



АССОЦИАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ ЕНБЕКШИКАЗАХСКОГО РАЙОНА

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА



Эта брошюра разработана и опубликована в рамках проекта "ОДАК-Енбекшиказахский Альянс для устойчивого экономического и человеческого развития".



Проект финансируется
Европейским Союзом

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая брошюра подготовлена специально для сельских товаропроизводителей и специалистов АПК Енбекшиказахского района, членов Альянса ОДАК, занятых производством масличных культур. При ее подготовке учтены пожелания и предложения участников семинаров, проведенных в рамках деятельности Проекта Европейского Союза «ОДАК – Енбекшиказахский альянс для устойчивого экономического и человеческого развития».

Казахстан, обладая богатыми земельными ресурсами, благоприятными климатическими условиями и развитой структурой экономики, имеет огромные возможности для увеличения аграрного производства. Одним из основных путей увеличения производства сельскохозяйственной продукции является эффективное использование орошаемых земель.

В растениеводстве надо идти по пути сокращения объемов выращивания малорентабельных водоемких культур и замены их овощной, масличной и кормовой продукцией. Нужен комплекс мер по расширению применения в засушливых регионах современных технологий нулевой обработки почв и других инноваций.

Среди масличных культур, соя является самой востребованной и рентабельной культурой. Она возделывается только на орошаемых землях, поэтому разработка и внедрение водо и влагосберегающих технологии является требованием времени.

В настоящее время из сои готовят самые разнообразные высокопитательные продукты – масло, сырки, простоквашу, кефир, кондитерские и другие изделия. Соевое масло используют непосредственно в пищу, а также рекомендуется при язве желудка, заболеваний почек, печени и других заболеваниях. Соя – ценнейшая кормовая культура. В 100 кг зеленой массе содержится 21 кормовых единиц.

Возделывание сои имеет важное агротехническое значение. Благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями она способна усваивать атмосферный азот, значительное количество которого после уборки остаются в почве. Кроме того, эта культура способствует размножению свободноживущих азотофиксирующих бактерии. Таким образом, обогащая почву азотом, соя служит хорошим предшественником для многих культур.

Настоящие рекомендации подготовлены коллективом авторов под руководством Атакулова Т.А. – академика Академии сельскохозяйственных наук Республики Казахстан, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Казахского Национального Аграрного Университета.

Издание данной брошюры поддержано проектом Европейского Союза «ОДАК - Енбекшиказахский альянс для устойчивого экономического и человеческого развития».

Точка зрения, отраженная в данной брошюре, является частным мнением авторов и не отражает точку зрения Европейского Союза по данной теме.

Алматы, 2020 г.

Ресурсосберегающая технология возделывания сои в условиях юго-востока Казахстана

1. Народно-хозяйственное значение и биологические особенности сои

Важнейшим источником увеличения растительного белка является соя. Содержание белка в семенах колеблется от 33 до 45%, а в зеленой масса до 22%. По качеству приближается к белкам животного происхождения и во многих случаях может его успешно заменить. Содержит до 25-26% жира в составе, которого нет холестерина. Поэтому соя стала самой востребованной и рентабельной культурой.

В настоящее время из сои готовят самые разнообразные высокопитательные продукты – масло, сырки, простоквашу, кефир, кондитерские и другие изделия. Соевое масло используют непосредственно в пищу, а также рекомендуется при язве желудка, заболеваний почек, циррозе печени, холестите и других заболеваниях.

Соя – ценнейшая кормовая культура. В 100 кг зеленой массе содержится 21 кормовых единиц. Ее можно использовать для кормления всех видов животных и птиц в виде муки, жмыха, шрота, белковых концентратов, зеленой массы, сена, сенажа, травяной муки. Очень ценными белковыми кормами служат жмых и шрот сои. В жмыхе содержится белка 38-39%, жира – 5,5, клетчатки – 5-6, без азотистых экстрактивных веществ – 23-30, золы – 5-6%. В нем значительно больше витаминов группы В, чем в мясокостной муке.

Шрот – это побочный продукт после экстракции масла из соевых семян. Из 10 центнеров зерна получается 7-7,5 ц шрота. В нем содержится 40-44% протеина, почти столько же, сколько в рыбной муке.

В практике получило распространение силосование сои в смеси с кукурузой. Оптимальное соотношение кукурузы и сои в силосуемой зеленой массе – 3:1. В одном центнере такого силоса обычно содержится 20 кормовых единиц и 2,2 кг переваримого протеина. Такой силос хорошо поедается животными, имеет своеобразный приятный запах. Возделывание сои имеет важное агротехническое значение. Благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями она способна усваивать атмосферный азот, значительное количество которого после уборки остаются в почве. Кроме того, эта культура способствует размножению свободноживущих азотфиксирующих бактерии. Таким образом, обогащая почву азотом, соя служит хорошим предшественником для многих культур.

Отношение к температуре. Соя относится к теплолюбивым растениям. Для полного вызревания и формирования нормального урожая необходимая сумма активных температур (выше 10⁰С) за вегетацию для очень ранних сортов 1700-1900, среднеспелых – 2600-2750 и очень поздних – 3000-3200⁰С. Дружные сходы появляются при температуре 12-14⁰С, которая и является ориентиром для планирования начала посева сои в весенний период.

Биологическим минимумом температур для сои является 10⁰С, но по отдельным фазам он меняется. Наиболее высокую потребность в тепле растения сои испытывают в период формирования репродуктивных органов и цветения. В эти фазы лучшей является среднесуточная температура воздуха 21-25⁰С. При такой температуре складываются оптимальные условия для формирования и развития клубеньков и накопление белка и жира в семенах и в конечном счете для формирования высокого урожая семян.

Отношение к влаге. За вегетационный период соя потребляет от 3200 до 5500 м³ воды с 1 га. На протяжении вегетации потребность сои в воде неодинакова. От всходов до ветвления расход воды с единицы площади посева относительно небольшой. По мере роста растений расход воды увеличивается, достигая наибольшей величины к фазам цветения – налива семян, то есть когда происходит быстрый рост стебля в высоту, отмечается максимальный среднесуточный прирост площади листьев и наиболее интенсивно образуются бобы. Данный

период является критическим в отношении к влаге. Наиболее благоприятная влажность почвы в этот период 75% от НВ, относительная влажность воздуха 75-80%.

Отношение к свету. Соя является типичным растением короткого светового дня с сильной реакцией на его изменение. Для большинства сортов сои благоприятная длина дня колеблется в пределах 13-15 часов.

Особенности минерального питания. Создавая большую вегетативную массу и формируя семена с высоким содержанием жира и белка, соя нуждается в повышенном минеральном питании. На образование 1 т семян с 1 га посева расходуется 80-90 кг азота, 20-30 кг P_2O_5 , 35-45 кг K_2O и 7-8 кг кальция. Поступление питательных веществ в течение вегетации сои происходит неравномерно. От всходов до начала цветения растения потребляют 15% азота, 15% фосфора и 25% калия общего количества за вегетацию. Основная часть этих элементов усваивается растениями в период от цветения до образования бобов и налива зерна (80% азота и фосфора, 50% калия). Остальное количество питательных веществ поступает из почвы в период созревания.

Отношение к почве. Соя не слишком требовательна к почве и может произрастать на разных ее типах. Она хорошо растет при довольно близком состоянии грунтовых вод, но плохо развивается на сырых и заболоченных почвах и солончаках. Тяжелые заплывающие почвы малопригодны для сои также, как и песчаные с неудовлетворительным водным режимом.

Как и все бобовые культуры, она сильно реагирует на кислотность почвы, наивысшие урожаи этой культуры можно получать только при pH 6,0-6,8. При наличии кислых почв успешное выращивание сои возможно только в случае их известкования.

2. Технология возделывания сои

Размещение сои в севооборотах. Сою можно возделывать во всех районах, где выращивают подсолнечник и кукурузу, культур близких к ней по требованиям к теплу и влаге. В полевых севооборотах ею следует занимать 1 поле (8-10% площади), а в кормовых и овощных орошаемых – 2-3 поля (20-30%). Как бобовая азотофиксирующая культура, соя является отличным предшественником для зерновых и других культур за исключением подсолнечника и рапса. Хорошими предшественниками для сои являются рано убираемые озимые зерновые и кормовые культуры. Можно размещать сою по сахарной и кормовой свекле. Недопустимо возделывание ее после подсолнечника и рапса, бобовых культур, а также по пласту люцерны из-за общих болезней и вредителей. Возвращать сою на прежнее место рекомендуется не ранее чем через 4 года, чтобы исключить распространение склеротиниоза и других болезней. Целесообразно освоение короткоротационных зернопропашных севооборотов со следующим чередованием культур: озимая пшеница – соя – озимая или яровая пшеница, кукуруза.

Обработка почвы. Важное условие получения высокого урожая сои – своевременная и доброкачественная обработка почвы. Основная задача обработки почвы – создание благоприятного водно-воздушного, теплового и пищевого режимов, накопление и сбережение влаги, борьба с сорняками. Под сою проводят основную и предпосевную обработки почвы. **Основная обработка почвы** под сою состоит из послеуборочного лущения дисковыми или плоскорезными орудиями и вспашка плугом с предплужником на глубину 25-28 см. Большинство приемов основной обработки увеличивает общую скважность почвы, что очень важно для повышения эффективности биологической фиксации азота соей. Соя хорошо растет на рыхлых почвах с объемным весом 1,1-1,2 г/см³. При плотности выше 1,30 г/см³ снижаются темпы роста растений, уменьшается количество клубеньков на корнях, корневая система размещается в верхнем слое. **Предпосевная обработка почвы** включает ранневесеннее

боронование, культивацию и прикатывание. Ранняя весенняя обработка зяби под сою начинается с боронования тяжелыми, средними или легкими боронами, как только наступит физическая спелость почвы. Проводят его поперек или под углом к направлению пахоты. Запоздывание с боронованием приводит к большим потерям влаги и снижению качества последующих работ. После ранневесеннего боронования зябь культивируют на глубину 10-12 см с одновременным боронованием. В районах с недостаточным увлажнением, чтобы полнее уничтожить всходы сорняков, почву после первой культивации прикатывают. Это повышает среднесуточную температуру в посевном слое на 1,5-3⁰С. Прикатывание после первой культивации способствует более дружному прорастанию сорняков, которые полнее уничтожаются второй предпосевной культивацией.

Применение удобрений. Минеральные удобрения под сою – бобовую культуру – следует вносить по мере необходимости, на основании результатов почвенной и растительной диагностики.

Азотные удобрения необходимо применять только в случаях отсутствия условий для активной жизнедеятельности клубеньковых бактерий. При наличии условий для эффективного функционирования клубеньковых бактерий до посева вносить азотные удобрения не рекомендуется, так как они ингибируют процесс азотофиксации.

Фосфорные удобрения вносят осенью под вспашку только при низком содержании фосфора в пахотном слое (<15 мг/кг почвы) по 40-60 кг/га д.в. Калийные удобрения не дают эффекта при внесении под сою.

Подготовка семян к посеву. Обработка семян ризоторфином. Соя, как бобовая культура требует обязательного применения бактериального удобрения ризоторфина, обеспечивающего развитие клубеньковых бактерий на корнях, способных усваивать атмосферный азот. Экономическая эффективность применения ризоторфина высокая, так как урожайность сои повышается на 3-7 ц/га, содержание белка в семенах возрастает на 2-4%, а рентабельность этого приема достигает 80-150%.

Сроки посева. К посеву сои можно приступить, когда температура верхнего (0-5 см) посевного слоя почвы достигает 12-14⁰С.

Глубина заделки семян. Для получения дружных всходов семена следует заделывать в увлажненный слой почвы. Если в верхних горизонтах почвы достаточно влаги, то оптимальная глубина заделки семян 4-6 см. При пересыхании верхнего слоя почвы глубину посева следует увеличивать до 7-10 см.

Способы посева. Наиболее распространенный и технологичный способ посева сои широкорядный с междурядьем 70 см сеялками СПЧ-6, СУПН-8А со специальным механическим приспособлением для посева семян сои, УПС-8 и др. На окультуренных полях эффективен посев с междурядьями 45 см. Сплошной рядовой посев зерновой сеялкой допустим только на чистых полях и при условии эффективного применения комплекса гербицидов разного спектра действия или препаратов пивот и пульсар. Сплошной способ целесообразен также при поздних сроках и в повторных посевах, когда необходима повышенная норма высева семян сои до 700 тыс./га.

Нормы высева. Нормы высева семян дифференцируются исходя из биологических особенностей возделываемых сортов, посевных качеств семян и условий выращивания. Средние нормы высева первоклассных семян для очень раннеспелых сортов составляют 300-350 тыс./га, для раннеспелых 200-300 тыс./га, для средне раннеспелых 200-250 тыс./га.

Уход за посевами. Основные задачи, решаемые в процессе ухода за посевами – уничтожение появляющихся всходов сорняков, улучшение условий питания и влагообеспеченности растений, защита от вредителей и болезней.

Уничтожение сорняков осуществляется механическими приемами и химическими. Высокой эффективности в подавлении сорняков можно достигнуть повсходовыми

боронованиями (в период от первого настоящего листа до пары тройчатых листьев культурных растений) в раннюю стадию их вегетации: семядольные листочки у двудольных и «белые нити» - у однодольных. В этот срок зубьями борон уничтожается до 90% проростков однолетних сорняков. Чтобы меньше повреждать всходы сои, эту операцию следует проводить поперек рядков, в дневные часы, когда спадает тургор у растений и они станут менее ломкими, и на небольшой скорости – 4-5 км/ч. Бороновать всходы сои можно 2-3 раза по мере появления массовых проростков сорняков. Следует отметить также, что боронование всходов сои активизирует проникновение ризобий в корни через места их повреждения зубьями борон и повышает интенсивность формирования и функционирования симбиотрофного аппарата.

Междурядные обработки проводят 1-2 раза при появлении всходов сорняков. Для подавления их в рядках культиваторы оборудуют присыпающими лапками. Из-за снижения культуры земледелия, сильного распространения сорняков, ослабления материально-технической базы хозяйств в последние годы, практически в большинстве случаев, достигнуть хорошей чистоты посевов сои без гербицидов не удается, особенно на орошаемых землях.

В настоящее время разрешены для борьбы с сорняками на сое более 20 препаратов различных химических форм. Набор этих гербицидов позволяет защитить посевы сои от всех распространенных сорняков, но применять их следует дифференцированно с учетом видового состава сорняков и степени их распространения. Против злаковых и двудольных сорняков можно применять почвенный гербицид – Трефлан, к.э., с содержанием действующего вещества (240 г/л), с нормой расхода препарата – 4,0-6,0 л/га и другие, а в период вегетации – Пивот, с содержанием действующего вещества (100 г/л), с нормой расхода препарата – 0,5-1 л/га и другие гербициды.

Из вредителей наибольшую опасность для сои представляет паутинный клещ, распространяющийся в сухую погоду в июле-августе. Против него требуются своевременные химические обработки очагов его распространения омайтом, метофосом, рогором, серой или биотоксибациллином. Сплошные обработки посевов необходимы только при массовом распространении его по всему полю.

Против возбудителей болезней сои: корневых гнилей, фузариоза, антракноза, аскохитоза, серой и белой гнилей, рака стеблей, бактериозов и плесеней необходимо проводить протравливание семян одним из следующих препаратов: Агроцит (беномил), 50% с.п. – 3 кг/т + 200 г ризоторфина на 1 гектарную порцию семян; Бенлат (фундозол), 50% с.п. – 3 кг/т семян + 200 г ризоторфина на 1 гектарную порцию семян; ТМТД, 80% с.п. – 3-4 кг/т; Микостоп, с.п., титр 1 млрд. клеток в 1 г – опудривание семян и опрыскивание почвы – 5 г на 10 л воды.

Десикация посевов. При влажной осенней погоде созревание среднеспелых сортов сои может затягиваться. Для своевременной уборки их может потребоваться проведение десикации посевов. Для десикации используются Реглон в дозе 2,0 л/га, Реглон-супер – 1,5-2,0 л/га, Баста – 2-3 л/га. По скорости подсушивания растений Реглон превосходит другие препараты. Наиболее эффективны десиканты при среднесуточных температурах 14-16°C. Срок десикации наступает при бурении бобов нижнего и среднего ярусов, когда средняя влажность семян составляет 40-45%. Предуборочная десикация позволяет на 8-10 дней ускорить созревание и уборку сои, сократить потери при уборке и сохранить высокие посевные и товарные качества семян. Нельзя после десикации посевов соевую солому использовать на корм скоту.

Уборка урожая. Оптимальные сроки уборки сои наступают, когда влажность семян у среднеспелых сортов снижается до 12-14%, а у раннеспелых – до 14-16%. Сою убирают только прямым способом зерновыми комбайнами, приспособивая их жатки на низкий срез растений сои, чтобы исключить потери нижних бобов. Молотильные аппараты зерновых комбайнов необходимо переоборудовать на пониженное (400-500 мин) число оборотов барабана, чтобы исключить дробление семян.

Послеуборочная обработка и хранение семян. В потоке с уборкой должна осуществляться очистка семян с доведением до стандартных кондиций по чистоте на семяочистительных машинах.

Перечень агротехнических мероприятий возделывания сои по традиционной технологии на юго-востоке Казахстана:

1. Дисковое лушение стерни предшественника на глубину 6-8 см;
2. Лушение лемешным луцильником на глубину 10-12 см по отросшим сорнякам;
3. Планировка поверхности поля;
4. Приготовление, транспортировка и внесение почвенных гербицидов;
5. Транспортировка и внесение минеральных удобрений из расчета N_{30-35} , P_{40-60} кг/га д.в. перед вспашкой;
6. Вспашка на глубину 25-28 см плугом с предплужниками, через 2-3 недели после внесения гербицида;
7. Ранневесеннее боронование зяби поперек или под углом к направлению пахоты;
8. Культивация зяби на глубину 10-12 см с одновременным боронованием;
9. Приготовление и внесение почвенного гербицида Трефлана в дозе 4,0-6,0 л/га;
10. Предпосевная культивация на глубину 5-7 см с боронованием вслед за внесением Трефлана;
11. Обработка семян сои бактериальным удобрением Ризоторфином или Нитрогином в день посева в защищенном от солнечных лучей месте;
12. Транспортировка и посев семян сои на глубину 4-6 см;
13. Боронование по всходам в фазу 1-2 настоящих листьев, поперек рядков в дневные часы;
14. Культивация междурядий на глубину 6-8 см (1-2 раза);
15. Нарезка временных оросителей и проведение вегетационных поливов при достижении влажности в слое 0-70 см 70% от НВ, а в фазы цветения-налива зерна 75% от НВ (4-5 поливов по 600-700 м³/га, оросительная норма при этом составляет – 2800-3500 м³/га);
16. Опрыскивание посевов средствами борьбы с болезнями и вредителями;
17. Уборка урожая при влажности зерна 12-16% прямым комбанированием.

3. Ресурсосберегающие технологии возделывания сои

Для повышения продуктивности орошаемых земель особое значение приобретает (преобладает) эффективное использование поливной пашни. Одним из путей увеличения выхода продукции сои и снижения ее себестоимости является разработка и внедрение следующих ресурсосберегающих технологий:

- минимализация обработок почвы;
- прямой посев сои на гребнях;
- водосберегающие технологии – капельное орошение;
- посев промежуточных культур до посева сои или после ее уборки.

Ресурсосберегающие технологии позволяют обеспечить экономию труда и энергии, снизить затраты на обработку почвы, составляющие не менее 65-75% от общего объема. На возделывание сельскохозяйственных культур по традиционной технологии расходуется на 16,5% вложений больше, чем при использовании ресурсосберегающей технологии. Ресурсосберегающая технология при минимальной обработке почвы позволяет снизить прямые затраты на 30-40%, сократить расход топлива в 1,5-2 раза, повысить рентабельность производства зерна на 20-30%.

3.1 Минимализация обработки почвы

Одним из основных элементов, снижающих затраты и обеспечивающих ресурсосбережение является минимальная обработка почвы. При выборе системы обработки почвы важно не столько получение максимальной урожайности сельскохозяйственных культур, а сколько минимализация затрат на единицу произведенной продукции.

В настоящее время ресурсосберегающие технологии в большей степени, чем традиционные, отвечают требованиям природоохранного земледелия (исключается переуплотнение почвы, снижаются процессы деградации и эрозии). При этом применение ресурсосберегающей обработки почвы в комплексе с химизацией способствует оптимизации водно-физических и биологических свойств почвы, существенно повышает продуктивность сельскохозяйственных культур.

Таблица 1 – Влияние минимализации обработки почвы на агрегатный состав почвы в посевах сои

Технологии	Обработки почвы		Сумма макроагрегатов, % в слое почвы, см			Сумма водопрочных агрегатов, %
	Основная	Междурядная	0-10	10-20	0-20	
Традиционная	Вспашка почвы на гл.20-22 см (ПГН-2,2)	3 разовая междурядная обработка почвы на гл. 6-8, 10-12 и 14-16 см	37,6	41,2	39,4	25,7
Ресурсосберегающая	Плоскорезная на 12-14 см (КПП-2,2)	Первая междурядная обраб.почвы + Пивот, 0,8 л/га	49,7	54,9	52,3	31,5
		Первая междурядная обраб.почвы + Пивот, 0,8 л/га+Хармони 6 г/га	55,7	62,1	58,9	34,7

Как видно из данных в таблице 1 агрегатный состав почвы и сумма водопрочных агрегатов гораздо лучше на ресурсосберегающих технологиях по сравнению с традиционным. Сумма макроагрегатов при ресурсосберегающей технологии составила 52,3-58,9%, а при традиционной технологии всего – 39,4%. Такая же закономерность соблюдается в сумме водопрочных агрегатов.

Улучшение водно-физических свойств почвы за счет минимализации обработок и применения гербицидов создало хорошие условия для роста и развития сои. В результате произошло снижение засоренности полей, предотвращение смыва питательных веществ и повышение урожайности сои (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность сои при ресурсосберегающей технологии, ц/га

Технологии	Минимализация обработки почвы		Урожайность, ц/га	Разница от контроля	
	Основная	Междурядная		ц/га	%
Традиционная	Вспашка на гл.20-22 см	3 кратная междурядная обработка почвы на гл. 6-8, 10-12 и 14-16 см	21,8	St	-
Ресурсосберегающая	Плоскорезная обработка почвы на	Первая междурядная обраб.почвы + Пивот, 0,8 л/га	23,6	1,8	8,3

гл.12-14 см (КПП-2,2)	Первая междурядная обработ.почвы + Пивот, 0,8 л/га+Хармони 6 г/га	26,2	4,4	20,2
НСР _{0,5} = 1,27ц/га S _x = 2,7%				

Проведенные экономические расчеты показали, что минимализация обработок почвы снижает затраты на производство одного центнера зерна сои на 5,4 тыс. тенге с гектара (таблица 3). За счёт снижения затрат при минимальной обработке уменьшается себестоимость продукции до 3,22 тыс. тг/ц, а условно чистый доход от применения ресурсосберегающей технологии увеличивается до 91,2 тыс. тг/га и чистая прибыль составила 34,8 тыс. тг/га.

Таблица 3 – Экономическая эффективность сои при ресурсосберегающей технологии в условиях орошения юго-востока Казахстана

Показатели экономической эффективности	Виды технологии возделывания	
	традиционная	ресурсосберегающая минимальная обработка почвы
Средняя урожайность, ц/га	21,8	26,2
Цена 1 центнера продукции, тыс.тенге	6,7	6,7
Выручка от реализации, тыс.тенге/га	146,1	175,5
Затраты на возделывания культуры, тыс.тенге/га	89,7	84,3
Себестоимость продукции, в тыс.тг/ц.	4,11	3,22
Условно чистый доход, тыс.тг/га	56,4	91,2
Рентабельность возделывания сои, в %	62,9	108,2
Чистая прибыль от применения ресурсосберегающей технологии, тыс.тенге/га		34,8 тыс.тенге/га

3.2 Технология прямого посева сои на гребнях

Для условий орошения юга и юго-востока Казахстана наиболее перспективным является прямой посев сои на гребнях с последующим проведением увлажнительного полива с малой нормой (200-300 м³/га).

Принцип этой технологии основан в формировании гребней с одновременным посевом, внесением удобрений (первый год) и после уборки культуры использовать эти постоянные гребни для прямого посева промежуточных культур, а в последующие годы в течение четырех-пяти лет использовать для прямого посева следующих культур согласно принятого севооборота без вспашки и всяких механических обработок почвы.

Использование постоянных гребней для возделывания сельскохозяйственных культур способствует сохранению влаги за счет большого накопления снега в бороздах (таблица 4), улучшению водно-физических свойств почвы на гребнях, созданию более благоприятного теплового режима в ранневесенний период для роста и развития растений. Особенно важна роль постоянных гребней в предотвращении водной эрозии почвы.

Таблица 4 – Толщина снежного покрова, см.

Способы посева	Сроки определения					
	27.12	07.01	27.01	17.02	27.02	06.03
При рядовом	14.4	12.7	17.5	19.3	23.8	21.1
В бороздах между гребнями	17.9	15.8	20.2	22.6	28.1	24.0
На гребнях	13.3	12.0	15.9	17.2	21.9	19.0

Первый год: Формирование гребней с одновременным посевом и внесением удобрений при помощи сеялки – гребнеобразователя СГ-3,6



Рисунок 1 – Сеялка – Гребнеобразователь СГ-3,6

Последующие годы на этих же гребнях производятся прямые посевы с одновременным внесением удобрений и проведением увлажнительного полива с малой нормой (200-300 м³/га).



Рисунок 2 – Экспериментальная сеялка



Рисунок 3 – Vence Tudo (Бразилия)



Рисунок 4 – Увлажнительный полив после посева

Основные преимущества гребневой технологии:

- сокращение расхода поливной воды на 40-50% и сроков полива;
- снижение нормы высева семян в 2,0 - 2,5 раза;
- быстрое развитие растений в ранневесенний период;
- большее сохранение влаги в бороздах в весенний период;
- возможность использования механизированных способов борьбы с сорняками;
- сокращение числа основных и предпосевных обработок почвы в 2 раза;
- рациональное использование удобрений;
- использование гребней после пшеницы для получения второго урожая поживной культуры;
- снижение затрат производства зерна на 10-15 тыс.тенге/га.

Сельскохозяйственные культуры на гребнях



Рисунок 5 – Озимая пшеница



Рисунок 6 – Соя



Рисунок 7 – Кукуруза



Рисунок 8 – Озимая пшеница на гребнях



Рисунок 9 – Кущение озимой пшеницы

Особенности формирования урожая озимой пшеницы и сои при прямом посеве:

- Высокий потенциал кущения озимой пшеницы и ветвления сои;
- Эффективное использование осенней и ранневесенней влаги;
- Ранее отрастание весной и заглушение двудольных сорняков;
- Исключение сплошной химической обработки;
- Устойчивость к полеганию.

Результаты полевых опытов показали, что соя посеянные на постоянных гребнях существенно опережало в росте и развитии по сравнению с растениями на вариантах с обычным способом посева. Особо четко выражены различия в ранние периоды развития растений. Посевы сои на вариантах с прямым посевом отличались дружным появлением всходов, обильным ветвлением и темно-зеленой окраской. Лучший рост и развитие растений сои, посеянные на постоянных гребнях в конечном счете, способствовали формированию большего биологического урожая за счет количества растений на единицу площади и хорошего ветвления (таблица 5).

Таблица 5 – Влияние способов посева на формирование структуры урожая сои

Способы посева	Ширина между-рядья	Кол-во строк на гребне	Кол-во растений, шт/м ²	Высота растений, см	Кол-во бобов на 1 растений, шт.	Кол-во зерен в бобе	Масса 1000 зерен, г.	Биологический урожай 1 растения, г.
Широкорядный	45	1	40,5	112,7	26,4	3,2	160,9	13,6
Прямой посев в гребни	70	2	48,8	114,8	25,3	3,2	152,7	14,0

Проведенные сравнительные экономические расчеты, способов посева сои показали, что при гребневом способе посева затраты на ее возделывания меньше на 8 тыс. тг./га по сравнению с обычным способом, чистая прибыль при гребневом способе составила 53 тыс. тг/га, тогда как при обычном составила всего 42 тыс. тг./га, а максимальный уровень рентабельности – 99%, получен при гребневом способе посева сои (таблица 6). Такие же закономерности наблюдаются при сравнении способов посева озимой пшеницы и кукурузы. При гребневом способе посева сои агротехнические операции снижаются до 6, а при обычном (традиционном) посева количество операции достигают до 17 (таблица 7).

Таблица 6 – Экономическая эффективность способов посева

Культура	Способы посева	Урожайность, ц/га	Валовая стоимость продукции, тыс. тенге	Затраты, тыс. тенге	Чистая прибыль, тыс.тенге	Рентабельность, %
Озимая пшеница	обычный	40,8	107,0	54,0	53,0	99
	гребневой	42,9	107,3	49,6	58,0	117
Соя	обычный	25,9	103,6	62,0	42,0	68
	гребневой	26,6	106,4	54,0	53,0	99
Кукуруза	обычный	80,0	160,0	87,0	73,0	84
	гребневой	83,0	166,0	84,0	82,0	98

Таблица 7 – Количество агротехнических операции при различных технологиях возделывания культур

Технология возделывания	Озимая пшеница	Соя	Кукуруза
Обычная	12	17	17
Гребневая	5	6	6

Таким образом, возделывание сои на постоянных гребнях может стать основой диверсификации системы орошаемого земледелия с водо- и ресурсосберегающей технологией возделывания культур. Внедрение новой технологии в условиях орошения юга и юго-востока Казахстана не только повысит продуктивность орошаемых земель, но немаловажное значение имеет в деле охраны окружающей среды, в получении экологически чистой и конкурентоспособной продукции сельского хозяйства.

3.3 Водосберегающие технологии сои

Одним из приоритетных направлений развития сельского хозяйства орошаемых зон Республики является переход на водосберегающие технологии.

Многочисленные исследования показывают, что наиболее эффективным способом рационального использования поливной воды является капельное орошение культур, при котором вода наибольшими порциями подается равномерно к корням растения на протяжении всего вегетационного периода. Основным приоритетом капельного орошения по сравнению с другими способами полива считается значительная экономия оросительной воды (около 50-60%). Еще один положительный момент в пользу технологий капельного орошения это процесс «фертигации», т.е. возможность параллельно подавать как минеральные удобрения, так и гербициды, и пестициды, что позволяет экономно расходовать столь дорогие на сегодня препараты.

При поливе культур капельным способом необходимо правильно установить элементы технологии полива. К элементам технологии капельного орошения относятся: увлажняемая площадь, глубина увлажнения, расход воды капельницей, число капельниц и схема их размещения по увлажняемой площади, равномерность распределения оросительной воды между капельницами.

Внедрение капельного орошения обеспечить:

- Снижение засоренности полей в 10 и более раз;
- Создание благоприятного водного и воздушного режимов почвы;
- Снижение расхода поливной воды на 50-60%;
- Предотвращение вторичного засоления и ирригационной эрозии почв;
- Рациональное использование минеральных удобрений;
- Повышение урожайности сельскохозяйственных культур;
- Предотвращение смыва питательных веществ, сохранение плодородия почвы.



Рисунок 10 – Укладка поливных лент капельного орошения на гребнях



Рисунок 11 – Капельное орошение картофеля



Рисунок 12 – Капельное орошение сои

К основным элементам техники полива сои капельным способом является схема размещения поливных трубопроводов по увлажняемой площади. Если посеы сои проводились с междурядьями 45, 60 см, то поливные трубопроводы необходимо располагать через ряд (рисунок 13), а если посеы проведены гребневым двустрочным способом с междурядьем 70 см, то поливные трубопроводы необходимо располагать на гребнях между строками посеов (рисунки 12 и 14). Также необходимо обратить внимание расходу воды капельницами и расстоянию между ними.



Рисунок 13 – Расположение поливных трубопроводов через борозду



Рисунок 14 – Расположение трубопроводов на гребнях между строками



Рисунок 15 – Магистральные и распределительные трубопроводы при капельном орошении

Таблица 8 – Структура урожая сортов сои при капельном орошении

Сорта	Количество растений, шт/м ²	Количество ветвей, шт.	Количество бобов в 1 растений, шт.	Масса 1000 зерен, г.	Урожайность, ц/га
Жалпаксай	20	8,2	52	146	46,7
Жансяя	20	9,4	76	145	66,0
Ласточка	20	8,8	84	150	76,0
Вита	20	10,1	68	150	62,0
Диковит	20	12,4	78	156	73,9

4. Технология получения двух урожаев в год

Гидротермические условия южных регионов Казахстана вполне пригодны для выращивания двух урожаев культур в год. Как показали многочисленные опыты научно-исследовательских учреждений и результаты наших полевых исследований, выращивание двух урожаев в год на одной и той же площади при правильном подборе основной (первой) и повторной (второй) культуры не приводят к снижению плодородия почвы, позволяет интенсивно использовать орошаемую пашню для производства максимума продукции с единицы площади. Это достигается введением промежуточных культур, позволяющих уплотнить посевы во времени и на площади.

В севооборотах, где возделывается соя, можно рекомендовать озимые пожнивные культуры – озимая рожь или озимое тритикале, которые высеваются в осенний период и

продолжают расти весной до посева сои. Озимую рожь или озимое тритикале можно убрать на зеленую массу в начале мая и 10-15 мая проводить посевы сои. К этому времени температура почвы повышается до 12-14 градусов, которая считается оптимальной температурой для посева сои.

Внедрение технологии получения двух урожаев в год на одной и той же площади обеспечит:

- интенсивное использование орошаемых земель;
- получение дополнительного урожая зеленой массы озимого ржа или озимого тритикале в пределах 400-500 ц/га;
- создание зеленого конвейера для животноводства;
- сохранение и повышение плодородия почвы;
- эффективное использование позднеосенних и ранневесенних влаг.



Рисунок 16 – Прямой посев промежуточных культур



Рисунок 17 – Промежуточные культуры

5. Возделывание сои на деградированных почвах с применением адаптогена

Агромелиоративные приемы повышения продуктивности засоленных почв осуществляется с применением адаптогена. Над проблемой увеличения урожайности на засоленных и деградированных землях ученые Казахского научно-исследовательского института почвоведения и агрохимии им.У.Успанова работали многие годы, ученые этого института предложили для предпосевной обработки и опрыскивания растения препарат ПА-2,1, которое назвали адаптогеном.

Проведенные исследования на сильнозасоленных почвах Южно-Казахстанской и Кызылординской областей показали, что допустимые уровни засоления почв для обработанных семян в 9-11 раз выше по сравнению с необработанными. На низкопродуктивных почвах растения использовали питательные вещества из почв и вносимых удобрений на четверть больше.

Адаптоген:

- повышает энергию прорастания и всхожесть семян, устойчивость растений к болезням – бактериозу, фузариозу, фитофторозу, хлорозу, мучнистой росе, пыльной головне и др.;
- повышает биоэнергетику семян и растений в период раннего развития в 2-3 раза;
- повышает устойчивость к экстремальным условиям среды – засолению почв, щелочеобразующим факторам, пестицидам, засухе, пониженным температурам почвы и воды, заморозкам и др.;
- способствует усиленному росту корней и надземной части растений, улучшает минеральное питание растений на низкопродуктивных почвах аридной зоны Казахстана на 25-30% за счет повышения коэффициентов использования питательных веществ из почв и вносимых удобрений;
- снижает содержание нитратов в сельскохозяйственной продукции на 25-40 процентов и отрицательное действие внесенных в почву пестицидов;
- ускоряет созревание зерновых, зернобобовых, кормовых, масличных культур на 7-10 суток;
- увеличивает урожайность сельскохозяйственных растений в среднем на 20-35 процентов, лугопастбищных многолетних трав на 25-37%.

Способы обработки семян адаптогеном в день посева проводят предпосевную обработку семян препаратом-адаптогеном и совмещают ее с обработкой семенного материала активным штаммом биопрепарата клубеньковых бактерий (нитрагином или ризоторфином). Семена обрабатывают в местах, защищенных от прямых солнечных лучей. Для этого гектарную норму биопрепарата разводят в 1 литре 0,04-процентного раствора адаптогена (1 чайная ложка ПА-2-1 = 3 грамма). Семена опрыскивают рабочим раствором препаратов и тщательно перемешивают лопатами.

Установлено, что такой способ предпосевной обработки семян, стимулирует жизнедеятельность клубеньковых бактерий, фиксирующих в симбиозе с соей азота из воздуха, способствует усиленному росту корней и надземной части растений, ускоряет развитие и увеличивает урожайность бобов в среднем на 24-36 процента. Через 15-17 дней после появления всходов азотфиксирующие бактерии начинают усваивать азот из воздуха и могут полностью обеспечить растения этим элементом питания. Однако внесение высоких доз азота до посева подавляет развитие клубеньковых бактерий и превращает сою из накопителя азота в его активного потребителя. В отношении азота критическим является период от фазы бутонизации до начала цветения, когда идет усиленный рост вегетативной массы.

Двукратное опрыскивание вегетирующих растений 0,03-0,05 процентными водными растворами адаптогена в смеси с минеральными удобрениями или на их фоне даст дополнительный энергетический потенциал для их развития и формирования урожая.

На наших полевых опытах, которые были заложены на засоленных полях крестьянского хозяйства «Бакнур» Балхашского района Алматинской области испытывали фитомелиоративные роли различных культур в том числе и сои на фоне адаптогена и без нее.

Проводили наблюдения за ростом и развитием фитомелиорантов. Накопление сырой массы на площади 0,3 м² у суданской травы, сорго и сои составили с адаптогеном – 1833, 2013, 1186 соответственно, а без адаптогена 1450, 1540, 950 грамм (таблица 9).

На почвах подверженных к засолению интенсивный рост и развитие наблюдается у сои. Эта культура за счет активного роста и развития подавила сорные растения и очень хорошо идет бобообразование.

Наибольшее интенсивное развитие фитомелиорантов при капельном орошении, объясняется тем, что при капельном орошении вода подается малыми нормами и увлажняется только верхний слой почвы. При таком увлажнении почвы грунтовая вода не поднимается до корнеобитаемой зоны растений и создаются хорошие условия для растений.

Таблица 9 – Результаты наблюдений за ростом и накоплением биомассы фитомелиорантов.
Дата 04.08.2016 г., 0,30 м², средние данные

Варианты опыта, фитомелиоранты	Обработка семян с препаратом ПА-2,1 (адаптоген)	Высота растений, см.	Вес, гр.	
			сырой массы, гр.	сухой массы, гр.
Суданская трава (выбрас метелок, 2 укос)	с обработкой	266	1833	733
	без обработки	257	2450	580
Сорго (налив зерна)	с обработкой	156	2013	805
	без обработки	153	1540	616
Соя (восковая спелость)	с обработкой	98	1186	475
	без обработки	95	950	380



Рисунок 18 – Влияние адаптогена на рост и развитие сои



Рисунок 19 – Влияние адаптогена на рост и развитие сорго

Интенсивное накопление надземной массы фитомелиорантов оказали влияние на содержание солей в почве. Если сравнить данные содержания плотного остатка солей перед посевом фитомелиорантов (21 мая 2017 г.) и содержание остаточных солей перед уборкой (15 сентября 2017 года), то видно, что фитомелиоранты способствовали уменьшению солей на верхнем горизонте 0-20 см от 0,06% - суданская трава, до 0,10 и 0,27% сорго и соя. На нижнем слое почвы 20-40 см произошло уменьшение солей незначительно и составило в пределах 0,04-0,05%, а под посевами сои произошло уменьшение солей на 0,27% (таблица 10).

Таблица 10 – Содержание солей в почве по горизонтам до посева и перед уборкой фитомелиорантов

Фитомелиоранты	Глубина, см	Плотный остаток, %		Ионы HCO_3 , %		Сульфат ионы, %		Натрий, %	
		до посева	перед уборкой	до посева	перед уборкой	до посева	перед уборкой	до посева	перед уборкой
Соя	0-20	0,78	0,51	0,13	0,06	0,21	0,18	0,18	0,01
	20-40	0,94	0,67	0,06	0,03	0,40	0,09	0,22	0,01
Сорго	0-20	0,31	0,21	0,02	0,05	0,19	0,16	0,09	0,06
	20-40	0,20	0,16	0,05	0,05	0,09	0,12	0,09	0,07
Суданская трава	0-20	0,19	0,13	0,03	0,05	0,16	0,16	0,01	0,06
	20-40	0,21	0,16	0,03	0,05	0,19	0,08	0,01	0,07

Результаты проведенных полевых опытов возделывания сои на деградированных почвах показали, что из изучаемых культур (фитомелиорантов) самым лучшим фитомелиорантом является соя. Которая больше всех других культур способствует снижению содержания солей в почве при высокой урожайности зерна.

Таблица 11 – Урожайность зеленой массы и зерна фитомелиорантов при капельном орошении

Варианты опыта, фитомелиоранты	Обработка семян с препаратом ПА-2,1 (адаптоген)	Годы исследований			Среднее	Сбор кормовых единиц, ц/га
		2015	2016	2017		
Сорго (зеленая масса)	с обработкой	-	767,7	787,5	777,6	171,0
	без обработки	737,0	731,2	752,3	740,4	162,9
Суданская трава (два укоса на зелен. массу)	с обработкой	-	985,4	995,2	990,3	217,9
	без обработки	921,1	954,4	965,7	947,0	208,3
Кукуруза (зеленая масса)	с обработкой	-	795,3	810,8	803,0	201,0
	без обработки	789,3	786,0	783,4	786,2	197,0
Соя (зерно)	с обработкой	-	56,0	57,2	56,6	73,6
	без обработки	54,9	54,0	55,1	54,7	71,1

Как видно из данных проведенных в таблице 10, что формирование высокой надземной массы сои формировали высокую урожайность зерна на обработанных адаптогеном вариантах, составив в среднем 56,6 ц/га, а на необработанных адаптогеном вариантах средняя урожайность ниже и составила – 54,7 ц/га. Другие фитомелиоранты обработанные адаптогеном также показали высокую продуктивность (таблица 11).

ПРОЕКТ
"ОДАК-Енбекшиказахский Альянс для устойчивого
экономического и человеческого развития"

Website: www.odaq.grav.kz

Facebook: www.facebook.com/odaq

Партнеры Проекта «ОДАК»



FORMAPER

ФОРМАПЕР-Агентство Торгово – промышленной, сельскохозяйственной и ремесленной палаты; г. Милана, Италия (ведущий партнёр). Улица Санта Марта, 18, Милан 20123. Тел: +39 02 8515 4553. E-mail: formaper.int3@mi.camcom.it ; www.formaper.it



Акимат Енбекшиказахского района.

Пр. Жамбыла, 21 а, г. Есик, Енбекшиказахский район, Алматинская область, Республика Казахстан. Тел.: +7 727 75 7 21 21 www.enbekshikazah.gov.kz



Общественный фонд поддержки крестьянских хозяйств «**Фермер Казахстана**», г. Алматы, пр. Райымбека, 312, 4-ый этаж, тел. +7 (727) 247-96-11; +7 777 225 62 30; www.fermer.cgc.kz , E-mail: kazfermer@mail.ru



Общественное объединение «**Международная экологическая ассоциация женщин Востока**» (МЭАЖВ), Ул. Орымбетова, 25, г.Есик, Енбекшиказахский район, Алматинская область. Тел.: +7 727 75 4 18 36, +7 702 668 21 14; www.facebook.com/rashida1973



Международная школа «КИП», Италия г. Рим, улица Рома Либера 10, 00100 Тел. +39 06 570572161 carla.farina@kipschool.org www.kip-un.org

**Единое Информационное Окно
Ассоциации сельхозпроизводителей
и предпринимателей Енбекшиказахского
района «ОДАК»**

**с. Шелек, здание Акимата, 1-ый этаж, кабинет 7
Тел. +7 777 236 23 27**

Эта брошюра опубликована при финансовой поддержке Европейского Союза. Фонд Фермер Казахстана и авторы несут единоличную ответственность за содержание данной брошюры, которое не обязательно отражает точку зрения Европейского Союза.



**Проект финансируется
Европейским Союзом**