

DEVELOPMENT OF YELLOW LUPIN MUTANTS WITH CHANGED AMINO ACIDS' COMPOSITION OF PROTEIN

N.V. Novik, A.A. Stepanenko, T.V. Yagovenko, A.A. Lebedev

ALL-RUSSIAN RESEARCH INSTITUTE OF LUPIN – BRANCH OF THE FEDERAL WILLIAMS RESEARCH CENTER OF FORAGE PRODUCTION AND AGROECOLOGGY

Abstract: *Breeding improvement of yellow lupin includes optimization of balanced protein on amino acid composition. Method of experimental mutagenesis was used to produce initial material. Esphone (ethylene-producer on the base of 2- chloroethylphosphonic acid) was used as mutagenic factor. Test results of M₂ allowed consider 2-ChEPhA as effective mutagen for yellow lupin. Mutant lines with increased resistance to anthracnose and virus diseases have been developed. In the F₆ they exceeded an initial line in protein and amino acid concentration in seeds. Under the extreme conditions 2016 breeding lines developed of mutant forms hold high protein level in seeds – 41-46% compared to the standard line (38%). The breeding lines have significant excess in each of the analyzed amino acid compared to the initial one. So SN I 0,5% 35,1 increased the standard on lysine content in 1,8 times and on histidine one – in 3 times. SN I 0,2% 9,1 increased the standard on methionine in 2,9 times. These breeding lines surpass all of the yellow lupin lines from VIR collection on the content of arginine, lysine, threonine, serine, alanine and glycine.*

Keywords: yellow lupin, breeding, initial material, mutagenesis, amino acids' composition, protein.

DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11072

УДК 635.655:631.5

ПЕРЕДОВОЙ ОПЫТ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ ООО «ДУБОВИЦКОЕ» ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

***П.Н. МАТВЕЙЧУК**, аспирант, агроном

Н.Н. ЛЫСЕНКО, доктор сельскохозяйственных наук

Е.Г. ПРУДНИКОВА, кандидат сельскохозяйственных наук

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

*ООО «ДУБОВИЦКОЕ» ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

E-mail: lysenko_nik@mail.ru

В ООО «Дубовицкое» Орловской области в качестве основных средств эффективного управления ростовыми процессами растений сои с целью получения стабильного высокого и качественного урожая использовали систему, ключевыми моментами которой являлись: использование надежных сортов, адаптированных к местным условиям: Ланцетная, Свапа, Мезенка, Зуша. Дробное внесение фосфорных и калийных удобрений: осенью под основную обработку почвы и весной под культивацию. Азотные удобрения вносились весной. Инокулянт Ризоформ использовали совместно со стабилизатором-прилипателем Статик заблаговременно за 5-15 дней до посева. Одновременно применили биостимулятор Биостим Старт, который на ранних этапах развития сои стимулирует обменные процессы и защищает растения от стрессов. Некорневая подкормка комплексными микроудобрениями Ультрамаг Комби для бобовых, Ультрамаг Бор, Ультрамаг Молибден дает возможность сбалансировать минеральное питание. Биостимулятор Биостим Масличный восстанавливает продуктивность в постстрессовый период. Система защитных мероприятий включала, кроме агротехники, применение комплекса препаратов в основные

этапы развития сои: протравливание семян от болезней и вредителей; защита от однодольных и двудольных видов сорных растений на основе гербицидов профилактически (после предшественника и/или до всходов) или, предотвращая вредоносность – в чувствительные фазы развития сорняков и развития культуры (как правило, первые 30-40 дней после всходов). Инсектицидные и фунгицидные обработки во время вегетации дополнительно обеспечивали сохранение и высокое качество урожая. Используя системы минерального питания сои и защиты её от вредных организмов, максимальная урожайность зерна в хозяйстве «Дубовицкое» в 2017 году достигла 3,41 т/га, при средней урожайности 2,8 т/га.

Ключевые слова: соя, сорт, протравливание семян, инокуляция, фитосанитарная чистота посевов, стабильная урожайность.

Проблема производства растительного белка постоянно является актуальной как в мировом, так и в отечественном растениеводстве. От её решения зависит обеспеченность населения полноценными продуктами питания, а животноводства – высококачественными кормами. 2017 год стал рекордным по валовому урожаю зерновых (более 130 млн. т) и по рекордному сбору зернобобовых культур.

В России основными поставщиками растительного белка являются зерновые культуры, но за 10 лет в структуре его производства произошли значительные изменения, в частности, возросла доля зерна зернобобовых культур, включая сою, с 4,3 до 9,2%, то есть, более, чем вдвое.

Аналитические материалы показывают, что производство зернобобовых культур и сои в России стабильно увеличивается, начиная с 2001 года, но наиболее существенный рост наблюдается с 2011 года, когда посевная площадь зернобобовых культур ежегодно увеличивалась на 300 тыс. га, а сои – почти на 400 тыс. га. К 2016 году она составила по зернобобовым 1778 тыс. га, по сое – 2184 тыс. га. Линия тренда площадей посева в течение 2001-2016 гг. стабильно растёт, так, в 2016 году, впервые, площади посева сои превысили посевную площадь зернобобовых культур на 400 тыс. га. Ежегодный прирост посевной площади по линиям тренда составил у сои 125 тыс. га, у зернобобовых – 68 тыс. га в год, т.е. темпы роста площади посевов сои в два раза выше, чем зернобобовых культур.

За последние годы в России отмечается положительная динамика по валовому производству соевых бобов. Впервые более 1 млн. тонн зерна сои было получено в 2010 г., в 2017 г. намолочены рекордные 3,6 млн. тонн. Ежегодный прирост валового сбора, начиная с 2010 г., составляет в среднем 330 тыс. тонн. Эта тенденция может сохраниться за счет расширения площадей под культурой в европейской части России и постепенного роста урожайности на 5-10%. Следует отметить, что валовой сбор зернобобовых в большей мере зависит от урожайности и погодных условий [1, 2, 3, 4].

При заметном увеличении площадей, важное значение приобретают контроль и мониторинг всех требований к условиям и технологическим особенностям возделывания культуры, на основе которых осуществляется регулирование каждого из этапов роста и развития сои, с целью получения стабильного и качественного урожая зерна.

Основные элементы технологии возделывания сои в ООО «Дубовицкое»:

1. Выбор сорта (сортов), использование высококлассных семян и качественного выполнения всего комплекса сортовых агротехнологических операций.

2. Использование лучших предшественников – рано освобождающие поле – зерновые колосовые культуры и кукуруза на силос.

3. Обеспечение оптимальных условий для развития корневой системы сои, предотвращения распространения сорной растительности, болезней и вредителей за счет основной обработки тяжелых почв, является вспашка на глубину не менее 20 см или глубокое безотвальное рыхление. На легких почвах допускается поверхностная минимальная обработка. Допосевная (весенняя) обработка почвы обеспечивает условия для качественного посева и появления дружных всходов сои.

4.Соблюдение сроков посева: при устойчивом прогревании верхнего посевного слоя почвы до 14 °С во влажный слой почвы.

5. Качественный посевной материал, подготовка почвы и создание благоприятных условий для начального роста растений как один из определяющих факторов формирования агроценозами сои высокой продуктивности. Проведение предпосевного протравливания и инокуляции семян для полноценного обеспечения сои элементами питания, и прежде всего азотом.

6. Повышение эффективности корневого питания с фазы 1-2-х тройчатых листьев и бутонизации (V-2, V-6) за счет опрыскивания посевов биологически активными препаратами (совместно с гербицидами), для снятия послегербицидного стресса у сои, усиления метаболизма растений, улучшения образования клубеньков и активизации симбиотрофного азотного питания, а также для профилактики грибных и бактериальных болезней [5].

7. Повышение биологической и экономической эффективности средств и способов уничтожения сорных растений в посевах сои с учетом видового состава и численности сорняков на каждом поле. Для уменьшения общей засоренности и уничтожения многолетних двудольных сорняков – бодяк полевой, вьюнок полевой, осот полевой, в посевах предшественника (озимая пшеница), эффективно использование гербицидов Беназон, СП в норме расхода 0,6 кг/га, Примадонна, СЭ – 0,8 л/га, Гранат, ВДГ – 0,01 кг/га, Дротик, ККР – 0,7 л/га в фазу кущения весной. Против злаковых сорняков – препарата Овсюген Экспресс, КЭ 0,5 л/га, который действует не только против злаковых сорняков, но и двудольных [6].

Применение гербицида сплошного действия Шквал, 25% ВК в норме расхода 2-5 л/га по стерне предшественника как радикальный метод снижения засоренности.

Под предпосевную культивацию или до всходов культуры внесение почвенных гербицидов с немедленной заделкой: Спрут Экстра, ВР 1,4-2,5 л/га – против однолетних злаковых и некоторых двудольных сорняков, а также от посева до всходов Зотран, ККР 0,6-1,2 л/га. После всходов культуры против однолетних и многолетних злаковых и однолетних двудольных в фазе всходов-2-х тройчатых листьев культуры применяют гербициды: Гермес МД 0,7-1 л/га, Концепт, МД 0,6-1,0 л/га; против двудольных однолетних сорняков - Базагран, 48% ВР. Начиная с фазы 1-го настоящего листа культуры в ранние фазы роста сорняков применяют Форвард, МКЭ 0,9-1,2 л/га, Фурекс, КЭ 0,6-0,9 л/га, Хилер, МКЭ 1-1,5 л/га, Пантера 4% КЭ или Багира 0,75-1,5 л/га; против однолетних и многолетних злаковых сорняков – Цензор 1-1,5 л/га, Хилер 1-1,5 л/га.

8.Ранняя и точная диагностика вредителей и своевременное проведение защитных мероприятий основано на среднемноголетних данных учёта (табл.1).

Таблица 1

**Заселение вредителями посевов сои в условиях Орловской области
(среднемноголетние учеты)**

Заселение вредителями посевов сои в условиях Орловской области												
Вредитель	май			июнь			июль			август		
	Долгоносики	+	+	+	+	+	+					
Тли		+	++	++	+	+	+					
Клопы	+	+	++	++	+	+	+	+	+	+		
Луговой мотылек			+	+++	+++	+			+	++	+++	
Листогрызущие совки			+	++	++	++	++	+	+	+		
Репейница					+	++	+++	++	++			
Паутиный клещ						+	+++	+++	++	++	++	+
Акациевая (бобовая) огневка									+	++	+++	++

+++ - период вредоносности по декадам месяца и ее интенсивность

Против проволочника, других почвообитающих вредителей и для защиты всходов семена протравливают препаратами на основе д.в. имидаклоприд из расчета 0,8-1 л/т. При вегетации при достижении ЭПВ любого из вредителей проводят инсектицидные обработки. Используют препараты на основе Диметоата 0,5-1 л/га или смесевой препарат на основе диметоата и бета-циперметрина (Кинфос, КЭ) 0,3-0,5 л/га, на основе Циперметрина 0,2-0,3 л/га.

Против паутинного клеща применяют Пропаргит 1,3 л/га или Фенпироксимат 0,5 л/га (специфические акарициды), а также Лямбда-цигалотрин 0,4 л/га или Малатион 0,8-1,3 л/га, которые действуют и против насекомых.

Повышение устойчивости сои к болезням достигается на основе использования здоровых семян, оптимальных сроков посева с заданной нормой высева, содержания посевов в чистоте, улучшения условий питания растений, использования биологических и химических фунгицидов.

Препарат Стернифаг на основе *Trichoderma harzianum*, штамм ВКМ F-4099D, СП (титр 10^{10} КОЕ/г) вносили из расчета 80 г/га путем опрыскивания почвы и растительных остатков после уборки предшествующей культуры. Расход рабочей жидкости – до 300 л/га, что имело значение в сдерживании аскохитоза, фузариозных корневых и стеблевых гнилей.

На основе имазалила+ металаксила+ тебуконазола препарат Бенефис, МЭ (50+40+30 г/л) 0,6-0,8 л/т применяют против фузариозной корневой гнили, фузариозного увядания, аскохитоза, плесневения семян путем протравливания перед посевом или заблаговременно. Расход рабочей жидкости - до 10 л/т. На основе имазалила + тебуконазола препарат препарат Скарлет, МЭ (100 + 60 г/л) 0,4 л/т при расходе рабочей жидкости 5-6 л/т.

На основе дифеноконазола+флутриафола используют препарат Винтаж, МЭ (65+25 г/л) 0,6-0,8 л/га, в том числе с помощью авиации, против аскохитоза, антракноза, септориоза, фузариоза. Опрыскивание проводят в период вегетации: первое – при появлении единичных признаков одной из болезней; второе – при необходимости через 10-14 дней. Расход рабочей жидкости: наземное опрыскивание – 200-300 л/га, авиационное опрыскивание – 50-100 л/га

9. Сою убирают прямым способом зерновыми комбайнами, переоборудуя их жатки на низкий срез растений, чтобы исключить потери нижних бобов, а молотильные аппараты на пониженное число оборотов барабана, чтобы исключить дробление семян.

В случае сильной засоренности, либо при недружном созревании и повышенной влажности, проводятся сеникация и десикация, последнюю следует начинать при влажности зерна 25-30%. Обработку семенных участков проводят десикантами Спрут Экстра 1,3-1,8 л/га, Тонгара 1,5-2 л/га[7]. Для предотвращения растрескивания бобов применяют препарат Селфи 1,0 л/га

Известно, что существует два вида факторов, определяющих урожайность и его качество: нерегулируемые и регулируемые. К нерегулируемым или условно регулируемым относят «космические» факторы: количество ФАР, обеспеченность теплом, CO₂ и влагой, если соя выращивается без полива. К регулируемым в различной степени относятся «земные» факторы – сорт, обеспеченность элементами питания, структура посева, качество семян, фитосанитарное состояние (сорные растения, болезни, вредители), окультуренность почвы.

Соя – растение короткого дня и большинство сортов чувствительны к удлинению фотопериода. Обычно, удлинение светового дня приводит к замедлению темпов развития растений, сдвигу начала цветения на более поздний срок, сильному опадению цветков и удлинению общего периода вегетации. При этом может изменяться общая высота растений, длина междоузлий, число листьев, цветков и бобов и, как следствие, – продуктивность растений. Оптимальная продолжительность суточной освещенности каждого конкретного сорта обусловлена местом его создания, и именно поэтому большинство сортов сои адаптированы к очень узким поясам географических широт. Обычно на каждые 1-2° широты требуется новый сорт сои, более приспособленный к длине дня данной местности. По отношению к интенсивности освещения сою относят к исключительно светочувствительным

растениям. При снижении интенсивности освещения на 50% резко уменьшается число узлов, бобов и семян на растениях. Формирование бобов нижних ярусов происходит в основном за счет притока ассимилятов из верхнего яруса. Поэтому вредоносность сорной растительности на ранних стадиях развития сои значительно выше их вредоносности на поздних стадиях [8].

В Орловской области, начиная с мая, приход ФАР, среднесуточная температура и количество осадков в регионе неуклонно повышаются, достигая максимума в конце июня и в первых декадах июля, а затем снижаются в августе. При этом, сумма активных температур ($\geq 10^{\circ}\text{C}$), необходимая для реализации потенциальной продуктивности многих сельскохозяйственных культур, в том числе и сои, достигает необходимой величины (1262°C) для раннеспелых сортов – во II декаде июля, для среднеспелых (1465°C) – в III декаде июля, а для позднеспелых (1646°C) – в I декаде августа [9].

Второй фактор – обеспеченность теплом – один из важнейших, поскольку соя считается теплолюбивой культурой. Требовательность сои к теплу возрастает по фазам развития от прорастания до цветения, снижаясь в фазы налива бобов и созревания. При прорастании семян в оптимальных условиях ($20-22^{\circ}\text{C}$), полевая всхожесть, как правило, увеличивается. Наиболее требовательна соя к теплу во время цветения, для созревания семян достаточно и $14-16^{\circ}\text{C}$.

В соответствии с многолетними данными метеонаблюдений за последние 60 лет среднегодовая температура воздуха на территории Орловской области увеличилась почти на 2°C и составляет в настоящее время $7,0^{\circ}\text{C}$. Изменения среднегодовой температуры воздуха происходят, в основном, за счет потепления в зимне-весенние (январь-май) и осенне-зимние (октябрь – декабрь) месяцы. Во многом схожие тенденции отмечены и по увлажнению. Среднегодовая сумма осадков с 1950 по 2013 годы выросла на территории Орловской области в среднем на 144,9 мм и составляет в настоящее время 641,5 мм. Чаще всего осадки выпадают в осенне-зимний и в весенний (март-апрель) периоды, тогда как в мае, июне, июле и августе, напротив, отмечается выраженная аридизация метеоусловий, которая особенно усилилась в последние 10 лет. Такие изменения в климате дестабилизируют развитие растениеводства. За последние 50 лет валовой сбор и урожайность зерна в Орловской области увеличились почти в 3 раза, но их вариабельность при этом не только не уменьшилась, а еще более усилилась, в том числе и по причине частого проявления экстремальной погоды. Возможности стабильного производства яровых культур заметно ухудшаются, в силу участвовавших в последние годы весенне-летних засух [9].

Таким образом, неуправляемые факторы приобретают все большее значение и требуют компенсационного подхода за счет усиления влияния на них регулируемыми факторами: сорта с высоким потенциалом урожайности и качества (этот фактор реализуется относительно медленно), быстро и полностью реализуемыми факторами, связанными с обеспеченностью элементами питания, структурой посева, качеством семян и фитосанитарным состоянием посевов. Несомненно, что, кроме реализации технологического обеспечения возделывания культуры необходимо учитывать экономическую обоснованность ее производства.

В ООО «Дубовицкое» большое внимание уделено использованию местных сортов селекции Всероссийского НИИ зернобобовых и крупяных культур.

Ланцетная. Оригинаторы: ФГБНУ ВНИИЗБК и ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. Включен в Госреестр по Центральному (3) и Центрально-Черноземному (5) регионам с 2005 года. Получен методом индивидуального отбора из гибридной популяции (F2) от скрещивания сортов Белгородская 48 x Грибская 12. Разновидность Молдавика цитрина, подвид Славянский. Раннеспелый. Масса 1000 семян средняя 118,6 г. Высота прикрепления нижнего боба 10,0-18,8 см. Сорт отличается скороспелостью, дружным созреванием семян, пригоден к уборке прямым комбайнированием, а также характеризуется нерастрескивающимися бобами.

Свапа. Получен методом индивидуального отбора из гибридной популяции F2 от скрещивания линий Л-98-92 x Л-282-1-90. Разновидность *albo-sublutea glauca* Kors., подвид

manshurica Enk. Включён в Госреестр по Центрально-Чернозёмному (5) и Центральному (3) регионам с 2008 года. Раннеспелый. Растения детерминантного типа, высотой 75-105 см. Бобы не растрескиваются, семена не осыпаются. Содержание белка в семенах до 38,9%, жира – до 22,4%. Высота прикрепления нижнего боба 10,5-20,0 см.

Мезенка. Включён в Госреестр по Центрально-Чернозёмному (5) и Западно-Сибирскому регионам с 2016 г. Раннеспелый. Продолжительность вегетационного периода 107 суток. Масса 1000 семян – 142,1 г. Содержание белка в семенах – 36,4%, жира – 23,2%. Высота растений – 75,8 см. Высота прикрепления нижнего боба – 14,9 см. Достоинство сорта: дружное созревание, устойчив к болезням, – отзывчив на нитрагинизацию, пригоден к уборке прямым комбайнированием.

Зуша. Включён в Госреестр по Центрально-Черноземному (5) региону с 2015 года. Среднеранний. Вегетационный период – 110 дней. Масса 1000 семян – 159,3 г. Содержание белка в семенах – 33,6%, жира – 24,4%. Высота растений – 67,3 см, высота прикрепления нижнего боба – 12,8 см

Мероприятия по достижению экономически оптимального производства сои в ООО «Дубовицкое» складываются из планирования реализации и подготовки к продаже полученного урожая, обеспечения высококлассным семенным материалом, соблюдении оптимальной технологии возделывания, обоснованного применения удобрений, средств защиты и регуляторов роста для обеспечения потенциальной урожайности и качества зерна.

Во время вегетации урожай формируется в результате комплексных физиологических закономерностей и процессов, на которые можно воздействовать посредством:

- обеспечения оптимального поступления питательных веществ в определенные фазы развития растений (внесение микро- и макроудобрений, регуляторов роста);
- исключения конкуренции со стороны сорняков; борьбы с вредителями;
- подавления развития грибных болезней;
- регулирования физиологических процессов в растении;
- предотвращения растрескивания бобов и потерь зерна при уборке.

При определении применения удобрений, выборе средств защиты растений и регуляторов роста учитывают целевое назначение и количество планируемого урожая; последствие предшественника (состояние почвы, содержание питательных элементов, запас инфекции и др.); наличие и степень повреждений (восприимчивость сорта, погодные условия, поражения вредными организмами); риск потерь при уборке (сеникация, десикация, сорт, погода); состояние используемой техники; баланс производственных затрат и потребности рынка.

Технология возделывания сои в ООО «Дубовицкое» в 2017 году и их экономическая составляющая представлены в таблице 2 [10].

Одним из главных факторов в технологии выращивания сои является своевременное обеспечение культуры сбалансированным минеральным питанием, поскольку потребность в элементах питания у нее высокая, особенно в азоте. На формирование 1 т семян соя использует 75-100 кг азота, до 30 кг фосфора и до 50 кг калия. Особенностью сои является неравномерное потребление элементов питания по мере накопления надземной массы. Наиболее интенсивное потребление отмечается в фазе формирования бобов и начала налива зерна. Критическими периодами являются фаза бутонизации и цветения (в потреблении азота), в первый месяц вегетации – фосфора, в фазу бобообразования и налива семян – калия. Поэтому в хозяйстве применяют дробное внесение фосфорных и калийных удобрений: осенью под основную обработку почвы и весной под культивацию. Азотные удобрения вносят весной. Соя может до 2/3 потребности в азоте удовлетворять за счет работы азотфиксирующей системы при правильном проведении предпосевной инокуляции семян. Так, инокулянт Ризоформ используют совместно со стабилизатором-прилипателем Статик заблаговременно за 5-15 дней до посева. Одновременное использование биостимулятора Биостим Старт позволяет на ранних этапах развития сои стимулировать обменные процессы и защитить растения от стрессов.

Сбалансировать минеральное питание позволяет некорневая подкормка комплексными микроудобрениями Ультрамаг Комби для бобовых, Ультрамаг Бор, Ультрамаг Молибден. Для восстановления продуктивности в постстрессовый период применяют биостимулятор Биостим Масличный.

Таблица 2

Технология возделывания сои в ООО «Дубовицкое» в 2017 году

Наименование	Норма расхода, л/га, л/т, кг/га	Цена 1 т, л, кг/руб.	Затраты на 1 га, руб.
Система минерального питания			
Основное удобрение			
Калий хлористый мелкогранулированный (60)	150	15800,0	2370,0
Предпосевная культивация			
Азофоска (16:16:16)	200	17700,0	3540,7
Итого			5910,0
Листовая подкормка микроудобрениями			
1-я подкормка (1...3 настоящих тройчатых листьев культуры)			
Интермаг Профи Стручковые и Бобовые	0,5	309,8	154,9
Ультрамаг Молибден	0,5	274,4	137,2
Ультрамаг Бор	0,5	188,8	94,4
2-я подкормка (бутонизация)			
Интермаг Профи Стручковые и Бобовые	0,5	309,8	154,9
Ультрамаг Молибден	0,5	274,4	137,2
Ультрамаг Бор	0,5	188,8	94,4
Биостим Масличный	0,5	462,6	231,3
Итого			1004,2
Система защиты от вредных организмов			
Протравливание семян			
Скарлет, МЭ (заблаговременно)	0,35	1,652,0	54,9
Гумат калия Суфлер (заблаговременно)	0,3	176,8	5,0
Биостим Старт (заблаговременно)	0,7	636,0	42,3
Ризоформ + Статик (прилипатель) в день посева	3,0+0,85	6795,5	645,6
Имидор Про, КС	1,2	1635,5	186,4
1-я обработка вегетирующих растений (1-й тройчатый лист)			
Гермес, МД	1,0		
Концепт, МД	1,0		
Гейзер, ККР	3,0		
2-я обработка вегетирующих растений (бутонизация)			
Кинфос, КЭ	0,4	891,3	356,5
Хилер МКЭ	1,0	838,4	838,4
Итого			4673,0
Всего затрат			11587,2
Общепроизводственные затраты (зарплата, семена, ГСМ, амортизация, общехозяйственные)			17711,9
Затраты на 1 га, всего			29 299,1
Планируемая себестоимость одной тонны			10726,0
Планируемая урожайность – 25 ц/га в зачетном весе			
Планируемый объем урожая 1730 тонн с площади 618 га			

Система защитных мероприятий включает, кроме агротехники, использование комплекса препаратов во все основные этапы развития сои: - протравливание семян от болезней и вредителей; защита от однодольных и двудольных видов сорняков на основе гербицидов профилактически (после предшественника и/или почвенный до всходов) или, предотвращая вредоносность – в чувствительные фазы развития сорняков и щадящие фазы развития культуры – как правило, первые 30-40 дней после всходов. Инсектицидные и фунгицидные обработки во время вегетации позволяют обеспечить сохранение и высокое качество урожая.

Используя представленные системы минерального питания и защиты сои от вредных организмов, максимальная урожайность зерна сои в ООО «Дубовицкое» в 2017 году достигла 34,1 ц/га, при средней урожайности 28,0 ц/га. При этом реальные экономические показатели были благоприятными для хозяйства (табл. 3).

Таблица 3

Экономические показатели технологии возделывания сои в ООО «Дубовицкое»

Экономические показатели	Значения показателей
Затраты на систему минерального питания, руб./га	5910
Затраты на листовую подкормку микроудобрениями, руб./га	1004
Затраты на систему защиты, руб./га	5400
Общепроизводственные затраты, руб./га	17712
Итого, затраты, руб./га	30026
Полученная урожайность, т/га	28
Себестоимость 1 т/руб.	10723
Цена реализации 1 т/руб.	30000
Прибыль, руб./га	53974
Рентабельность производства культуры, %	179,8

Результаты биохимического анализа, потребительских качеств семян сои показали, что содержание белка в зерне разных сортов сои составило у сорта Ланцетная от 32 до 34,9%, несколько ниже у сортов Мезенка, Свапа и Зуша – от 31,1 до 32,3%. Содержание жира было максимально у сорта Мезенка – 25,2% (таблица 4).

Таблица 4

Результаты биохимического анализа семян сои в ООО «Дубовицкое»

Сорт	Содержание протеина, %				Содержание жира, %			
	ср.	мин.	мак.	ст. откл.	ср.	мин.	макс.	ст. откл.
Ланцетная	33,5	32,0	34,9	0,99	24,3	23,7	24,8	0,40
Мезенка	31,1	31,0	31,2	0,10	25,1	25,0	25,2	0,06
Свапа	31,6	31,4	31,9	0,23	24,0	23,8	24,1	0,15
Зуша	31,8	31,6	32,3	0,26	21,0	20,9	21,3	0,16

Заключение

Таким образом, технология возделывания сои в производственных условиях ООО «Дубовицкое» Орловской области, включающая научное использование современных сортов, системы удобрений, регуляторов роста, защитных мероприятий, предотвращающих потери урожая от сорных растений, вредителей и болезней, гарантирует получение высокого и качественного урожая семян, обеспечивает максимальную экономическую эффективность.

Литература

1. Валовые сборы и урожайность сельскохозяйственных культур по Российской Федерации в 2017 году. Часть 1. 2018 г. URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 30.08. 2018).
2. 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;

3. Зотиков В.И., Сидоренко В.С. Современные тенденции в производстве зерновых бобовых культур и сои.// Аграрный сектор (Республика Казахстан). – 2017. – № 1 (31). – С. 90-95.
4. http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1265196018516/ (дата обращения: 30.03. 2018).
6. Как вырастить сою. Комплексная защита и питание. Щелково. АО «Щелково Агрохим. – 2018. – 53 с.
7. Щелково Агрохим. Каталог. Щелково. АО «Щелково Агрохим. – 2017. – 235 с.
8. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных для применения на территории Российской Федерации в 2018 году. – М. МСХ РФ. – 2018. – 731 с.
9. Давыденко О.Г. Биологические особенности сои. web: www.soyacentr.ru
10. Амелин А.В., Петрова С.Н., Лысенко Н.Н. [и другие] Методические подходы к созданию устойчивого и эффективного растениеводства в условиях глобального изменения климата (на примере Орловской области). Орел. Издательство Орел ГАУ. – 2015. – 68 с.
11. Технология возделывания культур в ООО «Дубовицкое» в 2017 году. Соя. Материалы к VIII научно-практической конференции «Управление технологическими рисками при производстве основных сельскохозяйственных культур в ООО «Дубовицкое»». Щелково. АО «Щелково Агрохим» – 2017. – С. 32-33.

ADVANCED EXPERIENCE OF SOYBEAN CULTIVATION IN THE PRODUCTION CONDITIONS OF LLC «DUBOVITSKOE» OF THE OREL REGION

P.N. Matveichuk*, N.N. Lysenko, E.G. Prudnikova

FSBEE HE «OREL STATE AGRARIAN UNIVERSITY NAMED AFTER N.V. PARAKHIN»

*LLC «DUBOVITSKOE» OF THE OREL REGION

Abstract: *In the farm of LLC «Dubovitskoe» Orel region as the main means of effective management of the growth processes of soybean plants in order to obtain a stable high and qualitative harvest used system, the key points of which were: use of reliable varieties adapted to local conditions: Lancetnaya, Swapa, Mezenka, Zusha. Fractional application of phosphorus and potassium fertilizers: in the autumn under the basic processing of soil and in the spring under cultivation. Nitrogen fertilizers were introduced in the spring. Inokulant Riziform was used together with the of the stabilizer-adhesive Static in advance for 5-15 days before sowing. Simultaneously applied biostimulator Biostim Start, which one in the early stages of the development of soy takes exchange processes and protection plants from stress. Non-root fertilizing complex microfertilizers UltraMag Combi for legumes, Ultramag Borum, Ultramag Molybdenum provides an opportunity to balancing mineral nutrition. Biostimulator Biostim Maslichny restores productivity in the post-stress period. The system of protective measures included except for agrotechnics, use of complex of preparations in all basic stages of development of soy: seed treatment of seed from diseases and pests, protection from monocots and dicotyledonous weed plants on the basis of herbicides preventitically (after predecessor and/or to sprouts) or, preventing harminess-in sensitive phases of development of weeds and phases of development of culture (as a rule the first 30-40 days after shoots). Insecticide and fungicide treatment during vegetation period additionally ensured the preservation and high quality of the crop. Using the systems of mineral nutrition and protection of soybeans from harmful organisms, the maximum yield of soybean grain in farm «Dubovitskoe» in 2017 reached 3,41, t/ha, with an average yield of 2,8 t/ha.*

Keywords: Soy, adapted varieties, nutrient regime, seed treatment of seeds, inoculation, phytosanitary purity of crops, stable yields.