

7. Shu Q.Y., Forster B.P., Nakagava H., Plant mutation breeding and biotechnology. CABI publishing, Vienna, 2013. P. 611.

8. Spencer-Lopes M.M., Forster B.P., Jankuloski L. Manual on mutation breeding. Third edition. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 2018. P. 672.

9. Udage A. Introduction to plant mutation breeding: different approaches and mutagenic agents. *Journal of Agricultural Sciences – Sri Lanka*. 2021. 16. 466.

10. Von Well E., Fossey A., Booyse M. Efficiency of energy conversion and growth of gamma irradiated embryos and young seedlings of *Triticum monococcum* L. cultivar Einkorn. *Journal of Radiation Research and Applied Sciences*. 2018. 11. P. 75–82.

11. Wu J., Zhang J., Lan F., Fan W., Li W. Morphological, cytological, and molecular variations induced by gamma rays in ground-grown chrysanthemum 'Pinkling'. *Canadian Journal of Plant Science*. 2019. 100. P. 68–77.

УДК 633.34:631.147:631.547

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.129.8>

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВИСОТИ РОСЛИН СОЇ ЗА ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

Грабовський М.Б. – д.с.-г.н., професор,

професор кафедри технологій в рослинництві та захисту рослин,

Білоцерківський національний аграрний університет

Німенко С.С. – здобувач ступеня доктора філософії,

Білоцерківський національний аграрний університет

У статті наведено результати вивчення впливу заходів контролювання чисельності бур'янів і інокуляції насіння на формування висоти рослин сортів сої за органічної технології вирощування. Дослідження проводилися в 2020–2022 рр. в Науково-виробничому центрі Білоцерківського національного аграрного університету за наступною схемою: Фактор А. Сорти сої. 1. ранньостиглий Таурус; 2. середньоранній ЕС Тенор; 3. середньостиглий Сігалія. Фактор Б. Заходи контролювання чисельності бур'янів. 1) без проведення (контроль); 2) міжрядний обробіток; 3) підгортання рослин сої у фазі сім'ядоль; 4) підгортання рослин сої у фазі 1-го справжнього листка. Фактор В. Інокулювання насіння. 1) без інокулювання (контроль); 2) Легум Фікс; 3) Біоінокулянт БТУ-т; 4) Біомаг соя. Площа посівної ділянки – 30 м², облікова – 25 м², повторність досліду триразова, розміщення варіантів систематичне. Технологія вирощування сої в досліді відповідала основним принципам органічного виробництва та проводилась відповідно вимог чинного законодавства України.

Встановлено, що на формування висоти рослин сої впливають сортові особливості та досліджувані елементи технології вирощування. Максимальної висоти рослини сої досягають у фазу наливу бобів, при цьому найбільш високорослими вони були у середньостиглого сорту Сігалія (136,9–149,4 см) а найнижчими (83,5–95,0 см) – у ранньостиглого сорту Таурус. Інокулювання насіння сприяє збільшенню висоти рослин сої протягом вегетаційного періоду у сорту Таурус – на 3,5–8,2%, ЕС Тенор – на 3,5–5,6%, Сігалія – на 2,8–5,2%, порівняно з варіантами без його проведення. Найвищі рослини у всіх сортів були на ділянках де застосовували препарат Біомаг соя. В початковий період обліків (2 пара справжніх листків) не виявлено суттєвого впливу заходів контролювання чисельності бур'янів на висоту рослин сої. Найвищі рослини сої в цей період були на варіантах з міжрядним обробітком а у фазу наливу бобів – при підгортанні рослин у фазі 1-го справжнього листка. Приріст висоти рослин при проведенні останнього заходу становив 9,5–15,2%

відносно контрольного варіанту, без застосування заходів контролювання чисельності бур'янів.

Ключові слова: соя, висота рослин, інокуляція насіння, заходи обробітку ґрунту, органічна технологія вирощування.

Grabovskiy M.B., Nimenko S.S. Formation of the height of soybean plants using organic cultivation technology

The article presents the results of the study of the impact of weed control measures and seed inoculation on the formation of plant height of soybean varieties using organic cultivation technology. Research was conducted in 2020–2022 at the Scientific and Production Center of the Bila Tserkva National Agrarian University according to the following scheme: Factor A. Soybean varieties. 1. Early-ripening Taurus 2. Mid-early EC Tenor 3. Mid-ripening Sigalia. Factor B. Weed control measures. 1. Without conducting (control); 2. Inter-row tillage; 3. Uprooting of soybean plants in the cotyledon phase; 4. Uprooting of soybean plants in the phase of the 1-st true leaf. Factor C. Seed inoculation. 1. Without inoculation (control); 2. Legum Fix; 3. Bioinoculant BTU-t; 4. Biomag soybean. The area of the sowing area is 30 m², the accounting area is 25 m², the experiment is repeated three times, the placement of options is systematic. The technology of growing soybeans in the experiment corresponded to the basic principles of organic production and was carried out in accordance with the requirements of the current legislation of Ukraine.

It was established that the formation of the height of soybean plants is influenced by varietal characteristics and the studied elements of growing technology. Soybean plants reach their maximum height in the bean-filling phase, while the medium-ripening variety Sigalia was the tallest (136,9–149,4 cm) and the lowest (83,5–95,0 cm) was the early-ripening variety Taurus. Seed inoculation to increase the height of soybean plants during the growing season in the Taurus variety – by 3,5–8,2%, EC Tenor – by 3,5–5,6%, Sigalia – by 2,8–5,2%, compared with options without it. The tallest plants of all varieties were in the plots where Biomag soybean was applied.

In the initial period of vegetation (2 pairs of true leaves), no significant influence of weed control measures on the height of soybean plants was found. The tallest soybean plants in this period were on variants with inter-row tillage, and in the phase bean-filling phase – when plants were uprooted in the phase of the 1st true leaf. The increase in plant height during the last measure was 9,5–15,2% relative to the control.

Key words: soybean, plant height, seed inoculation, tillage measures, organic cultivation technology.

Постановка проблеми. Органічне сільське господарство – це система екологічного управління виробництвом, яка сприяє та покращує біорізноманіття, кругообіг речовини та біологічну активність ґрунту [1]. В органічному сільському господарстві забороняється або обмежується використання синтетичних комбінованих добрив, генетично модифікованих організмів, пестицидів і регуляторів росту. Така система максимально базується на сівозмінах, використанні рослинних решток, гною та компостів, бобових рослин і рослинних добрив, органічних відходів виробництва, мінеральної сировини та на механічному обробітку ґрунту і біологічних засобах боротьби із шкідниками, хворобами і бур'янами [2].

На сьогоднішній день важливим є зростання органічного виробництва сої тому, що близько 79% світового виробництва цієї культури виробляється генетично модифікованим насінням [3]. Для розвитку вітчизняного органічного виробництва сої потрібно сформувати власну базу органічного насіння, використання районованих елітних сортів, що виключають генетично модифіковані зразки, проведення органічної сертифікації насіння [4–5]. Технологія вирощування сої відповідно вимог органічного виробництва повинна проводитися з дотриманням правил і принципів виробництва органічної продукції рослинництва [6].

Створення та впровадження у виробництво нових сортів сої, пристосованих до умов певної ґрунтово-кліматичної зони, є одним із основних факторів підвищення врожайності й стабілізації виробництва цієї культури. З появою нових високопродуктивних сортів сої розширився не лише ареал її вирощування але й підвищилася

її урожайність. Значення сорту особливо зросло в умовах глобального потепління, коли температурні коливання спричиняють стресовий стан рослин та зниження їх продуктивності, погіршення якості продукції [7–8].

Правилами органічного виробництва заборонено використання синтетичних засобів захисту рослин тому важливим є добір сортів сої з високою інтенсивністю стартового росту та відповідних технологічних заходів для контролю сегетальної рослинності в органічних агроценозах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для вирощування сої, згідно вимог органічного виробництва, придатні сорти створені традиційним методом і які не мають у своєму складі небезпечних для організму речовин, безпечні для людей, зберігають природне середовище й мають підвищену азотфіксуючу здатність. Серед важливих властивостей сортів сої є їх високий потенціал врожайності, адаптованість до умов органічного вирощування, стійкість до хвороб [9–10].

Проведені різними вченими дослідження свідчать про те, що реакція сорту на елементи технології залежить від його біологічних особливостей, а саме його реакції на вологозабезпечення, інокулювання, рівень удобрення або забезпеченість елементами живлення, ґрунтову і повітряну посуху та ряд інших факторів, що визначають продуктивність культури [11]. Сортова технологія повинна базуватися на управлінні модифікаційною мінливістю рослин та враховувати специфіку адаптивних реакцій сорту на основних етапах органогенезу, в тому числі – і характер зв'язків між компонентами потенційної продуктивності [12].

Висота рослин сої впливає на її продуктивність тому, залежно від динаміки цього показника впродовж вегетаційного періоду, можна робити висновки про те, як склалися умови росту і розвитку рослин в онтогенезі. На основі аналізу ростових процесів стебла можливо з'ясувати найефективніші умови для формування високопродуктивних агрофітоценозів сої [13]. З зв'язку з тим, що висота рослин в онтогенезі рослин сої сильно змінюється під впливом абіотичних та біотичних чинників, тому вивчення цього показника дозволяє встановити найважливіші залежності процесу формування високої продуктивності сої [14]. Стійкість рослин до вилягання та закладка нижніх бобів – властивості рослин, які тісно корелюють з висотою рослин та враховуються як фактори, що впливають на формування майбутнього врожаю сої [15].

Під ростом рослин розуміється збільшення розмірів та маси рослин, пов'язаних з процесом новоутворення елементів структури рослинного організму а розвиток представляє сукупність якісних змін морфо-структурних, фізіологічних і біохімічних особливостей, що мають місце в рослині упродовж онтогенезу під впливом її генотипу та екологічних чинників [16]. Тривалість інтенсивного росту сої залежить від групи стиглості певного сорту. На приріст рослин у довжину і накопичення вегетативної маси за міжфазні періоди впливають температурний режим, інтенсивність освітлення, тривалість світлового дня і технологія вирощування культури [17–18].

Так, за результатами отриманими Міленко О. Г. [19] на ділянках з природною забур'яненістю рослини сої досягали найбільшої висоти, оскільки, конкуруючи за фактори життя з бур'янами, витягувались. Механічний догляд за посівами сприяв формуванню більшої висоти рослин, в порівнянні з хімічним доглядом на аналогічних ділянках досліду.

В багатьох попередніх дослідженнях було вивчено вплив гербіцидів на ростові процеси та продуктивність сої. В зв'язку з заборонаю використання штучних пестицидів в органічному виробництві потрібен пошук інших рішень для

контролю сегетальної рослинності в посівах цієї культури. Для сої був розроблений селекційний індекс оцінки здатності пригнічувати бур'яни, при цьому важливим показником є висота рослин в початковий період вегетації, яка тісно корелює з здатністю конкурувати з бур'янами [20]. Селекція для покращення конкурентоспроможності сої проти бур'янів наразі не проводиться тому, що інформація про взаємодію між посівом сої та бур'янами, а також про відповідні критерії відбору для підвищення конкурентоспроможності є недостатньою, особливо на початкових етапах розвитку сої [21].

Використання якісних інокулянтів із високим вмістом азотфіксуючих бактерій для обробки насіння бобових культур нині є необхідністю, оскільки дає змогу повною мірою реалізувати генетичний потенціал сучасних сортів, а отже, забезпечити найвищі врожаї за найкращої окупності інвестицій, що особливо важливо за органічного вирощування. Отримання високоякісного врожаю сої з високою рентабельністю можливо забезпечити за рахунок раціонального використання інокулянтів, які позитивно впливають на накопичення азоту в ґрунті. Таким чином забезпечується азотом рослини сої і створюються умови на накопичення азоту для наступних культур у сівозміні [22].

В Північному Степу України найвищі показники формували посіви сої насіння яких було оброблене штамми 626а, Д2, № 30 та № 46. На цих ділянках рослини сої сягали висоти 77–81 см і перевищували контроль на 5,5–10,9%. Дещо менші відмінності по висоті відносно вищезгаданих бульбочкових бактерій спостерігали у фазі повної стиглості насіння [23].

Внесення Вуксал Ойлсід на початку та в повне цвітіння сої (ВВСН 60–66) з нормою витрати 2,0 л/га та Квантум-Олійні – у фазу бутонізації (перед цвітінням) (ВВСН 50–59) та на початку формування насіння (ВВСН 71–73) сприяло збільшенню висоти на 4–9 см, порівняно з контрольними варіантами. Також результативним було проведення інокуляції насіння препаратом Легум Фікс [24].

Підживлення рослин азотом у дозі 15 кг/га д. р. у фазі бутонізації + оброблення комплексним добривом Ekolist макро забезпечувало приріст висоти рослин сої на 2–5 см порівняно з варіантами, де його не проводили [25].

На ясно-сірих легкосуглинкових ґрунтах Полісся інокуляція насіння інокулянтами Оптімайз 200 і фосфоробактерином та проведення позакореневого підживлення у фазі наливання бобів комплексними добривами на хелатній основі забезпечує отримання урожайності сої 3,25–3,33 т/га [26].

За даними Пиндуса В.В. [27] за органічного вирощування сої ефективність впливу позакореневого підживлення на збільшення висоти рослин за основними фазами росту і розвитку має більшу стабільність на фоні дискування міжрядь агрегатом Наруу-1032RS/L 2,1, забезпечуючи прирости у висоту сорту Легенда на рівні $1,68 \div 8,05\%$, сорту Устя – $0,78 \div 3,89\%$, сорту Київська 98 – $0,41 \div 4,29\%$ порівняно з варіантами міжрядного обробітку агрегатом УСМК-5,4 – $0,49 \div 22,51\%$, $0,14 \div 5,7\%$, $0,76 \div 3,3\%$, відповідно. Інокулювання насіння сприяло істотному збільшенню висоти рослин сої протягом вегетаційного періоду у сорту Легенда – на $1,0 \div 32,3\%$, сорту Устя – на $0,9 \div 19,4\%$, сорту Київська 98 – на $0,8 \div 13,6\%$.

Метою наших досліджень було вивчення впливу заходів контролювання чисельності бур'янів і інокуляції насіння на формування висоти рослин сортів сої за органічної технології вирощування.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження були проведені в 2020–2022 рр. в умовах Науково-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету за наступною схемою: Фактор А. Сорти сої. 1) ранньостиглий

Таурус; 2) середньоранній ЕС Тенор; 3) середньостиглий Сігалія. Фактор Б. Заходи контролювання чисельності бур'янів. 1) без проведення (контроль); 2) міжрядний обробіток; 3) підгортання рослин сої у фазі сім'ядоль; 4) підгортання рослин сої у фазі 1-го справжнього листка. Фактор В. Інокулювання насіння. 1) без інокулювання (контроль); 2) Легум Фікс; 3) Біоінокулянт БТУ-т; 4) Біомаг соя.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий вилугований, середньоглибокий, малогумусний, грубопилувато-легкосуглинковий на карбонатному лесі.

Площа посівної ділянки – 30 м², облікова – 25 м², повторність досліду триразова, розміщення варіантів систематичне. За абсолютний контроль взято варіант без інокулювання насіння та без проведення заходів контролювання чисельності бур'янів. Дослідження проводилися згідно методичних рекомендацій [28]. Попередник – пшениця озима. Спосіб сівби – широкорядний з шириною міжрядь 45 см. Густота стояння рослин 600 тис. шт/га. Інокуляцію насіння проводили перед сівбою згідно методичних рекомендацій [29]. Міжрядний обробіток ґрунту проводили у фазу першого трійчастого листка та перед змиканням рядків. Решту заходів контролювання чисельності бур'янів виконували згідно схеми досліду. Технологія вирощування сої в досліді відповідала основним принципам органічного виробництва та проводилась відповідно вимог чинного законодавства України [30].

Виклад основного матеріалу дослідження. Встановлено, що максимальних значень висоти рослини сої досягали у фазу наливу бобів. В ранньостиглого сорту Таурус на період 2 пари справжніх листків не відмічено різниці між варіантами із застосуванням інокулянтів. Найбільш високорослими були рослини на ділянках де проводили міжрядний обробіток (28,1–28,3 см) в той час як при підгортанні рослин у фазі сім'ядоль та 1-го справжнього листка цей показник був на 4,6–7,8% меншим ніж на контролі (табл. 1).

У фазу бутонізації збільшення висоти рослин під впливом інокулювання насіння складало 4,6–7,4%, у фазу цвітіння – 4,1–8,2%, у фазу наливу бобів – 3,5–5,2%, порівняно з контрольним варіантом.

На висоту рослин впливали також заходи контролювання чисельності бур'янів. Так, найбільш ефективним виявився варіант із підгортання рослин сої у фазі 1-го справжнього листка, збільшення висоти рослин, залежно від періодів обліків, становило 10,8–15,2%, відносно ділянок без проведення обробітку ґрунту (контроль). При проведенні міжрядних обробітків та підгортанні рослин у фазі сім'ядоль цей приріст становив 5,8–7,2% і 8,6–10,3%.

У сорту ЕС Тенор на висоту рослин у початковий період вегетації (2 пара справжніх листків) менший вплив мала інокуляція насіння а більший заходи контролювання чисельності бур'янів. Найвищими рослини в цей період були при проведенні міжрядних обробітків – 32,9–33,1 см. У фазу бутонізації висота рослин становила 57,8–68,2 см, у фазу цвітіння – 66,8–77,7 см а у фазу наливу бобів – 90,7–101,3 см (табл. 2).

Під впливом інокулювання насіння приріст висоти по цих періодах обліків становив 3,7–4,8%, 3,5–5,6% і 3,0–4,5%, відносно контролю. У фазу наливу бобів при використанні препарату Біомаг соя приріст висоти рослин був в межах 2,5–2,8 см, Біоінокулянт БТУ-т на 2,1–2,7 см та Легум Фікс – 1,9–2,1 см, порівняно з ділянками без інокуляції (контроль).

В середньому рослини сорту ЕС Тенор були вищими на 7,5–8,1 см порівняно з сортом Таурус. У цього сорту в роки досліджень, висота рослин мало змінювалася під впливом досліджуваних елементів технології вирощування, на що вказує

Таблиця 1

Вплив досліджуваних факторів на формування висоти рослин сої у сорту Таурус (середнє за 2020–2022 рр.), см

Заходи контролювання чисельності бур'янів	Інокулювання насіння	2 пара справжніх листків	Бутонізація	Цвітіння	Налив бобів
Контроль	без інокулювання	26,0	50,6	59,3	83,5
	Легум Фікс	25,9	53,0	61,8	85,8
	Біоінокулянт БТУ-т	26,0	53,2	63,4	86,7
	Біомаг соя	26,1	53,7	63,7	87,1
Міжрядний обробіток	без інокулювання	28,1	52,9	61,8	86,6
	Легум Фікс	28,1	55,2	64,4	89,7
	Біоінокулянт БТУ-т	28,3	55,6	65,8	90,8
	Біомаг соя	28,3	56,1	66,2	91,1
Підгортання рослин сої у фазі сім'ядоль	без інокулювання	24,0	54,6	64,2	89,0
	Легум Фікс	24,0	57,0	66,2	91,5
	Біоінокулянт БТУ-т	24,0	57,4	67,6	92,5
	Біомаг соя	24,0	58,0	68,0	92,9
Підгортання рослин сої у фазі 1-го справжнього листка	без інокулювання	20,8	56,5	65,3	91,0
	Легум Фікс	20,8	59,0	67,8	93,4
	Біоінокулянт БТУ-т	20,9	59,3	69,6	94,4
	Біомаг соя	20,8	60,1	70,1	95,0
Середнє		24,8	55,8	65,3	90,1
V,%		5,2	6,1	5,6	6,3

низький рівень коефіцієнту варіації (4,6–5,0%). Це також може свідчити про вищу стабільність та адаптивність вказаного генотипу до змін факторів життя.

Як і сорту Таурус найбільша висота рослин сої була отримана у фазу наливу бобів на варіантах із підгортання рослин сої у фазі 1-го справжнього листка – 98,5–101,3 см, що вище на 9,5–14,7%, порівняно з контролем. При проведенні міжрядного обробітку та підгортання рослин у фазі сім'ядоль збільшення висоти рослин становило 5,6–8,1 і 9,2–12,6%.

Середньостиглий сорт Сігалія виявився найбільш високорослим серед досліджуваних генотипів. Висота рослин у фазу 2 пари справжніх листків була в межах 24,3–36,1 см, бутонізації 77,3–88,2 см, у фазу цвітіння – 97,7–109,2 см, у фазу наливу бобів – 136,9–149,4 см, що вище на 48,3–63,1% і 29,3–49,4% ніж у ранньостиглого Таурус і середньораннього ЕС Тенор (табл. 3).

Таблиця 2

**Вплив досліджуваних факторів на формування висоти рослин сої у сорту
ЕС Тенор (середнє за 2020–2022 рр.), см**

Заходи контролювання чисельності бур'янів	Інокулювання насіння	2 пара справжніх листків	Бутонація	Цвітіння	Налив бобів
Контроль	без інокулювання	30,4	57,8	66,8	90,7
	Легум Фікс	30,3	59,9	69,4	92,7
	Біоінокулянт БТУ-т	30,5	60,2	69,7	93,1
	Біомаг соя	30,5	60,3	69,9	93,3
Міжрядний обробіток	без інокулювання	32,9	60,8	69,8	94,0
	Легум Фікс	32,9	63,3	72,8	96,1
	Біоінокулянт БТУ-т	33,1	63,6	73,2	96,7
	Біомаг соя	33,1	63,8	73,4	96,8
Підгортання рослин сої у фазі сім'ядоль	без інокулювання	24,0	63,5	72,7	96,7
	Легум Фікс	24,0	65,8	75,4	98,6
	Біоінокулянт БТУ-т	24,1	65,9	75,6	98,8
	Біомаг соя	24,2	66,1	75,9	99,2
Підгортання рослин сої у фазі 1-го справжнього листка	без інокулювання	22,9	65,5	74,4	98,5
	Легум Фікс	22,8	67,6	77,1	100,5
	Біоінокулянт БТУ-т	23,0	68,0	77,4	101,0
	Біомаг соя	22,9	68,2	77,7	101,3
Середнє		27,6	63,8	73,2	96,8
V,%		5,0	4,8	5,0	4,6

Таблиця 3

**Вплив досліджуваних факторів на формування висоти рослин сої у сорту
Сігалія (середнє за 2020–2022 рр.), см**

Заходи контролювання чисельності бур'янів	Інокулювання насіння	2 пара справжніх листків	Бутонація	Цвітіння	Налив бобів
1	2	3	4	5	6
Контроль	без інокулювання	33,9	77,3	97,7	136,9
	Легум Фікс	33,9	79,8	100,2	140,2
	Біоінокулянт БТУ-т	34,0	80,1	100,7	140,9
	Біомаг соя	34,1	80,3	101,4	141,4

Продовження таблиці 3

1	2	3	4	5	6
Міжрядний обробіток	без інокулювання	36,0	80,3	100,8	140,1
	Легум Фікс	35,9	83,1	103,6	143,6
	Біоінокулянт БТУ-т	36,0	83,6	104,2	144,5
	Біомаг соя	36,1	83,8	104,9	144,9
Підгортання рослин сої у фазі сім'ядоль	без інокулювання	26,5	83,0	103,6	142,8
	Легум Фікс	26,3	85,6	106,2	146,1
	Біоінокулянт БТУ-т	26,5	85,8	106,6	146,6
	Біомаг соя	26,5	86,1	107,4	147,3
Підгортання рослин сої у фазі 1-го справжнього листка	без інокулювання	24,5	85,0	105,4	144,6
	Легум Фікс	24,3	87,5	107,9	148,0
	Біоінокулянт БТУ-т	24,6	88,0	108,4	148,8
	Біомаг соя	24,7	88,2	109,2	149,4
Середнє		30,2	83,6	104,3	144,1
V,%		4,5	5,3	5,0	5,7

За рахунок інокулювання насіння приріст висоти рослин у фазу бутонізації становив 3,1–4,5%, у фазу цвітіння 3,0–5,2% та у фазу наливу бобів – 2,8–4,7%, відносно контролю.

Відмічена аналогічна тенденція до попередніх сортів щодо збільшення висоти рослин на варіантах із контролюванням чисельності бур'янів. Найбільша висота рослини відмічена у період наливу бобів при підгортанні у фазі 1-го справжнього листка – 144,6–149,4 см, що на 10,6–14,5% вище порівняно з контролем. При проведенні міжрядного обробітку та підгортання рослин у фазі сім'ядоль збільшення висоти рослин становило 5,7–7,3 і 9,7–11,8%.

Висновки. Отже на формування висоти рослинами сої впливають сортові особливості та досліджувані елементи технології вирощування. Максимальної висоти рослини сої досягають у період наливу бобів, при цьому найбільш високорослими вони були у середньостиглого сорту Сігалія (136,9–149,4 см) а найнижчими (83,5–95,0 см) – у ранньостиглого сорту Таурус. Інокулювання насіння сприяє збільшенню висоти рослин сої протягом вегетаційного періоду у сорту Таурус – на 3,5–8,2%, ЕС Тенор – на 3,5–5,6%, Сігалія – на 2,8–5,2%, порівняно з варіантами без його проведення. Найвищі рослини у всіх сортів були на ділянках де застосовували препарат Біомаг соя. В початковий період (2 пара справжніх листків) найвищі рослини сої були на варіантах з міжрядним обробітком а в кінці обліків (фаза наливу бобів) – при підгортанні рослин у фазі 1-го справжнього листка. Приріст висоти рослин при проведенні останнього заходу становив 9,5–15,2% відносно контролю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Kovacevic D., Oljaca S. Organic farming. University of Belgrade, Zemun, 2005. 39 p.
2. Органічне агровиробництво : освітні аспекти. Посібник. Київ : Органік Принт, 2018. 64 с.
3. Коробко А.А. Динаміка виробництва сої в Україні та світі. *Збалансоване природокористування*. 2021. № 4. С. 125–134.
4. Мінькова О.Г., Сакало В.М., Горб О.О. Маркування та сертифікація органічної продукції. *Актуальні проблеми економіки*. 2016. № 2. С. 126–135.
5. Плаксюк Л.Б., Вдовиченко А.В., Терновий Ю.В. Оцінка гербологічної ситуації на посівах сої у перехідному періоді до органічного землеробства в умовах зміни клімату. *Збалансоване природокористування*. 2017. № 1. С. 123–127.
6. Наукові основи виробництва органічної продукції в Україні / за ред. Я.М. Гадзала, В.Ф. Камінського. К.: Аграрна наука, 2016. 592 с.
7. Ткачук О. П., Дідур І. М., Панцирева Г. В. Екологічна оцінка середньостиглих і середньо пізньостиглих сортів сої. *Сільське господарство та лісівництво*. 2022. № 24. С. 5–15.
8. Мельник А. В., Романько Ю. О., Романько А. Ю. Адаптивний потенціал і стресостійкість сучасних сортів сої. *Таврійський науковий вісник*. 2020. Т. 113. С. 85–91.
9. Німенко С. С., Грабовський М. Б., Козак Л. А. Особливості підбору сортів сої для органічного вирощування. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції : «Сучасні аспекти підвищення продуктивного та адаптивного потенціалу сільськогосподарських культур у контексті європейського зеленого курсу» присвячена 110-річчю від дня заснування Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН, с. Центральне, 16 листопада 2022 р. С. 141–142.
10. Grabovska T., Lavrov V., Rozputnii O., Grabovskyi M., Mazur T., Polishchuk Z., Prizjahnjuk N., Bogatyr L. Effect of organic farming on insect diversity. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2020, № 10(4). pp. 96–101.
11. Бабич А.О. Сучасне виробництво та використання сої. К.: Урожай, 1993. 432 с.
12. Побережна А.А. Соя в землеробстві і економіці США: Монографія / Під ред. Саблука П. Т. К.: ІАЕ УААН, 2000. 124 с.
13. Fahrizal I., Rahayu A., Rochman N. The response of soybean plants of mycorrhizal abuscules and application of phosphorus fertilizers in acid soils. *Journal Agronida*. 2017. № 3(2). pp. 95–105.
14. Бахмат О. М., Чинчик О. С. Вплив агротехнічних заходів на продуктивність сої в умовах західного регіону України. *Корми і кормовиробництво*. 2010. 66. С. 103–108.
15. Бабич А. О., Молдован В. Г., Молдован Ж. А. Стан та перспективи вирощування сої в умовах Волино-Подільського Лісостепу. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця. 2011. № 69. С. 108–112.
16. Сингх Г. Соя: биология, производство, использование. Киев: «Зерно», 2014. 656 с.
17. Михайлов В.Г., Стрихар А.Є., Щербина О.З., Черненко Є.В. Основи технології вирощування сої. К.: ВП «Едельвейс», 2012. 24 с.
18. Калініченко В. М., Писаренко П. В. Модель розвитку сої за фенологічними фазами. *Вісник ПДАА*. 2004. № 1. С. 10–16.
19. Міленко О. Г. Динаміка висоти рослин сої залежно від агротехнічних факторів. Матеріали II-ї міжнародної науково-практичної інтернет конференції : *Формування стратегії науково-технічного, екологічного і соціально-економічного розвитку суспільства*, м. Тернопіль, 5–6 грудня 2013 р, С. 30–32.
20. Jannink J-L, Lorenz A. J., Iwata H. Genomic selection in plant breeding: from theory to practice. *Brief Funct Genomics*. 2010. № 9. pp. 166–177.

21. Vollmann J., Wagentristsl H., Hartl W. The effects of simulated weed pressure on early maturity soybeans. *European Journal of Agronomy*. 2010. Vol. 32. Is. 4. pp. 243–248.
22. Федорук І.В. Вплив інокуляції насіння на врожай сої. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 108. С. 110–116.
23. Черенков А.В., Артеменко С.Ф., Толкачов М.З. Реакція рослин сої сорту Аметист на інокуляцію. *Корми і кормовиробництво*. 2006. Вип. 58. С. 236–240.
24. Novytska N., Gadzovskiy G., Mazurenko B., Svistunova I., Martynov O. Effect of seed inoculation and foliar fertilizing on structure of soybean yield and yield structure in western Polissya of Ukraine. *Agronomy Research*. 2020. 18(4). pp. 2512–2519.
25. Мосьондз Н. П. Формування продуктивності сортів сої різних груп стиглості залежно від елементів технології вирощування в Правобережному Лісостепу : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09. ННЦ «Інститут землеробства НААН». Київ, 2016. 21 с.
26. Дідора В. Г., Деробон І. Ю., Бондар О. Є., Власюк М. В. Вплив елементів органічної технології вирощування на продуктивність сої в умовах Полісся України. *Наукові горизонти*. 2018. № 7–8 (70). С. 36–41.
27. Пиндус В. В. Формування продуктивності сортів сої за органічного землеробства в умовах Правобережного Лісостепу України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09. ННЦ «Інститут землеробства НААН». Київ, 2014. 20 с.
28. Основи наукових досліджень в агрономії / за ред. Єщенко В. О. Вінниця : ПП «ТД «Едельвейс і К», 2014. 332 с.
29. Рекомендації по ефективному застосуванню мікробіологічних препаратів у сучасному ресурсозберігаючому землеробстві. Чернігів, 1999. 22 с.
30. Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції : Закон України від 10.07.2018 № 2496-VIII. Відомості Верховної Ради. 2018. № 36. С. 275.

УДК 631.4:502.5

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.129.9>

ВПЛИВ ҐРУНТОЗАХИСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТУ

Дереза В.В. – аспірант кафедри екології,
збалансованого природокористування та захисту довкілля,
Полтавський державний аграрний університет

Сьогодні найбільший успіх у сільському господарстві досягається за умови бажаного збільшення виробництва з одночасним зменшенням негативного впливу на навколишнє середовище. Тому управління сільськогосподарськими територіями традиційними методами, оцінка та обробка характеристик ґрунту лише за допомогою традиційних категорій недостатні для минулого, теперішнього стану та майбутньої продуктивності ґрунту. Таким чином, можна точно визначити оцінку систем обробки ґрунту, де обробка ґрунту відповідає цілям господарювання та впливає на родючість ґрунту. Визначаючи систему обробки ґрунту, слід вибирати найбільш прийнятну, оцінюючи структуру та якість ґрунту, а не лише з метою розпушування та аерації ґрунту, знищення бур'янів. Щоб порівняти системи управління та обробки ґрунту, необхідно використовувати різні показники оцінки якості ґрунту відповідно до ґрунтових умов.