

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА СЕЛА СТАРОКУКТОВО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
ИЛИШЕВСКИЙ РАЙОН РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Номинация «Ресурсосберегающее земледелие»

**СОЯ – ПЕРСПЕКТИВНАЯ КУЛЬТУРА ДЛЯ
РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ
ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

Выполнила:
Галиуллина Айсылу Ильмировна,
9 класс МБОУ СОШ
с.Старокуктово
МР Илишевский район
Республики Башкортостан

Руководитель:
Садертдинова Зульфия
Мударисовна
учитель биологии и химии
МБОУ СОШ с.Старокуктово
МР Илишевский район
Республики Башкортостан

Старокуктово -2018 г

Содержание

Введение.....	2
Глава 1. Обзор литературы.....	4
1.1. История возделывания сои.....	4
1.2. Эколого-биологические особенности сои.....	5
1.3. Химический состав и применение.	8
Глава 2. Объект, материал и методика исследований.....	11
2.1. Объект и его характеристика.....	11
2.2. Методика закладки опыта	13
Глава 3. Результаты собственных исследований.....	15
3.1. Фенологические наблюдения.....	15
3.2. Зависимость всхожести семян и наступления фенологических фаз сои от предпосевной обработки семян.....	20
3.3. Зависимость высоты прикрепления нижнего боба сои от способов посева семян.....	21
3.4. Зависимость урожая сои от предпосевной обработки семян.....	22
Глава 4. Экономическая эффективность протравливания семян сои сорта «СибНИИК315» Ризоторфином ТМ.....	23
Выводы.....	24
Рекомендации производству.....	24
Список литературы.....	46
Приложения.....	28- 39

ВВЕДЕНИЕ

Сохранение плодородия почвы при земледелии - это основа будущего хорошего урожая. Сейчас при интенсивном земледелии идет деградация земель. И чтобы защитить почву от этого необходимо использовать технологии ресурсосберегающего земледелия. Необходимо обращать внимание на возделывание таких сельскохозяйственных культур, которые будут меньше истощать почву.

В ряде работ отмечается большое значение сои в севообороте, как бобовой культуры. При возделывании сои происходит улучшение агрохимических, агрофизических и биологических свойств почвы, накопление биологического азота в клубеньках корневой системы. В свою очередь, корневая система имеет стержневую форму, проникает в глубь почвы, улучшает ее пористость и водно-воздушные свойства. Поэтому соя является одним из лучших предшественников для зерновых культур.

В работах Ш.И.Сулейманова (2000), Л.В. Ляцева и И.А. Викторова (2008), Ж.А. Нокушевой (2012) рассмотрены основные тенденции применения фиторегуляторов в настоящее время и показано, что их применение стимулирует всхожесть семян, и способствует в дальнейшем увеличению урожайности [27, 29, 34].

Применили известный способ инокуляции сои, по которому проводят обработку семян ризоторфином ТМ, содержащим азотофиксирующие бактерии [12]. Препарат Ризоторфин ТМ - инокулянт на основе клубеньковых бактерий, выпускается предприятием "ЭКОС" Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии (ГНУ ВНИИСХМ). Предназначен для предпосевной обработки семян бобовых.

В условиях Республики Башкортостан исследования по влиянию Ризоторфина ТМ при выращивании сои не проводилось, хотя этот препарат доступен, возделывание и повышение продуктивности культуры за счет технологических приемов в южной лесостепной зоне является актуальной.

Цель исследований состояла в установлении способов посева сои для получения наибольшей урожайности зерна с высокой рентабельностью производства.

Исходя из цели были поставлены следующие **задачи**:

- установить влияние обработки семян Ризоторфином ТМ на рост и развитие растений;
- определить длину междоузлия нижнего боба в зависимости от способа посева;
- изучить влияние предпосевной обработки семян на урожайность зерна сои;
- изучить технологию возделывания сои как культуры для ресурсосберегающей системы земледелия и повышения продуктивности экологической чистой продукции растениеводства.

Научная новизна работы состоит в том, что исследования проводились впервые в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан:

- выявлены закономерности роста в длину первого междоузлия стебля растений сои;
- установлена зависимость структуры урожайности зерна сои от способов посева;
- выявлено влияние обработок семян с биологическими препаратами на

урожайность зерна сои:

-установлена экономическая эффективность от способов посева и обработки семян с биологическими препаратами.

Теоретическая и практическая значимость заключается в том, что результаты исследования позволят увеличить урожайность зерна сои. Выявлено, что способы посева и обработка семян сои сорта СибНИИК 315 раствором Ризоторфина ТМ является экономически выгодным. Впервые полученные результаты исследований можно использовать в условиях производства, что позволит расширить посевные площади культуры из семейства бобовых для накопления биологического азота в почве, улучшения водно-воздушного режима в условиях ведения ресурсосберегающих технологии в земледелия Республики Башкортостан.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. История возделывания сои

Соя считается древнейшей культурой, но относительно новой в России, Исследования сои в нашей стране начались еще в середине XIX века, а первая научная публикация о соевом питании была издана в журнале «Врач» и датирована она 1885 годом [21].

Отметим, что ГУ НИИ питания РАМН подтвердили все положительные воздействия сои на организм. В ходе лабораторных испытаний сотрудниками учреждения доказано, что белки соевых бобов усваиваются лучше, чем животные, а широкий спектр витаминов и различных полезных компонентов позитивно сказывается на состоянии организма.

Соя считается уникальным растением в питании человека. Эта культура является одним из важнейших источников растительного белка, а по данным Федотова В.А., белковый дефицит в России составляет более 1 млн. тонн. Население Российской Федерации на протяжении 20-ти последних лет испытывает белковый голод. Как считает автор, выход России из белкового кризиса – это резкое увеличение производства сои. Возделывание сои позволит России сохранить свою продовольственную безопасность и обеспечить население страны полноценными безопасными высокобелковыми продуктами [36].

Кроме того, информация подкрепляется исследованиями, которые проводились в СССР в 1991 году Волгаревым и Стейнке. Они также доказали, что соя оказывает гипохолестеринемическое воздействие. Этой поистине уникальной культурой в Республике Башкортостан заинтересовались еще в начале 20 века и попытки заняться ею были в 30-е и 60-е годы. Первые исследования по сое были начаты С.С.Умовым. Лишь в 90-е годы на экспериментальных полях Башкирского НИИСХ с появлением скороспелых селекционных сортов стали изучать, подбирать скороспелые сорта и разрабатывать технологию возделывания сои. В частности, этим вопросам посвящены исследования Р.С.Еникеева, Г.К.Рариповой [20].

По своему химическому составу соя содержит и другие полезные для человека и животных компоненты. В ее семенах содержатся все необходимые живым организмам питательные вещества – от 30 до 45 % и более ценного по аминокислотному составу белка, 20-26 % высококачественного по жирнокислотному комплексу растительного масла, 2,0-3,5 % лецитина, 20-25 % разнообразных сахаров и углеводов, 5 % минеральных солей, около 2 % фосфатидов и много витаминов. По суммарному содержанию белка и масла соя (55-60 %) значительно превосходит многие другие культуры. Протеин сои не уступает казеину молока [44].

В ряде работ отмечается большое значение сои в севообороте, как бобовая культура. При возделывании сои происходит улучшение агрохимических, агрофизических и биологических свойств почвы, накопление биологического азота в клубеньках корневой системы. В свою очередь, корневая система имеет стержневую форму, проникает в глубь почвы, улучшает ее пористость и водо-воздушные свойства. Поэтому соя является одним из лучших предшественников

для зерновых культур Как отмечает профессор Башкирского ГАУ Р.Б. Нурлыгаянов, в последние полвека соя является лидером в мире среди масличных культур [31,32].

В настоящее время разработаны современные агротехнологии сои, позволяющие получать высокие (от 15-17 до 20-25 ц/га и больше) урожайности зерна сои в различных регионах РФ, которые свидетельствуют о том, что для каждой зоны они должны быть адаптированы [2,4,7]. При этом необходимо использовать районированные в регионе сорта, высококачественные семена и научно обоснованные агротехнологии [10,25].

Практически во всех изученных нами литературных источниках указывается необходимость при выборе того или иного агроприема обеспечить своевременное получение дружных всходов, формирование мощного активно действующего листового аппарата, создание глубокой, хорошо развитой корневой системы с большим количеством крупных азотфиксирующих клубеньков. Необходимо обеспечить оптимальную густоту стояния и ветвления растений, высокую продуктивность растений с максимальным числом бобов и высококачественных семян. Создание благоприятных условий питания и увлажнения для налива и формирования зерна, защита растений от сорняков, вредителей, болезней и других стрессовых факторов, своевременная без потерь уборка, очистка и сушка зерна являются основными параметрами эффективности возделывания культуры [10, 28]..

Эти задачи решают путем своевременного и высококачественного обоснования агроприемов (севооборот, удобрение, обработка почвы, обработка почвы, подготовка семян и посев, защита посевов от сорняков, болезней, вредителей и других стрессов, уборка и послеуборочная обработка урожая семян [5,14, 37].

Хорошие предшественники сои и правильное размещение ее в севообороте – важнейшая основа для получения высоких урожаев зерна за счет оптимизации питательного и водного режимов, и улучшения фитосанитарного состояния посевов.

1.2. Эколого-биологические особенности сои

Соя культурная (*Glycine max*) – однолетнее травянистое растение, вид рода Соя (*Glycine*) семейства Бобовые [22]. Соя – типичное тропическое растение, ее родиной являются районы Юго-Восточной Азии с продолжительным безморозным периодом и влажным, теплым летом. Поэтому культура сои лучше всего удается в районах, которые по своим климатическим условиям приближаются к районам основного ареала ее распространения. Соя – теплолюбивое растение. Оптимальная температура для появления всходов 12-14 °С, для роста 21-23 °С, созревания 24-26 °С.

Сумма активных температур, необходимая для созревания скороспелых сортов, не менее 1700 °С, среднеспелых 3000°С, позднеспелых около 3500 °С.

Соя – сравнительно засухоустойчивая культура. Критический период в водопотреблении приходится на цветение, образование и рост бобов. В эти фазы развития особенно опасна воздушная засуха, которая может вызвать

частичное или полное опадение генеративных органов. По этой причине для возделывания сои в районах с жарким и сухим климатом необходимо орошение. При избытке воды в почве затрудняется дыхание корней и клубеньков, наблюдается их гибель, в результате нарушается поступление питательных веществ в растения и снижается продуктивность. Оптимальной влажностью почвы для сои является влажность, соответствующая 65-80 % ППВ [10,26].

Соя – культура короткого дня, продолжительность вегетационного периода у нее возрастает при продвижении на север, однако, в настоящее время имеются сорта, адаптированные к данным зонам [18].

Лучше всего соя растет на почвах, с реакцией почвенного раствора, близкой к нейтральной (рН 6,5-7,5) с глубоким рыхлым пахотным горизонтом. На кислых, переуплотненных почвах резко падает активность азотфиксации, нарушается процесс минерального питания растений, снижается продуктивность растений.

Сою лучше размещать на чистых от сорняков участках с оптимальными запасами питательных веществ и влаги [6].

В жизненном цикле сои, как и других однолетних растений, различают пять возрастных периодов: 1 – эмбриональный (семенной) – рост проростка, использующего запасы питательных веществ материнского семени; 2 – период юности (молодости), характеризующийся появлением вегетативных органов; 3 – период зрелости, когда формируются органы размножения; 4 – период оптимального роста и размножения; 5 – период старения материнского растения, созревания бобов и семян. Вместе с тем в онтогенезе сои выделяют вегетативный (от прорастания семян до начала цветения) и генеративный (от цветения до созревания) периоды. В отличие от зерновых культур (эйхронные растения, которые прекращают рост стеблей после цветения) у сои рост вегетативных органов продолжается и в период цветения, у нее формирование вегетативных и генеративных органов проходит в одно время (ахронное растение).

Высота растений сои в начале вегетации увеличивается медленно, а в период от бутонизации до образования плодов темп линейного прироста растений оказывается максимальным. К концу вегетации рост снова замедляется. Наибольшей высоты растения сои достигают к фазе созревания.

Наиболее интенсивный прирост массы растения у сои наблюдается в период от начала плодообразования до начала побурения бобов. В конце вегетации масса растений уменьшается в связи с опадением листьев. Всходы представлены двумя вскоре зеленеющими семядолями. Затем развивается пара настоящих простых (примордиальных) листьев расположенных супротивно и имеющих цельные листовые пластинки. Окраска подсемядольного колена зеленая или с антоцианом. Если подсемядольное колено зеленое, то у растений цветки обычно белые, наличие антоциановой окраски коррелирует с фиолетовой окраской цветков [16,18].

Корневая система – стержневая. Главный корень толще боковых лишь в верхней части на глубине 10-15 см (Приложение 1, рис. 2). При проникновении

вглубь он быстро уменьшается в диаметре и уже не отличается от боковых корней, которые, в свою очередь, многократно ветвятся. Тонкие корешки составляют около 60 % массы всех корней, что указывает на мощность корневой системы, которая развивается в основном в пахотном слое на глубине до 30 см, но отдельные корни могут проникать на глубину до двух метров. (Приложение 1, рис 2).

Через 7-15 дней после появления всходов (Приложение 1, рис. 3) на главном и боковых корнях, преимущественно в слое 0-10 см, образуются клубеньки, которые представляют собой разросшуюся ткань корня с симбиотическими бактериями (*Rhizobium japonicum*). Бактерии фиксируют атмосферный азот, способствуя азотному питанию растения, взамен получают от него углеводы.

Стебли и боковые ветви – прямые или коленчатые, различные по диаметру и длине. Стебель обычно прямостоячий, ветвящийся, высотой от 0,5 до 1,2 м. Цветение начинается с нижнего междоузлия, с появлением в последующем по мере роста высоту (Приложение 1, рис. 4)

Стебель состоит из узлов (их от 6-7 до 20-22), к которым крепятся по одному тройчатому листу, и междоузлий (длина которых – от 3 до 15 см). В пазухах 3-5 нижних листьев закладываются боковые ветви со своими узлами, листьями. Число ветвей и листьев на растении зависит от сорта, агротехники и погодных условий. (Приложение 2, рис. 5)

Различают три типа роста верхушки главного стебля: неограниченный (индетерминантный), промежуточный (полудетерминантный) и ограниченный (детерминантный). Рост стебля у индетерминантных форм продолжается после цветения, при этом верхушка главного стебля хорошо заметна над основной массой листьев. У форм с промежуточным типом – рост стебля в высоту прекращается после цветения и его верхушка расположена на уровне верхних листьев. Детерминантные формы прекращают рост стебля с наступлением фазы цветения, поэтому у них верхушка скрыта листовой массой и на ней формируется кисть с бобами.

По степени ветвления сорта разделяют на сильноветвящиеся (до 8 ветвей), слабоветвящиеся (до 2) и неветвящиеся (одностебельные). В загущенных посевах ветвление уменьшается. В зависимости от угла отхождения ветвей различают: сжатую, полусжатую, канделябробразную и широкую форму куста сои.

Листья у сои различают ненастоящие семядольные и настоящие листья. Первая пара настоящих листьев формируется из примордия зародыша (примордиальные листья). Они простые, супротивные, цельнокрайние. По форме их делят на округлые (полуэллипс с притупленной верхушкой), копьевидные (широкое основание и заостренная верхушка) и ланцетовидные

Остальные настоящие листья сои сложные, тройчатые, цельнокрайние, с прилистниками. Листья, как и стебли, покрыты белым или рыжим опушением. Как правило, сорта, возделываемые в южных районах имеют белые опушения (защищает от перегрева), а в северных – рыжее, более темное (улучшает прогревание). Форма их может быть различной (ланцетной, клиновидной,

овально-удлиненной, овально-заостренной с заостренной верхушкой и широко-яйцевидной с притупленной верхушкой.

При созревании семян листья сои обычно опадают (Приложение 2, рис.6)

Площадь поверхности листьев (ППЛ) постепенно нарастает от всходов до фазы плодообразования и, достигнув максимума (35-55 тыс. м²/га), уменьшается по мере налива и созревания семян [2,4,7,10,16,21,36].

1.3.Химический состав и применение

Соя – уникальное растение, веками используемое в пищу монахами-вегетарианцами и восточными народами. Уникальность ее в том, что соя единственное растение, которое поставляет полноценный белок с наилучшим сочетанием аминокислот, близкий животному. Жиров в сое также достаточно, углеводов мало, поэтому в мире сою возделывают прежде всего как масличной культурой. В свою очередь, продукты переработки сои – жмых/ шрот являются высокобелковыми компонентами для комбикормовой промышленности.

Кроме того, в состав сои входит много фосфолипидов (по ним соя лидирует среди растений), линолевая кислота, токоферолы (также лидирует среди растительных масел), лецитин и холин, изофлавоны (фитоэстрогены) и еще масса полезных питательных веществ [38].

Основу состава соевых бобов представляют белки. При этом по результатам различных исследований их объем может колебаться в пределах от 30 до 50% от общей массы. Кроме того, бобы содержат около 10-15% ингибиторов протеаз, которые предотвращают размножение ВИЧ-инфекции. Их содержание составляет от 7 до 38 мг. на грамм белка [44].

Также соевые бобы богаты витаминами. В их состав входят:
В1 - 62,7%., В3 - 36%., В6 - 45%., В9 - 50%., Н - 12%., РР - 48,5%.

Не меньше в соевых бобах и различных минералов:

Кремний - 59%., Кобальт - 312%., Холин - 54%., Железо - 53,9%., Цинк - 16,8%., Кальций - 34, Молибден - 41,4%., Медь - 50%., Бор - 37,5%., Магний - 56,5%., Калий - 64,3%., Марганец - 14%., Хром - 32%., Фосфор - 75,4%., Сера - 24,4%.

В химический состав семян также входят масла. Их объем на единицу массы составляет 15-30%. Их компонентный состав распределяется следующим образом: жирные кислоты – 14%, ненасыщенные масляные кислоты – 22%, полинасыщенные жирные кислоты – 64%.

Таким образом, полезные свойства сои обусловлены исключительно ее богатым составом и содержанием широкого спектра различных полезных веществ.

Одним из наиболее примечательных полезных свойств сои является способность уменьшать количество холестерина в крови. Обусловлена она тем, что в ее семенах не содержится холестерин, который в достаточно большом количестве имеется в белковых продуктах животного происхождения. При этом белок сои по своим свойствам очень схож со своим животным аналогом. Для расщепления соевого белка требуется намного меньше кальция, чем при

переработке животных продуктов, поэтому бобы рекомендуются пожилым людям, для которых сниженное расхождение кальция имеет важное значение в связи с устареванием костных тканей и недостатком этого вещества.

Высокое содержание витаминов в плодах сои способствует регенерации нервных тканей в следствии чего наблюдается:

- Увеличение двигательной активности.
- Улучшение концентрации, памяти и восприимчивости к усвоению новых знаний.

Соя также очень популярна среди людей, которые страдают сахарным диабетом. Применение сои способствует снижению сахара в крови и удержанию определенного уровня даже в течение нескольких часов после приема пищи.

К другим полезным свойствам сои можно отнести:

- Пептиды повышают защитные функции организма и укрепляют иммунитет.
- Изофлавоны замедляют старение клеток и препятствуют образованию патологических.
- Фитиновые кислоты подавляют разрастание опухолей.
- Лецитин, выступающий в качестве источника фосфолипидов, которые входят в состав клеточных мембран, способствует нормализации работы клеток в организме [36].

Полезные свойства сои не ограничиваются лишь бобами. Достаточно широкое применение нашли и ее ростки, особенно в странах Азии, где зимой достаточно сложно найти свежие фрукты и овощи. Ростки этого растения характеризуются богатым содержанием витаминов групп В, С, А, микроэлементов (фосфор, железо, калий, кальций), белков, клетчатки, лецитина и холина. Их часто используют в салатах, а также в других блюдах.

Очень часто ростки используют для профилактики различных заболеваний, включая сердечно-сосудистые нарушения, желчнокаменную болезнь и онкологию.

Цветки сои в восточной народной медицине использовались для лечения слепоты и помутнения сетчатки. Их использовали для приготовления отваров и настоек, из которых затем делались компрессы.

В кулинарии применение сои достаточно широко. В некоторых азиатских странах ее употребляют даже в сыром виде, добавляя в различные салаты, блюда с рисом и т.д. В других гастрономических культурах соевые бобы используют как гарнир, либо для приготовления блюд, заменяющих мясные продукты – котлеты, отбивные и т.д. Наиболее распространенный способ обработки сои – варение.

Самыми популярными и распространенными продуктами, изготовленными из этого растения считаются молоко, мясо и сыр. Они являются основой рациона большинства вегетарианцев. В пищу употребляют даже жмых, который остается после переработки семян. Он характеризуется богатым составом [24].

Соевое масло также используют в кулинарии. Оно считается более диетическим, чем обычное подсолнечное.

В Российской Федерации соя не признана как фармакопейное растение,

поэтому его не используют при производстве официальных лекарственных средств и препаратов. Однако в Японии и целом ряде азиатских стран, оно активно используется в изготовлении различных БАДов. Одним из них является экстракт тоути, одобренный министерством здравоохранения Японии. Исследования по изучению тоути показывают, что этот экстракт затормаживает повышение уровня сахара в крови после принятия пищи [18].

Производство БАДа основывается на использовании продуктов брожения тофу – соевого сыра. К сожалению, на сегодняшний день патент на это вещество имеют только в Японии, поэтому приобрести его можно только там или заказать через интернет.

Отчасти лечебные свойства сои активно применяются и в диетологии для избавления от лишнего веса. Калорийность свежих соевых зерен составляет всего 150 ккал на 100 грамм продукта, что существенно ниже, чем показатели продуктов животного происхождения. Существует даже отдельная соевая диета, в рамках которой все мясные продукты заменяются на соевое мясо, молочные – на соевое молоко и сыр, а пшеничная мука – на соевую. Для восполнения недостатка витаминов дополнительно вводят в рацион ростки этого растения. Помимо этого, бобы содержат большое количество белков, которые способствуют накоплению мышечной массы и уходу жировой [8].

В косметологии применение сои ориентировано на те масла, которые получают из бобов. Они содержат большое количество витаминов E, A, K, а также лецитин. Использовать масло можно для лечения сухой и нормальной кожи. Оно способно тонизировать, разгладить и нормализовать жирность кожного покрова.

Часто соевое масло добавляют в различные косметические средства как дополнительный компонент. Но не менее распространено и отдельное его использование в виде масок или протирок. Также доказано, что соевое масло положительно сказывается на волосах, устраняя сухость и ломкость. Оно часто входит в состав бальзамов и шампуней.

Помимо тех отраслей, где соя используется в качестве лечебного или пищевого продукта, существует достаточно много технических сфер, где это чудо-растение нашло свое применение. Например, в области производства смазочных материалов. Масло бобов обеспечивает лучшее скольжение рабочих деталей и не высыхает, как другие составы, что исключает потребность в частой замене. Кроме того, различные продукты переработки сои используются в строительстве при работе с бетоном. Они обеспечивают отделение массы бетона от формовочных заготовок, что упрощает их изъятие после высыхания.

Таким образом, соя является важной масличной и высокобелковой культурой, хорошим предшественником в севообороте. В Республике Башкортостан возделывание сои на зерно имеет огромную перспективу, в частности в хозяйствах южной лесостепной зоны как высоко маргинальная культура [30, 31].

ГЛАВА 2. ОБЪЕКТ, МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Объект и его характеристика

Объект и материал исследований – соя с обработкой ризоторфином ТМ и без с различной шириной посева в рядки.

Опыты проводили в 2018 году на базе учебно-опытного участка МБОУ СОШ с. Старокуктово Илишевского муниципального района (южная лесостепная зона Республики Башкортостан).

Почвенно-климатические условия сельскохозяйственных зон Республики Башкортостан и производство сельскохозяйственной продукции представляет собой сложный процесс взаимодействия человека с природой, особенно в части его зависимости от метеорологических факторов [1].

По комплексу природных условий и особенностям ведения сельского хозяйства, территория Республики Башкортостан делится на шесть зон: северная, северо-восточная и южная лесостепь, предуральская и зауральская степь и горно-лесная зона [35].

По составу почвенного покрова агропочвенные округа южной лесостепной зоны значительно различаются. В Приикском увалистом агропочвенном округе преобладают серые лесные почвы. Из их типа серые лесные почвы составляют 41,4 %, темно-серые - 17,2 %, серые лесные пестроцветные - 13,5 %, светло-серые лесные - 5,5%. Мелкими контурами встречаются черноземы оподзоленные, выщелоченные и типичны.

Левобережный прибельский агропочвенный округ в основном сложен черноземами выщелоченными (50,2%) и типичными (27,9%). В Чермасано-Демской равнине в общий массив черноземов вклиниваются темно-серые лесные почвы. Более мелкими контурами эти почвы встречаются в междуречьях Базы и Чермасана, Демы, Уршака и Белой. Серые лесные почвы в данном округе занимают 13,7%. Остальные площади заняты черноземами оподзоленными - 5,0%, аллювиальными - 1,8%, остаточнок-карбонатными и карбонатными почвами - 3,5% [13].

Учебно-опытный участок создан с 1 сентября 1979 года для проведения практической деятельности учащихся. Площадь земельного участка составляет 1,24 га. Участок хорошо освещен солнцем. Поверхность ровная, без впадин. Учебно-опытный участок имеет источник водоснабжения непосредственно на территории.

На учебно-опытном участке ведется опытническая и исследовательская работа, заготовка посадочного материала и продуктов питания для школьной столовой и организуются отделы: овощных, плодово-ягодных культур, систематики, производственный, цветочно-декоративный, лекарственных растений [39]. Растения на учебно-опытном участке подбираются в соответствии Федеральным Государственным стандартом, со школьной программой по биологии (Примерной программы основного общего образования по биологии под редакцией И.Н. Пономаревой) и агротехническими требованиями в нашей географической зоне.

В почвенном покрове УОУ доминирует выщелоченные черноземы.

Почвообразующими породами служат умеренно-карбонатные легкие суглинки, которые характеризуются хорошей водопроницаемостью и имеют хорошую водоудерживающую способность. Величина капиллярной влагоемкости составляет 48-63%. По физико-химическим свойствам почва УОУ относится к наиболее благоприятной для возделывания сельскохозяйственных культур. Кислотность (рН) составляет 5,25-6,5, содержание гумуса: 8-10 % [42].

Предшествующей культурой сои по севообороту возделывали лук репчатый сорта Штуттгартен Ризен.

Время проведения исследования: с апреля по август 2018 г. в несколько этапов:

1 этап - изучение литературы о сое, подбор и разработка методики опыта, выбор места для опытных делянок, подготовка семян.

2 этап – закладка опыта и проведение наблюдений

3 этап – подведение результатов опытов.

Сорт «СибНИИК 315» выведен Сибирским НИИ индивидуальным отбором в расщепляющемся потомстве спонтанного гибрида, выделенного в комплексном сортообразце. Сорт относится к манчжурскому подвиду

Раннеспелый, вегетационный период от полных всходов до созревания семян при сортоиспытании в 2001 – 2013 гг. составил 90 – 98 дней (в среднем 95).

Стебель зеленый с рыжеватым, интенсивным опушением высотой около 65 см, устойчив к полеганию.

Цветы мелкие, фиолетовые, по 3 – 5 шт. в кисти.

Бобы бурые, слабоизогнутые, 2-х семенные, устойчивы к растрескиванию. Высота прикрепления нижних бобов 7–13 см, в среднем 10 см.

Семена овальные, бледно – желтые; семенной рубчик коричневый. Масса 1000 семян 126 – 165 г. Содержание сырого протеина в семенах 36%, жира – около 20%.

Включен в Госреестр Российской Федерации с 1991 года [15].

В большинстве случаев применяемые технологии при выращивании сои не являются экологически безопасными и энергосберегающими. Важным резервом повышения урожайности и качества сои является применение биоудобрений – инакулянтов [33]. Обработка семян инакулянтами, с целью фиксации атмосферного азота и улучшения азотного питания. Проводят, если выращивание сои планируется впервые на поле, или при падении урожайности. Инакуляция увеличивает урожайность на 10–30%. затратах.

Целью нашего исследования является выявление эффективности применения Ризоторфина ТМ при выращивании сои.

Основу препарата Ризоторфин ТМ составляют клубеньковые бактерии, которые способны вступать в симбиоз с бобовым растением. В результате на корнях образуются клубеньки, которые фиксируют молекулярный азот из воздуха и переводят его в доступную для растений форму. Благодаря этому уникальному процессу растение получает из воздуха необходимое количество азота для своего роста и развития на протяжении всего периода вегетации. Данный процесс позволяет уменьшить количество вносимого в почву минерального азота без снижения урожайности. В зависимости от количества доступного азота в почве внесение минерального азота может быть уменьшено

от 30 до 70% (иногда до 100%).

Особенности препарата:

- для каждого вида бобовых растений используются специфические только для них и наиболее эффективные штаммы клубеньковых бактерий;
- увеличение урожая на 10-40%;
- увеличение содержания высококачественного белка (зерно, солома) в нем на 1-3%;
- при возделывании на новых для данной бобовой культуры почвах урожайность может возрасти до 100%, а повышение сбора протеина в 2-3 раза;
- экономия 50-200 кг минеральных азотных удобрений на гектар;
- последствия обработанных Ризоторфином многолетних бобовых прослеживаются на протяжении 3-5 лет с прибавками урожая последующих культур на 10-15% благодаря азоту, оставляемому бобовыми культурами в почве после их уборки.

Норма расхода биопрепарата Ризоторфин: 300 мл жидкого препарата (или 300 г сухого) для обработки 1 гектарной нормы семян сои 80-110 кг,

Препарат выпускается в жидкой (4,5 л) и сухой (0,6 кг) формах. [43]

2.2.Методика закладки опыта

В исследовательской работе практическую часть: постановки опытов, определение урожайности проводили согласно методическим указаниям Войтовича [11]. Определение всхожести проводилось по стандартной методике. Учет урожая корнеплодов проводили поделочно. Структурный анализ урожая проводили по общепринятым показателям. Агротехника выращивания сои столовой общепринятая для Южной лесостепной зоне Республики Башкортостан. Фенологические наблюдения за растениями проводили по методике ВИР. Отмечали фазы: всходы, выход 1-го, 2-го листа, появление первой, второй, третьей, четвертой пары настоящих листьев, бутонизация, начало цветения, полное цветение, начало формирования и созревание бобов, товарная спелость [7].

Схема опыта: Опыт проводится в трех вариантах и в двух повторностях по методике Б.А. Доспехова [17]. Размещение вариантов в повторениях – систематическое.

1-й вариант: семена замачиваем в течение 12 часов в растворе Ризоторфина ТМ

2-й вариант: семена замачиваем в течение 12 часов в воде (контроль). (Прил. 4, рис. 9,10).

Схема двухфакторного опыта:

1. Ширина междурядья 70 см без обработки с ризоторфином
 2. Ширина междурядья 70 см с обработкой с ризоторфином ТМ
 3. Ширина междурядья 45 см без обработки с ризоторфином
 4. Ширина междурядья 45см с обработкой с ризоторфином ТМ
 5. Ширина междурядья 15 см без обработки с ризоторфином
 6. Ширина междурядья 15 см с обработкой с ризоторфином ТМ
- (Приложение 5, рис. 11,12. Приложение 6. рис. 13).

Норма высева семян – 500 тыс. шт. всхожих семян на 1 га или 60 растений на 1 м² с учетом лабораторной всхожести. (Прил. 6. рис. 14).

1. Ширина междурядья 70 см. (2 ряда)

35 см края	70 см ширина междурядья 72 см длина на это расстояние по 25 семян.	35 см края.
---------------	---	-------------

(Прил. 7, рис. 15)

2. Ширина междурядья 45 см (2 ряда)

23 см края	45 см ширина междурядья 111 см длина на это расстояние по 25 семян	23 см края.
---------------	---	-------------

(Прил. 7, рис. 16)

3. Ширина междурядья 15 см (6 рядов) длина рядка 96 см. на эту длину надо посеять по 9 шт. в двух рядах, по 8 в остальных

7,5 см с края	15 см	15 см	15 см	15 см	15 см	7,5 см с края
---------------	-------	-------	-------	-------	-------	---------------

(Прил. 8, рис. 17)

Глубина заделки семян 5-6 см. Площадь, занятая под опыт составляла 110 м².

Подготовка почвы и другие агротехнические приемы на всех делянках проводились одновременно (Приложение 3. Рис.7, рис.8). Посев проводили без удобрений .

Прополки в 2018 году проводились в следующие даты: первая – 14 июня, вторая – 27 июня, третья – 20 июля. Полив - по мере необходимости .




Статистическая обработка и анализ результатов исследований производилась в программе Excel.






ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ





3.1. Фенологические наблюдения




В ходе исследований проводились фенологические наблюдения. (Прил. 8. рис.18, Прил. 9. рис.19). Были отмечены следующие фазы: всходы, выход 1-го, 2-го листа, появление первой, второй, третьей, четвертой пары настоящих листьев, бутонизация, начало цветения, полное цветение, начало формирования и созревание бобов, товарная спелость [7]. Посев произвели 29 мая, а уборку урожая- 25 августа. Результаты фенологических наблюдений за соей сорта «СибНИИК 315» представлены в таблице:

Таблица 1 – Фенологические наблюдения


Фаза наблюдения Дата и время наблюдения, состояние погоды/температура		Фотографии		Высо- та стеб- ля
Посев	1 вариант 29.05.18 пасмурно +13	2 вариант 29.05.18 пасмурно +13		
Появление всходов	05.06.18 ~12.00 ч ясно, +24 °С	05.06.18 ~11.00 ч ясно, +24 °С		1 см
Выход 1-го листа	15.06.18 облачно, +20 °С	15.06.18 облачно, +20 °С		1,5 см

Выход 2-го листа	16.06.18 облачно, +21 °С	16.06.18 облачно, +21 °С		1,8 см
1-я пара листьев	17.06.18 облачно, +20 °С	17.06.18 облачно, +20 °С		2,7 см
2-я пара листьев	21.06.18 ясно, +23 °С	21.06.18 ясно, +23 °С		4 см
3-я пара листьев	25.06.18 гроза, +22 °С	24.06.18 пасмурно +21 °С		8 см
4-я пара листьев	30.06.18 ясно, +19 °С	29.06.18 ясно, +20 °С		12см

Рост стебля	11.07.18 ясно, +33 °С	11.07.18 ясно, +33 °С		23 см
Бутонизация закладывается на 3-м междоузлии и главного стебля	15.07.18 ясно, +35 °С	14.07.18 ясно, +33 °С		27см
Начало цветения. на стебле около 10 листьев	20.07.18 ясно, +36 °С	19.07.18 ясно, +34 °С		33см
Полное цветение	25.07.18 ясно, +35 °С	23.07.18 ясно, +35 °С		38см

Начало формирования бобов	27.07.18 ясно, +33 °С	26.07.18 ясно, +34 °С			40см
Формирование бобов	29.07.18 пасмурно +20 °С	28.07.18 пасмурно +25 °С			46 см
Число бобов на одном растении ~200 шт.	04.08.18 небольшой дождь +27 °С	04.08.18 небольшой дождь +27 °С			52см

<p>Полное формирование бобов</p>	<p>06.08.18 небольшой дождь +27 °С</p>	<p>04.08.18 пасмурно +28 °С</p>		<p>65 см</p>
<p>Созревание бобов</p>	<p>15.08.18 облачно, +18 °С</p>	<p>10.08.18 пасмурно +20 °С</p>		<p>89 см</p>
<p>Полное созревание</p>	<p>20.08.18 ясно +25 °С</p>	<p>18.08.18 ясно +26 °С</p>		<p>94 см</p>

Число семян в бобе ~3 шт.				100 см
Уборка урожая	25.08.18, пасмурно +25 °С	25.08.18, пасмурно +25 °С		

3.2. Зависимость наступления фенологических фаз сои от предпосевной обработки семян

Приведенные в таблицах №1, № 2 наблюдения показали, что некоторые фенологические фазы развития в первом варианте опережают второй вариант (контроль) от 1-го до 5-ти дней. При первом варианте семена сои обработали препаратом Ризоторфин ТМ – инокулянт. Основу препарата составляют клубеньковые бактерии, которые способны вступать в симбиоз с бобовыми растениями [41]. В результате, на корнях образуются клубеньки, которые фиксируют молекулярный азот из воздуха почвы и переводят его в доступную для растений форму. Благодаря этому уникальному процессу растение получает из почвенного воздуха необходимое количество азота для своего роста и развития на протяжении всего периода вегетации.

Таблица 2 – Результаты фенологических наблюдений (средние данные)

Фазы	1 вариант	2 вариант	Среднее значение
Появление 3-ей пары настоящих листьев	24.06	25.06	отстает на 1 день
Появление 4-ой пары настоящих листьев	29.06	30.06	отстает на 1 день
Бутонизация	14.07	15.07	отстает на 1 день
Начало цветения	19.07	20.07	отстает на 1 день
Полное цветение	23.07	25.07	отстает на 2 дня
Начало формирования бобов	26.07	27.07	отстает на 1 день

Полное формирование бобов	04.08	06.08	отстает на 2 дня
Созревание бобов	10.08	15.08	отстает на 5 дней
Полное созревание	18.08	20.08	отстает на 2 дня

Результаты наших исследований показали, что обработка Ризоторфина ТМ оказалась более эффективной по сравнению с данными Нокушевой Ж.А. и Сулейманова Ш.И., что позволяет сделать вывод о том, что предпосевная обработка семян сои раствором Ризоторфина ТМ является эффективным и замедляет все фенологические фазы и процесс созревания урожая в которой активно идет рост и развитие растений, повышается продуктивность растений.

Таким образом, в результате обработки посевного материала инокулянтом Ризоторфин ТМ выявлено замедление развития всех фаз роста и развития. Объясняется это тем что под действием Ризоторфина ТМ на корнях образуются клубеньки, которые фиксируют молекулярный азот из воздуха почвы и переводят его в доступную для растений форму. Следовательно, увеличивается питание азотом и соответственно вегетационный период удлиняется на формирование урожая.

3.3.Зависимость высоты прикрепленного нижнего боба сои от способов посева семян

Изучение корреляционных связей между продуктивностью и количественными характеристиками явилось одним из важных задач нашего исследования. В наших исследованиях рассматриваются корреляционные взаимодействия по одному количественному признаку- это высота прикрепления нижних бобов (Прил. 9 рис. 20). Анализ данных варьирования высоты прикрепления нижних бобов сои указывает на то, что с удлинением продолжительности их вегетационного периода высота прикрепления нижнего боба возрастает. Так, значение высоты прикрепления нижних бобов варьирует в широких пределах.

Наглядно изучили длину междоузлия нижнего боба от способа посева. Двухфакторный посев произвели в трех вариантах:

1. Ширина междурядий составляет 70 см,
2. Ширина междурядий составляет 45 см,
3. Ширина междурядий составляет 15 см

Заметные отличия высоты прикрепления нижнего боба наблюдали при обработке семян инокулянтом Ризоторфин ТМ. (Прил. 10 рис. 21, 22, Прил 11 рис. 23). Высота прикрепления нижних бобов наиболее положительно коррелирует с высотой растения и продолжительностью периода «всходы-цветение». Продолжительность периода вегетации является важнейшим признаком, показывающим возможность возделывания культуры в изучаемых условиях. У растений 2-го варианта повышается продуктивность растений. Благодаря процессу фиксации атмосферного азота растение получает из воздуха почвы необходимое количество азота для своего роста и развития на протяжении всего периода вегетации. Таким образом, установлено, что по мере увеличения продолжительности периода вегетации образцов у них увеличивается и высота

прикрепления нижнего боба.

Высота прикрепленного нижнего боба сои сорта «СибНИИК 315» варьировал от 5 до 14 см. Высота прикрепления нижнего боба увеличивается за счет внутривидовой конкуренции за счет увеличения ширины междурядий при одинаковой нормы высева семян. Средние значения приведены в рисунке 1:



Рисунок 1 – Высота прикрепления – нижнего боба сои от способов посева.

3.4. Зависимость урожая сои от предпосевной обработки семян

Применение инокулянта Ризоторфин ТМ во втором варианте привело к существенной разнице в развитии сои и формированию урожайности семян сои сорта «СибНИИК 315». Масса семян с одного растения (продуктивность) составила 16,03 г.

Урожайность. Урожайность варьировала от 1,2 до 1,7 т/га. Самая высокая урожайность была получена при обработке семян раствором Ризоторфин ТМ

На образование бобов на растении, сохранность растений к уборке, число продуктивных стеблей и массы семян оказывает влияние инокулянта Ризоторфин ТМ.

При применении данного инокулянта преимущественное образование на растениях числа бобов и количества сохранившихся растений к уборке предопределило большее количество семян на растении и их массу. Причем, при применении удобрений повышаются не только показатели массы семян на одном растении, но и 1000 семян (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние ризоторфина ТМ на структуру урожайности семян сои, т/га

вариант	Количество растений, шт./м ²	Количество бобов на 1 м ²	Количество семян в одном бобе	Масса 1000 семян, г	Урожайность, г/м ² (ц/га)
Контроль	38,7	193	3	643	12
Обработка семян ризоторфином	41,6	200	3	667	17

ГЛАВА 4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВЛИВАНИЯ СЕМЯН СОИ СОРТА «СИБНИИК 315» РИЗОТОРФИНЫМ ТМ.

Обычно в условиях производства экономическую эффективность технологических приемов рассчитывают на основе технологических карт, разработанных в условиях хозяйства исходя из наличия материально-технической базы. Технологическую карту составили на основе данных ООО «Нерал-Буздяк» Буздякского района. (Прил. 10)

В условиях опытного участка Старокуктовской СОШ экономическую эффективность посчитали за счет полученной прибавки урожайности семян в сравнении с контролем (без обработки). Стоимость семян сои в 2018 году по республике Башкортостан составляет 20 тысяч рублей за 1 тонну. По нашим расчетам расходы на приобретение биопрепарата и предпосевная инокуляция составляет 1200 рублей на 1 га.

Таблица 4. Расчет экономической эффективности возделывания сои сорта «СибНИИК 315» при протравливании семян ризоторфином ТМ

Показатели	Варианты опыта	
	1-й (контрольный)	2-ой (опыт)
Урожайность ц/га	12	17
Стоимость валовой продукции, тыс. руб./га	24 400	34 000
Производственные затраты, тыс. руб./га	9,600	8795
Условно чистый доход, тыс. руб.	14 400	19 049
Уровень рентабельности производства, %	150	216

При себестоимости 1 т семян сои 8 тысяч рублей на контрольном варианте, чистая прибыль составила 14 400 руб /га: ЧП= Выручка – затраты или

$$\text{ЧП} = (1,2 \times 20000) - (1,2 \times 8000) = 14\,400 \text{ руб./га}$$

Рентабельность производства рассчитывают по формуле:

$$P = (\text{ЧП} : \text{затраты}) \times 100$$

$$P = (14\,400 : 9600) \times 100 = 150\%.$$

Таким образом, возделывание сои на семена в условиях южной лесостепи экономически выгодно даже без применения биологических препаратов. Урожайность семян сои формировалась за счет запаса элементов минерального питания в почве.

Нами рассчитана экономическая эффективность от применения ризоторфина ТМ: Затраты на обработку семян увеличили себестоимость на 795 руб./т.

$$\text{ЧП} = (1,7 \times 20\,000) - (1,7 \times 8795) = 19049 \text{ руб /га.}$$

$$P = (19049 : 8795) = 216\%.$$

Таким образом, обработка семян сои перед посевом ризоторфином ТМ не только повышала урожайность семян сои (+ 0,5 т/га), но и рентабельность производства (+ 66%).

ВЫВОДЫ

1. В условиях южной лесостепи Республики Башкортостан возделывание сои является перспективной культурой для ведения ресурсосберегающих технологии системы земледелия. Соя улучшает водно-физические условия почвы, накапливает биологический азот, эквивалентно внесению 2 ц аммиачной селитры в почву. За счет облиственности подавляет сорняков в агроценозе.
2. С увеличением ширины междурядий высота нижнего узла увеличивается до 14 см (длиннее на 8см). Это позволяет не допустить потери зерна при уборке и соответственно повышать урожайность семян с единицы площади при уборке.
3. Обработка семян сои сорта СИБНИИК 315 ризоторфином ТМ пред посевом позволила получить прибавку урожайности семян сои на 0,5 т/га.
4. В условиях южной лесостепи Республики Башкортостан возделывание сои экономически выгодно. При высоком агрофоне, без обработки семян возможно получить урожайность семян на уровне 1,3 т/га с рентабельностью производства 150%. При обработке семян перед посевом ризоторфином ТМ, рентабельность производства составила 216%.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. В целях улучшения водно-воздушного режима и повышения плодородия почвы необходимо внедрить в севооборот сою на зерно.
2. Для исключения потерь при уборке зерна сою необходимо сеять широкорядным способом с шириной междурядий 70 см.
3. Для повышения симбиотической активности клубеньковых бактерии в почве при посеве семена сои необходимо обрабатывать ризоторфином ТМ из расчета 300 мл/ на гектарную норму посева.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроклиматические ресурсы Башкирской АССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 223 с.
2. 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
3. Артемов И.В. Система комплексной обработки почвы в севообороте /И В .Артемов , В .А Гулидова ,В. А. Федотов и др. Биологизация и адаптивная интенсификация земледелия в Центральном Черноземье . Воронеж: ВГАЧ , 2015- с. 83-90
4. Баранов В.Ф Соя на Кубани. В.Ф. Баранов, А. Кочегура, В.М Лукомец – Краснодар, 2009 – 321с.
5. Бахтизин Н.Р. Система ведения агропромышленного производства в Республике Башкортостан / Н.Р. Бахтизин, У.Г. Гусманов, Р.Р. Исмагилов, Р.Б. Нурлыгаянов и др. – Уфа: Гилем, 1997. – 416 с.
6. Белецкая Е.А. Растения и человек: культура земледелия. // Биология в школе. 2014. № 1. С.3-12.
7. Беликов, И.Ф. Вопросы биологии и возделывания сои / И.Ф. Беликов // Биология и возделывание сои. – АН СССР, Дальневост. науч. центр, Биолого-почв. институт. – Владивосток, 1971. – С. 5-16
8. Бородин, Е.А. Продукты из сои, биологическая и медицинская роль / Е.А. Бородин, М.А. Штарберг, Т.В. Аксенова, И.Э. Памирский // Современные проблемы исследований в биологии. – Благовещенск, 2009. – С. 15-25.
9. Васильева М.З. Организация опытнической работы в ученических производственных бригадах и пришкольных учебно-опытных участках // Метод. рекомендации. – Горно-Алтайск, 1985. С. 60-70.
10. Ващенко, А.П. Соя на Дальнем Востоке / А.П. Ващенко, Н.В. Мудрик, П.П. Фисенко, Л.А. Дега, Н.В. Чайка, Ю.С. Капустин // Владивосток : Дальнаука, 2010. – 435 с.
11. Войтович Н.В. Методические указания по контролю качества полевых работ по элементам технологий производства сельскохозяйственных культур (зерновые, зернобобовые, крупяные и масличные культуры) / Н.В. Войтович, Н.В. Останина, Н.А. Полев и др. – М.: НИИСХ ЦРНЗ РФ, 2003. – 115 с.
12. Воробьева Л.И. Техническая микробиология. Из-во МГУ, 1987, с. 95
13. Гаскаров Ф.Н. Агротехнические рекомендации возделывания сельскохозяйственных культур в Илишевском районе Республики Башкортостан / Ф.Н. Гаскаров, Р.Б. Нурлыгаянов, А.А. Ким, Я.Ш. Мухтаров. – Уфа, 2001. – 32 с.
14. Гаплаев М.Ш., Цабалов П.Х. Сидерация и мульчирование почвы повышают урожай и качество сои. // Полевые культуры и овощи. –2011. -№5. С. 11-12.
15. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1. Сорты растений. – Москва, 2013. – 380 с.

16. Гортлевский А.А. Высокобелковые культуры (соя, горох, люпин, рапс) / А. А. Гортлевский, В. А. Макеев. - М.: Знание / Сельское хозяйство. – 1984. - № 11.- 84 с.
17. 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.
18. Дубровин И.И. Все об обычной сое. М.: Эксмо Пресс, Яуза, 2000, с.5-7
19. Дятловская У. Россия нарастила импорт сои. Ж: Агроинвестор № 7.,9 июля 2018
20. Еникеев Р.С., Зарипова Г.К., Вахитов Н.У., Крыжановский А.Д., Газизов Ф.А. Способ возделывания сои . Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства РАСХН Уфа. 1999 г.
21. Енкен, В.Б. Соя /В.Б. Енкен. – М. : Л.: Сельхозгиз, 1959. – 593 с.
22. 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.
23. Ибрагимова В. И. Экономическая эффективность выращивания сои в современных условиях // Молодой ученый. — 2017. — №1. — С. 176-178
24. Калинин, А. Продукты из сои : настоящее и будущее / А. Калинин // Бизнес в промышленности. – 2001. – № 3. – С. 14-19.
25. Курбакова Ольга Владимировна. Повышение посевных качеств семян сои в условиях Нечерноземной зоны России: Автореферат на соиск. уч. степ. кандидата наук.М.: ВНИИССОК. 2011. С. 3
26. Лещенко, А.К. Соя (генетика, селекция, семеноводство) / А.К. Лещенко, В.И. Сичкарь, В.Г. Михайлов, В.Г. Марьюшкин. – Киев : Наукова думка, 1987. – 256 с.
27. Лящева Л.В., Викторова И.А. «Рост, развитие и урожайность сои в зависимости от обработки семян растворами регуляторов роста и микроэлементов» // Вестник Томского государственного университета. 2008. №311. С. 172-182.
28. Методические указания по селекции и семеноводству сои / подготовлено Ю.П. Мякушко и др. – М., 1981. – 35 с.
29. Нокушева Ж.А «Влияние Байкал-ЭМ-1 и физиологически активных веществ на наступление фенологических фаз. // Сельское, лесное и водное хозяйство. 2012. № 4.
30. Нугуманов А.Х. Перспективы развития растениеводства в Республике Башкортостан / А.Х. Нугуманов // Резервы повышения эффективности агропромышленного производства. – Уфа, 2004. – С. 3 – 6.
31. Нурлыгаянов Р.Б. Современное состояние производства рапса в мире / А.Л. Филимонов, А.Н. Карома, С.Н. Сергеева, Р.Б. Нурлыгаянов // Тенденции сельскохозяйственного производства в современной России: мат. XII Международной научно-практической конференции. – Кемерово: КГСХИ 2013. – С.285-293.

32. Нурлыгаянов Р.Б. Мировое производство рапса / А.Л. Филимонов, С.Н. Сергеева, Р.Б. Нурлыгаянов // Инновационные процессы в АПК: мат. V научно-практической конференции. – М.: РУДН, 2014. – С.77-80.
33. Сергеева Л.С. Влияние предпосевного намачивания семян в растворах ФАВ на качество и урожайность сои // Сб. науч. тр. ЛСХИ: Интенсификация возделывания овощных, полевых, плодовых и ягодных культур. Л., 1982. С. 11-14
34. Сулайманов Ш.И. Эффективность действия регуляторов роста растений при возделывании сои. Автореферат дисс. на соиск. уч. ст. канд. с-х наук. Великий Новгород, 2000.23 с.
35. Тайчинов С.Н. Природные зоны и агропочвенные районы Башкирии / С.Н. Тайчинов // Почвы Башкирии. – Т.1. – Уфа, 1973. – С.72-89.
36. Федотов, В.А. Соя в России : монография / В.А. Федотов, С.В. Гончаров, О.В. Столяров, Т.Г. Ващенко, Н.С. Шевченко. – Москва.: Агролига России, 2013. – 432 с.
37. Фокина Е.М. Эффективность использования нетипичных форм сои в селекционном процессе. Автореферат. ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт сои. – Благовещенск.-2017.-215 с
38. Петибская В.С. Соя: химический состав и использование. Под ред. академика РАСХН, д-ра с.-х. наук В.М. Лукомца. - Майкоп: ОАО "Полиграф-ЮГ", 2012. - 432 с.
39. Небесный С. Юным овощеводам. – М.: Детская литература, 1985. С.71-73
40. Тильба, В.А. Изучение природных популяций клубеньковых бактерий сои Российского Дальнего Востока / В.А.Тильба // В сб. научн. тр. по материалам научно-практической конференции, посвященной 45- летию создания Всероссийского научно-исследовательского института сои (Благовещенск, 9-10 апреля 2013 г.) в 2-х томах. – ГНУ ВНИИ сои ДВРНЦ РАСХН. – Благовещенск : ООО «Типография», 2013. – Т.2. – С. 13-17. Тюкавкин Г.Б. Основы биотехнологии сои: Монография. М.: ВНИИССОК, 2007, С.10,124.
41. Шинкаревич Е.Д. Эффективность двух товарных форм препарата «Ризоверм ТМ» на основе азотофиксирующих микроорганизмов на различных сортах кормовой сои.//Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.-Санкт-Петербург, 2017.№ 1(46), с.85-91.

ИНТЕРНЕТ РЕСУРСЫ

42. <http://www.ilesh.ru>- сайт Администрации муниципального района Илишевский район Республики Башкортостан.
43. <http://www.findpatent.ru/patent>- Способ инокуляции растений сои ризоторфином
44. <http://volshebnaaya-eda.ru>- Состав сои. О некоторых свойствах сои

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1.



Рис. 2. Корневая система сои



Рис. 3 Появление всходов – семядоли сои



Рис.4. Начало фазы цветения растений сои



Рис. 5. Стебель сои



Рис.6. Опадение листьев растений сои



Рис. 7. Подготовка почвы для опыта



Рис. 8. Формирование участков для опыта



Рис. 9. Обработанные семена



Рис.10.С готовыми семенами



Рис.11.Этикетки посевов с шириной междурядья 70 см с обработкой и без обработки Ризоторфином ТМ



Рис.12.Этикетки посевов с шириной междурядья 45 см с обработкой и без обработки Ризоторфином ТМ



Рис.13. Этикетки посевов с шириной междурядья 15 см с обработкой и без обработки Ризоторфином ТМ



Рис.14. Посев первого и второго варианта семян



Рис.15. Посев по ширине междурядья 70 см



Рис.16. Посев по ширине междурядья 45 см



Рис.17. Посев по ширине междурядья 15 см



Рис. 18. Измерение высоты стебля



Рис. 19. Измерение длины и ширины листа



Рис. 20. Измерения высоты прикрепления нижнего боба сои сорта «СибНИИК 315»



Рис. 21. Высота прикрепления нижнего боба ~ 6 см



Рис. 22. Высота прикрепления нижнего боба ~ 8 см



Рис. 23.Высота прикрепления нижнего боба ~ 13 см