

Научная статья

УДК 633.34:631.524.84:631.527 (470.333)

ВЛИЯНИЕ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА И ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫЕ ПРИЗНАКИ СОИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Сергей Александрович Бельченко, Ольга Алексеевна Зайцева, Ирина Дмитриевна Сазонова, Наталья Витальевна Милехина, Виталий Юрьевич Симонов
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, Брянская область, Кокино, Россия

Аннотация. Цель данных исследований – определить влияние агроклиматических условий региона на продолжительность вегетационного периода и продукционный процесс сои сортов и гибридов отечественной и иностранной селекции в Брянской области. В качестве объекта исследований взяты 18 сортов сои, внесенные в Реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Изучены особенности вегетации каждого сорта. По продолжительности вегетационного периода сорта разделены на три группы спелости: скороспелые – Вита, Лира, Лидер10, Амадея, Лиссабон, Вера; ранне-спелые – Протина, Волма, Кора, Зуша, Мезенка, Осмонь, Султана; среднеспелые – Скульптор, Припять, Пума, Сирелия, Рось. Выявлено, что в среднем с увеличением вегетационного периода увеличивалась высота растений: скороспелые – 75,8 см, раннеспелые – 77,3 см, среднеспелые – 83,0 см. Выделены 4 генотипа (22%) с низким прикреплением нижних бобов: Вера, Кора, Припять, Сирелия, 11 сортов (61 %) со средним прикреплением нижних бобов: Вита, Лира, Лидер 10, Амадея, Лиссабон, Волма, Зуша, Осмонь, Султана, Скульптор, Пума, 3 сорта (17 %) с высоким расстоянием до нижних бобов: Протина, Мезенка, Рось. Рассчитана масса 1000 семян – сорта с более крупными выполненными семенами: Султана (масса 1000 сем. 176 г), Рось (масса 1000 сем. 177 г), Лиссабон (масса 1000 сем. 162 г), Вита (масса 1000 сем. 158 г), Вера (масса 1000 сем. 158 г), Сирелия (масса 1000 сем. 158 г). Рассчитана урожайность семян – сорта с наибольшей урожайностью семян: Рось – 25,3 ц/га, Зуша – 22,8 ц/га, Скульптор – 22,2 ц/га, Припять – 22,2 ц/га, Лиссабон – 22,1 ц/га. Определён сырой протеин по методу Кьельдаля, сырой жир по Сокслету. Высокое содержание сырого протеина сформировали сорта отечественной селекции: Пума – 36,66 %, Мезенка – 35,95 %, Осмонь – 35,75 %, Вера – 35,34 %; иностранные сортообразцы: Сирелия – 39,05 %, Султана – 38,27 %, Припять – 36,17 %. Содержание сырого жира в семенах варьировало по годам и изменялось по сортам. Максимальное значение жира отмечено у генотипов: Рось – 23,78 %, Мезенка – 23,72 %, Скульптор – 23,18 %, Зуша – 22,45 %, Султана – 22,36 %.

Ключевые слова: соя, вегетационный период, урожайность и качество, сырой протеин, сырой жир.

Для цитирования: Влияние агроклиматических условий на продолжительность вегетационного периода и хозяйственно-ценные признаки сои при возделывании в Брянской области / С.А Бельченко, О.А. Зайцева, И.Д. Сазонова и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2024. № 5 (105). С. 24-30.

Original article

INFLUENCE OF AGRO-CLIMATIC CONDITIONS ON THE DURATION OF THE VEGETATION PERIOD AND ECONOMIC-VALUABLE TRAITS OF SOYBEANS DURING CULTIVATION IN THE BRYANSK REGION

Sergey A. Bel'chenko, Ol'ga A. Zaitseva, Irina D. Sazonova, Natal'ya V. Milekhina,
Vitaly Yu. Simonov

Bryansk State Agrarian University, Bryansk Region, Kokino, Russia

Abstract. The purpose of these researches is to determine the influence of the agro-climatic conditions of the region on the duration of the vegetation period and the production process of soybean varieties and hydrides of domestic and foreign breeding in the Bryansk region. 18 soybean varieties included in the Register of breeding achievements approved for use were taken as an object of researches. The peculiarities of the vegetation of each variety have been studied. According to the duration of the vegetation period, the varieties are divided into three groups of ripeness: precocious – Vita, Lira, Lider10, Amadea, Lissabon, Vera; early maturity – Protina, Volma, Kora, Zusha, Mezenka, Osmon', Sultana; middle maturity – Scul'ptor, Pripyat', Puma, Sireliya, Ros'. It was revealed that, on average, with an increase in the vegetation period, the height of plants increased: precocious – 75.8 cm, early maturity – 77.3 cm, middle maturity - 83.0 cm. 4 genotypes (22%) with low attachment of lower beans were identified: Vera, Kora, Pripyat', Sireliya, 11 varieties (61%) with medium attachment of lower beans: Vita, Lira, Leader 10, Amadea, Lissabon, Vol'ma, Zusha, Osmon', Sultana, Scul'ptor, Puma, 3 varieties (17 %) with a high distance to the lower beans: Protina, Mezenka, Ros'. The mass of 1000 seeds is calculated – varieties with larger produced seeds: Sultana (mass of 1000 seeds 176 g), Ros' (mass 1000 seeds 177 g), Lissabon (mass 1000 seeds 162 g), Vita (mass 1000 seeds 158 g), Vera (mass of 1000 seeds 158 g), Sireliya (mass 1000 seeds 158 g). The yields of seeds is calculated – varieties

with the highest seed yields: Ros' – 25.3 c/ha, Zusha – 22.8 c/ha, Scul'ptor – 22.2 c/ha, Pripyat' – 22.2 c/ha, Lissabon – 22.1 c/ha. Crude protein was determined by the K'jel'dal's method, crude fat - by Soxlet. The high content of crude protein was formed by varieties of domestic selection: Puma – 36.66%, Mezenka – 35.95%, Osmon' – 35.75%, Vera – 35.34%; foreign varieties: Sireliya – 39.05%, Sultana – 38.27%, Pripyat' – 36.17%. The crude fat contents in the seeds varied both by years and by varieties. The maximum value of fat was noted in the genotypes: Ros' – 23.78%, Mezenka – 23.72%, Scul'ptor – 23.18%, Zusha – 22.45%, Sultana -22.36%.

Key words: soybeans, vegetation period, yields and quality, crude protein, crude fat.

For citation: Influence of agro-climatic conditions on the duration of the vegetation period and economic-valuable traits of soybeans during cultivation in the Bryansk region / S.A. Bel'chenko, O.A. Zaitseva, I.D. Sazonova, N.V. Milekhina, V. Yu. Simonov // Vestnik of the Bryansk State Agricultural Academy. 2024. №5 (105). 24-30.

Введение. По данным Росстата (2023 год) в России посевная площадь под соей к 2023 году увеличилась и составила 3,6 млн. га. В 2023 году прирост урожая зерна по сравнению с прошлым 2022 годом был выше на 7,4 % [1,2].

Таким образом, в масштабах страны соя расширяет свои границы, становясь с каждым годом все больше популярной и выгодной коммерческой культурой у сельхозтоваропроизводителей [3,4,5,6].

В настоящее время в мире соя занимает одно из ведущих мест по качественным показателям среди зернобобовых культур. В ее зерне содержится сбалансированный по аминокислотному составу белок (порядка 40 %), а также до 25 % растительного жира. Поэтому соя считается ценной сельскохозяйственной культурой, востребованной на мировом рынке. Соя широко используется для кормовых, пищевых, технических, фармацевтических и медицинских целей [7-14].

Первые полевые опыты по сое в Брянской области проводились в 80-х годах XX века в Брянской ГСХА под руководством Моисеенко И.Я. Позже, в Государственный Реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, были переданы сорта сои Брянская 11 и Брянская МИЯ. В настоящее время учёными Брянского государственного аграрного университета изучаются вопросы, связанные с необходимостью возделывания сортов сои северного экотипа, которые бы вызревали в почвенно-климатических условиях региона и давали стабильный высокий урожай зерна, проводится агроэкологическая оценка новых сортов. [15].

Учитывая вышеизложенное тема научных экспериментов является актуальной.

Материалы и методы. Исследования выполнены в 2021-2023 годах на опытном поле Брянского ГАУ. Объектом исследования были 18 сортов сои – русские и зарубежные, внесенные в Реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, различных групп спелости. По продолжительности вегетационного периода, согласно классификации ФАО, сорта сои делятся на: ультраскороспелые (000) – 75-80 дней, очень скороспелые (00) – 81-90 дней, скороспелые (0) – 91-110 дней, раннеспелые (среднескороспелые) (I) – 111-120 дней, среднеспелые (II) – 121-130 дней, среднепоздние – 131-150 дней, позднеспелые – 151-160 дней, очень позднеспелые – 151-170 дней, исключительно позднеспелые – >170 дней.

Почвы опытного участка серые лесные среднесуглинистые хорошо окультуренные, с содержанием гумуса (3,66-3,79 %), подвижных форм фосфора – 300-302 мг/кг почвы и обменного калия – 261-268 мг/кг, рН=5,5-5,7. Агротехника возделывания сои общепринятая для региона. Расположение делянок систематическое, повторность трехкратная. Учётная площадь одной делянки (одного сорта) 20 м². Срок посева – первая декада мая, норма высева – 800 тыс. шт. всхожих семян на гектар. В течение вегетации сои велись фенологические учётные и наблюдения по методике Г.С. Посыпанова. Учёт урожайности семян проводили поделочно методом сплошной уборки. Определение общего азота выполнено титриметрическим методом по Кьельдалю в соответствии с ГОСТ 13496.4-2019, при пересчете на сырой протеин использовали коэффициент 6,25. При определении жира применялся экстракционный метод (ГОСТ 10857-64). Анализы были выполнены в испытательной лаборатории Центра коллективного пользования научным оборудованием ФГБОУ ВО Брянский ГАУ. Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась по методике Б.А. Доспехова [16].

Результаты и обсуждение. В годы проведения полевых опытов природно-климатические условия радикально не отличались от среднестатистической климатической нормы (рис. 1). Сумма активных температур воздуха за период «май-сентябрь» в 2021 году составила 2278,5 °С, что на 286,3 °С ниже среднегодового показателя. В 2022 году его значение было также ниже нормы на 508,3 °С. 2023 год по показателю суммы активных температур был наиболее близок к климатической норме и составил 2476,0 °С, при норме 2564,8 °С.

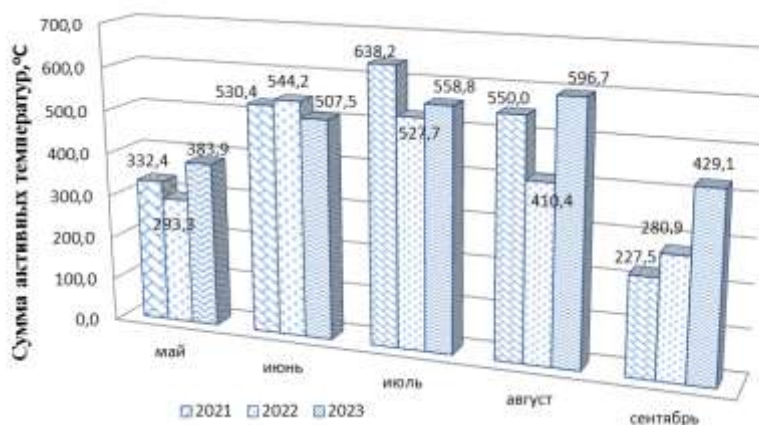


Рисунок 1 - Сумма активных температур в вегетационный период сои, 2021-2023 гг.

Таким образом, суммы активных температур достаточно для онтогенеза исследуемых сортов сои, так как этот важный показатель оказывает непосредственное влияние на её возделывание в условиях региона. По результатам многолетних наблюдений, количество осадков за вегетацию сои составило 312 мм. В 2022 и 2023 гг. их выпало в пределах нормы, в то время как в 2021 году дождливыми оказались май, июль, август и общая сумма была в два раза выше нормы. В 2022 году оптимальное количество атмосферных осадков выпало в августе в фазу «начало созревания семян». Распределение их в 2023 году более равномерное, за исключением августа (42 мм, при норме 64,0 мм). Осадки ливневого характера наблюдались во второй декаде мая, июня и в третьей декаде июля.

Температурные условия вегетационного периода сои в годы проведения опыта в среднем были незначительно выше климатической нормы: в 2021 году на 3,0 °С; в 2022 году на 2,2 °С и в 2023 на 0,5 °С. Среднесуточная температура в мае составила 14,5 °С, летние месяцы остаются тёплыми в период исследований, зато в первой декаде сентября происходит понижение температуры воздуха на 0,6 °С в сравнении с нормой. Но, во второй и третьей декаде сентября при наличии атмосферных осадков происходит увеличение средней температуры воздуха до 14,4 и 15,0 °С соответственно. Это даёт возможность получить вызревшие семена сои и убрать их в оптимальный срок.

По гидротермическому коэффициенту период вегетации в 2021-2023 годах имел различия в сравнении со среднемноголетними показателями. Гидротермический коэффициент для формирования урожая сои был более благоприятен в 2022 году – 2,0 и в 2023 году – 1,3, при этом в сентябре 2021 и 2022 годов выпало большее количество осадков, что немного увеличило фазу «созревание семян» (рис. 2).

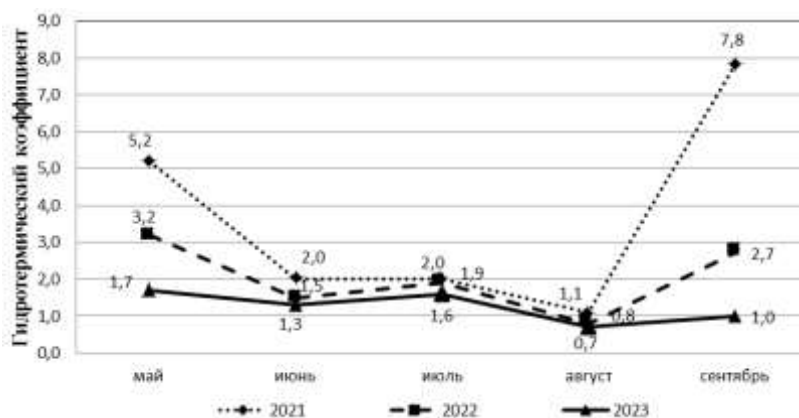


Рисунок 2 - Гидротермический коэффициент в вегетационный период сои, 2021-2023 гг.

Вегетационный период – один из основных признаков, учитывающий пригодность сорта к созреванию в определенных почвенно-климатических условиях. Различия погодных условий оказали существенное влияние на длительность вегетационного периода сои и, в этой связи, его продолжительность у одного и того же сорта могла колебаться в пределах до нескольких дней. По продолжительности вегетационного периода в условиях юго-запада Нечерноземной зоны России изучаемые сорта нами были разделены на три группы спелости: (0) скороспелые – Вита, Лира, Лидер10, Амадеа, Лиссабон, Вера; раннеспелые (I) – Протина, Волма, Кора, Зуша, Мезенка, Осмонь, Султана; средне-спелые (II) – Скульптор, Припять, Пума, Сирелия, Рось (табл. 1).

Таблица 1 - Продолжительность вегетационного периода сои, 2021-2023 гг.

№ п/п	Сорт	Вегетационный период, дни			
		2021 г.	2022 г.	2023 г.	среднее значение
Скороспелые					
1.	Вита	101	100	103	101
2.	Лира	104	103	105	104
3.	Лидер 10	107	110	106	108
4.	Амадеа	109	106	112	109
5.	Лиссабон	109	110	109	109
6.	Вера	111	110	110	110
НСР ₀₅		4,43	4,86	4,18	-
Раннеспелые					
7.	Протина	110	110	112	111
8.	Волма	112	114	111	112
9.	Кора	112	112	113	112
10.	Зуша	113	113	114	113
11.	Мезенка	114	113	116	114
12.	Осмось	115	115	118	116
13.	Султана	118	118	116	117
НСР ₀₅		3,25	3,80	3,14	-
Среднеспелые					
14.	Скульптор	121	120	123	121
15.	Припять	122	124	121	122
16.	Пума	120	120	125	122
17.	Сирелия	126	127	128	127
18.	Рось	128	128	130	129
НСР ₀₅		5,49	5,82	5,13	-

Сорта сои различались по продолжительности вегетации. В среднем, период «всходы-созревание семян» скороспелой группы составил 100-112 дней. Наиболее ранним из них оказался сорт Вита с полудетерминантным типом роста (вегетационный период 101 день, $V=5,305\%$). К раннеспелым сортам в условиях региона с вегетацией, равной 111-120 дням, были отнесены четыре генотипа отечественной селекции – Кора (112 дней), Зуша (113 дней), Мезенка (114 дней), Осмось (116 дней) и три сорта зарубежной селекции – белорусский Волма (112 дней) и французские Протина (111 дней), Султана (117 дней). Следует отметить, что при расчете коэффициента вариации очень низкую изменчивость проявили генотипы по всем трем группам спелости ($V=1,394-5,551\%$). Самый продолжительный вегетационный период был у среднеспелых индетерминантных сортов французской и белорусской селекции – Сирелия и Рось. Он составил в среднем 127-129 дней. Отдельные элементы структуры урожая растений сои в годы проведения опыта представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Количественные и качественные показатели сои (среднее за 2021-2023 гг.)

№ п/п	Сорт	Высота растения, см	Расстояние до нижнего боба, см	Масса 1000 семян, г	Урожайность, ц/га	Сырой протеин, %	Сырой жир, %
Скороспелые							
1.	Вита	83	13,8	158	21,4	31,90	19,33
2.	Лира	76	10,1	141	17,2	29,73	19,79
3.	Лидер 10	74	10,6	146	20,1	29,65	21,15
4.	Амадеа	78	10,3	152	16,3	32,29	19,71
5.	Лиссабон	69	12,7	162	22,1	30,84	20,29
6.	Вера	75	9,3	158	21,6	35,34	20,54
НСР ₀₅		3,0	1,6	7,5	1,9	2,9	1,2
Раннеспелые							
7.	Протина	79	14,1	137	18,9	33,67	17,57
8.	Волма	68	10,8	129	17,7	35,60	20,73
9.	Кора	79	9,9	150	18,3	34,07	20,25
10.	Зуша	79	10,1	148	22,8	34,59	22,45
11.	Мезенка	80	14,7	138	20,0	35,95	23,72
12.	Осмось	77	11,7	127	19,7	35,75	20,48
13.	Султана	79	11,0	176	20,7	38,27	22,36
НСР ₀₅		3,4	2,0	7,1	2,0	3,2	1,8

Продолжение таблицы 2

№ п/п	Сорт	Высота растения, см	Расстояние до нижнего боба, см	Масса 1000 семян, г	Урожайность, ц/га	Сырой протеин, %	Сырой жир, %
Среднеспелые							
14.	Скульптор	80	10,1	146	22,2	33,90	23,18
15.	Припять	76	9,6	150	22,2	36,17	21,98
16.	Пума	70	11,3	146	19,9	36,66	20,67
17.	Сирелия	68	9,7	158	18,5	39,05	20,89
18.	Рось	121	14,8	177	25,3	31,24	23,78
НСР ₀₅		3,8	1,3	7,6	2,1	3,6	2,1

С учётом сложившихся метеорологических условий в посевах наблюдалось изменение высоты растений по сортам и по годам. Погодные условия в это время были контрастными. У большинства сортов отмечалось увеличение высоты растений. В среднем, высота растений сои скороспелых сортов составила 75,8 см. В раннеспелой группе сорта Протина, Кора, Зуша и Султана имели одинаковый средний показатель высоты растений – 79 см. В общем по группе он составил 77,3 см. Среднеспелые имели высоту растений, равную в среднем 83,0 см.

Из группы с вегетационным периодом, равным 121-130 дней выделился сорт, созданный компанией СОЯ-СЕВЕР КО – Рось, вегетация которого составила 128 дней. В целом, высота растений сортов, отнесенных нами в группу среднеспелых, варьировала от 68 до 121 см. В среднем по группе она составила 83 см.

Расстояние до нижнего первого боба у сои – важный признак, от которого зависит качественная уборка семян. За три года исследований выделены 4 генотипа (22%) с более низким прикреплением нижних бобов: Вера (9,3 см), Кора (9,9 см), Припять (9,6 см), Сирелия (9,7 см); 11 сортов (61 %) со средним прикреплением нижних бобов: Вита (13,8 см), Лира (10,1 см), Лидер 10 (10,6 см), Амадеа (10,3 см), Лиссабон (12,7 см), Волма (10,8 см), Зуша (10,1 см), Осмонь (11,7 см), Султана (11,0 см), Скульптор (10,1 см), Пума (11,3 см) и 3 сорта (17 %) с более высоким расстоянием до нижних бобов: Протина (14,1 см), Мезенка (14,7 см), Рось (14,8 см).

Масса 1000 семян – один из основных элементов структуры урожая сои, от которого зависит продуктивность растений. В среднем, за годы изучения сортов по вышеуказанному показателю, следует выделить следующие: Вита (m_{1000} семян = 158 г), Лиссабон (m_{1000} семян = 162 г), Вера (m_{1000} семян = 158 г), Султана (m_{1000} семян = 176 г), Сирелия (m_{1000} семян = 158 г), Рось (m_{1000} семян = 177 г). Минимальное значение массы 1000 семян имел сорт Осмонь – 127 г. В целом, можно сказать, что гидротермический режим в период проведения исследований благоприятно воздействовал на фазы роста и развития сои, в том числе на фазы «бобообразование» и «созревание семян».

Главным свойством сортов является урожайность, так как является результатом проявления их биологических признаков и свойств в конкретных почвенно-климатических условиях. Максимальная урожайность семян у изучаемых сортов получена в 2023 году. Это связано с увеличением суммы активных температур, в сравнении с прошлыми годами. У среднеспелых образцов урожайность выше, так как вегетационный период длиннее. Растение сои тратит больше времени на формирование листового аппарата, на закладку генеративных органов и формирование семян. И как результат – большее количество бобов на растении, семян в бобе (продуктивность) и выше сбор семян с единицы площади (урожайность). Таким образом, можно сделать вывод о том, что среднеспелые сорта сои при оптимальных гидротермических условиях региона более урожайные. В среднем, за годы изучения, выделены сорта с наибольшей урожайностью семян: Рось – 25,3 ц/га, Зуша – 22,8 ц/га, Скульптор – 22,2 ц/га, Припять – 22,2 ц/га, Лиссабон – 22,1 ц/га.

Качественные показатели, наряду с продуктивностью, определяют хозяйственную ценность сортов. Результаты проведённых анализов на содержание в семенах сои сырого протеина и сырого жира представлены в табл. 2.

В среднем за годы исследований высокое содержание сырого протеина имели сорта отечественной селекции: Пума (36,66 %), Мезенка (35,95 %), Осмонь (35,75 %), Вера (35,34 %). Из иностранных образцов по содержанию протеина выделились два французских: Сирелия (39,05 %), Султана (38,27 %) и белорусский урожайный сорт Припять (36,17 %).

Содержание сырого жира в семенах изменялось как по годам, так и по сортам. Наибольшее его содержание было у всех сортообразцов в 2021 году, когда осадков в начале вегетации сои выпало почти в два раза больше, чем в 2022 и 2023 годах. Содержание жира в 2022 году по сортам всех групп спелости превышало показатели 2023 года на 0,80-0,85 %.

В среднем за годы исследований максимальное значение жира было отмечено у следующих генотипов: Рось (23,78 %), Мезенка (23,72 %), Скульптор (23,18 %), Зуша (22,45 %), Султана (22,36 %).

Следует отметить, что у сортов сои Краснодарского края: Вита, Лира, Кора, Пума и сортов белорусской селекции: Волма, Припять и Рось с увеличением вегетационного периода повышалось содержание сырого протеина и сырого жира.

Выводы. По продолжительности вегетационного периода в условиях региона сорта разделены на три группы спелости: скороспелые – Вита, Лира, Лидер10, Амадеа, Лиссабон, Вера; раннеспелые – Протина, Волма, Кора, Зуша, Мезенка, Осмонь, Султана; среднеспелые – Скульптор, Припять, Пума, Сирелия, Рось.

В среднем по группам спелости с увеличением вегетационного периода увеличивалась высота растений: скороспелые – 75,8 см, раннеспелые – 77,3 см, среднеспелые – 83,0 см.

Выделены 4 сорта (22%) с низким прикреплением первых бобов: Вера, Кора, Припять, Сирелия, 11 сортов (61 %) со средним прикреплением нижних бобов: Вита, Лира, Лидер 10, Амадеа, Лиссабон, Волма, Зуша, Осмонь, Султана, Скульптор, Пума, 3 сорта (17 %) с высоким расстоянием до нижних бобов: Протина, Мезенка, Рось.

Выделены сорта с более крупными выполненными семенами: Султана (масса1000 сем. 176 г), Рось (масса1000 сем. 177 г), Лиссабон (масса1000 сем. 162 г), Вита (масса1000 сем. 158 г), Вера (масса1000 сем. 158 г), Сирелия (масса1000 сем. 158 г).

Выделены сорта с наибольшей урожайностью семян: Рось – 25,3 ц/га, Зуша – 22,8 ц/га, Скульптор – 22,2 ц/га, Припять – 22,2 ц/га, Лиссабон – 22,1 ц/га.

В агроклиматических условиях региона высокое содержание сырого протеина сформировали сорта отечественной селекции: Пума – 36,66 %, Мезенка – 35,95 %, Осмонь – 35,75 %, Вера – 35,34 %. Из иностранных образцов по содержанию протеина выделились два французских: Сирелия – 39,05 %, Султана – 38,27 %, Припять – 36,17 %.

Содержание сырого жира в семенах варьировало по годам и изменялось по сортам. Наибольшее его содержание было у всех сортообразцов в 2021 году, когда осадков в начале вегетации сои выпало почти в два раза больше, чем в 2022 и 2023 годах. Максимальное значение жира отмечено у следующих генотипов: Рось (23,78 %), Мезенка (23,72 %), Скульптор (23,18 %), Зуша (22,45 %), Султана (22,36 %).

Список источников

1. Валовые сборы и урожайность сельскохозяйственных культур по Российской Федерации: ежегодные бюллетени Федеральной службы государственной статистики (Росстат) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/>.
2. Сравнительная оценка зерновой продуктивности и адаптивности сортов сои в агроклиматических условиях Брянской области / О.А. Зайцева, С.А. Бельченко, А.В. Дронов и др. // Зернобобовые и крупяные культуры. 2022. № 4 (44). С. 40-48.
3. Головина Е.В., Леухина О.В., Леухина Т.В. Влияние погодных условий на формирование хозяйственно ценных признаков у сортов сои различной селекции // Зернобобовые и крупяные культуры. 2022. № 2 (42). С. 24-32.
4. Иванова И.Ю., Фадеев А.А. Влияние погодных условий на урожайность сои в условиях Волго-Вятского региона // Зернобобовые и крупяные культуры. 2020. № 4 (36).
5. Акулов А.С., Васильчиков А.Г. Разработка элементов технологии возделывания новых сортов сои на основе использования внекорневых подкормок органоминеральными микроудобрениями и ЖКУ // Зернобобовые и крупяные культуры. 2022. № 4 (44). С. 58-63.
6. Корсунова М.Н., Леплявченко Л.П., Онищенко Л.М. Определение содержания белка и жира в семенах сои на фоне микроудобрений // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2020. № 2-3. С. 11-12.
7. Шабалдас О.Г., Пимонов К.И., Зайцев Н.И. Реакция сортов сои различных групп спелости на абиотические факторы в условиях восточной зоны Краснодарского края // Аграрный научный журнал. 2021. № 10. С. 67–72.
8. Козлов А.А., Романов Б.В., Сеферова И.В. Вегетационный период и основные морфометрические признаки коллекционного материала сои в условиях Приазовья // Аграрный вестник Урала. 2022. № 4 (219). С. 14-25.
9. Галиченко А.П., Фокина Е.М. Влияние метеорологических условий на формирование урожайности сортов сои селекции ВНИИ сои // Аграрный вестник Урала. 2022. № 7 (222). С. 16-25.

10. Есаулко А.Н., Шабалдас О.Г., Пимонов К.И. Урожайность и качество зерна сои, выращиваемой в почвенно-климатических условиях Ставропольской возвышенности // Вестник АПК Ставрополья. 2021. № 4 (44). С. 27-31.

11. Синеговская В.Т., Очкурова В.В., Синеговский М.О. Содержание белка и жира в семенах сортов сои различного генетического происхождения // Российская сельскохозяйственная наука. 2020. № 5. С. 15-19.

12. Храмой В.К., Сихарулидзе Т.Д., Рахимова О.В. Белковая продуктивность раннеспелых сортов сои в условиях Калужской области // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2024. № 1. С. 79-88.

13. Агроэкологическое испытание и совершенствование технологии возделывания сортов сои / О.А. Зайцева, С.А. Бельченко, А.В. Дронов и др. // Вестник Курской ГСХА. 2022. № 8. С. 14-21.

14. Соя северного экотипа в интенсивном земледелии: монография / В.Е. Ториков, А.В. Дронов, И.Я. Моисеенко, О.А. Зайцева. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. 284 с.

15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям. 6-е изд., стер., перепеч. с 5-го изд. 1985 г. М.: Альянс, 2011. 350 с.

Информация об авторах:

С.А. Бельченко - доктор сельскохозяйственных наук, доцент, старший научный сотрудник, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, sabel032@rambler.ru.

О.А. Зайцева - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

И.Д. Сазонова - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

Н.В. Милехина - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

В.Ю. Симонов - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, директор института экономики и агробизнеса, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

Information about the authors:

S.A. Bel'chenko - Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Senior Researcher, Bryansk State Agrarian University, sabel032@rambler.ru.

O.A. Zaitseva - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Seed Production, Bryansk State Agrarian University.

I.D. Sazonova - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Seed Production, Bryansk State Agrarian University.

N.V. Milekhina - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Seed Production, Bryansk State Agrarian University.

V.Yu. Simonov - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Director of the Institute of Economics and Agribusiness, Bryansk State Agrarian University.

Все авторы несут ответственность за свою работу и представленные данные. Все авторы внесли равный вклад в эту научную работу. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

All authors are responsible for their work and the data provided. All authors have made an equal contribution to this scientific work. The authors were equally involved in writing the manuscript and are equally responsible for plagiarism. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 15.07.2024; одобрена после рецензирования 25.09.2024, принята к публикации 30.09.2024.

The article was submitted 15.07.2024; approved after reviewing 25.09.2024; accepted for publication 30.09.2024.

© Бельченко С.А., Зайцева О.А., Сазонова И.Д., Милехина Н.В., Симонов В.Ю.