

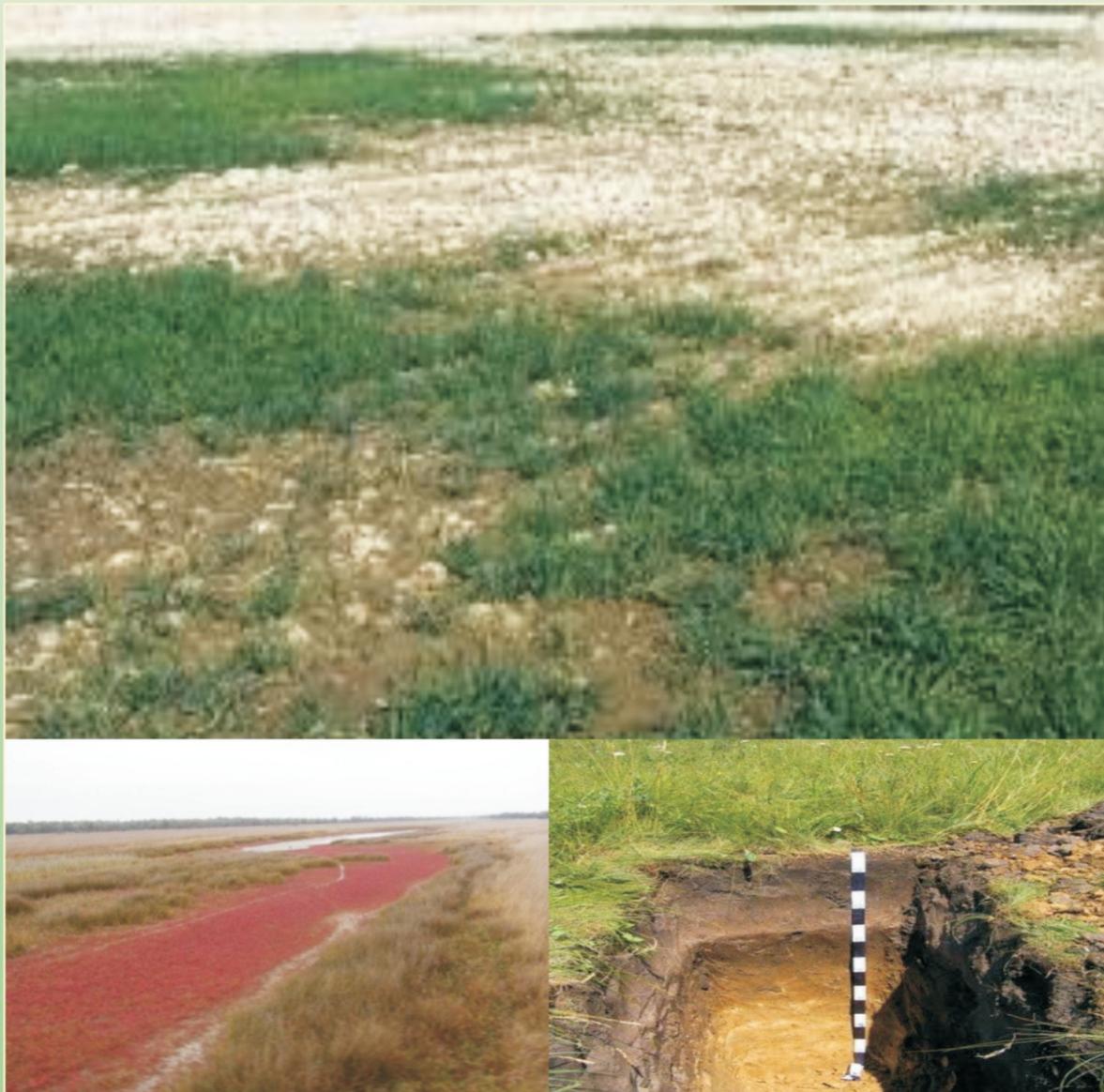


Продовольственная и
сельскохозяйственная организация
Объединенных Наций



Общественный фонд
“Центр обучения, консультации
и инновации”

Изучение и подбор солеустойчивых сельскохозяйственных культур для возделывания на засоленных почвах



Глобальный фонд по окружающей среде
Инвестиции в нашу планету

Изучение и подбор солеустойчивых сельскохозяйственных культур для возделывания на засоленных почвах

Практическое руководство для фермеров опубликовано *Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций и Общественным фондом “Центр обучения, консультации и инновации”*

БИШКЕК - 2018

Используемые обозначения и представление материала в настоящем информационном продукте не означают выражения какого-либо мнения со стороны Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО) или Центра обучения, консультации и инновации (ЦОКИ) относительно правового статуса или уровня развития той или иной страны, территории, города или района, или их властей, или относительно делимитации их границ или рубежей. Упоминание конкретных компаний или продуктов определенных производителей, независимо от того, запатентованы они или нет, не означает, что ФАО или ЦОКИ одобряет или рекомендует их, отдавая им предпочтение перед другими компаниями или продуктами аналогичного характера, которые в тексте не упоминаются.

Мнения, выраженные в настоящем информационном продукте, являются мнениями автора (авторов) и не обязательно отражают точку зрения или политику ФАО и ЦОКИ. Используемые обозначения и представление материала на карте (картах) не означают выражения какого-либо мнения со стороны ФАО и ЦОКИ относительно правового или конституционного статуса той или иной страны, территории или морского района, или относительно делимитации границ.

ISBN 978-92-5-130795-3 (ФАО)

© ФАО, 2018

ФАО приветствует использование, тиражирование и распространение материала, содержащегося в настоящем информационном продукте. Если не указано иное, этот материал разрешается копировать, скачивать и распечатывать для целей частного изучения, научных исследований и обучения, либо для использования в некоммерческих продуктах или услугах при условии, что ФАО будет надлежащим образом указана в качестве источника и обладателя авторского права, и что при этом никоим образом не предполагается, что ФАО одобряет мнения, продукты или услуги пользователей.

Для получения прав на перевод и адаптацию, а также на перепродажу и другие виды коммерческого использования, следует направить запрос по адресам: www.fao.org/contact-us/licence-request или copyright@fao.org.

Информационные продукты ФАО размещаются на веб-сайте ФАО (www.fao.org/publications); желающие приобрести информационные продукты ФАО могут обращаться по адресу: publications-sales@fao.org.

Фотографии на обложке

Вверху: ©ФАО/ЦОКИ

Внизу/слева: ©ФАО/ЦОКИ

Внизу/справа: ©ФАО/ЦОКИ

Оглавление

Введение.....	IV
1. Засоленные и солонцеватые почвы в зоне земледелия Кыргызстана: классификация, причины засоления и распространения	3
<i>1.1. Классификация засоленных почв</i>	<i>3</i>
<i>1.2. Причины возникновения засоленных и солонцеватых почв</i>	<i>5</i>
<i>1.3. Распространение засоленных и солонцеватых почв.....</i>	<i>6</i>
<i>1.4. Влияние солей на развитие растений</i>	<i>7</i>
<i>1.5. Влияние засоленных и солонцеватых почв на урожайность сельскохозяйственных культур</i>	<i>7</i>
2. Основные пути улучшения засоленных и солонцеватых почв	8
<i>2.1. Группировка сельскохозяйственных культур по степени чувствительности растений к засолению</i>	<i>9</i>
<i>2.2. Группировка древесных и кустарниковых пород по степени чувствительности растений к засолению</i>	<i>10</i>
<i>2.3. Приемы повышения солеустойчивости при возделывании культур</i>	<i>10</i>
3. Диверсификация сельскохозяйственных солеустойчивых культур, технология выращивания.....	11
<i>3.1. Опыт демофермера Кекебаева Асылбека по «Мелиорации земель путем выращивания солодки».....</i>	<i>11</i>
<i>3.2. Солодка голая (Лакрица) – отличный биомелиорант</i>	<i>12</i>
<i>3.3. Киноа, как многоцелевая агропромышленная соле- и засухоустойчивая культура.....</i>	<i>14</i>
<i>3.4. Выращивание индигоферы с целью восстановления засоленных деградированных земель</i>	<i>16</i>
Список использованной литературы.....	19

Введение

Подъем экономики в Кыргызской Республике большей частью зависит от сельскохозяйственной отрасли, т.к. более 50% населения занято в сельском хозяйстве. 56% территории в стране считаются сельскохозяйственными землями, и только около 7%, или около 1,2 млн. га, считаются пахотными землями. Однако, продуктивность земель и их плодородие в большей степени зависит от деградации земель, в частности засоления и осолонцевания.

По данным Министерства сельского хозяйства, пищевой промышленности и мелиорации КР и Кыргызского национального аграрного университета площадь засоленных земель в зоне земледелия насчитывается 533,5 тыс. га, осолонцеванием охвачены 608,3 тыс. га.

Высокая концентрация солей в почвах не только затрудняет поступление воды, но может прямо повреждать растения и даже нарушать структуру почвы, снижая ее пористость и ухудшая водопогложительные свойства.

Засоление почвы – это избыточное скопление в корнеобитаемом слое растворенных или поглощенных солей, которые угнетают сельскохозяйственные растения, снижают качество и количество урожая.

Солончаки – это такие почвы, которые при засоленности всего профиля в поверхностных горизонтах содержат повышенные количества легкорастворимых солей.

Солонцы – это почвы, содержащие в поглощенном состоянии большое количество обменного натрия, а иногда и магния.

Ухудшение экологического состояния земель в результате развития нежелательных процессов вторичного засоления и осолонцевания почв приводит к деградации орошаемых земель Кыргызстана и это приводит к снижению урожайности растениеводческой продукции.

1. Засоленные и солонцеватые почвы в зоне земледелия Кыргызстана: классификация, причины засоления и распространения

1.1. Классификация засоленных почв

В засоленных почвах минеральные соли содержатся в таких количествах, которые уже вредны для растений. Угнетение сельскохозяйственных культур начинается при содержании в профиле солей более 0,25% массы почвы.



Рис. 1. Засоленные земли



Рис. 2. Растения угнетаются из-за засоления почв

По степени засоления почвы делятся на слабо-, средне-, сильно - и очень сильно засоленные (солончаки).

В зависимости от состава солей в почве выделяют несколько основных видов засоления:

- а) хлоридное засоление почв обусловлено избыточным содержанием в почве хлорида натрия и хлорида магния (NaCl , MgCl_2);
- б) сульфатное засоление обусловлено накоплением сульфата натрия и сульфата магния (MgSO_4 , CaSO_4 , Na_2SO_4);
- в) содовое (карбонатное) засоление связано с наличием в почве повышенных количеств гидрокарбоната натрия или других натриевых солей (NaHCO_3 , Na_2CO_3).

По вредности для растений соли делятся на:

- наиболее вредные — Na_2CO_3 , NaHCO_3 , NaCl ;
- вредные — CaCl_2 , MgCl_2 , Na_2SO_4 ;
- менее вредные — MgSO_4 , CaSO_4 .

При гидроморфном засолении много вреда оказывает содовое засоление. При содержании соды (Na_2CO_3) определяют:

- слабозасоленные <0,15%;
- средnezасоленные от 0,25 до 0,40%;
- сильнозасоленные от 0,40 до 0,60%;
- солончак >0,60%.

Сода, будучи солью сильного основания и слабой кислоты, подвергает гидролизу и вызывает щелочную реакцию. При образовании солонца в результате содового засоления происходит сильное ощелачивание почв

Засоление может быть первичным в связи с естественными процессами и вторичным через искусственные процессы — орошения, осушения. Насколько климат засушлив и меньше

промачиваемость почв и выше испаряемость, тем больше аккумулируется солей в водах и почвах. Аккумуляция солей в почвах может быть обусловлена различными причинами:

- ✓ наличием соленосных почвообразующих пород;
- ✓ биологическим соленакоплением;
- ✓ соленакоплением при высыхании засоленных озер;
- ✓ переносом солей ветром;
- ✓ за счет минерализованных почвенно-грунтовых вод.

Во влажном климате под влиянием воды соли выщелачиваются за пределы почвогрунта и поэтому не накапливаются. В районах с засушливым климатом, особенно Чуйская и Баткенская области, где испаряемость намного превышает количество выпадающих осадков, создаются условия для накопления солей в грунтовых водах и почвообразующих породах.

На накопление солей в почвах в одной и той же зоне большое влияние оказывают рельеф и дренированность территории.

Площадь земель с неудовлетворительным мелиоративным состоянием Кыргызской Республики увеличилась по сравнению с 1990 годом на 20,0 тыс. га. Основная причина – повышение уровня грунтовых вод на орошаемых площадях, которое в свою очередь происходит из-за прогрессирующего выхода из строя коллекторно-дренажной сети, связанное с отсутствием достаточного финансирования для ее правильной эксплуатации.

Большинство культурных растений при повышенном содержании водорастворимых солей в почвах не может развиваться или дает очень низкие урожаи. Считают, что в результате слабой степени засоления урожайность зерновых культур снижается на 15%, на средней степени 35%, а на сильной степени 85%.



Рис. 3. Сильно снижается урожайность сельскохозяйственных культур



Рис. 4. Галофиты солеустойчивые растения на естественных пастбищах

Независимо от химического состава соединений, которые засаливают почву, соли, могут концентрироваться в определенном почвенном горизонте. По глубине залегания солевого горизонта от дневной поверхности выделяют следующие виды засоления (см. табл.1).

Таблица 1

Классификация почв по расположению солевых горизонтов

№	Вид засоления почв	Глубина верхней границы солевого горизонта от поверхности земли, см
1.	Солонцы и солончаковые	0-30
2.	Высокосолончаковые	30-50
3.	Солончаковые	50-100
4.	Глубокосолончаковые	100-150
5.	Глубокозасоленные	150-200

Солонцеватые почвы - почвы, содержащие в поглощенном состоянии большое количество обменного натрия, а иногда и магния в переходном иллювиальном горизонте, поступающего из почвенного раствора или грунтовых вод (процесс осолонцевания).

Весной она долго подсыхает, не прогревается, а высохнув, становится очень твердой, плохо поддается обработке. В ней создаются крайне неблагоприятные условия, как из-за ее плохих физических свойств, так и из-за щелочной среды.

Считают, что в результате слабой степени солонцеватости урожайность зерновых культур снижается на 15%, на средней степени 35%, а на сильной степени 100%.

Для солонцов характерен сильно уплотненный подпахотный горизонт. В отличие от солончаков, солонцы содержат водорастворимые соли не в самом верхнем горизонте, а на некоторой глубине.



Рис. 5. Солонцовый профиль



Рис. 6. Иллювиальный горизонт (горизонт накопления)

1.2. Причины возникновения засоленных и солонцеватых почв

Соли в почве находятся в растворенном или поглощенном состоянии, поэтому движение воды в почвенном профиле неизбежно вызывает движение солей. В процессе полива нисходящие токи воды перемещают соли из верхних горизонтов почвы в нижние, после полива восходящие токи воды поднимают соли вверх, т.е. происходит миграция солей.

При близком залегании грунтовых вод образуется постоянный восходящий ток воды, которая, испаряясь, отлагает соли в почве.

Основными причинами засоления почв служит поступление солей в почвенный слой:

- из атмосферы в виде солевых частиц вместе с пылью, в том числе незначительное количество с атмосферными осадками;
- поступление с оросительной водой (чем выше ее минерализация и объем водоподачи, тем больше солей может поступить в почву);
- самый важный источник – запасы солей в грунтовых и подземных водах.

Наряду с засоленными почвами в районах орошаемого земледелия значительные площади заняты вторично засоленными почвами.



Рис. 7. Нарезка дренажных систем



Рис. 8. Естественный дренаж

Основными причинами вторичного засоления почв являются бездренажное орошение, большие потери воды на фильтрацию на полях, строительство оросительных каналов без гидроизоляции, применение для орошения минерализованной воды.

Вторичное засоление почв возникает и при перегрузке пастбищ, которое приводит к увеличению физического испарения влаги почвы по мере уничтожения травянистой растительности в связи уплотнением почв. На лугах это усиливает приток влаги и солей в верхнюю часть профиля из грунтовых вод.

Солонцеватые почвы в отличие от засоленных почв содержат водорастворимые соли не в самом верхнем горизонте, а на некоторой глубине.

1.3. Распространение засоленных и солонцеватых почв

Типы засоления почв имеют весьма закономерные географические ареалы.

Таблица 2 (тыс.га)

*Засоленные и солонцеватые почвы в зоне земледелия Кыргызстана (тыс. га)
(Данные МСХППиМ и КНАУ)*

Регионы	Площадь засоленных почв	В том числе			Всего солонцеватых почв	В том числе		
		Слабо и средне засоленных	Сильно засоленных	Солончаков		Слабо и средне солонцеватых	Сильно солонцеватых	Солонцов и их комплексы
Чуйская область	173,3	114,8	25,6	32,9	233,4	213,2	18,7	1,5
Таласская область	15,0	10,0	5,0	-	7,2	4,2	3,0	-
Иссык-Кульская область	39,4	30,8	8,1	0,5	2,4	2,4	-	-
Нарынская область	200,0	104,8	71,0	24,2	332,3	284,3	29,0	19,0
Южный Кыргызстан	105,8	92,0	13,3	0,5	33,0	16,4	14,6	2,0
Итого	533,5	352,4	123,0	58,1	608,3	520,5	65,3	22,5

Так, ареалы содового и сульфатного соленакопления встречаются преимущественно в орошаемых почвах Чуйской долины.

Хлоридно-сульфатное и сульфатно-хлоридное соленакопления доминируют в орошаемых почвах южного Кыргызстана.

Содово-сульфатные и хлоридно-сульфатные засоления больше встречаются в условиях Нарынской области.

Согласно почвенно-агрохимических исследований пилотных участков, проведенные в рамках проекта ГЭФ/ФАО «Устойчивое управление горными лесными и земельными ресурсами в условиях изменения климата», выявлены засоленные и солонцеватые почвы и даны рекомендации по их улучшению.

1.4. Влияние солей на развитие растений

Избыток солей в почвенном растворе токсичен для большинства растений.

- Избыточная концентрация солей оказывает как осмотическое действие, нарушающее нормальное водоснабжение растений, так и токсическое, вызывая отравления;
- Нарушается азотный обмен и накопления распада белков;
- Сильное засоление замедляет синтез белков, подавляет процессы роста;
- Засоление и солонцеватость почвы угнетающе действует и на почвенные микроорганизмы (в том числе на группы микроорганизмов, жизнедеятельность которых весьма существенна для высших растений);
- Засоление и солонцеватость вызывает у растений задержку и недружное появление всходов вследствие "физиологической сухости" засоленных почв, а значит, замедленное набухание и прорастание семян;
- Токсичность солей выражают в эквивалентах хлора. Если принять токсичность хлора за единицу, то токсичность соды (Na_2CO_3) в 10 раз больше, токсичность бикарбоната натрия (NaHCO_3) в 6 раз меньше токсичности NaCl .

Таким образом, наиболее вредные и малопродуктивные для растений содовые солончаки, затем хлоридные, а наиболее «благоприятные» - сульфатные солончаки.

1.5. Влияние засоленных и солонцеватых почв на урожайность сельскохозяйственных культур

В настоящее время наряду с другими факторами на снижение урожайности сельскохозяйственных культур влияет засоленность и солонцеватость почв. Почвенно-мелиоративное состояние земель республики остается сложным и тревожным, влияние солей и вторичного засоления сохраняется.

Отношения сельскохозяйственных культур к различным типам и степеням засоления отражены в работах Ковды В.А., Егорова В.В., Муратовой В.С., Строганова Б.П. (1960) и колоссальные исследования в этом направлении в Кыргызстане проведены Баженовым Н.К. (1967, 1970, 1971). Научные материалы исследований ученых показывают на прямое влияние степени засоления на урожайность сельскохозяйственных культур.

Используя вышеназванные материалы по засоленности, солонцеватости и опытных данных по их влиянию на урожайность, можно прогнозировать снижение урожайности сельскохозяйственных культур в зависимости от степени засоления и солонцеватости.

Таблица 3

Снижение урожайности озимой пшеницы в зависимости от степени засоления и солонцеватости почв (по данным Тенирбердиева Н. К)

Степень засоления	Среднее за 2014-2015 год		Степень солонцеватости	Среднее за 2014-2015 год	
	Снижение урожайности в %	Урожайность, ц/га		Снижение урожайности в %	Урожайность, ц/га
Незасоленная	Нет	30,2	Не солонцеватые	Нет	30,2
Слабая	15	25,6	Слабая	15	25,6
Средняя	35	16,6	Средняя	35	19,6
Сильная	65	10,5	Сильная	60	18,1
Солончак	85	4,5	Солонцы	90	3,0

Наличие больших площадей засоленных и солонцеватых почв в Кыргызстане приводит к значительному снижению урожая и валовых сборов возделываемых культур.

2. Основные пути улучшения засоленных и солонцеватых почв

Для улучшения слабо и средnezасоленных почв необходимо правильно установить поливные нормы, числа и сроки поливов и следует высевать солеустойчивые культуры.

Освоение засоленных почв особенно сильнозасоленных возможно лишь при сложных мелиоративных мероприятиях. Наиболее эффективный и радикальный прием удаления солей и опреснения почв - промывка.



Рис. 9. Промывка засоленных земель напуском



Рис. 10. Современный метод промывки земель

Для предотвращения подъема солей по капиллярам необходимо поддерживать верхние слои почвы в рыхлом состоянии, с помощью оставления растительных остатков в виде мульчи.

На слабой и средней степени солонцеватых почвах эффективны поверхностные обработки в сочетании с глубоким рыхлением, внесение органических и минеральных удобрений, а также травосеяние на фоне орошения. Также, большое значение имеет влагонакопление для ускорения процессов рассолонцевания и рассоления солонцов. Солонцеватые почвы, особенно солонцы без коренного улучшения непригодны к освоению, так как характеризуются низким естественным плодородием. Поэтому наиболее эффективным средством повышения

плодородия солонцеватых почв является применение гипса, т.е. замена натрия на кальций гипса или другой кальциевой соли.



Рис. 9. Удобрения, содержащие гипс



Рис. 10. Применение удобрений

2.1. Группировка сельскохозяйственных культур по степени чувствительности растений к засолению

Засоление почвы неодинаково влияет на культурные растения, что обусловлено их агрономической солеустойчивостью.

Агрономическая солеустойчивость – способность растений осуществлять полный цикл развития на засоленной почве и давать в этих условиях продукцию, удовлетворяющую сельскохозяйственное производство.

Таблица 4

Агрономическая солеустойчивость растений

Неустойчивые	Среднеустойчивые	Устойчивые
Полевые культуры		
фасоль	пшеница, кукуруза, подсолнечник, рис, соя, горох	ячмень, сахарная свекла, рапс, хлопок
Овощные культуры		
редис, сельдерей	томат, перец, капуста, морковь, салат-латук, лук, тыква, огурец	свекла столовая, спаржа, шпинат, капуста листовая
Кормовые травы		
клевер ползучий, клевер луговой	донник белый, желтый, суданская трава, люцерна, овсяница луговая, кострец безостый	пырей высокий, кострец, волоснец канадский, овсяница высокая
Плодовые		
груша, яблоня, лимон, апельсин, миндаль, абрикос, персик, слива	гранат, инжир, виноград	финиковая пальма
Кустарники		
калина, роза	туя восточная, можжевельник,	олеандр, лисохвост бутылочный

Относительная устойчивость растений к обменно натрию

Неустойчивые	Среднеустойчивые	Устойчивые
фасоль, кукуруза, яблоня, груша, черешня, абрикос	морковь, томат, лук, редис, овес, рис, пшеница, рожь, сорго	люцерна, ячмень, рис, свекла столовая и сахарная, айва

Таким образом, сельскохозяйственные культуры в зависимости от биологических особенностей могут быть отнесены к неустойчивым, среднеустойчивым и устойчивым по отношению к содержанию солей в почве.

2.2. Группировка древесных и кустарниковых пород по степени чувствительности растений к засолению

Анализ и обобщение материалов, характеризующих рост древесных и кустарниковых пород на почвах различной засоленности, позволил сгруппировать их по степени устойчивости к избыточному содержанию солей:

- ✓ **Солеустойчивые:** тамарикс (многоветвистый, четырех тычинковый, Палласа);
- ✓ **Наиболее солеустойчивые:** лох узколистый; из кустарников - жимолость татарская, смородина золотистая, свидина красная;
- ✓ **Солевыносливые:** дуб обыкновенный, груша лесная, клен полевой, вяз;
- ✓ **Солевыносливые из кустарников:** различные виды боярышника, крушина слабительная, гледичия, айлант, софора японская, ясень остроплодный, туя восточная;
- ✓ **Солевыносливые в благоприятных условиях увлажнения** - тополь белый и Болле;
- ✓ **Солевыносливые в меньшей степени увлажнения** - абрикос, шелковица белая, айва, алыча; из кустарников - аморфа, бирючина, желтая акация;
- ✓ **Слабо солевыносливые:** ясень обыкновенный, некоторые виды сосен (крымская, приморская), можжевельник (виргинский, казачий), тополь (осина Евроамериканская), клен ясенелистный;
- ✓ **Не солевыносливые** - другие породы.

2.3. Приемы повышения солеустойчивости при возделывании культур

Для оценки солеустойчивости растений используют показатели биологической и агрономической солеустойчивости.

Под **биологической солеустойчивостью** следует понимать тот *предел засоления, при котором растения еще способны полностью завершить онтогенетический цикл развития и воспроизвести всхожие семена*. Это фактически солевыносливость растения и ее количественным выражением является концентрация почвенного раствора, являющаяся для данного вида критической.

Под **агрономической солеустойчивостью** понимают тот *предел засоления, при котором сорт или вид сохраняет свою урожайность по сравнению с незасоленным фоном*.

В практике сельского хозяйства используют следующие приемы повышения солеустойчивости при возделывании культур:

- солевая закалка семян (замачивание в растворах соли на 1 час перед посевом);
- внесение в почву микроэлементов (бора, марганца, меди), что дает положительный эффект на слабо и средnezасоленных фонах;
- селекция солеустойчивых сортов;
- мелиоративные мероприятия по промывке солей;
- фитомелиорация (возделывание галофитов, которые накапливают в вегетативной массе много солей, а затем их удаление с мелиорируемого участка).
- использование для посева семян овощных культур и клубней картофеля, выросших в условиях почвенного засоления.

Этапы освоения мелиоративного севооборота:

1. Использование в первые годы галофитов (солеустойчивые растения);
2. Последующий переход к смешанным посевам галофита с кормовой культурой;
3. Постепенное увеличение площади под кормовые культуры;
4. При полном рассолении почвы осуществляется чистый посев кормовой культуры.

Перспективным биомелиорантом для эффективного освоения засоленных орошаемых земель оказалась также солодка голая, являющаяся одновременно ценной лекарственной и кормовой культурой. В условиях Сырдарьинской области и в Центральном Кызылкуме на засоленных орошаемых землях с близким залеганием грунтовых вод солодка дает с 1 гектара 6-8 т сена и 8-10 т солодкового корня - ценного сырья для фармацевтической и пищевой промышленности. После выкапывания корней (через 5 лет) орошаемые земли могут быть использованы под менее солеустойчивые культуры, такие как люцерна, ячмень, тритикале и др.

3. Диверсификация сельскохозяйственных солеустойчивых культур, технология выращивания

Диверсификация сельскохозяйственных культур посредством внедрения и интеграции различных сельскохозяйственных практик на засоленных и деградированных землях способствует повышению производительности сельскохозяйственной продукции, что позволяет значительно повышать доход фермеров.

Введение в культуру нетрадиционных и недоиспользованных кормовых зерновых и зернобобовых культур в местные севообороты позволит снизить засоленность почв и обогатить их важными питательными элементами, а также восстановить структуру почвы.

Кроме того, для освоения сильнозасоленных земель, вводится специальный «переходной севооборот» или внедрение новых сельскохозяйственных культур, в виде альтернативных полос, на фоне сохранения дикорастущей аборигенной галофильной флоры, которые рассматриваются как «растения-освоители».

Галофиты могут использоваться для рассоления и фитомелиорации почв, поскольку многие из них способны накапливать соли в надземной биомассе, вытягивая их из почвы или орошаемой воды. Время рассоления земель примерно 3-5 лет, и 6-7 лет при очень высокой степени засоленности. В результате данных мероприятий эти земли могут быть использованы для выращивания традиционных сельскохозяйственных культур.

Рассоление почвы с помощью галофитов является единственным способом удаления вредных для культурных растений солей из почвы.

3.1. Опыт демонстрационного фермера Кекебаева Асылбека по «Мелиорации земель путем выращивания солодки»

Месторасположение демучастка: село Сары-Булун, Тюпский район, Иссык-Кульская область, Тогуз-Булакский айылыный аймак.



Рис. 11. Корни солодки



Рис. 12. Практическая работа ПШФ

Общая информация

Семья состоит из 6 человек, владеет пашней площадью 12 га. В хозяйстве имеются 6 дойные коровы, молоко поставляется в перерабатывающее предприятие, 2 лошади, 30 овец и 10 кур. Основной доход семьи состоит: от земледелия 30%, от животноводства 70%. На основной площади 10 га растут полевые травы, которые фермер использует для выращивания кормовых трав.

Проблемы

Земли засолены из-за близости расположения озера Иссык-Куль, растения растут, но очень угнетенные солонцеватой почвой, урожай ниже среднего. Для проведения мелиоративных работ, не хватает средств.

Способы осуществления

В сентябре 2017 года собрано семян солодки с мест естественного прорастания. Подготовлена почва для посева солодки, вспахано и обработано почвенной фрезой. В октябре месяце проведен посев на площади 0,05 га.

Результаты

Период рассоления почв в мелиоративном севообороте, для условий средней степени засоления составляет 4-5 лет, в 2018 году будет предварительный результат.

3.2. Солодка голая (Лакрица) – отличный биомелиорант

Лакрица или Солодка голая (лат. *Glycyrrhízaglábra*) — многолетнее травянистое растение, вид рода Солодка.

В рамках совместного ИВМИ/ИКРДА/ИКБА проекта «Яркие Пятна», финансируемым АБР, было показано, что перспективным биомелиорантом для эффективного освоения засоленных орошаемых земель оказалась солодка голая, являющаяся одновременно ценной лекарственной и кормовой культурой.

Корневище толстое, многоглавое, деревянистое. Даёт один отвесный, внедряющийся на несколько метров (до 5 м), простой или маловетвистый корень и горизонтальную сложную сеть из 5-30 корней-столонов длиной в 1-2 м и залегающих на глубине 30-40 см. Корневища и корни снаружи коричневые, на изломе — желтоватые.



Рис. 13. Солодка голая (Лакрица)

Стеблей несколько, они прямостоячие, простые или маловетвистые, коротко-пушистые, высотой от 0,5-0,8 до 2 м. Листья очередные непарноперистые.

Цветки 8-12 мм в диаметре, в рыхлых 5-8 цветковых пазушных листьях, цветоносы 3-5 см длиной.

Плод — кожистый, прямой или изогнутый бурого цвета боб с двумя-шестью семенами, длиной 2-3 см, шириной 4-6 мм, голый или усаженный железистыми шипами. Семена почковидные, блестящие, зеленовато-серые или буроватые. Цветёт с июня до августа. Плоды созревают в августе-сентябре. Размножается семенами, вегетативно и корневищными черенками. При вегетативном размножении каждый корень-столон несёт на конце почку, из которой развивается дочернее растение, дающее надземные стебли, отвесный корень и новую сеть корней-столонов. Таким образом, солодка распространяется на большие расстояния и образует густые заросли.

Ареал/место обитания

Растёт солодка в долинах и поймах степных и полупустынных рек, на песчано-ракушечных валах в приморской зоне, в степях и полупустынях, на лугах, в зарослях кустарников, вдоль дорог и оросительных каналов, образуя густые заросли. Предпочитает песчаные и солонцеватые почвы, также встречается на твёрдых чернозёмных глинистых почвах.

Выращивание

Выращивание солодки не представляет особого труда, так как это довольно неприхотливое растение. Прежде чем заняться именно посадкой следует правильно выбрать место. Как и многие другие растения, она не переносит заморозков, хотя отлично переживет и засуху, и переохлаждение. Главное условие, при котором корень солодки развивается максимально эффективно – это обильное освещение плантации. Солодка относится к числу растений, которым нужно максимум солнца.

Размножается солодка либо делением корневищ, либо семенами. Если вы решили размножить растение путем деления корневищ, то для этого нужно выбрать растение, возраст которого не менее трех лет. Если вы взяли корневище уже глубокой осенью, то чтобы корень не пропал и не засох его нужно поместить на всю зиму в песок, а затем весной высадить в грунт.

Если вы размножаете растения с помощью семян, то вам нужно определиться с периодом высадки. Посев стоит производить либо весной, либо осенью, но перед осенней посадкой семена придется стратифицировать. После того, как семена дадут всходы, ряды нужно будет проредить, а затем пересадит в грунт на постоянной основе.

Полив солодки должен быть умеренным, так как если земля будет чересчур влажная, то корневище начнет гнить.

Песчаные и супесные почвы являются хорошими землями для выращивания данной культуры, а в поймы рек и водоемов отлично подходят для солодки. Стоит отметить, что солодка относится к многолетним растениям, поэтому только через 3-4 года после посадки корневищами или через 5 лет, если вы высаживали семена, вы сможете получить урожай лакричного корня или корня солодки.

Не смотря на то, что главным продуктом является корень, урожай собирается многократно и с каждым годом все больше. Урожайность корня солодки зависит от ее возраста. С одного квадратного метра на третий год можно собрать по 200 грамм уже высушенного продукта готового к реализации. А еще через 2-3 года урожайность может достигать до одного кг/м² в сухом виде. Срок годности высушенного продукта составляет 10 лет.

На территории СНГ только одно промышленное предприятие по производству и переработке корня солодки в Казахстане ТОО «МияШиели». Основные мировые импортеры: Германия, США, Япония, Турция.

Полезные свойства

Корни и корневища лакрицы содержат углеводы и родственные соединения (глюкозу, фруктозу, сахарозу, мальтозу), полисахариды.

Препараты из солодки раздражают слизистые оболочки, усиливая секрецию железистого аппарата, в связи, с чем она входит в состав отхаркивающих, мочегонных и слабительных средств. Это действие обусловлено содержанием в сырье сапонинов, которые оказывают отхаркивающее, смягчительное и обволакивающее действие.

Экологические выгоды разведения лакричных плантаций состоят:

- в снижении уровня грунтовых вод;
- в уменьшении содержания солей в почвенном профиле;
- в повышении плодородия почвы.

Экономические выгоды

Экономические выгоды от выращивания лакрицы на низко продуктивных землях заключаются в возможности получения на 3-й или 4-й год значительных доходов от продажи корня лакрицы в свежем или сухом виде внутренним переработчикам либо экспортерам.

Помимо корня лакрицы, на 2-й год после посадки можно собрать около 6 тонн с 1 га наземной биомассы, а на третий год уже 15 тонн с 1 га. Исследования показали, что содержание белка в биомассе лакрицы в 2 раза превышает содержание белка в люцерне, что может сделать биомассу лакрицы очень привлекательным, питательным и ценным кормом (обязательно в сухом виде, в виде соломы) для местных пород крупного и мелкого рогатого скота.

Также анализы показали, что экономически целесообразно отводить низко продуктивные земли от производства хлопчатника к разведению лакричных плантаций, что позволит фермеру получить экономические выгоды.

3.3. Киноа, как многоцелевая агропромышленная соевая - и засухоустойчивая культура

Киноа (*Chenopodium quinoa Willd.*), как многоцелевая агропромышленная соевая - и засухоустойчивая культура. Родина горные склоны Анд, Южная Америка.

Киноа, как соевая - засухоустойчивое растение

подходит для выращивания в сухом климате, в горных районах на высоте до 4000 метров над уровнем моря, довольно неприхотлива к составу почвы, хорошо переносит засуху, резкие перепады температур и даже небольшие заморозки. Перспективно в качестве альтернативной продовольственной и кормовой культуры, способной произрастать на низко продуктивных почвах аридной и полуаридной зон в Кыргызстане, Узбекистане, Таджикистане и Азербайджане. Зерна киноа не содержат глютена, очень питательны, богаты белком (11-18%) и характеризуются высоким разнообразием насыщенных аминокислот, жиров, микро и макроэлементов. Урожай семян в зависимости от агроэкологической зоны выращивания киноа и варьируется от 3,8 т/га (в Каракалпакстане) до 5.1 т/га (на юге Таджикистана и предгорных районах Иссык-Кульской области). Семена могут быть использованы в пище, для диверсификации диет детей, улучшения качества питания. Сапонины и другие побочные продукты из семян киноа используются в косметических и фармацевтических целях. Богатые питательными веществами частью растений являются листья, которые содержат 8,75-10,85%

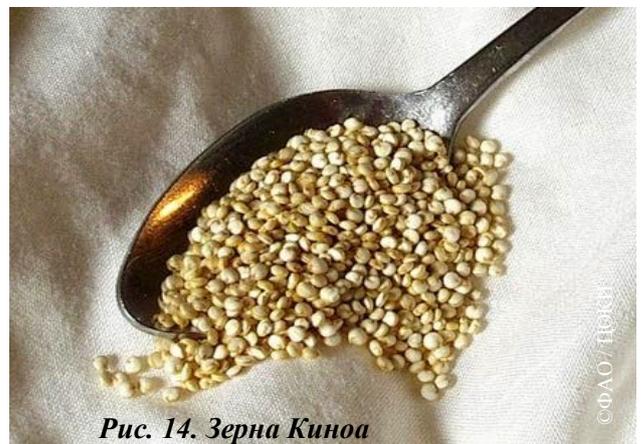


Рис. 14. Зерна Киноа

СФО/ОФФ

протеина и небольшое количество клетчатки 7,68-8,90%. Количество углеводов содержится больше в соцветиях 95,84-92,73%. Надземная биомасса и отходы после уборки семян предназначены на корм скоту.

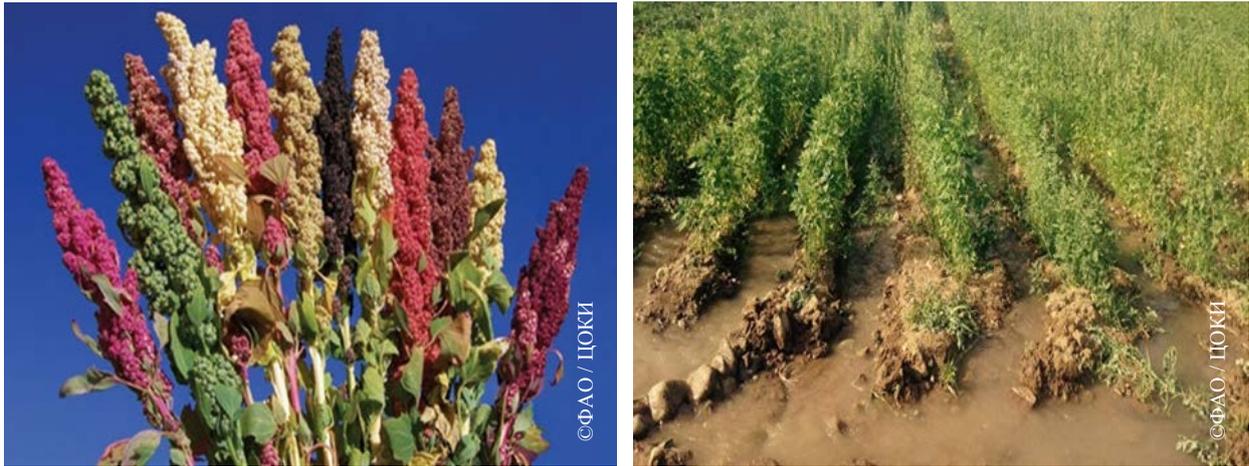


Рис.15. Киноа

Несмотря на то, что это не зерновая культура, используют семена киноа именно как зерно. Киноа отлично подходит для различных салатов и начинок, а также полноценно заменяет рис в плове и булгур. Как всякая здоровая пища, киноа в последнее время приобретает огромную популярность, и входит в состав изысканнейших блюд в самых дорогих ресторанах мира.

Выращивание киноа

У себя на родине киноа растёт в высокогорных, прохладных районах. Эта культура любит холодные ночи и не выносит дневную жару. Оптимальная температура для выращивания киноа: днём не выше 32 градусов, ночью в районе +10-15 градусов.

Семена прорастают очень быстро. Достаточно их замочить и уже через 6-8 часов появятся первые корешки. Высаживать лучше всего семенами в открытый грунт, без использования рассады, так как молодым росткам для лучшего роста требуются низкие температуры. Оптимально сеять, когда почва прогреется до температуры 6-8 градусов. Семена киноа лучше всего сеять рядами на глубину полсантиметра.

Расстояние между рядами 40-60 сантиметров. Если вы сеете по одному зёрнышку, то расстояние между растениями в ряду выдерживается на уровне 20-45 сантиметров.

Расход семян киноа для посева в оптимальном режиме - один грамм на 15-метровый ряд или около полутора килограмм на гектар.

После посева почву поддерживают влажной, до появления первых ростков.

Первоначально киноа растёт очень медленно. Однако, после достижения высоты куста около 30 сантиметров, начинается дальнейший бурный рост. За лето растение киноа может вырасти до высоты полутора метров. Киноа будет готово к уборке после того, как листья пожелтеют и опадут с куста, и останутся одни лишь метёлки с семенами. Семена должны быть сухими и легко вышелушиваться руками. Растение не боится лёгких заморозков. Поэтому, если семена ещё зелёные, но случились заморозки, - не беда. Семена созреют в течении 2-3 последующих тёплых дней. Убирать урожай лучше в сухую погоду, когда семена легко отделяются от метёлок. Не рекомендуется собирать метёлки во время дождя, так как из-за влаги семена в них



Рис. 16. Семена Киноа

могут прорасти. Если всё же уборку пришлось производить по влажной погоде, метёлки необходимо как можно скорее просушить, подвесив под навесом на ветру.

Чтобы добыть семена из метёлок, их необходимо обмолотить и провеять на ветру, либо использовать бытовой вентилятор. В отличие от злаковых, семена киноа не покрыты жёсткой оболочкой и их не нужно шлифовать перед употреблением. Однако, они покрыты тонкой субстанцией, называемой сапонин, благодаря чему и не склеиваются птицами. Сапонин обладает горьким вкусом, поэтому зёрна перед употреблением необходимо хорошо промыть. Самый простой способ удаления сапонина в домашних условиях, следующий: засыпать в миксер половину объёма чаши семян и залить водой до верха, включить на самую маленькую скорость и "полоскать" таким образом. Повторить всю операцию не меньше пяти раз, каждый раз меняя воду, пока не перестанет образовываться мыльная пена. Получаемый раствор сапонина может использоваться как мыльный раствор, натуральный и экологически чистый. Урожай киноа даёт очень большой. Минимум 700 килограмм с гектара полей. В случае, если у вас хорошо удобренные почвы, то урожай может достигать 2,5 тонн и более с гектара. При современных ценах на эту ценную крупу и всё возрастающем спросе, бизнес по выращиванию киноа может быть весьма выгодным в наших условиях.

На своей 66-й сессии Генеральная Ассамблея ООН провозгласила 2013 год Международным годом киноа в целях привлечь внимание мирового сообщества к роли киноа в обеспечении продовольственной безопасности и питания. Выступая на этом заседании, Генеральный секретарь ООН Пан Ги Мун заявил, что эта сельскохозяйственная культура может внести огромный вклад в обеспечение продовольственной безопасности в мире и в достижение Целей развития тысячелетия в целом.

3.4. Выращивание индигоферы с целью восстановления засоленных деградированных земель



Рис. 17. Индигофера

Биологические свойства

«Indigoferatinctoria L.» относится к семейству бобовых, является однолетним полукустарниковым растением высотой 1-1,5 метра. Растение не имеет дикорастущих видов, поэтому оно выращивается только в культивированном виде.

Листы имеют продленную форму, непарноперистосложные. Цветки имеют красный цвет, расположены из выступающего из основы листов бутона в виде кисты.

Плоды, то есть бобы, имеют длину в 2-3 см, красно-желтого цвета. Внутри каждого боба имеются в среднем по 3-4 спелых семян. В спелом виде бобы имеют коричневый оттенок. Семена маленькие, коричневого цвета. Боковые ветки в основном образуются в нижней части стебля и в период роста достигают высоты основного стебля. В зависимости от плотности посадки, на каждом кусте могут образоваться до 10-15 боковых веток.

Еще одна биологическая особенность растения, на которую стоит обратить внимание это то, что до периода зрелости бобов и семян, рост в высоту и образование листьев происходят активным образом. После начала периода зрелости бобов образование листьев резко сокращается. После зрелости бобов листья желтеют и опадают. Данное свойство растения очень важно и связано с целями выращивания: получения семян или получение биомассы листьев.

Корень индигоферы имеет прямую форму и после появления ростков из семени рост корня активизируется, и в период образования первых листков, после появления уже 6-8 листьев, длина корневой части в 3 раза превышает длину верхней части растения. В период развития растения рост корня замедляется, расширяется, и появляются боковые корни. До конца периода роста длина корня составляет в среднем 15-20 см.

Внешний вид растения напоминает вексибию обыкновенную (кырг. ширин мыя), произрастающую в Кыргызстане в естественных условиях, в степях, на берегу каналов и рвов. По причине того, что растение тропическое, его семена начинают прорастать только при высокой температуре почвы, т.е. когда она достигает 18-20⁰С. В южных регионах страны этот период приходится на первую декаду апреля, в центральных зонах - на вторую декаду апреля, а в северных зонах - на конец апреля и на первую декаду мая. Полный период роста растения (полная зрелость семян) составляет 100-110 дней.

Условия роста и развития

Активное развитие растения проявляется со второй половины июля до первой половины августа месяца. То есть высокая температура ускоряет его рост вверх. Одновременно продолжается образование боковых веток. В этот период цветки растения опыляются, активизируется образование бобов. После этого развитие растения замедляется, что продолжается до конца периода его развития. Высота растения в конце периода развития может достигать до 140-150 см.

В связи с тем, что Индигофера является кустообразным растением, боковые ветки в основном растут и развиваются в нижней части ее стебля. Эти ветки образуются при достижении роста растения 20-30 см и растут вверх вместе со стеблем. Первоначально эти ветки продолжают расти до достижения роста стебля, на них тоже образуются и созревают семенные бобы. Этот период приходится на начало июля. На каждом растении появляются в среднем до 10-15 боковых веток. Характерная особенность появления веток состоит в том, что основные боковые ветки сначала образуются в нижней части куста растения, затем уже появляются другие ветки в верхней части куста. Этот процесс продолжается до конца августа. Первые ветки достигают роста стебля, а в некоторых случаях становятся выше его. При этом листья боковых веток бывают такого же размера, что и листья основного стебля. Однако листья более поздних боковых веток имеют меньший размер и семенные бобы полностью не созревают.

Краткая история культивирования и использования

При более внимательном рассмотрении истории нашего развития мы заметим огромную важность в ней натуральных цветов. В некоторых периодах истории мы становимся свидетелями того, что люди даже обожествляли цвета, превращая их в символы своих богов. Например, древние египтяне представляли своего главного бога в небесном цвете, также и в представлении индусов их бог Кришна, бог тюркских народов Тенгри, были небесного цвета и возможно по этой причине только фараоны, султаны, императоры и члены их семьей имели право носить одежду, покрывала голубого цвета. Конечно, эти традиции со временем изменились.

Индигофера является растением тропических зон, из листьев которого получается всемирно известная краска «Индиго» голубого цвета названная «королем» красок. История практического использования получаемой из растения, не линяющего голубого цвета натуральной краски «Индиго», насчитывает множества веков и тысячелетий.

В последние годы растет потребность в натуральном «Индиго». Однако раньше растение Индигоферы не культивировалось в почвенно-климатических условиях нашей Республики в широких промышленных целях. Также, в исторических источниках практически отсутствует информация о его выращивании в Центральной Азии в промышленных целях и получении из него натуральной краски.

Применение

Индигофера – это уникальное чудо-растение тропических зон, которое с незапамятных времен используется:

- в сельском хозяйстве, как для улучшения плодородия деградированных земель, так и в качестве богатого азотом «зеленого удобрения» для овощебахчевых культур, фруктовых деревьев, чайных, кофейных плантации, а также садов-виноградников и т.д.;
- в текстильной промышленности Азии и Европы как источник ценного натурального красильного пигмента индиго (от синего до рубиново-красного цвета) для окрашивания хлопковых, шелковых и шерстяных изделий;
- в народной медицине Тибета и Индокитая, в фармацевтической промышленности Индокитая как сырье для получения ценных антибактериальных и противогрибковых препаратов, целебных смесей при укусах собак и змей, лекарств при лечении эпилепсии, кожных язв, токсикоза печени, в качестве антидепрессанта, и даже против некоторых форм рака.

Экологические выгоды

В качестве одного из реальных подходов для восстановления и/или улучшения плодородия деградированных земель, подверженных к засолению и потери продуктивности, может использоваться культивация растения Индигоферы. Индигофера, как и все бобовые культуры, способно поглощать атмосферный азот и накапливать его в почве, что в свою очередь обогащает почву и улучшает ее качество.

Экономические выгоды

Для выращивания этого растения требуются небольшие нормы минеральных удобрений, также его можно культивировать и после озимых культур как повторный посев.

Природный красильный пигмент можно экстрагировать простым способом и без больших затрат. Затраты на выращивание индигоферы составляют ту же сумму, что и для выращивания других бобовых, кроме разницы в цене на семенной материал. На 1 га требуется 6 кг.

В среднем, с одного гектара можно получить 30-35 тонн зеленой биомассы. Из этой биомассы можно экстрагировать в среднем 100-130 кг ценного пигмента, и если учесть, что 1 кг натурального индиго в европейском рынке оценивается от 80 до 240 евро (в зависимости от качества), то получается хороший доход для семьи фермеров.

Список использованной литературы

1. «Руководство по управлению засоленными почвами» под редакцией Р. Варгаса, Панковой Е.И., Балюка С.А., Красильникова П.В. и Хасанхановой Г.М. - Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО), Рим, 2017 г.
2. Выращивание галафитов для повышения продуктивности деградированных пастбищ на засоленных землях. Региональный план действий по охране окружающей среды Центральной Азии. Пилотный проект ЮНЕП–ГЭФ «Выращивание галофитов для повышения продуктивности деградированных пастбищ на засоленных землях».
3. Баженов Н.К. Засоленные и солонцеватые почвы Киргизии и пути их мелиорации. - Фрунзе, 1965.
4. Мамытов А.М. и др. Почвы Киргизской ССР. - Фрунзе: Илим, 1974.
5. Карабаев Н.А., Б. Саипов, А. Маматалиев, Ызаканов Т.Ж. «Генезис сильно засоленных почв и солончаков Кара-Суйского района, Ошской области». Вестник КАУ, №1 (7). - Б.: 2007.
6. Тенирбердиев Н.К. «Мелиоративное состояние орошаемых земель и использование опытных данных при прогнозировании урожая» КНУ им. Жусупа Баласагына, 2017 г.
7. Указания по классификации, систематике и диагностике полугидроморфных и гидроморфных почв Киргизской ССР. - Фрунзе, 1977 г.
8. Очерки «Почвенные и агрохимические исследования деградированных земель и агролесоводства пилотных аймаках, проведенные в рамках проекта ГЭФ/ФАО «Устойчивое управление горными лесными и земельными ресурсами в условиях изменения климата». - Бишкек, 2016 г.
9. Материалы проекта ИКБА «Региональное партнерство с целью повышения продовольственной безопасности и продуктов питания в неблагоприятных условиях Центральной Азии».
10. Материалы проекта ФАО/ГЭФ «Устойчивое управление горными лесными и земельными ресурсами в условиях изменения климата» за 2017 год.
11. Новикова А.В., Тихоненко Д.Г. Харьков, ХНАУ, 2004, с. 120. Засоленные почвы мира, их распространение в мире, окультуривание и вопросы экологии. Flowers T. 2004. Improving crop salt tolerance//Journal of Experimental Botany Vol. 55. 307-319. Gamalero E., Berta G., Bemard R.G. 2009. The use of Microorganisms to Facilitate the Growth of Plants in Saline.
12. Второй промежуточный отчет ОФ «ЦОКИ» по проведенным мероприятиям за 2017 год в рамках проекта ФАО/ГЭФ «Устойчивое управление горными лесными и земельными ресурсами в условиях изменения климата».
13. Практическое руководство почвоведов для составления почвенных карт, картограмм и написания очерков. - Бишкек, 2008 г.
14. Ковда В.А., Егоров В.В., Муратова В.С., Строганов Б.П. Классификация почв по степени и качеству засоления в связи с солеустойчивостью растений // Ботанический ж. 1960. № 8. С. 189-201.
15. Новости ЦАЗ. Совместная исследовательская Программа КГМСХИ по устойчивому развитию сельского хозяйства в центральной Азии и Закавказье (ЦАЗ). - Ташкент. №32, 2007.

ISBN978-92-5-130795-3



9 7 8 9 2 5 1 3 0 7 9 5 3

CA0395RU/1/07.18