

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НОВЫХ СОРТОВ СОИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЕ РФ

С.В. РЕЗВЯКОВА, доктор сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0002-7681-4516>

Ю.А. БОБКОВА, кандидат сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0009-0000-9419-3824>

А.А. ЗОРОВ*, кандидат сельскохозяйственных наук

Е.М. ЗДРАБОВА*, кандидат технических наук, <https://orcid.org/0000-0002-8629-4163>

И.Н. СМИТ*, аспирант, <https://orcid.org/0009-0007-0096-4407>

ФГБОУ ВО ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА

*ООО НПО «БЕТАГРАН СЕМЕНА»

Аннотация. Цель работы – провести сравнительную агроэкологическую оценку новых сортов сои Бинго, Тейри и Эгида селекции АО «Щелково Агротех» в природно-климатических условиях севера Центрально-Черноземной зоны. Исследования проведены в ООО НПО «Бетагран семена» в 2023-2024 гг. Почва опытного поля темно-серая лесная, среднесуглинистая, среднеоккультуренная. Имеет близкую к нейтральной реакцию в пахотном горизонте (рН – 5,7). По содержанию гумуса в верхнем горизонте среднеобеспечена - от 5,25% до 5,5%. В высокой степени обеспечена подвижным фосфором и калием (187 и 174 мг/кг соответственно). Предшественник сои – озимая пшеница. Осенью внесли сульфат калия, 150 кг/га и аммофос – 300 кг/га. Весной - 150 кг/га сульфата аммония и перед посевом 50 кг/га аммофоса. Семена протравили фунгицидом Гераклион, 1,2 л/т и инсектицидом Имидор ПРО, 2 л/т. Посев проводили во второй декаде мая. Учетная площадь делянки 20,1 м². Повторность трехкратная. Способ посева - широкорядный с междурядьями 45 см. Норма высева – 600 тыс./га. Глубина заделки семян 3-5 см. Уборку осуществляли селекционным зерноуборочным комбайном ZÜRN 110. При проведении научных исследований руководствовались общепринятыми методиками и ГОСТами. Биохимические показатели качества семян сортов сои определяли на инфракрасном анализаторе «ИнфраЛЮМ ФТ-12». Выявлены сортовые особенности по отзывчивости новых сортов на погодные условия вегетационного периода. Это проявляется в наступлении фенологических фаз развития растений, формировании урожайности и качества семян. Изучаемые сорта в условиях Орловской области полностью созревают во второй декаде сентября. В среднем за два года урожайность сортов Бинго и Эгида (36,21 и 38,14 ц/га соответственно) отмечена на уровне сорта Шатиловская 17 (36,73 ц/га). У сорта Тейри выявлена урожайность на 2,41 ц/га выше (39,14 ц/га).

Ключевые слова: соя, сорта, фазы развития, урожайность, качество семян.

Для цитирования: Резвякова С.В., Бобкова Ю.А., Зоров А.А., Здрабова Е.М., Смит И.Н. Агроэкологическая оценка новых сортов сои отечественной селекции в Центрально-Черноземной зоне РФ. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2024; 4(52):67-75. DOI: 10.24412/2309- 348X-2024-4-67-75

AGROECOLOGICAL EVALUATION OF NEW SOYBEAN VARIETIES OF DOMESTIC BREEDING IN THE CENTRAL BLACK EARTH ZONE OF RUSSIA

S.V. Rezvyakova, Y.A. Bobkova, A.A. Zorov*, E.M. Zdrabova*, I.N. Smit*

FSBEE HE N.V. PARAKHIN OREL STATE AGRARIAN UNIVERSITY

* ООО НПО «BETAGRAN-SEEDS»

Abstract: *The aim of the work is to carry out a comparative agroecological evaluation of new soybean varieties Bingo, Teiri and Aegis of 'Shchelkovo Agrohim' JSC breeding in natural and climatic conditions of the north of the Central Black Earth zone. The research was carried out in OOO NPO Betagran-Seeds in 2023-2024. The soil of the experimental field is dark grey forest medium loamy medium cultivated. It has close to neutral reaction in arable horizon (pH - 5.7). In terms of humus content in the upper horizon it is moderately provided - from 5.25% to 5.5%. It is highly provided with mobile phosphorus and potassium (187 and 174 mg/kg, respectively). Soybean was preceded by winter wheat. In autumn, 150 kg/ha of potassium sulphate and 300 kg/ha of ammophos were applied. In spring - 150 kg/ha of ammonium sulphate and before sowing 50 kg/ha of ammophos. Seeds were treated with fungicide Heracleon, 1.2 litres/t and insecticide Imidor PRO, 2 litres/t. Sowing was carried out in the second decade of May. Counting plot area was 20.1 m². Repetition was threefold. Sowing method - wide-row sowing with row spacing of 45 cm. Seeding rate - 600 thousand/ha. Seed embedding depth 3-5 cm. Harvesting was carried out with a ZÜRN 110 combine harvester. When conducting scientific research, we were guided by generally accepted methods and GOSTs. Biochemical indicators of seed quality of soybean varieties were determined on infrared analyser 'Infralum FT-12'. Varietal peculiarities of responsiveness of new varieties to weather conditions of the growing season have been revealed. This is manifested in the onset of phenological phases of plant development, formation of yield and seed quality. The varieties under study in the conditions of the Orel region fully mature at the end of the first - middle of the second decade of September. The average yield of the varieties varies from 3.92 to 4.03 tonnes/ha. Protein content in seeds averages 37.5%, fat - 19.99%, fibre - 15.66%. Teiri and Aegis varieties are not inferior to the control variety Bingo in terms of yield and seed quality.*

Keywords: soybean, varieties, development phases, yield, seed quality.

Соя в России признана «приоритетной культурой» в сельскохозяйственном производстве. Она должна решить проблему растительного белка, как для человека, так и для животных. Соя незаменима в продовольственном и диетическом отношении. Она является ценной универсальной культурой с высокими качественными показателями. Семена ее содержат 15-30% жира, 30-55% хорошо сбалансированного по аминокислотному составу белка и около 30% углеводов, 12% основных витаминов, а также 5% минеральных солей и многих других ценных веществ. Соя обогащает почву азотом и является ценным предшественником многих полевых культур [1-2].

В Российской Федерации в силу географических и климатических особенностей соя возделывается в Дальневосточном округе – 65% валового сбора. На европейской части сою производят преимущественно в Южном федеральном округе, при этом основное производство сосредоточено в Краснодарском крае (82% валового сбора и 80% посевных площадей в ЮФО) [3].

В последние десятилетия отмечается значительное увеличение площадей, занятых посевами сои в Центрально-Черноземной зоне (ЦЧЗ). До недавнего времени массовое внедрение этой культуры в сельскохозяйственное производство ЦЧЗ сдерживалось вследствие отсутствия высокоурожайных сортов, адаптированных к экологическим условиям региона. Как известно по литературным источникам, участие сорта в приросте урожайности может составлять около 60%. В последние годы ученые селекционеры, научные сотрудники ведут исследования для решения проблем повышения урожайности и улучшения биохимического потенциала сои.

По данным Росстата в 2023 году в стране 3,6 млн. га было засеяно семенами сои, что на 4,6% превышает уровень 2022 года. Урожай также увеличился по сравнению с предыдущим годом – в 2023 году было собрано рекордное количество сои – 6,7 млн. т. В Центрально-Черноземном регионе лидерами по производству семян сои являются Белгородская, Курская и Орловская области.

Белгородская селекция вышла на первый уровень в рейтинге лучших сортов по объёмам высева за 2020-2021 годы. Объём высева сорта Белгородская 7 составил – 23,3 тыс. т. В

Курской области хорошую продуктивность показали сорта Аллигатор - 27,9 ц/га, Грация – 29,6 ц/га, Лиссабон – 27,9 ц/га, Севилья – 25,7 ц/га, Капнор – 31,2 ц/га [4].

В Орловской области рекомендованы к возделыванию 21 сорт и гибрид сои, в том числе сорта селекции ФГБНУ ФНЦ зернобобовых и крупяных культур Свапа, Красивая Меча, Ланцетная, Мезенка, Шатиловская 17. Они показывают высокие показатели по урожайности, содержанию протеина, устойчивости к болезням, засухе и растрескиванию бобов. На Государственное сортоиспытание передано два новых сорта сои: Оникс 57 и Слава (2022 год). Сорта характеризуются высокой урожайностью – от 3,3 до 4,5 т/га, содержанием протеина в семенах от 40 до 43% и вегетационным периодом от 97 до 110 дней [5]. Новый сорт Орлея в 2024 году включён в Госреестр по Центральному (3) и Центрально-Чернозёмному (5) регионам.

В условиях Орловской области также успешно возделывают высокопродуктивные сорта селекции Евралис Семанс: Амфор, Изидор, Командор, Ментор, Навигатор, Сенатор, Фавор, и белорусской селекции – сорт Волма [<https://www.vrn.kp.ru/daily/28324/4468856/?ysclid=m32qz5zgh6763006359>]. Урожайность сортов составляет до 44 ц/га, уровень белка – до 42,5 %, масличность – 20-22%. Все это указывает на высокий потенциал и позволяет рассчитывать на хорошие показатели развития производства сои, как за счет расширения посевных площадей, так и возрастания урожайности.

Цель работы – провести сравнительную агроэкологическую оценку новых сортов сои селекции АО «Щелково Агрохим» в природно-климатических условиях севера Центрально-Черноземной зоны.

В задачи исследований входило проанализировать лабораторную и полевую всхожесть семян исследуемых сортов сои, провести фенологические наблюдения, определить элементы структуры урожая, урожайность и качество семян.

Материал и методы исследований

Исследовали 3 новых сорта сои – Бинго, Тейри и Эгида.

Контроль – сорт Шатиловская 17 селекции ФНЦ ЗБК, рекомендованный в 2020 году к использованию в условиях Орловской области. Сорт индетерминантный. Вид (*Glycine max* (L.) Merr.). Раннеспелый, вегетационный период 105 дней. Средняя урожайность семян в регионе – 24,4 ц/га. Масса 1000 семян – 171,3 г. Содержание белка в семенах – 37,00%. Содержание масла – 21,53%.

Сорт – Бинго - вид (*Glycine max* (L.) Merr.). Раннеспелый, вегетационный период 95-100 дней. Растение индетерминантного типа, средней высоты (до 90 см), прямостоячее. Реализованный потенциал урожайности – 43,2 ц/га (ООО НПО «Бетагран семена», 2022 г.). Средняя урожайность семян в регионе – 28,8 ц/га. Устойчив к фузариозу, аскохитозу, ложной мучнистой росе и бактериальной пятнистости. Устойчивость к полеганию высокая. Масса 1000 семян - 166,5 г. Содержание белка в семенах – 43,4%, жира – 19,5%.

В 2024 году включён в Госреестр по Центрально-Чернозёмному (5) региону.

Сорт – Тейри - вид (*Glycine max* (L.) Merr.). Раннеспелый, вегетационный период – 95-100 дней. Растение индетерминантного типа, средней высоты (до 90 см), прямостоячее. Масса 1000 семян – до 200 г. Содержание белка в семенах – 39,2-40,5%. Содержание масла – 20,0%. Реализованный потенциал урожайности – 51,2 ц/га (ООО НПО «Бетагран семена», 2022г.). Устойчив к полеганию и болезням. Высокотехнологичен на факторы интенсификации. Сорт в 2022 году передан на госсортоиспытание РФ.

Сорт Эгида - вид (*Glycine max* (L.) Merr.). Раннеспелый. Вегетационный период – 105-113 дней. Растение индетерминантного типа, средней высоты (до 98 см), прямостоячее. Содержание белка в семенах – 39,3%. Содержание масла – 18,9%. Реализованный потенциал урожайности – 43,1 ц/га (ООО НПО «Бетагран семена», 2022 г.). Устойчив к полеганию и болезням. Сорт в 2023 году передан на госсортоиспытание РФ.

Исследования проведены в ООО НПО «Бетагран семена» в 2023-2024 гг.

Почва опытного поля представляет собой типичную для области темно-серую лесную среднесуглинистую среднекультуренную, почвообразующие и подстилающие породы –

оглеенные покровные суглинки, пятна оглеения встречаются с 75 см. Почвы имеют близкую к нейтральной реакцию в пахотном горизонте (рН – 5,7), и слабокислую – в подпахотном горизонте (рН – 5,3). По мере углубления и приближения к материнской породе происходит изменение кислотности почвенного раствора в сторону нейтральной реакции. Почвы по содержанию гумуса в верхнем горизонте расцениваются как среднеобеспеченные – от 5,25% до 5,5%. По степени кислотности и содержанию питательных веществ почвы относятся к 4-5 классу.

Пахотный слой обладает высокой степенью обеспеченности подвижным фосфором и калием (187 и 174 мг/кг соответственно). Также почва характеризуется неплохой величиной суммы поглощенных оснований (32,7 мг-экв./100 г). При приближении к материнской породе проявляется снижение по всем показателям. Почвы организации по основным физико-химическим показателям являются благоприятными для возделывания основных сельскохозяйственных культур.

Предшественник сои – озимая пшеница. Посев проводили во второй декаде мая сеялкой Клён-2,8 + МТЗ-80.2. Схема опыта: ширина – 2,8 м, длина – 13,4 м. Повторность трехкратная, площадь 1-й повторности – 37,5 м². Способ посева – широкорядный (с междурядьями 45 см). Норма высева – 600 тыс., семян на 1 га. Глубина заделки семян 3-5 см. Уход за посевами осуществлялся с помощью опрыскивателя навесного OGR-16 + МТЗ-80.2. В период вегетации проводили фенологические наблюдения. Уборку осуществляли селекционным зерноуборочным комбайном ZÜRN 110. Учетная площадь делянки – составила – 20,1 м², ширина – 1,5 м, длина – 13,4 м.

Осенью внесли 150 кг/га сульфата калия и 300 кг/га аммофоса, весной – 150 кг/га сульфата аммония и перед посевом 50 кг/га аммофоса. Семена перед посевом протравили фунгицидом Гераклион, 1,2 л/т и инсектицидом Имидор ПРО, 2 л/т.

В 2023 г. сумма среднесуточных температур воздуха выше 10°С за период с мая по сентябрь включительно составила 2596,4°С, в 2024 г. – на 233,5°С больше (табл. 1). По количеству выпавших осадков вегетационный период 2024 года превышал на 70 мм аналогичный показатель 2023 года (выпало 265 и 195 мм соответственно).

Вегетационные периоды значительно отличались по показателю гидротермического коэффициента (ГТК) по месяцам. Так, май 2023 года согласно классификации Г.Т. Селянинова был сухим, в мае 2024 года отмечено избыточное увлажнение – ГТК=1,63. Июнь и июль в оба года были достаточно обеспечены влагой, ГТК варьировал в пределах от 1,09 до 1,29. Август 2023 г. был засушливым - ГТК=0,72 и в 2024 г. – сухим (ГТК = 0,63). В период уборки осадков не было (табл. 1).

Таблица 1

Погодные условия вегетационного периода растений сои

Показатели	Месяцы				
	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
2023 год					
Среднесуточная температура воздуха, С°	12,9	17,1	19,2	20,3	15,3
Количество осадков, мм	17,0	56,0	77,0	45,0	0,0
Гидротермический коэффициент	0,43	1,09	1,29	0,72	0,0
2024 год					
Среднесуточная температура воздуха, С°	12,9	19,5	22,1	19,9	18,1
Количество осадков, мм	65,0	69,0	82,0	39,0	10,0
Гидротермический коэффициент	1,63	1,18	1,20	0,63	0,18

Определение энергии прорастания и всхожести семян проводили согласно ГОСТу 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Метод определения всхожести.

Определения структуры урожая проводили за 2 дня до начала уборки. Урожайность определяли по количеству собранного зерна с учетной делянки, убранные зерноуборочным комбайном ZÜRN 110. Расчёт производили в пересчёте на стандартную влажность (14%) и

100% чистоту зерна. Определение влажности проводили согласно ГОСТ 12041. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения влажности. Масса 1000 семян была подсчитана при помощи автоматического счетчика семян «Automatic Seed Counter».

Показатели качества семенного материала, такие как протеин, клетчатка и жир, проводили согласно методическим рекомендациям группы компаний «Люмекс» к инфракрасному анализатору «ИнфраЛюм ФТ-12».

При проведении научных исследований руководствовались общепринятыми методиками (Доспехов, 1985); методические указания «Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение» (Санкт Петербург, 2018).

Результаты и их обсуждение

Всхожесть и энергия прорастания

Семена, которые обладают высокой энергией прорастания, более устойчивы к неблагоприятным условиям среды, более конкурентоспособны по отношению к семенам сорных растений и возбудителям болезней.

Всхожесть - один из главных показателей посевных качеств семян, определяющий способность формировать полноценные проростки за установленный срок при определенных условиях проращивания.

Исследуемые сорта имели высокие показатели энергии прорастания и лабораторной всхожести. Все образцы соответствовали показателям согласно ГОСТу 12038-84.

Лучшие результаты по энергии прорастания отмечены по сорту Тейри – 97% (табл. 2). В семенах сои сорта Тейри физиологические процессы проходят более активно по сравнению с другими, что и обеспечивает более высокую энергию прорастания семян. По показателю «лабораторная всхожесть» лидируют сорта Бинго и Тейри – 98-99%. Лабораторная всхожесть достоверно ниже у сортов Эгида и Шатиловская 17. Полевая всхожесть новых сортов одинакова и составила порядка 95%. У контрольного сорта данный показатель на 5 пунктов ниже – 90%. В целом семена всех изучаемых сортов соответствуют требованиям ГОСТа 52325-2005 (Сортовые и посевные качества семян).

Таблица 2

Лабораторная и полевая всхожесть семян исследуемых сортов сои, %

Показатель \ Сорт	Шатиловская 17 (контроль)	Бинго	Тейри	Эгида
Энергия прорастания (лабораторная), %	81±1,56	89±1,23	97±1,44	85±1,62
Всхожесть лабораторная, %	92±1,72	98±1,34	99±2,00	95±1,36
Всхожесть полевая, %	90±1,26	95,1±1,82	95,9±1,06	94,8±1,47

Фенологические наблюдения

В результате фенологических наблюдений были выявлены небольшие различия по сортам в наступлении и продолжительности фенологических фаз, а также в целом по продолжительности вегетационного периода в зависимости от погодных условий (табл. 3).

Наиболее короткий вегетационный период отмечен по сорту Эгида в 2024 году – 113 дней, что на 3 дня меньше по сравнению с контролем и другими сортами. Сокращение вегетационного периода в 2024 году по всем сортам на 15-18 дней обусловлено более высокой среднесуточной температурой воздуха по сравнению с 2023 годом. Так, в июле 2024 года среднесуточная температура воздуха была на 2,4°C выше, чем за аналогичный период 2023 года. В июле и сентябре превышение составило 2,9 и 2,8°C соответственно. Осадков больше выпало за вегетационный период 2024 года – 255 мм против 195 мм в 2023 году. Однако распределение по месяцам было неравномерным. В 2024 году много осадков выпало в мае – 65 мм, т.е. на 48 мм больше, чем в 2023 году. Этим объясняется и относительно поздний сев в 2024 году – 19 мая. Август и сентябрь отличались засушливыми условиями, что ускорило созревание семян сортов сои раньше, чем в 2023 году.

Таблица 3

Результаты фенологических наблюдений

Фаза развития Сорт	Посев	Всходы	Примордиальные листья (1 пара)	Тройчатый лист			Бутонизация	Цветение	Созревание			Убор ка	Вегетационный Период, дней
				1-2	3-4	5-6 ... далее			Формирова ние боба (Лопатки)	Налив бобов (семян)	Физическая		
2023 год													
Шатиловская 17 (контроль)	12.05.	25.05	30.05	05.06.	12.06.	22.06.	30.06.	14.07.	05.08.	28.08	17.09	19.09.	131
Бинго	12.05.	25.05.	30.05.	05.06.	12.06.	22.06.	30.06.	14.07.	05.08.	28.08.	17.09.	19.09.	131
Тейри	12.05.	25.05.	30.05.	05.06.	12.06.	22.06.	30.06	14.07.	05.08.	28.08.	17.09.	19.09.	131
Эгида	12.05.	25.05.	30.05.	05.06.	12.06.	22.06.	30.06.	14.07.	05.08.	28.08.	17.09.	19.09.	131
2024 год													
Шатиловская – 17 (контроль)	19.05.	29.05	4.06	10.06	18.06	27.06.	28.06.	10.07.	30.07.	20.08	09.09.	11.09.	116
Бинго	19.05.	29.05.	04.06.	10.06.	18.06.	27.06.	26.06.	08.07.	28.07	20.08	09.09.	11.09.	116
Тейри	19.05.	29.05.	04.06.	10.06	18.06.	27.06.	26.06	08.07.	28.07	20.08	09.09.	11.09.	116
Эгида	19.05.	29.05.	04.06.	10.06.	18.06.	27.06.	26.06.	08.07.	28.07	20.08	09.09.	08.09.	113

Несмотря на то, что в 2024 году посеяли семена сои на неделю позже, у всех сортов фазы бутонизации и цветения наступили на 3-4 дня раньше, фазы формирования и налива бобов – соответственно на 6 и 9 дней раньше, и физическая спелость отмечена на 8 дней раньше по сравнению с 2023 годом. В результате вегетационный период в 2023 году по всем сортам составил 131 день от посева до уборки, в 2024 году у сортов Шатиловская 17, Бинго и Тейри – 116 дней, у сорта Эгида – 113 дней.

Структура урожая, урожайность и качество семян сортов сои

Продукционный процесс изучаемых сортов сои определялся многими параметрами, на которые значительное влияние оказали условия среды. Структурный анализ растений сортов сои позволил выявить отличия в элементах продуктивности (табл. 4).

Высота растений изучаемых сортов составила от 105 до 108 см, т.е. на уровне сорта Шатиловская 17. Максимальное количество бобов и семян с растения в 2023 году получено по сортам Бинго и Эгида – по 25 бобов, 45,0 и 47,5 штук семян соответственно. У сорта Тейри эти показатели отмечены на уровне контроля.

В 2024 году по данным показателям новые сорта достоверно превысили контрольный сорт. Максимальное количество бобов и семян с растения получено по сорту Тейри – 34 и 68 штук соответственно.

Таблица 4

Характеристика сортов сои по основным хозяйственно ценным признакам

Сорт \ Показатель	Шатиловская 17 (контроль)	Бинго	Тейри	Эгида
2023 год				
Высота растения, см	110±3,8	108±4,1	108±4,3	105±4,8
Среднее количество бобов на растении, шт.	22±1,2	25±1,4	22±1,3	25±1,4
Среднее количество семян с растения шт.	41,8±2,8	45,0±2,0	44,0±2,2	47,5±2,5
Среднее количество семян в бобе, шт.	1,9±0,2	1,8±0,2	2,0±0,3	1,9±0,2
Масса 1000 семян, г	171,0±3,0	175,0±2,1	185,0±3,3	180,0±2,6
Урожайность, ц/га НСР ₀₅ – 2,21	29,62	32,06	36,41	35,66
2024 год				
Высота растения, см	110±4,0	108±3,1	108±3,4	105±3,8
Среднее количество бобов на растении, шт.	20±1,7	22±1,9	34±2,1	22±1,8
Среднее количество семян с растения шт.	40,0±1,2	41,8±1,3	68,0±1,8	44,0±1,4
Среднее количество семян в бобе, шт.	2,0±0,4	1,9±0,3	2,0±0,4	2,0±0,3
Масса 1000 семян, г	165,0±2,2	180,0±3,1	183,0±3,0	183,0±2,8
Урожайность, ц/га НСР ₀₅ – 2,14	43,84	40,36	41,86	40,62
Урожайность средняя за 2023-2024 гг., ц/га	36,73	36,21	39,14	38,14

По показателю «масса 1000 семян» в оба года новые сорта превышали сорт Шатиловская 17. Так, в 2023 году отмечено увеличение данного показателя у сортов Бинго, Эгида и Тейри на 4; 9 и 14 г. В 2024 году – на 15; 18 и 18 г соответственно.

Урожайность новых сортов сои в 2023 году составила от 32,06 ц/га у сорта Бинго до 36,41 ц/га у сорта Тейри. Все изучаемые сорта превысили по урожайности сорт Шатиловская 17 (29,62 ц/га).

В 2024 году прибавка по отношению к предыдущему году составила у контрольного сорта 14,22 ц/га или 48%. У сорта Бинго – 25,9%, сорта Тейри – 15,0% и у сорта Эгида – 13,9%. Урожайность новых сортов сои в 2024 году была ниже по сравнению с контрольным сортом.

В среднем за два года урожайность сортов Бинго и Эгида отмечена на уровне сорта Шатиловская 17. У сорта Тейри выявлена урожайность на 2,41 ц/га выше. У новых сортов сои выявлена более узкая норма реакции на погодные условия по сравнению с контрольным сортом, что подтверждается меньшим варьированием урожайности по годам.

Определение качественных показателей в зерне сортов сои показало, что погодные условия оказали существенное влияние. Причем, сорта неоднозначно реагировали на динамику среднесуточных температур и количество осадков по годам. Так, в зерне сортов Бинго и Тейри в 2023 году протеина накопилось на уровне контрольного сорта (табл. 5). В условиях 2024 года данные сорта уступили сорту Шатиловская 17 по накоплению протеина на 2,88 и 1,97% соответственно. Сорт Эгида по данному показателю превысил контроль в оба года: в 2023 году - на 2,94%. в 2024 году - на 1,65%. В целом, кроме сорта Бинго, у всех сортов в 2024 году отмечено большее накопление протеина по сравнению с 2023 годом,

Таблица 5

Качественные характеристики зерна сортов сои

Сорт	Показатель	Протеин, %		Жир, %		Клетчатка, %	
		2023 г.	2024 г.	2023 г.	2024 г.	2023 г.	2024 г.
Шатиловская	17	35,22	37,76	21,23	19,26	14,47	14,30
(контроль)							
Бинго		35,12	34,88	19,01	20,17	14,85	13,43
Тейри		34,32	35,79	19,40	20,64	15,62	14,33
Эгида		38,16л	39,41	19,52	20,30	17,37	18,28
НСР ₀₅		1,90	1,62	1,49	1,22	1,74	1,68

По содержанию жира в зерне в 2023 году новые сорта сои уступали сорту Шатиловская 17. В 2024 году по данному показателю сорта Бинго и Эгида были на уровне контроля, по сорту Тейри отмечен достоверно лучший результат на 1,38%. В 2024 году по всем сортам выявлено большее накопление жира, чем в 2023 году. Повышенные среднесуточные температуры 2024 года были более благоприятными для накопления жира для всех изучаемых новых сортов, т.к. его содержание увеличилось.

Это согласуется с результатами других исследователей, которые констатировали, что в фазу налива зерна в семенах сои накапливается больше основных нутриентов в условиях жаркой и сухой погоды по сравнению с высокой влажностью и пониженными температурами [6-7].

В среднем за два года у сортов Бинго и Тейри содержание протеина меньше на 1,49 и 1,48% соответственно по сравнению с Шатиловской 17. Сорт Эгида превысил на 2,3% по данному показателю контроль. По содержанию жира между сортами разницы нет, варьирование в пределах 0,7%.

Содержание клетчатки в зерне сортов сои Бинго и Тейри выявлено на уровне контрольного сорта Шатиловская 17. Достоверно больше клетчатки накапливалось в оба года в зерне сорта Эгида: в 2023 г. - на 2,9%, и в 2024 г. – на 4,0% относительно контроля.

Заключение

Таким образом, выявлены сортовые особенности по отзывчивости новых сортов сои Бинго, Тейри и Эгида на погодные условия вегетационного периода. Это проявляется в наступлении фенологических фаз развития растений, формировании урожайности и качества семян. Так, в 2024 году вегетационный период новых сортов сои, как и контрольного сорта Шатиловская 17, сократился на 15-18 дней; прибавка урожайности по отношению к предыдущему году составила у контрольного сорта 48%, у сорта Бинго - 25,9%, сорта Тейри – 15,0% и у сорта Эгида – 13,9%, что обусловлено большей на 233,5°С суммой активных температур.

В среднем за два года урожайность сортов Бинго и Эгида (36,21 и 38,14 ц/га

Научно – производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры» № 4 (52) 2024 г. соответственно) отмечена на уровне сорта Шатиловская 17 (36,73 ц/га). У сорта Тейри выявлена урожайность на 2,41 ц/га выше (39,14 ц/га). Изучаемые сорта в годы исследований полностью созрели во второй декаде сентября.

В среднем за два года у сортов Бинго и Тейри содержание протеина меньше на 1,49 и 1,48% соответственно по сравнению с Шатиловской 17. Сорт Эгида превысил на 2,3% по данному показателю контроль. По содержанию жира между сортами разница не выявлена, варьирование показателя в пределах 0,7%.

Исследования проведены в рамках Государственного задания FEEF-2023-0007 рег. номер 123091100032-6 на тему «Изучение отзывчивости современных сортов сои на химико-техногенные и биологизированные факторы растениеводства».

Литература

1. Бельшклина М.Е. Проблема производства растительного белка и роль зерновых бобовых культур в ее решении // Природообустройство. – 2018. – № 2. – С. 65-73. DOI 10.26897/1997-6011/2018-2-65-73.
2. Головина Е.В., Зотиков В.И. Продукционный процесс и адаптивные реакции к абиотическим факторам сортов сои северного экотипа в условиях Центрально-Черноземного региона РФ / Орел: «Изд-во Картуш». – 2019. – 318 с.
3. Дорохов А.С., Бельшклина М.Е., Большева К.К. Производство сои в Российской Федерации: основные тенденции и перспективы развития // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 3 (47). – С. 25-33. DOI 10.18286/1816-4501-2019-3-25-33.
4. Сидорова Е.К., Федосеева В.В. Эффективное увеличение производственных посевов под соей в Орловской области, обладающими высоким процентным содержанием белка и жира в соевых бобах // Вестник аграрной науки. – 2023. – № 1 (100). – С. 154-160. DOI 10.17238/issn2587-666X.2023.1.154. EDN WWSPZC.
5. Ятчук П.В. Изучение некоторых элементов технологии возделывания перспективных сортов сои // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2023. – № 1 (45). – С. 59-66. DOI 10.24412/2309-348X-2023-1-59-66. - EDN WFGXRK.
6. Головина Е.В., Зеленов А.А., Беляева Р.В. Физиологические механизмы формирования продуктивности и адаптивности у сортов сои в контрастных метеорологических условиях // Земледелие. – 2019. – № 4. – С. 29-32. DOI 10.24411/0044-3913-2019-10407. - EDN KQVUZA.
7. Зубарева К.Ю., Бобков С.В., Хрыкина Т.А. Влияние органоминеральных микроудобрений на накопление белка в органах растений и качество зерна сои // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2022. – № 1 (41). – С. 13-20. DOI 10.24412/2309-348X-2022-1-13-20.

References

1. Belyshkina M.E. The problem of plant protein production and the role of grain legumes in its solution. *Nature Management*. 2018, no. 2, pp. 65-73. DOI 10.26897/1997-6011/2018-2-65-73.
2. Golovina E.V., Zotikov V.I. Production process and adaptive reactions to abiotic factors of soybean varieties of the northern ecotype in the conditions of the Central Chernozem region of the Russian Federation. Orel: 'Kartush' Publ., 2019, 318 p.
3. Dorokhov A.S., Belyshkina M.E., Bolsheva K.K. Soybean production in the Russian Federation: main trends and prospects for development. *Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy*. 2019, no. 3 (47), pp. 25-33. DOI 10.18286/1816-4501-2019-3-25-33.
4. Sidorova E.K., Fedoseeva V.V. Effective increase of production crops under soybean in the Orel region, which have a high percentage of protein and fat content in soya beans. *Bulletin of Agrarian Science*. 2023, no. 1(100), pp. 154-160, DOI 10.17238/issn2587-666X.2023.1.154, EDN WWSPZC.
5. Yatchuk P.V. Study of some elements of cultivation technology of promising varieties of soybean. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 2023, no. 1(45), pp. 59-66, DOI 10.24412/2309-348X-2023-1-59-66, EDN WFGXRK
6. Golovina E.V., Zelenov A.A., Belyaeva R.V. Physiological mechanisms of productivity formation and adaptability in soybean varieties in contrasting meteorological conditions. *Zemledelie*. 2019, no. 4, pp. 29-32. DOI 10.24411/0044-3913-2019-10407. EDN KQVUZA.
7. Zubareva K.Yu., Bobkov S.V., Khrykina T.A. Effect of organomineral microfertilisers on protein accumulation in plant organs and grain quality of soybean. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*. 2022, no.1 (41), pp. 13-20. DOI 10.24412/2309-348X-2022-1-13-20.