

**К АНАЛИЗУ СОРТОВЫХ РАЗЛИЧИЙ СОИ В ПРОИЗВОДСТВЕННОМ
ИСПЫТАНИИ ООО «ДУБОВИЦКОЕ» АО «ЩЕЛКОВО АГРОХИМ»**

С.Д. КАРАКОТОВ, академик РАН

А.И. ПРЯНИШНИКОВ, член-корреспондент РАН

В.Н. ТИТОВ, В.А.ЩЕДРИН, К.Д. ПОПОВА

***П.В. МАТВЕЙЧУК**, кандидат сельскохозяйственных наук

АО «ЩЕЛКОВО АГРОХИМ», МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

* ООО «ДУБОВИЦКОЕ», МАЛОАРХАНГЕЛЬСКИЙ РАЙОН, ОРЛОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

В сельскохозяйственном производстве России соя считается наиболее динамичной культурой. Об этом свидетельствует поступательное увеличение посевных площадей и рост валовых сборов, по которым 2018 год стал рекордным – собрано 4,0 млн. тонн. Чтобы сохранить положительные тенденции производства важно ориентироваться не только на расширение площадей, но и на совершенствование технологии выращивания с учетом индивидуальных особенностей сортов. Оценка 15 сортообразцов сои в ООО «Дубовицкое» подтверждает, что сортовая стратегия занимает одно из центральных мест в системе технологических решений по улучшению производства. Изученные сорта характеризовались широким спектром реакции на техногенные факторы выращивания – от экстенсивных до высокоинтенсивных. По итогам оценки выделены высокоинтенсивные сорта Командор и Навигатор, группа высококачественных сортов – Зуша, Мезенка, Припять и Виктория, а также сорта Свапа, Волма, Белгородская 8 и др., которые имели адекватные отзвыы на факторы интенсификации, не снижая качественные показатели бобов. Устойчивый рост производства в ответ на нестабильность климатических условий по годам возможен только при его ориентации на внедрение единой системы разноплановых по характеру адаптивных свойств сортов. В связи с этим дальнейшее их изучение с целью технологической паспортизации позволит повысить информативность для эффективного использования и реализации генетического потенциала сои в производстве ЦФО России.

Ключевые слова: соя, сорт, технология выращивания, урожайность, белок, масличность.

В последние годы для сельскохозяйственного производства России соя относится к числу наиболее динамичных культур. Начиная с 2010 г. средний ежегодный прирост посевных площадей под ней составляет более 200 тыс. га, а увеличение валовых сборов – более 330 тыс. тонн в год [1]. В этой динамике 2018 год стал рекордным по валовому сбору – 4,0 млн. тонн при урожайности 1,53 т/га (МСХ РФ, <http://mcx.ru/analytics/spring-field-work/>) [2, 3] На сегодня потребности России в соевых бобах оцениваются в 12 млн. тонн, из которых 8,3 – на кормовые цели, 3,2 – на пищевые, 0,5 – на семена. Предполагается, что к этой величине российский рынок подойдет к 2020 году (МСХ Амурской области, <http://www.agroamur.ru/4/4-2.html>) [4]. По отраслевой же программе Российского соевого союза «Развитие производства и переработки сои в Российской Федерации на 2015-2020 гг.» к 2020 году планируется вывести производство сои на уровень немногим более 7 млн. тонн (РСС, 2014, <http://www.ros-soya.su/public.aspx?3BB4E5AC>).

Что бы сохранить положительную тенденцию необходимо ориентироваться не только на расширение площадей, но и поступательно совершенствовать технологии выращивания, способствующие повышению урожайности. В связи с этим Центральный ФО представляется тем регионом, в котором просматривается высокий потенциал для наращивания производства сои именно в этом направлении. Посевные площади в округе в 2018 г.

достигли 909,9 тыс. га, а лидеры ЦФО по возделыванию сои имеют площади более 200 тыс. га – Белгородская (231,8 тыс. га) и Курская области (221,1 тыс. га). Характеризуя обеспеченность региона по почвенно-климатическим ресурсам как достаточный в интенсификации производства, важнейшее направление его улучшения видится в развитии современных технологий, позволяющих реализовать высокий сортовой потенциал сои. Для этого интересен опыт АО «Щелково Агрохим» по выстраиванию единого инновационного цикла с поступательным переходом от фундаментальных исследований к использованию прикладных разработок на практике.

В системе технологических решений особое значение принадлежит сортовому подбору, сопряженных при их возделывании с приемами, которые позволяют регулировать ростовые процессы и рационально использовать невозобновляемые ресурсы. Работы по созданию технологического паспорта сорта, позволяющего раскрыть его индивидуальные возможности в реализации генетического потенциала, способствуют увеличению не только валовых сборов сои, но и получению экологически чистой продукции органического земледелия, спрос на которую растёт как в нашей стране, так и за рубежом [5]. Отработку основных параметров таких систем возделывания, как и оценку сортов, АО «Щелково Агрохим» проводит на базе научно-производственного поля в ООО «Дубовицкое» Орловской области.

Оценка отзывчивости сортов сои проводится на интенсивном фоне, где для растений создается высокий уровень обеспеченности элементами питания. Его фундамент закладывается уже с осени, внося под основную обработку почвы до 350 кг/га диаммофоски, а весной – 100 кг/га сульфоаммофоса и 160 кг/га серосодержащей аммиачной селитры. Подходы к управлению вегетацией предусматривают использование различных видов агрохимикатов, стимулирующих развитие растений во время вегетации, а также способствующих у них адаптационных процессов при стрессовых ситуациях, что повышает полноту использования основных удобрений и управляет качеством получаемой продукции. В данной технологической схеме возделывания на комплекс защитных мероприятий (гербицидные, фунгицидные и инсектицидные обработки) возлагается задача по созданию для растений комфортных условий при реализации ими генетически детерминированного потенциала по продуктивности и качеству продукции. В качестве приемов управления продуктивностью в опытах 2018 г. через корректирующие листовые подкормки использовали различные варианты препаратов: Ультрамаг Комби для бобовых (1 л/га) + Интермаг Фосфор (3 л/га) + Карбамид (5 л/га) (в период 5-7 тройчатых листочков до цветения), Биостим масляный (2 л/га)+Ультрамаг Молибден (1 л/га) +Ультрамаг Бор (1 л/га)+Карбамид (7 л/га) (в период образования бобов); Ультрамаг Калий (3 л/га)+Карбамид (7 л/га) (в период налива бобов при наличии не менее 70% зеленых листьев). В изучении было пятнадцать сортов сои из различных селекционных центров России, ближнего и дальнего зарубежья: Командор, Навигатор (Euralis Semances), Припять, Волма (ООО «Соя-Север Ко»), Мезенка, Зуша, Свапа, Ланцетная (ФНЦ ЗБК), Белгородская 7, Белгородская 48, Виктория, Белгородская 7 (Белгородский ГАУ), Кордоба, Малага, Мерлин (Saatbau Linz). Результаты представлены в таблице 1.

На фоне высокой урожайности сои (2,47 т/га) выделены сорта, обладающие повышенной продуктивностью – Командор (3,13 т/га), Навигатор (2,90 т/га) и Малага (3,05 т/га), а также повышенным уровнем сырого протеина в соевых бобах – Зуша (40,2%), Мезенка (40,1%), Припять (40,1%) и масличности – Ланцетная (23,5%), Мерлин (23,5%) и Свапа (22,9%). По результатам корреляционного анализа была выделена положительная сопряженность урожайности сортов с содержанием белка ($r=0,420$) и отрицательная – с масличностью бобов ($r=-0,762$).

Для выделения урожайных сортов с генетически детерминированными высокими показателями белка и масличности использовался метод ортогональной регрессии [6]. Для оценки соотношения двух изучаемых показателей этот метод считается оптимальным [7, 8]. С его помощью нам удалось индексировать изучаемые сорта по их сдвигам вдоль осей ортогональной регрессии в системе координат «урожай/белок» и «урожай/масличность».

Таблица 1

Результаты сравнительного изучения сортов сои в ООО «Дубовицкое», 2018 г.

№	Сорт	Урожайность, т/га	Протеин, %	Масличность, %	Соотношение белок/жир
1	Навигатор	2,98	39,1	22,2	1,76
2	Командор	3,13	39,6	21,6	1,83
3	Припять	2,55	40,1	21,9	1,83
4	Волма	2,22	38,2	22,1	1,73
5	Мезенка	2,62	40,1	21,8	1,84
6	Зуша	2,44	40,2	22,5	1,79
7	Свапа	2,13	38,1	22,9	1,66
8	Белгородская 7	2,35	34,0	22,8	1,49
9	Белгородская 48	2,76	36,8	20,1	1,83
10	Виктория	2,73	39,9	22,1	1,81
11	Кордоба	2,69	36,7	22,1	1,66
12	Малага	3,05	38,9	21,2	1,83
13	Мерлин	1,92	37,2	23,5	1,58
14	Ланцетная	1,6,5	37,0	23,5	1,57
15	Белгородская 8	2,0	36,9	22,6	1,63
Среднее		24,7	38,19	22,19	1,72
Ст. отклонение, St		0,441	1,76	0,87	0,11

На рис. 1 представлен графический анализ соотношения урожай/белок, который позволил дифференцировать сорта с положительными сдвигами по белку, в то время как условия текущего года в системе урожай/масличность такого сделать не позволили.

С положительными сдвигами по оси «содержание сырого протеина в бобах» были выделены сорта Припять, Зуша, Мезенка и Виктория. В противоположность им – сорта Белгородская 48, Кордоба и Белгородская 7 характеризовались отрицательными сдвигами. Это указывает на узкие границы интервала условий выращивания при реализации данными сортообразцами потенциальных возможностей по белку, требующих поиска индивидуальных решений при разработке их технологического паспорта для получения продукции с высоким содержанием белка.

Показатели оставшихся же сортов были сосредоточены в границах оптимальной линии тренда генетической реакции сои по белку с повышением урожайности. Важным моментом оценки можно считать, положительный тренд в зависимости роста урожайности и содержания сырого протеина, который свидетельствует об эффективности технологического сопровождения для качественного наполнения урожая сои.

Результаты исследований подчеркивают значимость сои, определяющейся высоким содержанием белка (34...40,2%) в сочетании с масличностью (20,1...23,5%). Поэтому одним из важнейших аспектов оценки стала типизация сортов по содержанию в них сырого протеина, масличности и их соотношения в бобах.

Изучение проводили с помощью кластерного анализа, который позволил выделить два типа сортов, различающиеся по сочетанию полезных веществ в бобах (рис. 2).

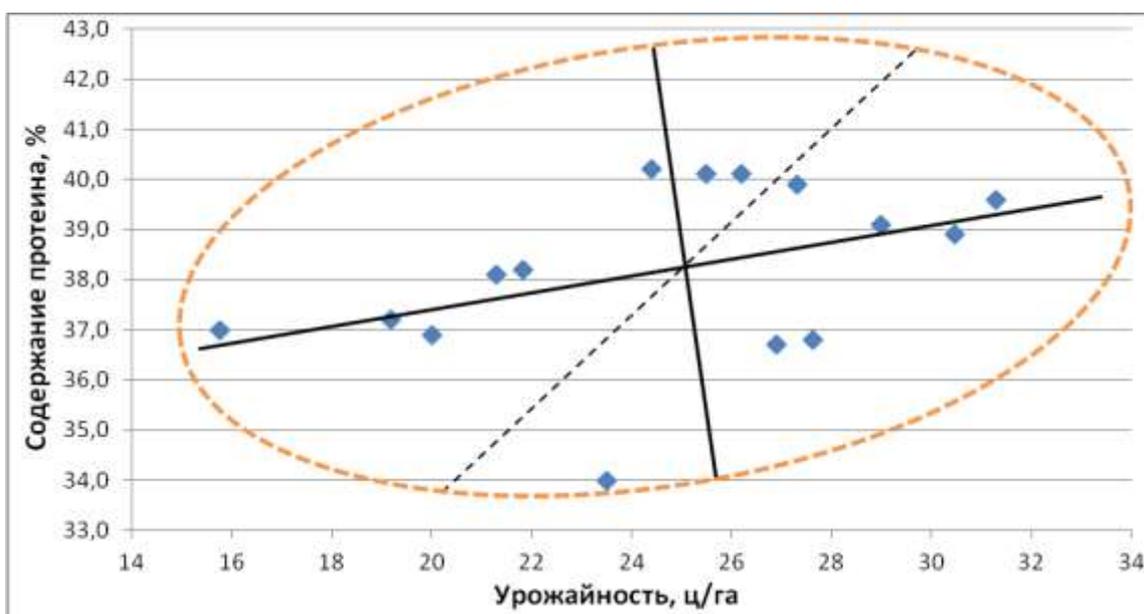


Рис. 1. Ортогональная регрессия сортов сои по урожайности и содержанию сырого протеина в бобах

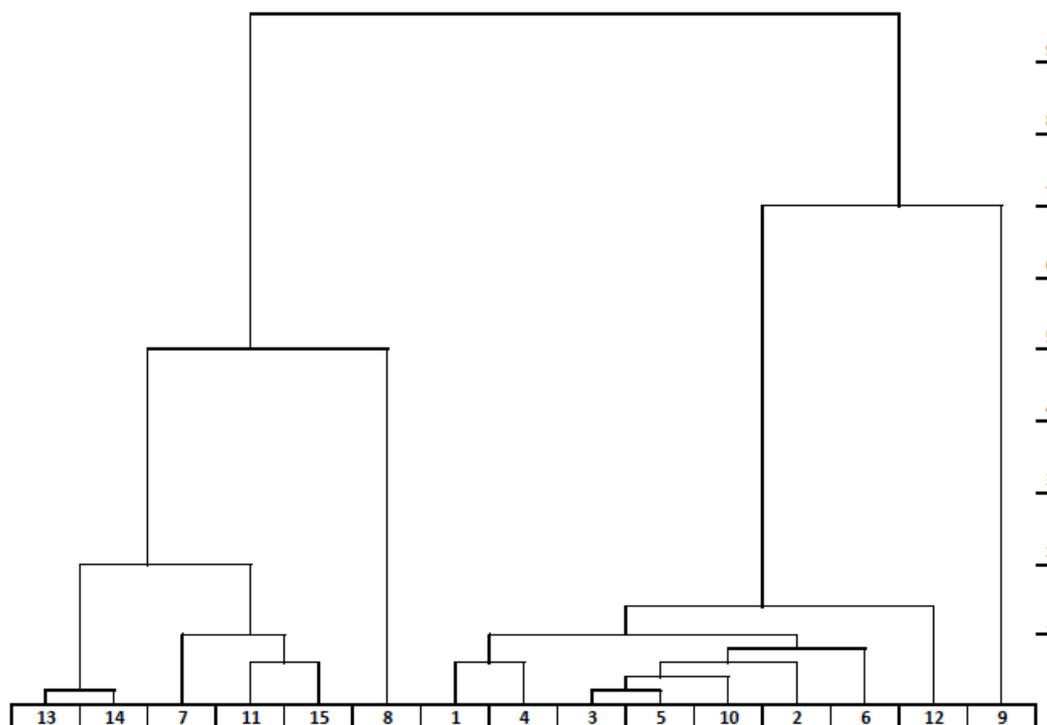


Рис. 2. Кластерный анализ сортов сои по содержанию сырого протеина, масличности и их соотношения в бобах: 1-Командор, 2-Навигатор, 3-Припять, 4-Волма, 5-Мезенка, 6-Зуша, 7-Свапа, 8- Белгородская 7, 9-Белгородская 48, 10-Виктория, 11 -Кордоба, 12-Малага, 13- Мерлин, 14-Ланцетная, 15-Белгородская 8.

Абсолютные показатели выделенных типов по степени выраженности критериев показаны в табл. 2.

Главным отличием данных типов стал различный уровень белка и жира, так у сортов первого типа (6 сортов) отмечались высокие показатели масличности (до 22,9%), в то время как у сортов второго типа – белка (более 39%) и высокое его соотношение к масличности (1,81).

Таблица 2

Характеристика кластерных групп (типов качества) сортов сои по содержанию белка и масличности в бобах

Кластерные группы	Число сортов	Протеин, %	Масличность, %	Отношение протеин/масличность
1 тип				
п/группа Свапы	5	37,2	22,9	1,62
п/группа Белгородской 7	1	34,0	22,8	1,49
Среднее	6	36,7	22,9	1,60
2 тип				
п/группа Припяти	8	39,5	21,9	1,80
п/группа Белгородской 48	1	36,8	20,1	1,83
Среднее	9	39,2	21,7	1,81

При этом в каждом типе отдельными сортами были сформированы дополнительные кластерные подгруппы. В первом типе – это Белгородская 7, которая выделилась минимальными значениями по опыту в содержании белка (34,0%) и его соотношением к масличности (1,49). К типичным же примерам среди сортов основной подгруппы 1 типа следует отнести сорта ФНЦ зернобобовых и крупяных культур – Ланцетная (37,0% белка с масличностью 23,5%) и Свапа (с показателями соответственно 38,1 и 22,9%). Среди сортов 1-ой основной подгруппы второго типа – сорта ФНЦ зернобобовых культур (Зуша и Мезенка), а также сорт Припять ООО «Соя-Север Ко» и сорта Командор и Навигатор Евралис семанс». Во втором типе сортом Белгородская 48 сформирована отдельная кластерная подгруппа, которая на фоне пониженных значений критериев белка (36,8%) и масличности (20,1%) выделялась высокой степенью их соотношения (1,83).

Таким образом, результаты оценки сортов сои подтверждают, что сортовая стратегия занимает одно из центральных мест в системе технологических подходов адаптивного растениеводства для улучшения производства сои. Изученные сорта характеризуются широким спектром реакции на техногенные факторы выращивания – от экстенсивных до высокоинтенсивных. Проведённая оценка позволила выделить высокоинтенсивные сорта Командор и Навигатор, которым характерна сравнительно высокая отзывчивость по урожайности с параметрами качества соевых бобов на уровне тренда. Особый интерес представляют высококачественные сорта Зуша, Мезенка, Припять, Виктория, которые при достаточно высоком уровне продуктивности характеризовались повышенными критериями качества продукции. Устойчивый рост производства, несмотря на нестабильность климатических условий по годам, должен ориентироваться на внедрение единой системы разноплановых по характеру адаптивных свойств сортов. И в этом отношении следует выделить группу с традиционной для сои реакцией по соотношению урожайность/белок – Свапа, Волма, Белгородская 8, которые имели положительные ответные реакции на интенсивные факторы выращивания, не снижая при этом качественные показатели соевых бобов. Дальнейшее изучение в рамках программ по технологической паспортизации сортов сои позволит повысить эффективность их использования и реализации генетического потенциала сои в производстве ЦФО России.

Литература

1. Зотиков В.И., Сидоренко В.С., Грядунова Н.В. Развитие производства зернобобовых культур в Российской Федерации. // Зернобобовые и крупяные культуры. – № 2 (26), – 2018. – С. 4-10.
2. О ходе проведения сезонных полевых сельскохозяйственных работ по состоянию на 30 ноября 2018 г. МСХ РФ <http://mcx.ru/analytics/spring-field-work/> (обращение 06.12.2018 г.).
3. Соя – основная сельскохозяйственная культура региона. – МСХ Амурской области, – 2017, <http://www.agroamur.ru/4/4-2.html>.

4. Валовые сборы и урожайность сельскохозяйственных культур по Российской Федерации в 2017 году. Часть 1. 2018. URL: http://www.ku/wps/wem/cohhekt/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1265196018516 размещено 30 03
5. Каракотов С.Д. Система управления вегетацией растений – основа высокорентабельного производства сельскохозяйственной продукции. // Международный сельскохозяйственный журнал. Вып. 5, – 2014. – С. 4-10.
6. Крамер Г. Математические методы статистики. – М.: «Мир», – 1975. – 648 с.
7. Кочерина Н.В., Драгавцев В.А. Введение в теорию эколого-генетической организации количественных признаков растений и теорию селекционных индексов. – СПб: – 2008. – 86 с.
8. Прянишников А.И. Научные основы адаптивной селекции в Поволжье. – М.: Изд-во РАН, – 2018. – 96 с.

TO THE ANALYSIS OF VARIETAL DIFFERENCES OF SOYBEAN IN PRODUCTION TESTING AT LLC «DUBOVITSKOE» OF JOINT-STOCK COMPANY «SCHELKOVO AGROHIM»

**S.D. Karakotov, A.I. Pryanishnikov, V.N. Titov, V.A. Schedrin,
K.D. Popova, P.V. Matvejchuk***

JOINT-STOCK COMPANY «SCHELKOVO AGROHIM», MOSCOW REGION
*LLC «DUBOVITSKOE», MALOARHANGELSKIJ DISTRICT, ORYL REGION

***Abstract:** Russian agricultural production soybean is considered the most dynamic crop. This is evidenced by the steady increase in sown areas and the growth of gross fees, which was a record year 2018 – 4,0 million tons were collected. That would save the positive trends of production, it is important to focus not only on expansion, but also to improve growing techniques taking into account genetic personality class. Evaluation of 15 soybean variety samples of Dubovickoe LLC confirms that high-quality strategy is one of the central places in the system of technological approaches to improve production. The studied varieties were characterized by a wide range of reactions to technological factors of cultivation, from extensive to intensive. The evaluation highlighted high intensity variety Commander and Navigator, a group of high-quality varieties-Zusha, Mezenka, Pripyat and Victoria, as well as the varieties Svapa, Junior 8, Belgorod and others, who have adequate feedback on factors of intensification, not reducing qualitative indices of beans. Steady growth in production in response to climatic conditions instability for years is possible only by its focus on the introduction of a unified system of diversified in nature of Adaptive properties of varieties. In this regard, further study with a view to technological certification will increase the informative value for the effective use and implementation of the genetic potential of soybean production of Central Federal District of Russia.*

Keywords: soybean, variety, technology of cultivation, yield, oil content, protein.

DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11090

УДК.633.853.52:631.5

НОРМЫ ВЫСЕВА И СПОСОБЫ ПОСЕВА РАННЕГО СОРТА СОИ СЕВЕРНОГО ЭКОТИПА «ПАМЯТИ ФАДЕЕВА» В УСЛОВИЯХ ЧУВАШИИ

М.Ф. ФАДЕЕВА, кандидат сельскохозяйственных наук

Л.В. ВОРОБЬЕВА, О.Л. МАТВЕЕВА

ЧУВАШСКИЙ НИИСХ – ФИЛИАЛ ФГБНУ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР СЕВЕРО-ВОСТОКА имени Н.В. РУДНИЦКОГО»

В статье представлены результаты исследований (2015-2017 гг.) по определению нормы высева и способа посева для нового сорта сои северного экотипа Памяти Фадеева. Сорт Памяти Фадеева скороспелый, созревает при наборе суммы активных температур - 1800°С. Сорт - детерминантный, средней высоты (75-90 см), с ограниченным ветвлением, не полегает, не растрескивается, не осыпается. Семена средней крупности (150-180 г.),