

На правах рукописи

ЯТЧУК ПАВЕЛ ВАСИЛЬЕВИЧ

Влияние десикантов на урожайность и посевные качества семян сои
в первичном семеноводстве

Специальность 06.01.05 – селекция и семеноводство
сельскохозяйственных растений

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Брянск – 2015

Работа выполнена в ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет» на кафедре растениеводства

Научный руководитель доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства ФГБОУ ВПО «Орловский ГАУ»
Дурнев Геннадий Иванович

Официальные оппоненты: **Столяров Олег Валерьевич**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства, кормопроизводства и агротехнологий ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

Зеленская Татьяна Ивановна
кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории проблемной селекции и промышленного семеноводства ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Ведущая организация ФГБОУ ВПО «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени профессора И. И. Иванова»

Защита состоится « 29 » мая 2015 года в «10⁰⁰» часов на заседании диссертационного совета Д 220.052.01 при ФГБОУ ВПО «Брянская ГСХА» по адресу: 243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская 2а, корпус 4, конференц-зал. E-mail: uchsovet@bgsha.com, факс: (80483) 24-721.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Брянский ГАУ» и на сайте организации по адресу <http://www.bgsha.com>.

Автореферат разослан «__» _____ 2015 и размещен на сайте Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации: <http://vak2.ed.gov.ru>

Ученый секретарь
диссертационного совета

Дьяченко Владимир Викторович

Общая характеристика работы

Актуальность темы. В XX веке основные посевы сои в России были сосредоточены в южной части Дальнего востока: Амурская область, Хабаровский и Приморский края. Здесь же организован и плодотворно работает Всероссийский научно – исследовательский институт сои (ВНИИ сои, г. Благовещенск).

В конце XX – начале XXI вв. сою стали выращивать в Европейской части России – на Северном Кавказе, в южной части Поволжья, ЦЧР.

В связи с выведением раннеспелых сортов сои северного экотипа она продвинулась даже в Центральные регионы Нечерноземной зоны (Г.С. Посыпанов, 2007).

Площади посева сои в Орловской области стремительно растут. Если в 2000 году соя в регионе занимала всего 300 га, то в 2014 г. посевы ее составили более 40 тыс. га. Средняя урожайность семян этой культуры за последние 7 лет составила 12,9 ц/га. Вместе с тем, биологические резервы продуктивности культуры используются недостаточно, что сказывается на урожайности ее семян. Для стабилизации их производства необходима разработка оперативных приемов регулирования влагоотдачи зерна в предуборочный период. Недостатком культуры является то, что семена созревают поздно и убирать их приходится в сентябре, даже в октябре. Поэтому весьма актуальным является разработка приемов, ускоряющих созревание этой культуры с целью своевременной уборки и получения высококачественных семян. В связи с этим вопрос об использовании десикантов на сое и изучение их влияния на урожайные и посевные качества ее семян является актуальным, особенно в первичном семеноводстве.

Цель исследований заключалась в изучении влияния норм и сроков применения десикантов на урожайность и посевные качества семян сои.

Для достижения поставленной цели ставились следующие задачи:

- 1) определить оптимальные сроки и нормы применения десикантов на посевах сои;

- 2) изучить состояние растений сои перед уборкой ее урожая в зависимости от норм и сроков применения десикантов;
- 3) определить содержание белка и масла в семенах сои в зависимости от применения десикантов;
- 4) изучить влияние десикантов на урожайность и посевные качества семян сои;
- 5) дать экономическую и энергетическую оценку использования десикантов на посевах семенной сои;

Научная новизна работы заключается в том, что впервые в условиях Орловской области определены нормы и сроки использования десикантов в первичном семеноводстве сои. Изучена возможность раннего их применения.

Исследования показали, что десиканты можно применять, начиная с пожелтения листьев в нижнем ярусе растений при зеленых бобах (влажность семян 60-65%), т. е. гораздо раньше рекомендованного срока – при побурении бобов в нижнем и среднем ярусах (влажность семян 45%).

Доказано, что ускорение созревания сои при применении десикантов происходит за счет обезвоживания растений, оттока пластических масс в семена и разрушения хлорофилла в листьях. Впервые, в числе традиционных, изучен новый для сои десикант РАП.

Практическая значимость работы. Обоснованный выбор десикантов и их применение в оптимальные сроки на посевах сои позволяет убрать сою прямым комбайнированием в конце августа – начале сентября.

Исследования показали, что десиканты можно применять гораздо раньше рекомендованных сроков – не при побурении бобов в нижнем и среднем ярусах с влажностью семян 45 %, а начиная с пожелтения нижних листьев, при влажности семян 60-65 %.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту.

1. Оптимальные сроки и нормы применения десикантов на семенных посевах сои.

2. Состояние растений сои и структуры ее урожая в зависимости от норм и сроков применения десикантов.
3. Содержание белка и масла в семенах сои в зависимости от применяемых десикантов.
4. Влияние десикантов на урожайность и посевные качества семян сои.
5. Экономическая и энергетическая оценка использования десикантов на семенной сое.

Личный вклад автора заключается в постановке цели, задач, выбора методик проведения исследований, обработке и анализе полученных данных, подготовке диссертации, выводов, рекомендаций производству и составляет примерно 90 %.

Апробация работы и публикации. Результаты исследований докладывались на научно-практических конференциях молодых ученых, аспирантов и студентов в г. Орле, Курске, Мичуринске (2011–2013 гг.). Материалы исследований были доложены на: Международной научно-практической конференции «Научное обеспечение агропромышленного производства (г. Курск, 2012 г.); Международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов «Пути повышения устойчивости растениеводства к негативным природным и техногенным воздействиям» (г. Орел, 2011 г.); Региональной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященной 125-летию со дня рождения академика Н.И. Вавилова (г. Орел, 2012 г.); Межрегиональной научно – практической конференции в г. Мичуринск, 2013 г).

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 128 страницах печатного текста, включает 41 таблицу и 9 рисунков. Состоит из введения, 5 глав основного содержания, выводов, предложений производству и приложений. Список литературы насчитывает 159 наименований, в том числе 21 – иностранных авторов.

Содержание работы

ГЛАВА I. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ НАУКИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ДЕСИКАНТОВ НА СОЕ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Обзор литературных источников по изучаемым вопросам. Дан анализ современной информации применения десикантов на семенной сое. Отмечено, что таких исследований проведено пока мало.

ГЛАВА II. ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Полевые опыты проводились на опытном поле Лаборатории семеноводства и первичного семеноводства ВНИИ ЗБК в течение 2011-2013 гг. Опыты закладывали по общепринятой методике на делянках с учётной площадью 10 м² в четырёхкратной повторности. Размещение – рендомизированное. Общее количество делянок – 120. Посев проводился селекционной сеялкой СКС-6-10. Ширина междурядий – 45 см. Норма высева всхожих семян сои – 0,6 млн. шт/га. Фон минеральных удобрений N₃₀, P₄₅, K₄₅. Технология выращивания – общепринятая в условиях Орловской области. По мере готовности делянок к уборке (влажность семян 15-17 %) отбирались пробы на структуру урожая. Уборка урожая проводилась одновременно на всех вариантах опыта прямым комбайнированием комбайном Sampo-130.

Опыт № 1- полевой трехфакторный

Фактор А - десиканты: Реглон супер, Торнадо, Рап.

Фактор В – нормы расхода препаратов:

Реглон супер – 1,5л/га; 2,0л/га; 2,5л/га;

Торнадо – 2,0л/га; 2,5л/га; 3,0 л/га;

Рап – 2,0л/га; 2,5л/га; 3,0 л/га;

Фактор С – 3 срока обработки посевов:

– при влажности семян 60-65 % (видимый признак – начало пожелтения листьев в нижнем ярусе растений);

- при влажности семян 45 % (побурение бобов в нижнем и среднем ярусах);
- при влажности семян 30 % (побурение всех бобов на растении).

Обработку участков десикантами осуществляли ручным пневматическим опрыскивателем ОП-1,5 в безветренную сухую погоду. Фактические календарные сроки десикации зависели от температуры, динамики развития растений и скорости потери влаги в зерне и стеблях сои. Влажность семян и стеблей определяли практически ежедневно с помощью прибора Wille – 55.

Схема опыта № 1

Варианты	Сроки обработки		
	I	II	III
Контроль (без обработки)			
Реглон супер			
1,5 л/га	В начале пожелтения нижних листьев	Через 6-8 дней после первого	Через 6-8 дней после второго
2,0 л/га	-//-	-//-	-//-
2,5 л/га	-//-	-//-	-//-
Торнадо			
2,0 л/га	В начале пожелтения нижних листьев	Через 6-8 дней после первого	Через 6-8 дней после второго
2,5 л/га	-//-	-//-	-//-
3,0 л/га	-//-	-//-	-//-
Рап			
2,0 л/га	В начале пожелтения нижних листьев	Через 6-8 дней после первого	Через 6-8 дней после второго
2,5 л/га	-//-	-//-	-//-
3,0 л/га	-//-	-//-	-//-

Опыт № 2 (лабораторный): «Определение посевных качеств семян сои, полученных после обработки посевов десикантами».

В опыте проводилось определение всхожести, энергии прорастания семян по ГОСТу-Р 52325-2005. Для анализа брали четыре пробы по 100 семян в каждой. Семена помещали в растильни. Проращивание проводилось в термостате при температуре 20 - 25 градусов на песке.

Опыт № 3 (лабораторный): «Влияние регуляторов роста на проростки семян сои, полученных после обработки посева десикантами».

Планирование опыта связано с тем, чтобы повысить всхожесть семян сои на случай отрицательного влияния на нее десикантов, особенно при

раннем их применении. Проращивание вели в рулонах фильтровальной бумаги (ГОСТ 12038-84).

Испытывали два препарата: Бинорам Ж; Гумат К. Норма расхода препаратов - 50 мл/т семян. Влияние действия препаратов на интенсивность роста ростков и корешков проростков оценивали путем замера их длины. Обработанные семена проращивали в термостате. Наряду с органическими препаратами, мы испытывали и действие простого суперфосфата, так как последний должен оказать положительное действие на развитие корневой системы, что является аксиомой в агрономии. Для приготовления рабочей жидкости брали 20 гр. суперфосфата и растворяли его в 1л воды.

Схема опыта № 3 (лабораторный)

Варианты	Препараты		Суперфосфат простой
	Бинорам Ж (мл)	Гумат калия (мл)	
Контроль (обработка водой)	–	–	-
Реглон супер (1,5л/га; 2,0 га; 2,5 л/га)	50 мл/т семян	50 мл/т семян	20г/1л Н ₂ О
Торнадо 2,0 л/га; 2,5 л/га; 3,0 л/га	50 мл/т семян	50 мл/т семян	
Рап 2,0 л/га; 2,5 л/га; 3,0 л/га	50 мл/т семян	50 мл/т семян	

Лабораторные опыты проводились во ВНИИЗБК и в «Центре коллективного пользования» в Орел ГАУ.

ГЛАВА III. ОБЪЕКТЫ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для проведения исследований был взят раннеспелый сорт сои Ланцетная. Растения детерминантного типа, высота 61-80 см. Бобы слабоизогнутые, бурые, с серовато - густым опушением. Семена мелкие, округлые, желто-зеленые, неосыпающиеся, рубчик коричневый, с белым глазком. Масса 1000 семян в среднем 115 г. Содержание белка в семенах 34,0-39,7%, масла – 20%. Сорт раннеспелый. Продолжительность вегетационного периода 91-105 суток. Устойчив к антракнозу и бактериозу. Средняя урожайность в конкурсном сортоиспытании составила 2,0 т/га. Максимальная – 3,0 т/га (Ливенский

сортучасток Орловской области). Сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений с 2005 г., защищен патентом. Авторы: В. Н. Зайцев, А. И. Зайцева, З. Р. Цуканова, Н. С. Шевченко, В. П. Бахтин, А. Н. Лободяников.

Характеристика используемых в опыте десикантов

Реглон супер – контактный десикант, предназначен для предуборочной десикации подсолнечника и гороха, а также семенников овощных, кормовых и технических культур. Действующее вещество дикват (производные бипиридила), 150 г/л, производитель: ООО «Сингента».

Торнадо – водный раствор изопропиламинной соли глифосата кислоты (360 г/л). Производитель: фирма ЗАО "Август".

Рап, ВР. Системный гербицид сплошного действия. Концентрация действующих веществ: 360 г/л глифосата кислоты (изопропил аминная соль).

Ростстимулирующие препараты

Бинорам Ж - микробиологический фунгицид с ростостимулирующим действием для защиты растений от корневых гнилей и других болезней. Жидкость в виде суспензии живых бактериальных клеток, содержащая комплекс штаммов ризосферных бактерий *Pseudomonas fluorescens*.

Гумат калия - удобрение на основе гуминовых кислот. Предназначен для предпосевной обработки семян и посадочного материала. Используется для подкормок в период вегетации при выращивании зерновых, зернобобовых и др. культур.

Суперфосфат простой - высокоэффективное гранулированное фосфорное удобрение, содержащее 26% фосфора. В составе удобрения находится около 6% азота, 10% серы, 17% кальция, 0,5% магния. Простой суперфосфат применяют под все культуры, особенно эффективен при внесении в рядки при посеве.

ГЛАВА IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Состояние растений сои в зависимости от применения десикантов

Для ускорения уборки урожая сои на семена, особенно при неблагоприятных погодных условиях уборочного периода, следует использовать десиканты (В.Ф. Баранов, 2004).

Десиканты значительно сокращают вегетационный период, способствуют уборке прямым комбайнированием. Однако этот агроприем пока недостаточно изучен, в частности, на семенных посевах сои. Не совсем понятно, как это отразится на урожайности и посевных качествах семян. Десиканты мы применяли примерно с недельной разницей в три срока. Иногда нам это удавалось, иногда разница была несколько большей из-за погодных условий.

Состояние растений (окраска семян, листьев, бобов, влажность отдельных органов, осыпаемость листьев) очень важно для определения сроков внесения десикантов и уборки сои. В силу погодных условий созревание сои в 2012 году началось на две недели раньше, чем в 2011 году. В таблице 1 приведены данные за 2012, более типичный по погодным условиям для Орловской области год, по двум, с разными действующими веществами препаратам - Реглону супер и Рап.

Первый срок обработки мы проводили 11 августа при 60-65 % влажности зерна (достаточно видимый признак – начало пожелтения нижних листьев на растениях). Это хорошо заметно, если внимательно осмотреть деланку или часть поля. Через неделю, 19 августа, влажность зерна на контроле была 45 %, зерно зеленое, бобы начали желтеть, листья пожелтели в нижней части растений. На варианте с Реглоном супер (1,5 л/га) зерно приобрело желто – зеленую окраску при влажности 35 %. Бобы и листья стали желтыми. При норме препарата 2,0 и 2,5 л/га нижние листья осыпались при влажности зерна 34 %. На вариантах с обработкой Торнадо и Рап на эту дату семена были также желто – зелеными при влажности 37-38 %, бобы и листья были желтые.

По состоянию на 27 августа, через две недели после десикации, влажность семян на контроле составила 35 %, бобы светло-коричневые, листья осыпались в нижнем и среднем ярусах. На варианте с Реглоном супер (1,5 л/га) влажность семян была 25 %, или на 10 % меньше, чем на контроле, а на вариантах с внесением 2,0 и 2,5 л/га – 20 %. Листья осыпались, бобы стали коричневыми. В таком состоянии растений сою можно убирать напрямую при условии послеуборочной сушки семян. На вариантах с применением десикантов Торнадо и Рап семена имели влажность 26-22 % в зависимости от норм препарата, бобы были коричневыми, листья осыпались со всех растений.

К 8 сентября, если на контроле семена были с влажностью 20 %, то на вариантах с применением десикантов – 12-16 %, семена желтые, бобы темно-коричневые, сухие, листья осыпались. Наименьшая влажность семян отмечена при применении повышенных норм Реглона супер -2,0 и 2,5 л/га. Практически на всех вариантах на эту дату уборку можно было вести напрямую.

В 2013 году десиканты применили лишь в первый срок - 18 августа, но с 25 августа пошли затяжные дожди, которые продолжались в течение месяца, и уборку семян прямым комбайнированием можно было проводить лишь 15 октября. Десиканты успели оказать свое действие: растения подсохли, семена достигли 40-45% влажности, при дождях она снизилась до 30-35 % и на таком уровне оставалась до прекращения осадков.

В общем, если применять десиканты в начале пожелтения нижних листьев, т.е. при влажности семян 60-65 %, то срок уборки сои прямым комбайнированием наступает примерно через 2 недели. Кстати, большинство исследователей и практиков (Федотов, 1998) считают, что десиканты нужно применять в состоянии растений сои, когда влажность семян достигает 45 %, при побурении бобов в нижнем и среднем ярусах.

По результатам наших исследований и литературным данным, применять десиканты при влажности семян ниже 40-45 % нет смысла, так как состояние растений сои при этом близко к контролю, т.е. без их применения.

Таблица 1 - Состояние растений сои после обработки десикантами (2012 год)

Варианты	11 августа контроль			19 августа			27 августа			8 сентября		
	семена	бобы	листья	семена	бобы	листья	семена	бобы	листья	семена	бобы	листья
Контроль (без десикации)	Зел. вл. 65%	Зел.	Нач. ж.	Зел., вл.45 %	Нач. ж.	Ж. в нижнем ярусе	Ж/З., вл. 35 %	Св. к.	Ос.в ниж и ср. ярусе	Ж. вл. 20%	Т/к, сух.	Ос все
Реглон супер												
1,5	Зел., вл.. 65%	Зел.	Нач. ж.	Ж/З., вл. 35 %	Ж	Ж.	Ж., вл. 25 %	К., вл.	Ос.	Ж.,вл. 15%	Т/к, сух.	Ос все
2,0			То же	Ж/З., вл. 35 %	Ж	Ж., нижние ос.	Ж., вл. 20 %	К., вл.	Ос.	Ж., вл. 12%	То же	То же
2,5			-/-	Ж/З., вл. 34%	Ж	Ж., нижние ос.	Ж., вл. 20 %	К., вл.	Ос.	Ж., вл. 13%	-/-	-/-
Рап												
2,0	Зел., вл.. 65%	Зел.	Нач. ж.	Ж/З., вл. 39 %	Ж	Ж. все	Ж., вл. 28 %	К., вл.	Ос.	Ж., вл. 15%	Т/к., вл.	Ос
2,5			То же	Ж/З., вл. 38 %	Ж	Ж. все	Ж., вл. 27 %	К., вл.	Ос.	Ж., вл. 15%	Т/к., сух.	-/-
3,0			-/-	Ж/З., вл. 38 %	Ж	Ж. все	Ж., вл. 28 %	К., вл.	Ос.	Ж., вл. 14%	Т/к., сух.	-/-

Примечание: 1) Ж – желтые ; 2) н – неломкие; 3) К., вл. – коричневые влажные; 4) Т/к, сух – темно-коричневые, сухие; 5) Св. к. – светло- коричневые; 6) Ж. вл. – желтое, влажное; 7) Ос. – осыпались; 8) К – коричневые; 9) Ж/з – желто-зелен(ые)ое

На рисунке 1 представлена динамика влажности семян сои перед уборкой в зависимости от сроков применения десикантов. Данные приведены за 2012 год, наиболее характерный за период исследований. Норма применения Реглона супер – 1,5 л/га, Рап и Торнадо – по 2,5 л/га.

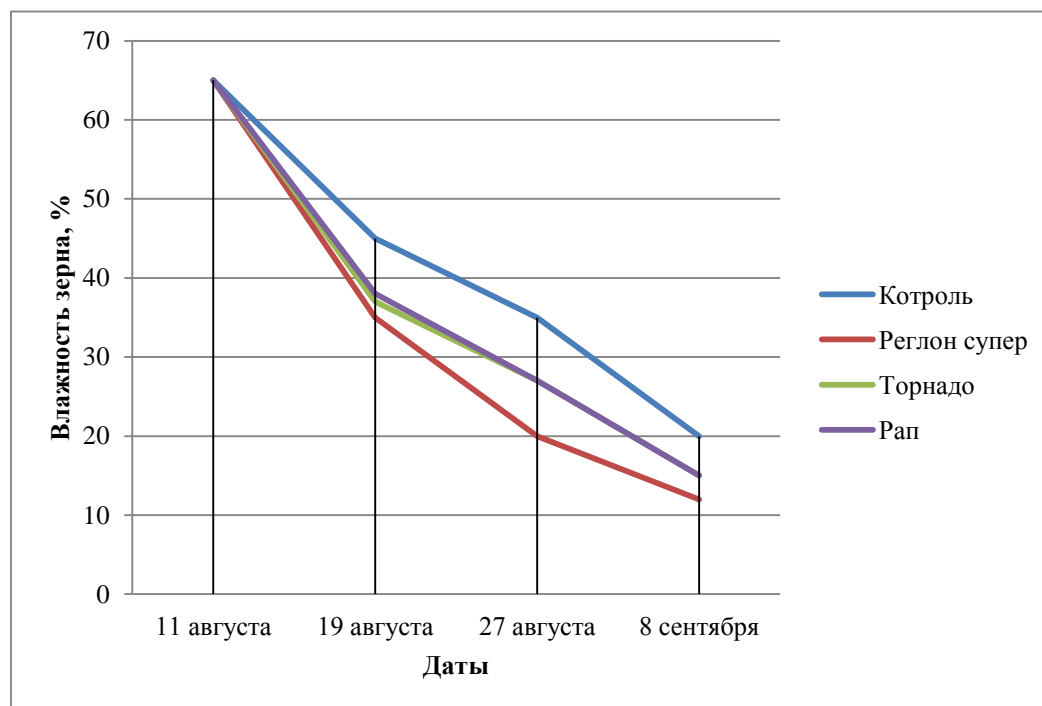


Рисунок 1- Динамика влажности семян сои после обработки десикантами в 2012 году.

Урожайность семян сои в зависимости от применения десикантов

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что десиканты в какой-то мере, чаще незначительной, математически недоказанной, снижают урожай семян, особенно при повышенных нормах их применения.

О том, что десиканты должны снижать урожай культуры свидетельствует тот факт, что они сокращают вегетационный период. Некоторые исследователи утверждают, что десикация даже повышает урожайность семян (В. Б. Лебедева, Д. А. Юсупова, Л. М. Кудимова), (1997). В этом случае нужно искать объяснение в каком-то ускорении или стимуляции продукционного процесса. Но в наших исследованиях при применении десикантов это не наблюдалось. Данные по урожайности представлены на рисунке 2.

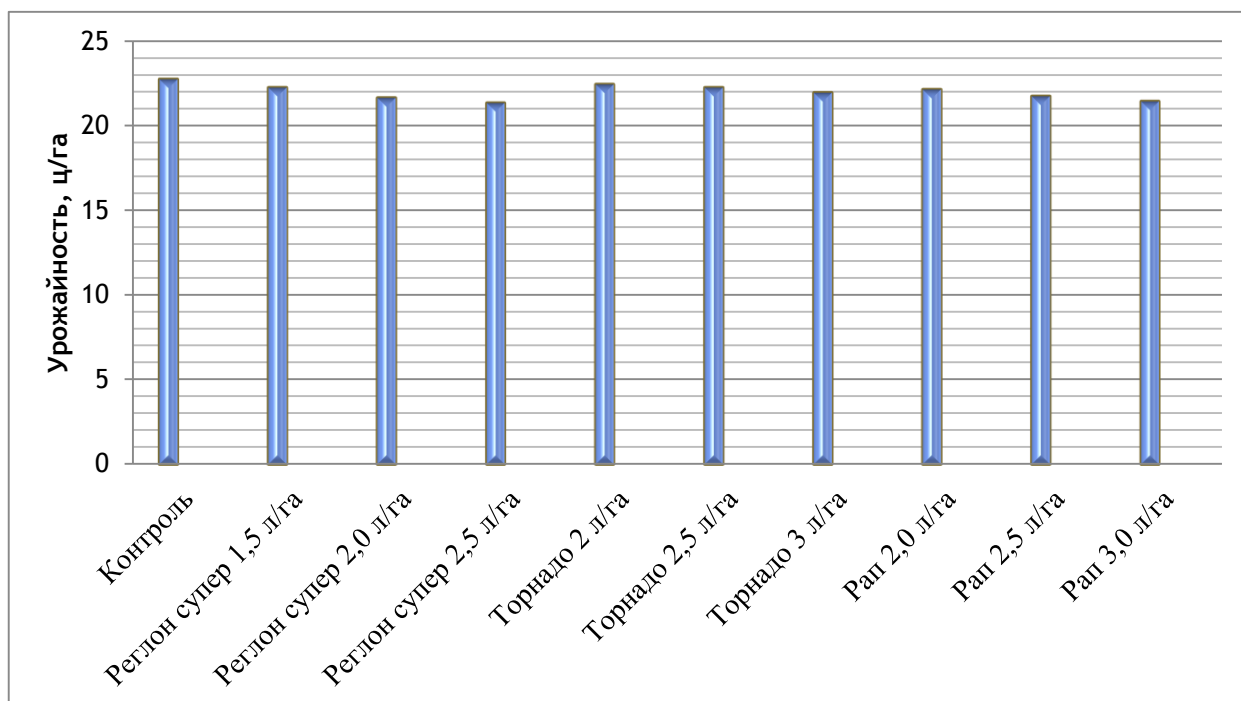


Рисунок 2 - Урожайность семян сои в зависимости от норм обработки посевов десикантами в среднем за 3 срока, (2011-2013 г. г.)

На рисунке видно, что урожайность семян сои по мере увеличения нормы расхода Реглона супер с 1,5 до 2,5 л/га несколько снижается, в среднем за три года – с 22,2 до 21,3 ц/га при урожайности на контроле 22,7 ц/га. Разница в урожайности на вариантах с повышенными нормами внесения по годам математически не доказана, она небольшая, менее 6 %. Действие препаратов Рап и Торнадо было более мягким и в меньшей мере снижало урожайность семян. По данным наших исследований, действие Реглона супер зависело не только от норм, но и сроков обработки посева. При первом сроке обработки (влажность семян 60-65 %) уборку напрямую можно было производить через 14-17 дней, а при обработке тем же десикантом при влажности семян 45 % - через 7-8 дней, т.е. практически в одно и то же время. Все зависит от состояния растений, в каком они находятся на момент применения десикантов и погодных условий.

Влияние десикации на содержание белка и масла в семенах сои

Основным достоинством полноценных семян сои является высокое содержание в них белка и масла (табл. 2).

Таблица 2- Влияние десикации на содержание белка и масла в семенах сои (в среднем за 2011-2013 г. г.)

Варианты	Масло, %			Среднее за 3 года	Белок, %			Среднее за 3 года
	Сроки применения							
	1	2	3		1	2	3	
Контроль				21,9				39,1
Реглон супер								
1,5 л/га	21,3	21,8	21,9	21,6	39,2	39,2	39,1	39,1
2,0 л/га	21,4	21,2	22,0	21,5	39,4	39,6	39,3	39,4
2,5 л/га	21,2	21,8	21,6	21,5	38,2	39,6	39,1	38,9
Торнадо								
2,0 л/га	21,8	21,9	21,9	21,8	39,4	39,9	38,9	39,4
2,5 л/га	21,2	21,5	22,0	21,5	39,4	39,1	39,1	39,2
3,0 л/га	21,3	21,9	21,4	21,5	39,1	39,5	39,3	39,3
Рап								
2,0 л/га	21,5	21,7	21,9	21,7	38,9	39,4	39,2	39,1
2,5 л/га	21,4	21,9	21,7	21,6	38,5	38,8	39,4	38,8
3,0 л/га	21,2	21,7	21,2	21,3	38,0	38,6	38,9	38,5

Применение десикантов в наших исследованиях тенденционно снижало содержание белка и масла, особенно с увеличением нормы расхода препарата. Десикация при влажности семян 60-65 % приводила к незначительному уменьшению содержания белка в семенах. Содержание белка на контроле в среднем за 3 года составило 39,1 %, на варианте Реглон супер и Торнадо в норме 2,0 л/га - 39,4 %, даже несколько больше, чем на контроле.

Содержание масла за годы исследований изменялось незначительно в зависимости от вариантов опыта. В среднем за три года исследований содержание его на контроле было 21,9 %. Наименьшее содержание отмечено на варианте, где применяли Рап в норме расхода препарата 3,0 л/га - 21,3 %.

Посевные качества семян сои в зависимости от применения десикантов и регуляторов роста

Десикация посевов сои существенно не повлияла на энергию прорастания и всхожесть семян сои. По результатам трехлетних данных (табл.3), видно, что энергия прорастания по всем вариантам опыта довольно высока и составляет от 84,6 % до 92,3 %, всхожесть – от 93,6 % на варианте Рап (3 л/га) до 98,6 % на контроле. При этом отмечено, что применение десикантов в

ранние сроки – при пожелтении нижних листьев (влажность семян 60-65 %)- практически не снижает энергию прорастания и всхожесть семян. Видимо, уже в этом состоянии растений в семенах накапливается максимальное количество пластических масс для полноценного их воспроизводства.

Таблица 3- Влияние десикации сои на посевные качества семян (в среднем за 2011-2013 г. г.)

Варианты	1 срок применения		2 срок применения	
	энергия прорастания, %	всхожесть,%	энергия прорастания, %	всхожесть,%
Реглон супер				
Контроль	92,3	98,6	92,3	98,6
1,5л/га	89,6	96,6	92,6	95,7
2,0л/га	86,3	95,6	87,6	95,4
2,5л/га	88,3	95,6	88,3	96,8
Торнадо				
Контроль	92,3	98,6	92,3	98,6
2,0л/га	87,6	96,3	92,6	96,6
2,5л/га	86,3	95,6	92,2	95,6
3,0л/га	87,6	95,3	88,3	95,4
Рап				
Контроль	92,3	98,6	92,3	98,6
2,0л/га	90,3	96,6	90,3	95,3
2,5л/га	84,6	95,0	90,3	94,3
3,0л/га	88,6	93,6	89,6	94,3

Регуляторы роста изучали на семенах сои, полученных на вариантах 1-го срока применения десикантов. Данные, полученные в результате исследований, приведены в таблице 4. Они характеризуют развитие проростков в результате последствия десикантов и действия ростстимулирующих веществ, что является косвенным показателем всхожести и энергии прорастания семян. Результаты исследований свидетельствуют о том, что как органические препараты, так и суперфосфат простой положительно влияют на развитие

проростков и действуют примерно одинаково. В связи с тем, что фосфор по эффективности действия не уступает органическим стимуляторам роста, можно отдать предпочтение первому, применяя его в качестве припосевного внесения в рядки в обычной норме – P₁₀₋₂₀.

Таблица 4- Влияние регуляторов роста на проростки семян сои (в среднем за 2011-2013 г. г)

Варианты опыта	Бинорам		Гумат калия		Суперфосфат	
	Длина, см					
	корешков	ростков	корешков	ростков	корешков	ростков
Контроль	3,9	3,5	3,9	3,5	3,9	3,5
Реглон супер						
1,5 л/га	5,1	4,0	4,8	4,7	4,9	4,5
2,0 л/га	5,5	4,9	5,0	4,0	4,4	3,5
2,5 л/га	4,9	4,1	4,9	3,7	5,0	3,9
Среднее	5,2	4,3	4,9	4,1	4,8	3,9
Рап						
2,0 л/га	5,1	4,5	5,4	4,6	5,2	4,5
2,5 л/га	5,1	4,2	5,2	4,0	4,8	4,3
3,0 л/га	5,0	4,0	5,6	4,5	5,3	5,0
Среднее	5,1	4,2	5,4	4,4	5,1	4,6

2011 г. НСР₀₅, см: по препаратам – 1,003; по нормам – 1,003.

2012 г. НСР₀₅, см: по препаратам – 1,524; по нормам – 1,422.

2012 г. НСР₀₅, см: по препаратам – 1,242; по нормам – 1,233.

Содержание остаточного количества пестицидов в семенах сои после обработки посева десикантами

Работая с пестицидами, исследователь обязан обращать внимание на экологические и санитарные риски при их использовании. Одним из таких рисков является возможное наличие остаточных количеств пестицидов в полученной продукции.

В соответствии с требованиями стандартизации на растениеводческую продукцию и с целью обеспечения экологической и санитарной безопасности она проверяется на содержание персистентных пестицидов – ДДТ (дихлор - дифенил трихлорэтан) и его метаболитов и ГХЦГ (гексахлорциклогексан) и его изомеров. Образцы семян сои для анализов отбирали через 2 месяца после обработки их десикантами, после окончательной доработки. Анализы на

остаточные количества пестицидов провели в Инновационном научно – исследовательском центре Орел ГАУ. Установлено, что в семенах сои контрольного варианта (без обработки десикантами) содержание изомеров ГХЦГ составило не более 0,03 мг/кг при ПДК 0,5 мг/кг (табл. 5)

То есть, содержание проверяемых пестицидов было соответственно в 17 и 12,5 раз меньше предельно допустимых концентраций.

Таблица 5 - Обнаружение опасных пестицидов в семенах сои после обработки посевов десикантами (мг/кг)

Пестициды	ПДК	Посевы обработаны				
		контроль (без обработки)	Реглон супер, л/га		Рап, л/га	
			1,5 л/га	2,5 л/га	2,0 л/га	3,0 л/га
ГХЦГ, мг/кг	Не >0,5	Не >0,03	Не >0,02	Не >0,02	Не >0,01	Не >0,03
ДДТ, мг/кг	Не >0,05	Не >0,004	Не >0,001	Не >0,003	Не >0,002	Не >0,002

При использовании десиканта Реглон супер в норме расхода 1,5 л/га через 60 дней после его применения количество ГХЦГ составляло 0,02 мг/кг, а количество ДДТ – 0,01мг/кг, но меньше, чем в контроле, соответственно в 1,5 и 4 раза. При использовании нормы расхода Реглона супер 2,5 л/га остаточные количества ГХЦГ были обнаружены в том же количестве, что и при 1,5 л/га. Содержание ДДТ возросло в 3 раза по сравнению с нормой расхода 1,5 л/га, до 0,003 мг/кг, но все же меньше в 1,33 раза, чем в контрольном варианте.

Такая же тенденция по снижению содержания остаточных количеств обнаруживаемых пестицидов отмечена при использовании в качестве десиканта препарата Рап. При меньшей норме его расхода (2 л/га) содержание ГХЦГ составило не более 0,01 мг/кг, что в 3 раза меньше, чем в контрольном варианте. Содержание ДДТ было в 2 раза меньше по сравнению с контролем

и составило 0,002 мг/кг. При использовании более высокой нормы расхода Рап, 3 л/га, содержание ГХЦГ не отличалось от контроля. Содержание ДДТ, как и при норме расхода препарата 2,0 л/га, было в разы ниже показателя в контрольном варианте.

Механизм снижения остаточных количеств опасных пестицидов ГХЦГ и ДДТ в семенах сои после обработки посевов десикантами Реглоном супер и Рап остается невыясненным и требует дополнительного изучения.

По нашему предположению, процесс принудительного подсушивания зерна сои десикантами изменяет среду нахождения опасных пестицидов и способствует их разрушению. Следует отметить, что изучаемые нами десиканты полностью разрушаются уже спустя 30-40 дней после применения.

ГЛАВА V. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДЕСИКАНТОВ НА СОЕ

При возделывании той или иной сельскохозяйственной культуры неотъемлемой частью является показатель экономической эффективности используемых приемов. При расчетах экономической эффективности возделывания соевых бобов использовались фактические показатели: урожайность, стоимость продукции (руб/ га), производственные затраты (руб /га), себестоимость, чистый доход, рентабельность.

Следует отметить, что в отличие от контроля, мы исключали затраты на сушку семян в вариантах с применением десикантов. Таким образом, затраты на сушку семян несколько уравниваются: на вариантах с внесением десикантов они дополняются стоимостью и их внесением, на контроле – сушкой семян. По чистому доходу (руб/га) и рентабельности (%) некоторое преимущество имеет контроль. Это связано с тенденцией снижения урожайности на вариантах с применением десикантов. Вместе с тем, обращает на себя внимание высокая рентабельность всех вариантов, в т. ч. и контроля. Это обуславливается небольшими затратами при возделывании сои, так как

исключены они на уход за посевами, незначительны на минеральные удобрения.

По чистому доходу близок к контролю вариант с применением Реглона супер во второй срок – 25034 руб/га. В целом чистый доход от использования Торнадо и Рап несколько выше, чем от Реглона супер. Связано это с более низкой стоимостью препарата Рап и несколько большей урожайностью при использовании препарата Торнадо. Следует отметить, что эффективность десикантов, хотя незначительна, но выше при втором сроке их внесения, т.е. при влажности семян 45 %, о чем свидетельствуют чистый доход и рентабельность. Однако при анализе экономической эффективности применения десикантов не учитывается факт того, что они дают гарантию убрать урожай раньше на 7-10 дней в более благоприятных погодных условиях, что может быть решающим в технологии культуры на семена. Что касается выбора препаратов, то более эффективным является Реглон супер в дозе 1,5-2,0 л/га. Полученные данные свидетельствуют о некотором преимуществе десикантов во второй срок их применения (при 45 % влажности семян). Однако для большей гарантии проведения этого агроприема по принципу «не опоздать» вполне приемлем и первый срок – при пожелтении листьев в нижнем ярусе растений (влажность семян 60-65 %). При применении десикантов во второй срок на вариантах Реглон супер (1,5 л/га), Торнадо (2,0 л/га) и Рап (2,5 л/га) рентабельность довольно высокая, ниже контроля всего лишь на 4-10 %.

Важным звеном энергетического анализа возделывания любой культуры является количественное сравнение альтернативных операций с целью выбора той из них, которая обеспечивает наименьшую энергоемкость. За основу расчетов потоков энергии была взята современная типовая технологическая карта возделывания и уборки сои. Расчеты велись по методике, разработанной на кафедре растениеводства Орел ГАУ (М.А. Внукова, 2011). Энергетическую оценку применения десикантов рассчитывали в предуборочном, уборочном и послеуборочном циклах технологии возделывания сои. Следует заметить, что при использовании десикантов из затрат при уборке исключают

лась энергия, затраченная на подсушивание семян, на контроле она учитывалась.

Расчеты показали, что применять десиканты перед уборкой семян сои выгодно – коэффициент энергетической эффективности с их использованием на 6-12 % выше, чем на контроле. Следует отметить, что энергетическая эффективность Реглона супер выше, чем Рап и Торнадо, особенно во втором сроке применения, чему способствует и несколько большая урожайность семян сои, чем в первый срок применения.

ВЫВОДЫ

1. Десикацию посевов сои следует проводить, начиная с пожелтения листьев в нижнем ярусе растений (влажность зерна 60-65 %) до побурения бобов в нижнем и среднем ярусах (влажность зерна 40-45 %). Применение десикантов при влажности семян 30 % нецелесообразно. Определено, что ускорение созревания сои при применении десикантов происходит за счет оттока пластических масс в плоды и семена, обезвоживания растений и разрушения хлорофилла в листьях.

2. Наиболее эффективным десикантом является Реглон супер. Он способствует проведению уборки семян сои на 10-12 дней раньше, чем на контроле (без десикантов) и на 4-5 дней раньше, чем при обработке Торнадо и Рап.

3. Исследования показали, что оптимальной нормой применения Реглона супер является 1,5-2,0 л/га, Торнадо и Рап – 2,0-2,5 л/га.

Впервые применяемый нами на сое десикант Рап по действию на растения сои тождествен Торнадо. Эти препараты содержат одно и то же действующее вещество – глифосат, хотя отличаются по физическому состоянию.

4. Доказано, что применение десикантов при влажности семян 60-65 % снижает их урожайность в пределах 6-10 %, при влажности 45 % она снижается тенденционно – на 4-5 % по сравнению с контролем.

5. Установлено, что в случае применения десикантов при влажности семян сои 60-65 % и 40-45 % уборку напрямую можно проводить на одну и ту же дату, т.е. через 12-15 дней после первого срока и через 6-7 дней после второго.

6. Исследования показали, что применение десикантов при пожелтении листьев в нижнем ярусе растений тенденционнно снижает энергию прорастания и всхожесть семян на 3-4 %, особенно на вариантах с увеличенными нормами расхода препаратов.

7. Доказано, что суперфосфат не уступает по эффективности действия на проростки сои органическим стимуляторам роста – Бинораму Ж и Гумату калия. В этой связи следует отдать ему предпочтение, применяя его в качестве припосевного удобрения в рекомендованной норме – 10-15 кг/га.

8. Рентабельность применения десикантов во второй срок (влажность семян 40-45 %) несколько выше, чем в первый (влажность семян 60-65 %). Так при оптимальных нормах их применения она составила на Реглоне супер соответственно 282 и 270 %, Торнадо 263 и 260 %, РАП – 290 и 287 %. На контроле она составила 294 %.

Небольшая разница по рентабельности связана с несколько большей урожайностью семян во втором сроке применения десикантов. Однако следует учесть, что применение десикантов в более ранние сроки (60-65 % влажность семян) дает большую гарантию убрать урожай вовремя, что особенно актуально для семенных посевов сои высоких репродукций.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. На темно-серых лесных почвах Орловской области для получения высококачественных семян сои целесообразно использовать десиканты Реглон супер в норме расхода препарата 1,5-2,0 л/га, а также Торнадо и Рап- 2,0-2,5 л/га соответственно.

2. Десикацию посевов сои следует проводить, начиная с пожелтения листьев в нижнем ярусе растений (влажность семян 60-65 %) до состояния, когда побуреют бобы в нижнем и среднем ярусах (влажность семян 40-45 %).

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ

1. Дурнев, Г. И. Влияние сроков и норм внесения десикантов на сроки уборки, урожайность и качество зерна сои в Орловской области / Г. И. Дурнев, **П. В. Ятчук**, Е. Ю. Измалкова // Кормопроизводство, –2013.–№4.–С.14–15. (количество у. п. л. – 0,1; автора – 0,05).
2. **Ятчук, П. В.** Посевные качества семян сои в зависимости от десикантов и регуляторов роста / П. В. Ятчук, Г. И. Дурнев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета.–2013. –№ 4. – С. 29-33. (количество у. п. л. – 0,3; автора – 0,2).
3. Durnev, G. I. The Impact of desiccants and growth redulators on the soya seed quality of soya seeds / G. I. Durnev, **P. V. Yatchuk** // Vestnik Orel GAU. Orel State Agrarian University, june 2013. – N3(42). – P. 24 – 27. (количество у. п. л. – 0,2; автора – 0,1).
4. Durnev, G. I. The condition of seeds and soya bean yield under the influence of desiccants / G. I. Durnev, **P. V. Yatchuk**, E. V. Kirsanova, Z. R. Tsukanova // Vestnik Orel GAU. Orel State Agrarian University, april 2014. – № 2 (47). – P. 7 – 10. (количество у. п. л. – 0,2; автора – 0,1).

Статьи в прочих изданиях:

5. Дурнев, Г. И. Соя: Новое в технологии возделывания на семена / Г. И. Дурнев, **П. В. Ятчук** // «Образование, наука и производство» Орел ГАУ, - 2014. - №. 2,3. – С. 83-88. (количество у. п. л. – 0,3; автора – 0,1).
6. **Ятчук, П. В.** Влияние десикантов на урожайность и посевные качества семян сои / П. В. Ятчук, Г. И. Дурнев // Зернобобовые и крупяные культу-

- ры. Всероссийский научно-практический журнал. – Орел. – 2013. – №1 (5). – С. 50-55. (количество у. п. л. – 0,3; автора – 0,2).
7. **Ятчук, П. В.** Влияние десикантов на урожайность и посевные качества семян сои / П. В. Ятчук, Г. И. Дурнев, Е. В. Кирсанова // Научное обеспечение агропромышленного производства: Сб. матер. науч-практ. конф, 25-27 января 2012 г., Курск, часть 1– С.167-169. (количество у. п. л. – 0,1; автора – 0,1)
8. **Ятчук, П. В.** Влияние десикантов на состояние семенного посева сои/ П. В. Ятчук, Г. И. Дурнев, А. Г. Изварин//Использование генетических ресурсов сельскохозяйственных растений в современной земледелии: Сб. матер. регион. науч-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященной 125 – летию со дня рождения Н. И. Вавилова – Орел, 19-23 марта – 2012. – С.550-552. (количество у. п. л. – 0,2; автора – 0,1).
9. Кирсанова, Е. В. Использование десикантов Раундап и Торнадо на зернобобовых культурах/ Е. В. Кирсанова, З. Р. Цуканова, **П. В. Ятчук** //Пути повышения устойчивости растениеводства к негативным природным и техногенным воздействиям: Сб. матер. междунар. науч-практ. конф. молодых ученых, аспирантов, студентов. – Орел ГАУ. – 2011. – С.168-170. (количество у. п. л. – 0,1; автора – 0,05).