

=====ОТРАСЛЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ =====
ЗАСУШЛИВЫХ ЗЕМЕЛЬ

УДК 581-526-52+502-3(575-4)

**ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ГАЛОФИТОВ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ТУРКМЕНИСТАНЕ**

© 2002 г. Дж. М. Хиллс^{1,2}, С. Коулхард^{1,2}, М. Дуриков³, П. Есенов¹,
М. Л. Тиссиер¹, С. Морган², М. Непесов³

¹Центр по использованию прибрежных территорий, Университет Ньюкастл на Туне,
Нью Кастл на Туне, NE 1 FRU, Великобритания

²SMA Ltd, Spa House, 18 Шоссе Гросвенер, Тунбридж Веллс, Кент, TN1 2EP, Великобритания.

³Национальный институт пустынь, флоры и фауны,
Министерство защиты окружающей среды Туркменистана.
Битарап Туркменистан, 15, 744000, Ашгабад

ВВЕДЕНИЕ

Зона возделывания галофитов

43 % общей поверхности Земли относится к аридным или полуаридным зонам, 21 % (или 903 млн. га) общей площади азиатского континента может быть отнесена к гипераридной зоне (Миддлетон и Томас, 1992). Единственным подходом к повышению производства сельскохозяйственной продукции, или прекращения деградации окружающей среды является возделывание солеустойчивых растений, или галофитных видов. По данным последних оценок, около 15 % невозделываемых земель прибрежных или внутренних засоленных пустынь могут быть пригодными для выращивания галофитов (Гленн и др., 1998).

К галофитам относятся виды, толерантные к уже имеющейся засоленности или к повышению засоленности при использовании воды из почвы, которую они поглощают. В зависимости от типа местообитания они вырабатывают различную стратегию к выживанию. Облигатные галофиты требуют засоленных почв для выживания, факультативные галофиты способны жить как на пресной воде, так и в условиях засоления.

Многие мангровые и виды засоленных маршей являются гидрогалофитами, которые могут произрастать в условиях заболоченных и переувлажненных почв, но имеется также много ксерогалофитов, которые всегда растут на периодически пересыхающих участках (многие из этих видов относятся к суккулентам, так как адаптированы к недостатку воды). В целом 2600 видов растений могут быть идентифицированы как толерантные к засолению (Лиес и Мензель, 1999).

Традиционно галофиты имели локальные сорта для использования в прибрежных зонах земного шара, позднее развернуты исследования по использованию соленой воды для орошения сельскохозяйственных культур. Имеются два мнения по развитию такого подхода:

1. Попытка создать сорта из традиционно произрастающих на пресной воде видов с высокой толерантностью к засоленности. К настоящему времени очень скромный успех в поиске генов высокой толерантности к засолению (в пределах дикорастущих форм) даже с использованием генетической инженерии.

2. Использовать уже имеющиеся виды галофитов и создать на их основе коммерчески пригодные сорта (виды).

Проблема десертификации

Опустынивание является одной из важнейших проблем современности, затрагивающей все средовые, социальные и экономические секторы аридных зон, особенно чрезвычайно остро касается Центральной Азии и Африки. Опустынивание началось тысячу лет назад, но стало острейшей проблемой мира с 1970 г. в период жесточайшей засухи в Сахели (Западная Африка), что вынудило ООН созвать конференцию по опустыниванию (UNCOD). На конференции, проведенной в Найроби (Кения) в 1977 г., разработан план

действий по борьбе с опустыниванием (РАСД). Исполнение этого плана было возложено на правительства под общим руководством Программы ООН по окружающей среде (UNEP). По проблеме было сформировано 2 группы:

1. Международная рабочая группа по борьбе с опустыниванием, ответственная за подготовку рекомендаций для UNEP по всем пунктам плана.

2. Консультативная группа по борьбе с опустыниванием (DESCON), которая отвечала за мобилизацию ресурсов для борьбы с опустыниванием.

Международная конференция по окружающей среде и развитию, состоявшаяся в Рио-де-Жанейро, рекомендовала подготовку Конвенции ООН для борьбы с опустыниванием. Она была подготовлена в 1994 г. и подписана суверенным Туркменистаном наряду со многими другими странами. Конвенция по опустыниванию пронизывает все региональные и национальные программы действий в Туркменистане, она привлекает к участию в ней национальных институтов, неправительственных организаций (NGO's) и людей, чьи совместные усилия могут обеспечить долгосрочную политику и устойчивое развитие в этой зоне (UNCCD 2000).

ПОТЕНЦИАЛ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ГАЛОФИТОВ

Обзор по использованию различных видов галофитов

Специфичная информация по солеустойчивости имеется по более чем 130 видам, используемым в пищу человечеством (Шанон и Гриеве, 1998). Ван Остен и Де Виат (2000) также раскрыли предполагаемый потенциал переработки свободных от соли семян некоторых видов галофитов. Высокое содержание жира и масла у большинства семян галофитов создают потенциал использования взамен традиционных растительных жиров и протеина. Благодаря большому разнообразию галофитов, они привлекают к себе большое внимание как потенциальный источник новых культур для использования в качестве овощных, кормовых и масличных культур для оценки в агрономических полевых опытах (Гленн и др., 1999). Наиболее высокоурожайные виды позволяют получать 10 — 20 т/га биомассы при орошении морской водой, что эквивалентно традиционным культурам. Масличный галофит *Salicornia bigelovii* обеспечивает урожайность семян 2 т/га с содержанием в них жира 28 % и протеина 31 %, что близко по урожайности и качеству семян сое (Гленн и др., 1999). Однако конкурентная способность продуктов на галофитной основе пока не ясна, и их применимость может быть пока выше на местных, чем на мировых рынках (Остен и Де Виат, 2000).

Галофиты могут возделываться на внутренних материковых соленых почвах благодаря широкому спектру солеустойчивости в пределах всего семейства. Поэтому их использование не лимитируется соленой водой прибрежных регионов. О'Леари (1984) полагает, что эта особенность галофитов может быть использована эффективно в системах "Множественного использования поливной воды" или в системе использования Дренажных вод. Это возможно там, где традиционные и галофитные культуры выращиваются совместно в одной системе, используя иерархию солеустойчивости (рис.1)

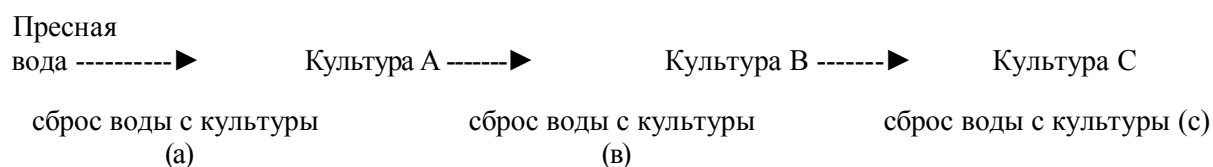


Рис. 1. Множественное использование ирригационных систем (из книги О'Леари, 1984).

Fig. 1. Reuse of irrigation systems (from the book, by O'Leary, 1984).

Пресная (сточная вода) используется сначала для орошения культур группы А, которые имеют слабую толерантность к солям. Затем эта вода используется для орошения культур группы Б, которые имеют хотя и слабую, но более высокую толерантность. Стекающая с этого поля вода (С) используется для орошения культур с более высокой солеустойчивостью. Таким образом, зная степень толерантности различных видов, достигается более эффективное использование начально пресной воды. Последние работы в Калифорнии свидетельствуют, что галофит портулак (*Portulaca oleracea*) является перспективным кандидатом для включения в дренажную систему многократного использования воды и может быть использована в качестве последней культуры в серии по толерантности (Гриеве и Суарез, 1997). Он оказался (I) высоко толерантным как хлоридному, так и сульфатному засолению, (II) умеренно аккумулирует селен в сульфатной системе и (III) пригоден в качестве ценной овощной пищевой культуры для человека и служит кормом для животных (Гриеве и Суарез, 1997). Вода в конечном этапе ирригационной системы может собираться для выращивания водорослей или для сбора соли после выпаривания (О'Леари, 1984).

Ряд других видов галофитов могут выращиваться в качестве корма для животных, поскольку они одновременно предотвращают деградацию почв и обеспечивают вынос солей (Ван Остен и Де Виат, 2000). Например, Гарг (1999) установил, что толерантные к натрию древесные виды *Dalbergia sissoo* и *Prosopis juliflora* формировали глубоко проникающую корневую систему, которая способна очищать богатые натрием почвы в Северной Индии. Более того, длительное использование этих почв древесной растительностью, особенно видами *Prosopis* spp. и *Acacia* spp., может восстановить продуктивность заброшенных почв до уровня, превышающего изначальную продуктивность, и вполне пригодную для успешного выращивания пшеницы или овса. Длительные полевые исследования были проведены Томаром и др. (1998) более чем на трех дюжинах многолетних древесных видов для разработки оптимальной техники лесонасаждения на затопленных соленых почвах в аридной и полуаридной зонах Индии. Наиболее перспективными для этих целей оказались *Prosopis juliflora*, *Tamarix* sp., *Casuarina glauca*, *Acacia farnesiana*, *A. nilotica*, *A. torilis* и *Parkinsonia aculeata*. *Casuarina glauca* и *Salvadora oleoides* выживали даже при длительном затоплении в 9 месяцев.

В ситуации открытого выпаса животных, галофиты обычно считаются "резервным — веточным кормом", к которому животные возвращаются, когда сходят более поедаемые виды (Гленн и др., 1998). Эксперименты по включению галофитов как части смешанной диеты для животных, заменяя в корме сено галофитами до 30 — 50 % от общего объема использования корма, были проведены на овцах и козах (Швингель и др., 1996; Гленн и др., 1998). Было установлено, что животные, поедающие *Salicornia bigelovii*, *Suaeda esteroa* и *Atriplex barclayana*, не испытывали антипатии к галофитам в сравнении с поедающими только сено. Качество мяса при этом также не изменялось (Швингель и др., 1996; Гленн и др., 1998). Подтверждающие доказательства имеются в исследованиях Галлагера (1985), который установил, что некоторые виды *Spartina e. g.*, *Spartina alterniflora* действительно были предпочтительны для пастбищных животных, когда они произрастали в дикорастущем состоянии.

Система орошения и галофиты

Снижение стоимости затрат по использованию ирригационных систем может иметь важное значение в экономическом, средовом и человеческом планах. Более того, в Туркменистане повторное использование дренажной воды, которая обычно имеет более высокую засоленность, становится очень затрудненным при эффективной устойчивой ирригационной практике. Поэтому следует сделать активные шаги по изучению эффективности использования ирригационных систем, выбирая эффективные стратегии мониторинга качества почв, способы орошения, поддержания структуры, повышения

образования и адекватной практики всех пользователей воды и других смежных пользователей.

Вода, которая имеет засоленность около 4 %, не используется в качестве питьевой или для орошения большинства коммерческих культур. Тем не менее, разворачиваются исследования в области орошения морской водой, хотя это является вариантом галофитного земледелия, которое сосредотачивается в прибрежных зонах или вблизи соленых озер. В ирригационных системах с использованием соленой воды Лейс и Массоум (1993) считают, что важнейшим моментом является хорошо функционирующая дренажная система с тем, чтобы контролировать концентрацию солей в почвенном растворе и эффективно ею управлять. Концентрацию солей в грунтовой воде можно контролировать периодически в поливных бороздах, а также в воде во время прилива (в этой воде нежелательно повышение засоленности). Кроме того, следует учитывать оптимальную частоту поливов с учетом выпадения осадков, сезонности и локальной эвапотранспирации (испарения) (Лейс и Массоум, 1993).

Некоторые выгоды от орошения соленой водой (Гленн и О'Леари, 1998):

1. Прибрежное пустынное земледелие в основном базируется на песчаных почвах, которые позволяют сбрасывать дренажные стоки обратно в море.

2. Прибрежные и материковые горизонты соленой пустыни часто уже имеют повышенное содержание морской воды, так что орошение не повреждает запасы пресной грунтовой воды.

3. Полевые опыты показали, что после длительного орошения одних и тех же полей морской водой, не наблюдалось повышения концентрации солей в прикорневой зоне.

Засоленные почвы, которые предполагаются для орошения морской водой, зачастую очень скудны и имеют низкую экологическую оценку. Поэтому создание земледелия с использованием соленой воды окажет слабое влияние на восприимчивые экосистемы и традиционное земледелие путем конкуренции за ресурсы экосистемы.

Появляется возможность повторного использования морской воды, стоков креветочного хозяйства (Браун и Гленн, 1999; Пац — Осуна, 2001), которые могут иначе вызвать проблемы на прудах для водорослей и болезни в реках и эстуариях (широкое устье рек).

ПОТЕНЦИАЛ ДЛЯ РАЗМНОЖЕНИЯ ГАЛОФИТОВ В ТУРКМЕНИСТАНЕ

Обоснование проблемы и ожидаемые для Туркменистана результаты

Хотя Туркменистан имеет устойчивые энергетические ресурсы, которые составляют до 70 % экспорта, экономика в основном имеет сельскохозяйственное направление. Наиболее важными сельскохозяйственными отраслями являются — выращивание хлопка, разведение каракульских овец, лошадей и верблюдов. Туркменистан является крупнейшим производителем тонковолокнистого хлопчатника среди бывших республик Советского Союза. Однако за годы советской власти плодородие почв снизилось преимущественно из-за недостаточного питания растений, низкой технологии возделывания, использования тяжелых машин, жесткой ветровой и водной эрозии, интенсивной системы ведения хозяйства, системы выпаса скота, которые игнорировали систему защиты почвы (Всемирный банк, 1992). В полуаридных регионах сильные сухие ветры уносили высокоплодородный слой почвы ежегодно на площади 0.5 - 1.5 млн. гектаров (Всемирный банк, 1992). Потеря плодородия почвы и последствия на сельскохозяйственное производство привели к существенному снижению уровня жизни сельского населения и экономики (рис. 2).

С момента получения независимости в октябре 1991 г. разработана государственная программа "10 лет стабильности", направленная на устойчивое использование природных ресурсов в Туркменистане. В рамках этой программы находится "Программа Действия в борьбе с опустыниванием", направленная на смягчение общественно - экономических и природно - защитных основ, восстановление деградированных земель и земель,

подверженных опустыниванию. Подход национальной программы действия включает местное население как ключевое звено в дополнение к техническим экспертам, неправительственным организациям, научным работникам при одновременном как инновационных научных решений по деэртификации, так и местных и традиционных технологий. Пастбищные земли Туркменистана подвержены деградации из -за недостатка воды, избыточной эксплуатации ресурсов и высоких пастбищных нагрузок, и только 64 % пустынных пастбищ в Туркменистане снабжаются водой (UNCCD 2000).



Рис. 2. Специфичная разработанная модель для использования галофитов в Туркменистане (источник: Лейс и др., 2000), Университет Оснабрук, Германия). **Fig.2.** A specific model developed for use of galophytes in Turkmenistan (the source: Leis and others, 2000, University of Osnabruck, Germany).

Население Туркмении занято кочевым выпасом стад, интенсивным орошением пустынных оазисов, разведкой газовых и нефтяных месторождений.

Сельскохозяйственная зона принадлежит колхозам (коллективные хозяйства) и совхозам (государственные хозяйства), и в 1995 г. сельскохозяйственный сектор обеспечивал почти 50 % валового продукта. В 1996 г. в сельскохозяйственном секторе было занято 36 % от общего экономически активного населения (ФАО, Государственный банк, 1998). Цифры 1996 г. показывают, что доля животноводства составляла 14 % ВВП сельского хозяйства, в то время как доля растениеводства составила 86 % (Доклад ФАО, 1998). 95 % доли растениеводства получено за счет орошаемых культур. Главными культурами были зерновые, хлопчатник и кормовые, среди которых хлопчатник и овощи являются важными экспортными видами. В этих условиях потенциал галофитов может быть решающим фактором в деле улучшения пастбищ и повышения экономической эффективности животноводческого сектора. Если фитомелиорация будет успешной, то продуктивность пастбищ может быть увеличена в 2 — 3 раза по сравнению с современным уровнем (Национальный институт пустынь, флоры и фауны, 2000).

Туркменистан расположен в умеренной пустынной зоне Центральной Азии. Среднее выпадение осадков является низким и составляет только 191 мм, большая часть из которых выпадает в зимний период (октябрь — апрель), когда температура довольно низкая (средняя зимняя температура в январе — 4 °С) (Доклад ФАО, 1998). Летом температура превышает 30°С и в сочетании с незначительным количеством осадков вызывает жесткий дефицит влаги.

Орошение в Туркменистане в основном сконцентрировано в оазисах, куда вода поступает из рек Мургаб, Атрек, Теджен и из Каракумского канала в южной части страны, или из системы дамб, построенных вдоль реки Аму-Дарья в северной части (Доклад ФАО, 1998). Частных ирригационных систем нет, и вода находится в распоряжении государственного агентства и распределяется на стандартной основе, определяемой требованиями поливаемых культур. Если хозяйство не превышает местные нормы затрат, оно получает поощрение за снижение водопотребления (Доклад ФАО, 1998).

Более 90 % воды в Туркменистане используется для орошения и для других сельскохозяйственных нужд. В период между 1992 и 1997 гг. площадь орошаемых земель возросла с 15 до 18 миллионов гектаров. Прогнозы 1998 г. показывают, что Туркменистан имеет общий водный поток в 30.4 км³ в год, для орошения можно надежно использовать 26.1 км³, но большая часть не используется.

Урожайность сельскохозяйственных культур на орошаемых землях Туркменистана лимитируется многими факторами, но в первую очередь зависит от засоления и качества полива, которые ведут к ухудшению и образованию застойных очагов и плохому дренажу (UN ECD, 2000). В последние годы эти проблемы приобрели экономическую значимость, так как сильное засоление почв, несмотря на высокую солеустойчивость, снизило продуктивность хлопчатника, основной культуры зоны.

Специфические проблемы в Туркменистане тесно связаны с сельским хозяйством, как основным пользователем земли и водных ресурсов, они включают:

— Избыточно повышенная интенсификация сельского хозяйства привела к росту Дренажных вод с орошаемых полей, которые имеют высокое содержание солей и Других химикатов (нередко вследствие избыточного внесения удобрений и пестицидов). Это вызвало проблемы загрязнения питьевой воды.

— Опустынивание орошаемых сельскохозяйственных земель из -за плохой ирригационной практики, переполнения каналов через край, плохой конструкции оросительных каналов (которые часто снижают водопоглощение почвы на конкретных Участках).

— Зоны, где имеется надежное водоснабжение, часто страдают от локального Уплотнения, эрозии и серьезного избыточного стравливания у водных трасс и колодцев.

Текущее состояние земель в Туркменистане иллюстрирует таблица 1.

Таблица 1. Наиболее характерные особенности и проблемы сельского хозяйства Туркменистана. Цифры взяты по зоне Ташауз (Комиссия ООН по опустыниванию). **Table 1.** The most characteristic properties and problems of the Turkmenistan economy. Figures on Tashaus zone (UN Committee on Desertification).

Проблема	Объем
Почвы, подверженные засолению на умеренно жестком уровне не более 5 м	50%
Почвы с меньшим залеганием грунтовых вод (< 5 м от уровня поверхности почвы)	72%
Ежегодные потери урожая сельскохозяйственных культур	20-25 %

Успешное выращивание галофитных культур в остро аридной зоне может иметь следующие выгоды для Туркменистана:

1. Использование галофитов может привести к расширению производства продовольственных культур на низкоплодородных землях или к увеличению производства корма для животных. Такие культуры могут потенциально орошаться соленой водой.

2. Галофитные кустарники и деревья могут быть использованы для улучшения окружающей среды в зонах засоления. Это достигается путем:

а) восстановления почвенного плодородия за счет снижения солевой нагрузки и повышения количества органического вещества;

б) стабилизации зон, страдающих от эрозии и перемещения песков.

3. Полученная биомасса с галофитных деревьев и кустарников может быть использована при сравнительно низкой технологии в виде газа для силовых двигателей, потенциально эта технология сочетается с частичным удалением солей растениями.

Потенциал использования галофитов позволяет, с учетом спектра мнений по вышеупомянутым пунктам, разработать интегрированный путь для получения экономического и природоохранного эффекта (табл. 2). Число путей использования галофитов можно расширить и составить разовую модель в целом для всех галофитов (Лиес и др., 2000).

Таблица 2. Потенциал галофитов, позволяющий раскрыть основные приоритетные проблемы, выделенные в докладе ООН по Туркменистану (Национальный институт пустынь, флоры и фауны, 2000). **Table 2.** Potentialities of galophytes which permit to solve main priority problems defined in the UN report on Turkmenistan (National Institute of Deserts, Flora and Fauna, 2000).

Проблема		Потенциал использования галофитов
1. Иррациональное использование природы, способствующее процессу опустынивания.	Избыточное стравливание и вторичное засоление орошаемых земель, низкое удаление растений на топливо	Распространение базовой информации о выгоде галофитов и их выращивании, роль в борьбе с опустыниванием.
	Эрозия почвы и дефляция как результат промышленных и ирригационных конструкций	Новые разработки следует поддерживать с учетом простых мер предосторожности для минимализации опустынивания (например, включать приемы ограничения деградации, используя природные и созданные человеком барьеры), и выращивать как быстро, так и медленно растущие галофитные виды для ограничения опустынивания.

Таблица 2 (окончание)

Проблема		Потенциал использования галофитов
2. Истощение и ухудшение водных ресурсов.	Плохая ирригационная техника, ведущая к засолению и заболачиванию больших территорий орошаемых земель.	Галофиты могут быть использованы для улучшения качества почвы и могут выращиваться в комбинации с другими коммерческими культурами. Они могут быть также использованы для восстановления засоленных, загрязненных натрием и подтопленных участков.
3. Рост безработицы и миграция населения.	Неустойчивое использование земель.	Поддержка неблагоприятных сельскохозяйственных регионов путем выращивания галофитов для кормовых целей.
4. Повторное использование коллекторно—дренажной воды.	Водные загрязнители с солями, пестицидами и инсектицидами следует удалять с орошаемой площади.	Использование запрещенных вод в системе повторного дренажа для отвода на водорослевые поля или пруды, сбора семян путем выпаривания.
5. Восстановление лесов и проведение новых лесонасаждений.	В последние 20 — 30 лет лесной покров сократился на 32% вследствие опустынивания.	Комбинирование галофитных видов (злаки, кустарники и деревья) следует вводить в систему проектов лесонасаждения, создавать защитные полосы для других древесных видов, более чувствительных к влиянию опустынивания.
6. Высыхание Аральского моря и Туркменского региона Арала.	Результат неконтролируемого ирригационного хозяйства и рост неправильного оборота воды.	Содействие во внедрении галофитов поможет снизить истощение водных ресурсов. Повышение уровня внедрения галофитов снижает зависимость от сброса загрязненной воды и может помочь в рекламации неиспользованных земель для сельского хозяйства.
7. Загрязнение Каспийского региона и туркменского Каспия	Трансгрессия, которая началась в 1978 г., ведет к затоплению значительных площадей прибрежной территории. Это вызывает повреждение промышленных объектов, дорог и засоленных территорий. Морская вода загрязняется нефтью, газом и продуктами их переработки.	

ПОЛИТИЧЕСКИЕ И АДМИНИСТРАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ГАЛОФИТОВ В ТУРКМЕНИСТАНЕ

Существующая в настоящее время организационная инфраструктура Туркменистана является иерархической и связана с ролью различных министерств и организаций на различных уровнях (рис. 3). В 1992 г. была введена новая система местных органов самоуправления, называемая "Генгеши", взамен прежней советской авторитарной инфраструктуры. Функции Генгеши включают регулирование местного землепользования и разработку мероприятий по консервации и эксплуатации природных ресурсов. Однако структура использования природных ресурсов ограничивается на государственном уровне. Это является настоятельным требованием для разработки политики исполнения и

понимается насквозь на национальном, региональном и местном общественном уровнях. Национальная программа действия в борьбе с опустыниванием (2000) считает, что сущность проблемы заключается в недостатке экологической практики и образования. Она раскрывает необходимость вовлечения местного населения в поиск путей более эффективного использования воды в дополнение к системе внедрения галофитов.



Рис. 3. Организационная инфраструктура Туркменистана (Ежегодный доклад ФАО, 1998).

Fig. 3. Organisational infrastructure of Turkmenistan (FAO Annual Report, 1998).

Повышение производства продуктов питания является основной целью аграрной политики, что, в свою очередь, ведет к осознанию необходимости развития ирригации, увеличению объема повторного использования сточных загрязненных вод и вод сельскохозяйственных дренажных систем (Доклад ФАО, 1998). Исследования водосберегающей техники приводит к повышению эффективности орошения и созданию надежных дренажных и ирригационных сетей. Эти вопросы входят в Национальную стратегию использования воды в Туркменистане (Доклад ФАО, 1998). Состояние дел и прогресс в этой области должны быть уточнены и интегрированы с вопросом внедрения галофитов, и весь процесс должен быть подчинен единой цели — повышению производства пищевых продуктов. В дополнение к этому, возрастает роль защиты окружающей среды, понимание отрицательного влияния загрязненных сбросных вод и снижения ущерба для окружающих экосистем.

Использование демонстрационной модели, как рекомендуют Лейс и др. (2000), для развития любой ирригационной системы, должно учитывать следующие моменты:

1. Экологическую устойчивость.

2. Экономические возможности (анализы производства и рынка, показывающие, как и где произведенная продукция может транспортироваться и реализоваться).

3. Технические возможности.

Лейс и др. (2000) считают, что все возникающие проблемы могут быть связаны с вышеуказанными пунктами. Они также утверждают, что оптимальный уровень независимости достигается только в том случае, если культура выращивается из локальной среды, на основе использования местных источников энергии, особенно солнечной энергии, которая имеется в изобилии в таких районах как Туркменистан.

Необходимо взаимодействие и сотрудничество между институтами при подготовке и принятии сельскохозяйственной программы. Хотя программа и разрабатывается правительством, она должна предусматривать привлечение широкого круга специалистов

различных министерств, планирующих институтов, специалистов по окружающей среде и общественных организаций, экономических центров, зарубежных представителей. Более того, необходимо привлечение представителей местных органов для исполнения и мониторинга на различных этапах с тем, чтобы получить всестороннюю финансовую поддержку, в то же время важным остается вопрос подготовки кадров на всех уровнях. Таблица 2 подчеркивает контур всех проблем, идентифицированных туркменским Национальным институтом пустынь, флоры и фауны (2000) и показывает, как галофиты могут быть использованы в деле устойчивого использования туркменских природных ресурсов.

Программа национального действия в борьбе с опустыниванием в Туркменистане включает 12 объективных пунктов (UNCCD), и таблица 3 иллюстрирует, как они должны взаимодействовать при изучении и использовании вопроса внедрения галофитов в Туркменистан.

Таблица 3. Использование галофитов в программе действия по борьбе с опустыниванием в Туркменистане. **Table 3.** Use of galophytes in the Programme to combat desertification in Turkmenistan.

Цель	Значение галофитов в выполнении цели
Создание и развитие национальной системы мониторинга	+
Консервация водных ресурсов	++
Мелиорация в борьбе с опустыниванием	+++
Рациональное использование и улучшение пастбищ	+++
Консервация и восстановление лесов	++
Стабилизация и облесение движущихся песчаных дюн	+++
Консервация и биоразнообразии	++
Усовершенствование законодательства по консервации природной среды	+
Вовлечение всех людей Туркменистана в антипустынную деятельность: женщин, студентов, молодежь и другие группы населения	++
Научные исследования высокой приоритетности	++
Международная кооперация	++
Программы высокой приоритетности в борьбе с опустыниванием	+++

+ Минимальное значение.

++ Основное значение для достижения цели.

+++ Критическое значение для достижения цели.

Более того, внедрение в сельскохозяйственную практику Туркменистана галофитов поможет использовать некоторые рекомендации "Оценки биоразнообразия Туркменистана", она включает:

— развитие инициативы по лучшему использованию природных ресурсов, по эксплуатации устойчивых пастбищных систем, избыточно влажных участков, использованию леса (секция VI—4);

— тесную кооперацию и информацию с соседними странами, улучшение связей между научными и производственными организациями различных стран (секция VI—5);

— оказание воздействия на разработку инвестиционных проектов, которые предусматривали бы снижение ущерба окружающей среде, особенно тех, которые

связаны с гигантскими проектами по использованию воды и ирригационных систем (секция VI —7).

РОЛЬ ПРАВИТЕЛЬСТВА И ОБЩЕСТВЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Предусмотрено, что Министерство защиты окружающей среды будет координировать работу по внедрению галофитов в коммерческом и средообразующем планах. Предусмотрена тесная работа со всеми другими министерствами (Министерством здравоохранения, Министерством водных и сельскохозяйственных ресурсов), с академическими научными институтами, национальными комиссиями, комитетами (с Государственным комитетом по землепользованию и земельной реформе; с Государственным комитетом по рыболовству), с региональными и местными авторитетами Туркменистана. Более того, Правительство должно тесно кооперироваться с местными негосударственными организациями (например, с туркменским Обществом защиты природы, Экологическим фондом Туркменистана, Обществом по экологии леса, экологическим клубом "Катена", Дашоузским клубом по экологии) с тем, чтобы повысить уровень стратегии использования и обеспечивать успех исполнения.

В качестве предварительного приоритета успешного внедрения галофитов в Туркменистан и эффективного их использования необходимо следующее:

1. Содействие в международной кооперации по вопросам возделывания галофитов на орошаемых зонах.
2. Усилить интеграцию Туркменистана в качестве активной страны в существующую научную сеть для исследований, обсуждения, проведения конференций.
3. Объединение усилий по получению знаний в научных институтах в этой области.
4. Содействие в интеграции региональных и местных участников в повышении активности исследований.
5. Помощь в оценке рыночного потенциала галофитных культур.
6. Анализ восстановления засоленных земель при использовании галофитных культур, экономические и средозащитные выгоды и недостатки.
7. Анализ потенциала использования галофитов в существующих ныне ирригационных системах для создания проектов по лесонасаждению, проектов снижения ущерба окружающей среде в результате промышленного производства.
8. Разработку безопасных для окружающей среды проектов с тем, чтобы способствовать устойчивому использованию природных ресурсов и вкладу галофитов.
9. Внедрение географической информационной системы социально — экономических и биологических показателей галофитов с тем, чтобы улучшить качество жизни людей и снизить деградацию окружающей среды Туркменистана.
10. Развить исследования галофитов на национальной и международной основах.
11. Командировки представителей для участия в симпозиумах и форумах.

ЭТАПЫ ПО ВНЕДРЕНИЮ ГАЛОФИТОВ В ТУРКМЕНИСТАН

1. Создание мощного гражданского учреждения по изучению и пропаганде, выбору методов использования засоленных земель, в котором бы участвовали сверху донизу (Министерство землепользования и природных ресурсов, защиты окружающей среды) и снизу доверху (руководители сельских населенных пунктов, связанные с вопросами защиты естественной среды). Обучение должно быть также по вопросам экономии водных ресурсов и разработке вопросов эксплуатации поливных систем с тем, чтобы свести к минимуму ущерб. Такая мощная организация с высокой активной деятельностью пригодна также для разработки проектов использования засоленных земель или восстановления их плодородия.

2. Масштабный обзор по потенциалу внедрения галофитов, выделение конкретных пунктов для возделывания, где и должны быть сфокусированы основные усилия для

внедрения. Это может быть достигнуто путем использования сравнительно простых географических информационных систем, потенциально использующих для начала наиболее известные в данный момент материалы.

3. С целью разработки вопросов устойчивости окружающей среды требуется усилить и углубить изучение видов техники и технологии устойчивого использования земель при орошении. Необходимо разработать специфические вопросы сохранения водных ресурсов, использования галофитов в топливных целях, для чего требуется анализ существующих документальных материалов или проведение глубоких частных исследований.

4. Для успешного внедрения галофитов необходимо квалифицированное управление в национальном, региональном и локальном масштабах; это требует соответствующих ресурсов и создания соответствующих административных систем. Изменение тактических планов должно освещаться в правительственных сообщениях и документах страны.

5. Положительные или негативные социально — экономические аспекты местной экономики и жизненного уровня людей должны периодически анализироваться, и материалы использоваться для дальнейших разработок.

Ключевыми операционными аспектами, требуемыми для развития этих пяти этапов, являются:

1. Экологическая оценка и идентификация основных зон для внедрения галофитов.

2. Разработка демонстрационных проектов по восстановлению почв и повышению производства сельскохозяйственной продукции с помощью использования для орошения соленой воды.

3. Объединение усилий сверху донизу для разработки вопроса галофитного земледелия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Браун Дж., Гленн Е. Р. Повторное использование стоков аквакультуры для орошения потенциально кормового галофита *Suaeda esteroa* // С.-х. инженерия. 1999. 20 (2). С.91-11.
2. Международная инкорпорация Чемоник. Оценка биоразнообразия для Туркменистана. Задача и последовательность биоразнообразия и устойчивое лесоводство. Вашингтон, 2001. Страницы интернета. <http://www.com/документы/Туркменистан.pdf>.
3. Галагер Ю. Л. Галофитные культуры для возделывания при поливе морской водой//Растениеводство и почвоведение 1985. 89. С. 323 — 336.
4. Гарг В. К. Древесные бобовые для восстановления загрязненных натрием заброшенных земель Северной Индии.//Реставрационная экология 1999. 7(3). С. 281-287.
5. Гленн П., О'Леари Дж. В., Браун Дж. Орошение культур соленой водой. Американская наука. 1998, страница интернета: www.sciam.Com/1998/0898issue/0898gleun.lrtm.
6. Гленн Е. П., Браун Дж. Дж., Блюмвальд Е. Толерантность к соли и потенциал возделывания галофитов//Критический обзор в растениеводческих науках 1999. 18 (ч). С. 227-255.
7. Гриеве С. М., Суарез Д. Л. Портулак как галофитная культура для системы возвратного использования дренажной воды//Растение и почва. 1997. 192 (2). С. 277-283.
8. Лиес Х., Ал. Массоум. Направления рационального использования высокотолерантных к солям растений. 1993. Том 1. Осторожный подход к растениям с высокой толерантностью к солям и экосистемам. Т —VS 27, Клувер, Додрехт и Бостон. Устойчивое использование галофита в Средиземноморье и в субтропических сухих регионах. Проект Университета Оснабрук. — www.usf—osnabruk.de/rhlieth/lietli.litml.
9. Лиес Л., Мензеив У. Галофитные растения. В книге: Lietli L., Тодорович и Мошенко (перевод). Использование галофитов в различных климатических условиях. II. Создание галофитного земледелия 1999. (4. С. 158 — 258).
10. Лиес Х. и др. Университет Оснабрук, Германия. Текущие научные проекты. Страница интернета: www.usf.uni-osnabruk.de/Pruecfs/expo2000/English/descript.html. 2000.

11. *Миддиетон Н., Томас ДСГ.* Атлас UNEP по опустыниванию. UNEP, Лондон. 1992.
12. Национальная программа действия в борьбе с опустыниванием в Туркменистане (2000). Секретариат ООН по конвенции борьбы с опустыниванием. Страница интернета: [www.uccd.iut/action_programmers\(asia\)_national/2000](http://www.uccd.iut/action_programmers(asia)_national/2000).
13. *О'Леари Дж. В.* Роль галофитов в орошаемом земледелии. В книге: Стаплес Р. С. (перевод). Устойчивость у растений: стратегии для улучшения культур. Нью-Йорк, 1984. Джон Вилли и сыновья.
14. *Паез Осуна Ор.* Действие окружающей среды в аквакультуре креветок: причины, влияние, смягчение. Уход за окружающей средой 2001. 28(1). С. 131 — 140.
15. *Шанон и Гриве.* Агентство развития США. Сельскохозяйственная служба, Калифорния. 1998. Страница интернета: www.nald.usda.gov.
16. *Швингие Р. С., Гленн Е. Р., Скуирес В. С.* Привесы ягнят при скармливании смешанной диеты, содержащей галофитные ингредиенты.// Технология кормления животных 1996. 63. С. 138-148.
17. *Тонар О. С., Гупта Р. К., Дагар Ю. С.* Техника лесонасаждения и оценка различных видов деревьев при затоплении засоленных почв в полуаридных тропиках//Изучение и восстановление аридных почв. 1998. 12 (4). С. 301—316.
18. Комиссия ООН по пустыням. Национальная программа действия в борьбе с опустыниванием в Туркменистане (регионе). Секретариат ООН по конвенции борьбы с опустыниванием. Страница интернета: [www.uccd.iut/action_programmers\(asia\)_national/2000](http://www.uccd.iut/action_programmers(asia)_national/2000).
19. *Ван Остен Х. Дж. и Де Виат Дж. Г.* (2000). Создание биопродукции и развитие экосистемы в условиях засоления. Нидерланды доплау в Гааге 2000. Секретариат ООН по конвенции борьбы с опустыниванием. Страница интернета: www.argo.nl/nrlo.2000.
20. Всемирный банк (1992). Реформы продовольственной политики в бывшем СССР. Программа перехода. Учетный отдел III. Регион Европы и Центральной Азии. Мировой Банк. Изучение экономики в трансформации. № 1. Международный банк реконструкции и развития. 1992.

**GROWING OF GALOPHYTES FOR STABLE DEVELOPMENT
AND RESTORATION OF ENVIRONMENT IN TURKMENISTAN**

© 2002. J. M. Hills^{1,2}, S. Coalhard^{1,2}, M. Durikov³, P. Yesenov,
M. L. Tissier¹, S. Morgan², M. Nepesov³

¹*Centre for Coast Land Utilization, University of Newcastle-upon-Tyne,
Newcastle-upon-Tyne, NE1 FRU, Great Britain*

²*CMA Ltd, Spa House, 18 Grosvenor Road, Tynebridge Wells, Kent, TN1 2EP, Great Britain*

³*National Institute of Deserts, Flora and Fauna, Ministry for Protection of Environment,
Bitarap Turkmenistan. 15. 744000, Ashkhabad*

The authors study the potential for growing galophytes, or salt-tolerant plant species, in Turkmenistan. Enlargement in growing galophytes leads to increase in agricultural production for people and domestic animals, to improvement of environment by soil melioration. Enlargement in growing galophytes will allow Turkmenistan to meet the needs of the country, to accomplish the tasks of the UN Convention to Combat Desertification and to solve the problem of restoration of biodiversity in Turkmenistan. There have been considered five interrelated subjects directed to development of galophyte growing in Turkmenistan and prospective progress schedule in this sphere.