

6. Моніторинг шкідників і хвороб сільськогосподарських культур: навч. посіб. / С.В. Станкевич, І.В. Забродіна, Ю.В. Васильєва та ін. Харків. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. Харків: ФОП Бровін О. В., 2020. 624 с.

7. Насонова Л.В. Нематоды, моллюски, клещи, грызуны, вредящие сельскохозяйственным растениям: учеб.-метод. пособие Н. Новгород: Нижегородская гос. с.-х. академия, 2008. 163 с.

8. Станкевич С.В. Методи огляду та експертизи підкарантинних матеріалів: навч. посіб. Харків: ФОП Бровін О. В., 2017. 255 с.

9. Стратегія і тактика захисту рослин. Т. 1. Стратегія / В.П. Федоренко, Л.І. Бублик, Н.О. Козуб та ін.; за ред. В.П. Федоренка. Київ: Альфа-стевія, 2012. 500 с.

10. Станкевич С.В. Карантинні фітонематоди: навч. посіб. / С.В. Станкевич, В.М. Положенець, Л.В. Немерицька, М.Ю. Станкевич. Житомир: Видавництво «Рута», 2022. 94 с.

УДК 631.559:631.526.3:633.34

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.129.17>

## ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ НОВИХ СОРТІВ СОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ

**Стоцька С.В.** – к.с.-г.н.,

доцент кафедри технологій у рослинництві,

Поліський національний університет

**Коткова Т.М.** – к.с.-г.н.,

доцент кафедри геодезії та землеустрою,

Поліський національний університет

**Клименко Т.В.** – к.с.-г.н.,

доцент кафедри ґрунтознавства та землеробства,

Поліський національний університет

**Панчишин В.З.** – к.с.-г.н.,

доцент кафедри технологій у рослинництві,

Поліський національний університет

У статті наведено вплив сортових особливостей на висоту рослин, висоту прикріплення нижнього бобу, площу листової поверхні та насінневу продуктивність сої в умовах ТОВ «СІГНЕТ-ЦЕНТР» Попільнянського району Житомирської області. Польові дослідження проводили протягом 2018–2020 рр.

У польових виробничих дослідках ми вивчали сорти сої: Ментор, Аріса, Лейквю. Соя вирощувалася в чотирипільній сівозміні, де попередником була пшениця озима. Площа ділянок становила 100 м<sup>2</sup>.

Сою вирощували згідно з технологією, яка рекомендована для умов Лісостепу. Проведені дослідження показали, що сортові особливості впливали на формування висоти рослин, висоти прикріплення нижнього бобу, площу асиміляційної поверхні та на врожайність зерна сої. Нами встановлено, що сорт сої Лейквю був найкращим за врожайністю зерна і достатньо реалізовував свої сортові особливості. Доведено, що в середньому за три роки досліджень (2018–2020 рр.) максимальну висоту рослин сої (81,6 см) сформував сорт Лейквю. Висота рослин у роки досліджень становила 85,0, 82,0 і 78,0 см. Прибавка до контролю була 6,0, 7,0 і 7,0 см. Формуючи висоту прикріплення нижнього бобу, найкращі показники мав сорт Аріса. У середньому за роки досліджень висота прикріплення

нижнього бобу становила 11,9 см. Встановлено, що на формування площі асиміляційної поверхні посівів сої мали вплив сортові особливості та агрометеорологічні умови, які склались у роки досліджень. Максимальну площу листкової поверхні у фазі наливання насіння було відмічено в сорту Лейквью. За роками досліджень її показники становили – 44,0–42,9–40,4 тис. м<sup>2</sup>/га. Різниця між сортами Лейквью і Ментор (контроль) складала 4,5, 4,3, 4,4 тис. м<sup>2</sup>/га.

Аналіз урожайності показав, що серед усіх сортів сої найпродуктивнішим виявився сорт Лейквью, який найкраще реалізував свої біологічні особливості в умовах Лісостепу та забезпечив максимальну врожайність зерна на рівні 2,30 т/га.

**Ключові слова:** сорти сої Ментор, Аріса, Лейквью, висота рослин, висота кріплення нижнього бобу, площа листкової поверхні, урожайність.

**Stotska S.V., Kotkova T.M., Klymenko T.V., Panchyshyn V.Z. Formation of productivity of new soy varieties in the conditions of the Forest-Steppe**

*The article shows the influence of varietal characteristics on plant height, lower bean attachment height, leaf surface area, and seed productivity of soybean under the conditions of LLC "SIGNET-CENTR" of Popilnya District, Zhytomyr Region. Field research was conducted during 2018–2020.*

*In field production experiments we studied soybean varieties: Mentor, Arisa, Lakeview. Soy was grown in a four-field crop rotation, where the predecessor was winter wheat. The area of the plots was 100 m<sup>2</sup>.*

*Soy was grown according to the technology recommended for the conditions of the Forest-Steppe. Studies have shown that varietal characteristics influenced the formation of plant height, the height of attachment of the lower bean, the area of assimilation surface and the yield of soybean grain. We found that the soy variety Lakeview was the best in grain yield and sufficiently realized its varietal characteristics. It is proved that on average for three years of research (2018–2020) the maximum height of soy plants (81,6 cm) was formed by the variety Lakeview.*

*The height of plants in the years of research was 85,0, 82,0 and 78,0 cm. The increase to the control was 6,0, 7,0 and 7,0 cm. Forming the height of attachment of the lower bean, the best performance was the variety Arisa. On average, over the years of research, the height of attachment of the lower bean was 11,9 cm. It was found that the formation of the assimilation surface area of soybean crops was influenced by varietal characteristics and agrometeorological conditions that developed during the years of research. The maximum leaf surface area in the phase of seed filling was noted in the variety Lakeview. Over the years of research, its indicators were 44,0–42,9–40,4 thousand m<sup>2</sup>/ha. The difference between varieties Lakeview and Mentor (control) was 4,5, 4,3, 4,4 thousand m<sup>2</sup>/ha.*

*The analysis of yield showed that among all soy varieties the most productive was Lakeview, which best realized its biological characteristics in the conditions of the Forest-Steppe and provided the maximum grain yield of 2,30 t/ha.*

**Key words:** soy varieties Mentor, Arisa, Lakeview, plant height, height of attachment of the lower bean, leaf surface area, yield.

**Постановка проблеми.** Соя є однією із найважливіших стратегічних сільськогосподарських культур сьогодення. Найбільшими світовими виробниками сої залишаються США, Бразилія, Аргентина та Китай, які виробляють 80% світового об'єму сої. Головними імпортерами сої з України є Туреччина – 38%, Іран – 20, Єгипет 9%. Враховуючи експортну привабливість та попит на зерновому ринку, виникає необхідність у збільшенні посівних площ сої в Україні [12, с. 10].

У зв'язку із значенням сої у світовій економіці і її багатоцільовим застосуванням існує також зростаюча зацікавленість у покращенні різних характеристик сої, включаючи впровадження нових сортів, агрономічних характеристик і стійкості до хвороб, які дозволяють підняти її ринкову вартість [13, с. 27].

На основі сучасної генетики, селекції і біотехнології створено нові сорти сої, які здатні на родючих ґрунтах за забезпечення вологою і поживними речовинами давати високі врожаї зерна. Кращі сорти відрізняються високою продуктивністю, стійкістю до шкочинних організмів, стресостійкі до абіотичних факторів та з потенціалом врожайності зерна 4–6,5 т/га. Селекція сортів з високим вмістом

ізофлавонові і відсутністю ліпоксігенази і нетріпсінового інгібітору також сприяла виведенню покращених сортів сої [10, с. 19; 14, с. 18].

Враховуючи наявність генетичної мінливості і зростаючий внесок біотехнології та молекулярної селекції, урожайність продовжує зростати. Цілком імовірно, що в майбутньому вклад генетики у зростання врожайності буде значно більшим, ніж у минулому, оскільки перевага покращених агротехнічних елементів вирощування культур нівелюється зменшенням родючості (тобто кожне покращення рослинного середовища культури ускладнюється наступним покращенням) [3, с. 80; 4, с. 187].

Тому для реалізації генетичного потенціалу сорту необхідна оптимальна дія факторів зовнішнього середовища впродовж всього періоду вегетації рослин.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Наразі у світовому землеробстві соя залишається головною білково-олійною культурою. У ній начебто сконцентровано найцінніші властивості всього рослинного світу. За обсягами виробництва і використання їй належить перше місце у світі як серед високобілкових, так і серед олійних культур. Характеризується високою адаптацією до умов регіонів, універсальністю використання, збалансованістю білка, його функціональною активністю [9, с. 255].

Соя є універсальною культурою, яка має безліч застосувань. В основному її використовують для отримання соєвої олії, після чого залишається соєвий шрот, який є багатим джерелом білка. Борошно, одержуване за низькотемпературної переробки сої, використовується, головним чином, для виробництва ізольованого соєвого білка, концентрованого білка і структурних білків. У спортивній медицині стверджують, що для швидкого відновлення спортсменів рекомендується вживати напої, які містять соєвий поліпептид [8, с. 34].

Селекція сої на вміст олії і білка залишається основною ціллю кількох селекційних програм у світі по цей день. Крім того, наразі спостерігається тенденція до селекції сої на якісні ознаки, в тому числі на якість олії та білка. Якість олії залежить від вмісту жирних кислот, а під якістю білка розуміють покращення його амінокислотного складу [6, с. 289; 7, с. 550].

Головними факторами, які визначають величину врожаю, були властивості сорту і норми висіву, на частку яких у його формуванні припадало в середньому 63,8 і 27,1%. Також значний вплив на продуктивність сої мають і агрометеорологічні умови. Деякі сорти можуть бути більш витривалі до стресу, викликаному дефіцитом води (або засухою). Відомо, що високорослі сорти краще відновлюються після дефіциту води, ніж низькорослі [1, с. 162; 5, с. 32; 11, с. 98].

Дослідження, проведені за богарного землеробства в умовах центральної Індії показали, що для отримання максимальних врожаїв сої потрібно висівати генотипи, у яких цвітіння починається приблизно на 37 день, дозрівання – на 92 день, а наливання зерна триває близько 33 днів [2, с. 22].

**Постановка завдання.** Генетичний потенціал сої високий, але, на жаль, його не завжди можна реалізувати. Основна причина полягає у відсутності оптимальних умов для отримання високих врожаїв.

Одним із напрямків її вирішення є удосконалення і розробка основних елементів адаптивних технологій вирощування для кожної ґрунтово-кліматичної зони. Таким чином, для нас головним завданням є вивчення впливу сортових особливостей на продуктивність сої в умовах Лісостепу.

Метою дослідження є отримання високої продуктивності зерна сої залежно від впливу сортових особливостей.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Дослідження проводили впродовж 2018–2020 рр. в умовах ТОВ «СІГНЕТ-ЦЕНТР» Попільнянського району Житомирської області. Грунт – чорнозем опідзолений. Загальна площа ділянок становила 100 м<sup>2</sup>. Повторність триразова. Схема досліду: Фактор – сорти сої: 1) Ментор (контроль); 2) Аріса; 3) Лейквью.

Сою вирощували за технологією, яка рекомендована для ґрунтово-кліматичних умов Лісостепу.

Фенологічні спостереження та обліки виконували згідно загальноприйнятими методиками досліджень.

За результати трирічних досліджень, нами встановлено, що у фазу повного наливу насіння показники висоти рослин і висоти прикріплення нижнього бобу сої були різними. Вони певною мірою залежали від біологічних особливостей сорту, умов зволоження та температурного режиму (табл. 1).

Найвищі показники висоти рослин сої були відмічені у 2018 році. Цей рік був найбільш сприятливий за гідротермічними умовами, тому і висота рослин була найбільшою (79,0–84,0–85,0 см) у всіх досліджуваних сортів сої.

Таблиця 1

**Висота рослин та висота кріплення нижнього бобу сої залежно від сортових особливостей у фазі повного наливу насіння, см**

Варіант досліду	Роки досліджень					
	2018		2019		2020	
	висота рослин	висота прикріплення нижнього бобу	висота рослин	висота прикріплення нижнього бобу	висота рослин	висота прикріплення нижнього бобу
Ментор (контроль)	79,0	12,0	75,0	11,9	71,0	11,2
Аріса	84,0	12,3	82,0	12,0	75,0	11,6
Лейквью	85,0	11,7	82,0	11,4	78,0	11,0

У наступні два роки (2019–2020) відбувається зменшення висоти рослин, відповідно, на 4,0, 2,0, 3,0 та на 8,0, 9,0, 7,0 см. Найбільш високорослим виявився сорт Лейквью, його висота становила за роками 85,0, 82,0 та 78,0 см. Приріст до контролю був 6,0, 7,0 і 7,0 см. Сорт Аріса мав дещо менші показники у порівнянні з сортом Лейквью. Різниця між ними за роками становила (2018–2020 рр.) 1,0–3,0 см. Найменшу висоту рослин сої за три роки досліджень мав сорт Ментор (контроль) – 79,0–75,0–71,0 см. Отже, максимальну висоту рослин сої мав сорт Лейквью, який досить активно розвивався впродовж вегетаційного періоду і повністю реалізував свою сортову особливість.

Нами було виявлено, що найбільшу висоту прикріплення нижнього бобу мав сорт Аріса впродовж усіх трьох років досліджень. Вона коливалась у межах 12,3–11,6 см. Якщо порівняти висоту прикріплення нижнього бобу у сорту Аріса (фаза повного наливу насіння) з сортом Ментор (контроль), то різниця за роками складала 0,3, 0,1 та 4,0 см. На ділянках у сорту Лейквью висота прикріплення нижнього бобу була навпаки меншою (11,7–11,4–11,0 см) у порівнянні з контрольним варіантом. Різниця між сортами була незначною і становила 0,3–0,5–0,2 см.

Таким чином, найвищі показники висоти прикріплення нижнього бобу сої були у сорту Аріса.

Урожайність будь-якої культури в результаті визначається фотосинтезом; рослини накопичують суху речовину, головним чином, за рахунок того, що фотосинтетичні ферменти фіксують у листках вуглець. Отже, рівень врожайності значною мірою буде визначатися фотосинтетичною активністю посівів, інтегрованою за часом [13, с. 172].

Аналіз даних показав, що площа наростання листової поверхні сої у наших дослідках впродовж 2018–2020 років залежала від біологічних особливостей сорту (рис. 1). Результати досліджень свідчать, що максимальну асиміляційну поверхню сформував 42,4 тис. м<sup>2</sup>/га у фазі наливання насіння сорт Лейквью (середнє за роками).

Серед сортів сої площа асиміляційної поверхні краще формувалась і була майже на одному рівні (41,4–42,4 тис. м<sup>2</sup>/га) у сортів Аріса та Лейквью. У фазі наливання насіння середня площа листової поверхні цих сортів була на 3,4 і 4,4 тис. м<sup>2</sup>/га більшою порівняно з сортом Ментор. За роками досліджень кращі показники були в 2018 році і знаходилися в межах 39,5–44,0 тис. м<sup>2</sup>/га. В наступні роки (2019–2020) рослини сої формували дещо меншу листову поверхню.

У сорту Ментор її межі становили 38,6–36,0 тис. м<sup>2</sup>/га, у сорту Аріса – 42,1–39,0 тис. м<sup>2</sup>/га та у сорту Лейквью – 42,9–40,4 тис. м<sup>2</sup>/га.

Згідно з отриманими даними під час досліджень, сорти сої Аріса і Лейквью формували площу листової поверхні на рівні 41,4 та 42,4 тис. м<sup>2</sup>/га (середнє за роками).

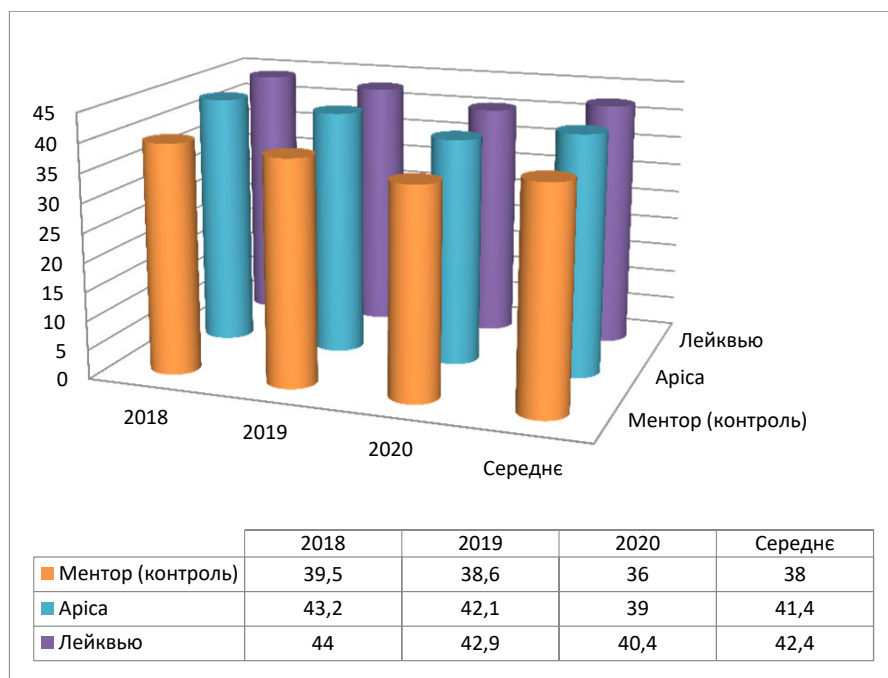


Рис. 1. Формування площі листової поверхні сої залежно від сортових особливостей, тис. м<sup>2</sup>/га (фаза наливання насіння)

Розглядаючи вплив сортових особливостей на врожайність насіння сої, слід зазначити, що максимальну продуктивність забезпечував сорт Лейквю (табл. 3). Зокрема, різниця між сортами Лейквю і Ментор (контролем) сягала у 2018 році 0,09 т/га (2,9%).

У середньому за три роки досліджень урожайність насіння сої коливалася в межах 2,07–2,30 т/га. Максимальні її показники відмічені у 2018 році. Це пов'язано, в першу чергу, з отриманням, під час активної вегетації сої, достатньої кількості опадів. Наступні роки (2019–2020) були несприятливі за опадами і температурним режимом, тому врожайність насіння сої зменшувалася. Показники продуктивності сої знаходилися в межах 2,01–2,31 та 1,21–1,51 т/га.

Таблиця 3

**Продуктивність зерна сої залежно від сортових особливостей, т/га**

Варіант досліджу	Роки досліджень			Середнє	Прибавка	
	2018	2019	2020		т/га	%
Ментор (контроль)	3,01	2,01	1,21	2,07	–	–
Аріса	3,00	2,23	1,32	2,18	0,11	5,31
Лейквю	3,10	2,31	1,51	2,30	0,23	11,11
НІР	0,05	0,06	0,08			

Аналіз даних насінневої продуктивності сої дозволяє зробити висновок щодо доцільності вирощування ранніх сортів сої в умовах Лісостепу. Перевагу в урожайності насіння сої 2,30 т/га мав сорт Лейквю, де приріст досяг значення 11,11% щодо контролю. Мінімальну врожайність зафіксовано у сорту Ментор – 2,07 т/га (середнє за роками).

**Висновки і пропозиції.** В умовах Лісостепу на чорноземі опідзоленому найбільшу висоту рослин (81,6 см) мав сорт сої Лейквю. Найкращі показники у висоті кріплення нижнього бобу (11,9 см) були відмічені у сорту Аріса (середнє за роками). Встановлено, що площа листової поверхні (41,4–42,4 тис. м<sup>2</sup>/га) максимально сформувалась у сортів Аріса і Лейквю. Дослідження насінневої продуктивності ранніх сортів сої показало, що найкращу врожайність зерна

(2,30 т/га) забезпечив сорт Лейквю, який повноцінно реалізував свої сортові особливості та виявив високу адаптивність до конкретних умов вирощування.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Al-Assily K. A., Mohamed K. A. Soil moisture deficit effect on some soybean genotypes production in Upper Egypt. *Arab Universities Journal of Agricultural Sciences*. 2002. Vol. 10. P. 153–163.
2. Bhatia V. S., Ramesh A. Matching soybean (*Glycine max*) phenology for optimum yield under rainfed production system of central India. *Developing a Global Soy Blueprint for a Safe Secure and Sustainable Supply* : Abstracts for oral presentations and posters of the World Soybean Research Conference VIII (Beijing, China, August 10–15, 2009). Beijing, China : Chinese Academy of Agricultural Sciences, 2009. P. 26.
3. Egli D. B. Comparison of corn and soybean yields in the United States: Historical trends and future prospects. *Agronomy Journal*. 2008a. Vol. 100. S. 79–88.
4. Fehr W. R. The importance and future prospects for genetic diversity for yield improvement. *Proceedings of the 6th World Soybean Research Conference*. Urbana-Champaign, IL, USA, 1999. P. 186–187.

5. Genotypic variation for three physiological traits effecting drought tolerance in soybean / Hufstetler E. V., Boerma H. R., Carter T. E., Earl H. J. *Crop Science*. 2007. Vol. 47. P. 25–35.
  6. DNA marker-assisted selection for improvement of soybean oil concentration and quality / Pantalone V., Walker D., Dewar R., Rajcan I. *Legume Crop Genomics / (Eds.) Wilson R., Stalker H., Brummer E.* Champaign, IL, USA : AOCS Press, 2004. P. 283–311.
  7. Quantitative trait loci controlling sulfur containing amino acids, methionine and cysteine, in soybean seeds / Panthee D. R., Pantalone V. R., Sams C. E. et al. *Theoretical and Applied Genetics*. 2006a. Vol. 112. P. 546–553.
  8. The effects of peptides supplementation on serum biomarkers in distance runners / Wang Q. R., Li S. F., Yang Z. Y. et al. *Chinese Journal of Sports Medicine*. 2004. Vol. 1. P. 33–37.
  9. Бабич А. О. Світові земельні, продовольчі і кормові культури : монографія. Київ : Аграр. наука, 1996. 570 с.
  10. Заверюхин В. И., Левандовский И. Л. Производство и использование сои. Киев : Урожай, 1988. 112 с.
  11. Міхєєв В. Г. Урожайність сортів сої різних груп стиглості залежно від погодних умов року та різних норм висіву в східній частині Лісостепу України. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської обл.* 2013. Вип. 14. С. 95–100.
  12. Петриченко В. Ф. Виробництво зернових культур і сої в Україні: Сучасні виклики та перспективи. 2016: *Зернобобові культури та соя для сталого розвитку аграрного виробництва України* : зб. тез доп. Міжнар. наук. конф. Вінниця, 2016. С. 10–11.
  13. Гуриқбал Сингх. Соя: биология, производство, использование. Киев : Зерно, 2014. 656 с.
  14. Черенков А. В., Шевченко М. С. Стратегія виробництва зернобобових культур і сої в Степу України. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 1. С. 13–18.
-