

ОЦЕНКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ СОИ И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ С ХОЗЯЙСТВЕННО ВАЖНЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ В УСЛОВИЯХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ.

В.А. РАСУЛОВА, научный сотрудник, ORCID ID: 0009-0006-2119-9946,
E-mail: 567live357@mail.ru

С.В. КИРЮХИН, кандидат сельскохозяйственных наук,
ORCID ID: 0009-0001-6177-4988, E-mail: sergs2010@mail.ru

С.О. ГУРИНОВИЧ, старший научный сотрудник, E-mail: sergur17@mail.ru

ФГБНУ ФНЦ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР

Аннотация. В статье представлены результаты трехлетних опытов по изучению 30 сортообразцов сои, входящих в коллекцию ФГБНУ ФНЦ ЗБК, проведен анализ взаимосвязи высоты растений и прикрепления нижнего боба, а также типа роста и ветвистости с хозяйственно важными показателями. Выявлено, что высокорослые селекционные номера сои, имеют положительную корреляцию с урожайностью (коэффициент корреляции по средним за 3 года значениям составил 0,38) и содержанием протеина в семенах (коэффициент корреляции 0,29), и в то же время отрицательную с долей жира (коэффициент корреляции -0,26). Найдена положительная корреляция высоты прикрепления нижнего боба с урожайностью, при этом отсутствовали корреляционные зависимости с процентным содержанием протеина и жира в семенах. Выделены 4 наиболее продуктивных сортообразца, сочетающие высокие показатели как урожая, так и содержания белка в семенах. Это два образца с детерминантным типом роста и сильным ветвлением: линия Л-208 со средними показателями урожайности – 3,37 т/га и содержанием белка – 43,5%, а также СГ88 с урожайностью – 3,54 т/га и содержанием белка – 46%. И два образца с промежуточным типом роста и средней ветвистостью: линия СГ64, имеющий показатель урожайности 3,49 т/га с долевым содержанием белка в семенах 45,5% и Прота 80 с урожайностью – 3,57 т/га, и содержанием белка – 45,5%.

Ключевые слова: соя, высота растений, высота прикрепления нижнего боба, тип роста, ветвистость, урожайность, белок.

Для цитирования: Расулова В.А., Кирюхин С.В., Гуринович С.О. Оценка морфологических признаков коллекционных образцов сои и их взаимосвязь с хозяйственно важными показателями в условиях Орловской области. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2025. № 4 (56):69-78 DOI: 10.24412/2309-348X-2025-4-69-78

ASSESSMENT OF MORPHOLOGICAL FEATURES OF SOYBEAN COLLECTION SAMPLES AND THEIR RELATIONSHIP WITH ECONOMICALLY IMPORTANT INDICATORS IN THE CONDITIONS OF THE OREL REGION

V.A. Rasulova, S.V. Kiryukhin, S.O. Gurinovich

FSBSI FEDERAL SCIENTIFIC CENTER OF LEGUMES AND GROAT CROPS

Abstract: The article presents the results of three-year experiments on the study of 30 soybean varieties included in the FSBSI FSC LGC collection, an analysis of the relationship between plant height and lower pod attachment, as well as the type of growth and branching with economically important indicators. It was found that tall soybean breeding numbers have a positive correlation with yield (the correlation coefficient for average values over 3 years was 0.38) and protein content in seeds (correlation coefficient 0.29), and at the same time a negative correlation with the

proportion of fat (correlation coefficient -0.26). A positive correlation was found between the height of attachment of the lower bean and the yield, while there were no correlations with the percentage of protein and fat in the seeds. Four of the most productive varieties were selected, combining high yield and protein content in seeds. These are two samples with a determinate growth type and strong branching: L-208 with an average yield of 3.37 t/ha and a protein content of 43.5%, as well as SG88 with a yield of 3.54 t/ha and a protein content of 46%. And two samples with an intermediate growth type and medium branching: SG64, which has a yield of 3.49 t/ha with a protein content in seeds of 45.5% and SG39 (Prota 80) with a yield of 3.57 t/ha and protein content of 45.5%.

Keywords: soybean, plant height, lower pod attachment height, growth type, branching, yield, protein.

Введение

Селекция – один из основных инструментов интенсивного развития сельского хозяйства, благодаря целенаправленной селекционной работе доля новых сортов в структуре сельскохозяйственных земель постоянно увеличивается, а основной рост производства земледельческой продукции в мире происходит за счет внедрения новых гибридов и сортов (Ващенко, 2014; Жученко, 2010). Главной задачей селекции всех сельскохозяйственных культур и сои в том числе, является непрерывное улучшение основных хозяйственно ценных признаков создаваемых сортов. Это необходимо для увеличения объемов производства, расширения ареала возделывания, а так же для улучшения качества получаемой продукции [1, 2, 3]. Формирование сортовых ресурсов – мощный фактор, который в значительной степени обеспечивает продовольственную безопасность и является приоритетной задачей любого аграрного государства [4].

Исследование морфологических признаков и технологических характеристик сорта в конкретных почвенно-климатических условиях имеет большое значение для создания высокопродуктивных сортов. Одним из таких признаков для сои является высота растений, которая в основном определяется генотипом сорта, но при различных климатических условиях и технологии возделывания данный показатель способен сильно варьировать. Очень низкорослые сорта могут вызывать трудности при уборке, поскольку основная часть урожая располагается на высоте от 10 до 60 см от поверхности почвы, а нижние бобы почти соприкасаются с почвой и не обмолачиваются, что приводит к значительным потерям в урожае. В то же время небольшая высота, значительная толщина и механическая прочность стебля, как правило, способствуют высокой устойчивости растений к полеганию и снижению потерь. Очень высокорослые формы отличаются большим числом узлов главного стебля и длинными междоузлиями и склонны к полеганию. При этом, такие сорта имеют потенциально большее число генеративных органов и развитый ассимиляционный аппарат по сравнению с низкорослыми. Это сказывается на потенциале урожайности и влияет на химический состав семян. Высота растений и тип роста взаимосвязаны между собой. Детерминантные сорта прекращают вегетационный рост в фазу цветения, обычно это низкорослые сорта, тогда как у индетерминантов рост растений продолжается до фазы налива семян, такие сорта чаще всего высокорослые. С 2006 года во внутривидовой классификатор для сои был добавлен промежуточный тип (полудетерминантный), рост таких растений продолжается и после фазы цветения, и как правило, они относятся к средне рослым сортам [5, 6, 7].

Пригодность сорта к механизированной уборке в большой степени определяется высотой прикрепления нижних бобов, от этого напрямую зависят потери в урожае. Изменчивость данного признака только на 28 % определяется наследственными факторами, а остальное зависит от природно-климатических и агротехнических условий возделывания [8]. По мнению многих авторов, она должна составлять порядка 10-12 см [9]. Также немаловажным показателем для сои является ветвистость. Сорта способные к интенсивному ветвлению, при увеличении плотности стеблестоя в посеве зачастую снижают свою урожайность (Джонсон, 1965; Ала, 1982). В то же время формы с ограниченным ветвлением неспособны при изреживании посева компенсировать стеблестой развитием

дополнительных боковых побегов, что в свою очередь приводит к снижению урожая. По данным В.Е. Розенцвейга с соавторами (Розенцвейг, 2010), преимущество имеют умеренно ветвистые сорта, поскольку они проявляют большую пластичность по отношению к фактору «плотность стеблестоя» [10].

Цель исследований – выявление особенностей сортообразцов сои, входящих в коллекцию ФНЦ ЗБК по таким показателям, как тип роста, высота растений и прикрепления нижнего боба, а также степени ветвистости и их взаимосвязи с хозяйственно важными показателями – урожайностью и качеством зерна.

Методика исследования

Экспериментальные посевы были размещены в полевом опыте ФНЦ ЗБК. Предшественник – пар. Почва тёмно-серая лесная, среднесуглинистая, среднеокультуренная. Средние агрохимические показатели почвенного плодородия: содержание гумуса 4,4%, общего азота 0,14%, легкогидролизуемого азота 7 мг/100 г почвы, калия (K_2O) – 8 мг/100 г почвы, подвижного фосфора (P_2O_5) – 7 мг/100 г почвы, pH солевой вытяжки – 5,1.

Посев осуществлялся селекционной сеялкой Клен-1,5 широкорядным способом. Уборка – в фазу полного созревания селекционным комбайном ZURN-150.

Фенологические наблюдения, визуальная оценка на полегаемость, выравненность материала, оценка фенотипической изменчивости количественных признаков проведены согласно Методическим указаниям ВИР (2010), Методике Госсорткомиссии РФ на ООС (2006) и Международному классификатору СЭВ (1990). Расчёты коэффициентов корреляции были выполнены с помощью программного пакета LibreOffice Version: 25.2.4.3 (X86_64).

Погодные условия вегетационного периода были контрастны по трем исследуемым годам (рис. 1). Так, в среднем, за весь период вегетации сои температура воздуха в 2022 году была ниже, чем в последующие годы и составляла 16°C. Более низкие температуры в мае и сентябре, в сравнении со средней многолетней, в сочетании с избыточным увлажнением (рис. 2) оказали отрицательное влияние на рост и развитие сои, и, в последующем, на ее урожайность и качество.

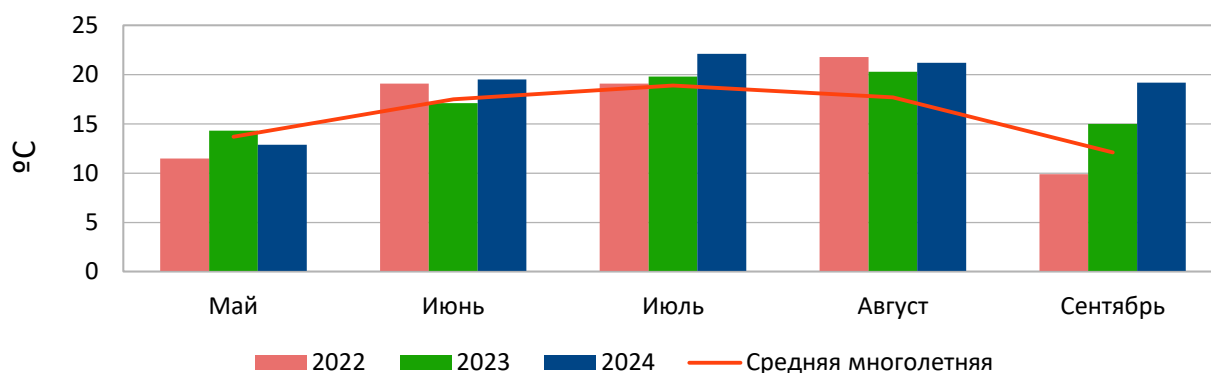


Рис. 1. Среднемесячная температура воздуха, °C (2022-2024 гг.)

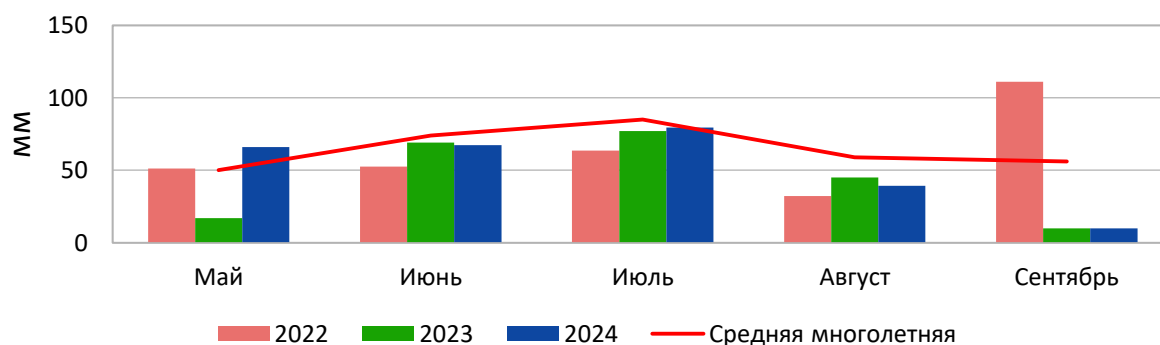


Рис. 2. Среднемесячная сумма осадков, мм (2022-2024 гг.)

В мае месяце температура воздуха была ниже средней многолетней нормы на 2,7°C и составила 11,3°C, что в свою очередь снизило энергию прорастания семян. Имело место избыточное увлажнение почвы в сентябре месяце, сумма составила 111,0 мм (рис. 2), это привело к переувлажнению почвы, что в свою очередь спровоцировало распространение возбудителя пероноспороза. Совокупность этих факторов отрицательно сказалось на урожае сои. 2023 год можно охарактеризовать как противоположный 2022 году, где на смену низким температурам мая и сентября с повышенными осадками приходят более высокие температуры воздуха и недостаток влаги. Средняя температура воздуха за исследуемые месяцы (с мая по сентябрь) в 2024 году составляла 19°C что характеризует вегетационный период более теплым, в сравнении с предыдущими годами, данный показатель превышает норму практически по всем исследуемым месяцам. За май сумма осадков составила 65,9 мм, что выше нормы на 31%, тогда как осадки в последующие месяцы были ниже нормы.

Результаты исследований

Высота растений – это важный технологический показатель для сои. Данный признак варьируется в зависимости от сорта и условий выращивания. Диапазон высот между самыми низкими и наиболее высокорослыми сортаобразцами в среднем за 3 года различался от 71,3 см для сорта Ланцетная до 115,3 см у сорта Слава. В то же время средняя высота стеблестоя по опыту в 2022 и 2024 гг. составляла 96,0 и 97,6 см соответственно, что было больше, чем в 2023 году (88,8 см). Значительной высокорослостью выделялись сорта Слава, Припять, Амадеус и Кордоба с показателями в разные годы в пределах 110-120 см. Самыми низкорослыми в 2022-2024 гг. были сорта Ланцетная и Чера 1 со значениями от 60 до 71 см.

В таблице 1 представлены средние за 3 года показатели высоты растений. Выделены селекционные номера с высотой более 100 см, это 9 образцов, среди которых есть как образцы селекции ФНИЦ ЗБК, так и зарубежного происхождения: Амадеус, Антигуа, Кордоба, Осмонь, Припять, Протина, Линия СГ64, Слава, Manenu A. В группе сравнительно низкорослых с высотой менее 85 см также имеются 6 образцов разного происхождения: Ланцетная, Магева, Оникс 57, Линия СГ58, Фискеби, Чера 1. Наиболее многочисленной является группа сортаобразцов с высотой от 85 до 100 см, в неё входят: Алиса, Белгородская 7, ЕС Командор, Зуша, Кураж, Линия Л-208, Лидер 1, Мезенка, Орлея, Линия СГ88, Сибниик 315, СК Дока, Шатиловская 17, Прота 80.

Таблица 1

Показатели высоты растений и высоты прикрепления нижнего боба сортаобразцов сои в среднем за 3 года (2022-2024 гг.)

№ п/п	Сорт, линия	Высота растений, см	Высота прикрепления нижнего боба, см
1.	Алиса	88,3	13,3
2.	Амадеус	108,7	14,3
3.	Антигуа	101,3	13,7
4.	Белгородская 7	96,3	14,7
5.	ЕС Командор	89,0	15,3
6.	Зуша	86,0	11,0
7.	Кордоба	104,3	14,7
8.	Кураж	95,3	15,3
9.	Л-208	87,7	12,0
10.	Ланцетная	71,3	11,7
11.	Лидер 1	93,7	13,3
12.	Лидер 10	110,0	13,0
13.	Магева	82,0	12,0
14.	Мезенка	99,7	16,0
15.	Оникс 57	84,0	13,0
16.	Орлея	89,7	13,3
17.	Осмонь	105,7	14,3
18.	Припять	103,3	14,0

19.	Протина	102,0	14,3
20.	СГ58	82,3	13,7
21.	СГ64	107,3	15,7
22.	СГ88	96,3	11,7
23.	Сибниик 315	85,0	11,3
24.	СК Дока	85,0	12,3
25.	Слава	115,3	16,3
26.	Фискеби	84,0	10,7
27.	Чера 1	71,7	11,3
28.	Шатиловская 17	98,7	13,0
29.	Manenu A	100,3	15,7
30.	Прота 80	99,3	12,7

Выявленные по признаку высоты растений корреляции между различными годами исследований имеют следующий вид: между показателями высот 2022 и 2023 гг. коэффициент корреляции составил 0,57; между 2023 и 2024 гг. коэффициент корреляции равнялся 0,70; между 2022 и 2024 гг. он снижался 0,44. В целом показатели коэффициента корреляции свидетельствуют об относительной однородности и стабильности значений признака высоты стеблестоя сои в разные годы исследований.

Высота прикрепления нижнего боба также очень важный показатель. Располагающиеся слишком низко бобы на растении (ниже 10-15 см), даже при использовании современных комбайнов, в большинстве случаев не обмолачиваются, что в производственных условиях снижает продуктивность посевов. Высокими значениями прикрепления нижнего боба (16-18 см) в разные годы исследований отличались сортообразцы ЕС Командор, Кураж, Линия СГ 64, Слава. Близко к поверхности почвы в 2022-2024 гг. наблюдений располагались бобы у селекционных образцов Ланцетная, Шатиловская 17, Чера 1, Линия Л-208, СК Дока и Фискеби со значениями в 8-11 см. Также выявлено, что в 2024 году нижние бобы в среднем располагались немного выше, чем в 2022 и 2023 годах.

Сортообразцы со средней высотой прикрепления нижнего боба в 12,5-15 см составили около половины из суммарного числа изучаемых образцов (табл. 1), к ним относились: Алиса, Амадеус, Антигуа, Белгородская 7, Кордоба, Лидер 1, Лидер 10, Оникс 57, Орлея, Осмонь, Припять, Протина, Линия СГ58, Шатиловская 17, Прота 80. Наиболее высоко (более 15 см) на стебле крепились бобы сортообразцов: ЕС Командор, Кураж, Мезенка, Линия СГ64, Слава, Manenu A. Близко к поверхности почвы (с прикреплением ниже 12,5 см) располагались бобы у селекционных номеров: Зуша, Линия Л-208, Ланцетная, Магева, Линия СГ88, Сибниик 315, СК Дока, Фискеби, Чера 1. При этом распределение по высоте выявило присутствие во всех группах различных по происхождению сортов.

Выраженные коэффициенты корреляции прикрепления нижнего боба между разными годами исследований были ниже, по сравнению с аналогичными показателями высоты растений, так между 2022 и 2023 гг. коэффициент корреляции составил 0,36; между 2023 и 2024 гг. равнялся 0,43; а между 2022 и 2024 годами корреляции почти не выявлялись (коэффициент корреляции 0,12).

В таблице 2 представлены корреляционные связи между морфологическими признаками и хозяйственно ценными показателями. Так, связь между урожайностью и высотой растений сравнительно нестабильная по годам, хотя средняя положительная тенденция всё же прослеживается. Похожая закономерность выявлена и с содержанием протеина. Обратная закономерность складывается при оценке содержания жира, здесь показатель корреляции отрицателен. Всё это свидетельствует о том, что сравнительно высокорослые образцы, часто более урожайны и могут содержать больше протеина и меньше жира в составе семян.

Корреляционные связи между морфологическими признаками и хозяйственно значимыми показателями

Показатель / год исследований	2022 г.	2023 г.	2024 г.	В среднем за 2022-2024 гг.
Высота растения				
Урожайность, т/га	0,16	0,31	0,43	0,38
Протеин, %	0,24	0,46	0,15	0,29
Жир, %	-0,25	-0,44	0,11	-0,26
Высота прикрепления нижнего боба				
Урожайность, т/га	0,06	0,33	0,42	0,45
Протеин, %	0,04	0,13	-0,17	-0,09
Жир, %	-0,09	0,15	0,22	0,11

Расположение нижнего боба имело слабую положительную корреляцию с урожайностью. В то же время каких-либо заметных зависимостей с показателями процентного содержания протеина и жира выявлено не было. При этом представленные числовые значения коэффициентов корреляции между урожайностью и прикреплением нижнего боба были схожи с таковыми между урожайностью и высотой растений.

Представляет интерес оценка влияния типа роста растений на показатели урожайности, белка и жира в семенах сои. Из 30 изучаемых образцов: 12 образцов – детерминанты (40%); 10 образцов – индетерминанты (33%); 8 образцов – промежуточный тип роста (полудетерминанты) (27%).

Для удобства распределения нами была сделана условная классификация, где к слабой степени ветвистости мы отнесли образцы с количеством ветвей от 0 до 2 штук, к средней степени образцы с количеством боковых ветвей 3-4 штук, к сильной степени ветвистости – от 5 и более штук. Среди детерминантных сортообразцов 10 имеют типичную для сои слабо выраженную ветвистость и только 2 новые линии СГ88 и Л-208 обладают сильно выраженной ветвистостью. Из 10 индетерминантных растений 6 образцов характеризуются сильно выраженной ветвистостью, 2 образца имеют среднюю ветвистость и 2 – со слабо выраженной ветвистостью. Все 8 сортообразцов с промежуточным типом роста (или полудетерминанты), однородные по данному показателю и имеют среднюю ветвистость (табл. 3).

На рисунке 3 представлена урожайность сои по трем годам исследований, сгруппированная по типу роста растений. При таком способе оценки, наибольшая урожайность в 2022 году отмечена у образцов с детерминантным типом роста – 3,09 т/га, а наименьшая у индетерминантных сортов – 2,89 т/га. В 2023 году, более благоприятном по климатическим условиям, урожайность выше относительно двух других лет, при этом значительных различий в урожае между группами не выявлено. В 2024 же году установлена обратная тенденция к 2022 году, наибольший урожай отмечен у образцов с индетерминантным типом роста – 3,15 т/га, наименьшая – у детерминантов – 2,98 т/га (рис. 3).

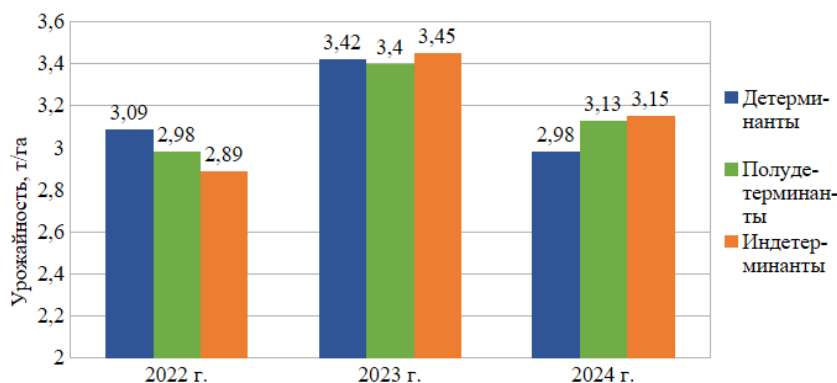


Рис. 3. Средняя урожайность коллекционных образцов сои, сгруппированных по типу роста, т/га (2022-24 гг.)

При группировке по степени ветвистости (рис. 4) наибольший урожай (от 3,03 до 3,46 т/га) по всем годам исследования отмечается у образцов с сильной ветвистостью, что говорит о значительном влиянии ветвистости на данный показатель.

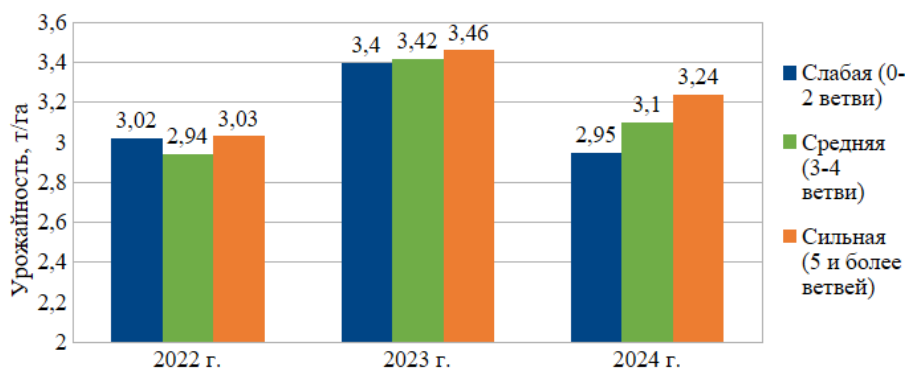
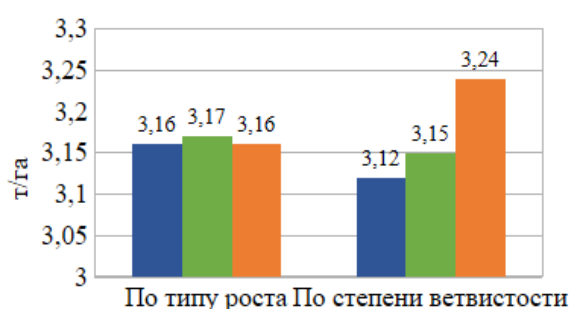


Рис. 4. Средняя урожайность коллекционных образцов сои, сгруппированных по степени ветвистости, т/га (2022-24 гг.)

На рисунке 5 представлена средняя урожайность коллекционных образцов по типу роста и степени ветвистости. В среднем за три года исследований, урожайность у образцов, сгруппированных по типу роста, существенных различий не имеет, тогда как в группировке по степени ветвистости выявлена явная тенденция увеличения урожая от образцов с слабой ветвистостью к сортам с сильной ветвистостью.



■ Детерминанты/Слабоветвистые ■ Полудетерминанты/Средневетвистые ■ Индетерминанты/Сильноветвистые

Рис. 5. Средняя урожайность коллекционных образцов по типу роста и степени ветвистости, т/га (2022-24 гг.)

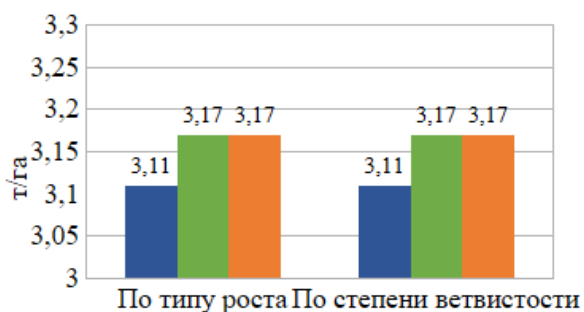


Рис. 6. Средняя урожайность коллекционных образцов без учета нетипичных форм, т/га (2022-24 гг.)

На рисунке 6 такая же группировка за исключением образцов с нетипичными развитием боковых побегов (у детерминантов это образцы с сильным ветвлением, у индетерминантов со средней и слабой степенью ветвистости). Здесь видно, что детерминанты с низким показателем ветвистости имеют наименьший показатель урожайности в среднем по образцам за три года исследования, а полудетерминанты и детерминанты – равные показатели средней урожайности.

По итогам анализа 30 образцов сои были выделены 4 наиболее продуктивных, сочетающие высокие показатели как урожая, так и содержания белка в семенах: это 2 образца с детерминантным типом роста и сильным ветвлением – линии Л-208 со средними показателями урожайности – 3,37 т/га, содержанием белка – 43,5%, и СГ88 – урожайность – 3,54, белок – 46% (табл. 3).

**Показатели урожайности и качества семян сои исследуемых соотробразцов
(среднее за 2022-2024 гг.)**

Сорт, линия	Ветвистость	Урожайность, т/га	Белок, % на с.в.	Жир, % на с.в.
Детерминанты				
Алиса	слабая	3,21	41,7	20,5
ЕС Командор	слабая	3,45	41,5	20,5
Л-208	сильная	3,37	43,5	19,9
Ланцетная	слабая	2,96	40,5	21,6
Лидер 1	слабая	3,29	41,7	20,9
Оникс 57	слабая	3,36	41,8	20,5
Орлея	слабая	3,37	41,0	19,7
Припять	слабая	3,29	41,9	20,8
СГ88	сильная	3,54	46,0	18,0
Фискеби	слабая	2,35	40,6	20,3
Чера 1	слабая	2,68	38,7	21,1
Manenu A	слабая	3,10	41,5	20,1
Среднее:		3,16	41,7	20,3
Полудетерминанты				
Антигуа	средняя	3,17	39,9	21,3
Зуша	средняя	3,12	41,3	21,4
Протина	средняя	2,94	45,4	18,0
СГ58	средняя	3,27	41,1	21,0
СГ64	средняя	3,49	42,7	20,1
Сибниик 315	средняя	2,71	40,9	20,0
СК Дока	средняя	3,08	39,5	20,5
Прота 80	средняя	3,57	45,5	17,7
Среднее:		3,17	42,0	20,0
Индетерминанты				
Амадеус	слабая	3,19	45,4	18,2
Белгородская 7	сильная	3,14	38,9	21,8
Кордоба	сильная	3,52	37,7	21,0
Кураж	слабая	3,21	40,6	18,9
Лидер 10	средняя	3,01	45,1	17,9
Магева	сильная	2,91	41,2	19,5
Мезенка	сильная	3,24	40,6	21,6
Осмонь	сильная	3,02	40,0	21,2
Слава	сильная	3,20	40,1	21,4
Шатиловская 17	средняя	3,19	41,7	20,2
Среднее:		3,16	41,1	20,2

А так же два образца с промежуточным типом роста и средней ветвистостью это селекционные линии СГ64 – 3,49 т/га средняя урожайность, 45,5% – содержание белка и Прота 80 со средней урожайностью 3,57 т/га, содержание белка – 45,5%.

Заключение

Выявлено, что высокорослые селекционные номера сои имеют положительную корреляцию с урожайностью – коэффициент корреляции по средним за 3 года значениям составил 0,38. Данный показатель не был стабилен по годам, однако высокорослые сортообразцы часто оказывались более продуктивны, чем низкорослые. Определена положительная корреляция между высотой растений и содержанием белка в семенах (коэффициент корреляции 0,29) и в то же время отрицательная с долей жира (коэффициент корреляции – 0,26). Найдена положительная корреляция высоты прикрепления нижнего боба с урожайностью (коэффициент корреляции 0,45), это связано со снижением потерь семян при уборке сортообразцов с высокими показателями высоты прикрепления нижних бобов. Установлено что наибольшими показателями урожайности (3,37-3,57 т/га) и содержанием белка в семенах (43,5-46%) отличаются сортообразцы сои с детерминантным типом роста и сильной ветвистостью (Л-208; СГ88), а так же с промежуточным типом роста (полудетерминанты) со средней ветвистостью (СГ64; СГ39).

Работа выполнена в рамках государственного задания № FGZZ-2025-0016 «Селекция и семеноводство новых адаптивных сортов сои с комплексом хозяйственноценных признаков отличающихся различным типом роста, развитой генеративной сферой, повышенной продуктивностью, скороспелостью и высоким содержанием белка в зерне».

Литература

1. Бельшкينا М.Е. Приоритетные направления развития производства сои в Российской Федерации. // Агро XXI. – 2013. – № 10/12. – С. 9-11.
2. Зайцев Н.И., Бочкарев Н.И., Зеленцов С.В. Перспективы и направления селекции сои в России в условиях реализации национальной стратегии импортозамещения. // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2016. – Вып. 2 (166). – С. 3-11.
3. Зеленцов С.В. Методические основы селекционного процесса у сои и его улучшающие модификации во ВНИИМК: обзор // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2020. – Вып. 2 (182). – С. 128-143
4. Асанов А.М., Юсова О.А., Омелянюк Л.В. Новый перспективный сорт сои Сибириада. // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2020. – Вып. 2 (182). – С. 148-153.
5. Зеленцов С.В., Лучинский А.С. Усовершенствованная классификация типов роста сои // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2011. – № 2(148-149). – С. 88-94. – EDN PBMJZR.
6. Расулова В.А. Влияние элементов технологии возделывания на продуктивность сои. // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2025. – № 1(53). – С. 32-39. – DOI 10.24412/2309-348X-2025-1-32-39. – EDN ZHDBVB.
7. Кирюхин С.В., Гуринович С.О., Анисимов П. В. Изучение перспективных селекционных образцов сои в условиях Орловской области. // Актуальные направления роста эффективности возделывания зернобобовых культур: Материалы Всероссийской (Национальной) научно-практической онлайн конференции, Орел, 17 февраля 2022 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2022. – С. 50-55. – EDN USNSPH.
8. Созонова А.Н., Иваненко А.С. Структура урожая скороспелых сортов сои в Тюменской области. // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2017. – № 2(37). – С. 90-94. – EDN YUDIOF.
9. Зайцева О.А., Рожкова А.С. Технологичность сои в условиях Брянской области // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: Материалы XVIII международной

Научно – производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры» № 4 (56) 2025 г. научной конференции, Брянск, 24-25 мая 2021 года. Том Часть 2. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2021. – С. 61-67. – EDN HQMMIA.

10. Албегов Р.Б. Ветвление стебля как фактор адаптивности стабильности сортообразцов сои. // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 50, – № 2. – С. 317-321. – EDN QCFISF.

References

1. Belyshkina M.E. Priority areas for the development of soybean production in the Russian Federation. *Agro XXI*, 2013, no. 10/12, pp. 9-11.
2. Zaitsev N.I., Bochkarev N.I., Zelentsov S.V. Prospects and directions of soybean breeding in Russia in the context of the implementation of the national import substitution strategy. *Nauchno-tekhnicheskii byulleten' Vserossiiskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnykh kul'tur*. 2016, Iss. 2 (166), pp. 3-11.
3. Zelentsov S.V. Methodological principles of the soybean breeding process and its improving modifications at VNIIMK: a review. *Maslichnye kul'tury*, 2020, Iss. 2 (182), pp. 128-143.
4. Asanov A.M., Yusova O.A., Omel'yanyuk L.V. Novyi perspektivnyi sort soi Sibiriada. *Maslichnye kul'tury*. 2020, Iss. 2 (182), pp. 148-153.
5. Zelentsov S.V., Luchinskii A. S. Improved classification of soybean growth types. *Maslichnye kul'tury*. 2011, no. 2(148-149), pp. 88-94, EDN PBMJZR.
6. Rasulova, V.A. The influence of cultivation technology elements on soybean productivity. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 2025, no. 1(53), pp. 32-39, DOI 10.24412/2309-348X-2025-1-32-39, EDN ZHDBVB.
7. Kiryukhin S.V., Gurinovich S.O., Anisimov P.V. Study of promising soybean breeding samples in the Oryol region. Current trends for increasing the efficiency of legume cultivation.: Proc. Vserossiiskoi (Natsional'noi) nauchno-prakticheskaya onlain konf., Orel, 17.02. 2022, Orel: OGAU nd. after Parakhin, 2022, pp. 50-55, EDN USNSPH.
8. Sozonova A.N., Ivanenko A. S. The structure of the yield of early maturing soybean varieties in the Tyumen region. *Vestnik Gosudarstvennogo agrarnogo universiteta Severnogo Zaural'ya*, 2017, no. 2(37), pp. 90-94, EDN YUDIOF.
9. Zaitseva O.A., Rozhkova A.S. Technological feasibility of soybean cultivation in the Bryansk region. Agroecological aspects of sustainable development of the agro-industrial complex: Proc. XVIII Int. Scientific Conf., Bryansk, May 24-25, 2021. Volume Part 2, Bryansk: Bryanskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2021, pp. 61-67, EDN HQMMIA.
10. Albegov R.B. Stem branching as a factor in the adaptability of soybean variety stability. *Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2013, Vol. 50, no. 2, pp. 317-321, EDN QCFISF.