

АГРОНОМИЯ

УДК 633.853.52
DOI: 10.53083/1996-4277-2025-243-1-5-10

Д.А. Денисова, С.В. Жаркова
D.A. Denisova, S.V. Zharkova

ВЛИЯНИЕ СОРТА И УСЛОВИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОИ В БИЙСКО-ЧУМЫШСКОЙ ЗОНЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

INFLUENCE OF VARIETY AND GROWING CONDITIONS ON SOYBEAN YIELDS IN THE BIYA-CHUMYSH ZONE OF THE ALTAI REGION

Ключевые слова: соя, сорт, семена, условия, урожайность, фактор, вызреваемость, отзывчивость, взаимодействие.

Соя в настоящее время одна из востребованных в сельскохозяйственном производстве зернобобовых культур. Зерно сои является носителем многих ценных питательных веществ. Наиболее ценный из них – это белок. Белок сои по своему аминокислотному составу незначительно отличается от такого же показателя белка животного жира. Производство сои в России за последние 10 лет существенно выросло. В 2023 г. посевная площадь, занимаемая соей, составила 3,6 млн га, что на 4,6% выше данного показателя в 2022 г. В 2024 г. посевная площадь под этой ценной культурой достигла максимального уровня за весь период возделывания культуры и составила 4,3 млн га, превысив уровень 2023 г. на 7,3%. Соя высокодоходная и востребованная во многих отраслях народного хозяйства. Кроме того, сельхозпроизводители получают поддержку Правительства РФ на развитие производства сои в виде субсидий на покупку техники, удобрений и т.д. Финансируются и научные исследования в области создания новых сортов сои, интенсификации агротехнологий с внедрением новых методов обработки почвы, севооборотов и других элементов, способствующих увеличению урожайности культуры. Предлагаемые новые сорта, без сомнения, обладают многими положительными качествами, но не все они могут реализовать свой биологический потенциал именно в определённой зоне их возделывания. Установлено, что сорта Юкон и Альберта в условиях данной зоны можно охарактеризовать как сорта с экстенсивным характером развития, позволяющим получать урожайность различной величины ежегодно независимо от условий года. Сорт Фулфорд в достаточно благоприятных для культуры условиях способен увеличивать свой период ве-

гетации, что способствует такому явлению, как невызревание семян и недобор урожая.

Keywords: soybean, variety, seeds, conditions, yielding capacity, factor, maturing capacity, response, interaction.

Currently, soybean is one of the most popular leguminous crops in agricultural production. Soybean grain contains many valuable nutrients, and protein is the most valuable one. In terms of the amino acid composition, soybean protein differs insignificantly from that of animal fat protein. Soybean production in Russia has grown significantly over the past 10 years. In 2023, the area under soybeans amounted to 3.6 million ha which was by 4.6% higher than that in 2022. In 2024, the area under this valuable crop reached its maximum level for the entire period of this crop growing and amounted to 4.3 million ha, exceeding the 2023 level by 7.3%. Soybean is a highly profitable and popular crop in many sectors of the national economy. In addition, the soybean growers receive support from the Government of the Russian Federation for the development of soybean production in the form of subsidies for the purchase of equipment, fertilizers, etc. The research in the field of developing new soybean varieties, intensifying agricultural technologies with the introduction of new methods of tillage, crop rotation and other elements that contribute to increasing crop yields are also supported. The proposed new varieties undoubtedly have many positive qualities, but not all of them can realize their biological potential in a certain zone of growing. It is found that the Yukon and Alberta varieties under the conditions of this zone may be characterized as varieties with an extensive development pattern that allows obtaining varying yields, but annually regardless of the conditions of the year. The Fulford variety under fairly favorable conditions for the crop is capable of increasing its growing season which contributes to such a phenomenon as seed non-maturation and yield shortfall.

Денисова Дарья Александровна, аспирант, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: deni0494@yandex.ru.

Жаркова Сталина Владимировна, д.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: stalina_zharkova@mail.ru.

Denisova Darya Aleksandrovna, post-graduate student, Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: deni0494@yandex.ru.

Zharkova Stalina Vladimirovna, Dr. Agr. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: stalina_zharkova@mail.ru.

Введение

В настоящее время соя как зернобобовая масличная культура занимает в данной группе одно из первых мест. На сегодняшний день производство сои составляет 73,5% от всего объема продукции масличных культур [1]. Зерно сои является носителем многих ценных питательных веществ. Наиболее ценный из них – это белок. Белок сои по своему аминокислотному составу незначительно отличается от такого же показателя белка животного жира, но растительный белок значительно дешевле белка животного [2].

Последние два десятилетия производство сои интенсивно наращивается во всех странах производителей зерна сои, в том числе и в России. В сезон 2020-2021 гг. мировое производство сои сложилось на уровне 353,9 млн т [3], в сезон 2023-2024 гг. данный показатель увеличился на 5% и составил 396,9 млн т [1]. Одним из самых мощнейших производителей сои в мире является Бразилия, объём производства продукции культуры составляет около 136,0 млн т. Основная страна потребитель сои – Китай. Собственное производство сои в данной стране составляет 20 млн т и около 100 млн т импортируется [1]. Производство сои в России за последние 10 лет существенно выросло. В 2023 г. посевная площадь, занимаемая соей, составила 3,6 млн га, что на 4,6% выше данного показателя в 2022 г. [4]. В 2024 г. посевная площадь под этой ценной культурой достигла максимального уровня за весь период возделывания культуры и составила 4,3 млн га, превысив уровень 2023 г. на 7,3%. Максимальное увеличение площади сева сои на 30,2% (2,01 млн га) отмечено в Центральном федеральном округе [5]. Алтайский край в 2024 г. вошёл в топ-10 субъектов России по посевной площади сои – 226,6 тыс. га (+45% к прошлому году) [6].

Такая положительная тенденция развития производства сои во многом опирается на комплекс факторов. Сюда следует отнести то, что соя высокодоходная и востребованная во многих отраслях народного хозяйства. Кроме того,

сельхозпроизводители получают поддержку Правительства РФ на развитие производства сои в виде субсидий на покупку техники, удобрий и т.д. Финансируются и научные исследования в области создания новых сортов сои, интенсификации агротехнологий с внедрением новых методов обработки почвы, севооборотов и других элементов, способствующих увеличению урожайности культуры.

Предлагаемые новые сорта, без сомнения, обладают многими положительными качествами, но не все они могут реализовать свой биологический потенциал именно в определённой зоне их возделывания [7, 8].

В связи с этим по договору с руководителями ООО «Бугров и Ананьин» нами были проведены исследования по изучению изменчивости продуктивности и качества получаемого семенного материала в условиях Бийско-Чумышской зоны Алтайского края.

Цель исследований – изучить и дать оценку сортам сои в условиях Бийско-Чумышской зоны Алтайского края.

Задачи исследований:

- 1) определить урожайность сортов сои в меняющихся условиях вегетации культуры;
- 2) выявить факторы, влияющие на уровень формирующейся урожайности.

Условия, объекты и методы исследования

Производственное испытание сортов сои провели в 2021-2023 гг. на полях ООО «Бугров и Ананьин». Хозяйство находится в Первомайском районе Алтайского края. Для испытания были взяты три сорта сои: Юкон, Альберта и Фулфорд (рис. 1).

Растения сортов Альберта и Фулфорд индетерминантного типа, соответственно высокая и средневысокая. Развитие растений сорта Юкон детерминантного типа, высота средняя. Стебель у всех сортов опушённый, окраска опушения у сортов Юкон и Альберта рыжевато-коричневая, у сорта Фулфорд – серая. Окраска цветков у всех сортов фиолетовая. Семена жёлтые с жёлтым рубчиком. Продолжительность периода ве-

гетации в условиях проведения исследований на 10-32 сут. превышает показатель оригинатора сорта. Так, у сорта Юкон вегетационный период (заявленный оригинатором) – 110 сут., в

условиях Бийско-Чумышской зоны – не менее 120 сут., у сортов Альберта и Фулфорд данные показатели, соответственно, 108-140 и 117-140 сут.



Рис. 1. Состояние сортов на 25.09.2024 г.

Агротехнология, используемая в период проведения исследований, общепринятая в хозяйстве. Посев проводили в зависимости от погодных условий года 15-25 мая посевным комплексом Horsch Pronto 6 DC (сошник) с междурядьем 15 см. Норма высева 700 тыс. шт/га, глубина заделки семян 6 см. Одновременно с посевом вносили минеральное удобрение Нитроаммофоска (NPK 16:16:16) в дозе 80 кг/га. Площадь посева сортов сои ежегодно увеличивали: так в 2021 г. – 0,3 га у каждого сорта, в 2023 г. Юкон – 90 га, Альберта – 48 га и Фулфорд – 87 га.

Семена перед посевом протравливали препаратом «Максим Голд» (Мефеноксам 10 г/л, Флудиоксонил 25 г/л) против корневых гнилей, плесневения семян, аскохитоза и церкоспороза, также проводили инокуляцию семян препаратом «Нитрофорс» (*Bradirhizobium japonicum*, *Bradirhizobium elkanii*). В период вегетации растений против однолетних, многолетних злаковых и двудольных сорняков вели гербицидные обработки посевов. В фазу бутонизации и фазу налива бобов для поддержания растений и лучшего клубенькообразования внесли микроудоб-

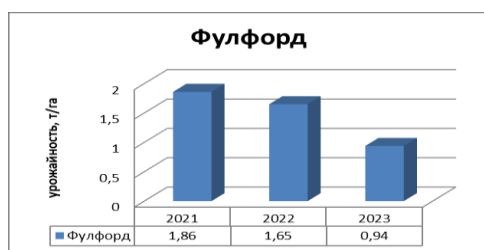
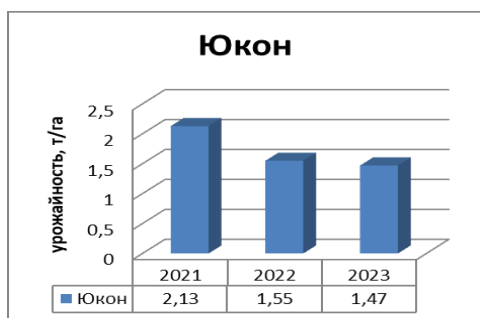
рения (бор, молибден, сера). Уборку проводили прямым комбайнированием.

При наблюдении за ростом и развитием растений руководствовались методическими указаниями [9]. Результаты исследований статистически обработали.

Результаты исследований

Урожайность любой сельскохозяйственной культуры, в том числе и сои, определяется в первую очередь условиями года, элементами используемой агротехнологии, в нашем исследовании – это сорта. Само свойство урожайности – результат взаимодействия биологических возможностей сорта, отзывчивость генотипа сорта на конкретные условия года, проявления приспособительных, адаптационных свойств, пластичности и стабильности самих сортов [10]. На положительное влияние условий возделывания на формирование элементов продуктивности и урожайности сортов отмечают в своих работах многие авторы по итогам своих испытаний в различных почвенно-климатических зонах [11-13].

В нашем трёхлетнем производственном испытании трёх сортов сои были выявлены определённые их отличия на условия возделывания (рис. 1). В 2021 г. сорта были высеяны на небольших площадях и успешно прошли испытания. У всех сортов отмечено созревание семян. Уборка проведена 20.10-02.11. Сорт Альберта в этом году был более поздний по формированию и созреванию зерна, но урожайность получена ниже, чем у сортов Юкон и Фулфорд, – 1,53 т/га. Максимальный урожай в опыте в данном году получили у сорта Юкон – 2,13 т/га, он достоверно превзошёл остальные сорта по данному признаку.



НСР₀₅, т/га: 2021 г. – 0,15; 2022 г. – 0,11; 2023 г. – 0,14

Рис. 1. Урожайность сортов, 2021-2023 гг.

В 2022 г. погода в период посева была тёплой (+17,0°C) с достаточным количеством выпадающих осадков (13 мм), что позволило получить дружные всходы. Созревание у сортов Юкон и Альберта было отмечено на момент уборки, соответственно, 19 сентября и

16 октября. Выпавшие осадки в августе способствовали увеличению продолжительности вегетационного периода растений у сорта Фулфорд, что привело к неравномерному созреванию семян. В целом урожайность сортов в данном году сформировалась ниже, чем в условиях предыдущего года на 26,9% у сорта Юкон (1,53 т/га) и на 11,3% у сорта Фулфорд (16,5 т/га). Погодные условия 2023 г. по температурным показателям были на 2-3°C теплее в июне-сентябре. Если в начале вегетационного периода количество осадков в 2022 г. превышало показатель 2023 г., то в период июль-сентябрь более интенсивно выпадали осадки в 2023 г., что в разной степени отразилось на развитии растений и формировании урожайности сортов в опыте. Максимальная отзывчивость получена у сорта Альберта, показатель полученной урожайности (2,46 т/га) превысил уровень предыдущих лет, соответственно, на 37,8 и 32,9%. Не получена хорошая урожайность на сорте Фулфорд, в качестве причины можно рассматривать положительную реакцию сорта на тёплую и достаточно влажную погоду в период вегетации, интенсивное нарастание ассимиляционного аппарата, увеличение фаз налива и созревания зерна, что и привело к низкому показателю урожайности (0,94 т/га). В этом году сорт Альберта достоверно превысил все сорта в опыте по показателю урожайности.

Исследования были выполнены в системе двухфакторного опыта (3х3). Результаты обработки полученных данных показали, что максимальное влияние на величину урожайности оказал фактор взаимодействие год x сорт – 76,1% (рис. 3).

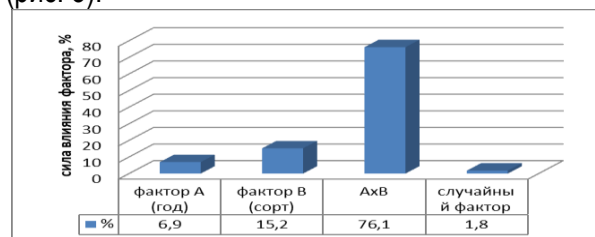


Рис. 3. Вклад факторов в формирование уровня признака «урожайность», %, 2021-2023 гг.

Существенное влияние на формирование урожайности оказывает сорт, его отзывчивость на условия возделывания. Данный показатель составил 15,2%. Экологический фактор (год) обеспечивал изменчивость урожайности на уровне 6,9%. Вариабельность урожайности на 1,8% отнесена на долю случайного фактора.

Заключение

Специфика изученных в опыте сортов сои, их отзывчивость на условия выращивания – фактор год, способность сортов давать полноценно вызревшее зерно и урожайность условиях Бийско-Чумышской зоны Алтайского края дали возможность охарактеризовать сорта и определить наиболее приспособленные к данным условиям возделывания. Установлено, что сорта Юкон и Альберта в условиях данной зоны можно охарактеризовать как сорта с экстенсивным характером развития, позволяющим получать урожайность различной величины, ежегодно независимо от условий года. Сорт Фулфорд в достаточной благоприятных для культуры условиях способен увеличивать свой период вегетации, что способствует такому явлению, как невызревание семян и недобор урожая.

Библиографический список

1. Бизнес. Инвестиции. Инвестор. Деловые партнеры. – URL: https://vk.com/wall-103138536_50809 (дата обращения: 24.09.2024). – Текст: электронный.
2. Делаев, У. А. Возделывание скороспелых сортов сои: монография / У. А. Делаев, Т. П. Кобозева, В. Т. Синеговская. – Москва: Изд-во ФГБОУ ВПО МГАУ имени В.П. Горячкина, 2011. – 164 с. – Текст: непосредственный.
3. Статистическая работа ФАО. – URL: <https://www.fao.org/faostat/ru/#home> (дата обращения: 24.08.2024). – Текст: электронный.
4. Анализ: Посевные площади под соей увеличились до 3,6 млн га в 2023 году. – URL: <https://dzen.ru/a/ZcNcMSwnE1Bmq1wu> (дата обращения: 24.08.2024). – Текст: электронный.
5. Соевый бум – 8 из 10 российских регионов увеличили площади под посев. – URL: <https://www.lbr.ru/blog/soevyj-bum-8-iz-10-rossijskikh-regionov-uvelicili-plosadi-pod-posev> (дата обращения: 22.09.2024). – Текст: электронный.
6. Почти все регионы – лидеры по производству сои увеличили площади под культуру. – URL: <https://specagro.ru/news/202409/pochti-vse-regiony-lidery-po-proizvodstvu-soi-uvelicili-ploschadi-pod-kulturu?clid=5b426935> (дата обращения: 22.09.2024). – Текст: электронный.
7. Weerasekara, I., Sinniah, Uma Rani, Namasivayam, P., et al. (2021). The Influence of Seed Production Environment on Seed Development and Quality of Soybean (*Glycine max* (L.)

Merrill). *Agronomy*. 11. 1430. DOI: 10.3390/agronomy11071430.

8. Ferreira A.S., Zucareli C., Werner F., et al. (2020). Minimum optimal seeding rate for indeterminate soybean cultivars grown in the tropics. *Agronomy Journal*. 112: 2092–2102. <https://doi.org/10.1002/agj2.20188>.

9. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с. – Текст: непосредственный.

10. Жученко, А. А. Экологическая генетика культурных растений (адаптация, рекомбиногенез, агробиоценоз). – Кишинёв: Штиинца, 1980. – 588 с. – Текст: непосредственный.

11. Бухаров, А. Ф. Влияние сорта и нормы высева на параметры продуктивности сои в Московской области / А. Ф. Бухаров, С. В. Жаркова, Н. А. Еремина. – Текст: электронный // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2023. – Т. 53, № 7. – С. 99-109. – URL: <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2023-7-12>.

12. Литвинова, И. С. Совершенствование элементов технологии возделывания сои на зерно в лесостепи Новосибирского Приобья / И. С. Литвинова, Р. Р. Галеев. – Текст: непосредственный // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2. – С. 23-29.

13. Гаджимаров, Р. Г. Фотосинтетическая деятельность посевов сои в зависимости от технологии возделывания / Р. Г. Гаджимаров. – Текст: непосредственный // Новости науки в АПК. – 2019. – № 3 (12). – С. 419-423.

References

1. Biznes. Investitsii. Investor. Delovye partnery [Elektronnyy resurs]: – URL: https://vk.com/wall-103138536_50809 (data obrashcheniya 24.09.2024).
2. Delaev, U.A. Vozdelyvanie skorospelykh sortov soi: monografiya / U.A. Delaev, T.P. Kobozeva, V.T. Sinegovskaya. – Moskva: FGBOU VPO MGAU imeni V.P. Goryachkina, 2011. – 164 s.
3. Statisticheskaya rabota FAO [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.fao.org/faostat/ru/#home> (data obrashcheniya 24.08.2024).
4. Analiz: Posevnye ploschadi pod soeyu uvelichilis do 3,6 mln ga v 2023 godu [Elektronnyy resurs]: – URL: <https://dzen.ru/a/ZcNcMSwnE1Bmq1wu> (data obrashcheniya 24.08.2024).

5. Soevyy bum – 8 iz 10 rossiyskikh regionov uvelichili ploshchadi pod posev [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.lbr.ru/blog/soevyy-bum-8-iz-10-rossiyskikh-regionov-uvelicili-ploshadi-pod-posev> (data obrashcheniya 22.09.2024).

6. Pochti vse regiony – lidery po proizvodstvu soi uvelichili ploshchadi pod kulturu [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://specagro.ru/news/202409/pochti-vse-regiony-lidery-po-proizvodstvu-soi-uvelichili-ploshchadi-pod-kulturu?clckid=5b426935> (data obrashcheniya 22.09.2024).

7. Weerasekara, I., Sinniah, Uma Rani, Namasivayam, P., et al. (2021). The Influence of Seed Production Environment on Seed Development and Quality of Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). *Agronomy*. 11. 1430. DOI: 10.3390/agronomy11071430.

8. Ferreira A.S., Zucareli C., Werner F., et al. (2020). Minimum optimal seeding rate for indeterminate soybean cultivars grown in the tropics. *Agronomy Journal*. 112: 2092–2102. <https://doi.org/10.1002/agj2.20188>.

9. Dospikhov, B.A. Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov /

B. A. Dospikhov. – Moskva: Agropromizdat, 1985. – 351 s.

10. Zhuchenko, A.A. Ekologicheskaya genetika kulturnykh rasteniy (adaptatsiya, rekombinogenez, agrobiotsenoz). – Kishinev: Shtiintsa, 1980. – 588 s.

11. Bukharov A.F., Zharkova S.V., Eremina N.A. Vliyaniye sorta i normy vyseva na parametry produktivnosti soi v Moskovskoy oblasti // *Sibirskiy vestnik selskokhozyaystvennoy nauki*. 2023. T. 53. No. 7. S. 99–109. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2023-7-12>.

12. Litvinova I.S., Galeev R.R. Sovershenstvovanie elementov tekhnologii vozdeyvaniya soi na zerno v lesostepi Novosibirskogo Priobya // *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2016. No. 2. S. 23–29.

13. Gadzhumarov R.G. Fotosinteticheskaya deyatelnost posevov soi v zavisimosti ot tekhnologii vozdeyvaniya // *Novosti nauki v APK*. 2019. No. 3 (12). S. 419–423.



УДК 633.853.494

DOI: 10.53083/1996-4277-2025-243-1-10-18

А.П. Чебатареv, С.В. Жаркова,
М.В. Чебатарева, Н.А. Шпагин
A.P. Chebatarev, S.V. Zharkova,
M.V. Chebatareva, N.A. Shpagin

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ И ЛИНИЙ ЯРОВОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

COMPREHENSIVE EVALUATION OF ECONOMIC CHARACTERS OF PROMISING VARIETIES AND LINES OF SPRING RAPESEED UNDER THE CONDITIONS OF THE SOUTH OF WEST SIBERIA

Ключевые слова: яровой рапс, сорт, линия, стандарт, семена, урожайность, высота, натура, вегетационный период.

Создание новых современных сортов, способных давать высокие и стабильные урожаи, – одна из важных задач селекции масличных культур. Несмотря на то, что яровой рапс имеет мировое хозяйственное значение, нынешние сорта необходимо усовершенствовать по ряду ценных селекционных признаков. Целью исследования являлась оценка сортов и линий ярового

рапса в конкурсном сортоиспытании (КСИ) 3-го года. Закладку опыта проводили на полевом стационаре ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агроботехнологий» отдела Алтайского НИИСХ в период 2022–2024 гг. Объектом изучения служили 15 сортообразцов ярового рапса (6 сортов, 9 линий). Стандартом выступал районированный сорт типа «00» – АНИИСХ 4. Метеоусловия в годы исследований сложились довольно разнообразными, что позволило отобрать более ценные формы, хорошо адаптированные к условиям юга Западной Сибири. Выделенные перспективные