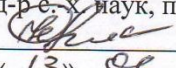


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Н. П. ОГАРЁВА»

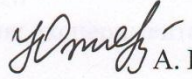
Аграрный институт

Кафедра агрономии и ландшафтной архитектуры

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой
д-р с.-х. наук, профессор
 Н. В. Смолин
« 13 » 06 2020 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

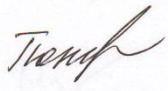
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНСЕКТИЦИДОВ НА СОЕ
В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ЮГА НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

Автор бакалаврской работы: 04.06.20  А. В. Ютяев

Обозначение бакалаврской работы БР-02069964-35.03.04-16-20

Направление 35.03.04 – агрономия

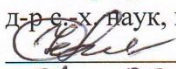
Руководитель работы
канд. с.-х. наук, доц. 10.06.20  А. Н. Никольский

Нормоконтролер:
канд. с.-х. наук, доц. 08.06.20  Е. В. Тюкина

Саранск
2020

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Н. П. ОГАРЁВА»

Аграрный институт
Кафедра агрономии и ландшафтной архитектуры

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой
д-р с.-х. наук, профессор
 Н. В. Смолин
« 01 » 02 2020 г.

ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
(в форме бакалаврской работы)

Студент Ютяев Алексей Владимирович группа 401

1 Тема: Сравнительная эффективность инсектицидов на сое в условиях лесостепи юга Нечерноземной зоны.

Утверждена приказом № 10054-с от 25.12.2019 г

2 Срок представления работы к защите: 22.06.20

3 Исходные данные для научного исследования: экспериментальные данные.

4 Содержание бакалаврской работы:

4.1 Обзор литературных источников

4.2 Методы исследований

4.3 Результаты исследований

4.4 Экономическая оценка применение инсектицидов на посевах сои

5 Заключение

6 Приложения (дисперсионный анализ)

Руководитель работы

канд. с.-х. наук, доц. 25.12.19 

А. Н. Никольский

Задание к исполнению принял 25.12.19 

А. В. Ютяев

РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа содержит 64 страницы, 8 таблицы, 1 рисунка, 53 использованных источников, 14 приложений.

СОЯ, ИНСЕКТЕЦИД, ОБРАБОТКА, ТЕХНОЛОГИЯ, УРОЖАЙНОСТЬ, СПОСОБ, ПОЧВА, ЗАСОРЕННОСТЬ.

Объект исследования – соя.

Цель работы – сравнительный анализ эффективности инсектицидов на сое в условиях лесостепи юга Нечерноземной зоны.

В процессе работы использовались методы: лабораторный, полевой.

Результаты исследований: было выявлено, что оптимальный способ борьбы с паутинным клещем и совкой на посевах сои – рекомендуется вносить инсектицид Сирокко в дозах при 0,6 л/га. Который значительно сохраняет урожай сои.

Область применения: растениеводство.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 6 |
| 1 Обзор литературы | 7 |
| 1.1 Народно-хозяйственное значение сои | 7 |
| 1.2 Биологические и ботанические и особенности сои | 9 |
| 1.3 Технология возделывания сои | 13 |
| 1.4 Методы снижения вредоносной деятельности фитофагов соевого агроценоза | 19 |
| 2 Условия и методика проведения исследований | 28 |
| 2.1 Место, схема опыта и методика проведения исследований | 28 |
| 2.2 Методика проведения исследований | 30 |
| 2.3 Агротехника опытных делянок | 33 |
| 3 Эффективность инсектицида Сирокко против насекомых фитофагов на сое | 34 |
| 4 Влияние инсектицида Сирроко на продуктивность сортов сои | 37 |
| 5 Экономическая эффективность применения инсектицидов на посевах сои | 42 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 45 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ | 46 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ А (обязательное) | 51 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ Б (обязательное) | 52 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ В (обязательное) | 53 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ Г (обязательное) | 54 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ Д (обязательное) | 55 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ Е (обязательное) | 56 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ Ж (обязательное) | 57 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ З (обязательное) | 58 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ И (обязательное) | 59 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ К (обязательное) | 60 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ Л (обязательное) | 61 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ М (обязательное) | 62 |

| | |
|-----------------------------|----|
| ПРИЛОЖЕНИЯ Н(обязательное) | 63 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ О (обязательное) | 64 |

ВВЕДЕНИЕ

Соя – является самой распространенной как зернобобовая так и масличная культура. В конце 70-х и 80-х годов по данным ФАО ООН посевные площади ее достигли 52 млн. га. Что и способствовало увеличению посев сои вдвое. Северная и Южная Америка стали основными экспортерами сои в мире. По своему качеству соя стала иметь большой спрос благодаря высокому содержанию по аминокислотному составу белка, которую интенсивно используют на корм и в пищевых целях, и ценного растительного масла, имеющего пищевое и техническое применение

Расширение площадей под сою, нарушение севооборотов, систем обработки почвы, сокращение объемов применения удобрений, средств защиты растений и изменение климатических условий способствуют формированию и накоплению комплекса вредных насекомых разных таксономических групп.

В последние годы интенсивно стало заметно заселение агроценоза сои такими вредителями как акациевая или бобовая огневка (*Etiella zinckenella* Tr.) и хлопковая совка (*Helicoverpa armigera* Hb), потери урожая от которых могут достигать до 80 %. Список разрешенных препаратов для борьбы с этими вредителями включает ограниченный ассортимент инсектицидов.

В Республике Мордовия эта культура является определенно новой. Как сообщили в министерстве сельского хозяйства республики, посевные площади под этой культурой значительно увеличены и станут дальше работать над этой культурой. Раньше всего сои составляло для выращивания 300 га, сейчас же соя стало очень заметно набирать обороты и с каждым годом увеличивает посевные площади, на данный момент составляет 2500 га

В связи с целью наших исследований исследования - уточнение видового состава фитофагов сои, их вредоносности и разработка способов борьбы против вредителей с целью снижения потерь урожая культуры.

1 Обзор литературы

1.1 Народнохозяйственное значение сои

Соя – является самой важнейшим белково-масличной культурой мирового значения. В среднем он содержит 37–42 % белка, 19–22 % масла и до 30 % углеводов; убранная в фазу налива бобов, вегетативная масса, богата белками (16–18 %), углеводами и витаминами. Протеин сои по аминокислотному составу близок к белку куриных яиц, а масло относится к легкоусвояемым и содержит жирные кислоты, не вырабатываемые организмом животных и человека (Посыпанов Г. С. И др., 2006).

Сою широко используют как продовольственная, кормовая и техническая культура. По содержанию лизина он не уступает сухому молоку и куриному яйцу. Он на 85–90 % растворим в воде и хорошо (80–95 %) усваивается. Глицерин способен створаживаться (Коренев Г. В. и др., 1990).

Йодное число соевого масла составляет 107–137. Его используют для пищевых и технических целей. В нем преобладают ненасыщенные жирные кислоты - олеиновая (до 25 %), линолевая (43–59 %) и линоленовая (7–10 %); насыщенных кислот мало - около 15 %. По питательности и усвояемости оно близко к подсолнечному маслу и мало уступает коровьему. В соевом масле много полезных веществ -фосфатиды, каратиноиды, витамины и др. Из витаминов в семенах сои содержатся: В1 – 11–17 мг/кг, В2 – 2,1–2,7 В3 – 13–16, В6 – 4–9, РР – 22–34, Р – 1000–1600, К – 1,5–2,5, С – 100–200 мг/кг и др. В семенах же содержания ряда витаминов значительно меньше чем в масле (Енкен Е. Б., 1959).

Соевый протеин ближе к белкам животного происхождения по белковому комплексу и содержанию незаменимых аминокислот (лизин, метионин, триптофан и др.), поэтому организмы животных и человека затрачивают минимальные усилия для преобразования соевого белка в белки своего тела.

Высокая растворимость соевого альбумина в воде (до 94 %) делает его легкоусвояемой пищей для людей и ценным кормом для животных и птицы.

Соя имеет многостороннее, продовольственное, целебное, кормовое, техническое и агротехническое значение. Основными пищевыми продуктами, вырабатываемыми, из сои являются: соевое, молоко, тофу, окара, текстурированный соевый белок (ТСБ), соевые изоляты и другие. Из семян сои получают продукты для изготовления нескольких сот разнообразных изделий. Соевое зерно в основном используется для переработки на масло, а шрот и жмых - для кормовых целей как ценные высокобелковые добавки к комбикормам. Соевая мука широко применяется в пищевой промышленности для приготовления хлебобулочных, крупяных и кондитерских изделий, так же соевое масло находит также применение в мыловаренной и лакокрасочной промышленности (Заостровных В. И., 2005).

Зеленая масса сои используется на корм скоту, так и для заготовок силоса, сена, сенажа, травяной муки, гранул. Соевой соломе, содержится в 1ц около 3 % белка и 30 кормовых единиц, является также хорошим кормом. Из нее делают кормовую муку, гранулы или смешанный (с ботвой сахарной свеклы или зеленой массой кукурузы) силос (Лещенко А. К., 1978).

1.2 Ботанические и биологические особенности сои

Соя культурная (*Glicine hispida Maxim.*) – однолетнее растение семейства бобовые (*Fabaceae*). Стержень его грубый, сравнительно коротким главным корнем и содержит большое количество длинных боковых корней, которые доходят в почве до 2 м. Главный корень толще боковых лишь в верхней части на расстоянии 10–15 см от поверхности почвы. Тонкие корешки составляют около 60 % корней, что указывает на мощностъ корневой системы (Минкевич Н. А. и др., 1955).

Вся основная масса корней залегает в пахотном слое. Клубеньки образуются на главном и боковых корнях, которые представляют собой разросшуюся под влиянием бактерий ткань корня. При помощи клубеньковых бактерий они поглощают из воздуха азот и переводят его в доступную для растения форму. Клубеньков на одном растении образуется 25–50 (Федотов В. А. и др., 1999).

Стебель и ветви – прямые или коленчатые, которые различаются по толщине. Тонкостебельные формы склонны к полеганию. В период вегетации стебли у различных сортов имеют зеленую или антоциановую окраску. Стебель опушенный, окраска от серо-белой до жёлто-бурой.

Листья у сои очередные, перистосложные, преимущественно опушенные, тройчатые, реже с четырьмя-пятью листочками различной формы: узковытянутой, линейной, овальной, яйцевидной и сердцевидной. Первые два листочка – супротивные. Листья в основном опадают при созревании (Сорокин А. Д., 1993).

Цветки у сои мелкие, пятилепестковые, обычно без запаха, собраны в короткую малоцветковую или длинную многоцветковую кисть, которые расположены в пазухах листьев.

Количество цветков в кисти составляет от 2 до 20. Окраска венчика у сои белая или фиолетовая. Тычинок – десять. Самоопыляющееся растение. Бобы прямые, изогнутые, серповидные, плоские или выпуклые, опушенные,

редко голые, длиной до 5 см, светло-серой, серой, бурой, коричневой, светло-коричневой и черной окраски. На растении бывает от 10 до 400 бобов. Количество семян в бобе – от одного до четырех. Высота прикрепления нижних бобов варьируется от 3 до 30 см. Семена шаровидные, овальные, продолговатые и промежуточные между ними, плоские и выпуклые. Семена сои по окраске бывают черные, коричневые, зеленые и желтые различных оттенков и т.д (Албушев А. В. и др., 2009).

Массу 1000 семян составляет от 35 до 60 г. Семядоли бывают желтой и зеленой окраски. Рубчик по форме – овальный, линейный и клиновидный, а по размеру – крупный, средний и мелкий, длиной от 1,5 до 6 мм и шириной от 0,5 до 1,3 мм. Окраска рубчика желтовато-белая, коричневая, темно-коричневая, черная; светло-коричневые рубчики, как правило, свойственны сортам с белым опушением, а коричневые – рыжим (Еникеев Р. С. И др., 1999).

По отношению к теплу, соя очень теплолюбивая культура. Основным условием для роста и развития растений сои требуется значительное количество тепла и влаги. Сумма активных температур составляет 1600–30000 °С при среднесуточной температуре 16–17 °С; минимальной температурой для прорастания семян составляет 8 °С. Для отличных всходов является температура 10–12 °С на 15–16 день, а при 20 °С на 6–7 день. Может переносить понижения температуры до – 2 °С (Зеленцов С. В. и др., 2006).

Соя так же может быть устойчива как к очень высоким, так и к низким отрицательным температурам. Она хорошо переносит заморозки. При легких заморозках у сои ничего не повреждаются, как молодые так и которые близки к полному созреванию, но все же скорость роста при температуре выше 37°С значительно уменьшается.

Всходы начинают появляться на 5–7 день после посева, могут так же зависеть от глубины заделки семян, влажности почвы и температуры. Среднесуточная температура составляе 18–19 °С благоприятна для формирования репродуктивных органов сои, а 21–23 °С оптимальная для цветения, мини-

мальная 16–18 °С, благоприятная 19–21 °С, оптимальная 22–25 °С и максимальная – свыше 28 °С (Лещенко А. К. и др., 1987).

Соя – является растением короткого дня и особенно очень отзывчива к изменениям светового режима. При двух – трех коротких дней в фазе всходов, может ускорить процесс цветения и вызвать биологические изменения у многих сортов сои. Даже небольшое удлинение дня задерживает цветение и способствует вегетативной массы растений.

Основным признаком к отношению к продолжительности дня является приспособления сорта к географическому району выращивания.

Для благоприятных условий длины светового дня соя требует очень сильной интенсивности освещения. При слабом постоянном освещении растения не зацветают. При недостаточном освещении отдельных веток или всего нижнего яруса растений, что бывает при сильном загущении посевов и полегании, преждевременно опадают и желтеют листья. Для получения максимальной урожайности сои является мощное освещение растений в конце цветения и начале формирования бобов. Высокая интенсивность света влияет на увеличение массы клубеньков на корнях сои (Беликов И. Ф., 1971).

Так же соя является влаголюбивым растением. На сухих почвах семена заделывают намного глубже. Необходимой влаги для прорастания семян приблизительно равна 50 % массы семян. Избыточная влажность неблагоприятна для прорастания семян. Соя может перенести засухи в течение некоторого времени без особых повреждений, но особенно чувствительна к ней в период прорастания семян и появления всхожести. Так же может замедлиться вегетативный рост растений и приводит к уменьшению числа цветков на растении при избытке влаги, а в период цветения увеличивают процент опавших цветков (Воронов М. Г. и др., 1982).

При помощи длинных вегетативных органов соя может лимитировать использование воды с помощью определенного морфолого-химического механизма. Основным значением для повышения засухоустойчивости имеет мощное развитие корневой системы и способность долго удерживать листья

(Заверюхин В. И. и др., 1988).

Основным критерием для получения высоких урожаев сои является сохранение и рациональное использование влаги

Корневая система состоит из первичного (главного) корня, который проникнуть на глубину до 1,5 м, но почти в любых условиях основная масса корней располагается на глубине 70 см от поверхности почвы. При большом плотности почвы снижается и ухудшается аэрация и тем меньше корни проникают вглубь почвы. Грунтовые воды так же приносят большой вред сое (Мякушко В. П. и др., 1984).

Оптимальным для нее является рН 6,5–7,0. Угнетание клубеньковых бактерий и корней происходит на кислых почвах. Щелочная реакция почвенного раствора тоже угнетает рост растений и снижает урожайность. Кислород является основным источником для нормальной жизнедеятельности корней.

Сою выращивают на почвах всех типов, исключая глубокие пески. Положительное значение для урожайности сои имеет размещение ее посевов на участках хорошо дернируемых, выровненных по рельефу. Для хорошего получения урожайности лучшими почвами для сои являются хорошо структурные, достаточно влагоёмкие, с мощным корнеобитаемым слоем, высоко плодородные с оптимальным запасом подвижных элементов минерального питания, способные легко прогреваться, богатые гумусом, с нейтральной реакцией почвенного раствора, с легким механическим составом подстилающие породы. Оптимальная влажность почвы для сои – 70–80 % предельной полной влагоемкости (Антонов С. И. и др., 2000)..

1.3 Технология возделывания сои

Место в севообороте. Сои в основном размещают в пропашных звеньях севооборотов, на полях, чистых от сорняков, с достаточными запасами влаги и питательных веществ в почве. Наилучшими предшественниками являются озимые и яровые колосовые культуры, кукуруза, картофель, овощные (Доспехов Б. А., 1985).

Соя как бобовая является отличным источником для повышения плодородия почвы и урожайности последующих зерновых культур.

Соя – является лучшим предшественником для многих культур. Соя улучшает физические свойства почвы и благодаря деятельности корней и клубеньковых бактерий разрыхляет почву, что способствует лучшему проникновению влаги, экономному ее расходованию и повышению урожая последующих культур севооборота (Дубровин И. И., 2000).

Не стоит размещать сою после суданской травы, подсолнечника, а также бобовые культуры, имеющие общих с ней вредителей.

Соя – отличный предшественник для зерновых, технических, кормовых и других культур. Поэтому введение ее в севооборот, и при правильном чередовании с другими культурами позволяют улучшить состав предшественников, а следовательно, и продуктивность севооборота, азотный баланс почвы, повысит содержание протеина и качество кормов.

Обработка почвы. Основной обработки почвы состоит из лущения стерни и из зяблевой вспашки плугом с предплужником. Известно, что лущение жнивья повышает урожай сои. При правильном использовании лущения она сохраняет свое значение. Лучшим орудием является дисковый лущильник (Голубев В. В., 2000).

Вспашка так же имеет большое для повышения плодородия почвы и урожайности сои имеют время и глубина вспашки.

Зяблевую вспашку проводят плугами с предплужниками (культурная вспашка), в более ранние сроки. При запаздывании с проведением зяблевой вспашки урожай сои значительно уменьшается.

Основным критерием для получения большого сои имеет глубина зяблевой вспашки. При глубокой зяблевой вспашке можно значительно увеличить урожай сои чем при мелкой, особенно при проведении ее плугами с предплужниками, в сочетании с предварительным лушением жнивья.

При глубокой вспаханной зяби почва обеспечивает сбережение почвенной влаги, хорошую аэрацию почвы и мобилизацию нитратного азота. Также глубокая вспашка резко снижает засоренность культуры сои.

При правильной системе предпосевной обработки почвы тесно связана с системой зяблевой обработки. Для сохранения почвенной влаги создают на поверхности почвы – изолирующий слой, которую начинают обрабатывать с ранней весны. (Гринев В. М., 1983).

На легких и хорошо подготовленных с осени почвах изолирующий слой создают шлейфом или волокушей. Эти орудия выравнивают поверхность почвы и не распыляют ее. Весной их можно применять раньше, чем бороны, вскоре после схода снега. На почвах тяжелых, слитных применяют тяжелые бороны, которыми можно добиться лучшей разделки почвы; как боронование, так и шлейфование проводят под углом к направлению борозд.

Для хорошего и мощного создания пахотного слоя проводят культивацию. Культивацией очищают почву также от сорняков.

В районах с недостаточным или неустойчивым увлажнением, а также в годы с сухой весной верхний слой почвы нередко пересыхает, при этом непосредственно перед посевом применяют прикатывание, которая сохраняет и увеличивает поднятие воды по капиллярам из нижних влажных горизонтов почвы в верхний ее слой.

Посев семян. Норма высева колеблется зависимо от сортов сои, у раннеспелых составляет от 70 до 90 кг/га – на зерно и 120 кг/га на сено, средне-спелых составляет 50–60 кг/га. Средняя плотность посева составляет – 35–40

семян на метр. При увеличении ширины междурядий увеличивается и расход посевного материала – на 10–20 %.

Для посева необходимо использовать только хорошо отсортированные и выровненные по крупности семена с высокой всхожестью и энергией прорастания. Семена сои с высоким содержанием белка и жира при плохих условиях хранения быстро теряют полевую всхожесть и снижают энергию прорастания. Поэтому весной обязательно проверяют качество посевного материала. Семена должны быть хорошо выполненными, с высоким удельным весом, не иметь карантинных сорняков, живых вредителей и их личинок, повреждающих сою (Доспехов Б. А., 1983).

Крупные и средние семена имеют более высокие посевные качества и урожайность, чем мелкие. Для посева используют очищенные семена первой и последующей репродукций районированных сортов. Наиболее высокие урожаи зерна получают при посеве семенами первого класса.

Иногда после посева наблюдается резкое снижение температуры. Семена и проростки в холодной почве в большей степени поражаются патогенными микроорганизмами и не дают всходов. Чтобы повысить полевую всхожесть семян, перед посевом их обрабатывают против бактериальных и грибковых заболеваний Фентиурамом или другими аналогами ТМТД. Урожай сои без протравливания семян бывает ниже, чем с протравливанием. Семена сои с влажностью до 14 % можно протравливать за один-два месяца до посева. Заблаговременная обработка ядохимикатами предохраняет семена от грибковых и бактериальных заболеваний, не снижает всхожесть и увеличивает урожай на 15 %.

Также для обработки семян применяются стимуляторы роста растений и микроудобрения. Такие препараты способствуют увеличению энергии прорастания семян, всходы сои при этом появляются на несколько дней раньше.

Так как у обработанных семян изменяется сыпучесть, необходимо проверить настройку сеялки на норму высева. При использовании сеялок с

пневматическим высевальным аппаратом обработка семян практически не влияет на норму посева (Доспехов Б. А. и др., 1987).

Сроки сева зависят не только от температурного режима почвы, биологических особенностей сортов, но и от продолжительности вегетационного периода, количества осадков, увлажнения и аэрации почвы. В условиях хорошей влагообеспеченности сою высевают в оптимальные сроки, при хорошем прогревании и влажности почвы. В засушливые годы лучшие результаты дает посев в ранние сроки, которые позволяют использовать имеющиеся в почве весенние запасы влаги для набухания и прорастания семян. Поздние посевы в таких условиях приводят к тому, что семена попадают в сухую почву, часть из них поражается болезнями, остальные долго не прорастают, всходы бывают изреженными. При оптимальном сроке сева наблюдается наилучшее развитие растений.

Оптимальная глубина заделки семян сои в основных районах производства 4–5 см, на легких почвах – 5–6 см. При пересыхании верхнего слоя на структурных почвах она может быть увеличена до 6–8 см. Устанавливая сеялки на глубину посева, необходимо учитывать, что при прорастании семян сои выносятся на поверхность семядоли. Отклонение от оптимальной глубины резко снижает урожай.

Глубина заделки семян сои должна устанавливаться с учетом влажности, температуры верхнего слоя почвы и качества семян. Мелкая заделка (2–4 см) семян так же, как и глубокая (8–10 см), снижает урожай.

Оптимальные сроки сева в сочетании с правильной глубиной заделки семян и с учетом их посевных качеств позволяют получать дружные и полные всходы, хорошее развитие растений, высокий урожай зерна

Условия влагообеспеченности, биологические особенности сорта, степень и характер засоренности поля, техническая оснащенность хозяйства определяют способ сева сои. Она может высеваться широкорядно с междурядьем 45 см пропашными сеялками или обычным рядовым способом зерновыми или стерневыми сеялками.

От площади питания растений зависит освещенность растений, обеспеченность влагой и питательными веществами, что влияет на облиственность и показатели биометрических измерений. При уменьшении площади питания снижается высота растений, их вес, диаметр стебля, количество ветвей, бобов и семян, увеличивается высота прикрепления бобов нижнего яруса. При оптимальной величине площади питания основное количество бобов (61,5–70,6 %) формируется на главном стебле. На изреженных посевах большая часть их (71,5 %) располагается на боковых ветках. При оптимальной площади питания растения не сильно ветвятся, побеги у них образуются в междоузлиях среднего и верхнего ярусов, куда больше попадает солнечного света (Надежкин С. М. и др., 2005).

Уборка урожая. От правильной и своевременной уборки сои зависит конечный результат выращивания этой культуры: количество и качество продукции. Плохая и несвоевременная уборка культуры может привести к значительным потерям урожая и снижению его качества.

У сои показателями срока уборки большинства сортов являются пожелтение и опадение листьев, пожелтение и побурение стеблей и бобов. Зерна в бобах при встряхивании растений издадут шум. Семена приобретают свойственную данному сорту окраску и форму. Уборку сои производят при полном созревании бобов комбайнами (Конченко Н. Ф., 1992).

Соя, отличающаяся большой гигроскопичностью, очень чувствительна к изменению в течение дня относительной влажности воздуха. При этом на корню она высыхает значительно легче, чем после уборки. Влажное зерно быстро портится. Это надо иметь в виду потому, что уборка сои обычно протекает в более влажный (поздний) период года, чем уборка, например, колосовых культур. Зерно сои очень легко раскалывается по плоскости соприкосновения семядолей и значительно сильнее дробится от механического воздействия.

Чтобы ускорить созревание сои рекомендуется применять химическую дефолиацию посевов. Обработку сои дефолиантами проводят в разные сроки:

в фазу зеленых бобов при влажности зерна 76–78 %, в фазу желтых бобов и в начале их побурения при влажности зерна 63%. При ранней химической дефолиации уже на седьмой день после обработки опадает 86 % листьев.

Дефолиация посевов в поздние сроки ускоряет подсыхание и опадание листьев. Обработка посевов сои в фазу зеленых бобов при влажности зерна 76–78 % ускоряет его созревание на 14–15 дней, но снижает урожай. Дефолиация в фазу зеленых бобов при влажности зерна 70 % ускоряет созревание на 12–13 дней без снижения урожая. При опрыскивании в фазу желтых бобов и в начале их побурения созревание также ускоряется без снижения урожая.

Также можно проводить химическую десикацию посевов сои, что способствует ускорению созревания на восемь–десять дней. После применения десикации быстрее подсыхают и опадают листья, созревают семена, сохраняя при этом посевные и урожайные качества. Продолжительность уборки сои не должна превышать 15 дней. Комбайны, применяемые для уборки сои, должны удовлетворять следующие основные требования:

- 1) срезать растения сои не выше 5–7 см от поверхности почвы;
- 2) обеспечивать уборку при изменяющейся в течении дня влажности зерна в пределах 12–16 %;
- 3) давать минимальное дробление зерна при обмолоте;
- 4) хорошо разделять ворох сои, полностью выделяя зерно, при возможно меньшей его засоренности (Пенчуков В. М. и др., 1984).

1.4 Методы снижения вредоносной деятельности фитофагов соевого агроценоза

Увеличение производства зерна сои во многом зависит от эффективности интегрированной системы защиты посевов от повреждения насекомыми и угнетения сорняками, в значительной степени снижающих урожай и его качество. Такая система защиты сои представляет собой рациональное сочетание всех методов борьбы с вредными организмами (агротехнических, биологических, химических); она основывается на знании циклов развития вредителей, условий, определяющих их численность и вредоносность. Важнейшими элементами интегрированной защиты сои является учет экономических порогов вредоносности (ЭПВ) и критические соотношения вредных организмов и их врагов, позволяющие сократить до минимума применения пестицидов - средств высокоэффективных, но далеко не безопасных для окружающей среды.

Оптимизация системы защиты агроценозов сои от сорняков, вредителей и болезней должна, прежде всего, базироваться на повышении общей культуры земледелия, начиная от правильного составления и освоения севооборотов, системы обработки и удобрений в них, формирования наиболее жизнестойких и высокопродуктивных агроценозов и заканчивая своевременной уборкой урожая.

Использование агротехнических мероприятий основано на изменении взаимоотношений, существующих между растением и внешней средой, включая вредных насекомых и паразитические микроорганизмы.

Агротехническими приемами можно изменять условия питания растений, температуру, влажность воздуха и почвы, т.е. основные факторы развития растения, одновременно влияя и на развитие вредных насекомых и паразитических микроорганизмов (Брянцев Б. А. и др., 1963).

Действие агроприемов защиты сои должны проявляться по следующим главным, принципиально отличным путям:

- 1) изменение условий окружающей среды в сторону, неблагоприятную для развития вредителей и благоприятную для полезных видов;
- 2) создание форм растений, не повреждаемых вредными насекомыми или устойчивых к их повреждениям;
- 3) повышение устойчивости растений к повреждению путем оздоровительных для агроценозов агромероприятий;
- 4) непосредственное воздействие на вредителей, вызывающее их гибель (Щеголев В.Н., 1960).

Плотность вредителей на бессменных посевах сои выше, чем при чередовании культур в севообороте. На динамику численности вредителей влияет, прежде всего, не степень насыщения севооборота той или иной культурой, а порядок чередования культур и, главным образом, биологии предшественника. Предшествующая культура влияет не только на количественный, но и на качественный состав агроценоза (Пивень В. Т. и др., 2007).

Среди мероприятий, направленных на получение высокого урожая сои, ведущее место занимает зяблевая вспашка. Степень ее губительного влияния на вредных членистоногих зависит не только от качества обработки почвы, но и от времени проведения. Если поля из-под зерновых культур или сахарной свеклы оставить без обработки под зиму и провести весной вспашку перед посевом, она не обеспечит какого-либо защитного действия. К этому времени многие виды подгрызающих совок и клещей проявляют весеннюю активность и легко переносят вспашку с оборотом пласта, поскольку вместе с вредителем запахиваются и отрастающие сорняки, которыми питаются гусеницы совок. Осенняя вспашка способствует снижению численности зимующих чешуекрылых вредителей (Решидов М. И. и др., 2000).

Численность паутиного клеща (лат. Tetranychidae) значительно снижает уничтожение сорной растительности на краях полей и обочинах дорог, при этом наилучшим вариантом является их запашка. Установлено, что на полях с плоскорезной обработкой почвы и при весновспашке вредоносность паутиного клеща существенно возрастает по сравнению с зяблевой вспаш-

кой.

В целях защиты всходов от ростковой мухи и других почвообитающих вредителей посев семян сои должен производиться в оптимальные сроки (когда температура на глубине заделки семян достигает 14–16°C в хорошо подготовленную, рыхлую почву). Всходы появляются быстро и дружно в течение 5–6 дней. Благодаря чему поврежденность семян комплексом почвенных вредителей уменьшается.

Возможность снижения уровня заселенности сои различными вредителями под влиянием сроков посева является одним из значительных резервов защиты урожая, так как при этом может наблюдаться совпадение и несовпадение наиболее привлекательной для вредителя фазы развития растения, ее продолжительность со временем его наибольшей численности или вредоносности. Так, например, в 1929 году на Ейской опытной станции и опытном поле Донского института сельского хозяйства (Персиановка) наблюдалась следующая зависимость степени повреждений сои гусеницами акациевой огневки от сроков посева: относительно меньше повреждений сои отмечено в среднем сроке посева (в первой декаде мая). Отодвигание сроков на 2 и 3 декады мая чрезвычайно сильно увеличивало зараженность. Самые ранние сроки (апрельские) так же давали больше повреждений по сравнению со средними сроками посева. Поврежденность акациевой огневкой посевов сои поздних сроков посева по сравнению с посевами первых сроков оказались больше в 2 раза. Поврежденность хлопковой совкой сои, высеянной на месяц позже нормального срока увеличивается почти в три раза по сравнению с повреждением посевов произведенных в оптимальный срок (Соколов М. С. и др., 1995).

При выборе оптимального срока сева необходимо принимать во внимание не только биологические особенности культуры, но и ее восприимчивость к болезням и вредителям. По мнению М.Н. Казначеева (2001) лучшими сроками сева для раннеспелых и среднеспелых сортов сои в условиях Курской области являются вторая и третья пятнадцатки мая. Более ранние сроки

нежелательны ввиду затруднения борьбы с сорняками и поражения растений фузариозом и бактериозами. В тоже время соя, посеянная в более поздние сроки, отстает в росте, слабо компенсирует повреждения совками, луговым мотыльком и другими вредителями, в результате чего продуктивность растений снижается.

Немаловажное влияние на заселенность посевов сои вредителями и их вредоносность оказывает плотность агроценоза. Так Е. Ю. Веретельник (2001) установлено, что на вредоносность акациевой огневки влияет густота стояния растений. Наиболее сильно повреждались все сорта при густоте стояния 400 тыс.раст./га. Как считает автор это, видимо, связано с тем, что для развития вредителя внутри стеблестоя складывается оптимальная влажность. Менее всего заселялись сорта при густоте стояния 200 тыс. раст./га, что связано с хорошим проветриванием посевов и созданием неблагоприятных условий для развития акациевой огневки.

Итак, агротехнический метод имеет в основном профилактическое значение. Но не редко агротехнические приемы используются и для непосредственного уничтожения вредителей. В большинстве случаев этот метод не требует специальных затрат, так как он базируется на приемах возделывания культуры.

Выявлено, что важным фактором, влияющим на резистентность сои к *Leguminivora glycinivorella*, оказались бобы. Содержание в бобе двуокиси кремния положительно коррелирует со смертностью находящихся внутри него личинок. Резистентные генотипы характеризуются не только слабой повреждаемостью семян, но и низкой скоростью роста и развития личинок, а также меньшей массой последних (Сичкарь В. И. и др., 1991).

Исследователи отмечают, что среднее повреждение сортов сои акациевой огневкой составляет 3–7 %. Выявлены формы, у которых количество поврежденных семян составила менее 1 %, причем большинство устойчивых сортов происходит из Дальневосточного региона России. Повышенной привлекательностью к данному вредителю характеризовались формы из Японии,

США и Китая. Одна из причин выявленных различий - продолжительность вегетационного периода. В Дальневосточном регионе создаются скороспелые сорта, у которых к моменту массового лета огневки имеются сформировавшиеся бобы, мало привлекающие бабочек для откладки яиц. Существенный интерес для поиска высокоустойчивых генотипов представляет изучение механизмов, обеспечивающих защиту растений от насекомых. В частности, устойчивые к минирующим мухам сорта сои характеризуются повышенным числом волосков на листьях, более мелкими их размерами и повышенным содержанием воды в них, большей плотностью стеблей

Некоторые факторы, ответственные за устойчивость растений к вредителям, так же могут быть связаны с характером обмена веществ и повышенным содержанием в них продуктов вторичного обмена. Сичкарь В.И, Лопатина Н.В. и О.А. Грикун (1991) установили, что содержащиеся в семенах сои ингибиторы трипсина и химотрипсина не существенно влияют на повреждение личинками акациевой огневки. Ими было выявлено, что в начале формирования бобов наблюдается прямая зависимость повреждения от толщины створок бобов. По мере увеличения угла между волосками и поверхностью боба возрастает и степень повреждения. На этой стадии развития длина волосков не играет никакой роли. По мере роста бобов увеличивается отрицательная зависимость толщины створок и мезофилла бобов от процента поврежденных семян. Плотность опушения также связана обратной зависимостью. Начиная с середины фазы налива семян, положительное влияние на устойчивость к акациевой огневке оказывает длина остей на поверхности боба. Следовательно, устойчивые к данному вредителю формы сои на стадии формирования бобов должны иметь створки бобов не тоньше 0,42 мм опушенностью 5–6 волосков/мм². При дальнейшем росте и развитии створки бобов должны существенно утолщаться (0,57 мм) и к концу налива семян составить не менее 0,71 мм. Опушенность бобов должна быть выше средней величины.

Таким образом, создание сортов сои, которые по своему биохимиче-

скому составу, анатомо-морфологическим особенностям или биологическим свойствам являются не привлекательными для питания вредителей, снизит пестицидную нагрузку полей и затраты на производство сои.

В последние годы, повышенные требования к охране окружающей среды при применении пестицидов, привлекли внимание исследователей к вопросу изучения роли микроорганизмов в регуляции численности вредных насекомых и установления показателей зараженности фитофагов с целью регламентации истребительных мероприятий.

Важную роль в регулировании численности фитофагов в агроценозе сои играют хищники и паразиты. На гусеницах *Heliothis armigera* паразитирует *Jchneumon promissorius*, являющийся одиночным паразитом, для которого характерно гапло-диплоидное определение пола. При 25°C преимагинальное развитие длится 18–20 суток, самцы на 1–2 суток развиваются быстрее, самки избегают паразитирования. Эффективным паразитом совки *Pseudoplusia includens* является *Mieroplitis demolitor*. Установлено, что по мере увеличения плотности популяции совки возрастает доля зараженных особей. Зараженные гусеницы резко замедляют активность питания, в связи, с чем вредоносность их заметно снижается даже на ранних этапах заражения паразитом. Из афидофагов важное значение имеют афидиусы - паразиты из отряда перепончатокрылых. Выявлено 2 вида афидиид: *Aphidius urticae* Hal. и *Praon volucre* Hal. (Пучков В. Г., 1972).

Арефиным В.С., Кузнецовым В.Н., Ивлевым Л.А. (1988) в агроценозах сои проведены наблюдения за динамикой численности тлей и афидофагов. Зарегистрированы 42 вида афидофагов из различных систематических групп. Несмотря на отсутствие четкой количественной реакции на рост численности жертвы у большинства видов, афидофаги образуют биологический комплекс продолжительного действия с различными экологическими характеристиками. При массовом размножении тлей афидофаги не в состоянии предотвратить нанесение ущерба растениям. Поэтому необходим поиск путей повышения эффективности естественных врагов тлей в агроценозах сои. В Примор-

ском крае не менее эффективными хищниками тлей являются личинки галицы *Aphidimiza spp.* Эффективным видом хищных галиц является *Aphidoleïes aphydimiza Rond.* Самки хищника откладывают яйца в зависимости от количества тлей на листьях. В ряде случаев хищник может полностью уничтожить колонии тлей (Поляков И. Я., 1964).

В годы массового размножения сильный вред всходам сои в России причиняют полосатый и щетинистый долгоносики. Взрослые жуки повреждают всходы, а их личинки уходят в почву и повреждают клубеньки. Основную роль в снижении численности яиц клубеньковых долгоносиков играют жужелицы бембидионы. При соотношении их и долгоносиков 1:1 - хищникам удается почти полностью уничтожить яйца вредителей. На территории бывшего СССР видовой состав паразитов акациевой огневки представлен 15 видами, но наиболее эффективными и часто встречающимися паразитами являются следующие: наездники (*Icheumonidae*) - *Epiurus ventricosa*, *E. affinis*, которые паразитируют на гусеницах и бракониды (*Braconidae*) - *Phanerotoma jakovi* паразитируют на яйцах и гусеницах (Великань В. С. и др., 1983).

Литвиненко Е.В. (2001, 2003) на территории центральной зоны Краснодарского края выявлено 109 видов энтомоакарифагов, основная часть которых (84 вида) относятся к паразитическим перепончатокрылым (*Hymenoptera*). В качестве перспективного биоагента против акациевой огневки избран *Habrobracon hebetor Say*. По данным исследователя доля парализованных гусениц варьировала от 33,3 до 100 % при среднем значении 72,7 %. При этом на 84,6 % парализованных гусеницах паразит оставил жизнеспособное потомство, которое в дальнейшем способно сдерживать численность фитофага. Это позволило включить габробракона в систему биологической защиты сои как основного регулятора численности гусениц средних и старших возрастов вредителя с нормой выпуска – 700–2000 экз./га.

По данным Коваленкова В. Г., Тюриной Н. М. и Казадаевой С. В. (2006) расселяемая во время яйцекладки вредных совок трихограмма (*Trichogramma evanescens W.*) поражала 38–62 % яиц, а габробракон (*Habrobracon hebe-*

tor Say.) – 65–87 % гусениц. Лепидоцид снижал численность гусениц листогрызущих вредителей на 68–83 %, а битоксибациллин - на 64–91 %.

Для раннего обнаружения вредителей на растениях используют феромонные ловушки. С их помощью наблюдают за динамикой численности, летом и развитием фитофагов, определяют пороги вредоносности и осуществляют мониторинг вредителей. Также они применяются и для непосредственного регулирования численности насекомых с помощью двух приемов: массовый отлов (элиминация) и дезориентация (нарушение химической коммуникации между полами), общей целью которых является нарушение нормальной репродуктивной функции популяции вредителей (Иванова А. Н. и др., 1976)

Использование феромонных ловушек для мониторинга вредителей дает возможность существенно уменьшить количество применяемых инсектицидов, а в ряде случаев и вовсе отказаться от них (Ходжаев Ш. Т. и др., 2002)

Многочисленные исследования показали, что применение химического метода дает большую эффективность, выражающуюся в уничтожении размножившихся вредителей, в повышении урожайности защищаемых культур и улучшении качества урожая.

Наиболее острым и злободневным вопросом в области химической защиты растений является установленная для ряда видов насекомых постепенно вырабатываемая у них устойчивость к инсектицидам при их долговременном применении. Преодоление этой устойчивости можно осуществить чередованием применения разных препаратов и использованием комбинированных смесей инсектицидов (Щеголев В. Н., 1960).

В результате длительного и постоянного применения фосфорорганических препаратов у многих групп насекомых, а особенно у паутиных клещей развивалась резистентность к этим соединениям, что привело к созданию, а чаще к закупке за рубежом новых инсектицидов и акарицидов. Из них для защиты сои в 1986–1990 гг. против лугового мотылька, многоядного листоеда рекомендованы амбуш (0,8 л/га), апометрин (0,4 л/га), цимбуш (0,8 л/га).

Против паутинного клеща рекомендован и применяется акарицид омайт (1,3 л/га). Против гусениц стальниковой совки эффективно применять карбофос, 50% КЭ (0,6-1 кг/га).

Против гусениц листогрызущих совок рекомендованы к применению форте - 3,0 л/га, арриво - 0,3 л/га, алметрин - 0,3 л/га, ципер - 0,3 л/га; против тлей, листоедов, совок и лугового мотылька фуфанон - 0,6-1,0 л/га; против бобовой огневки, соевой плодовой мотыльки шарпей - 0,3 л/га; против паутинного клеща применяется омайт - 1,3 л/га, каратэ - 0,4 л/га, маврик - 0,5 л/га и каратэ Зеон - 0,4 л/га.

Существующие меры борьбы с вредными видами насекомых имеют ряд недостатков. Химические меры считаются основными. Они наиболее эффективные и быстродействующие. Однако у вредителей вырабатывается привыкание к инсектицидам. Пестицидами вместе с фитофагами уничтожаются полезные насекомые, к которым относятся хищники и паразиты, а также опылители культуры. Установлено, что при весьма эффективном действии химических средств защиты восстановление численности популяции вредных видов происходит значительно быстрее, чем полезных энтомофагов, в результате чего нарушение экологического равновесия в агроэкосистемах и агроландшафтах еще более усугубляется. Более того, пестициды - потенциальные индукторы резистентных популяций вредных для культуры организмов, включая сорняки (Лещенко А. К.).

Компенсировать недостатки используемых в защите сои методов способна адаптивно-интегрированная система защиты растений. Которая должна основываться на использовании агротехнических, биологических и химических мерах борьбы.

2 Условия и методика проведения исследований

2.1 Место, схема опыта и методика проведения исследований

Исследования по изучению влияния гербицидов на засоренность и урожайность льна масличного проводились в 2019 году Ковылкинском отделении ЗАО «Мордовский бекон» близ села Покровское (Ковылкинский район).

Республика Мордовия входит в лесостепную часть Юга Нечерноземной зоны. (Природно-сельскохозяйственное районирование, 1975). Она расположена в центре Восточно-Европейской или Русской равнины. Климат юга Нечерноземья умеренно континентальный, характеризуется сравнительно жарким летом, морозной зимой с устойчивым снежным покровом.

Территория республики находится под воздействием воздушных масс умеренных широт, переносимых господствующими западными воздушными потоками. Преобладающими ветрами являются юго-западные и западные. Сравнительно часто территория Мордовии попадает под воздействие сухих континентальных воздушных масс, приносимых с юго-востока. В теплый период года в таких случаях иногда на длительное время наступают засушливые условия. В зимнее время проникновение теплых масс воздуха нередко вызывает наступление оттепелей. Холодные воздушные массы, приносимые из полярного бассейна северными, северо-западными или северо-восточными ветрами вызывает резкое снижение температуры. Средняя годовая температура воздуха в Мордовии имеет значения от 4,0 градусов на западе до 3,6 градусов на востоке. В зимнее время на западе республики средние температуры бывают выше, чем на востоке на 0,5–1,0 градусов. Летом средние температуры на юго-востоке на 0,2–0,5 градусов выше, чем в других районах. Суммы активных температур (выше 10 градусов) составляют за теплый период года около 23000 .

Среднегодовая температура воздуха равна +3,5, +4,1 °С. самым холодным месяцем является январь (средняя температура – -11,1, -11,6 °С), самым жарким июль (средняя температура +18,7, +19,1 °С). Возобновление вегетационного периода (среднесуточная температура +5 °С) на территории Мордовии начинается 14-16 апреля, а его окончание 13–14 октября.

Период со среднесуточными температурами выше 10 °С (активная вегетация большинства сельскохозяйственных культур) начинается с 1 по 5 мая, а заканчивается 19–22 сентября.

Атмосферные осадки являются самым неустойчивым элементом климата Республике Мордовия. Среднегодовое их количество находится в пределах 450–520 мм. На теплый период с апреля по октябрь приходится 70 % среднегодовой нормы 345–370 мм.

Метеорологические условия, сложившиеся в 2019 г. представлены в (таблице 1).

Сложившиеся в 2019 году засушливые условия вызвали вспышку листогрызущих вредителей – крестоцветных блошек, капустной и огородной совок, капустной моли.

Болезни культуры больше были привязаны к месту произрастания, то есть к севообороту.

Температурный режим первых двух месяцев вегетации характеризовался повышенной температурой воздуха и недостаточным уровнем увлажнения, при сопоставлении со среднемноголетними данными для региона. Что было не благоприятно для проведения исследований по изучению гербицидов, в особенности на основе сульфонилмочевины, эффективность которых сильно изменяется от погодно-климатических условий вегетационного сезона и самое главное влажности почвы.

С 3 декады июня температурный режим был ниже среднемноголетних данных, а количество осадков увеличивалось по сравнению со среднемноголетней нормой.

Таблица 1 – Метеорологические условия за 2019 г. По данным Инсарской метеостанции

| Год, показатель | Месяц, декада | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Май | | | Июнь | | | Июль | | | Август | | |
| | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Среднесуточная температура, °С | | | | | | | | | | | | |
| Многол. норма | 12,0 | 13,7 | 14,6 | 15,5 | 17,4 | 18,4 | 18,5 | 19,4 | 19,0 | 18,6 | 17,4 | 16,4 |
| 2019 г | 15,2 | 16,8 | 17,1 | 19,8 | 18,8 | 19,0 | 16,6 | 18,0 | 18,0 | 14,5 | 18,9 | 15,5 |
| Отклонение, ± | 3,2 | 3,1 | 2,5 | 4,3 | 1,4 | 0,6 | -1,9 | -1,4 | -1 | -4,1 | 1,5 | -0,9 |
| Осадки, мм | | | | | | | | | | | | |
| Многол. норма | 13 | 16 | 15 | 14 | 24 | 17 | 30 | 22 | 18 | 18 | 19 | 16 |
| 2019 г | 7,6 | 2 | 6,2 | 6 | 2,1 | 31 | 26 | 25 | 31,6 | 13,5 | 35 | 3 |
| Отклонение, ± | -5,4 | -14 | -8,8 | -8 | -21,9 | 14 | -4 | 3 | 13,6 | -4,5 | 16 | -13 |
| ГТК | | | | | | | | | | | | |
| Многолетняя норма | 1,05 | | | 1,07 | | | 1,19 | | | 0,98 | | |
| 2019 г | 0,32 | | | 0,68 | | | 1,57 | | | 1,05 | | |
| Отклонение, ± | -0,73 | | | -0,39 | | | 0,38 | | | 0,07 | | |

Достаточный уровень осадков и низкий уровень испарения влаги с поверхности почвы по причине низких температур способствовал отрастанию сорных растений во второй период вегетации льна.

2.2. Методика проведения исследований

Для исследования были взяты сорта сои: Аннушка и Билявка, внесенные в Госреест селекционных достижений РФ и разрешенных для использования в производстве.

Аннушка. Характерным признаком сорта Аннушка является очень короткий вегетационный период (ультра ранний 75-85 дней) и высокая стой-

кость к растрескиванию бобов и высыпанию семян после созревания. Период от появления всходов до цветения составляет 27 дней. Заканчивается цветение через 23 дня, а полное созревание через 34 дня. Необходимая сумма активных температур составляет 1895 °С. Соя сорта Аннушка имеет промежуточный тип роста и сплюснутую форму куста, что обеспечивает высокую устойчивость к полеганию. Растение по высоте достигает 80-110 см и формирует на стебле 10-15 узлов, при этом высота прикрепления нижнего боба составляет 12-15 см. Листок по форме ланцетные, цветки-фиолетовые, семена желтые. Сорт имеет высокую устойчивость к болезням и неблагоприятным условиям. Масса 1000 семян - 110-155г, выравненность зерна 95%, содержание белка 40-43,2% ,масла-18-21%.Рекомендованная густота стояния растений – 1,2 млн шт/га.

Билявка. Характерным признаком данного сорта является очень короткий вегетационный период (ультра ранний 75-80 дней) и высокая стойкость к растрескиванию бобов и высыпанию семян после созревания. Период от появления всходов до цветения составляет 28 дней. Заканчивается цветение через 26 дней, а полное созревание через 26 дней. Необходимая сумма активных температур составляет 1797 °С. Сорт имеет промежуточный тип роста, что обеспечивает высокую устойчивость к полеганию. Растение по высоте достигает 70-120 см и формирует на стебле 10-15 узлов, при этом высота прикрепления нижнего боба составляет 14-16 см. Листок по форме овальный, цветки-белые, семена желтые. Сорт сои Билявка имеет высокую устойчивость к болезням, вредителям и неблагоприятным условиям. Масса 1000 семян - 150-170г, выравненность зерна 95%, содержание белка 39-42% ,масла-20-24%. Норма высева 950-1250 тыс.. всхожих семян/га, рекомендуемая ширина междурядий 15-45 см., глубина посева 3-6 см

Схема полевого опыта по испытанию инсектицида Сирокко включала следующие варианты 1) Контроль (обработка водой); 2) Сирокко 0,3 л/га; 3) Сирокко 0,6 л/га; Сирокко 0,9 л/га.

Опыт заложен в 5-х кратной повторности, общая площадь делянки 100 м², Опрыскивание проводилось в фазу образования бобов ранцевым опрыскивателем. Учитывалось количество совок до обработки и на 7 день. Учет проводился путем просмотра растений в 5 пробах на каждой повторности каждого варианта. Все пробы равномерно располагались по опытным делянкам.

Кошение совок проводили на опытных делянках 5 раз по 20 взмахов на участок. Учитывались только совки. Содержимое сачка после кошения вытряхивали целиком в банку, насекомых замаривывали и подсчитывали.

Для определения размеров повреждений от паутинового клеща использовали метод учетных отрезков. Перед началом обработки выделяли урядки по 20 растений на каждом, расположенные по диагонали опытной делянки. Участки ограничивали колышками и нумеровали. На выделенных участках оценку повреждения проводили через 7 дней после обработки.

Степень повреждения листьев сои вредителем оценивали по 5-балльной шкале: 0 баллов – повреждений листьев нет; 1 балл – повреждено до 25% поверхности листьев; 2 балла – повреждено до 50%; 3 балла – повреждено до 75%; 4 балла – повреждено более 75% поверхности листьев, но листовые пластинки еще зеленые; 5 баллов – повреждено 100% листа, листовые пластинки пожелтели.

Определение биологической эффективности проводили по следующей формуле Аббота:

$$\mathcal{E} = 100 - a/v * 100\%$$

где \mathcal{E} - эффективность, выраженная в процентах (%) снижения численности относительно контроля;

a - средняя численность совок на 100 взмахов сачка через 7 дней после обработки на контроле

v - средняя численность совок на 100 взмахов сачка через 7 дней после обработки на варианте.

Для учета урожая, продукция убиралась и учитывалась с каждой деланки отдельно, со всей учетной площади. Урожай на учетных деланках убирали после удаления урожая защитных полос. Перед уборкой отбирали снопы для определения структурных показателей урожая (кол-во растений в снопе, кол-во бобов в снопе, кол-во бобов на 1 растении, масса 1000 семян). Все опытные деланки убирались в один день, одним и тем же способом. Урожай пересчитывали на 14 % влажность и 100 % чистоту.

$$X=U*(100-B)*(100-C)/(100- B1)*100;$$

где X - урожай при 14% влажности (ц/га);

U - урожай без поправки на влажность (ц/га);

B - влажность зерна при взвешивании (%);

B1 - стандартная влажность (%);

C - засоренность зерна (%)

Данные по урожаю обрабатывались методом дисперсионного анализа

2.3 Агротехника опытных деланок.

Предшественник – ячмень яровой. В систему основной обработки почвы опытного участка состояла из лущения стерни и зяблевой вспашки с плугом и предплужником. Перед зяблевой вспашкой вносили удобрения в дозе $N_{30}P_{45}K_{45}$. Весной под культивацию внесено N_{39} . Норма высева 1,2 млн всхожих семян/га, ширина междурядий 15см., глубина посева 3-6 см. Обработку посевов фунгицидом колосаль про проводились в период вегетации в норме расхода 0,5 л/га. Для борьбы с малолетними однодольными и злаковыми сорняками применяли гербицид миура норме расхода 1,2 л/га и квикстеп в норме расхода 0,8 л/га. За 7 дней до уборки проводили десикацию посевов. В качестве десиканта использовали гербицид торнадо 500 с нормой расхода 2 л/га. Уборку опыта проводили в фазу полной спелости.

3. Эффективность инсектицида Сирокко против насекомых фитофагов на сое

Инсектициды на основе действующего вещества диметоата являются инсектоакарицидами с широким спектром действия на вредителей сельскохозяйственных культур, препарат сочетает системную активность и контактное действие. Исследования по его эффективности проводились на широком спектре культур и соответствующих им вредителях. Так в опытах В. А. Хилевского (2015) установлена высокая биологическая эффективность (97,8-100 %) против вредной черепашки на озимой пшенице. Применение диметоата на люпине в фазу конец стеблевания снижало поврежденность культуры личинкой ростковой мухи снизилась на 70 %, а клубеньковым долгоносиком на – 90 % (Пимохова Л.И. и др., 2015). В посевах гороха инсектициды на основе диметоата эффективны против видов клубеньковых долгоносиков (*Sitona* spp.), гороховой тли (*Acyrtosiphon pisum* Harr.), гороховой плодожорки (*Lasperesia nigricana* S.) и гороховой зерновки (*Bruchus pisorum* L.).

Наши исследования свидетельствуют о существенном снижении повреждения растений сои клещом при обработке инсектицидом (таблица 2).

Так перед обработкой балл поражения на сорте Анушка составлял 2,2-2,4, на сорте Билявка 2,0-2,2. Следует отметить, что балл пораженности клещем на сортах к моменту обработки достоверно отличался, о чем свидетельствуют результаты дисперсионного анализа (приложение 1).

Через 7 дней после обработки инсектицидом балл поражения на контроле увеличился, на сорте Аннушка увеличился на 16 %, на сорте Билявка на 20 %.

Применение инсектицида Сирокко в норме 0,6 снижало балл повреждения на 20-33 % по сравнению с контролем в зависимости от сорта. Снижение происходило за счет подавления размножения клеща и интенсивного роста сои в этот период.

Таблица 2 – Эффективность инсектицида Сирокко в подавлении пау-
тинного клеща на различных сортах сои

| Фактор А (Сорт) | Фактор В (Инсекти- цид) | Повреждение клещом в баллах | |
|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| | | До обработки | После 7 дней после обработки |
| Аннушка | Без инсектицида | 2,4 | 2,8 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 2,2 | 2,1 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 2,4 | 1,2 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 2,4 | 1,2 |
| Билявка | Без инсектицида | 2,0 | 2,4 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 2,2 | 1,6 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 2,0 | 1,0 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 2,0 | 0,8 |
| НСР ₀₅ А | | 0,16 | 0,32 |
| НСР ₀₅ В, АВ | | Fφ<Ft | 0,24 |

Наиболее эффективным в снижении балла повреждения было применение препарата Сирокко в дозе 0,6 л/га. Снижение составило 1,4-1,6 балла по сравнению с контролем в зависимости от сорта.

Инсектицид Сирокко также оказал существенное влияние на снижение количество совок в опыте в независимости от сорта (таблица 4).

Перед обработкой количество совок на сорте Аннушка на 100 взмахов сачка составляло 22–24 шт, на сорте Билявка 23–25 шт. . Следует отметить, что плотность популяции совки на сортах к моменту обработки достоверно не отличалось, о чем свидетельствуют результаты дисперсионного анализа (приложение 3).

Через 7 дней после обработки инсектицидом количество совок на 100 взмахов сачка на контроле увеличилось, на сорте Аннушка – на 44 %, на сорте Билявка – на 26 %.

Применение инсектицида Сирокко в норме 0,9 л/га снижало плотность популяции совки на 67-74 % по сравнению с контролем в зависимости от сорта.

Таблица 3 – Эффективность инсектицида Сирокко в подавлении совки на различных сортах сои

| Фактор А (Сорт) | Фактор В (Инсектицид) | Количество совки шт/10 взмахов | |
|---------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------------------|
| | | До обработки | После 7 дней после обработки |
| Аннушка | Без инсектицида | 22 | 18 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 24 | 14 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 23 | 8 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 22 | 6 |
| Билявка | Без инсектицида | 23 | 19 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 25 | 15 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 24 | 7 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 23 | 5 |
| НСР ₀₅ А | | F ϕ <Ft | F ϕ <Ft |
| НСР ₀₅ В | | F ϕ <Ft | 4 |

Менее эффективным было применение инсектицида в дозе 0.6 л/га. Снижение совки на данном варианте составило на сорте Аннушка 56 %, на сорте Билявка – 64% по сравнению с контролем. Вместе с тем достоверных различий между нормами расхода инсектицида 0,6 и 0,9 л/га не установлено.

Достоверных различий по снижению количества совок в зависимости от сорта в опыте не выявлено.

4. Влияние инсектицида Сирокко на продуктивность сортов сои

Урожайность любой сельскохозяйственной культуры в значительной степени определяется нормой высева и агротехникой возделывания культуры. Инсектициды, снижая количество насекомых-фитофагов существенно увеличивают количество растений к уборке урожая, количество семян на растении и их массу. Таким образом, увеличивается и биологическая урожайность культуры (Мащенко Н.В., 2005).

Проведенные исследования показали что перед обработкой сои инсектицидами количество растений на м² существенно отличалась в зависимости от сорта. На сорте Аннушка количество растений было больше на 1,7 шт/м²

Таблица 4 – Влияние инсектицида на количество растений сои

| Фактор А (Сорт) | Фактор В (Инсектицид) | Количество растений сои | | |
|-------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------------|---------------|
| | | До обработки | После 14 дней после обработки | Перед уборкой |
| Аннушка | Без инсектицида | 112 | 107 | 97 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 109 | 108 | 104 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 111 | 110 | 107 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 110 | 110 | 106 |
| Билявка | Без инсектицида | 110 | 104 | 95 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 112 | 111 | 103 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 114 | 113 | 110 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 111 | 110 | 108 |
| НСР ₀₅ А | | 1,2 | 1,2 | Fφ<Ft |
| НСР ₀₅ В, АВ | | Fφ<Ft | 2,6 | 3,1 |

На 14день после обработки количество растений на контроле было существенно меньше, чем на вариантах с обработкой инсектицидом. Так на сорте Аннушка количество растений на инсектициде было больше на 1–3 % чем на контроле, на сорте Билявка – на 5–7 %.

К моменту уборки различия между сортами по количеству растений на м² оказались несущественными. Наибольшее количество растений к уборке было на варианте с применением инсектицида Сирокко в норме 0,6 л/га.

Применение инсектицида также оказало существенное влияние на количество бобов как на 1 растении так и с единицы площади.

Таблица 5 – Влияние инсектицида на количество бобов сои

| Фактор А (Сорт) | Фактор В (Инсектицид) | Количество бобов | | |
|-------------------------|-----------------------|------------------|---------------------|----------------|
| | | На 1 растении | На 1 м ² | % поврежденных |
| Аннушка | Без инсектицида | 7,3 | 708 | 12,5 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 8,2 | 853 | 7,4 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 8,6 | 920 | 5,4 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 8,6 | 912 | 5,2 |
| Билявка | Без инсектицида | 6,2 | 589 | 11,6 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 6,8 | 700 | 4,8 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 7,8 | 858 | 3,4 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 7,6 | 821 | 3,0 |
| НСР ₀₅ А | | 0,8 | 67 | – |
| НСР ₀₅ В, АВ | | 1,4 | 94 | – |

Обработка посевов сои Сирокко в норме 0, 3 л/га увеличивало количество семян на 1 растений на сорте Аннушка на 12 %, на сорте Билявка на 9%. При норме расхода инсектицида 0,6 л/га – на 17 и 22 % соответственно. Количество бобов с 1 м² также значительно увеличивалось при нормах расхода инсектицида 0,6–0,9 л/га .

Следует отметить что количество бобов на 1 растении и 1 м² существенно изменялось в зависимости от сорта. На сорте Аннушка данные показатели были выше на 8 и 11 % соответственно.

Применение инсектицида снижала и процент поврежденных бобов. Снижение составило 5,1–7,3% на сорте Аннушка, 6,8–8,2 % на сорте Билявка.

Существенное влияние оказал изучаемый инсектицид и сорт сои на количество семян с единицы площади и массу 1 000 семян (таблица 7).

Таблица 6 – Влияние инсектицида на и структурные показатели и биологическую урожайность сортов сои

| Фактор А (Сорт) | Фактор В (Инсектицид) | Показатель | | |
|-------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------------|---------------------------|
| | | Количество семян с 1 м ² | Масса 1 000 семян | Биологическая урожайность |
| Аннушка | Без инсектицида | 620 | 118 | 0,73 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 790 | 120 | 0,94 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 870 | 132 | 1,15 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 865 | 130 | 1,12 |
| Билявка | Без инсектицида | 521 | 119 | 0,62 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 666 | 120 | 0,80 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 829 | 127 | 1,05 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 796 | 124 | 0,98 |
| НСР ₀₅ А | | 26 | 5,5 | 0,09 |
| НСР ₀₅ В, АВ | | 67 | 6,2 | 0,14 |

Сорт Билявка оказался менее адаптирован к почвенно-климатическим условиям региона, соответственно количество семян/м² на нем было ниже чем на сорте Аннушка на 11 %, масса 1 000 семян – на 2 %.

Применение гербицидов в большей степени повлияло на количество семян/м² у обоих сортов связано во многом с меньшим повреждением бобов насекомыми-фитофагами. Наибольшее значение данный показатель достигал при норме расхода инсектицида 0,6 л/га.

Биологическая урожайность зерна сои также была наивысшей на варианте с применением инсектицида Сирокко в норме 0,6 л/га. По сравнению с контролем урожайность на сорте Билявка была выше на 53 %, на сорте Аннушка на 69 %

Содержание в зерне сои и белка также зависело от изучаемых факторов (таблица 7, рисунок 1)

Таблица 7 – Влияние инсектицида на содержание и валовый сбор сырого протеина и жира с урожаем сои

| Фактор А (Сорт) | Фактор В (Инсектицид) | % содержания на воздушно-сухую массу | | Валовый сбор, кг/га | |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------------------|-----------|---------------------|-----------|
| | | сырой протеин | сырой жир | сырой протеин | сырой жир |
| Аннушка | Без инсектицида | 29,7 | 22,2 | 216 | 162 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 31,4 | 21,8 | 296 | 206 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 31,7 | 21,1 | 365 | 243 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 31,3 | 22,0 | 351 | 247 |
| Билявка | Без инсектицида | 29,1 | 22,5 | 181 | 140 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 30,8 | 22,1 | 247 | 177 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 31,3 | 21,7 | 328 | 228 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 31,1 | 21,8 | 306 | 214 |
| НСР ₀₅ А | | 0,24 | 0,21 | – | – |
| НСР ₀₅ В, АВ | | 0,41 | 0,37 | – | – |

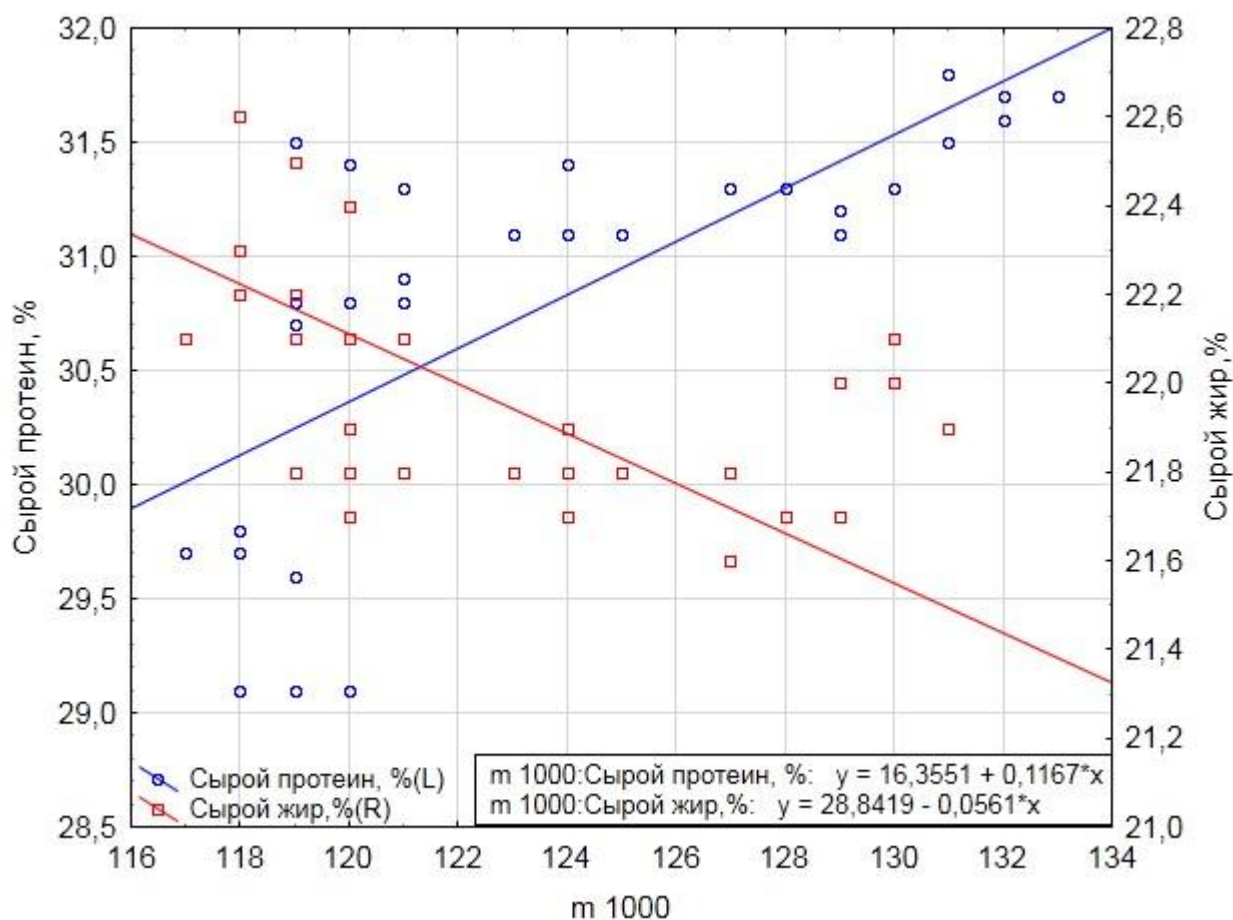


Рисунок 1 – Рассеивание экспериментальных данных содержания жира и белка в зерне сои в зависимости от массы 1 000 семян.

Наибольшее содержание белка в зерне сои отмечено на варианте с применением Сирокко в норме 0,6 л/га вне зависимости от изучаемого сорта. На этом же варианте отмечен максимальный валовый сбор сырого протеина с 1 гектара.

Как показал корреляционно-регрессионный анализ, между содержанием в зерне сои сырого протеина и массой 1 000 семян наблюдается достоверная умеренная положительная связь, сырого жира и массой 1 000 семян достоверная умеренная отрицательная связь. Полученная корреляционная зависимость свидетельствует о сопряженности изменения показателей качества, но не о наличии их взаимозависимости. Синхронность вариации сырого протеина, сырого жира и массы 1000 семян обуславливается физиологическими процессами формирования зерна.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о достоверном влиянии инсектицида Сирокко в норме 0,6 л/га на увеличении массы 1 000 семян, биологической урожайности, увеличению содержания сырого протеина.

4 Экономическая эффективность применения инсектицидов на посевах сои

Экономическая оценка является важным звеном технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

Дальнейшее повышение урожайности сои возможно при укреплении материально-технической базы, применение интенсивной технологии, комплексная механизация возделывания и технологических приемов защиты растений от сорняков, болезней и вредителей.

Научные исследования и опыты передовых хозяйств свидетельствуют о том, что внедрение защиты растений позволяет значительно увеличить урожайность сельскохозяйственных культур.

Показателями, характеризующими эффективность сельскохозяйственного производства, является себестоимость и рентабельность. Снижение себестоимости производимой продукции и повышение рентабельности – главные задачи, стоящая перед сельскохозяйственными предприятиями. Себестоимость продукции – это денежное выражение трудовых и материальных затрат на ее производство.

По роли в процессе производства затраты делятся на основные (оплата труда, семена, удобрения, химические средства, ГСМ и др.) и накладные, связанные с обслуживанием отраслей производства (общепроизводственные), управлением хозяйством (общехозяйственные).

По способу включения в себестоимость основные затраты делятся на прямые, которые связаны с производством только одного вида продукции и косвенные, относящиеся к получению нескольких видов товарной продукции.

Исчисление себестоимости продукции по видам затрат называется калькуляцией. Проводится она в следующем порядке: определяют плановый объем продукции, объект калькуляции (перечень культур) и калькуляционные единицы (наименование продукции). Затем рассчитывают все основные

затраты на производство продукции по плановым нормативам, себестоимость единицы работы вспомогательных, обслуживающих производств (транспорт, живая тяга и т.д.), общепроизводственные хозяйственные расходы, которые распределяются по видам продукции для исчисления себестоимости.

Рентабельность – экономический показатель, отражающий результаты деятельности сельскохозяйственных и других предприятий. Для исчисления уровня рентабельности необходимо иметь следующие данные:

- стоимость валовой продукции, которую определяют умножением объема на ее средние реализационные цены;
- денежную выручку от реализации продукции;
- среднегодовую стоимость основных фондов и оборотных средств;
- себестоимость валовой товарной продукции;
- прибыль (чистый доход).

Рентабельность зависит, прежде всего, от себестоимости продукции и цен, по которым она реализуется. Чем больше разница между ценой и себестоимостью единицы продукции, тем выше прибыль и уровень рентабельности, следовательно основные пути повышения рентабельности состоят в снижении затрат на производство продукции, увеличение ее выхода за счет роста урожайности, во всемерном повышении качества продукции.

Уровень рентабельности в процентах рассчитывается отношением прибыли (чистого дохода) к себестоимости реализованной продукции.

При определении действия изучаемых агроприемов учитывается увеличение объема сельскохозяйственного производства в стоимостной оценке и товарной продукции. Валовая продукция оценивается по закупочным ценам, а товарная по фактическим реализационным ценам. Учитывается также окупаемость средств на один рубль затрат.

Экономическая эффективность применения инсектицида при выращивании сои представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Экономическая эффективность применения инсектицидов на сое

| Фактор А (Сорт) | Фактор В (Инсектицид) | Показатель | | | |
|--------------------|-----------------------|-------------------|---------------------------------|----------------------|-------------------|
| | | Урожайность, т/га | Затраты на производство, руб/га | Чистый доход, руб/га | Рентабельность, % |
| Аннушка | Без инсектицида | 0,73 | 8900 | 1320 | 14,8 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 0,94 | 11100 | 2060 | 18,6 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 1,15 | 11500 | 4600 | 40,0 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 1,12 | 11900 | 3780 | 31,8 |
| Билявка | Без инсектицида | 0,62 | 8750 | -70 | -0,8 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 0,8 | 10950 | 250 | 2,3 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 1,05 | 11350 | 3350 | 29,5 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 0,98 | 11750 | 1970 | 16,8 |

Максимальная рентабельность было выявлено на сорте Аннушка с применением инсектицида в норме 0,6 л/га. На сорте Билявка так же показывает высокую рентабельность на варианте с применением инсектицида в норме 0,6 л/га.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования свидетельствуют об эффективности применения инсектицида Сирокко на сортах сои в борьбе против комплекса насекомых–фитофагов. Так перед обработкой инсектицидом балл поражения на сорте Анушка составлял 2,2-2,4, на сорте Билявка 2,0-2,2. Через 7 дней после обработки инсектицидом балл поражения на контроле на сорте Анушка увеличился на 16 %, на сорте Билявка на 20 %. Применение инсектицида Сирокко в норме 0,6 л/га снижало балл повреждения на 20-33 % по сравнению с контролем в зависимости от сорта. Применение инсектицида Сирокко в норме 0,9 л/га так же снижало плотность популяции совки на 67-74 % по сравнению с контролем в зависимости от сорта.

Применение инсектицида существенно увеличивало сохранность растений перед уборкой, количество неповрежденных семян, массу 1000 семян.

Биологическая урожайность зерна сои также была наивысшей на варианте с применением инсектицида Сирокко в норме 0,6 л/га. По сравнению с контролем урожайность на сорте Билявка была выше на 53 %, на сорте Анушка на 69 %.

Наибольшее содержание белка в зерне сои отмечено на варианте с применением Сирокко в норме 0,6 л/га вне зависимости от изучаемого сорта. На этом же варианте отмечен максимальный валовой сбор сырого протеина с 1 гектара.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алабушев. А. В. Возделывание сои в условиях Ростовской области / А. В. Алабушев Н. Г. Ликовский, С. И. Антонов и др.- Ростов Н/Д:ЗАО “Книга” 2009. – 24 с
2. Антонов С. И. Соя – универсальная культура // С. И. Антонов. О. В. Коротова. – Земледелие, 2000. №1. – С. 15.
3. Арефин В. С. Насекомые в сообществе сои: видовой состав, особенности колонизации посевов, динамика численности / В. С. Арефин, А. Г. Бахолдин, А. В. Костенко, П. Г. Немков, С. К. Холин. - Владивосток: Биол. – почв.Институт ДВНЦ АН СССР, 1987. – 69 с.
4. Брянцев Б. А. Защита растений от болезней и вредителей / Б. А. Брянцев, Т.Л. Доброзракова. - Москва, 1963. – 503 с.
5. Беликов И. Ф.-В кн.: Биология возделывания сои. – Владивосток, 1971. – 256 с.
6. Великань В. С. Определитель вредных и полезных насекомых и клещей однолетних и многолетних трав и зернобобовых культур в СССР / В. С. Великань, В. Б. Голубь, Е. Л. Гурьева [и др.]. Л.: Колос, 1983. – 272 с.
7. Воронов М. Г. Результаты научных исследований в практику сельского хозяйства. / М. Г. Воронов, И. Г. Кузнецов, В. М. Дьяков. – Ж.: Наука, 1982 – с. 87-98
8. Гринев В. М. Сочетание обработок в севообороте // Земледелие, 1983. – С. 33-34.
9. Голубев В. В. Влияние приемов технологии возделывания на урожайность сои // Вопросы биологии и технологии возделывания сои на Дальнем Востоке России: сб. научных тр. – Благовещенск: Дальневосточный НМЦ ВНИИ сои, 2000. – 115 с.
10. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5 – е изд., доп.

и перераб. - М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

11. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта с основами статической обработки результатов исследований. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

12. Доспехов Б. А. Практикум по земледелию. / Б. А. Доспехов, И. П. Васильев, А. М. Туликов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 383 с.

13. Дубровин И. И. Все об обычной сое. М.: Эксмо Пресс, Яуза, 2000, с.5-7.

14. Енкен В. Б. Соя / В.Б. Енкен. – М.: Сельхозгиз., 1959. – 622 с.

15. Еникеев Р. С. Способ возделывания сои. / Р. С. Еникеев, Г. К. Зарипова, Н. У. Вахитов, А. Д. Крыжановский, Ф. А. Газизов. Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства РАСХН Уфа. 1999. – 324 с.

16. Заверюхин В. И. Производство и использование сои. / В. И. Заверюхин, И. Л. Левандовский. – К.: Урожай, 1988. – 112 с.

17. Заостровных В. И. Фитосанитарные технологии возделывания сои / В. И. Заостровных // Защита и карантин растений. – 2005. – №3. – С. 34-37.

18. Зеленцов, С. В. Современное состояние систематики культурной сои *Glycine max (L.) Merrill* / С. В. Зеленцов, А. В. Кочегура // Масличные культуры. Науч. – техн. бюл. ВНИИМК. – 2006. – Вып. 1 (134). – С. 34-48.

19. Иванова А. Н. Биологические особенности развития гороховой тли в центральной зоне Ставропольского края / А. Н. Иванова, И. Д. Пентык // Защита растений от вредителей и болезней. Ставрополь, 1976. – С. 15-20.

20. Коренев Г. В. Растениеводство с основами селекции и семеноводства/ Г. В. Коренев, П. И. Подгорный, С. Н. Щербак; Под редакцией Г. В. Коренева. – 3-е издание. Перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990. – 575 с.

21. Конченко Н. Ф. Механизация возделывания и уборки зерновых и сои на Дальнем Востоке. – Благовещенск: Дальневост.гос.аграр.ун-т., 1992. Вып. 1. – С. 44-51.

22. Лаптиев А. Б. Современные средства и приемы в защите посевов гороха от вредителей // А. Б. Лаптиев, А. Н. Мартынушкин. Зернобобовые и

крупяные культуры 2016. №1 (17). URL:
[https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-sredstva-i-priemy-v-zaschite-
posevov-goroha-ot-vrediteley](https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-sredstva-i-priemy-v-zaschite-posevov-goroha-ot-vrediteley) (дата обращения: 14.05.2020).

23. Лещенко А.К. Культура сои / А.К. Лещенко. - Киев: Наукова думка, 1978. – 236 с.
24. Лещенко А.К. Культура сои / А.К. Лещенко. - Киев: Наукова думка, 1978. – 225 с.
25. Лещенко. А. К. Соя (генетика, селекция, семеноводство) / А. К. Лещенко, В. И. Сичкаръ, В. Г. Михайлов, В.Г. Марьюшкин. – Киев : Наукова думка, 1987. – 256 с.
26. Мащенко Н.В. Насекомые вредители сои в Приамурье / Н.В. Мащенко // Защита и карантин растений. - 2005. - №7. - С. 18-19.
27. Минкевич Н. А. Масличные культуры / Н. А. Минкевич, В. Е. Борковский. – М.: Колос, 1955. – 415 с.
28. Мякушко Ю. П. Соя. Под ред. Доктор с.-х наук, кандидата с.-х. наук В.Ф. Баранов. – М. Колос, 1984. – 332 с.
29. Мельников Н.Н. Химические средства защиты растений. Справочник / Н.Н. Мельников, К.В. Новожилов, Т.Н. Пылова. - М.: Химия, 1980. - 288 с.
30. Методические указания по выявлению, прогнозу развития хлопковой совки и сигнализации сроков борьбы / И.Я. Поляков, Ф.М. Полоскина, М.С. Кузнецова. - М.: - 1975. - 33 с.
31. Методические рекомендации по определению эффективности сельскохозяйственного производства / Е.С. Оглоблин, И.С. Санду, В.А. Свободин [и др.]. - М.: ВНИИЭСХ. - 1996. - 68 с.
32. Методические указания по испытанию инсектицидов, акарицидов и моллюскоцидов в растениеводстве / К.В. Новожилов, А.А. Смирнова, К.Н. Савченко, Г.И. Сухорученко, Ю.С. Толстова. -М.: - 1986. -279 с.

33. Надежкин С. М. Эффективность различных систем удобрения в полевых севооборотах // С. М. Надежкин, Е.В. Жеряков. Зерновое хозяйство. – 2005. – № 4. – с.15.
34. Пенчуков В. М Культура больших возможностей / Пенчуков В. М, Медяников Н. В, Каппушев А.У. и др. – Ставрополь: Кн. изд-во, 1984. – 287 с.
35. Пивень В. Т. Защита сои: брошюра / В. Т. Пивень, В. Ф. Баранов, А. И. Дряхлов // Защита и карантин растений. – 2007. – №3.
36. Пимохова Л. И. Инсектицидный эффект против доминантных вредителей в люпиновом посеве // Л. И. Пимохова, Т. Н. Слесарева, Ж. В. Царапнева. – Зернобобовые и крупяные культуры. 2015. №1 (13). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/insektitsidnyy-effekt-protiv-dominantnyh-vrediteley-v-lyupinovom-poseve> (дата обращения: 14.05.2020).
37. Поляков И. Я. Прогноз распространения вредителей сельскохозяйственных культур / И. Я. Поляков. – JL: Колос, 1964. – 325 с.
38. Пучков В. Г. Насекомые и клещи с.-х. культур / В. Г. Пучков. – Изд. Наука. Ленинградское отделение, 1972. – 232 С.
39. Посыпанов Г. С. Растениеводство / Г. С. Посыпанов, В. Е. Долгодворов и др.; Под редакцией Г. С. Посыпанова – М.: Колосс, 2006 . – 612 с.
40. Рашидов М. И. Критерии вредоносности хлопковой совки / М. И. Рашидов, Е. Ш. Горениязов // Защита и карантин растений. – 2000. - №9. – С. 50.
41. Сичкарь В. И. Морфологические особенности форм сои, устойчивых к акациевой огневке / В. И. Сичкарь, Н. В. Лопатина, О. А. Грикун // Сельскохозяйственная биология. – 1991. – №1. – С. 162-169.
42. Соколов М. С. Проблема экологизации защиты растений / М. С. Соколов, В. А. Захаренко // Производство экологически безопасной продукции растениеводства. Региональные рекомендации / ВНИИБЗР. – Пушкино, 1995. –Вып.1. С. 21-25.

43. Сорокин А. Д. Соя. Интенсивная технология. / А. Д. Сорокин. – М.: Агропромиздат, 1993 – 48 с.
44. Федотов В. А. Соя в Воронежской области / В. А. Федотов, С. В. Кадаров, О. В. Столяров // Зерновые культуры. – 1999. – №1. – С. 24-25.
45. Ходжаев Ш. Т. Борьба с хлопковой совкой с применением феромонов / Ш. Т. Хаджаев, А. Б. Учаров, Ш. Курязов // Защита и карантин растений. – 2002. – №3. – С. 44-45.
46. Хилевский В. А. Инсектициды для защиты озимой пшеницы от вредной черепашки (*Eurygaster integriceps* Put.) в условиях Ростовской области // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. 2015. №11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/insektitsidy-dlya-zaschity-ozimoy-pshenitsy-ot-vrednoy-cherepashki-eurygaster-integriceps-put-v-usloviyah-rostovskoy-oblasti> (дата обращения: 14.05.2020).
47. Щеголев В. Н. Сельскохозяйственная энтомология / В. Н. Щеголев. – М – JL: ГИЗ с.-х. лит., 1960. – 448 с.
48. Щеголев В.Н. Насекомые, вредящие полевым культурам / В.Н. Щеголев, А.В. Знаменский, Г.Я. Бей-Биенко. — JL. — М.: ОГИЗ - Сельхозгиз, 1934.-466 с.
- 49.Щеголев В.Н. Насекомые, вредящие масличным культурам / В.Н. Щеголев, М.П. Струкова. - М.: Сельхозизд., 1931. - 222 с.
- 50.Щеголев В.П. Селекция сои и ее вредители / В.П. Щеголев // Семеноводство. - 1930. - № 2/13. - С. 19.
- 51.Энгельгардт В.М. Список вредителей с.-х. культур Дальневосточного края / В.М. Энгельгардт // Защита растений. - 1928. - т. 5. - вып. 1. - С. 26-40.
- 52.Энгельгардт В.М. Соевая зерновая моль и ее экономический вред для культуры сои в ДВК / В.М. Энгельгардт, А.И. Мищенко. - Владивосток: Дальгиз, 1930.-34 с.
- 53.Энгельгардт В.М. Болезни и вредители соевых бобов на Дальнем востоке / В.М. Энгельгардт, А.И. Мищенко. - Владивосток: Дальгиз, 1931. -52 с.

Балл распространения клеща паутинного до обработки

| Фактор А (Сорт) | Фактор В (Инсектицид) | Повторность | | | | | Среднее |
|--------------------|-----------------------|-------------|---|---|---|---|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Аннушка | Без инсектицида | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2,4 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2,2 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2,4 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2,4 |
| Белявка | Без инсектицида | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2,0 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2,2 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2,0 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2,0 |

Одномерный критерий значимости для Балл распр-ния клеща
Сигма-ограниченная параметризация
Декомпозиция гипотезы

| | SS | Степени – свободы | MS | F | P |
|------------------------|----------|----------------------|----------|----------|----------|
| Св. член | 193,6000 | 1 | 193,6000 | 1191,385 | 0,001000 |
| Сорт | 0,9000 | 1 | 0,9000 | 5,538 | 0,024911 |
| Инсектицид | 0,0010 | 3 | 0,0010 | 0,001 | 1,000000 |
| Сорт*Инсектицид | 0,3000 | 3 | 0,1000 | 0,615 | 0,610069 |
| Ошибка | 5,2000 | 32 | 0,1625 | | |

НЗР крит.; перем. Балл распр-ния клеща
Вероятности для апостер. критериев Ошибка:
Межгр. MS = ,16250, сс = 32,000

| | Сорт | {1} - 2,3500 | {2} - 2,0500 |
|----------|---------|--------------|--------------|
| 1 | Аннушка | | 0,024911 |
| 2 | Белявка | 0,024911 | |

Балл распространения клеща паутинного через 7 дней после обработки инсектицидом

| Фактор А (Сорт) | Фактор В (Инсектицид) | Повторность | | | | | Среднее |
|-----------------|-----------------------|-------------|---|---|---|---|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Аннушка | Без инсектицида | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2,8 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2,1 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1,2 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1,2 |
| Белявка | Без инсектицида | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2,4 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1,6 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,0 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,8 |

Одномерный критерий значимости для Балл распространения клеща
Сигма-ограниченная параметризация Декомпозиция гипотезы

| | SS | Степени – свободы | MS | F | P |
|------------------------|----------|-------------------|----------|----------|----------|
| Св. член | 108,9000 | 1 | 108,9000 | 544,5000 | 0,001000 |
| Сорт | 1,6000 | 1 | 1,6000 | 8,0000 | 0,008007 |
| Инсектицид | 16,9000 | 3 | 5,6333 | 28,1667 | 0,001000 |
| Сорт*Инсектицид | 0,2000 | 3 | 0,0667 | 0,3333 | 0,801290 |
| Ошибка | 6,4000 | 32 | 0,2000 | | |

НЗР крит.; перем. Балл распространения клеща
Вероятности для апостер. критериев Ошибка: Межгр. MS = ,20000, сс = 32,000

| | Сорт | {1} - 1,8500 | {2} - 1,4500 |
|----------|---------|--------------|--------------|
| 1 | Аннушка | | 0,008007 |
| 2 | Белявка | 0,008007 | |

НЗР крит.; перем. Балл распространения клеща
Вероятности для апостер. критериев Ошибка: Межгр. MS = ,20000, сс = 32,000

| | Инсектицид | {1} - 2,6000 | {2} - 1,9000 | {3} - 1,1000 | {4} - 1,0000 |
|----------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | Без инсектицида | | 0,001393 | 0,001000 | 0,001000 |
| 2 | Сирокко 0,3 л/га | 0,001393 | | 0,001350 | 0,001084 |
| 3 | Сирокко 0,6 л/га | 0,001000 | 0,001350 | | 0,620496 |
| 4 | Сирокко 0,9 л/га | 0,001000 | 0,001084 | 0,620496 | |

Количество совок до обработки инсектицидом, шт/10 взмахов сачка

| Фактор А (Сорт) | Фактор В (Инсек- тицид) | Повторность | | | | | Среднее |
|--------------------|----------------------------|-------------|----|----|----|----|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Аннушка | Без инсектицида | 20 | 20 | 20 | 25 | 25 | 22 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 20 | 25 | 25 | 25 | 25 | 24 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 20 | 20 | 25 | 25 | 25 | 23 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 25 | 20 | 25 | 20 | 20 | 22 |
| Белявка | Без инсектицида | 21 | 22 | 24 | 24 | 24 | 23 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 21 | 22 | 24 | 24 | 24 | 23 |

| Одномерный критерий значимости для Кол-во совок Сигма-ограниченная параметризация Декомпозиция гипотезы | | | | | |
|--|-----------|------------------------------|-----------|----------|----------|
| | SS | Степени – свободы | MS | F | P |
| Св. член | 21622,50 | 1 | 21622,50 | 5491,429 | 0,001000 |
| Сорт | 10,00 | 1 | 10,00 | 2,540 | 0,120848 |
| Инсектицид | 27,50 | 3 | 9,17 | 2,328 | 0,093148 |
| Сорт*Инсектицид | 0,00 | 3 | 0,00 | 0,001 | 1,000000 |
| Ошибка | 126,00 | 32 | 3,94 | | |

Количество совок через 7 дней после обработки инсектицидом, шт/10 взмахов сачка

| Фактор А (Сорт) | Фактор В (Инсектицид) | Повторность | | | | | Среднее |
|-----------------|-----------------------|-------------|----|----|----|----|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Аннушка | Без инсектицида | 18 | 17 | 18 | 18 | 19 | 18 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 13 | 13 | 15 | 15 | 14 | 14 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 8 | 7 | 9 | 8 | 8 | 8 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Белявка | Без инсектицида | 18 | 20 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 14 | 15 | 15 | 16 | 15 | 15 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 6 | 7 | 8 | 7 | 7 | 7 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

| Одномерный критерий значимости для Кол-во совок Сигма-ограниченная параметризация Декомпозиция гипотезы | | | | | |
|--|----------|-------------------|----------|----------|----------|
| | SS | Степени – свободы | MS | F | P |
| Св. член | 5290,001 | 1 | 5290,001 | 12091,43 | 0,001000 |
| Сорт | 0,001 | 1 | 0,001 | 0,00 | 1,000000 |
| Инсектицид | 1100,001 | 3 | 366,667 | 838,10 | 0,001000 |
| Сорт*Инсектицид | 10,001 | 3 | 3,333 | 7,62 | 0,001557 |
| Ошибка | 14,000 | 32 | 0,437 | | |

| НЗР крит.; перем. Кол-во совок Вероятности для апостер. критериев Ошибка: Межгр. MS = ,43750, сс = 32,000 | | | | | |
|--|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Инсектицид | {1} - 18,500 | {2} - 14,500 | {3} - 7,5000 | {4} - 5,5000 |
| 1 | Без инсектицида | | 0,001000 | 0,001000 | 0,001000 |
| 2 | Сирокко 0,3 л/га | 0,001000 | | 0,001000 | 0,001000 |
| 3 | Сирокко 0,6 л/га | 0,001000 | 0,001000 | | 0,001000 |
| 4 | Сирокко 0,9 л/га | 0,001000 | 0,001000 | 0,001000 | |

Количество растений сои на м² до обработки инсектицидом

| Фактор А (Сорт) | Фактор В (Инсек- тицид) | Повторность | | | | | Среднее |
|--------------------|----------------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Аннушка | Без инсектицида | 112 | 112 | 112 | 111 | 113 | 112 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 109 | 109 | 109 | 110 | 108 | 109 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 111 | 111 | 111 | 112 | 110 | 111 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 109 | 109 | 110 | 110 | 112 | 110 |
| Белявка | Без инсектицида | 109 | 109 | 112 | 110 | 110 | 110 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 112 | 112 | 112 | 111 | 113 | 112 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 113 | 114 | 115 | 114 | 114 | 114 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 111 | 111 | 111 | 111 | 111 | 111 |

| | | | |
|---|-------------|---------------------|---------------------|
| НЗР крит.; перем. растений до обработки (Соя) Вероятности для апостер. критериев Ошибка: Межгр. MS = ,68750, сс = 32,000 | | | |
| | Сорт | {1} - 110,50 | {2} - 111,75 |
| 1 | Аннушка | | 0,001 |
| 2 | Белявка | 0,001 | |

Количество растений сои на 1 м² через 14 дней после обработки инсектицидом

| Фактор А (Сорт) | Фактор В (Инсектицид) | Повторность | | | | | Среднее |
|-----------------|-----------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Аннушка | Без инсектицида | 106 | 106 | 108 | 108 | 107 | 107 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 108 | 108 | 109 | 108 | 107 | 108 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 109 | 109 | 110 | 110 | 112 | 110 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 109 | 109 | 110 | 110 | 112 | 110 |
| Белявка | Без инсектицида | 103 | 104 | 104 | 104 | 105 | 104 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 111 | 111 | 111 | 111 | 111 | 111 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 113 | 113 | 114 | 113 | 112 | 113 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 109 | 110 | 110 | 111 | 110 | 110 |

НЗР крит.: перем. растений через 14 дней (Соя) Вероятности для апостер. критериев Ошибка: Межгр. MS = ,75000, cc = 32,000

| | Сорт | {1} - 108,75 | {2} - 109,50 |
|---|---------|--------------|--------------|
| 1 | Аннушка | | 0,010 |
| 2 | Белявка | 0,010 | |

НЗР крит.: перем. растений через 14 дней (Соя) Вероятности для апостер. критериев Ошибка: Межгр. MS = ,75000, cc = 32,000

| | Сорт | Инсектицид | {1} - 107,00 | {2} - 108,00 | {3} - 110,00 | {4} - 110,00 | {5} - 104,00 | {6} - 111,00 | {7} - 113,00 | {8} - 110,00 |
|---|---------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | Аннушка | Без инсектицида | | 0,077 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 2 | Аннушка | Сирокко 0,3 л/га | 0,077 | | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 3 | Аннушка | Сирокко 0,6 л/га | 0,001 | 0,001 | | 1,000 | 0,001 | 0,077 | 0,001 | 1,000 |
| 4 | Аннушка | Сирокко 0,9 л/га | 0,001 | 0,001 | 1,000 | | 0,001 | 0,077 | 0,001 | 1,000 |
| 5 | Белявка | Без инсектицида | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 6 | Белявка | Сирокко 0,3 л/га | 0,001 | 0,001 | 0,077 | 0,077 | 0,001 | | 0,001 | 0,077 |
| 7 | Белявка | Сирокко 0,6 л/га | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | | 0,001 |
| 8 | Белявка | Сирокко 0,9 л/га | 0,001 | 0,001 | 1,000 | 1,000 | 0,001 | 0,077 | 0,001 | |

Количество растений сои на 1 м² перед уборкой урожая

| Фактор А (Сорт) | Фактор В (Инсектицид) | Повторность | | | | | Среднее |
|--------------------|-----------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Аннушка | Без инсектицида | 96 | 96 | 99 | 97 | 97 | 97 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 103 | 104 | 104 | 104 | 105 | 104 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 106 | 106 | 107 | 107 | 109 | 107 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 105 | 105 | 106 | 106 | 108 | 106 |
| Белявка | Без инсектицида | 95 | 95 | 95 | 94 | 96 | 95 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 103 | 103 | 103 | 103 | 103 | 103 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 109 | 110 | 110 | 111 | 110 | 110 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 108 | 108 | 108 | 109 | 107 | 108 |

НЗР крит.; перем. растений перед уборкой (Соя) Вероятности для апостер. критериев Ошибка:
Межгр. MS = ,81250, сс = 32,000

| | Сорт | Инсектицид | {1} - 97,000 | {2} - 104,00 | {3} - 107,00 | {4} - 106,00 | {5} - 95,000 | {6} - 103,00 | {7} - 110,00 | {8} - 108,00 |
|---|---------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | Аннушка | Без инсектицида | | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 2 | Аннушка | Сирокко 0,3 л/га | 0,001 | | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,089 | 0,001 | 0,001 |
| 3 | Аннушка | Сирокко 0,6 л/га | 0,001 | 0,001 | | 0,089 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,089 |
| 4 | Аннушка | Сирокко 0,9 л/га | 0,001 | 0,001 | 0,089 | | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 5 | Белявка | Без инсектицида | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 6 | Белявка | Сирокко 0,3 л/га | 0,001 | 0,089 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | | 0,001 | 0,001 |
| 7 | Белявка | Сирокко 0,6 л/га | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | | 0,001 |
| 8 | Белявка | Сирокко 0,9 л/га | 0,001 | 0,001 | 0,089 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | |

Влияние инсектицида на количество бобов сои на 1 растении

| Фактор А (Сорт) | Фактор В (Инсектицид) | Повторность | | | | | Среднее |
|--------------------|-----------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Аннушка | Без инсектицида | 7,3 | 7,4 | 7,5 | 7,2 | 7,1 | 7,3 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 8 | 8,2 | 8,2 | 8,3 | 8,3 | 8,2 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 8,5 | 8,6 | 8,6 | 8,6 | 8,7 | 8,6 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 8,4 | 8,6 | 8,6 | 8,7 | 8,7 | 8,6 |
| Белявка | Без инсектицида | 6,1 | 6,2 | 6,2 | 6,2 | 6,3 | 6,2 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 6,8 | 6,8 | 6,8 | 6,7 | 6,9 | 6,8 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 7,9 | 7,7 | 7,8 | 7,8 | 7,8 | 7,8 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 7,6 | 7,6 | 7,6 | 7,5 | 7,7 | 7,6 |

НЗР крит.: перем. бобов на 1 растении (Соя) Вероятности для апостер. критериев Ошибка: Межгр.
MS = ,01000, cc = 32,000

| | Инсектицид | {1} - 6,7500 | {2} - 7,5000 | {3} - 8,2000 | {4} - 8,1000 |
|---|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | Без инсектицида | | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 2 | Сирокко 0,3 л/га | 0,001 | | 0,001 | 0,001 |
| 3 | Сирокко 0,6 л/га | 0,001 | 0,001 | | 0,032 |
| 4 | Сирокко 0,9 л/га | 0,001 | 0,001 | 0,032 | |

НЗР крит.: перем. бобов на 1 растении (Соя) Вероятности для апостер. критериев Ошибка: Межгр.
MS = ,01000, cc = 32,000

| | Сорт | Инсектицид | {1} - 7,3000 | {2} - 8,2000 | {3} - 8,6000 | {4} - 8,6000 | {5} - 6,2000 | {6} - 6,8000 | {7} - 7,8000 | {8} - 7,6000 |
|---|---------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | Аннушка | Без инсектицида | | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 2 | Аннушка | Сирокко 0,3 л/га | 0,001 | | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 3 | Аннушка | Сирокко 0,6 л/га | 0,001 | 0,001 | | 1,000 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 4 | Аннушка | Сирокко 0,9 л/га | 0,001 | 0,001 | 1,000 | | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 5 | Белявка | Без инсектицида | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 6 | Белявка | Сирокко 0,3 л/га | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | | 0,001 | 0,001 |
| 7 | Белявка | Сирокко 0,6 л/га | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | | 0,003 |
| 8 | Белявка | Сирокко 0,9 л/га | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,003 | |

Влияние инсектицида на количество бобов сои на 1 м²

| Фактор А (Сорт) | Фактор В (Инсектицид) | Повторность | | | | | Среднее |
|--------------------|-----------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Аннушка | Без инсектицида | 706 | 708 | 708 | 708 | 710 | 708 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 852 | 854 | 853 | 853 | 853 | 853 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 920 | 921 | 919 | 921 | 919 | 920 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 912 | 912 | 913 | 911 | 912 | 912 |
| Белявка | Без инсектицида | 589 | 589 | 589 | 589 | 589 | 589 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 699 | 701 | 700 | 700 | 700 | 700 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 857 | 859 | 858 | 858 | 858 | 858 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 820 | 822 | 821 | 821 | 821 | 821 |

НЗР крит.; перем. бобов на 1 м² (Соя) Вероятности для апостер. критериев Ошибка: Межгр. MS = ,68750, сс = 32,000

| | Инсектицид | {1} - 648,50 | {2} - 776,50 | {3} - 889,00 | {4} - 866,50 |
|---|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | Без инсектицида | | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 2 | Сирокко 0,3 л/га | 0,001 | | 0,001 | 0,001 |
| 3 | Сирокко 0,6 л/га | 0,001 | 0,001 | | 0,001 |
| 4 | Сирокко 0,9 л/га | 0,001 | 0,001 | 0,001 | |

НЗР крит.; перем. бобов на 1 м² (Соя) Вероятности для апостер. критериев Ошибка: Межгр. MS = ,68750, сс = 32,000

| | Сорт | Инсектицид | {1} - 708,00 | {2} - 853,00 | {3} - 920,00 | {4} - 912,00 | {5} - 589,00 | {6} - 700,00 | {7} - 858,00 | {8} - 821,00 |
|---|---------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | Аннушка | Без инсектицида | | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 2 | Аннушка | Сирокко 0,3 л/га | 0,001 | | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 3 | Аннушка | Сирокко 0,6 л/га | 0,001 | 0,001 | | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 4 | Аннушка | Сирокко 0,9 л/га | 0,001 | 0,001 | 0,001 | | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 5 | Белявка | Без инсектицида | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 6 | Белявка | Сирокко 0,3 л/га | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | | 0,001 | 0,001 |
| 7 | Белявка | Сирокко 0,6 л/га | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | | 0,001 |
| 8 | Белявка | Сирокко 0,9 л/га | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | |

Влияние инсектицида на количество семян сои с 1 м²

| Фактор А (Сорт) | Фактор В (Инсектицид) | Повторность | | | | | Среднее |
|--------------------|-----------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Аннушка | Без инсектицида | 619 | 620 | 620 | 620 | 621 | 620 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 791 | 789 | 790 | 790 | 790 | 790 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 870 | 870 | 870 | 869 | 871 | 870 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 865 | 864 | 866 | 865 | 865 | 865 |
| Билявка | Без инсектицида | 521 | 521 | 521 | 519 | 523 | 521 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 666 | 667 | 665 | 666 | 666 | 666 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 828 | 829 | 829 | 829 | 830 | 829 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 796 | 796 | 796 | 799 | 793 | 796 |

НЗР крит.; перем. семян/м2 (последнее) Вероятности для апостер. критериев Ошибка: Межгр. MS = 1,1875, сс = 32,000

| | Сорт | Фунгицид | {1} - 620,00 | {2} - 790,00 | {3} - 870,00 | {4} - 865,00 | {5} - 521,00 | {6} - 666,00 | {7} - 829,00 | {8} - 796,00 |
|---|---------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | Аннушка | Без инсектицида | | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 2 | Аннушка | Сирокко 0,3 л/га | 0,001 | | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 3 | Аннушка | Сирокко 0,6 л/га | 0,001 | 0,001 | | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 4 | Аннушка | Сирокко 0,9 л/га | 0,001 | 0,001 | 0,001 | | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 5 | Билявка | Без инсектицида | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 6 | Билявка | Сирокко 0,3 л/га | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | | 0,001 | 0,001 |
| 7 | Билявка | Сирокко 0,6 л/га | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | | 0,001 |
| 8 | Билявка | Сирокко 0,9 л/га | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | |

Влияние инсектицида на массу 1 000 семян сои

| Фактор А (Сорт) | Фактор В (Инсектицид) | Повторность | | | | | Среднее |
|--------------------|-----------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Аннушка | Без инсектицида | 117 | 118 | 119 | 118 | 118 | 118 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 120 | 120 | 119 | 121 | 120 | 120 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 132 | 131 | 133 | 132 | 132 | 132 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 129 | 130 | 131 | 130 | 130 | 130 |
| Белявка | Без инсектицида | 119 | 119 | 119 | 118 | 120 | 119 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 119 | 121 | 121 | 119 | 120 | 120 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 127 | 127 | 128 | 129 | 124 | 127 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 124 | 124 | 124 | 125 | 123 | 124 |

НЗР крит.: перем. m 1000 (последнее) Вероятности для апостер. критериев Ошибка: Межгр. MS = ,93750, сс = 32,000

| | Сорт | Фунгицид | {1} - 118,00 | {2} - 120,00 | {3} - 132,00 | {4} - 130,00 | {5} - 119,00 | {6} - 120,00 | {7} - 127,00 | {8} - 124,00 |
|---|---------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | Аннушка | Без инсектицида | | 0,003 | 0,000 | 0,000 | 0,112 | 0,003 | 0,000 | 0,000 |
| 2 | Аннушка | Сирокко 0,3 л/га | 0,003 | | 0,000 | 0,000 | 0,112 | 1,000 | 0,000 | 0,000 |
| 3 | Аннушка | Сирокко 0,6 л/га | 0,000 | 0,000 | | 0,003 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 4 | Аннушка | Сирокко 0,9 л/га | 0,000 | 0,000 | 0,003 | | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 5 | Белявка | Без инсектицида | 0,112 | 0,112 | 0,000 | 0,000 | | 0,112 | 0,000 | 0,000 |
| 6 | Белявка | Сирокко 0,3 л/га | 0,003 | 1,000 | 0,000 | 0,000 | 0,112 | | 0,000 | 0,000 |
| 7 | Белявка | Сирокко 0,6 л/га | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | | 0,000 |
| 8 | Белявка | Сирокко 0,9 л/га | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | |

Влияние инсектицида на биологическую урожайность сои, т/га

| Фактор А (Сорт) | Фактор В (Инсектицид) | Повторность | | | | | Среднее |
|--------------------|-----------------------|-------------|------|------|------|------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Аннушка | Без инсектицида | 0,72 | 0,74 | 0,73 | 0,73 | 0,73 | 0,73 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 0,96 | 0,92 | 0,94 | 0,94 | 0,94 | 0,94 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 1,15 | 1,15 | 1,14 | 1,16 | 1,15 | 1,15 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 1,12 | 1,12 | 1,12 | 1,13 | 1,11 | 1,12 |
| Белявка | Без инсектицида | 0,62 | 0,62 | 0,63 | 0,61 | 0,62 | 0,62 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 0,8 | 0,7 | 0,9 | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 1,05 | 1,06 | 1,04 | 1,05 | 1,05 | 1,05 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 0,98 | 0,99 | 0,97 | 0,98 | 0,98 | 0,98 |

НЗР крит.; перем. урожайность, т/га (последнее) Вероятности для апостер. критериев Ошибка:
Межгр. MS = ,00069, сс = 32,000

| | Сорт | {1} - ,98500 | {2} - ,86250 |
|---|---------|--------------|--------------|
| 1 | Аннушка | | 0,000 |
| 2 | Белявка | 0,000 | |

НЗР крит.; перем. урожайность, т/га (последнее) Вероятности для апостер. критериев Ошибка:
Межгр. MS = ,00069, сс = 32,000

| | Фунгицид | {1} - ,67500 | {2} - ,87000 | {3} - 1,1000 | {4} - 1,0500 |
|---|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | Без инсектицида | | 0,003 | 0,003 | 0,003 |
| 2 | Сирокко 0,3 л/га | 0,003 | | 0,004 | 0,004 |
| 3 | Сирокко 0,6 л/га | 0,003 | 0,004 | | 0,122 |
| 4 | Сирокко 0,9 л/га | 0,002 | 0,004 | 0,122 | |

Влияние инсектицида на содержание сырого протеина, % сухого вещества

| Фактор А (Сорт) | Фактор В (Инсектицид) | Повторность | | | | | Среднее |
|--------------------|-----------------------|-------------|------|------|------|------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Аннушка | Без инсектицида | 29,7 | 29,8 | 29,6 | 29,8 | 29,7 | 29,72 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 31,4 | 31,4 | 31,5 | 31,3 | 31,4 | 31,4 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 31,7 | 31,8 | 31,7 | 31,6 | 31,7 | 31,7 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 31,1 | 31,3 | 31,5 | 31,3 | 31,3 | 31,3 |
| Белявка | Без инсектицида | 29,1 | 29,1 | 29,1 | 29,1 | 29,1 | 29,1 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 30,7 | 30,9 | 30,8 | 30,8 | 30,8 | 30,8 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 31,3 | 31,3 | 31,3 | 31,2 | 31,4 | 31,3 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 31,1 | 31,1 | 31,1 | 31,1 | 31,1 | 31,1 |

НЗР крит.; перем. Сырой протеин, % (последнее) Вероятности для апостер. критериев Ошибка:
Межгр. MS = ,00587, сс = 32,000

| | Сорт | {1} - 31,030 | {2} - 30,575 |
|---|---------|--------------|--------------|
| 1 | Аннушка | | 0,000 |
| 2 | Белявка | 0,000 | |

НЗР крит.; перем. Сырой протеин, % (последнее) Вероятности для апостер. критериев Ошибка:
Межгр. MS = ,00587, сс = 32,000

| | Фунгицид | {1} - 29,410 | {2} - 31,100 | {3} - 31,500 | {4} - 31,200 |
|---|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | Без инсектицида | | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 2 | Сирокко 0,3 л/га | 0,000 | | 0,000 | 0,026 |
| 3 | Сирокко 0,6 л/га | 0,000 | 0,000 | | 0,030 |
| 4 | Сирокко 0,9 л/га | 0,000 | 0,026 | 0,030 | |

Влияние инсектицида на содержание сырого жира, % сухого вещества

| Фактор А (Сорт) | Фактор В (Инсектицид) | Повторность | | | | | Среднее |
|--------------------|-----------------------|-------------|------|------|------|------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Аннушка | Без инсектицида | 22,1 | 22,3 | 22,2 | 22,2 | 22,2 | 22,2 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 21,9 | 21,7 | 21,8 | 21,8 | 21,8 | 21,8 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 21,1 | 21,1 | 21,1 | 21,1 | 21,1 | 21,1 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 22 | 22,1 | 21,9 | 22 | 22 | 22 |
| Белявка | Без инсектицида | 22,5 | 22,5 | 22,5 | 22,6 | 22,4 | 22,5 |
| | Сирокко 0,3 л/га | 22,1 | 22,1 | 22,1 | 22,1 | 22,1 | 22,1 |
| | Сирокко 0,6 л/га | 21,6 | 21,8 | 21,7 | 21,7 | 21,7 | 21,7 |
| | Сирокко 0,9 л/га | 21,9 | 21,7 | 21,8 | 21,8 | 21,8 | 21,8 |

НЗР крит.: перем. Сырой жир,% (последнее) Вероятности для апостер. критериев Ошибка: Межгр.
MS = ,00375, cc = 32,000

| | Сорт | {1} - 21,775 | {2} - 22,025 |
|---|---------|--------------|--------------|
| 1 | Аннушка | | 0,000 |
| 2 | Белявка | 0,000 | |

НЗР крит.: перем. Сырой жир,% (последнее) Вероятности для апостер. критериев Ошибка: Межгр.
MS = ,00375, cc = 32,000

| | Фунгицид | {1} - 22,350 | {2} - 21,950 | {3} - 21,400 | {4} - 21,900 |
|---|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | Без инсектицида | | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 2 | Сирокко 0,3 л/га | 0,000 | | 0,000 | 0,077 |
| 3 | Сирокко 0,6 л/га | 0,000 | 0,000 | | 0,065 |
| 4 | Сирокко 0,9 л/га | 0,000 | 0,077 | 0,065 | |