

insufficient stability of these inbred lines, which means insufficient homeostasis. Such lines can be used to create intense heterotic hybrids for growing under conditions close to optimal.

It was established that the inbred line 331, the most stable in all respects except yield, with a coefficient of variation of not more than 10 %. It can be used to create intensive heterosexual hybrids despite varying yields, which is $V = 23,33$ % can be explained by extreme growing conditions.

Keywords: *corn, inbred line, variability, variability, variance, coefficient of variation*

УДК: 633.26:631.67:631.71

DOI 10.31395/2415-8240-2020-96-1-405-416

**УРОЖАЙНІСТЬ І ТЕХНОЛОГІЧНА ЯКІСТЬ НАСІННЯ СОЇ
ЗАЛЕЖНО ВІД ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ І ПОПЕРЕДНИКІВ
У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

І. А. ПОКОТИЛО, *кандидат сільськогосподарських наук*

Білоцерківський національний аграрний університет

В. Г. КРИЖАНІВСЬКИЙ, *кандидат сільськогосподарських наук*

В. І. НЕВЛАД, *кандидат сільськогосподарських наук*

Уманський національний університет садівництва

В статті показано особливості формування продуктивності сої залежно від попередників і обробітку ґрунту. Встановлено, що в Правобережному Лісостепу України на чорноземах типових середньосуглинкових найвищу врожайність сої на рівні 3,50–3,70 т/га забезпечило розміщення її після зернових колосових культур за безпліцевого обробітку ґрунту на 20–22 см

(чизель). Найвищі вміст білка (39,9–40,1 %) і жиру (20,0–20,1 %) в насінні сої отримано за її розміщення після пшениці озимої і ячменю ярого.

Ключові слова: соя, попередник, обробіток ґрунту, врожайність, якість насіння, вміст білка.

Постановка проблеми. Значний попит на продукцію сої викликаний необхідністю вирішення проблеми забезпечення білком, який є значно дешевшим від аналога тваринного походження. За економічними показниками вирощування соя перевершує інші культури цієї групи, а постійний попит вимагає подальшого підвищення її продуктивності. Цього можна досягти шляхом оптимізації всіх складових агротехнології, серед яких вибір попередника й обробіток ґрунту займають одне з провідних місць.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Соя – найдавніша і найпоширеніша високобілкова олійна культура у світі. Як стратегічна культура, вона швидко увійшла в світове рослинництво й економіку, посіла одне з чільних місць у структурі посівів, ресурсах білка, олії. [1, 3–5, 6, 8, 9]. Слід зазначити, що біологічні особливості сої, а саме завдяки унікальному поєднанню в рослині процесів фотосинтезу і біологічної фіксації азоту – в більшості забезпечують потребу культури в азоті з одночасним покращенням родючості ґрунту.

Основні країни експортери сої – США, Бразилія, Аргентина, Китай, Індія, Парагвай, Канада й Україна [2]. Проте, слід зазначити, що рівень урожайності сої в Україні вдвічі менший порівняно з США, Аргентиною, Бразилією та ін. Тому актуальним є пошук способів створення оптимальних умов для максимальної реалізації генетичного потенціалу сої [5].

Одним із заходів оптимізації формування продуктивності сільськогосподарських культур є обробіток ґрунту. Він визначається цілою низкою чинників, зокрема ґрунтово-кліматичними умовами, біологічними особливостями культури, попередником і терміном його збирання, та ін. Під впливом обробітку відбуваються зміни агрофізичних властивостей ґрунту,

поживного режиму, фітосанітарного стану посівів, що сприяє росту і розвитку сільськогосподарських культур. Основним критерієм ефективності вирощування сої є врожайність і якість продукції [7].

Мета досліджень – встановлення впливу попередника й обробітку ґрунту на формування продуктивності сої в Правобережному Лісостепу України.

Матеріали та методи досліджень. Польові дослідження виконувались на дослідному полі Білоцерківського національного аграрного університету. Вміст гумусу в орному шарі чорнозему типовому середньосуглинковому становить 3,84 %, гідролізованого азоту – 182 мг/кг, рухомого фосфору – 106 мг/кг, рухомого калію – 81 мг/кг ґрунту, $pH_{\text{сол.}}$ – 6,90.

Схема досліду включала вивчення впливу обробітку ґрунту і попередника за вирощування сої. Попередники (фактор А): 1. Пшениця озима (контроль); 2. Ячмінь ярий; 3. Кукурудза на зерно; 4. Соняшник; 5. Соя.

Обробіток ґрунту (фактор В): 1. Оранка на 20–22 см (контроль); 2. Безпліцевий обробіток (чизель) на 20–22 см; 3. Мілкий обробіток (дискова борона) на 12–14 см; 4. Поверхневий обробіток (дискова борона) на 6–8 см; 5. Пряма сівба.

Площа посівної ділянки 250 м², облікової 180 м², повторність досліду чотириразова, розміщення ділянок рендомізоване.

Результати досліджень. Інтегральним показником ефективності технології вирощування сільськогосподарської культури є її продуктивність. За результатами проведених досліджень найвищу врожайність соя формувала після пшениці озимої, де, залежно від обробітку ґрунту, її рівень варіював від 2,90 до 3,70 т/га. Після ячменю ярого врожайність була на рівні 2,70–3,50 т/га, сої — 2,95–3,33, соняшнику — 2,27–3,12 т/га. Найнижчу врожайність культури отримано за розміщення її після кукурудзи на зерно, де за різних варіантів обробітків ґрунту, рівень показника змінювався від 2,20 до 2,83 т/га (табл. 1).

Табл. 1. Урожайність сої залежно від попередників та основного обробітку ґрунту (2017–2019 рр.), т/га

| Обробіток (фактор В) | | Попередник (фактор А) | | | | |
|-------------------------|------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|------|
| | | Пшениця | Ячмінь | Кукурудза | Соняшник | Соя |
| Оранка(контроль) | | 3,50 | 3,13 | 2,83 | 3,12 | 3,33 |
| Безполицевий обробіток | | 3,70 | 3,50 | 2,57 | 2,84 | 3,42 |
| Мілкий обробіток | | 3,30 | 3,40 | 2,66 | 2,93 | 3,42 |
| Поверхневий обробіток | | 3,30 | 3,10 | 2,28 | 2,55 | 3,24 |
| Пряма сівба | | 2,90 | 2,70 | 2,20 | 2,27 | 2,95 |
| <i>НІР₀₅</i> | <i>А</i> | 0,23 | | | | |
| | <i>В</i> | 0,12 | | | | |
| | <i>Взаємодія</i> | 0,25 | | | | |

Залежно від обробітку ґрунту, встановлено, що після зернових колосових культур (пшениця озима і ячмінь ярий) істотно вищу врожайність соя формувала у варіанті безполицевого обробітку ґрунту (чизель) на 20–22 см відповідно 3,70 і 3,50 т/га. За оранки на 20–22 см продуктивність знижувалась до 3,50 і 3,13 т/га. За вирощування сої після соняшнику і кукурудзи на зерно істотно кращим за рівнем урожайності був варіант з проведенням оранки на 20–22 см – 3,12 і 2,83 т/га відповідно. Чизельний на 20–22 см і мілкий на 12–14 см обробітки ґрунту мали істотно найвищу ефективність 3,42 т/га, за розміщення сої після сої.

Також слід відмітити, що у варіанті прямої сівби отримано найнижчі показники продуктивності культури незалежно від попередників сої. Порівняно до оранки на 20–22 см рівень урожайності культури істотно знижувався на 16–37 %. Одними із основних показників, якості отриманої продукції є вміст сирого білку та жиру в насінні сої. Саме вони відображають цінність отриманої продукції. Слід зазначити, що вміст сирого протеїну та жирів у насінні сої є не лише генетично зумовленим показником, а й може змінюватись залежно від умов вирощування та технологічних заходів.

Аналізуючи вміст сирого білку і жиру в насінні сої варто відмітити, що в середньому за роки досліджень, залежно від досліджуваних чинників, він варіював від 38,2 до 40,1 % і від 19,4 до 20,1 %, відповідно (табл. 2 і 3).

Табл. 2. Вміст білка в насінні сої залежно від попередників та основного обробітку ґрунту (2017–2019 рр.), %

| Обробіток (фактор В) | Попередник (фактор А) | | | | |
|--------------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|------|
| | Пшениця | Ячмінь | Кукурудза | Соняшник | Соя |
| Оранка(контроль) | 39,9 | 40,1 | 39,6 | 39,2 | 39,6 |
| Безполицевий обробіток | 39,6 | 39,9 | 39,3 | 39,2 | 39,5 |
| Мілкий обробіток | 39,6 | 39,8 | 39,4 | 38,8 | 39,1 |
| Поверхневий обробіток | 39,1 | 39,6 | 39,2 | 38,7 | 38,9 |
| Пряма сівба | 38,4 | 38,5 | 38,3 | 38,3 | 38,2 |
| <i>HIP</i> ₀₅ | <i>A</i> | 0,3 | | | |
| | <i>B</i> | 0,1 | | | |
| | <i>взаємодія</i> | 0,3 | | | |

Істотно вищі значення вмісту білка 39,9–40,1 % і жиру 20,0–20,1 % у насінні сої отримано за її розміщення після зернових колосових культур (пшениці озимої і ячменю ярого). Кукурудза на зерно і соя як попередники забезпечили рівнозначні показники якості насіння, а саме вміст білка на рівні 38,2–39,6 %, жиру – 19,5–19,9 %. За розміщення після соняшнику отримано насіння сої з вмістом білка 38,3–39,2 %, жиру – 19,4–19,8 %. Залежно від обробітків ґрунту найвищий уміст білка і жиру отримано у варіантах з оранкою і чизельним обробітком незалежно від попередника, а найменший у варіанті з прямою сівбою.

Дані врожайності та вмісту сирого білку і жиру дозволяють визначити їх збір з одиниці площі залежно від досліджуваних чинників.

Табл. 3. Вміст жиру у насінні сої залежно від попередників та основного обробітку ґрунту (2017–2019 рр.), %

| Обробіток (фактор В) | | Попередник (фактор А) | | | | |
|-------------------------|------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|------|
| | | Пшениця | Ячмінь | Кукурудза | Соняшник | Соя |
| Оранка(контроль) | | 20,1 | 20,0 | 19,8 | 19,8 | 19,9 |
| Безполицевий обробіток | | 20,0 | 20,0 | 19,7 | 19,7 | 19,9 |
| Мілкий обробіток | | 19,9 | 19,9 | 19,8 | 19,7 | 19,8 |
| Поверхневий обробіток | | 19,8 | 19,8 | 19,8 | 19,6 | 19,7 |
| Пряма сівба | | 19,6 | 19,6 | 19,5 | 19,4 | 19,5 |
| <i>НІР₀₅</i> | <i>А</i> | 0,2 | | | | |
| | <i>В</i> | 0,1 | | | | |
| | <i>взаємодія</i> | 0,1 | | | | |

Оскільки товарна частина врожаю сої в основному використовується в харчовій промисловості, то ці показники цікаві з точки зору ефективності технологій вирощування культури, а саме – забезпечення переробної промисловості сировиною.

У середньому за 2017–2019 рр. найвищий збір білка забезпечило розміщення сої після пшениці озимої і ячменю ярого та проведення чизельного обробітку ґрунту – 1,47 і 1,40 т/га. Повторна сівба сої найвищий збір зерна забезпечила у варіантах із чизельним і мілким обробітком ґрунту – 1,35 і 1,34 т/га. Кукурудза на зерно і соняшник, як попередники, найвищий збір білка застережили у варіанті з оранкою на 20–22 см – 1,12 і 1,22 т/га.

За збором жиру з одиниці площі кращими в досліді були посіви сої після зернових колосових і повторної сівби культури – 0,66–0,74 т/га. Після соняшнику і кукурудзи на зерно збір жиру варіював на рівні 0,51–0,62 т/га.

Висновки. 1. У Правобережному Лісостепу України на чорноземах типових середньосуглинкових істотну врожайність 3,50–3,70 т/га соя формувала після зернових колосових культур за безполицевого обробітку ґрунту на 20–22 см (чизель). За розміщення сої після кукурудзи на зерно і

соняшнику найвищу врожайність 2,83 і 3,12 т/га отримано за проведення оранки на 20–22 см. За повторної сівби сої істотно вищу врожайність забезпечує мілкий обробіток ґрунту на 12–14 см – 3,42 т/га.

2. Найвищий вміст білка (39,9–40,1 %) і жиру (20,0–20,1 %) у насінні сої отримано за її розміщення після пшениці озимої і ячменю ярого. Кукурудза на зерно і соя, як попередники, забезпечили показники якості насіння на рівні 39,6 % білка і 19,8 % жиру. За розміщення після соняшнику, вміст білка становив 39,2 %, а жиру – 19,8 %. Залежно від обробітку ґрунту найвищий вмісту білка і жиру отримано після оранки і чизельного обробітків не залежно від попередника, а найменший – за прямої сівби культури.

3. Найвищий збір білка забезпечує розміщення сої після пшениці озимої і ячменю ярого та проведення чизельного обробітку ґрунту – 1,47 і 1,40 т/га. За повторної сівби культури істотно кращим є чизельний і мілкий обробітки ґрунту – 1,35 і 1,34 т/га. Кукурудза на зерно і соняшник, як попередники, найвищий збір білка (1,12 і 1,22 т/га) забезпечують за оранки на 20–22 см. За збором жиру з одиниці площі кращою є вирощування сої після зернових колосових і повторної сівби – 0,66–0,74 т/га.

Література

1. Бабич А. О. Соя для здоров'я і життя на планеті Земля: монографія. Київ: Аграрна наука, 1998. 272 с.
2. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Стратегічна роль сої в розв'язанні глобальної продовольчої проблеми. *Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб.* Вінниця, 2011. Вип. 61. С. 11–19.
3. Дерев'янський В. П. Удосконалена енергоощадна ґрунтозберігаюча технологія вирощування сої. *Агроном.* 2012. № 8. С. 97–105.
4. Петриченко В. Ф. Вплив агрокліматичних факторів на продуктивність сої. *Вісник аграрної науки.* 2006. С. 19–23.

- 5.Петриченко В. Ф., Колісник С. І., Кобак С. Я [та ін.] Оцінка технологічних прийомів вирощування сої в умовах Правобережного Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2013. Спецвипуск. С. 57–62.
6. Побережна А. А. Світові білково-олійні ресурси і торгівля ними /за заг. ред. П.Т. Саблука. *Зб. наук. праць*. Київ : Інститут аграрної економіки УААН, 2002. 482 с.
7. Рахимова Ю. М., Дозоров А. В., Наумов А. Ю. Фотосинтетическая деятельность и урожайность сои при применении различных гербицидов и приёмов основной обработки почвы. *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. 2014. №1 (25). С. 37–42.
8. Шевніков М. Я. Бобові культури – фактор стійкості та біологізації землеробства в сучасних умовах. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Корми і кормовиробництво»*. Вінниця, 2008. № 62. С. 84–89.
9. Шевніков М. Я. Соя – важливий компонент для ефективного використання біокліматичного потенціалу лівобережного Лісостепу України. *Вісник Полтавської аграрної академії*. 2009. №1. С. 9–12.

References

1. Babich, A. O. (1988). Soybean for Health and Life on Earth: Monograph. Kyiv.: Agrarian Science, 1998. 272 p. (in Ukrainian).
2. Babich, A. O., Babich-Poberezhnaya, A .A. (2011). The strategic role of soybeans in solving the global food problem. *Feed and Feed: Intersectional theme. Sciences*. Vol. 61. Pp. 11–19. (in Ukrainian).
3. Derevyansky, V. P. (2012). Improved energy-saving soil-saving technology of soybean cultivation. *Agronomist*. № 8. S. 97–105. (in Ukrainian).
4. Petrichenko, V. F. (2006). Influence of agroclimatic factors on soybean productivity. *Bulletin of agrarian science*. Pp. 19–23. (in Ukrainian).
5. Petrychenko V.F., Kolesnik S.I., Kobak S.J. [and others] (2013) Evaluation of technological methods of soybean cultivation in the conditions of the

Right-bank Forest Steppe. *Bulletin of agrarian science*. 2013. Special issue. Pp. 57–62. (in Ukrainian).

6. Coasta, I. A. (2002). World Protein and Oil Resources and Trade / by Total. ed. D.C. Sabluka. *Coll. Sciences. Works*. 482 p. (in Ukrainian).

7. Rakhimova, Yu. M., Dozorov, A. V., Naumov, A. Yu. (2014). Photosynthetic activity and yield of soybeans in the application of various herbicides and methods of basic tillage. *Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy*. №1 (25). Pp. 37–42. (in Ukrainian).

8. Shevnikov, M. Ya. (2008). Legumes are a factor in the sustainability and biologicalisation of agriculture in modern conditions. *Interdepartmental thematic scientific collection of feeds and feed production*. № 62. Pp. 84–89. (in Ukrainian).

9. Shevnikov, M. Ya. (2009). Soybean is an important component for the effective use of the bioclimatic potential of the left-bank Forest Steppe of Ukraine. *Bulletin of Poltava Agrarian Academy*. №1. P. 9–12. (in Ukrainian).

Аннотация

Покотыло И. А., Крыжановский В. Г., Невлад В. И.

Урожайность и технологическое качество семян сои в зависимости от основной обработки почвы и предшественников в Правобережной Лесостепи Украины

В статье показаны особенности формирования продуктивности сои в зависимости от предшественников и обработки почвы. Установлено, что в Правобережной Лесостепи Украины на черноземах типичных среднесуглинковых наивысшую урожайность сои на уровне 3,50–3,70 т/га обеспечило размещение ее после зерновых колосовых культур (пшеницы озимой и ячменя ярового) по безотвальной обработке почвы на 20–22 см (чизель). После кукурузы на зерно и подсолнечника урожайность культуры составила 2,83 и 3,12 т/га в варианте с проведением вспашки на 20–22 см. Чизельная на 20–22 см и мелкая на 12–14 см обработка почвы обеспечили

наивысшую эффективность за размещение сои после сои. Соя как предшественник высокие показатели урожайности 3,42 т/га обеспечивает за мелкой обработки на 12–14 см. Необходимо отметить, что в варианте прямой севбы получены самые низкие показатели производительности культуры, независимо от размещения сои после предшественников. По сравнению с вспашки на 20–22 см уровень урожайности культуры снижался на 16–37 %.

Основным показателем, который свидетельствует о качестве, полученной продукции является содержание сырого белка и жира в семенах сои. Именно они отражают ценность полученной продукции. Содержание сырого протеина и жиров в семенах сои является не только генетически обусловленным показателем, но и может изменяться в зависимости от условий выращивания и технологических мероприятий.

Самые высокие содержание белка 39,9–40,1 % и жира 20,0–20,1 % в семенах сои получено за ее размещение после озимой пшеницы и ячменя ярового. В зависимости от обработок почвы максимальные значения содержания белка и жира получено в вариантах со вспашкой и чизельной обработкой независимо от предшественника, а минимальные в варианте с прямым севом. Максимальный сбор белка получен при размещении сои после пшеницы озимой и ячменя и проведения чизельной обработки почвы, соответственно– 1,47 т и 1,40 т/га. После сои высокий сбор зерна обеспечили варианты с чизельной и мелкой обработкой почвы 1,35 и 1,34 т/га. Кукуруза на зерно и подсолнечник, как предшественники, максимальные значения сбора белка 1,12 и 1,22 т/га имели при вспашке на глубину 20–22 см. По сбору жира с единицы площади лучшими в опыте оказались посеvy сои после зерновых колосовых и сои, где он составлял 0,66–0,74 т/га. После подсолнечника и кукурузы на зерно сбор жира колебался в пределах 0,51–0,62 т/га.

Ключевые слова: соя, предшественник, обработка почвы, урожайность, качество семян, содержание белка.

Annotation

Pokotylo I. A., Kryzhanovskiy V. G., Nevlad V. I.

Yield and technological quality of soybean seeds depending on the main soil and predecessor in the Right-Bank Forest-Steppe Ukraine

The article shows the features of the formation of soybean productivity depending on predecessors and tillage. It was established that in the right-bank forest-steppe of Ukraine on typical mid loam chernozem, the highest soybean yield at the level of 3,50–3,70 t/ha was ensured by placing it after grain crops (winter wheat and spring barley) for chisel treatment by 20–22 cm (chisel). After corn for corn and sunflower, the crop yield was 2,83 and 3,12 t/ha, with the option of plowing 20–22 cm. Chisel on 20–22 cm and small on 12–14 cm cultivation of the soil had the highest efficiency for placement of soy after soy. Soybean as a precursor provides high yield indicators of 3,42 t/ha for small-scale processing at 12–14 cm. It should be noted that the variant of direct sowing obtained the lowest performance of the crop, regardless of the placement of soybeans after the precursors. Compared to plowing by 20–22 cm, the level of crop yield decreased by 15,7–37,1 %.

The main indicator of the quality of the products obtained is the content of crude protein and fat in soybean seeds. The content of crude protein and fats in soybean seeds is not only genetically determined, but may vary depending on growing conditions and technological measures. They reflect the value of the products obtained. The highest contents of protein 39,9–40,1 % and fat 20,0–20,1 % in soybean seeds were obtained for its placement after winter wheat and spring barley. Depending on the tillage, the maximum values of protein and fat were obtained in plowing and chisel cultivars, regardless of the predecessor, and the minimum in the variant with direct sowing.

The maximum protein content was obtained for the placement of soybeans after winter wheat and barley and chisel soil cultivation, respectively – 1,47 and 1,40 t/ha. After soybean, high grain yield was ensured by options with chisel and

small tillage of 1,35 and 1,34 t/ha. Corn for grain and sunflower, as predecessors, had maximum protein collection values of 1,12 and 1,22 t/ha when plowing to a depth of 20–22 cm. For the collection of fat per unit area, the best experiments in the experiment were soybean crops after cereal crops and soybeans (0,66–0,74 t/ha). After sunflower and corn on the grain, fat collection ranged from 0,51–0,62 t/ha.

Key words: *soybean, predecessor, tillage, productivity, seed quality, protein content.*

УДК [634.23:551.58](477.7)

DOI 10.31395/2415-8240-2020-96-1-416-432

ВПЛИВ АБІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ НА ФОРМУВАННЯ СМАКОВИХ ЯКОСТЕЙ ПЛОДІВ ВИШНІ

І. Є. ІВАНОВА, кандидат сільськогосподарських наук

М. Є. СЕРДЮК, доктор технічних наук

Г. М. ШКІНДЕР-БОРМІНА, кандидат сільськогосподарських наук

І. А. КРИВОНОС, старший викладач

**Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра
Моторного**

Наведено результати досліджень щодо формування фонду сухих розчинних речовин, цукрів, титрованих кислот в плодах вишні 10 досліджуваних сортів. Виділено перспективні, з технологічної точки зору, сорти: за вмістом сухих розчинних речовин – Модниця (17,05 %; V_p – 16,8 %), цукрів Ожиданіє (11,69 %; V_p – 16,8 %), титрованих кислот Солідарність (1,79 %; V_p – 14,9 %). Максимальний цукрово-кислотний індекс визначено у плодів сортів Мелітопольська пурпурна, Модниця – 8,9...9,3 в.о. Встановлено,