) урожайність була найнижчою – 1,67 т/га [3].

Польовий експеримент, який проводився у 2017–2019 роках у східній Польщі (Центральна Європа) показав, що на врожайність великий вплив мають погодні умови. У 2019 році середня врожайність становила 2,61 т/га, що робить його найсприятливішим роком, тоді як 2018 рік був найменш сприятливим із середньою врожайністю 1,41 т/га. Найбільша маса 1000 насінин (159,30 г) була отримана за найнижчої густоти. Висота рослини та довжина бобів залежали від строку сівби. Найвища висота рослин (69,96 см) та найдовші боби (4,55 см) були отримані за раннього посіву. Кількість насінин у бобі коливалася від 1,8 до 2,7, причому найвищі значення були зафіксовані у 2017 році, переважно за раннього посіву та низької густоти. Тому рекомендується гнучко коригувати стратегії сівби відповідно до метеорологічних умов певного сезону. Результати дослідження показують, що відповідний вибір параметрів сівби може значно підвищити ефективність та стабільність врожайності сої за мінливих кліматичних умов Польщі [4].

Про ефективність більш ранніх строків сівби відмічають у своїх дослідженнях і вчені Центральноукраїнського національного технічного університету [5]. Так, найбільшу кількість бобів на одній рослині (23,7–25,4 шт.) та найбільшу масу зерна з 1 рослини (4,79–5,03 г) отримано за сівби 20 квітня, що більше відповідно на 1,0–1,2 шт та 0,2–0,28 г у порівнянні з більш пізнім строком сівби. Найвищу урожайність у досліді отримано за сівби 20 квітня – 1,96–2,07 т/га. Перенесення строку сівби на 1 травня привело до зниження урожайності до 1,82–1,95 т/га.

Таким чином, вибір оптимальних строків сівби сої є важливим фактором забезпечення високих врожаїв сої. При виборі строків сівби необхідно враховувати багато факторів, основними серед яких є генотип сорту, ґрунто-кліматичні умови та можливості господарства. Строки сівби є важливим агротехнічним прийомом, який не можна потім виправити чи замінити іншим, наприклад, густотою чи внесенням добрив.

Метою досліджень було вивчення процесів формування врожайності сої за різних строків сівби в умовах північно-східної частини Лісостепу України.

Методика проведення досліджень. Дослідження проводилися протягом 2022–2024 років в одному з сільськогосподарських підприємств Сумської області. Ґрунти дослідного поля – чорнозем типовий малогумусний, з вмістом гумусу в орному шарі – 3,4%. За даними ґрунтового обстеження вміст рухомого фосфору становить 92, рухомого азоту – 75 та обмінного калію – 135 мг на 1 кг сухого ґрунту, кислотність (рН сольове) становить 6,8.

Досліди закладали за 4-разового повторення з систематизованим та стандартним розміщенням ділянок. Схеми дослідів формували, виходячи із завдань дослідження та стану вивчення даного питання. Сівбу проводили в три строки: 1 строк – III декада квітня; 2 строк – I декада травня та 3 строк – II декада червня. Висівали скоростиглий сорт Арніка з нормою 750 тис.шт/га на глибину 4–5 см та шириною міжряддя 15 см.

Виклад основного матеріалу. Тривалість вегетаційного періоду сої (від сходів до дозрівання) залежить не тільки від сорту, але й від строків сівби, температурного режиму, довжини дня та наявності вологи [6]. Навіть один тиждень зміщення дати сівби може суттєво змінити тривалість фаз росту та вплинути на врожайність.

Проведені нами фенологічні спостереження виявили різницю у тривалості міжфазних періодів сортів сої залежно від строків сівби (табл. 1). Так, в середньому за роки дослідження сорт сховався за 10 діб. За першого строку сівби сорт Арніка сховався за 13 діб, за другого строку – за 10 діб. Найшвидше сходи з'являлися за третього строку сівби – за 8 діб.

Період від сходів до цвітіння в середньому по сорту Арніка становив 48 діб, від сходів до формування бобів – 75 діб.

Вегетаційний період сорту Арніка в умовах дослідів в середньому становив 100 діб. Найдовший період вегетації був за сівби у III декаду квітня – 105 діб. Сівба в більш пізні строки сприяла скороченню періоду вегетації на 10 діб.

Таблиця 1

Тривалість міжфазних періодів сортів сої залежно від строків сівби, середнє за 2023–2024 рр.

Сорт	Строк сівби	Тривалість міжфазних періодів, діб				Відхилення, діб
		сівба-сходи	сходи-цвітіння	сходи-формування бобів	сходи-достигання	
Арніка	III декада квітня	13	52	77	105	-
	I декада травня	10	47	75	101	7
	II декада травня	8	46	72	95	10
Середнє по сорту		10	48	75	100	-

Слід відмітити, що тривалість міжфазних періодів також залежала від погодних умов років проведення досліджень. Так, брак вологи у верхніх шарах ґрунту, який стався у 2024 році при сівбі у II декаду травня сприяв подовженню проростання на 4 дні. Окрім того, брак вологи у фазі бутонізації та цвітіння у 2023 році уповільнив закладку генеративних органів і як наслідок, подовжив на 3 дні міжфазний період та вегетаційний період цілому.

Польова схожість насіння сої залежить від строків сівби, що пов'язано з різною температурою та вологістю ґрунту. Проведені нами дослідження показали, що за першого строку сівби польова схожість насіння становила 85,3% (Табл. 2). Найвищий відсоток схожості був відмічений за сівби у I декаду травня – 87,7%, що пояснюється і достатньою кількістю вологи в ґрунті ті і більш високими температурами повітря у порівнянні з першим строком сівби. Сівба в більш пізні строки знижувала польову схожість на 3,5% у порівнянні з другим строком сівби.

Як показали дослідження не всі рослини, які зійшли збереглися за вегетацію. Підрахунок рослин перед збиранням показав, що найменша виживаність рослин була за першого строку сівби, тоді як сівба в першу декаду травня забезпечила найвищий відсоток виживаності – 83,4%.

Висота рослин тісно корелювала з висотою прикріплення нижніх бобів і зменшувалася по мірі перенесення строків сівби на більш пізні. Так, Найвища висота рослин (82,7 см) та висота прикріплення нижніх бобів (11,9 см) була за сівби у третю декаду квітня.

Площу листової поверхні визначали у фазу наливу зерна. Проведені дослідження показали, що найбільш оптимальні умови для формування площі листової поверхні склалися за умов ранньої сівби (третьа декада квітня). За цих умов площі листової поверхні становила 39,8 тис.м²/га, що вище на 3,4 тис.м²/га за сівби у II декаду травня.

Таблиця 2

**Структура врожаю та урожайність насіння сої залежно від строків сівби
(середнє за 2022–2024 рр.)**

Показники	Строк сівби		
	III декада квітня	I декада травня	II декада травня
Польова схожість, %	85,3	87,7	84,2
Вживаність рослин, %	81,5	83,4	82,6
Висота рослин, см	82,7	80,1	78,5
Висота прикріплення нижніх бобів, см	11,9	10,2	9,3
Площа листової поверхні, тис.м ² /га	39,8	38,3	36,4
Кількість бобів на 1 рослині, шт	15	20	13
Кількість насінин на 1 рослині, шт	36	42	33
Маса насіння з 1 рослини, г	5,67	6,72	5,12
Маса 1000 насінин, г	158	160	156
Урожайність, т/га	2,95	3,66	2,67

Найбільша кількість бобів (20 шт) та найбільша кількість насінин з 1 рослини (42 шт) формувалася за сівби у першу декаду травня. Різниця між першим та третім строком сівби була не значною.

Маса насінин з 1 рослини сої – це підсумковий показник, який показує, скільки сухого зерна формує одна рослина при збиранні. Він прямо залежить від структури врожайності: кількості бобів, насінин у бобі та маси 1000 насінин.

Дослідження показали, що найбільша маса зерна з 1 рослини формується за сівби другого строку сівби – 6,72 г, що вище на 1,05 г за перший строк та 1,6 г за третій строк сівби.

Щодо маси 1000 шт насінин, то цей показник є сортовою ознакою, проте наші дослідження виявили залежність цього показнику від строків сівби сої. Так, за першого строку сівби маса 1000 шт насінин становила 158 г, за третього – 156 г. Найбільша маса 1000 шт насінин була відмічена за другого строку сівби – 160 г.

Урожайність є інтегрованим показником, який резюмує ефективність будь якої технології вирощування. Наші дослідження показали, що строки сівби впливали на урожайність зерна сої. Найвищу урожайність зерна отримано за сівби у першу декаду травня – 3,66 т/га. Сівба в більш ранні та пізніші строки привела до зниження врожайності на 0,71 т/га та 0,99 т/га відповідно.

Слід також відмітити вплив погодних умов років проведення досліджень на урожайність сої. Так, посуха, яка склалася у 2023 році під час наливу зерна на ділянках третього строку сівби негативно вплинула на масу насіння, масу 1000 шт насінин та на врожайність вцілому. Урожайність за цих умов була нижчою на 9–11% у порівнянні з першим та третім строком сівби. Найбільш оптимальні умови для формування врожаю були у 2024 році. Оптимальна температура повітря поряд із достатньою кількістю вологи сприяла тому, що урожайність в цьому році була вищою на 0,5–0,8 т/га у порівнянні з менш сприятливим 2023 роком.

Висновки. Таким чином, встановлення оптимальних строків сівби для сої має важливе значення, особливо для північних районів соєсіяння. Від строку сівби залежить дружність появи сходів, виживаність рослин протягом вегетації, що

впливає на формування густоти посіву та площі листової поверхні, а в кінцевому результаті на урожайність сої.

Дослідження показали, що оптимальним строком сівби сої в умовах північно-східного Лісостепу України є I декада травня. За цих умов ґрунт вже достатньо прогрітий та має досить воли для швидкого проростання насіння, що забезпечує найвищий відсоток польової схожості – 87,7%. Сівба в I декаду травня забезпечує найвищі показники індивідуальної продуктивності рослин та дає змогу отримати врожай на рівні 3,66 т/га за інтенсивної технології вирощування культури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бараболя О.В., Пашенко І.В. Вплив строків сівби та мікродобрив на продуктивність сої в умовах лісостепу України. Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки. 2023. Вип. 132. С. 10–20.
2. Турак О.Ю., Козло М.Ю. Вплив строків посіву на продуктивність ранніх сортів сої в умовах Івано-Франківської області. Український журнал природничих наук. 2024. № 7. С. 182–189.
3. Мащенко Ю., Гайденко О., Шепілова Т. Сіємо сою. Кроки до високих урожаїв. Агробізнес Сьогодні. 2018. № 5. С. 58–60.
4. Johnson H.W. Borthwick H.A., Leffel K.C. Effects of photoperiod and time of planting on rates of development of the soybean in various stages of the lifecycle. Bot. Gaz. 1960. V. 122. № 2. P. 270–278.
5. Шевніков М.Я., Кулібаба М.Ю. Урожайність та якість насіння сої залежно від строків сівби і використання біопрепаратів. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2013. № 3. С. 41–44.
6. Поліщук І.С., Поліщук М.І., Мазур О.В., Юрченко Н. А. Польова схожість насіння сортів сої залежно від строків сівби за температурним режимом ґрунту. Сільське господарство та лісівництво. 2018. № 11. С. 45–52.

Дата першого надходження рукопису до видання: 09.09.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 23.10.2025

Дата публікації: 05.12.2025