

Научная статья

УДК 633.34:631.559

doi: 10.55196/2411-3492-2022-2-36-21-26

Влияние приемов обработки почвы на показатели урожайности и результаты активности симбиоза растений сои в условиях дефицита влаги (в районах недостаточного увлажнения почвы)

Хажсет Аскерханович Хамоков^{✉1}, Ирина Мироновна Ханиева²,
Алий Леонидович Бозиев³

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова, проспект
Ленина, д. 1в, Нальчик, Россия, 360030

^{✉1}simbioz7591q@yandex.ru

²imhanieva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6415-5832>

³boziev_alim@mail.ru

Аннотация. В статье раскрывается зависимость симбиотической активности растений сои от проводимых приемов обработки почвы. Исследования проводились в степной зоне Кабардино-Балкарии в период с 2015 по 2019 гг. на черноземах обыкновенных. При проведении опытов применялись три варианта обработки почвы: отвальная вспашка на глубину 20-25 см, плоскорезная вспашка на глубину 20-25 см и мелкое рыхление на глубину 10-12 см. Изучались сорта сои: раннеспелый – Аванта, позднеспелый – Вилана. Предшественником для растений сои являлась кукуруза на зерно, способ посева – широкорядный с шириной междурядий 45 см. В результате исследования с применением отвальной вспашки получена урожайность на 12-14% выше, чем при плоскорезной. В периоды достаточной влагообеспеченности (2016 и 2018 гг.) растения сои сформировали лучшую урожайность относительно показателей, полученных в условиях недостаточного увлажнения (2015, 2017 и 2019 гг.). При применении отвальной вспашки урожайность сои составила 17,2 ц/га в условиях достаточной влагообеспеченности, а при дефиците влаги – 15,8 ц/га. Благоприятные условия для эффективного прохождения фотосинтеза и работы симбиотического аппарата растений сои создаются при минимизации проведения обработок почвы, что сказывается на величине и показателях структуры урожайности. Исследования показали, что ранние сроки сева имеют преимущества перед поздними, что подтверждается высокими показателями по структуре урожая и свидетельствует о более эффективном использовании растениями сои запасов влаги в почве в весенний период.

Ключевые слова: соя, основная обработка почвы, симбиотическая деятельность, структура урожая, урожайность, предшественники, вспашка, культивация, сорняки, клубеньки

Для цитирования. Хамоков Х. А., Ханиева И. М., Бозиев А. Л. Влияние приемов обработки почвы на показатели урожайности и результаты активности симбиоза растений сои в условиях дефицита влаги (в районах недостаточного увлажнения почвы) // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2022. № 2(36). С. 21–26. doi: 10.55196/2411-3492-2022-2-36-21-26

Original article

Influence of soil tillage methods on yield indicators and results of soybean plant symbiosis activity under conditions of moisture deficiency (in areas of insufficient soil moisture)

Khazhset A. Khamokov^{✉1}, Irina M. Khanieva², Aliy L. Boziev³

Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, 1v Lenin Avenue, Nalchik,
Russia, 360030

^{✉1}simbioz7591q@yandex.ru

²imhanieva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6415-5832>

³boziev_alim@mail.ru

Abstract. The article reveals the dependence of the symbiotic activity of soybean plants on the ongoing methods of tillage. The studies were carried out in the steppe zone of Kabardino-Balkaria in the period from 2015 to 2019. on ordinary chernozems. During the experiments, three variants of soil cultivation were used: moldboard plowing to a depth of 20-25 cm, flat-cut plowing to a depth of 20-25 cm and shallow loosening to a depth of 10-12 cm. Soybean varieties were studied: early-ripening – Avanta, late-ripening – Vilana. The predecessor for soybean plants was corn for grain, the sowing method was wide-row with a row spacing of 45 cm. As a result of the study with the use of moldboard plowing, the yield was 12-14% higher than with flat-cut plowing. During periods of sufficient moisture supply (2016 and 2018), soybean plants formed the best yield relative to the indicators obtained under conditions of insufficient moisture (2015, 2017 and 2019). When using moldboard plowing, the soybean yield was 17.2 c/he under conditions of sufficient moisture supply, and with moisture deficiency – 15.8 c/he. Favorable conditions for the effective passage of photosynthesis and the work of the symbiotic apparatus of soybean plants are created while minimizing tillage, which affects the value and indicators of the yield structure. Studies have shown that early sowing periods have advantages over late ones, which is confirmed by high yield structure indicators and indicate a more efficient use of soil moisture reserves by soybean plants in spring.

Keywords: soybeans, basic tillage, symbiotic activity, crop structure, productivity, predecessors, plowing, cultivation, weeds, nodules

For citation. Khamokov Kh.A., Khanieva I.M., Boziev A.L. Influence of soil tillage methods on yield indicators and results of soybean plant symbiosis activity under conditions of moisture deficiency (in areas of insufficient soil moisture). *Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov.* 2022;2(36):21–26. (In Russ.). doi: 10.55196/2411-3492-2022-2-36-21-26

Введение. Содержащийся в зернобобовых культурах белок, по наличию в них незаметных аминокислот, гораздо богаче, чем белок, содержащийся в других зерновых культурах, имеет хорошую усвояемость и высокую растворимость в воде. Растения сои, имея хорошее сочетание питательных веществ, пригодны для возделывания как в технических, так и в кормовых целях [1]. Для сельскохозяйственных предприятий, возделывающих зернобобовые, в частности, растения сои, имеется возможность получения растительного масла и растительного белка. Но на практике, продуктивность данной культуры характеризуется невысокими показателями. Причины для этого разные, но одной из них являются недостатки существующих технологий ее возделывания. В засушливых районах эти недостатки в технологии возделывания проявляются особенно. Растения сои пригодны для возделывания в разных природно-климатических условиях, поскольку обладают высокой степенью пластичности [2]. Необходимо также учитывать, что соя является культурой короткого дня и теплолюбивой. Растения сои достаточно требовательны к осуществлению агротехнологических приемов возделывания с момен-

та посева и до уборки, и предъявляют к этим приемам достаточно высокие требования.

Цель исследования – изучение влияния различных способов обработки почвы на показатели симбиотической деятельности и структуры урожая в условиях степной зоны – районах недостаточного увлажнения.

Материалы, методы и объекты исследования. В районах недостаточного увлажнения (в частности, степные) Кабардино-Балкарии, в периоды с 2015 до 2019 годов, нами проводились исследования с целью установления влияния разных видов обработки почвы на деятельность симбиотического аппарата растений сои.

Исследования проводились на черноземе обыкновенном с кислотностью в пределах pH 6,4-6,6, содержанием фосфора подвижного в пределах 120-140 мг, гидролизующего азота – около 140-150 мг, обменного калия около 200-210 мг на 1 кг почвы; наличие гумуса около 3,4-3,8-4,0%. Сумма активных температур в периоды проведения исследований находилась в пределах 3200-3400°C; влажность почвы в периоды исследования находилась в пределах 50-80% НВ. При проведении исследований применялись три варианта обработки почвы: первый вариант – отвальная вспашка

на глубину 20-25 см; второй вариант – плоскорезная вспашка на глубину 20-25 см; третий вариант – мелкое рыхление на глубину 10-12 см (табл. 1). В исследованиях изучались сорта сои: раннеспелый – Аванта, позднеспелый – Вилана. В исследованиях предшественником для растений сои являлась кукуруза на зерно. Способом сева являлся широкорядный с шириной междурядий 45 см.

Результаты исследования. Об эффективности активности фотосинтеза и работы симбиотического аппарата позволяют судить показатели структуры урожая и продуктивности растений наряду с проводимыми агротехническими приемами.

По результатам исследований можно констатировать, что при проведении плоскорезной и отвальной вспашки наличие в почве влаги оказалось высоким. Этот факт, безусловно, повлиял на хороший рост и развитие растений, и оказал положительное действие на показатели структуры продуктивности культуры.

Полученные в ходе исследований результаты, которые дают представление о структуре урожайности, имеют не очень большие расхождения. Данный факт говорит о высокой пластичности и приспособляемости растений сои к условиям возделывания (табл. 1).

Таблица 1. Влияние способов обработки почвы на показатели структуры урожая (средние показатели)
Table 1. Influence of tillage methods on yield structure indices (average indices)

Показатели	Плоскорезная вспашка на глубину 20-25 см	Мелкая обработка на глубину 10-12 см	Отвальная вспашка на глубину 20-25 см
Раннеспелый сорт Аванта			
Количество бобов, шт./раст.	159	162	164
Количество семян, шт./раст.	21	20	22
Масса 1000 семян, г	51	51	54
Высота растения, см	79	81	83
Позднеспелый сорт Вилана			
Количество бобов, шт./раст.	154	155	157
Количество семян, шт./раст.	17	18	19
Масса 1000 семян, г	49	51	52
Высота растения, см	77	79	79

При проведении отвальной вспашки нами получены более высокие результаты по структуре урожайности порядка, которые на 12-14% выше, чем результаты исследований, полученных при проведении плоскорезной вспашки. При варианте проведения мелкого рыхления почвы получены результаты по структуре урожая, которые занимают промежуточное положение. Как видим, различия по результатам исследования не столь значительны, но они характеризуют тенденцию влияния приемов возделывания на показатели продуктивности растений сои.

На получение достаточно ровной по величине урожайности растений сои, повлияли использовавшиеся при исследованиях агротехнические приемы. Но все же показатели урожайности при проведении безотвальной вспашки оказались ниже, чем показатели, полученные при использовании отвальной вспашки [3].

В условиях лучшей влагообеспеченности (2016 и 2018 гг.) растения сои сформировали лучшую урожайность относительно показателей, полученных в условиях недостаточно-

го увлажнения (2015, 2017 и 2019 гг.). Например, в 2016 году (влагообеспеченном), при применении отвальной вспашки, показатели урожайности растений сои находились

в пределах 17,2 ц/га; а в условиях 2019 года (недостаточная влагообеспеченность) показатели урожайности находились в пределах 15,8 ц/га (табл. 2).

Таблица 2. Влияние разных приемов обработки почвы на показатели урожайности семян растений сои (ц/га)

Table 2. Influence of different methods of tillage on the yield of soybean seeds (c/he)

Годы	Плоскорезная вспашка на глубину 20-25 см	Мелкая обработка почвы на глубину 10-12 см	Отвальная вспашка на глубину 20-25 см
Раннеспелый сорт Аванта			
2015	16,0	16,2	16,4
2016	16,4	16,7	17,2
2017	14,6	15,0	15,5
2018	16,6	17,1	17,7
2019	14,8	15,1	15,8
Позднеспелый сорт Вилана			
2015	16,0	15,8	16,0
2016	16,3	16,8	17,2
2017	13,0	13,3	13,2
2018	13,8	14,2	14,7
2019	12,3	12,6	12,7

Достаточно хорошие условия для эффективного прохождения фотосинтеза и эффективной работы симбиотического аппарата растений сои, создаются при условиях минимизации проведения обработок почвы, что не может не отражаться на величине и показателях структуры урожайности [4, 5–8].

Выводы. Проведенные в разных климатических условиях исследования показали, что позднеспелые сорта растений сои показывают более низкие показатели относительно раннеспелых сортов. Исследования показали также, что ранние сроки сева имеют преимущество перед поздними сроками и дают более высокие показатели по структуре урожая. Это говорит о более эффективном использовании растениями сои запасов влаги в почве в весенний период.

Как показали исследования, способы основной обработки почвы не влияли на сроки

прорастания семян. Но, при этом установлено, что рост и развитие растений сои лучше проходили при проведении отвальной вспашки и мелкой обработке почвы. Ощутимого влияния способы проведенных приемов обработки почвы на продолжительность периода «цветение – полная спелость» не оказывали.

Можно констатировать, что проведенные исследования показали преимущество использования отвальной вспашки почвы относительно мелкой обработки и безотвальной вспашки (в условиях дефицита влаги, в степных районах).

Биологические особенности конкретной возделываемой культуры, почвенно-климатические условия района возделывания, также необходимо учитывать при возделывании сельскохозяйственных культур. Одного шаблона в решении этих вопросов быть не может.

Список литературы

1. Балакай Г. Т., Безуглова О. С. Соя: экология, агротехника, переработка. Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. 160 с.
2. Давыденко О. Г., Голоенко Д. В., Розенцвейг В. Е. Перспективы производства сои в Беларуси // Кормопроизводство: технологии, экономика, почвосбережение: материалы международной конференции, Жодино, 25-26 июня 2009. С. 130–133.
3. Хамоков Х. А. Урожай и качество семян зернобобовых в зависимости от сортовых особенностей и условий возделывания // Зерновое хозяйство. 2006. № 6. С. 30–31.
4. Гайдученко А. Н., Оборский С. Л. Влияние приемов возделывания на фотосинтетическую, симбиотическую деятельность и продуктивность сои // Земледелие. 2011. № 1. С. 36–38.
5. Беликов И. Ф. Биология и возделывание сои. Владивосток, 1971. 165 с.
6. Хамоков Х. А. Экономическая эффективность возделывания зернобобовых культур в предгорной и степной зонах Кабардино-Балкарской Республики // Межвузовский сборник научных трудов «Проблемы современного управления в АПК». Нальчик – Владикавказ, 2007. № 14. С. 28–30.
7. Хамоков Х. А. Влияние минеральных удобрений на показатели фотосинтетической и симбиотической деятельности посевов сои, гороха и вики // Вестник Алтайского ГАУ. 2018. №1 (159). С. 30–35.
8. Хамоков Х. А. Динамика потребления азота, фосфора и калия посевами зернобобовых культур при использовании азотных удобрений // Вестник Алтайского ГАУ. 2018. №2 (160). С. 11–16.

References

1. Balakay G.T., Bezuglova O.S. *Soya: ekologiya, agrotekhnika, pererabotka*. [Soya: ecology, agricultural technology, processing]. Rostov-na-Donu: Feniks, 2003. 160 p. (In Russ.)
2. Davydenko O.G., Goloyenko D.V., Rozentsveyg V.Ye. *Perspektivy proizvodstva soi v Belarusi. Kormoproizvodstvo: tekhnologii, ekonomika, pochvosberezhieniye: materialy mezhdunarodnoy konferentsii* [Forage production: technologies, economics, soil conservation: Proceedings of the international conference], Zhodino, 25-26.06.2009. P. 130–133. (In Russ.)
3. Khamokov Kh.A. Yield and quality of leguminous seeds depending on varietal characteristics and cultivation conditions, *Zernovoye khozyaystvo* [Grain farming]. 2006;(6):30–31. (In Russ.)
4. Gayduchenko A.N., Oborskiy S.L. Vliyanie priyemov vzdelyvaniya na fotosinteticheskuyu, simbioticheskuyu deyatel'nost' i produktivnost' soi. *Zemledeliye* [Agriculture]. 2011;(1):36–38. (In Russ.)
5. Belikov I. F. *Biologiya i vzdelyvaniye soi* [Biology and cultivation of soybeans]. Vladivostok, 1971. 165 p. (In Russ.)
6. Khamokov Kh.A. Economic efficiency of cultivation of leguminous crops in the foothill and steppe zones of the Kabardino-Balkarian Republic. *Mezhvuzovskiy sbornik nauchnykh trudov «Problemy sovremen-nogo upravleniya v APK»* [International collection of scientific papers "Problems of modern management in the agro-industrial complex"]. Nal'chik – Vladikavkaz, 2007;14:28–30. (In Russ.)
7. Khamokov Kh.A. Effect of mineral fertilizers on the indices of photosynthetic and symbiotic activity of soybean, pea and vetch crops. *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of Altai state agricultural university]. 2018;1(159):30–35. (In Russ.)
8. Khamokov Kh.A. The dynamics of nitrogen, phosphorus and potassium consumption when applying nitrogen fertilizers. *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of Altai state agricultural university]. 2018;2(160):11–16. (In Russ.)

Сведения об авторах

Хамоков Хажсет Аскерханович – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий специалист, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», SPIN-код: 8228-5620, Author ID: 464660

Ханиева Ирина Мироновна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Агрономия», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», SPIN-код: 1431-4567, Author ID: 464814

Бозиев Алий Леонидович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Агрономия», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», SPIN-код: 9543-0766, Author ID: 277156

Information about the authors

Khazhset A. Khamokov – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Leading Specialist, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 8228-5620, Author ID: 464660

Irina M. Khanieva – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agronomy, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 1431-4567, Author ID: 464814

Aliy L. Boziev – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 9543-0766, Author ID: 277156

Авторский вклад. Все авторы принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Author's contribution. All authors were directly involved into the planning, execution and analysis of this study. All authors of this article have read and approved the submitted final version.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

*Статья поступила в редакцию 12.05.2022;
одобрена после рецензирования 06.06.2022;
принята к публикации 09.06.2022.*

*The article was submitted 12.05.2022;
approved after reviewing 06.06.2022;
accepted for publication 09.06.2022.*