ADB TA 6357: Инициатива стран Центральной Азии по Проекту оказания поддержки странам в сфере управления земельных ресурсов

Проект поддержки Многостранового партнерства ИСЦАУЗР

по

Исследованию устойчивого управления земельными ресурсами

ADB TA 6357

Второй полугодовой отчет
(июль – декабрь 2008 года)

Международный центр по сельскохозяйственым исследованиям засушливых земель

Региональный офис по Центральной Азии и Закавказью, Ташкент, Узбекистан

Результаты исследований по проекту И-УУЗР за период с июля по декабрь 2008 года

Исследование по устойчивому управлению земельными ресурсами было инициировано в пяти Центрально-азиатских странах для апробации технологий, позволяющих повышать способность экосистем и ландшафтов поддерживать функцию предоставления доходов и оказывать услуги, свойственные данным экосистемам. Исследования были начаты в июле 2007 года. В первом зимнем сезоне была посеяна пшеница. Результаты экспериментов зимнего периода 2007 года были представлены в первом годовом отчете, опубликованном на сайте ИСЦАУЗР:

http://www.icarda.org/cac/files/slmr/ADB_TA_6357_SLMR_1st_Ann_Rep_July%202007_July%202008-Eng.pdf
http://www.icarda.org/cac/files/slmr/ADB%20TA%206357_SLMR_1st%20Ann%20Rep_July%202007_July%202008_RUS.pdf

В течение 2008 года эксперименты проводились с такими культурами как хлопчатник, кукуруза и другими культурами. В настоящем отчете представлены результаты исследований, проведенных с июля по декабрь 2008 года с целью разрешения проблем, связанных с деградацией земель. Различные технологические варианты управления природными ресурсами в зависимости от специфических условий экспериментальных участков были апробированы на 10 участках пяти Центрально-азиатских стран. Исследовательские участки, выделенные национальными партнёрами, расположены на орошаемых, богарных и пастбищных землях, а также в засушливых пустынных экология, которые являются репрезентативными для одной четвертой географической территории пяти Центрально-азиатских республик.

A. Региональная деятельность ИКАРДА-ИУУЗР (ГИС и социо-экономические и стратегические исследования):

Существенные достижения:

- Была проведена оценка оптического сенсора Green Seeker. Было установлено, что нормализованная разница вегетационного индекса (NDVI) является полезным индикатором, который косвенным образом помогает получить информацию о потенциальной продуктивности и урожайности культур, а также обладает чувствительностью к зеленой биомассе. Была установлена тесная взаимосвязь между фактическим урожаем зерна озимой пшеницы и ожидаемым урожаем, определяемым NDVI.
- Используя оптический сенсор 36 сортов нута были оценены на параметры интенсивности роста, контроля сорной растительности и потенциала урожая. Пятнадцать сортов озимой пшеницы также оцениваются в полевых экспериментах для определения их потенциала в качестве зеленого корма, зерна и сена. Сорт озимой пшеницы «Престо» дал наибольший урожай зелено кормовой массы в течение 63 дней. Данный сорт также оценивается на способность регенерации и урожая зерна наряду с другими сортами озимой пшеницы.
- Было установлено, что оптический сенсор GreenSeeker также является важным инструментом для эффективного менеджмента азотными удобрениями (N), анализа пространственной вариативности и факторов, ограничивающих производство.
- Используя предварительно протестированный инструмент социо-экономического исследования, а также предварительно определенный размер выборки были

начаты полномасштабные социо-экономические исследования. Исследования были завершены в Узебекистане и Таджикистане и на данный момент полученные данные анализируются.

- В рамках социо-экономической программы были проанализированы социо-экономические и био-физические факторы, стимулирующие деградацию земель. Всеобъемлющий документ (на русском языке, 79 страницы) под названием «Деградация земельных ресурсов в Центральной Азии: Обзор» был размещён на сайте для широкой публики). Английская версия документа будет доступна в ближайшее время.
  (http://www.icarda.org/cac/files/slmr/land_degradation_in_CA_dtaft_ru.pdf)
- Усилиями ИКАРДА разработан документ «Перспективы Исследования: Взгляд на исследование по устойчивому управлению земельными ресурсами в Центральной Азии», который размещен на сайте ИКАРДА:
  http://www.icarda.org/cac/files/slmr/Research%20Prospectus%20-SLMR-Eng.pdf
  http://www.icarda.org/cac/files/slmr/Research%20Prospectus_SLMR_Rus.pdf
- Совместно с проектом ZEF/UNESCO был организован трейнинг по использованию оптического сенсора в августе 2008 года в Ургенче, Узбекистан, для укрепления потенциала национальных партнёров.
- Фермерская ассоциация из Грузии проявила огромный интерес к посеву на гребнях и лазерной планировке земель. Индийские ученные проявили интерес к технологии посева озимой пшеницы в растущий хлопчатник для произведения своевременного посева.
- Участие в нескольких фермерских днях и передвижных семинарах для ускорения процесса внедрения технологии лазерной планировки земель на плоских и склоновых землях.

Проводимые исследования

- Калибровка оптического сенсора для прогнозирования внутрисезонной урожайности и соответствующего применения азота, а также определения пространственной вариативности засоления.
- Увеличение доступности зелёной кормовой массы посредством выращивания зерновых культур двойного назначения. Оценка гермоплазмы озимой пшеницы, ячменя и тритикале.

Б. Деятельность Национальных исследовательских программ (июль 2007-2008):

Существенные достижения: Казахстан

- Краткосрочное затопление и промывка солей подтвердили свою полезность в увеличении урожайности риса и экономии 5% оросительной воды.
- Технология прямого суходольного посева риса на гребнях была внедрена в целях сокращения полегания посевов. Данная технология позволила сэкономить 100 кг семян/га и более 15% оросительной воды. Полученный урожай был таким же, как и при традиционном способе выращивания риса.
- Рисовая культура предпочитает расти в затопленных полях. Исследования подтвердили, что культивирование риса в Кызылорде, расположенной в концевой части бассейна, способствует промыванию солей. Приведение дренажных сетей в нормальное функциональное состояние может ещё более способствовать удалению солей из почвы.

- Сорта риса со средним периодом созревания (Лидер и Янтарь из Российской Федерации) показали наилучшие результаты и дали более высокие урожаи по сравнению с традиционными сортами риса.
- Стимуляторы роста гумат натрия и Мерс (разработанные в Казахстане) были протестированы. Оба стимулятора роста оказались эффективными при увеличении продуктивности риса почти на одну т/га.
- На организованных фермерских днях приняли участие руководство и фермеры.
- Обычными кормовыми растениями для скота в пустыне Джанатас являются *Safora*, *Artemisia diffucia* and *Ceratocarpus erenarius*. Предварительные результаты свидетельствуют о том, что новые виды кормовых растений, такие как *Kochia prostrata, Agropyron fragile, Calligonum caputmedusae, Calligonum eriopodum, Eurotia ceratoides* and *Salsola richteri* могут быть полезными для региона.

Проводимые исследования – Казахстан

- Разработана технология прямого суходольного посева риса для увеличения урожайности и эффективного управления водными ресурсами в целях управления засолением.
- Разработка системы производства семян нута и кормовых культур.
- Выявление сортов для повышения эффективности использования воды и управления засоленными землями в регионах, расположенных в низовьях рек.
- Распространение технологий И-УУЗР

Существенные достижения: Кыргызстан

- Сорт озимого ячменя «Манас» дал урожай 4.92 т/га. Сорт озимой пшеницы «Интенсивный» показал наилучшие результаты (4.46 т/га) в полевых условиях.
- Гербециды (Стомп нормой 3 л/га до всходов и Диален нормой 1 л/га после всходов) оказались эффективными для контролирования сорной растительности при производстве кукурузы.
- Было установлено, что полив смешанной водой (пресной и дренажной в соотношении 1:1) имел незначительное влияние на урожай такой солечувствительной культуры как кукуруза.
- Было внедрена технология лазерной планировки полей, которая находит широкое признание среди фермеров.
- Были организованы фермерские дни. Событие было широко транслировано по телевидению на трёх национальных каналах. В газетах также была опубликована статья о новых технологиях УУЗР, в частности относительно новой сеялки, позволяющей высевать различные культуры, пластиковых лотков и системы точной лазерной планировки земли.

Проводимые исследования

- Выявление гербицидов, эффективных для контроля сорной растительности на посевах кукурузы;
- Использование смешанной воды для выращивания культур;
- Внедрение технологии лазерной планировки земли и гребневого посева для эффективного использования ресурсов;
- Распространение информации о ресурсосберегающих технологиях.

Существенные достижения: Таджикистан

- Внутри-склоновые террасы (для сбора воды от снеготаяния) при мульчировании имеют значительное увеличивают продуктивность виноградников (на 1 т/га). Мульчирование соломой увеличило плодоношение кустов виноградника, посеянных на насыпной и склоновой части.
- По сравнению с нутом пшеница лучше сочетается с грецким орехом в системе агро-садоводства на склоновых землях.
- Посадка кустов и деревьев у основания и на склонах оврагов служит в качестве почвенного покрова, уменьшающего эрозию почв. Было установлено, что дикая вишня Cerassuss является эффективным деревом для создания растительного покрова в овражных местностях.
- Было установлено, что сорт пшеницы «Навруз» и сорт ячменя «Ченад-345» оказались более подходящими для средне засоленных ситуаций Вахшской долины.
- Полив через борозду помогает сэкономить 30-40% оросительной воды на полях с хлопчатником, посеянным на гребнях в 90 см. В условиях засоления трансплантация саженцев хлопчатника может быть очень полезной во избежание поздних посевов, увеличивает выживаемость саженцев и помогает сэкономить оросительную воду для проведения промывок почвы во время посева при её недостатке.

Проводимые исследования

- Выявление сортов зерновых культур, подходящих для засоленных почв (пшеница, ячмень);
- Создание растительного покрова в оврагах для контроля эрозии почвы на сколоновых землях;
- Полив через борозду и пересадка саженцев хлопчатника в условиях засоления почв;
- Рациональное использование агро-садоводческих систем на склоновых землях (уклон > 10 %).

Существенные достижения: Туркменистан

- Защитная полоса деревьев длиной 1400 м была создана вдоль переферии орошаемых фермерских полей в целях предотвращения движения песков в сторону культивируемых земель.
- Была представлена технология точной лазерной планировки в целях увеличения равномерности поливов, роста растений и урожайности. Ранее полученные результаты свидетельствуют о том, что технология получает признание со стороны фермеров.

Проводимые исследования

- Развитие культур посредством проведения поливов (до- и после- посевной полив);
- Увеличение растительного покрова земель с древесными насаждениями на склонах холмов, используя голубиный горох;
- Создание защитных лесополос для контроля движения песков; оценка местных видов растений на устойчивость к влиянию холода, засухи и засоления;
- Внедрение технологии лазерной планировки земли и гребневого посева/посева с нулевой обработкой.

Существенные достижения: Узбекистан

- Неглубокие, однако относительно менее засоленные грунтовые воды (~ 1.5 dS/m) могут удовлетворять около 80% требуемого общего испарения при выращивании кукурузы.
- Полив засоленной водой с последующим поливом оросительной водой экономит запасы воды в каналах и увеличивает эффективность промывок и урожайность культур.
- Выращивание маша с кукурузой или хлопчатником может предоставить дополнительную прибыль в 600 долларов США на 1 га.
- Сорт маша «Марджан» показал наилучшие результаты по сравнению с другими сортами.
- Доступность корма для домашнего скота может быть значительно увеличена в пустынных территориях посредством выращивания жемчужного проса (сорт Aip 13150). *Kochia scoparia* является высоко устойчивым растением к засухам и засолению.
- Результаты показали, что дыни могут выращиваться с использованием поливов с засоленной водой (ECw 4.6 dS.m) для предоставления фермерам дополнительного дохода. Около водопоя фермеры могут вырастить урожай фруктов в более чем 20 т/га и, таким образом, создать капитал для дальнейшего совершенствования своих ферм.

Проводимые исследования

- Диверсификация системы хлопчатник-пшеница посредством выращивания маша в междурядье.
- Использование смешанной воды при выращивании зерновых культур и овощей (на орошаемых и богарных землях).
- Выявление кормовых культур, пригодных для выращивания на песчаных почвах Кызылкумов.
- Выявление сортов маша, пригодных для совместного выращивания с хлопчатником и кукурузой.
- Внедрение технологии лазерной планировки земель, сеялки, позволяющей сеять множество культур, и расспространение данных технлогий.

Проведенные мероприятия по расспространению технологий И-УУЗР

#	Даты	Деятельность	Участники
Казахстан			
1	2.8.2008	Новые технологии выращивания риса в Каптагайском фермерском хозяйстве Шиелийского района Кызылординской области	Первый заместитель акима Кызылординской области, земеститель акима Шиелийского района, специалисты департаментов сельского хозяйства Кызылординской области и

			Шиелийского района, представители «Дихкан» и фермеры (всего 60 человек)
2	2.8.08	Телевидение и газеты	Интервью, предоставленное акимом и другими участниками
3	25-26 .8.08	Интервью по радио/телевидению относительно полевых дней и технологии прямого посева риса	Радж Гупта, Бакирулы К., Джамантикова Х. (Казахский НИИ рисоводства), д-р Отаров (из Алматы)
4	14.9.2008	Д-р Карлиханов предоставил интервью национальному телевизионному каналу «Хабар» о технологиях УУЗР	Д-р Карлиханов, директор Казахского научно-исследовательского института рисоводства
5	3-9-2008	Сообщение в газете Сыр бойы № 183 (17501) от 3 сентября, 2008- Могут ли новые методы возделывания риса увеличи ть продуктивность риса»	Директор Казахского научно-исследовательского института рисоводства
Узбекистан			
1.	29-7- 2008	Фермерский день в Джизакской области	фермеры, специалисты по орошению и представители АВП (всего 65 человек)
2.	2-9-2008	Полевой день, организованный в пустыне Кызылкум	Директор республиканского центра электрификации сельского хозяйства, Проф. Раббимов, ИКБА, Директор УзРИИКЕП С.Юсупов, Заместитель Председателя компании «Узбеккаракуль» М.Нарзиев, Председатель «Навои каракуль» А.Ашуров, руководители фермерских хозяйств, фермеры, дехкане, ученные САНИИРИ, УзНИИКЕП – всего 38 ловек, Национальный секретарь программы Кассилью, Хаким района.
		Телевидение и пресса	Полевой день был освещен в статье газеты «Правда Востока»
		• Разработанные брощюры о разработанных технологиях • Постеры	-11 - 5
		Достигнутые результаты	• Нома высева озимой пшеницы сокращена на 50 кг • Была объявлена политика диверсификации
	Кыргызстан		
	10/11-7-08	Полевой день по демонстрации гребневой сеялки	
		Полевой день по демонстрации лазерного планировщика	

		Репортажи по телевидению и радио	Обзор полевых дней был передан по трем телевизионным каналам и опубликован в газетах
		Таджикистан	
	4/5-6-08	**Организованные полевые дни**	Представители Хукумата приняли участие на передвижном семинаре (38 участников).

Публикации по И-УУЗР:

1. Отаров А. Современное экологическое состояние почвенного покрова Шиелийского массива рисосеяния. V-ая Международная конференция «Проблемы экологии агропромышленного комплекса и охраны окружающей среды», г. Кызылорда, 10-12 апреля 2008 г.
2. М.А.Ибраева Гумус рисовых почв Акдалинского массива орошения. V-ая Международная конференция «Проблемы экологии агропромышленного комплекса и охраны окружающей среды», г. Кызылорда, 10-12 апреля 2008 г.
3. Otarov, V. Ibraeva, G. Aidarkhanova, A. Saparov. Ecological monitoring of agrocenosis in different areas of Kazakhstan. // Journal Ecolog8 & Safety. International Scientific Publications, Vol. 2, Part 2. Published by Info Invest, Bulgaria, 2008, ISSN 1313-2563, p. 20-29.
4. Karlikhanov,K. Study of the raised bed cultivation of rice // Materials of the Vth International Conference on « Ecology problems of the agrarian and industrial complex and environment preservation», II volume
5. Tulkun Yuldashev, Nazar Ibragimov, Yulduz Djumaniyazova, Zakir Khalikulov, Khalima Atabayeva, Feruza Khasanova, Jonibek Khudaikulov, Ikrom Karabaev, Dilafruz Tursunova, John P.A. Lamers, Christopher Martius and Raj Gupta.(2008). Use of optical sensor (GreenSeeker): An innovative tool for screening germplasm, predicting biomass and grain yield and management of fertilizer nitrogen. Intern. Conference on Natural Resource Conserving Agro-technologies. Dec 5-6, 2008. Tashkent, Uzbekistan.

Буклеты для распространения (на узбекском языке):

- Портативные пластиковые лотки для полива равнинных земель, АБР, ИКАРДА, САНИИРИ (http://www.icarda.org/cac/files/slmr/extention_materials/leaflet6.pdf);
- Планировка земель с помощью лазерного планировщика, АБР, ИКАРДА, САНИИРИ (http://www.icarda.org/cac/files/slmr/extention_materials/leaflet1.pdf);
- Посев зерновых культур в растущий хлопчатник, АБР, ИКАРДА, САНИИРИ (http://www.icarda.org/cac/files/slmr/extention_materials/leaflet4.pdf);
- Технология посева озимой пшеницы на гребнях, АБР, ИКАРДА (http://www.icarda.org/cac/files/slmr/extention_materials/leaflet5.pdf);
- Ресурсосберегающие технологии полива зерновых культур в Мирзачульской пустынной зоне, АБР, ИКАРДА (http://www.icarda.org/cac/files/slmr/extention_materials/leaflet2.pdf);;
- Посев хлопчатника на гребнях и бороздах, АБР, ИКАРДА (http://www.icarda.org/cac/files/slmr/extention_materials/leaflet3.pdf).
- Параллельный посев бобовых культур и хлопчатника (http://www.icarda.org/cac/files/slmr/extention_materials/paxta.pdf)

- Посев маша в междурядьях кукурузы (http://www.icarda.org/cac/files/slmr/extention_materials/makka.pdf)
- Продуктивность озимой пшеницы, посеянной на гребнях (http://www.icarda.org/cac/files/slmr/extention_materials/bugdoy.pdf).

Краткое обобщение результатов и рабочей программы
Проекта И-УУЗР
(июль-декабрь 2008 года)

А. Компоненты ИКАРДА

Разработка методологии для отбора улучшенной гермоплазмы озимой пшеницы, тритикале, ячменя и нута, обладающей большей силой для вытеснения сорной растительности

Компоненты ГИС	**3-Кв, 2008**	**4-Кв, 2008**	**Ожидаемые результаты**	**Эффект**
1. Поиски из библиотек почвенных, климатических и геологических данных	**X**	**X**	• Создана база данных	
2. Составление почвенной карты по Центральной Азии и трансформация ее в формат ГИС .	**X**	**X**	• Карты на основе собранных данных	
3.Оцифровка и интеграция экспериментальных участков по проекту УУЗР в проекции ГИС	**X**	**X**	• CD имеется	
4. Интерпретация и синтез данных		**X**	• Отчеты	• Включение результатов по проекту УУЗР в состав национальных программ исследований
Социоэкономические и политические исследования				
5. Полномасштабный анализ уровня жизни начался по всем экспериментальным участкам проекта по УУЗР.	**X**	**X**	Влияние деградации земель на уровень жизни сельского населения и оценка стратегий фермеров по борьбе с деградацией земель	• Включение опций УУЗР на улучшение уровня жизни и снижения деградации земель
6. Экономический анализ технологий разработанных по проекту УУЗР		**X**	• Отчет	

Зерно-бобовые культуры выращиваемые для двойного назначения (использования в качестве зеленой кормой массы и получения зерна+соломы для корма) могут быть важными компонентами стратегии по удвоению продуктивности сельскохозяйственных культур и животноводства в Центральной Азии, а также для реабилитации деградированных земель, которые непосредственно влияют на потенциал по генерированию доходов и на уровень жизни фермеров и населения в бедных сельских поселениях.

Для того, чтобы увеличить доступность зеленой кормовой массы для скота во время суровых зим в настоящее время проводится оценка 15 сортов озимой пшеницы, полученных от Совместной программы СИММИТ и ИКАРДА, базирующейся в Турции, выращиваемых для двойного назначения (зелёная кормовая масса, зерно+солома). В другом эксперименте улучшенные сорта озимой пшеницы, ячменя и тритикале из Узбекистана сравниваются для их определения их потенциала в целях использования для двойного назначения.

Все упомянутые сорта были посажены на грядках с поливом по бороздам для оценки их урожайности, ранне- межсезонной конкурентоспособности относительно сорняков, а также морозо- и солеустойчивости. Исследование проводится на экспериментальном участке Ташкентского аграрного университета с целью оценки урожайности сортов озимой пшеницы, посаженных осенью, производства семян для дальнейшего исследования, а также для оценки потенциала обеспечивающего конкурентоспособность по отношению к сорной растительности, а также позволяющего выращивать данные сорта для получения корма и зерна при осеннем посеве.

Сорта указанных культур были посажены на рандомизированных блоках 20 сентября и 10 октября 2008 года на незасоленной почве (EC=10-13 ms/m). 12 ноября 2008 года был произведен укос озимая пшеница раннего посева, в то время как, укос озимой пшеницы позднего сева будет произведен в марте 2009 года. Оптический сенсор GreenSeeker будет использован для определения показателей NDVI через промежутки в семь дней начиная с даты появления всходов.

14 ноября были посеяны 6сортов нута (FLIP 01-50C, FLIP 03-63C, FLIP 04-18C, FLIP 04-31C, FLIP 04-35C, Узбекистанский 32), отличающихся ранней всхожестью и высокой урожайностью, которые были выделены в прошлом году для проведения наблюдений за ростом данных сортов в течение холодного зимнего периода 2008-2009. Результаты будут представлены когда будут доступны данные по эксперименту.

Озимая пшеница двойного назначения

Принимая во внимание ограниченное количество семян 15 сортов озимой пшеницы были посеяны в трех повторностях на участках в 2.8 м^2 (1.4×2.0=2.8 м^2), выделенных под каждый сорт. Общее число участков 15×3×2=90. На рисунке 1 представлена типичная кривая/график показателя роста (NDVI) для сортов озимой пшеницы.

Фото 1. Зерновые культуры двойного назначения с произведенным укосом для получения зеленой кормовой массы для обеспечения кормом домашний скот.

Размер участка, выделенного для посева узбекских сортов озимой пшеницы, ячменя и тритикале, составляет 7.0 м^2 (1.4м×5.0м). Опыт проводится в четырёх повторностях.

А. Оценка потенциала озимой пшеницы, ячменя и тритикале для получения зеленой кормовой массы и урожая зерна.

Значения зеленой биомассы, замеренные 12 ноября 2008 года, для трех зерновых культур представлены в таблице 1 и типичные кривые роста растений (NDVI)/динамика представлены на рисунке 1.

Таблица 1. Зеленая биомасса озимой пшеницы, тритикале и ячменя, посеянных в сентябре с укосом, произведенным в ноябре 2008 года

Культура	**Сорт**	**Зелёная биомасса, гр/ 3.85 м^2**	**Среднее значение кормовой биомассы, т/га**
Озимая пшеница	Крошка	2112.5	5.49
Тритикале	Праг серебристый	2757.5	7.16
Ячмент	Болгали	4495.0	11.68

*Сорта озимой пшеницы Престо и Изги, посеянные 10 днями позже (20 сентября) дали урожай кормовой массы в 12,8 тон/га.

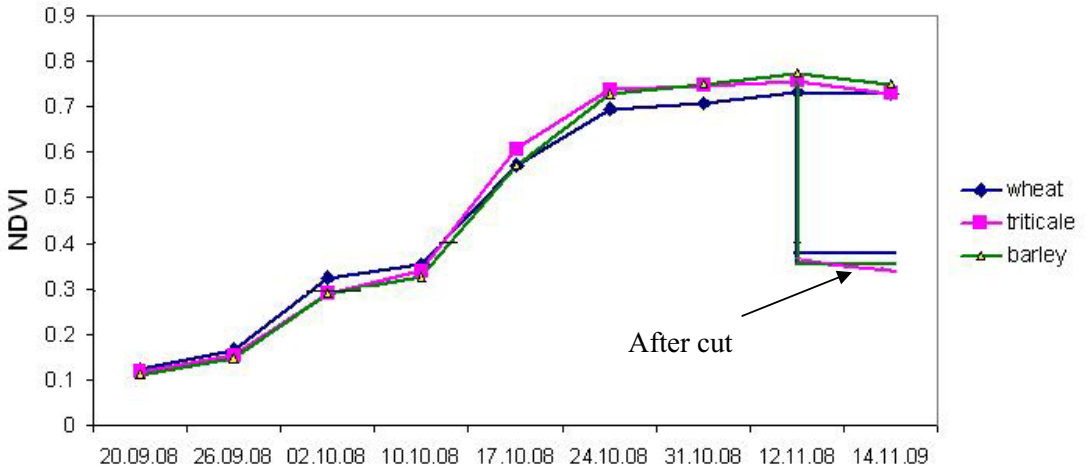


Рис. 1. Значения NDVI сортов озимой пшеницы, тритикале и ячменя, посеянных на экспериментальном участке ТАУ.

Максимальная зелёная биомасса была получена на участках, засеянных ячменём (11.68 т/га), далее по урожайности следует тритикале (7.16 т/га), в то время как озимая пшеница продемонстрировала наименьшую зелёную биомассу (5.49 т/га). Полученные результаты указывают на то, что обеспеченность зеленной биомассой при выращивании отобранных улучшенных узбекских сортов озимой пшеницы, тритикале и ячменя для двойного назначения в целях увеличения запаса корма, будет соответствовать следующему порядку: ячмень > тритикале > пшеница. Данные сорта имеют высокую густоту стояния, что также позволяет произвести укос/выпас скота в период поздней осени. Укос озимой пшеницы, ячменя и тритикале для корма уменьшает значения NDVI. Было установлено,

Регенерация хлопчатника после укоса

что вариативность показателя NDVI разных сортов отражается числом побегов (3-5) в период, когда был произведен укос для получения кормовой массы.

В. Корреляция между зелёной биомассой и показателями NDVI

Взаимосвязь между зеленой биомассой и показателями NDVI, замеренными для трех видов зерновых культур, представлена на рисунке 2. Коэффициент корреляции на 44 день после появления всходов тритикале, ячменя и озимой пшеницы (рис. 2) составил r, 0.79. Коэфициент корреляции между биомассой и NDVI был почти таким же (r, 75) на 34 день после появления всоходов на эксериментальном участке с 15 сортами озимой пшеницы (рис. 3).

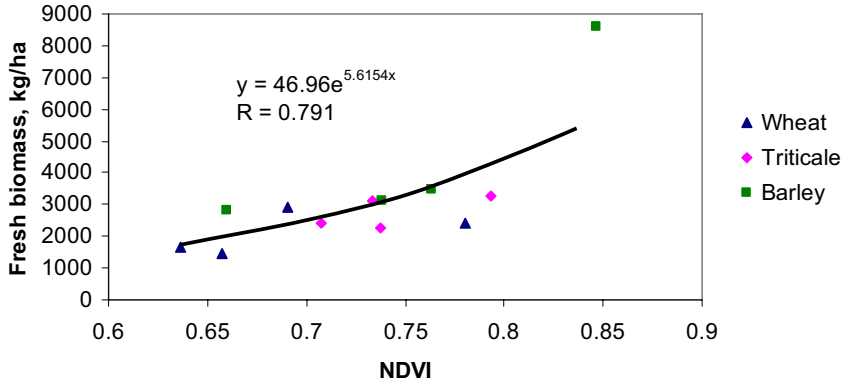


Рис 2. Зелёная биомасса как функция от показателей NDVI тиритикале, озимой пшеницы и ячменя на 44 день после появления всходов на экспериментальном участке Ташкентского аграрного университета, Узбекистан.

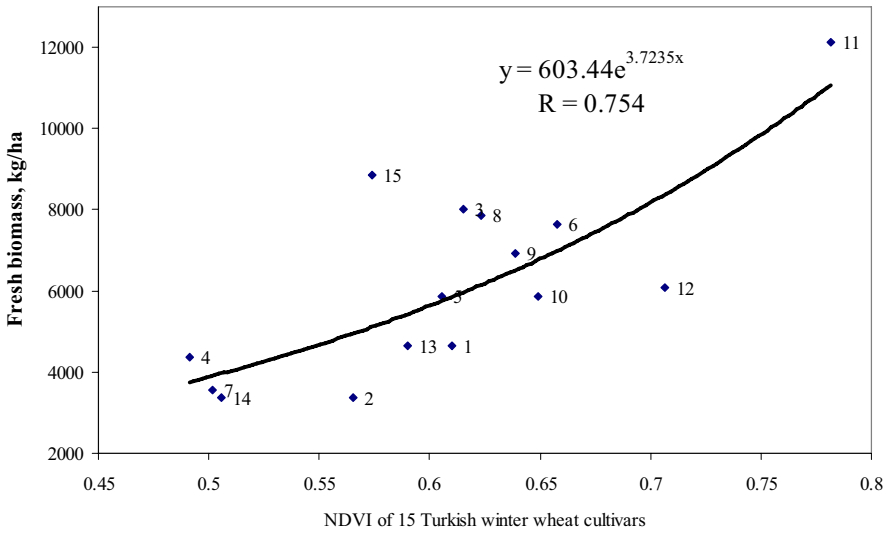


Рис 3. Зелёная биомасса как функция от показателей NDVI сортов озимой пшеницы, полученных от СИММИТ, на 34 день после появления всходов на экспериментальном участке Ташкентского аграрного университета, Узбекистан. Числа соответствуют сортам озимой пшеницы.

C. Оценка 15 сортов озимой пшеницы

Индексы NDVI указывают на то, что на ранней стадии роста прослеживалась значительная вариативность сортов озимой пшеницы. Сорта, обнаружившие значительный рост на ранней стадии развития, более эффективно вытесняют сорную растительность (прополка сорняков производилась в ручную перед произведением замеров NDVI). Результаты представлены на рисунке 3, а данные по урожаю зеленой массы, полученной в результате укоса 12 ноября 2008 года, представлены в таблице 2. Первоначальные результаты указывают на то, что можно увеличить запасы зеленой кормовой массы/сена для поддержания скота в течение зимнего периода и удвоить продуктивность сельскохозяйственных культур и животноводства в Центральной Азии. По наблюдениям установлено, что сорт «Престо» имеет хороший рост на ранних стадиях и может дать урожай кормовой массы более чем 10 тон/га для скота. В данном эксперименте сорт озимой пшеницы, после укоса для получения зеленой кормовой массы, оценивается относительно способности к регенерации в зимнее время, а также оценивается урожайность (зерно+сено). Дополнительные результаты будут получены к концу вегетационного сезона.

Новая гермоплазма будет использованы для разработки верной стратегии при совместном выращивании новых сортов озимой пшеницы двойного назначения в системе хлопок-пшеница в Центральной Азии.

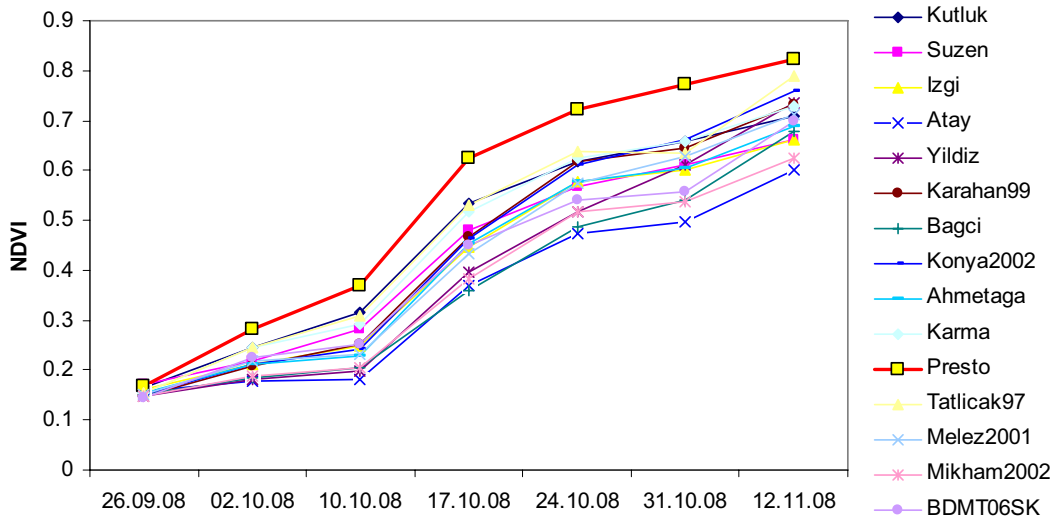


Рис. 4. Динамика NDVI сортов озимой пшеницы на экспериментальном участке ТАУ, Узбекистан.

Объем зеленой биомассы, полученной от сортов озимой пшеницы, предоставленных СИММИТ-ИКАРДА, варьировал в пределах 3.36-12.14 т/га. Максимальная урожайность наблюдалась для сорта «Престо» - 12.14 т/га, а минимальная – для сортов «Михан» и «Сузен» (3.36 т/га).

Таблица 2. Зеленая биомасса 15 сортов озимой пшеницы на экспериментальном участке Ташкентского Аграрного Университета

Культура, №	**Сорт**	**Зелёная биомасса, г/1.4 м^2**	**Зелёная биомасса, т/га**
1	Кутлук	650	4.64
2	Сузен	470	3.36
3	Изги	1120	8.00
4	Атау	610	4.36
5	Йилдиз	820	5.86
6	Карахан 99	1070	7.64
7	Багчи	500	3.57
8	Конья 2002	1100	7.86
9	Ахмедага	970	6.93
10	Карма	820	5.86
11	Престо	1700	12.14
12	Татлижак97	850	6.07
13	Мелез 2001	650	4.64
14	Микхам 2002	470	3.36
15	BDMT06SK	1240	8.86

Калибровка и использование оптического сенсора Green Seekers для измерения развития культур, сравнения методов выращивания культур в целях устойчивого управления земельными ресурсами и эффективного менеджмента азотом.

Эксперимент находится на стадии реализации на экспериментальных участках Узбекского научно-исследовательского института хлопководства в Ташкенте. Целью данного эксперимента является разработка рекомендаций по применению азотного удобрения на посевах озимой пшеницы, используя оптический сенсор GreenSeekerTM (оптический сенсор ручной, модель 505, Нтек Идастриес, Укиах, СА, США). На шести вариантах эксперимента применялись следующие дозы азота (количество активного вещества в кг/га): 0, 50, 100, 150, 200, 250 кг азота/га в четырёх повторностях на участках размером 5 м х 3.6 м.

Такие же эксперименты были заложены в других странах для разработки более точного калькулятора азота для озимой/яровой пшеницы, выращиваемой как на оросительных, так и на богарных землях Центральной Азии. Партнёрам по проекту было предложено заложить эксперименты с шестью нормами азота, учитывая местные почвенные условия, при этом каждая доза азота должна применяться на участке как минимум в 9 м2. Азот будет применяться на посевах озимой пшеницы дважды: во время посева – базовый азот, и на стадии F3/F4 для балансирования азота. Запланировано производить замеры показателей NDVI на разные даты после появления всходов (ППВ). Дата всходов должна быть точно определена, либо необходимо использовать дату посева. Определите продолжительность вегетационного периода, начиная с даты появления всходов или дата посева и учитывая только лишь дни роста (Growing Degree Days (GDD) > 0 , где GDD равно:

GDD = (Tmin + Tmax)/2 – 4.4°C>0 (Tmin и Tmax – минимальная и максимальная температура воздуха, выраженная в °C).

Межсезонное прогнозирование урожайности озимой пшеницы.

Эксперимент был заложен на экспериментальных участках Узбекского научно-исследовательского института хлопководства с шестью вариантами - дозами внесения азота (0-250 кг/га, с шагом внесения доз 50 кг/га). Каждая делянка имела площадь 18 $м^2$ и количество повторностей было 4. Для апробации индекса отзывчивости на применяемых дозах азота были заложены полосы с максимальным применением азота на полях четырёх фермерских хозяйств с посевами озимой пшеницы в растущем хлопчатнике. Периодически проводятся замеры NDVI оптическим сенсором Green Seeker и на полосах с максимальным применением азота для апробации калькулятора азота.

Такие же эксперименты были заложены в Кыргызстане и Туркменистане. Замеры NDVI проводились на различных стадиях развития, и данные были обобщены для разработки графика отзывчивости азота на урожайность озимой/яровой пшеницы, выращиваемой как на оросительных, так и на богарных землях Центральной Азии. Азот будет применяться на посевах озимой пшеницы дважды: во время посева – базовый азот, и на стадии F3/F4 для балансирования азота. Продолжительность вегетационного периода (GDD), начиная с даты появления всходов до полного созревания рассчитывался по формуле:

$$GDD = (Tmin + Tmax)/2 – 4.4°C>0$$

Где: Tmin и Tmax – минимальная и максимальная температура воздуха, выраженная в °C.

Следовательно, снежный морозный период времени с температурами воздуха ниже 4,4oC, не будет учитываться как вегетационный период при расчетах GDD.

Индекс межсезонной оценки урожайности (INSEY) был рассчитан по формуле:

$$INSEY = NDVI_{i=0;n;\ D=0,n} / DAE$$

Где: DAE относятся к дням после всхожести (DAE). Индекс отзывчивости NDVI (RI_{NDVI}) и урожайности на дозы N азотных удобрений был рассчитан по формуле:

$$RI_{N=50;\ 100;\ 150;\ 200;\ 250} = (NDVI_{N=50;\ 100;150;200;250;\ F4(F6)\ stage}/NDVI_{N=0;\ at\ F6\ stage})$$

$$RI\ yield = (Yield_{N=50;\ 100;150;200;250}/Yield_{N=0})$$

$NDVI_{N=50;\ 100;150;200;250}$ относится к NDVI по каждому варианту внесения доз N азота и повторности на стадиях F4 (F6) (F4-богарная озимая пшеница, F6-орошаемая озимая пшеница). $Yield_{N=50;\ 100;\ 150;\ 200;\ 250}$ относятся к урожайности озимой пшеницы при разных дозах применения N азота — 50; 100; 150; 200; 250 кг/га и $Yield_{N=0}$ относятся к урожайности озимой пшеницы без внесения азота N.

Разработка калькулятора азота

Процедура по разработке калькулятора азота была представлена на трейнинге, организованном совместно с проектом ZEF/UNESCO в Ургенче, а также помещена на сайте ИКАРДА:
http://www.icarda.org/cac/files/slmr/GS%20Training%20course%20Report_Urgench-2008%20+%20BG.pdf

Закладка полосы с максимальной нормой азота для валидации реакции на азот и разработки рекомендаций фермерам с применением оптического сенсора Green Seekers.

Для апробации индекса отзывчивости на применяемые дозы азота была заложена полоса с максимальным применением азота на 4 фермерских хозяйствах в целях проведения замеров NDVI оптическим сенсором Green Seekers. Фермерам данных хозяйств также будет дозволено применение традиционной практики применения азота на посевах озимой пшеницы. Замеры NDVI будут произведены начиная со стадий развития пшеницы F4-5 (по шкале feekes) на полосе с обогащённым внесением азота и на участках с применением азота по традиционному методу. Используя калькулятор азота, разработанный на основании экспериментальных данных, фермеру будут даны рекомендации относительно нормы внесения азота в целях удовлетворения внутри сезонной потребности культур в азоте. Процедура разработки калькулятора в деталях описана на сайте, упомянутом выше.

Предварительные результаты

Озимая пшеница была посеяна в растущий хлопчатник ученными из разных стран, участвующих в проекте. Данные еженедельных измерений NDVI, полученных на экспериментальном участке Узбекского научно-исследовательского института хлопководства, указывают на то, что листва хлопчатника повлияла на данные измерений NDVI на посевах озимой пшеницы, что свидетельствует о том, что хлопчатник должен быть убран с участка для получения точных замеров NDVI и калибровки сенсора. Типичные замеры, произвёденные 25 октября на участках с различным применением удобрений, представлены на рисунке 5.

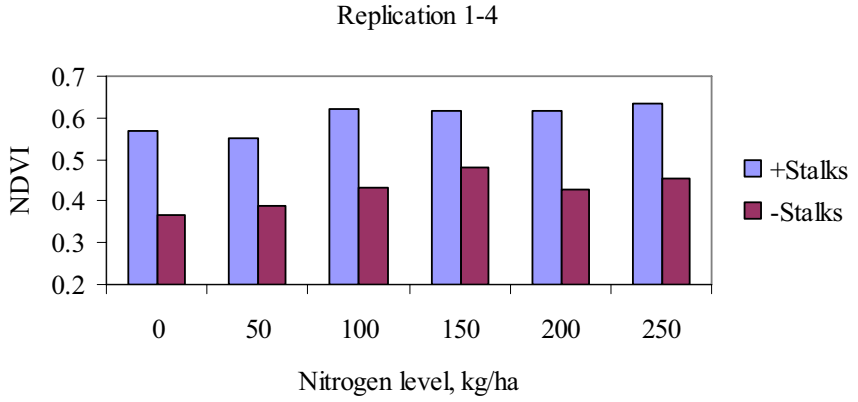


Рис. 5. Влияние листвы хлопчатника и уровня азота на показатели NDVI на экспериментальном участке на 25 октября 2008 года.

К концу сезона, когда будут получены результаты, будут предприняты усилия по сортировке и обобщению данных, собранных с различных участников, засеянных различными сортами пшеницы, а также посевов пшеницы на богарных и орошаемых землях, выращиваемых в весенний и зимний период, для разработки унифицированного калькулятора азота в целях предоставления рекомендаций фермерам

Рабочая программа для Кыргызстана (июль-декабрь 2008 года)

Кыргызстан	3-кв. 2008	4-кв. 2008	**Ожидаемые результаты**	**Окончательные итоги**
1. Оценка качества новых сортов (пшеницы и ячменя), удовлетворяющим требованиям различных систем обработки почв для повышения продуктивности воды в условиях неглубокого залегания грунтовых вод.	**X**		• Определены лучшие сорта при гребневом и сплошном посеве: • При нулевой обработке урожайность озимой пшеницы была не высокая (1,85 т/га).	Фермеры внедряют посев новых сортов озимой пшеницы, если будет правильно поставлена система семенопроизводство
		X	• Тестируются 2 элитные сорта озимой пшеницы • Будет выполнен анализ агротехники возделывания кукурузы (весенний, летний посевы) с использованием гребневой сеялки.	Агротехнические практики применяются для выращивания кукурузы при севе гребневой сеялкой с новыми молекулами гербицидов
2. Изучение эффективности гербицидов (до и после получения всходов) на динамику сорняков и продуктивность воды для повышения фермерских доходов.	**X**	**X**	• мониторинг за сорной растительностью, фенологические наблюдения за ростом весеннего и летнего (повторного на силос) посева кукурузы при использовании различных гербицидов до и после всходов.	Определяются гербицидные молекулы, покрывающие большие площади под кукурузой
3. Изучение влияния методов орошения на повышение урожая и продуктивности воды, использования воды и снижения эрозии почв, вызванной орошением.	**X**	**X**	• Эффективность переносных пластиковых лотков на выращивание кукурузы на склоновых землях . • Роль междурядных культур и анализ экономии воды, засоленности на поле с лазерной планировкой.	Переносные пластиковые лотки становятся доступными в местных условиях для борьбы с почвенной эрозией
4. Влияние использования оросительных и дренажных вод в чередовании на урожай и качество почвы (формирование засоления).	**X**	**X**	• Результаты по смешанному использованию оросительных и дренажных вод станут доступными для определения потребностей растений в воде	
5. Оценка влияния точной планировки, выполненной планировщиком с лазерным управлением на экономию воды, засоление и урожайность культур в орошаемой зоне.	**X**		• Влияние планировки земли на урожайность культур и водопотребление	
6. Калибровка и использование оптического сигнализатора по оценке растительного покрова (GreenSeekers) для контроля динамики роста и развития с/х культур , сопоставления методов управления растительным покровом по ИУУЗР и эффективному управлению азотом	**X**		• Создана калибровочная кривая для определения потребностей озимой пшеницы в N удобрениях	Экономия N на озимой пшенице, лучшие системы консультации по внесению доз удобрений
7. Распространение результатов и разработка механизмов для внедрения и широкого распространения методов ИУУЗР			***Проведены фермерские дни по применению лазерного планировщика и гребневой сеялки.*** Мероприятие широко освещалось в СМИ, включая республиканское телевидение. Демонстрировалась планировка полей экспериментальным участком с лазерной установкой	

Кыргызстан: Исследовательские результаты за период с июля по декабрь 2008 года

Объект исследования 1. Оценка качества новых сортов озимой пшеницы и ячменя при различных системах обработки почвы *(Участок №1 фермерское хозяйство «Данияр», участок № 2 фермерское хозяйство «Кененбай»)*

В июле 2008 года проанализированы сноповые образцы, убранной 28 июня 2008 года озимых зерновых культур. Результаты анализа отправлены в офис ИКАРДА-ЦАЗ и приводятся в Первом Годовом Отчете (июль 2007 – июль 2008) на страницах 80-81.

Исследования показали, что при гребневом посеве урожайность озимого ячменя сорта «Манас» составила 4,92 т/га, а озимой пшеницы сорта «Асыл» - 3,40 т/га. Озимая пшеница сорта «Интенсивная» показала лучший урожай при сплошном посеве (практика фермера) – 4,46 т/га.

После уборки озимых зерновых культур, 30 июня 2008 года на участке была проведена отвальная вспашка на глубину 23-25 см., планировка поля с применением лазерного планировщика 9-10 июля и посеяна пожнивная кукуруза на силос гребневой сеялкой 11-13 июля. При посеве внесены азотные удобрения из расчета N17. За период вегетации проведен всходовызывающий полив и 3 вегетационных полива, культивация и подкормка аммиачной селитрой из расчета N30. На посевах пожнивной культуры проводились наблюдения за ростом и развитием. Кукуруза убрана 4 октября в фазе выметывания метелок, при высоте растения 213 см. Урожай зеленой массы составил 91,0 т/га.

Объект исследования 2. Изучение эффективности гербицидов (в стадии до и после получения всходов) на динамику сорняков и биомассы на продуктивность воды

В июле – сентябре на данном опыте продолжены агротехнические работы, научные исследования по определению засоренности посевов поздними сорняками, фенологические наблюдения. Кукуруза убрана в полной спелости. Перед уборкой отобраны образцы початков для определения структуры урожая и влажности зерна, которые в настоящее время анализируются. Перед уборкой, также, отобраны почвенные образцы для определения гумуса и подвижных форм NPK.

Предварительные данные по урожаю зеленой массы представлены в таблице № 3

Таблица 3

№ вар.	Варианты опыта	Густота стояния, тыс. шт/га	Урожай-ность, т/га		Высота растений, см	Примечание
			всего	в том числе початки		
1	Стом 5 л/га до всходов	83,3	51,6	20,8	213	Урожай зерна будет представлен после определения выхода
2	Эстерон 0,6 л/га до всходов	83,3	49,3	20,5	210	
3	Диален 1 л/га по всходам	70,8	46,0	20,3	216	

4	Титус 40 г/га по всходам	64,8	45,3	18,4	213	зерна и его влажности
5	Стом +Диален	64,5	45,3	20,7	217	
6	Эстерон + Титус	62,5	42,7	20,5	211	

Представленные результаты в таблице 3 свидетельствуют о том, что общая биомасса (солома и початки) была выше при использовании гербицида «Стопм» до появления всходов или при использовании гербицидов до и после появления всходов для мониторинга повторных всходов сорной растительности в течении вегетации кукурузы.

Объект исследования 3. Изучение влияния методов контурного полива на повышение эффективности использования водных ресурсов и сокращение эрозии почвы, обусловленной поливом *(Фермерское хозяйство «Кененбай»)*

За третий квартал 2008 года на участке проведены следующие исследования и работы:

- организация и проведение исследований за влажностью почвы (термостатно-весовым способом) до и после каждого полива;
- оправка борозд, тарировка водовыпусков на лотке перед каждым поливом;
- проведение поливов по вариантам опыта;
- наблюдения за эрозионным процессом (отбор проб оросительной воды на мутность и измерение глубины борозд по длине при различных расходах воды) до и после каждого полива;
- Тарировка датчика влажности в полевых условиях;
- Наблюдения за сорной растительностью на поле, где проводилась обработка гербицидами «Стомп» и «Диален» до и после всходов кукурузы;
- Фенологические наблюдения за ростом и развитием кукурузы;
- учет и сбор данных для определения биологической и фактической урожайности кукурузы по вариантам опыта.

Объект исследования 4. Изучение влияния использования оросительной (чистой) и дренажной воды в чередовании на сельскохозяйственную продукцию и качество почвы (засоление). *Фермерское хозяйство «Данияр».*

Полив кукурузы на опытном участке проводился в трех вариантах: (1) чистая (оросительная) вода, (2) дренажная вода, (3) смешанная чистая с дренажной в пропорции 1:1.

В опыте проводились учет поливной воды, наблюдения за уровнем грунтовых вод. Отобраны почвенные образцы для анализа формирования засоленности. Периодически отбирались показатели с автоматической метеостанции, которые в данное время обрабатываются.

Предварительные данные по урожайности кукурузы по трем вариантам опыта приводится в таблице №4

Таблица 4. Влияние использования засоленных дренажных вод на урожайность солечувствительной культуры - кукурузы

№ вар.	Варианты опыта	Густота стояния, тыс. шт.	Урожайность, т/га		Высота растения, см	Примечание
			всего	в том числе початки		
1	Чистая (оросит.) вода	69,2	64,0	23,3	69,2	12.5
2	Дренажная вода	62,5	48,0	17,8	62,5	8.6
3	Смешанная вода, в пропорции 1:1	64,8	40,0	21,8	64,8	11.6

Озимая пшеница была посеяна на данном участке после уборки урожая кукурузы.

Объект исследования 5. Оценка влияния точной планировки, выполненной планировщиком с лазерным управлением, на экономию воды, засоление и урожайность культур в орошаемой зоне

В начале июля 2008 года после уборки озимых зерновых культур, на участке «Данияр» проведена отвальная вспашка на глубину 23-25 см., выполнена планировка поля с применением лазерного планировщика, и 10-12 июля посеяна пожнивная кукуруза на силос гребневой сеялкой. Планировка выполнена на поле с неровностями +/- 50 см до точности +/- 1 см. Также выполнена планировка полей соседних фермерских хозяйств на площади 9 га.

Объект исследования 6. Калибровка и использование оптического сенсора «Green Seekers» для измерения развития культур, сравнения методов выращивания культур для устойчивого управления земельными ресурсами и эффективного применения азота.

Проводились исследования на посевах кукурузы в фермерском хозяйстве «Данияр»:

- Заложен опыт по шести вариантам с трехкратной повторностью;
- Проведена калибровка прибора по вариантам от 0 до 90 кг/га с шагом 15;
- Показания прибора снимались, в среднем, через каждые 15 дней;
- Проводится обработка данных исследований

Объект исследования 7. Проведение тренингов и распространение технологий Тренинг курсы, фермерские дни, интервью на радио и телевидении, сообщения в газетах

Исследователь Бакыт Асанакунов принял участие на тренинг курсе по использованию «Green Seekers», проведенный ИКАРДА в августе 2008 года в Узбекистане.

Распространение технологий, фермерские дни и репортажи по телевидению

Фермерский день и полевой семинар по использованию гребневой сеялки и гребневой сеялки был проведен 10 и 11 июля 2008 года на полях фермерского хозяйства «Данияр». 10 июля фермерам, ученым и специалистам сельского хозяйства, представителям средств

массовой информации были продемонстрированы планировка поля с использованием лазерного планировщика, гребневого посева пожнивной кукурузы на силос. 11 июля проведен полевой семинар по настройке к работе лазерного планировщика и гребневой сеялки и показана эта техника в работе на поле.

Информация о фермерском дне и полевом семинаре были освещены на трех республиканских телевизионных каналах, двух радиостанциях и в трех республиканских и областных газетах.

Рабочая программа для Казахстана (июль-декабрь 2008 года)

Казахстан	3-кв. 2008	4-кв. 2008	**Ожидаемые результаты**	**Окончательные итоги**
1. Оценка существующего состояния деградации земель на орошаемой территории ТОО Каптагай в Шиелийском массиве Казахстана	x	x	• Определение критических территорий засоления почвы и глубины грунтовых вод (карты масштабом 1:25000) для планирования использования земель. • Рекомендации по улучшению состояния почв	• Фермерские ассоциации будут использовать карты по использованию земель для развития земель.
2. Оценка существующих запасов органического углерода в почве и возможность секвестрации углерода на орошаемых землях ТОО Каптагай в Шиелийском массиве Казахстана	x	x	• Карты плодородия почвы для рационального использования удобрений (NPK) в сисетме выращивания риса • Потенциал для секвестрации углерода за счет совершенных методов ИУУЗР.	• Фермерские ассоциации внедряют рациональные методы внесения удобрений в системе выращивания риса
3. Изучение влияния режимов орошения на урожайность риса, экономию оросительной воды, минерализацию воды в рисовм чеке и засоление почвенного профиля	x	x	• Повышение продуктивности в системе прямого посева риса без полива • Экономия оросительной воды и снижение объема дренажного стока • Экономический анализ производственной стоимости	Технология прямого посева риса на широких гребнях без полива внедряется фермерами
4. Изучение влияния различных граничных условий на водно-солевой баланс при возделывании риса для сохранения оросительной воды и снижения накопления солей	x	x	• Изучение сесозанной динамики солей в системе выращивания риса для экономии оросительной воды • Анализ экономической эффективности	АВП вносят изменения в распределение воды
5. Оценить качество новых сортов риса, выведенных в Казахстане и Российской Федерации	x	x	• Выявляются новые сорта риса с большей урожайность и устойчивостью к стрессам • Экономия оросительной воды при возделывании риса • Анализ экономической эффективности	• Новые сорта риса становятся доступными для увеличения биологического разнообразия
6. Калибровка и использование оптического сигнализатора по оценке растительного покрова (GreenSeekers) для контроля динамики роста и развития с/х культур во времени и пространстве, сопоставления методов агротехники возделывания с/х культур, выбранных в исследовании оп ИУУЗР и эффективному управлению азотом	x	x	• Разработка калькулятора азота для оказания консалтинговых услуг фермерам и прогнозирования урожая. Озимая пшеница будет посеяна в 2008 году.	• Алгоритмы вычисления N используются для консультирования фермеров
7. Оценить качество различных древесных насаждений, кустарников, трав и кормовых культур на предгорных равнинах, песчаных массивах и песках Абылай	x	x	• Выявление кормовых культур, устойчивых к биотическим и абиотическим стрессам. • Улучшение поверхностного покрова для сокращения ветровой эрозии	• Злаковые культуры двойного назначения помогают снизить недостаток корма и предотвратить перевыпас скота.
8. Распространение результатов и механизмов развития для внедрения и широкого распространения методов ИУУЗР	x	x	• Организация семинаров/выездных семинаров, фермерских полевых дней, радио и телевизионных встреч для стимулирования широкого внедрения методов И-УУЗР.	• Более глубокое понимание деградации земель и технических вариатов.

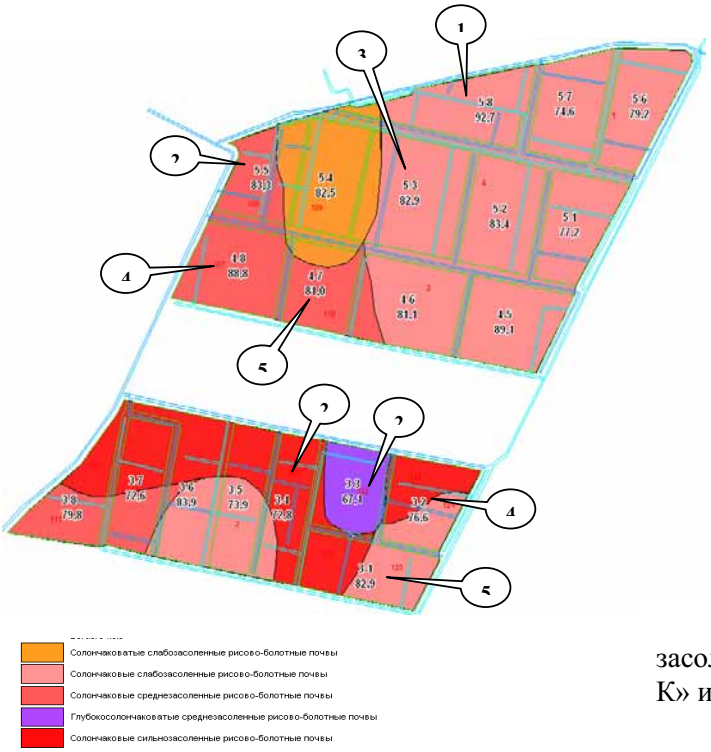
Казахстан: Исследовательские результаты за период с июля по декабрь 2008 года.

Объект исследования 1. Оценка существующего состояния деградации земель на орошаемой территории ТОО Каптагай в Шиелийском массиве Казахстана, и

Объект исследования 4. Изучение влияния различных граничных условий на водно-солевой баланс при возделывании риса для сохранения оросительной воды и снижения накопления солей

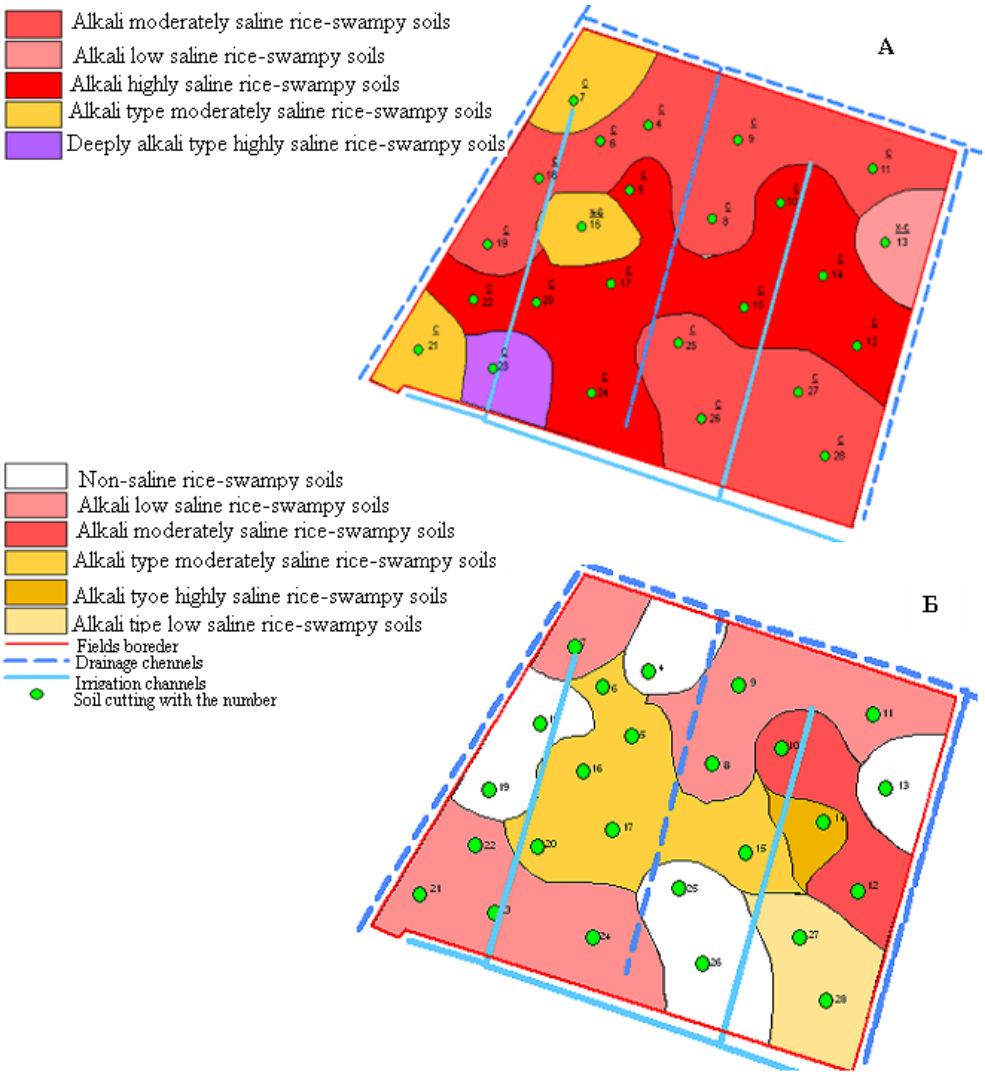
Для определения критических территорий засоления почв в фермерском хозяйстве нами осенью 2007 года на основе проведения солевой съемки была составлена карта содержание солей в почвах 1:25000 масштаба на всю территорию ТОО «Каптагай и К». Производился мониторинг пространственной изменчивости содержания солей в течение выращивания риса, а также урожай риса, полученный на разных полях (Карта 1). Фермерсакая ассоциация практикует севооборт полей для различных культур, которые улучшают плодородие почв и снижают влияние абиотических факторов. При подготовке данной карты была использована система десятичных цифр. Цифры 3-2, 4-6, 5-1, и т.д. соответствуют номерам полей (2,6,1) с соответствующими севооборотами (3,4,5), практикуемыми фермерским хозяйством. Целые числа под десятичными числами соответствуют размерам поля.

Посевы риса были распределены вдоль контура засоленных почв, варьирующих от незасоленных почв до сильно засоленных почв (незасолённые, слабо засоленные, засоленные, средне засоленные и сильно засоленные), как это видно на рисунке 1. Урожай риса представлен в овалах. Данные по урожайности риса свидетельствует о том, что урожай риса снижается по мере увеличения степени засоления почвы. Самый высокий урожай риса (выше 5.0 т/га) был получен на незасоленных почвах (участки 4-7 и 3-1). Минимальный урожай риса (около 2 т/га) был получен с участков с засоленными почвами (5-8) и сильно засоленными почвами (участки 3-4, 3-3).



Карта 1 – Картограмма засоленности почв ТОО «Каптагай и К» и урожайность риса

Распределение солей в почвах фермерского хозяйства до и после сезона выращивания риса (2008 год) изображены на картах (2А и 2Б, соответственно). Результаты свидетельствуют о том, что большие участки земель фермерского хозяйства были либо средне-, либо сильно засоленными в весенний/летний периоды 2008 года, когда наблюдается высокое засоление. Выращивание риса переместило баланс в пользу слабо засоленных, засоленных или средне засоленных категорий почв. Вместе с данными таблицы 5 относительно площадей земель определённого класса засоления результаты свидетельствуют о том, что применение большого количества воды лишь способствовало перераспределению солей на полях фермерского хозяйства, а не устранению солей из засоленных почвенных профилей. Посевы риса имеют более лучшие показатели по сравнению с культурами, выращиваемыми в засушливые сезоны (хлопчатник, пшеница), благодаря своей устойчивости к условиям затопления полей, что ведёт к разведению солей в корнеобитаемом слое.



Карта 2 (а и б). Распределение засоления почвы в фермерском хозяйстве до и после сезона выращивания риса в 2008 году.

Классификация засоленных почв в обширные категории основана на химических свойствах, а не на явных различиях в морфологии почв. Искусственная классификация почв в конкретные категории, основанная на засолении почвы в верхнем слое почвы до 30 см и в слое почвы от 30 до 80 см, не была использована (хотя данная классификация используется в Казахстане) главным образом потому, что соли по своей природе являются высок подвижными элементами и могут изменять своё положение в зависимости от сезона, режимов орошения, уровня грунтовых вод и климатических условий на момент сбора почвенных образцов.

Таблица 5 – Изменение площади почв с различными категориями засоления при выращивании риса, (га).

Обширные категории засоленных почв	Весна 2008 г	Осень 2008 г	▲(+, -)
Незасоленные ECe< 2dS/m	-	7,0	+7,0
Слабозасоленные ECe 2-4dS/m	4.4	12.7	+8.3
Засоленные ECe 4-8dS/m	13	8.0	-5.0
Среднезасоленные ECe 8-16dS/m (только устойчивые культуры могут расти)	9,9	0.7	-9,3
Сильно засоленные ECe>16dS/m	1,1		-1,1

Следовательно, здесь необходима классификация для упрощения обсуждения вопросов управления почвами и сельскохозяйственными культурами. Данные в таблице (5) подтверждают утверждение о том, что только лишь малая часть данного фермерского хозяйства получила выгоду от проведения промывки солей, несмотря на использование более 25000 м3/га оросительной воды при выращивании риса. Данные результаты явно указывают на то, что дренажная система заросла сорной растительностью и требует немедленного внимания для достижения нашей двойной цели увеличения продуктивности риса и удаления солей с данного участка, расположенного в конечной части бассейна реки Чирчик.

Объект исследования 2. Оценка существующих запасов органического углерода в почве и возможность секвестрации углерода на орошаемых землях ТОО Каптагай в Шиелийском массиве Казахстана

Почвенные образцы были отобраны в конце рисового сезона и на данный момент анализируются на содержание органического углерода. Результаты химического анализа почвенных образцов будут доступно через несколько месяцев.

Объект исследования 3. Изучение влияния режимов орошения на урожайность риса, экономию оросительной воды, минерализацию воды в рисовм чеке и засоление почвенного профиля.

При реабилитации деградированных орошаемых земель, используемых для производства риса в Кызырлорде важное значение имеет разработка рациональных систем подачи оросительной воды и отвода дренажных вод из рисовых полей для поддержания уровня засоления в течение вегетационного периода. Для понимания динамики традиционной системы производства риса был проведен эксперимент на дренажных землях площадью в 28 га, принадлежащих фермерскому хозяйству «Каптагай», расположенному в низовьях реки Сырдарья. Был произведен прямой посев риса в соответствии с традиционным методом разброса с последующим затоплением 9 мая 2008 года и уборкой урожая в конце августа 2008 г. Урожай риса был собран 12-15 сентября 2008 года. Сульфат аммония был

применён в норме 300 кг/га перед посевом, 100 кг/га аммофоса во время появления всходов и 30 г/га азимсульфурона после появления всходов для контролирования сорной растительности. Было применено два оросительных режима, а именно: (i) краткосрочное затопление и (ii) постоянное затопление. Для измерения уровня оросительной и дренажной воды были созданы чеки для мониторнига стока из рисовых полей и анализа качества воды.

Результаты представленные в Таблице 6 указывают на то, что постоянное и краткосрочное наводнение имели незначительное влияние на экономию оросительной воды. По сравнению с постоянным поливом краткосрочный полив сэкономил лишь 5% оросительной воды (Таблица 6). Норма полива при краткосрочном поливе составила 24200 м3/га и 25480 м3/га для постоянного наводнения. Стоит отметить, что в среднем слой воды в 10 см постоянно поддерживался во время вегетационного периода за исключением периодов цветения и молочной стадии созревания (18-й день), когда глубина воды в чеке была увеличена до 15 см. Если результаты экспериментов гребневого посева риса совместить с технологией затопления в соответствующие стадии роста можно достичь дополнительной экономии воды. Краткосрочное затопление лишь незначительно увеличило урожай зерна риса (100 кг/га).

Талица 6. Влияние режимов орошения на продуктивность риса и затрат поливной воды.

Режим орошения риса	Запасы солей в 0-2 м слое почв, т/га	Минерал-изация воды в рисовых чеках, г/л	Ороси-тельная норма, $м^3$/га	Урожай-ность риса, ц/га	Затраты поливной воды, $м^3$/ц
Постоянное затопление со сменой воды в рисовых чеках	176,4	1,32	25400	43,84	579
Укороченное затопление со сменой воды в рисовых чеках	179,1	1,58	24800	44,91	552

Продуктивность воды улучшилась лишь незначительно в основном из-за того, что глубина воды в чеке даже во время короткого наводнения была такой же как и на поле с постоянным наводнением. Однако, для производства культур на деградированных засоленных почвах затопление чеков/смена воды в чеках являются рекомендуемыми мерами, в особенности во время появления всходов, когда показатель уровня засоления оросительной воды в рисовых чеках (EC) превышает 2.0 гр/л (> 3 dS/m). На деле, преимущества затопления также зависят и от засоления оросительной воды. Для того, чтобы рассчитать солевой баланс/определить сезонную динамику солей был произведен отбор почвенных образцов (масштаб 1:2000) на участке (поле 8 четвертого севооборота) с последующей разработкой карт засоления в использованием программы MapInfo Professional.

Объект исследования 4. Изучение влияния режимов орошения на урожайность риса, экономию оросительной воды, минерализацию воды в рисовм чеке и засоление почвенного профиля. Изучение выращивания риса на гребнях

Используя Индийскую сеялку, приспособленную для посева различных культур, рис был посеян в сухую почву в Каптагае, расположенном в Шиели. Множество

сельскохозяйственных культур, включая рис, могут быть посажены данной сеялкой, как на гребнях, так и с использованием технологии нулевого посева. Перед посевом риса площадь земли в 5 гектаров была вспахана с последующим проведением планировки перед нарезкой борозд и формированием гребней. Было применено удобрение (сульфат аммония – 300 кг/га, аммофос – 100 кг/га) и перемешано с почвой с помощью бороны в виде зиг-зага и валика. Сорт риса «Маржан» был посеян с использованием Индийской сеялки, после чего был произведен полив 10-12 мая 2008 года. Система гребней и борозд имела интервал в 90 см. Норма посева варьировала в пределах 90, 110, 130 и 150 кг/га. Семена риса были посеяны традиционным способом методом разброса с нормой высева 250 кг/га и спрессованный легким металлическим валиком для обеспечения большего контакта семян с почвой. Гербицид «Гулливер» был применён в норме 25 г/га. В течение стадии кущения был применён сульфат аммония с нормой 200 кг/га. Основные сорняки включали камыш и просянку на стадии прорастания семян и появления всходов.

Применённые режимы орошения включали (a) затопление рисовых чеков на 3-5 см во время появления всходов, (b) затопление рисовых чеков на 10-12 см во время вегетационной фазы для контролирования сорняков, (c) затопление на 3-5 см во время стадии кущения, (d) затопление на 15 см на стадии цветения и молочной зрелости и (e) прекращение затопления после восковой стадии зрелости. Результаты указывают на то, что увеличение нормы высева хотя и увеличивает густоту стояния растений, однако это не повлияло на урожай зерна.

Результаты густоты стояния на стадии появления всходов и перед применением гербицидов свидетельствуют о том, что большая площадь покрытия рисом, достигаемая благодаря увеличению нормы высева) не повлияла на численность сорной растительности возможно из-за варьирующего запаса семян сорной растительности на участке с большой площадью. Было установлено, что густота стояния растений во время сбора урожая была больше при высокой норме высева. Также было установлено, что высокая густота стояния сократила вегетационный период возможно из-за высокой конкуренции за азот. Данные в таблице 7 указывают на то, что не было никаких преимуществ в использовании высоких норм посева, которые традиционно применяются (250 кг/га). Урожай, полученный при норме высева в 90 кг/га был на ровне с урожаем, полученным при норме высева в 250 кг/га. Таким образом, фермеры могут сэкономить 160 кг/га.

Таблица 7. Влияние норм высева на густоту стояния растений и численности сорной растительности при гребневом посеве.

Вариант, Норма высева, кг/га; (10^6 растений /га)	Густота стояния, шт/м^2			Процент всхожести семян риса, %	Процент выживания растений риса, %	Вегетационный период, дни	Урожай, т/га
	риса		Число сорняков				
	При появлении всходов	Во время сбора урожая					
90 (2.7)	70,7	30,7	13,3	26,1	43,2	114	4,90
110 (3.3)	126,2	42,0	11,1	37,9	33,3	112	5,20
130 (3.9)	130,2	46,7	51,6	33,4	35,9	110	5,25
150 (4.5)	159,1	60,0	109,8	35,4	37,7	109	5,16
Контрольный 250 (7.6)	178,2	74,7	21,3	23,4	41,9	109	5,27
$НСР_{05}$	37,86	11,61					0,46

Общее число сорной растительности включает камыш+клубнекамыш+просянка. Следует отметить, что просянка является наиболее распространенным сорняком на данном участке.

Низкий процент выживания всходов риса указывает на крайнюю необходимость повышения уровня выживаемости посредством (а) применения точной лазерной планировки земель, (б) дальнейшего снижения нормы высева и (в) снижения уровня воды при затоплении на начальной стадии до возделывания почвы (через 20-40 дней после появления всходов). Ранее было сообщено о том, что совершенствование технологии суходольного посева риса позволяет сэкономить более 15% оросительной воды (около 60-70 см воды в глубину/га).

5b. Оценить качество новых сортов риса, выведенных в Казахстане и Российской Федерации

Семь сортов риса, четыре из которых привезены из Российской Федерации и три – из Казахстана, были оценены в результате проведения полевых экспериментов в Каптагайском фермерском хозяйстве. Было установлено, что по сравнению с местным сортом риса «Марджан» российские сорта «Лидер» и «Янтарь» дали более высокие урожаи (более 5 т/га). Результаты, представленные в таблице 8, свидетельствуют о том, что урожайность риса может быть увеличена более чем в 1 тонну/га заменой традиционного сорта риса «Марджан».

Таблица 8. Урожайность сортов риса

Наименование сорта	Происхождение	Урожайность, т/га
Ару - ультраскороспелый	Казахстан	3,45
Новатор -скороспелый	Россия	3,65
Маржан (стандарт) – среднеспелый	Казахстан	3,75
Арал 202 - среднеспелый	Казахстан	4,3
Лидер - среднеспелый	Россия	5,2
Янтарь - среднеспелый	Россия	5,1
Рапан - среднеспелый	Россия	3,45

Объект исследования 5 С. Влияние стимуляторов роста на урожайность сортов риса

Было установлено, что использование стимуляторов роста для обработки семян перед посевом влияет на густоту стояния растений. Без обработки семян густота стояния составила 42.5 шт/м2. При обработке семян раствором гумата натрия (2,5%) и Мерсом нормой 100 мл/га густота стояния варьировала от 104.7 до 105.8 шт/м2. Урожай риса на контрольном участке без обработки семян составил 5.51 т/га. Урожай риса при обработке семян гуматом натрия составил 6.75 т/га, Мерсом – 6.63 т/га. Обработка семян Мерсом и гуматом натрия способствовала увеличению урожайности более чем в 1 тонну/га (1.1-1.2 т/га). Стоит также отметить, что различие между стимуляторами роста статистически было незначительно.

Объект исследования 6. Калибровка и использование оптического сигнализатора для эффективного управления азотом

Эксперимент былл заложен в соответствии с общей методологией, представленной в выше изложенном разделе. Смотрите раздел общей методолии – эксперименты на стадии продолжения. Детальные результаты (отзывчивость на азот, индикатор INSEY, калькулятор азота, и т.д.) будут представлены по окончанию сезона выращивания пшеницы для разработки унифицированной поверхности отзывчивости на азот для всех участков.

Объект исследования 7. Оценить качество различных древесных насаждений, кустарников, трав и кормовых культур на предгорных равнинах, песчаных массивах и песках Абылай

Эксперимент проводился в фермерском хозяйстве «Абылай», крестьянском хозяйстве «Куралас» Сарысуйского района Жамбылской области Республики Казахстан.

Погода во второй половине 2008 года была очень жаркой (45^{o}C) и сухой, что негативно сказалось на росте и развитии как культивируемых, так и диких видов кормовых растений на пастбищах. Осадки были отмечены в начале октября, однако к данному времени температура была ниже 0 ^{o}C из-за первого снега, выпавшего в первой неделе ноября.

Как показало фенологическое наблюдение, в условиях предгорной равнины (участок «Жетыкырка») лучше сохранились растения:

- изень – Kohia prostrata (образцы БТ-1, БТ-6, К-121, К-820);
- терескен серый – Krascheninnikovia ceratoides и
- чогон – Halothamnus subapyllus.

Из-за засушливых условий густота данных растений снизилась на 40-58% по сравнению с густотой растений, наблюдавшейся в июне и колебалась от 2 до 7 шт./м^2 (таблица 9). Сохранность растений в песках (участок Билал) оказалась выше, чем в предгорной равнине. Так, в конце июня количество растений у изеня (Kohia prostrata) в чистых посевах было 5 шт./м2, число которых снизилось в ноябре 2008 г. Высокие температуры и недостаток влаги негативно сказались на росте и высоте растений. Высота растений изеня (Kohia prostrata) не превысила 8-9 см, терескена – 11-13 см, чогона – 17-21 см. Из-за засухи все изучаемые виды не могли сформировать хорошую биомассу.

Наблюдение за ростом и развитием полыни, кейреука, житняка в естественных пастбищах показало, что в этом году эти виды развивались слабо и не плодоносили. Урожайность сухого корма составила 0,8-1,1 ц/га.

Для расширения посевов саксаула, чогона, жузгуна, терескена, изеня и др. культур нами организованы экспедиции по обследованию природных зарослей и сбору семян в июле, октябре 2008 года.

В июле месяце собраны семена жузгуна, астрагала и житняка, в октябре – изеня, терескена, чогона, саксаула (рис.1, 2).

Таблица 9 – Густота растений полукустарников и кустарников на участках «Жетыкырка» и «Билал» фермерского хозяйства «Абылай»

Участок	Посев	Вид и образец	Густота, шт./м^2		
			23.VII	29.IX	18.XI
«Жеты-кырка»	коллек-ционный	Kohia prostrata subsp. grisea БТ-1	8	7	7
		К-118	1	-	-
		П-2	2	1	1
		П-28	1	1	1
		К-5	1	-	-
		БТ-6	4	3	3

		К-121	5	3	3
		К-822	1	-	-
		П-30	2	1	1
		К-131	3	2	1
		К-735	3	1	1
		К-831	1	-	-
		К-820	4	3	3
		Krascheninnikovia ceratoides	5	4	4
		Krascheninnikovia eversmanniana	4	2	2
		Halothamnus subapyllus	3	2	2
Билал	чистые	Kohia prostrata subsp.grisea	4	4	3
		Halothamnus subapiyllus	3	3	2
		Calligonum eriopodum	1	1	1
	смешан-ные	Kohia prostrata subsp.grisea	3	2	2
		Krascheninnikovia eversmanniana	2	2	2
		Halothamnus subapyllus	2	2	2

Размножение семян местных видов кормовых кустраников

Посев семян терескена, черкеза, изеня, чогона, эспарцета ферганского, эспарцета хорасанского и саксаула, смешанные посевы из изеня, терескена, эспарцета, астрагала лисовидного, жузгуна и саксаула проводился в ноябре на участке «Билал», где водный режим почвы более благоприятен. Площадь составляет около 2,2 га (рис.3).

Для обеспечения доступности корма были получены семена тритикале из Красноводопадской опытной станции в количестве 200 кг, которые были посажены в крестьянском хозяйстве «Каралас» на участке «Ушата». Данное хозяйство организовано в 1997 году. Оно расположено в горной зоне Каратау имеет 650 га пахотных земель. Хозяйство занимается возделыванием зерновых культур и заготовкой корма. На участке в 1.5 га с благоприятными условиями был посеян тритикале для производства семян. Полученные семена будут посажены на Аблайском участке на значительной территории по избежание ущерба, наносимого птицами. На Аблайском участке имеются несколько артизанских скважин с неглубоким залеганием вод. Неиспользование пресной воды в кормопроизводстве только обуславливает заболачивание и связанные с этим проблемы вторичного засоления. Каждая из артизанских скважин может быть использована для полива 5-10 га земельной площади. При посеве тритикале, ячменя и озимой пшеницы около пруда данные культуры могут предоставить достаточно корма для стада мелкого скота в 1000 голов во время сурового зимнего периода, когда имеет место острая нехватка корма и животным приходится выживать на ежедневной норме корма в 2-4 кг, что ведет к высокому уровню смертности. В наших экспериментах по выращиванию пшеницы, ячменя и тритикале двойного назначения, урожай зеленой кормовой массы варьировал от 5 до 10 тонн. Несколько тонн зеленой кормовой массы, выращенной около артизанских скважин, может значительно сократить дефицит корма.

Исследовательская группа также подготовила альбом под названием: «Кормовые растения пастбищ аридной зоны».

Объект исследования 8. Распространение результатов и механизмов развития для внедрения и широкого распространения методов ИУУЗР

Производство семян для широкомасштабного выращивания нута

- Результаты нескольких экспериментов, проведенных ранее ИКАРДА в Узбекистане и Казахстане показали, что урожайность озимого нута увеличилась почти в два раза по сравлению с нутом, посеянным весной. Таким образом, 2000 кг элитного сорта нута, районированого в Казахстане, было предоставлено фермерам для произведения озимых посевов.
- Посев производился сеялкой Дашмеш на орошаемой площади в 2 га. Сорная растительность представляет проблему, так как ни один из гербицидов (Фузилад супер, Гезагард, Топик, Пума супар, и др.) не доступны в регионе.
- Нут также был посеян на орошаемой площади в 8 га фермерского хозяйства «Назим».
- Во избежания проблемы, связанной с сорняками, озимый нут был посеян с 1 по 7 декабря 2008 года на площади в 6 га богарных земель около Красноводопадской станции. Посев был произведен сеялкой СЗС-2.1. Оставшиеся 400 кг семян будут использованы для посева на территории в 4-5 га фермерского хозяйства. Посев будет произведен 10-14 декабря 2008 года. Главной причиной задержи в проведении посевов является неосведеомленность и неверие фермеров в существование сортов озимого нута. Планируется, что хозяйство «Назим» получит государственную лицензию, которая позволит данному фермерскому хозяйству заниматься производством семян нута и выведением элитных сортов для обеспечения соседних фермерских хозяйств региона. На данный момент семена нута не производятся в Казахстане.

Фермерские дни/ интервью по телеведению и радио, сообщения и публикации в газетах

#	Даты	Деятельность	Участники
1	2.8.2008	Новые технологии выращивания риса в Каптагайском фермерском хозяйстве Шиелийского района Кызылординской области	Первый заместитель акима Кызылординской области, земеститель акима Шиелийского района, специалисты департаментов сельского хозяйства Кызылординской области и Шиелийского района, представители «Дихкан» и фермеры (всего 60 человек)
2	2.8.08	Телевидение и газеты	Интервью, предоставленное акимом и другими участниками
3	25-26 .8.08	Интервью по радио/телевидению относительно полевых дней и технологии прямого посева риса	Радж Гупта, Бакирулы К., Джамантикова Х. (Казахский НИИ рисоводства), д-р Отаров (из Алматы)
4	14.9.2008	Д-р Карлиханов предоставил интервью национальному телевизионному каналу «Хабар» о технологиях УУЗР	Д-р Карлиханов, директор Казахского научно-исследовательского института рисоводства
5	3-9-2008	Сообщение в газете Сыр бойы № 183 (17501) от 3 сентября, 2008- Могут ли новые методы возделывания риса увеличи ть продуктивность риса»	Директор Казахского научно-исследовательского института рисоводства

Публикации по проекту И-УУЗР

1. Отаров А. Современное экологическое состояние почвенного покрова Шиелийского массива рисосеяния. V-ая Международная конференция «Проблемы экологии агропромышленного комплекса и охраны окружающей среды», г. Кызылорда, 10-12 апреля 2008 г.
2. М.А.Ибраева Гумус рисовых почв Акдалинского массива орошения. V-ая Международная конференция «Проблемы экологии агропромышленного комплекса и охраны окружающей среды», г. Кызылорда, 10-12 апреля 2008 г.
3. Otarov, V. Ibraeva, G. Aidarkhanova, A. Saparov. Ecological monitoring of agrocenosis in different areas of Kazakhstan. // Journal Ecolog8 & Safety. International Scientific Publications, Vol. 2, Part 2. Published by Info Invest, Bulgaria, 2008, ISSN 1313-2563, p. 20-29.
4. Карлиханов, К. Изучение гребневого метода возделывания риса// Материалы V Международной конференции «Проблемы экологии АПК и охраны окружающей среды», II том
5. Альбом «Кормовые растения пастбищ аридной зоны» был подготовлен исследовательскими группами, проводящими исследования в Джамбуле (Казахстан) и Кызылкесеке (Узбекистан).

Рабочая программа для Таджикистана (июль-декабрь 2008 года)

Таджикистан	3-кв. 2008	4-кв. 2008	**Ожидаемые результаты**	**Окончательные итоги**
1. Влияние полосного земледелия на поверхностный сток и смыв почвы на склоновых землях, используемых в агро-садоводческих производственных системах	**X**	**X**	• Озимые культуры посеяны на склоновых землях для предотвращения эрозии и поверхностного смыва почв.	
2. Изучение влияния почвенной обработки, терассирования и снегозадержания на влаго-, почвозащитные свойства и урожайность зерновых культур и виноградников на склоновых землях	**X**	**X**	• Более высокая продуктивность виноградников и культур, посеянных в междурядье, и снижение эрозии почвы.	• Методы снегозадержания снижают засуху и увеличиают урожай
3. Рациональное использование деградированных склоновых земель для повышения продуктивности в регионах обеспеченной и необеспеченной богары			• Подбор подходящих культур в соответствии с ландшафтом	• Увеличение биоразнообразия
4. Оценка эффективности механического и фитомелиоративного методов предупреждения овражной эрозией для восстановления деградированных склоновых земель	**X**	**X**	• Будут выявлены виды деревьев и трав для высадки их в оврагах (фитомелиоративные мероприятия).	• Распространение фитомелиоративных мер стимулируется правительством.
5. Калибровка и использование оптического сигнализатора по оценке растительного покрова (GreenSeekers) для контроля динамики роста и развития с/х культур, сопоставления методов управления растительным покровом по ИУУЗР и эффективному управлению азотом	**X**	**X**	• Озимая пшеница будет посеяна для разработки калькулятора азота.	• Алгоритм по вычислению азота будет использоваться для оказания консультаций фермерам.
6. Содействие развитию питомника для возделывания с/х культур на склоновых землях	**X**	**X**	• Саженцы деревьев будут выращены в питомниках и распределены среди фермеров.	• Фермеские ассоциации начинают создавать питомники для увеличения доступности саженцев деревьев/фруктовых деревьев.
7. Распространение результатов и разработка механизмов для внедрения и широкого распространения методов ИУУЗР	**X**	**X**	• Будут подготовлены буклеты, проспекты, сборник, и рекомендации о передовых методах УУЗР и распространятся среди широких слоев населения. Для распространения информации также будет использована СМИ	• Достигнуто более глубокое понимание методоа УУЗР для сокращения земельной деградации.
8. Оценка качества пшеницы, ячменя, рапса, хлопчатника и галофитов на засоленных почвах в долине Вахш	**X**	**X**	• Солеустойчивость культур (пшеница, ячмень, рапс, хлопчатник и галофиты - зимние посевы) в Вахшской долине.	• Может возникнуть новая система семян.
9. Исследования влияния планировки земель и агрономических мероприятий на характеристики почв (засоление и влажность) и состояние культур применением инструмента EM38 и оптического сенсора	**X**	**X**	• Преимущества лазерной планировки земель для экономии воды и увеличения продуктивности, равномерного распре-деления влажности и изменения характеристики почв.	

Таджикистан: Исследовательские результаты за период с июля 2007 по декабрь 2008 года

Объект исследования 1. Влияние полосного земледелия на поверхностный сток и смыв почвы на склоновых землях, используемых в агро-садоводческих производственных системах

Эксперимент был проведен по выращиванию тритикале на сколновых землях Файзабада.

Участки со стоками расположены на сколновых землях с уклоном в 8-12% в юго-восточном направлении. Размеры участков со стоками составляют 400 $м^2$ (10 х 40 м). Проведение замеров поверхностного стока и содержание наносов на экспериментальных участках было запланировано на период выпадения осадков (март-май), используя волюметрический метод; определение объёма твердого стока в сточных водах, накопленных в резервуарах/оврагах, производилось с использованием измерительных цилиндров. Для учета количества осадков и их интенсивности была установлена дождеметр Третьякова вместе с плювиографом.

Чечевица, яровая пшеница и люцерна были посеяны на овражном участке в виде полос и были проведены различные культивационные работы в соответствии с рекомендациями для различных культур, а имено: озимой пшеницы, мушинг, чечевицы, люцерны и *Onobrichis.*

В течение периода с марта 2007 года по май 2008 года в Таджикистане была сильная засуха с весьма небольшим выпадением осадков. Из-за недостатка воды ни одна из яровых культур не могла выжить. Зимой 2007 года культуры были заново посеяны. Урожайность данных культур приведена в таблице 10. Однако, из-за значительного недостатка влажности урожаи были низкими (2.4-5.0 ц/га). Было установлено, что продуктивность многолетних трав снизилась в два-три раза, составив лишь 20-25 ц/га. В предыдущие годы при достаточном выпадении осадков продуктивность двухлетней люцерны и *Onobrichis* была в пределах 70-100 ц/га.

Наряду с участками, засеянными культурами в виде полос, на которых установлен дождеметр Третьякова вместе с плювиографом, рядом также были засеяны два участка в один гектар. Первый участок имеет уклон в 16-18^{o}. Культуры, такие как чечевица, яровая пшеница и люцерна были посажены в виде полос, при этом верхняя полоса на склоновом участке была посеяна чечевицей, а нижняя – люцерной.

Второй участок имеет уклон в 6-8^{o}. Культуры были посеяны по следующей схеме: яровая пшеница + чечевица+люцерна. Однако, на данном участке чечевицу и пшеницу поменяли местами при посеве. Все яровые культуры были посеяны в начале марта 2008.

На первом участке с уклоном в 16-18^{o} все культуры полностью погибли из-за засухи. На втором участке с уклоном в 6-8^{o} урожай зерна яровой пшеницы составил 13 ц/га, чечевицы – 7.2 ц/га и люцерны – 45 ц/га. Урожаи культур посеянных на полосах склоновых участков представлены в таблице 10

Таблица 1 – Урожай культур, посеянных на полосах участков, расположенных на овражных территориях Файзабада в 2008

Участок/Вариант	Уклон	Высота, см	Урожай* ц/га
Участок с посевом на полосах (овражные местности)			
1. Пшеница Люцерна	Верхняя полоса Нижняя полоса	45,0 55,0	5,0 23,2
2. Мушунг Люцерна	Верхняя полоса Нижняя полоса	60,0 40,0	2,4 21,2
3. Чечевица Onobrichis	Верхняя полоса Нижняя полоса	28,0 80,0	3,05 24,8
4. Пшеница Чечевицаl	Верхняя полоса Нижняя полоса	45,0 30,0	5,0 4,0
5. Пшеница	-	55,0	10,2
6. Onobrichis	-	85,0	25,5
7. Люцерна	-	63,0	22,7
Участок 2, уклон 6-8^{o}			
1. Яровая пшеница	-	60,0	13,0
2. Чечевица	-	48,0	7,2

* для четырёх повторностей приведены средние значения

Стоит отметить, что из-за сильной засухи в 2008 году поверхностные стоки и потери почвы не наблюдались. Выпадение осадков в 2008 году составило 45% от ежегодно выпадающих осадаков.

Объект исследования 2. Изучение влияния почвенной обработки, терассирования и снегозадержания на влаго-, почвозащитные свойства и урожайность зерновых культур и виноградников на склоновых землях

Террасы представляют собой эффективный способ культивации на склоновых землях. При использовании склоновых земель уклон и ширина террасы являются двумя основными величинами, необходимыми для создания террас. При создании террас необходимо помнить о том, что объемы срезаемой и добавляемой почвы должны быть равны для минимазации себестоимости создания террасы. В зависимости от уклона ширина террасы составляла от 2.5 до 5 м. Вертикальный интервал (*VI*), разница высотного расположения между двумя следующими друг за другом террасами может быть рассчитана простым уравнением, используя склон и ширину террасы.

Вертикальный интервал (*VI)*= (*S Wb*) / (100 – *S U*),

где *S* –уклон участка в процентах, *Wb* – ширина террасы и *U* – внутренний уклон террасы. Для террас с внутренним уклоном к величине *VI* необходимо добавить обратную высоту для получения общей высоты.

Обратная высота может быть рассчитана по формуле:

$$RH = Wb \times 0.05,$$

где *RH* является обратной высотой, *Wb* - ширина терассы, 5% внутренний склон. В данном эксперименте мы использовали террасы для борьбы с эрозией почвы на сколоновых землях, а также в целях использования данных сколоновых земель как

для однолетних, так и для многолетних садовых культур таких, как виноградник. Размер учатков 140 м^2 (3.5 м в ширину и 40 м в длину), на каждом участке было посажено 20 кустарников виноградника.

Фото 2. Урожайность виноградника на террасах в внутренним уклоном, мульчированных соломой.

Эксперименты с виноградником были заложены на террасах в 3.5 м, созданных на склоновых землях. Обработка земли включала (а) пахоту (черный пар) – контрольный вариант и (б) мульчирование террас с использованием обрезков виноградника или соломы.

Таблица 11. Урожай виноградиника на насыыпной и выемочной части террасы с применением различного мульчирования на Крсанском участке в Файзабаде (2008).

Вариант	Расположение виноградника	Средняя урожайность с каждого виноградника	ц/га	ц/га
Пахота (контроль)	Насыпная часть Выемочная часть	4,15 3,30	52.0 41.8	46,8
Мульчирование соломой	Насыпная часть Выемочная часть	4,70 4,18	59.7 52.4	56,1
Мульчирование виноградными обрезками	Насыпная часть Выемочная часть	4,08 3,12	51.1 40.7	45,9

Результаты, представленные в таблице 11 указывают на то, что урожайность виноградника была всегда низкой, если виноградник посажен на выемочной части по сравнению с виноградниками, посаженными на насыпной части террасы, и составляла от 7 до 35 % или в среднем 20%. Насыпная часть террасы получает большее количество света и тепла нежели выемочная часть террасы. Также, внутренний уклон террас и наличие небольшого канала по всей вероятности помогли в накоплении снега и большего обеспечения почвы влагой. Результаты также свидетельствуют о том, что мульчирования соломой было на 1000 кг/га чем мульчирование с обрезками для сохранения влажности почвы во время плодоношения с созревания деревьев. Урожай виноградника как в случае применения пахоты, так и в случае мульчирования обрезками был одинаковым.

Объект исследования 3. Рациональное использование деградированных склоновых земель для повышения продуктивности в регионах обеспеченной и необеспеченной богары

Физические характеристики почв экспериментального участка, расположенного в Фахрабадском массиве томно-серых почв

свидетельствуют о том, что объемная масса почв варьировала от 1.3 до 1.45 г/см^3 в поверхностном слое почвы (30 см). Содержание $CaCO_3$ варьировало в пределах 18.6-21.8% и органических веществ – 0.6-0.8% в слое в 30 см и 0.6-0.8% в почвенном слое в 30-50 см. Общее объем влаги в поверхностном слое в 83 см составил 1856 м^3/га.

Вариант эксперимента проводился в трехкратной повторности на участке в 30 м^2 (3 х 10 м). Под молодыми саженцами грецкого ореха, посаженными на террасах, были посажены озимый нут и озимая пшеница либо раздельно, либо вместе. В стадии трубкования высота растений пшеницы составляла 18 см и нута – 10 см. Влажность почвы в поверхностном слое (50 см) под посевами пшеницы и нута на стадии трубкования составила 1310 и 1229 м^3/га по сравнению с влажностью почвы на контрольном участке – 1158 м^3/га.

Таблица 12. Влияние промежуточных культур (пшеницы и нута) на стадии трубкования и созревания на влажность томно-серых почвт (террас), посаженных в междурядье грецкого ореха.

Вариант	Слой почвы, см	Стадия трубкования 23.04.08	Стадия созревания 10.06.08.
		м^3\га	м^3\га
1.Грецкий орех	0-50	1158,5	306,5
2.Грецкий орех + пшеница	0-50	1310	324,2
3.Грецкий орех + нут	0-50	1229	295,9

Было обнаружено, что при посеве пшеницы и нута под саженцами грецких орехов

180 кг аммиачной селитры было применено на участках с озимой пшеницей и нутом.

Урожай зерна пшеницы составил 15.0 ц/га (таблица 12). Урожай нута был незначительным. Также национальная программа изменила ранее утвержденную программу, а также национального координатора. Себестоимость культивирования на террасах приведена в таблице 13.

Таблица 13. Себестоимость выращивания (сомони) пшеницы и нута на террасах Фахрабадского массива.

Агротехнические мероприятии	Традиционный метод, сомони	Затраты на посев с\х гультур, сомони
1. Вспашка 1га		200
2. ГСМ		200
3.Посев пшеницы, (норма 200кг/га). Пахота на полотне террас трактором	нет	600
4.Подкормка азотными удобрениями с нормой 200 кг, селитра в марте или апреле	_	400
5.Уборка урожая пшеницы с одного гектара.	_	50с
6.Итого затрат с 1 га	_	1450
7. Доход:- урожай пшеницы 15 ц/га - солома		3000 600
Итого доход		2150

Объект исследования 4. Оценка эффективности механического и фитомелиоративного методов предупреждения овражной эрозией для восстановления деградированных склоновых земель

Управление водными и земельными ресурсами играет ключевую роль в достижении долгосрочной устойчивости и прибыльного производства на склоновых землях. Перевыпас и обработка почвы вдоль крутых склонов для производства пшеницы в течение прошлых лет привели к формированию оврагов на территориях с лессовым грунтом. Для реабилитации данных земель будут использованы механические и растительные методы в полевых условиях. Демонстрация данных технологий фермерам поможет более эффективно использовать ресурсы и реабилитировать деградированные площади.

Spartium jinceum

При оценке влияния различных кустарников на реабилитацию оврагов были изучены следующие экспериментальные варианты:

1. Овраг без посева культур (контроль)
2. Овраг с посевом испанского дрока (Spartium jinceum)
3. Овраг с посевом Cercis (Siliquastrum) и багряника
4. Овраг с дикой вишней Cerassuss и испанским дроком

Растительные насаждения в оврагах

В оврагах, заросших кустраниками были созданы дамбы для сбора и накопления стоков от смежных склоновых микроводоразделов в целях реабилитации уязвимых овражных земель.

Накопленные почвенные органические вещества (ПОВ) были использованы в качестве критерия оценки эффективности различных мер (в отсутствие стока и наносов в засушливый 2008 год). Содержание ПОВ в слое в 50 см был высоким на экспериментальном варианте с посадкой черешни (1.88%). Содержание ПОВ на экспериментальном варианте с посадкой Испанским дроком и багряником было почти одинаковым (1.80 и 1.76%, соответственно). В то время как на контрольном участке данный показатель составил 1.15%.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что выращивание кустраников у основания оврагов обогащает почву органическим углеродом через корневую систему травянистых семисаванных растений, а также служит поверхностным покровом для сокращения эрозийного влияния дождей на почвы. Было установлено, что под растительным покровом деревьев зерно-бобовые растения растут интенсивно, улучшая

содержание гумуса в почве и в значительной степени предотвращая дальнейшие эрозийные процессы. Для того, чтобы определить влияние различных кустарников и травянистого покрова на изменения в физико-химических свойствах почвы образцы почв были отобраны на всех четырёх оврагах. Измерения NDVI для определения растительного покрова не были произведены из-за засухи. Сухая биомасса не была удалена из участка во избежание эрозии почвы. Таким образом, фитомелиоративные меры улучшают экологию овражных территорий.

Объект исследования 5. Калибровка и использование оптического сигнализатора по оценке растительного покрова (GreenSeekers) для контроля динамики роста и развития с/х культур, сопоставления методов управления растительным покровом по ИУУЗР и эффективному управлению азотом

Эксперименты с оптическим сенсором GreenSeekers не были проведены ни зимой 2007 года, ни весной 2008. Надеемся, что эксперименты будут проведены зимой 2008 года. Два ученных из Научно-исследовательского института были дважды обучены для того, чтобы они могли провести эксперименты.

Объект исследования 6. Содействие развитию питомника для возделывания с/х культур на склоновых землях

В 2008 году более 8000 саженцев испанского дрока, багряника, дикой вишни, абрикоса и грецкого ореха были выращены в пластиковых цилиндирических контейнерах диаметром в 10 см и высотой в 15 см для последующей их посадке на склоновых овражных землях. Главной целью данного исследования была также разработка методологии выращивания саженцев фруктовых деревьев, кустарников и других культур из семян в контейнерах в течение зимне-весеннего периода в теплицах с последующей посадкой саженцев на склоновых землях и оврагах для прекращения процесса деградации. Часть саженцев будет передана бесплатно фермерам для их посадки весной 2009, когда высота саженцев достигнет 70-80 см, что увеличит их выживаемость в полевых условиях. Из-за засухи около 30% соженцев погибли. Остальные саженцы будут посажены на склоновых землях для реабилитации оврагов.

Объект исследования 7. Распространение результатов и разработка механизмов для внедрения и широкого распространения методов ИУУЗР

6 апреля 2008 года Председатель хукумата Файзабадского района и его заместители организовали семинар на базовой станции Института почвоведения в Карсаргске, на котором приняли участие руководители Файзабадского района. Более 30 фермеров и представителей Хукумата приняли участие на передвижном семинаре. Передвижной семинар возглавлялся заместителем директора на науке, др. Р.К.Курбановым, его сотрудниками и аспирантами.

Объект исследования 8. Производство сельскохозяйственных культур на орошаемых засоленных почвах, Вахш.

Производство сельскохозяйственных культур на территории составляющей более 80% от орошаемых земель Таджикистана терпет потери из-за наличия чрезмерного количества растворимых солей в почве. Главной причиной засоления почв в Вахшской долине является засоление грунтовых вод и их близкое расположение к поверхности. В условиях, когда грунтовые воды расположены на значительной глубине (ниже 3 меторов) накопление солей не развивается значительно. В то время, как достижение грунтовыми

водами почвенного слоя выше 3 метров, что сопровождается увеличением засоления грунтовых вод, ведет к засолению почвы несмотря на проведение промывки почвы. Почвы являются засоленными с содержанием быстрорастворимых хлорида и сульфара натрия, кальция и магния. Последующее увеличение уровня засоления грунтовых вод ведет к более интенсивному накоплению солей в почве.

Продуктивность сельскохозяйственных культур на среднезасоленных землях заметно низкая. Освоение земель требует проведения промывания солей почвы. Методы растворения солей включают:

1. Зимние и весенние промывки с помощью поливов по бороздам небольшими нормами;
2. Соответствующие режимы вегетационных поливов.

Меры по предотвращению накопления солей в почве и заболачивания имеют важное значение для дальнейшего увеличения урожайности, волового производства хлопка и других сельскохозяйственных культур.

Неприменение мелиоративных мер на орошаемых землях с недостаточным оттоком грунтовых вод ведет к увеличению уровня грунтовых вод и накопелению засоления в корнеобитаемом слое. Поэтому незасоленные земли становятся естественным образом засоленными, в то время как на других землях уровень засоления становится настолько высок, что данные земли становятся не пригодными для сельскохозяйственного использования.

Следовательно, во всех фермерских хозяйствах и районах, где уровень засоления почв может повышаться из –за природных ресурсов очень важно предпринимать меры по предотвращению и прекращению засоления и заболачивания.

Основные цели превентивных мер включают:

a) Эффективное использование оросительной воды в целях предотвращения повышения уровня грунтовых вод;
b) Поддержание благоприятного солевого и водного баланса, сохранение на поверхности почвы растительных остатков для снижения капилярного притока грунтовых вод;
c) Обеспечение дренажа и выращивание солеустойчивых культур с меньшим водопотреблением;
d) Совместное использование вод различного качества.

В связи с этим были проведены исследования по управлению засоленными почвами в целях увеличения продуктивности культур и прекращения процессов деградации в фермерских хозяйствах Вахшской долины Таджикистана.

Объект исследования 8.1. Оценка наилучших сортов озимой пшеницы, ячменя, рапса и шабдара в условиях близкого расположения к поверхности почвы грунтовых вод

Эксперимент проводился в 2007-2008 году для оценки трёх сортов пшеницы (Навруз, Атай-85, Джагер), двух сортов ячменя (Марокко 9/75, Ченад-345), **рапса** и шабдара. Сарта каждой культуры выращивались на большом засоленном участке площадью в 170 м^2 без повторностей. Все протестированные сорта пшеницы и ячменя имеют одинаковый потенциал урожайности при выращивании их на незасоленных почвах. Данные сорта были посеяны 26 ноября 2007 года с нормой высева для пшеницы – 220 кг/га, ячменя –

160 кг/га, шабдара – 14 кг/га и рапса – 14 кг/га. Удобрение было применено осенью (карбамид – 150 кг/га) и весной (аммиачная селитра – 150 кг/га). Урожайность представлена в таблице 14.

Таблица 14. Урожайность зеновых и злаковых культур

#	**Сорт**	**ц/га**
1	Сорт пшеницы “Навруз”	23.4
2	Сорт пшеницы “Атай-85”	21.9
3	Сорт пшеницы “Джагер”	22.7
4	Сорт ячменя “Марокко 9/75”	25.5
5	Сорт ячменя “Ченад-345”	27.8
6	Рапс	2.6
7	Шабдар	3.4

Результаты указывают на то, что сорт пшеницы «Навруз» и сорт ячменя «Ченад-345» были более приспособленными к засоленным почвам.

Объект исследования 8.2. Влияние двух методов возделывания хлопчатника на урожай тонковолокнистого хлопка сорта 9326-В

Хлопчатник был посеян 2 апреля 2008 года на двух больших участках, на одном из которых перед посевом хлопчатника применялась промывка в соответствии с рекомендованной нормой в 3000-4000 $м^3$/га. В то время как на другом участке промывка солей не производилась. Для стимулирования появления всходов перед посевом влажность почвы была увеличена.

По сравнению с полем, где была применена промывка, засоление на поле без промывки солей сократило процент всхожести и, таким образом, густоту стояния растений на данном поле. Засоление (на поле без промывки) замедлило процесс развития и роста хлопчатника. Засоление замедлило стадии бутонизации и цветения.

Таблица 15 Рост и развитие хлопчатника

#	Вариант	Густота стояния, (000,\га	Бутонизация, дата	Цветение, дата	Урожай, кг/га
1	Без промывки	68.7	17 июня	22 июля	данные ожидаются
2	После промывки	77.0	3 июня	8 июля	данные ожидаются

Эффективное использование оросительной воды и избежание засоления при выращивании хлопчатника

Оросительная вода содержит растворимые соли. Даже использование воды, образованной от снеготаяния, глубиной в один метр (0.2 dS/m) способствует образованию 1.28 тонн солей/га. Если не производить промывку данных солей, они будут накапливаться в корнеобитаемом слое, что негативно скажется на развитии растений и урожайности. Стоит отметить, что уровень засоления оросительной воды обычно увеличивается в летнее время, достигая 3.0 dS/m. Для того, чтобы снизить содержание накопленных солей сокращение объемов использованной воды неблагоразумно. Данная цель достижима посредством планировки земли (которая позволяет сэкономить около 20 % воды),

использования метода полива через борозду и совершенствования режима полива. Полив хлопчатника по всем бороздам потребует большее воды по сравнению с поливом через борозду. Полив через борозду может позволить сэкономить дополнительно 10-15%, что уменьшит объемы накапливающихся солей. Для того, чтобы сэкономить оросительную воду фермеры обычно практикуют полив через борозду, как это показано на фото3. В данной схеме полив производится по бороздам 1,3,5,7, ... и т.д. в первом поливочном цикле, а затем по бороздам 2,4,6,8, ... и т.д. во втором поливочном цикле. Данная схема способствует равномерному распределению влажности и солей в почве. Однако, в случаях когда наблюдается чрезмерное накопление солей, промывка их без разрушения гребней становится проблемой. Предполагается, что лучше производить полив постоянно по тем же самым бороздам, а не производить полив сменяя поливаемые борозды, даже в условиях засоления. Данная схема будет способствовать накапливанию солей в сухом горизонте почвы, расположенным под неорошаемыми бороздами (т.е. под четными бороздами), что облегчит промывку солей, используя меньшее количество воды. Однако, необходимо предпринять меры, чтобы нечетные борозды были вначале наполнены водой для предотвращения движения солей обратно из засоленных сухих зон почвы.

Увеличение выживаемости и густоты стояния растений в засоленных почвах

Обычно фермеры своевременно не получают в достаточном количестве воды для проведения промывки почвы перед посевом хлопчатника. Хлопчатник, посеянный поздно, позже высвобождает поле и обычно имеет низкую урожайность. При своевременном посеве хлопчатника, однако, без произведения предварительной промывки почвы, наблюдается снижение густоты стояния растений из-за отпада всходов. Общеизвестно, что порог солеустойчивости молодых всходов хлопчатника низок и увеличивается по мере развития растения (онтогенез). Также было установлено, что большинство культур, включая хлопчатник, обладают чувствительностью к засолению на ранних стадиях развития (прорастание семян, появление всходов и кущение) и становятся более солеустойчивыми по мере развития растения. Поэтому, неоднородные всходы и замедленный рост зачастую наблюдаются на хлопковых полях в местах slick spots. Многократный пересев хлопчатника бесполезен в условиях засоления почвы. Во избежание поздних посевов и в целях использования увеличивающейся солеустойчивости растений на ранних стадиях, саженцы хлопчатника выращивались в небольших полиэтиленовых пакетах и в последствии через 45-50 дней были посажены на полях. Данная практика имеет большой потенциал для увеличения урожайности культур посредством увеличения густоты стояния растений, избежания поздних посевов и предоставления времени для соответствующего промывания солей.

Фото 3 – Пересаженный хлопчатник

Фото 4 – Система полива через борозду

Также, те фермеры, которые не могут произвести своевременный посев хлопчатника должны либо оставлять свои поля под паром, либо выращивать другие культуры. Для того, чтобы произвести своевременный посев, достичь увеличения процента выживаемости семян и уменьшить количество требуемой оросительной воды для сезонных промывок в во времени, фермерам рекомендуется выращивать хлопчатник в небольших полиэтиленовых пакетах для поздней пересадки хлопчатника. Данная технология позволяет производить позднюю посадку хлопчатника, а также помогает саженцам избежать повреждений на ранних стадиях из-за засоления почвы и обеспечивает хороший рост культуры. На фотографии 4, приведённой выше, изображены саженцы хлопчатника пересаженные на относительно засоленных полях Вахшской долины Таджикистана.

Примечание: результаты об урожайности ожидаются.

Рабочая программа для Туркменистана: июль – декабрь 2008

Туркменистан	**Кв.3**	**Кв. 4**	**Ожидаемые результаты**	**Окончательные итоги**
1. Оценка потерь урожая за счет позднего посева в системе земледелия хлопчатник-пшеница	**X**	**X**	• Оптимальные сроки посева для хлопчатника; • Оценка потерь урожая хлопчатника из – за раннего и позднего сева.	• Фермеры практикуют своевременный посев для снижения потерь урожаев
2. Оценка потерь урожая в результате засоления почвенного профиля, оценка солеустойчивости хлопчатника и пшеницы в местных почвенно-климатических условиях	**X**	**X**	• Оценка урожая хлопчатника в условиях почвенного засоления. • Выявление порога солеустойчивости хлопчатника. • Утверждение оптимальной даты посева для пшеницы	• Спрос со стороны фермеров на семена солеустойчивых сортов хлопчатника для снижения потерь урожая.
3. Совместные испытания с участием фермеров для апробации/проверки, приспособления и создания новых ресурсосберегающих технологий (РСТ)	**X**	**X**	• Сравнительная оценка посевов пшеницы, посеянных традиционным способом и нулевой обработкой в растущий хлопчатник (с растительными остатками и без растительных остатков).	• Деятельность по производству новых прототипов проводится местными предпринимателями для распространения технологии и обеспечения её доступности для использования фермерами.
4. Разработать систему постоянных гребневых борозд в системе земледелия хлопчатник – пшеница	**X**	**X**	• Сравнительная оценка показателей озимой пшеницы, посеянной на гребнях в 3, 4 кварталах 2008 года. • Анализ себестоимости культивирования	• Фермеры выращивают озимую пшеницу по сниженной себестоимости и экономят воду.
5. Поддержание благоприятного солевого баланса в системе гребневых борозд	**X**	**X**	• Оценка различных вариантов промывки для управления засолением при различных методах посева • Влияние промывки на урожайность хлопчатника, на экономии оросительной воды и затрат на обработку.	• Фермеры осведомлены о преимуществах правильной практики промывания почв.
6. Влияние голубиного гороха и видов деревьев на развитие поверхностного покрова для предотвращения почвенной эрозии на склоновых участках	**X**	**X**	• Рост и развитие голубиного гороха (ГГ). • Роль ГГ в предотвращении эрозии почвы на склоновых землях. • Данные о росте и развитии посаженных лесных полос и состоянии однолетних сеянцев в питомнике. • Приживание и рост саженцев деревьев, посаженных для создания преград на пути ветров.	• ГГ и лесные полосы для создания преград на пути ветров внедряются фермерами в целях ускоренного наращивания растительного покрова на склоновых землях в целях снижения эрозии..
7. Калибровка и использование оптического сигнализатора по оценке растительного покрова (GreenSeekers) для контроля динамики роста и развития с/х культур, сопоставления методов управления растительным покровом по ИУУЗР и эффективному управлению азотом	**X**	**X**	• Разработка калькулятора азота для оценки потребности посевов пшеницы в азоте. • Установление взаимосвязи между INSEY и NDVI.	• Фермеры могут оптимизировать применение азотных удобрений.
8. Изучение влияния планировки земель и агрономических мероприятий на динамику засоления и влажности в почве и состояние/характеристики с/х культур	**X**	**X**	• Оценка технологии лазерной планировки по показателям экономного использования воды и повышения урожайности на полях фермеров.	• АВП оказывают услуги по планировке земель своих членов.
9. Распространение результатов и разработка механизмов для внедрения и широкого распространения методов ИУУЗР	**X**	**X**	• Участие на выставке, распространения выбранных технологий ИУУЗР путем организации 1 передвижного семинара. Также эти методы будут распространяться среды фермеров путем организации фермерских дней. Запланированы две встречи с обсуждением по национальному телевидению и радиовещанию.	• Фермеры и широкая общественность имеют более ясное представление о причинах деградации земель и относительно различных доступных для них технических вариантов, способствующих предотвращению деградации.

Туркменистан: Исследовательские результаты за период с июля по декабрь 2008 года

Объект исследования 1. Оценка потерь урожая за счет позднего посева в системе земледелия хлопчатник-пшеница

В соответствии с исследовательской методологией 80 полевых участков были выбраны для посева хлопчатника в разные даты в целях оценки потерь урожая из-за поздних севов. Характеристика растений хлопчатника (фенологические и биометрические) были изучены, а также был произведен мониторинг урожайности. Национальный координатор отметил, что график зависимости урожаев хлопчатника от времени посевов будет предоставлен в следующем отчете после завершения 2008 года. Оптимальные даты посева хлопчатника, которые позволят обеспечить оптимальную урожайность в агро-климатическом регионе, будут определены.

Команде Проекта И-УУЗР, ИКАРДА, не легко было вызвать энтузиазм у национального координатора и его исследовательской группы для проведения анализа собранных данных. Потребность в проведении тренингов оказалась выше по сравнению с предварительными оценками, так как Туркменская команда исследований требует больше времени для проведения анализа собранных данных соответствующим образом и достижения правильных заключений по заложенным экспериментам. Более того, так как требуется более 8 месяцев для получения Туркменской визы для выезда на экспериментальные участки, задача исследовательской группы И-УУЗР, ИКАРДА, ещё более усугубляется.

Посевы озимой пшеницы были организованы в сентябре и в настоящее время проводится мониторинг за ростом пшеницы.

Объект исследования 2. Оценка потерь урожая в результате засоления почвенного профиля, оценка солеустойчивости хлопчатника и пшеницы в местных почвенно-климатических условиях

Средневолокнистый сорт хлопчатника Йолатан-7 был посеян 10 апртеля 2008 года. Появление всходов наблюдалось 20 апреля 2008 года. Густота стояния составляла 5-6 растений на 1 $м^2$. В зависимости от роста и развития было выделено три поля: (1) с хорошим ростом; (2) со средним ростом; (3) с неудовлетворительным ростом (3).

Общая площадь экспериментального участка составила 40 га. Данный участок обеспечен оросительными и дренажными каналами. Склоны участка расположены на южной стороне и направлены на север, что является характерным для предгорной зоны Копетдага. Дренажные системы находятся на западной и южной частях исследуемого участка. Дренажная сеть была создана в 2006 году. Было выделено три участка для проведения наблюдений за уровнем грунтовых вод и уровня их засоления, а также их влияния на накопление солей в поверхностном слое почвы занятым под хлопчатником.

Экспериментальный участок (поле 1) был слабозасоленным и урожай хлопчатника на данном поле составил 29.8 ц/га. На поле 2 со средним засолением почв урожай хлопчатника составил 21.3 ц/га. И, наконец, на сильно засоленном участке урожай хлопчатника составил 12.9 ц/га. Эксперименты с укосом были проведены на каждом участке в обозначенных местах с различным засолением и ростом растений. Для того, чтобы выявить зависимость урожаев от засоления все собранные данные с трёх участков будут использованы для построения кривой для определения потерь урожая при

увеличении засоление на одну единицу. Зависимость урожаев от засоления будет представлена в следующем отчете.

Однако следует отметить, что поверхностный уровень грунтовых вод колебался в пределах 98 -140 см в течение сезона выращивания хлопчатника. Динамика уровня грунтовых вод по-видимому связана с оросительными циклами (данные не представлены). Засоление грунтовых вод варьировало в пределах 10-29 гр/л (16-34 дС/м). Это свидетельствует о том, что близко расположенные к поверхности (1-2м) засоленные грунтовые воды являются основным источником вторичного засоления ризосферы во время сезона выращивания хлопчатника.

Объект исследования 3. Совместные испытания с участием фермеров для апробации/проверки, приспособления и создания новых ресурсосберегающих технологий (РСТ)

Результаты экспериментов, проведенных во время посева озимой пшеницы в растущий хлопчатник с растительными остатками и без вспашки были представлены в первом готодом отчете по проекту И-УУЗР (2008 год). Также эксперименты были проведены на фермерских полях для установления методов посева хлопчатника.

Полевые эксперименты были проведены на двух участках: (1) незасоленном поле и (2) слабозасоленных почвах в хозяйстве Парахат.
Отчет, представленный национальным координатором, был абсолютно описательным без обоснователных данных по засолению почвы. Поэтому национального координатора попросили сконцентрировать свои усилия таким образом, чтобы можно было достич заключений для разработки соответствующих технологий. Детальный отчет будет предоставлен в следующем отчете.

Объект исследования 4 & 5. Разработать систему постоянных гребневых борозд в системе земледелия хлопчатник – пшеница

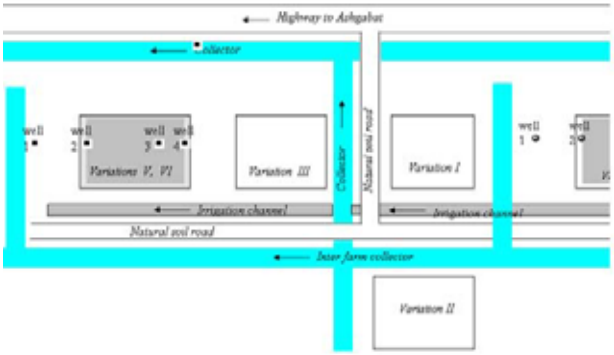
Посевы озимой пшеницы были проедены в соответствии с гребневой системой сева и Ахалской исследовательской экспериментальной станции Исследовательского института земледелия для изучения себестоимости выращивания озимой пшеницы. До посева озимой пшеницы поле было вспахано и была проведена традиционная планировка с последующей планировкой лазерным планировщиком. Семена были посеяны, однако большие стаи ворон нанесли большой ущерб всходам озимой пшеницы. Поэтому был произведен повторный посев 9 ноября 2008 года. В данном эксперименте д-р Сарыев Язберди, Директор экспериментальной станции, также проводит тестирование двух сеялок, полученных от ИКАРДА. Результаты будут включены в следующий отчет в конце сезона выращивания пшеницы.

Объект исследования 5. Поддержание благоприятного солевого баланса в системе гребневых борозд

Эксперимент был проведен в четырёх вариантах, а именно:

- Фермерская практика – полив нормой 40 см/га до озимых и яровых севов.
- Определение засоления почвы в взвешанной пасте (ECe, dS/m). Промывка избытка солей, превышающего уровень солеустойчивости культуры на стадии прорастания семян. (Обычное правило «большого пальца» - промывка 80% солей из слоя почвы в 1 см требует 1 см воды.)

• Для *Pelewa* проводится полив оросительной водой нормой 10-12 см/га с последующим посевом. Предпосевоная промывка не применяется. Предпосевной полив требуется для создания достаточной влажности почвы (экономия 28-30 см воды). При высоком уровне засоления полив производстия с чуть большей нормой.



• Прямой суходольный посев на гребнях или на ровной земле с последующим поливом. (Следует отметить, что прямой суходольный полив с последующим поливом после посева является способом с большими преимуществами, так как предотвращается ущерб, наносимый птицами).

Нижеследующая схема указывает на то, что были выбраны различные поля для посева хлопчатника. Никакие результаты не были представлены за исключением того, что предпосевной полив способствует экономии 1600 $м^3$/га оросительной воды. Было отмечено, что экономия воды составила 2600 $м^3$/га на экспериментальном участке.
Наблюдательные скважины были установлены на полях 4,5 и 6 для измерения уровня грунтовых вод и их засоления. Результаты эксперименты будут обсуждены в следующем отчете, так как национальный координатор не мог предоставить конкретные ответы на заданные вопросы для достижения соответствующих заключений. Уровень грунтовых вод колебался между 150 см (на самой отдаленной точке от дренажа) до 200 см (вблизи от дренажа). Засоление грунтовых вод было средним. Детальные результаты будут предоставлены позже.

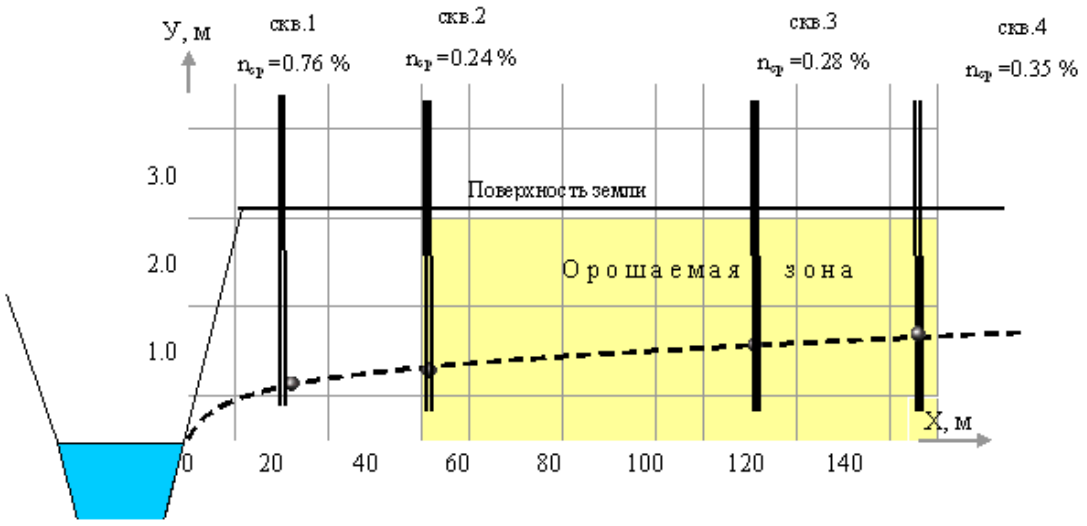


Рисунок 2. Кривая изменения урованя грунтовых вод по мере отдаления от коллектора, вариант IV.

Объект исследования 6. Влияние голубиного гороха и видов деревьев на развитие поверхностного покрова для предотвращения почвенной эрозии на склоновых участках

А. Участок 1. Контролирование эрозии почвы на склоновых землях

Участок 1. Предотвращение почвенной эрозии на склоновых землях.

Семена голубиного гороха были посеяны в начале мая для создания растительного покрова почвы, сокращения эрозии почвы и увеличения эффективности древесных саженцев, посаженных в качестве защитного пояса. Ведутся постоянные наблюдения за ростом и развитием растений. Через месяц 28 июня высота растений составила 56-60 см, а в 28 июля высота растений голубиного гороха составила 100 см. Цветение имело место в конце июля. Высота растений к концу августа достигла 150 см. В начале сентября (10-13) имело место плодоношения, сформировались семена. В летний период (июнь-август) древесные саженцы и голубиный горох были политы капельным орошением, сооруженным департаментом лесоводства. В октябре был собран урожай семян и зеленой биомассы. Детали дылжны быть предоставлены относительно поверхностного покрова и потерь от эрозии.

Комментарий: На данных холмистых склонах Правительство пытается создать зеленый пояс для контролирования движения пустынь и снижения содержания песчаных частиц в воздухе. С этой целью были посажены древесные саженцы с создание системы капельного орошения для обеспечения водой саженцев. Для обеспечения быстрого роста растительного покрова, снижения эрозии почвы, более эффективного задержания песков и увеличения плодородия почвы на участке с ускоренным ростом древесных саженцев быстрорастущий сорт голубиного гороха ICPL 131086 (5-6 семян) были посажены вокруг каждого древесного саженца с применением капельного орошения.

Б. **Участок 2. Создание полезащитных лесных полос в орошаемой зоне.**

Древесные саженцы были посажены в соответствии с приведенной схемой. Рост и выживаемость саженцев приведена в таблице ниже. Результаты показывают, что уровень выживаемости средних по развитию растений составил 70% на 30 сентября 2008 года.

Для изучения влияния деревьев на рост культур и урожайность несколько видов древесных саженцев были посажены вокруг орошаемых культивируемых земель (для контроля движения песков). Детальные результаты будут представлены в следующем отчете, так как работы по созданию новых полезащитных полос (длиной в 1400 м и шириной 10 м) будут завершены в середине декабря 2008 года.

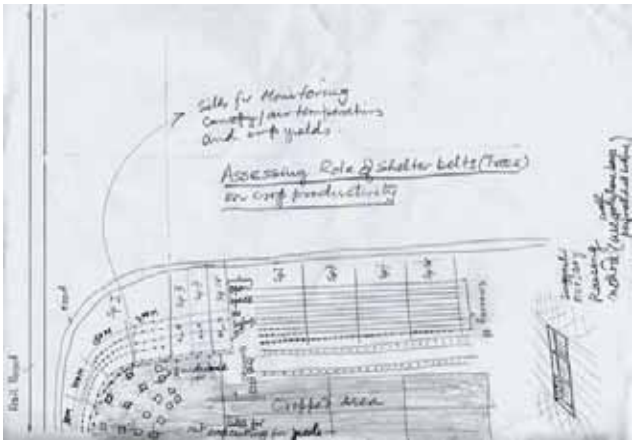


Таблица 1. Фенологические исследования древесных насаждений в полезащитных полосах

Деревья	Время посадки	Рост растений (см)				Приживаемость, %
		июнь	июль	август	сентябрь	
1. Тополь (Populus)	Декабрь 2007 г.	100	125	160	200	80
2. Шелковица (Morus)	Декабрь 2007 г.	60	85	105	150	75
3. Ясень (Fraksinus)	Апрель 2008 г.	100	120	130	150	65
4. Сосна (Pinus)	Апрель 2008 г.	120	130	140	150	75

Объект исследования 7. Калибровка и использование оптического сигнализатора по оценке растительного покрова (GreenSeekers) для контроля динамики роста и развития с/х культур, сопоставления методов управления растительным покровом по ИУУЗР и эффективному управлению азотом.

В соответствии с разработанный методикой исследований был выбран опытный участок для калибровки прибора GreenSeekers. В этом году опытный участок был организован на орошаемой территории Ахалской научно экспериментальной базы НИИ Земледелие. Посевы по схеме опыта с внесением различной дозы азотных удобрений намечены в начале ноября. Результаты будут проанализированы, следуя обычной методологии, после завершения сезона выращивания культур.

Объект исследования 8. Изучение влияния планировки земель и агрономических мероприятий на динамику засоления и влажности в почве и состояние характеристики с/х культур.

Этот эксперимент был заложен в двух регионах Дашогузс и Ахалск и на экспериментальном участке «Бугдайлы». В июле в Дашогузской области при поддержке экспертов из Хорезма был организован тренинг по лазерному планировщику. Данное мероприятие было проведено на орошаемой территории Дашогузского научно – производственного испытательного центра НИИ Зерновых культур. Опытный участок имеет площадь около 2,5 га. Участок разделен примерно на две части, где на первой половине была проведена лазерная планировка, а на второй - агротехнические мероприятия, традиционно принятые фермерами.

На участке в конце сентября проводили влагозарядковый полив. При этом норма полива на спланированном лазерным планировщиком участке составила 800 $м^3$/га и на другом поле, где применялось фермерская практика, норма полива достигла 950-1000 $м^3$/га. Посев озимой пшеницы проводили 10 октября нормой 180 кг/га.

На втором участке, площадью около 2 га, расположенном на орошаемой территории Ахалской научно – экспериментальной базы НИИ Земледелия, засеянном под озимой пшеницей, была проведена планировка для посева на постоянных гребнях. Также на поле площадью около 1 га была проведена планировка, где будут организованы опыты по калибровке прибора GreenSeekers. Лазерный планировщик будет также использован для планировки орошаемых полей после уборки хлопчатника для организации полевых экспериментов по оптимизации поливных норм хлопчатника.

Объект исследования 9. Распространение результатов и разработка механизмов для внедрения и широкого распространения методов ИУУЗР.

7-9 июля 2008 года в Дашогузской области был проведен семинар, посвященный лазерной технологии планировки земель. На семинаре участвовали 20 человек: хаким Губадагского этрапа, председатель областного объединения «Туркмензерно», заместитель председателя областного объединения «Туркменхлопок», фермеры и специалисты из двух районов области, арендаторы и специалисты Дашогузского научно – производственного испытательного центра НИИ Зерновых культур.

Участники семинара были обучены методике применение лазерного оборудования (подготовка и установка лазерного оборудования и проведение нивелировки поверхности поля для вычисления средней отметки, установка отдельных датчиков и оборудований на скрепере и наблюдение за работой планировщика). Проект участвовал и двумя стендами, демонстрирующими деятельность проекта, на Международной выставке и конференции «Туркменагро 2008», которые состоялись 7-9 августа 2008 года в г. Ашгабате.

Национальный координатор проекта, д-р М.Непесов, 1 раз выступил по национальному телевидению (программа «Алтын Асыр» 8 августа 2008 года).

Рабочая программа Узбекистана: июль-декабрь 2008

Узбекистан	**Кв.3**	**Кв.4**	**Ожидаемые результаты**	**Окончательные итоги**
1. Оценка потребности в промывке на орошаемых землях (в равнинных условиях) для повышения продуктивности воды и снижения объема дренажного стока (Лизиметрические наблюдения и Полевой эксперимент)	**x**	**x**	• Варианты по промывкам по управлению засолением используя минерализованную воду заложены.	• Технологии включаются в национальные программы местных ученых
2. Подержание благоприятного солевого баланса в системе постоянных гребневых борозд в системе земледелия хлопчатник – пшеница	**X**	**X**	• Результаты по испытаниям культур Хлопчатник+ Маш и Кукуруза+Маш становятся доступными по 2м система сева по гребням	• НССХИ позволяют интенсифицировать и диверсифицировать хлопково-кукурузную систему земледелия
3) Оценка продуктивности биомассы, солеустойчивости и биодренажной способности местных и завезенных видов деревьев и трав для восстановления деградируемых пастбищ в засушливых условиях	**X**	**X**	• Посажены перспективные саженцы фруктовых деревьев (300) • Галофиты посажены для борьбы с ветровой эрозией на засоленных песчаных пустынных почвах	• Семена кормовых трав становятся доступными для фермеров для испытаний
4. Оценка разнообразия и солеустойчивости с/х культур для повышения производства биомассы для развития животноводства на деградируемых пастбищах	**X**	**X**	• Оценка продуктивности Суданской травы + конских бобов, Атриплекс + Суданская трава, климакоптера + Суданская трава , кукурузы + конских бобов • Оценка продуктивности 12 различных сортов просо, сортов люцерны и сорго,галофитов, кукурузы &суданской травы	• Новая междурядная система выращивания культур становится популярной для доступности для повышения обеспеченности кормами и увеличения производительности животноводства
5. Калибровка и использование оптического сигнализатора (GreenSeekers) для контроля динамики роста и развития с/х культур, сопоставления методов УУЗР по управлению растительным покровом и эффективному управлению азотом	**X**	**X**	• Разработка калькулятора азота для оценки потребности посевов пшеницы в азоте в Кибрайском районе Ташкентской области.	• Фермеры могут оптимизировать технологию применение азотных удобрений.
6. Оценка влияния планировки с лазерным наведением на экономию воды, вымыв солей и состояние с/х культур в орошаемых агроэкологиях с использованием инструментов EM38 и оптического сигнализатора	**X**	**X**	• Технология лазерной планировки демонстрировалась в хозяйствах “Эсанбой ота” , “Хожа Кабуд”, “Умид Шодлиги”, “Шерзод Самандорлиги” хозяйствах Сырдарьинской и Джизакской областях	• Новая лазерная технология планировки земель станвится популярной для точной планировки и повышения урожаев
7. Распространение результатов и разработка механизмов для внедрения и широкого распространения методов УУЗР	**X**	**X**	• Организация фермерского дня в Пахтакорском и Кызылкумском участках • Организовано интервью по тлдевидению и радио •	• Гражданское общество становится более осведомленным о преимуществах новых ресурсосберегающих технологий, разработанных в рамках проекта по УУЗР

Узбекистан: Исследовательские результаты (июль-декабрь 2008 года)

Объект исследования 1. Оценка потребности в промывке на орошаемых землях (в равнинных условиях) для повышения продуктивности воды и снижения объема дренажного стока (Лизиметрические наблюдения и Полевой эксперимент)

Метеорологические данные, полученный на метео станции «Ок олтин», расположенной в Сырдарьинской области, отображены на график 1, что свидетельствует о том, что дефицит воды обычно превалирует в период с марта по октябрь. Поэтому необходимо производить предпосевной полив для обеспечения необходимого уровня влажности, что обеспечит хороший рост растений.

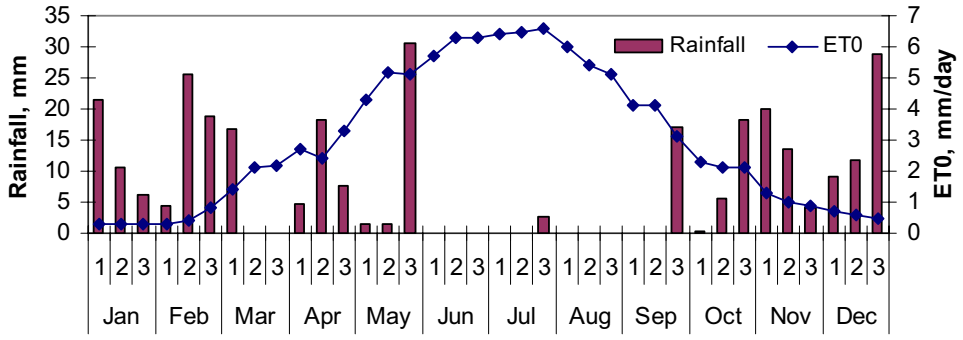


График 1. Данные по осадкам и испарению, полученные на станции «Ок олтин» (2008).

23 апреля 2008 года хлопчатник был посеян на лизиметрах $1_{(x)}$, $2_{(x),\ and}$ $3_{(x)}$. На лизиметрах было проведено промывание солей в соответствии с запланированными вариантами. На лизиметре $1_{(x)}$ была проведена промывка нормой 4000 м^3/га, на лизиметре $2_{(x)}$ – 2000 м^3/га и лизиметре $3_{(x)}$ – 1000 м^3/га. Во время посева были внесены минеральные удобрения: аммиачная селитра нормой 50 кг/га и суперфосфат нормой 98 кг/га. Всходы хлопчатника были удовлетворительными, однако эксперимент был прекращен из-за того, что всходы хлопчатника были уничтожены коровами и овцами фермерского хозяйства «Шерзод Самандар бирлиги». 11 июня был произведен повторный посев, который также был уничтожен. 23 июля кукуруза была посеяна на лизиметрах, а участок с лизиметрами был огорожден оградой.

Данные по урожайности кукурузы, засолению почвы, уровню грунтовых вод, количества использованной оросительной и грунтовой воды представлены в таблице 17.

Таблица 17. – Влияние засоления почвы и грунтовой воды на рост и развитие кукурузы

Вариант	**Урожай зеленой массы, тонн/га**	**Заоление почвы, ECe, dS/m (29.09.2008)**	**Засоление грунтовых вод, ECgw, dS/m (29.09.2008)**	**Общее количе ,$м^3$/тво оросительной воды, га**	**Количество использованной грунтовой воды, $м^3$/га**	**Общее испарение, $м^3$/га**	**Эффективность использования воды, кг/мм/га**
1000 $м^3$/га	12.57	6.38	1.97	420	3172	4768(66.5)[X]	26.37
2000 $м^3$/га	13.48	5.20	1.36	420	3096	5699 (54.3)	23.65
4000 $м^3$/га	13.14	6.90	1.16	420	3207	7816(41.0)	16.81

[X] Цифры в скобках указывают на процент добавленной грунтовой воды в общем испарении

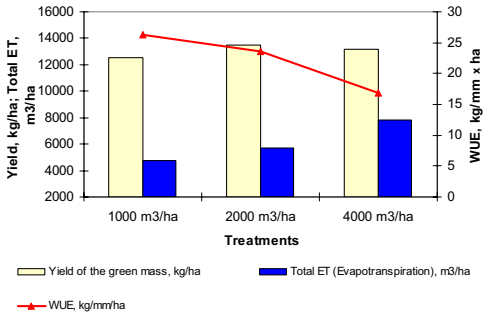


Рис. 2. Урожай, общее испарение, засоление и эффективность использования воды на посевах кукурузы

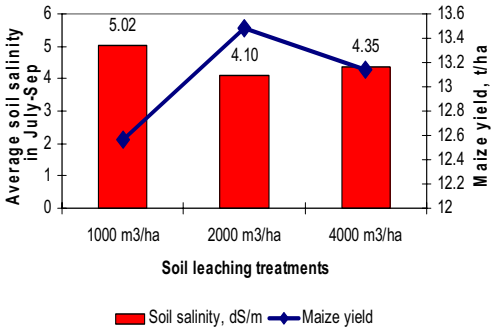


Рис. 3. Влияние промывки солей на засоление почв и урожай кукурузы

Результаты указывают на то, что урожай зерна в варианте 2 (2000 $м^3$/га) был одинаковым с урожаем, полученным при использовании традиционных агрономических приёмов с последующим проведением промывки почв нормой 4000 $м^3$/га до посева кукурузы. Как это видно из рисунков урожайность кукурузы в вариантах 2 и 3 сильно не отличалась (13.3 ± 0.2 т/га), в то время как фактическое общее испарение имело тенденцию увеличения и варьировало в пределах от 4768 до 7816 $м^3$/га. Максимальное общее испарение наблюдалось на участках, где промывка производилась нормой 4000 $м^3$/га, а минимальное – на участках с минимальной нормой промывки (1000 $м^3$/га). Более интенсивные предпосевные методы полива (2000 $м^3$/га) для удовлетворения дифицита почвенной влаги и вымывания некоторой части солей из зоны посева семян кажутся достаточными для достижения двойной цели сбережения воды и снижения объемов дренажных вод. Продуктивность оросительной воды на кукурузных полях была приблизительно в 1.5 раза выше при использовании новой стратегии управления засолением. Эффективность использования воды, рассчитанная на основе фактического испарения и урожайности снизилась с увеличением объемов воды, использованной для промывания (от 26.37 до 16.81 кг/мм/га). Вышеуказанные результаты свидетельствуют о том, что грунтовые воды способствовали увеличению суммарного испарения на 3100-3200 $м^3$/га, когда грунтовые воды находились на уровне 100 см от поверхности почвы. Таким образом, 41-66% потребности кукурузы в воде было восполнено за счет, грунтовых вод с уровнем засоления в 2 dS/m. Увеличение суммарного испарения за счет грунтовых вод было рассчитано с помощью уравнения Харченко (Харченко, 1975):

$$ETgw = ETo / e^{mh},$$

Где ETgw – увеличение суммарного испарения за счет грунтовых вод, мм,
ET_o – испарение с поверхности воды, мм,
m – параметр, отражающий характеристики почвы и стадию развития культуры
h – уровень грунтовых вод, м

Увеличение суммарного испарения за счет грунтовых вод составило 2212 м^3/га, т.е. на 40-45% меньше по сравнению с величиной, определенной для участка с лизиметрами. Из этого следует, что эмпирический коэффициент (м) требует коррекции в вышеуказанном уравнении для определения вклада грунтовых вод в суммарное испарение для местных почвенных условий.

В сентябре 2008 года озимая пшеница была посеяна на лизиметрах после проведения промывки в соответствии с режимом промывки, приведенным в таблице 18.

Таблица 18. Засоление почвы и грунтовых вод на начальной стадии развития озимой пшеницы осенью 2008 года.

Варианты промывки (м^3/га)	Засоление грунтовых вод, до промывки, ECgw, dS/m (20.09.2008)	Засоление грунтовых вод, после промывки, ECgw, dS/m, (14.10.2008)	Общий объем полива, м^3/га	Засоление почвы до промывки, ECe, dS/m (20.09.2008)	Засоление почвы после промывки, ECe, dS/m (14.10.2008)
Перед посевом, 1000	4.20	1.84	1000	6.83	2.84
Перед посевом, 2000	4.60	1.30	2000	5.77	2.31
Перед посевом, 4000	4.36	1.64	4000	8.50	1.89
После посева, 1000	4.64	1.88	1000	5.64	2.11

Эксперимент находится на стадии продолжения.

Полевой эксперимент А2

Эксперименты, заложенные в 2008 году, проводились в соответствии с рабочей программой. Несмотря на то, что результаты полевых экспериментов, полученные зимой 2007 года, были воодушевляющими, домашний скот продолжал уничтожать посевы. Средние значения засоление почвы на 1 августа и 13 сентября 2008 года до проведения промывки представлены на рисунке 4. Варианты промывки включали:
(а) промывка засоленного вспаханного поля оросительной водой нормой 4000 м^3/га; все растительные остатки удалены;
(б) Полив засоленной водой (7 см) для увеличения влажности почвы с последующей промывкой нормой 1500 м^3/га; все остатки удалены;
(в) Полив засоленной водой (7см) для улучшения прежнего уровня влажности почвы с последующей промывкой нормой 1500 м^3/га; все остатки удалены;
(г) неглубокий посев с последующей промывкой нормой 1500 м^3/га;
(д) неглубокий посев с последующей промывкой нормой 1500 м^3/га; 50% азота и другие питательные компоненты были применены до предпосевного полива для сравнения с вариантом (е).

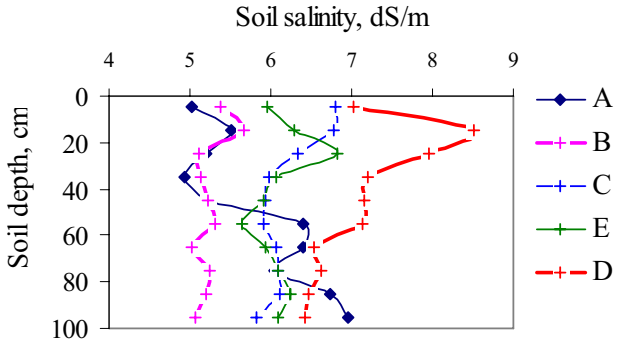


Рис. 4. Засоление почвы при различных методах промывки, 2008.

Результаты, представленные на рисунке 4, указывают на то, что уровень засоления был выше ближе к поверхности, где была применена промывка после посева. Однако, следует отметить, что это не повлияло на урожай пшеницы (в соответствии с информацией, представленной в годовом отчете за июль 2007-июль 2008), что связано с тем, что соли накапливаются в основном к концу сезона выращивания пшеницы, когда солеустойчивость культур максимальна. Пространственное распространение солей определялось с помощью измерителя засоления на полях с разными вариантами промывки. Результаты были представлены в виде графиков, используя программу Sigma Plot, как это показано на рис. 5. Точки с высоким уровнем засоления (на глубине 0-150см) отражают присущую вариативность засоления почвенного профиля на участках (г) и (д), а не приобретённую за счет поливов. Это указывает на необходимость проведения локальных промывок на участках (г) и (д) для рассоления данных участков.

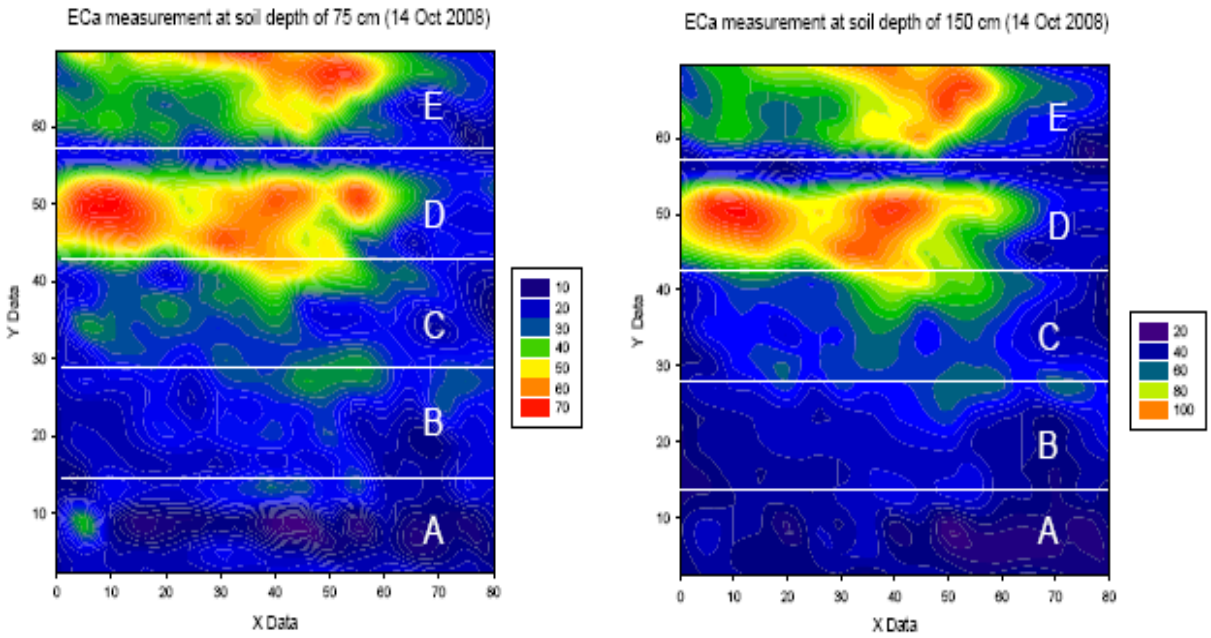


Рис. 5. Показатели засоления почвы после промывок по вариантам (а), (б), (в) (14 октября 2008 г.)

Зависимость полученных урожаев на различных участках от уровня засоления почвы свидетельствует о том, что потенциальная урожайность пшеницы в Сырдарьиской области составляет около 6.0 тонн/га на нормальных почвах.

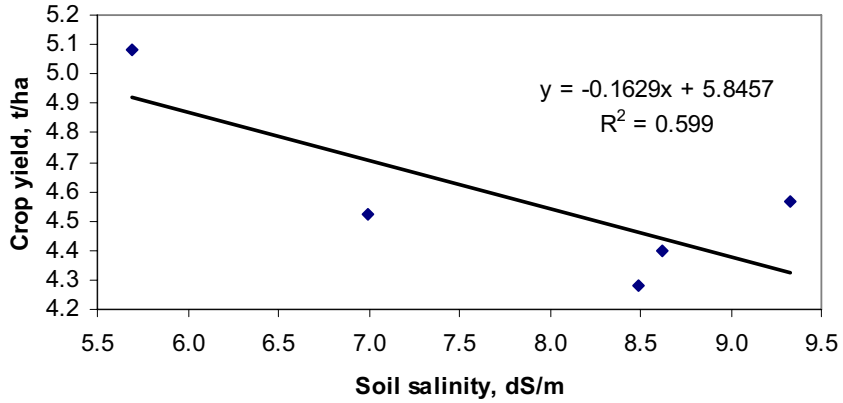


Рис. 6. Урожайность культуры в зависимости от засоления при различных вариантах промывки в 2007 году.

Объект исследования 2а. Подержание благоприятного солевого баланса в системе постоянных гребневых борозд в системе земледелия хлопчатник – пшеница (эксперименты с озимой пшеницей) – Джизакская область

Данные относительно осадков и испарению на Пахтакорском участке были собраны с помощью метеорологической наблюдательной станции «Джизак» в Джизакской области и представлены на рисунке 7. Результаты свидетельствуют о том, что производство культур в начале весны и в летний период требуют проведения поливов из каналов для устранения дефицита влаги почвы региона.

Озимая пшеница была посеяна на гребнях шириной 90 см с поливом по бороздам. Гребни были высотой в 15 см. Пшеница была посеяна в 4 линии на расстоянии 15 см на гребнях с помощью Индийской сеялки. Варианты посева включали (i) традиционный посев, (ii) посев на гребнях и (iii) посев на гребнях в присутствии растительных остатков. После озимой пшеницы была посеяна кукуруза.

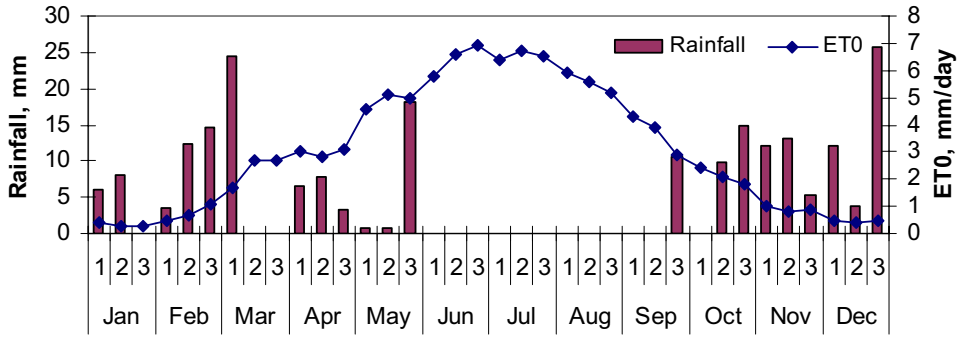


Рис. 7. Данные об уровне осадков и испарения, полученные метеостанцией «Джизак» (2008).

Данные по засолению после сбора урожая озимой пшеницы представлены графически на рисунке 8. Было установлено, что применение мульчи снизило засоление почвы на 17%. Данные результаты свидетельствуют о том, что полив засоленной воды без применения соответствующих методов управления засолением может привести к накоплению засоления и образования солонцовых почв на орошаемых землях.

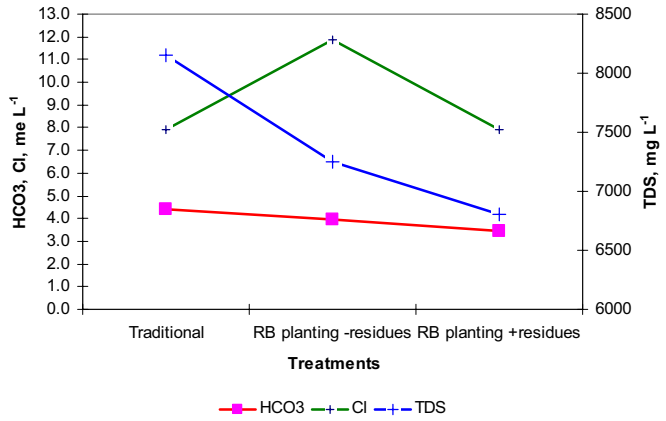


Рис. 8 Общий количество твердых веществ, ионов HCO_3^- и Cl^-, концентрации (me L^{-1}) в слое почве в 30-50 см после сбора урожая озимой пшеницы

Эксперименты по выращиванию кукурузы

Каждый эксперимент был проведен на площади в 0.14 га. Общая площадь экспериментального участка составила 0.43 га. Кукуруза была посеяна поселе сбора урожая пшеницы, используя Индийскую сеялку. Варианты эксперимента включали: (1) кукуруза была посеяна в середине гребня шириной в 90 cm – контрольный вариант; (2) кукуруза посеяна в две линии на гребне в 90 см; (3) кукуруза + маш были посеяны на парных гребнях шириной в 90 см. Было установлено, что увеличение густоты стояния растений на вариантах 2 и 3 в системе гребневого посева и полива по бороздам привело к увеличению урожая зерна в более чем в 0.4-1.2 тон/га (таблица 19). Стоит отметить, что урожай кукурузы был все равно низок из-за недостатка азота. Существует достаточно возможностей для увеличения урожая кукурузы. Посев маша с кукурузой значительно увеличил итоговую продуктивность системы. Урожай пшеницы превысил 1.3 тонны/га.

Фото 5. Посев маша с кукурузой на мульчированных гребнях

Таблица 19. Влияние методов посева и совместного посева вместе с машем на урожай кукурузы

Урожай (геометрия посева культур)	Урожай, т/га	
	хлопчатник	маш
Посев кукурузы на середине гребня в 90 см – контрольный вариант	3.45	-
Посев кукурузы в две линии на гребнях в 90 см	4.63	-

Кукуруза + маш, посеянные на гребнях в 90 см	3.86	1.33

По сравнению с вариантом выращивания только лишь кукурузы в две линии на грядках в 90 см, вариант с выращиванием кукурузы с машем в две линии на гребне увеличил чистую прибыль фермеров на 770 тысяч узбекских сумов (550 долл. США/га). Анализ рентабельности приведен в таблице 20.

Таблица 20. Технико-экономические параментры различных методов посева кукурузы и маша в фермерском хозяйстве «Эсанбой ота» Пахтакорского района Джизакской области

№	Показатели	Методы посева		
		Посев кукурузы в одну линию по центру гребня в 90 см	Посев кукурузы с нулевой обработкой на гребне в 90 см в две линии	Посев кукурузы и маша с нулевой обработкой на гребнях в 90 см в две линии
1	Урожай, т/га	кукуруза - 3.45 т/га	кукуруза - 4.63 т/га	кукуруза - 3.86 тт/га машn -1.32 т/га
2	Валовая прибыль, Узб.сум/га	1207500	1620500	2407000
3	Общие расходы, Узб.сум/га	169880	172560	188760
4	Чистая прибыль, Узб.сум/га	1037620	1447940	2218240

Объект исследования 2 Б. Результаты выращивания хлопчатника с машем, используя гребневую сеялку при посеве

Хлопчатник был посеян в соответствии с Индийской системой гребней и борозд на гребнях в 60 и 90 см. Схеме посева изображена на рисунке 9.

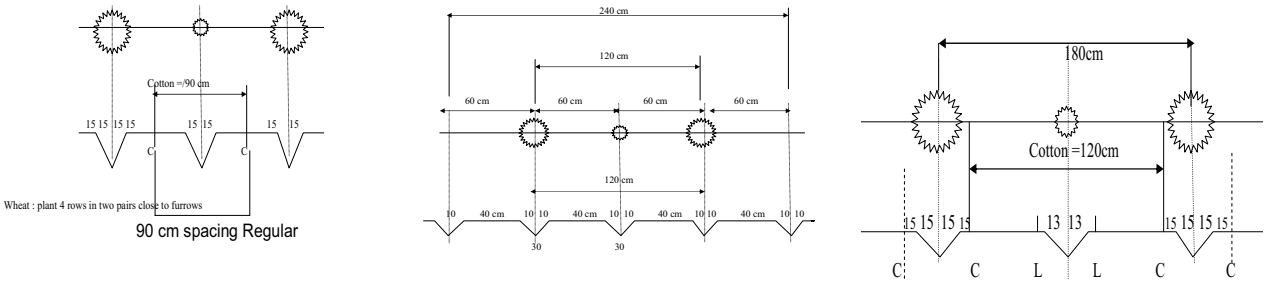


Рисунок 9. Схема посева маша и хлопчатника на гребнях в 60 и 90 см с поливом по бороздам

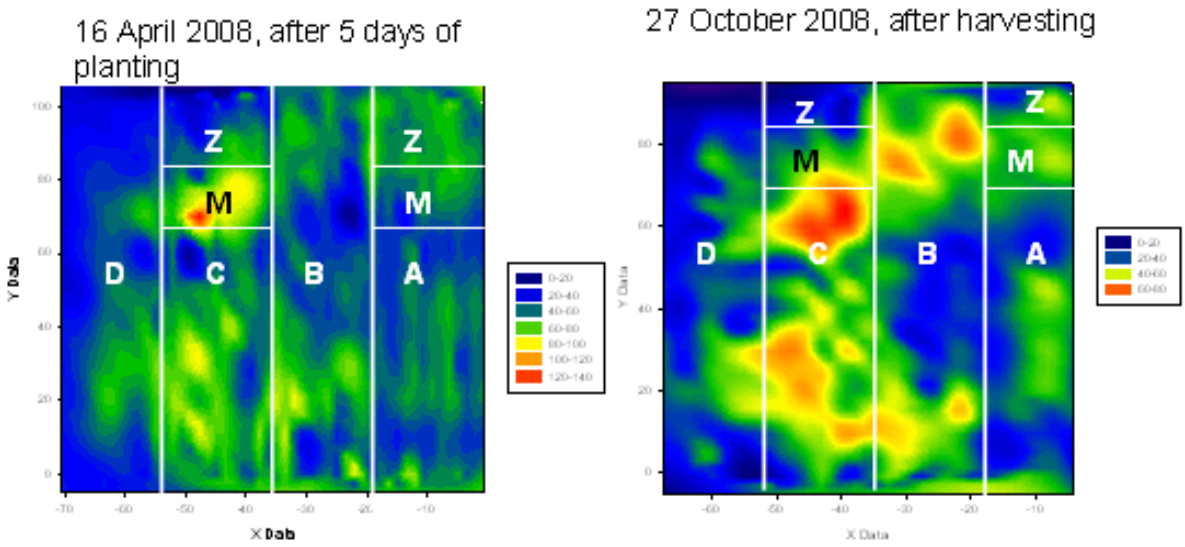
Хлопчатки был посеян в центре гребней в 60 или 90 см, а также по краю гребней для создания пространства для посева маша, как это показано на рисунке 2.3. Экспериментальный участок имел площадь в 0.72 га для 4 вариантов: (i) посев хлопчатника в одну линию на гребне в 60 см, (ii) посев хлопчатника и маша на гребне в 60 см в две линии (iii) посев хлопчатника в одну линию на гребне в 90 см, и (iv) 90 cm bed

with one row each of cotton + mungbean on sides (paired rows of cotton and mungbean). Каждый вариант проводился на площади в 0.18 га (длина гребней - 100 м, ширина участка 18 м). Для посева хлопчатника был выбран сорт Бухара-102. Посев производился нормой 30 кг/га. Местный сорт маша был посеян с нормой высева 4 кг/га. Данные по урожайности хлопчатника и маша представлены в таблице 21.

Таблица 21 . Урожайность хлопчатника и маша при различной схеме посева

Вариант (схема посева)	Урожай, т/га	
	Хлопчатник	Маш
Хлопчатник, 90 см	5.41	
Хлопчатник + маш, 90 см	4.82	1.44
Хлопчатник, 60 см	4.46	
Хлопчатник + маш, 60 см	3.84	1.32
Маш, сорт «Зилола»	-	1.52
Маш, сорт «Марджан»	-	1.78

Данные по урожайности, представленные в таблице 21, свидетельствуют о том, что урожай хлопчатника был максимальным при посеве в одну линию на гребнях в 90 см. Выращивание маша вместе с хлопчатником снизило урожай хлопчатника, однако общая продуктивность системы увеличилась. Урожайность хлопчатника на гребнях в 60 см была ниже урожайности хлопчатника на гребнях в 90 см. Снижение урожайности хлопчатника на гребнях в 60 см обусловлено в первую очередь свойственному почве данному экспериментальному участку высокому уровню засоления, которое не могло быть снижено с помощью промывок из-за отсутствия воды в каналах (рис. 10). Также следует отметить, что сорт маша «Марджан» продемонстрировал наилучшие результаты, дав самый высокий урожай зерна по сравнению с сортом «Зилола».



X data reflects distance from right bottom corner of the field to the left were measurements were started; **Y data** corresponds to the length of the furrows

Treatments: **A**-Cotton+mungbeen intercropping at 90 cm space; **B**-Cotton at 90 cm interfurrow space; **C**- Cotton+mungbeen intercropping at 60 cm space ; **D**- Cotton at 60 cm interfurrow space; **M**-Mungbeen "Marion" variety, Z-Mungbeen "Zilola" variety

Рис. 10 Очевидная электрокондуктивность почвы (mS/m) на экспериментах с хлопчатником и машем на глубине 75 см.

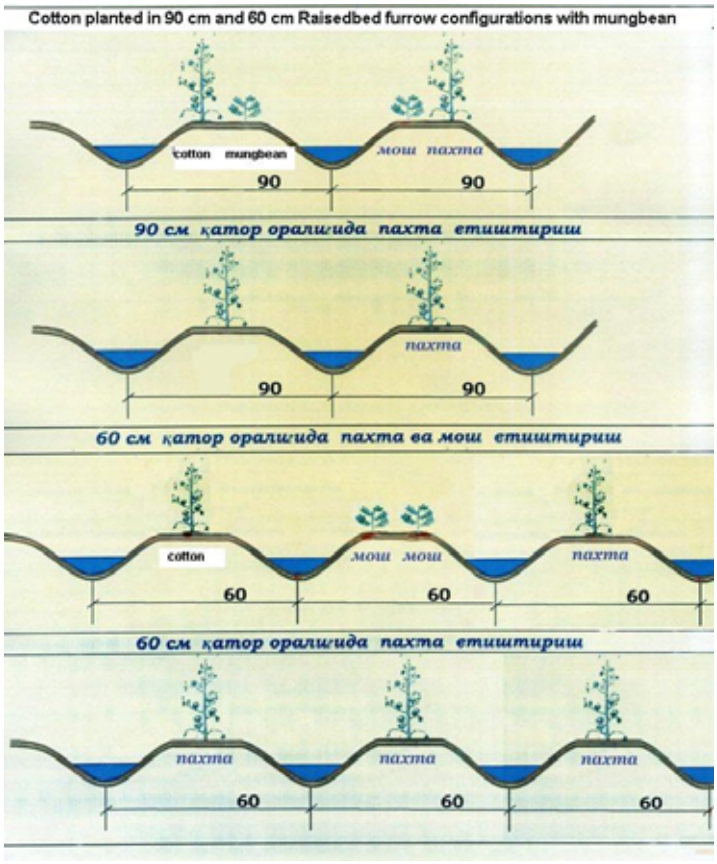


Схема посева хлопчатника и маша на гребнях в 90 и 60 см

Выращивание маша с хлопчатником на гребнях в 90 и 60 см увеличило чистую прибыль фермеров на 650 и 850 долларов США соответственно (таблица 22).

Таблица 22. Технико-экономические показатели различных технологий посева хлопчатника и маша в фермерском хозяйстве «Эсанбой ота» Пахтакорского района Джизакской области

№	Иникаторы	Варианты			
		Посев сорта хлопчатника «Бухара 102» с машем на гребнях в 90 см	Посев сорта хлопчатника «Бухара 102» индийской сеялкой на гребнях в 90 см	Посев сорта хлопчатника «Бухара 102» с машем на гребнях в 60 см	Посев сорта хлопчатника «Бухара 102» индийской сеялкой на гребнях в 60 см
1	Урожай, т/га	хлопчатник - 4.8 маш - 1.58	хлопчатник - 5.4	хлопчатник - 3.8 маш - 1.52	хлопчатник - 4.4
2	Валовая прибыль, узб. сум/га	3449200	2350400	2888800	1939600
3	Итого расходов, узб.сум/га	1159990	1213870	1042190	1027190
4	Чистая прибыль, узб. сум/га	2289210	1136530	1846610	912410

В целях распространения технологии гребневого посева 21 октября 208 года озимая пшеница была посеяна на другом фермерском хозяйстве (фемер- Худайбердиев Учкун) с земельной площадью в 5 га с помощью Индийской гребневой сеялки на гребнях. Посев был произведен с различными нормами сева (150, 225, 200, 250 кг/га).На контрольном участке применена норма посева 225 кг/га. Индийская сеялка также была использована для посева озимой пшеницы на участках с хлопчатником и машем, а также посева ячменя на участках с кукурузой и машем. Эксперименты находятся на стадии продолжения.

Объект исследования 3. Оценка продуктивности биомассы, солеустойчивости и биодренажной способности местных и завезенных видов деревьев и трав для восстановления деградируемых пастбищ в засушливых условиях

Было установлено, что галофитные кормовые растения (Atriplex nitens, Climacoptera lanata, Kochia scoparia и Gliserizzisa glabra) достигли стадии цветения в сентябре и стадии формирования плодов в октябре. Урожай кормовых растений представлен в таблице 23.

Таблица 23. Продкутивность некоторых видов кормовых растений на Кызылкумском экспериментальном участке, Кызылкесек, 13-14 августа 2008 года

Вариант	Густота стояния, тыс. раст/га	Высота растений, cm	Урожай зеленой массы
Atriplex nitens	54±3,7	176±4,9	17,01±2,4
Climacoptera lanata	70,4±2,4	79±3,1	4,7±2,6
Kochia scoparia	763,4±2,4	179±4,9	25,9±4,7
Gliserizzisa glabra	163±5,90	19±4,6	5,0±3,1

Объект исследования 4. Оценка разнообразия и солеустойчивости с/х культур для повышения производства биомассы для развития животноводства

В августе кормовая урожайность сортов проса была установлена. Данные по урожайности приведены в таблице 24. Среди сортов жемчужного проса наивысшая кормовая продуктивность была у сортов Aip – 19586, Aip 22269 и Aip 13150. Детали эксперимента были представлены в годовом отчете за 2007-2008 г.

Таблица 24. Урожайность кормовых культур на Кызылкумском участке на 13-14 августа 2008 года

Сорта	**Густота стояния растений, Тыс.растений/га**	**Высота растения, см**	**Зелёная биомасса, т/га**
Жемчужное просо - Panicum miliaceum			
Raj 171	166.6±2.8	205.8±8.4	29.5±2.8
BK-75	116.0±3.7	131.0±8.7	42.9±3.1
HHVBC	116.6±4.8	225.7±9.3	53.1±4.6
JCMC	106.3±3.2	277.5±8.1	54.6±4.7
Aip 19588	83.0±2.1	277.5±8.0	61.3±5.1
Aip 13150	70.0±3.2	245.0±8.4	60.4±4.9
Aip 22269	63.0±4.8	200.0±6.4	64.5±4.6
Legumes Aicph-88039	80.0±4.6	140.0±4.2	6.1±1.9

Примечание: таблица включена из-за некоторых изменений урожайности, которые были представлены в предыдущем отчете.

На фермерском хозяйстве, расположенном в пустыне, был заложен эксперимент по выращиванию различных видов дынь и тыкв на площади в 0.25 га. Выращивались тыквы, арбузы, дыни и помидоры. Арбузы, дыни и хандаляк были посажены 10-11 мая, а тыква – 20 мая. Длительность вегетативного периода в Кызылкумах у тыквы, арбуза и дыни приблизительно 150-155 дней, у хандаляка – 75 дней и у помидоров – 90 дней (таблица 25).
Было установлено, что на пустынном участке рыночная урожайность арбузов составила 32.4 т/га, дынь – 30.0 т/га, тыкв – 20 т/га, помидоров – 28.0 т/га.

Было установлено, что местный вид люцерны интенсивно растет в пустыне Кызылкум. Были предприняты усилия для производства и распространения семян местным фермерам. Около 50 кг семян было распространено для широкого внедрения данного местного вида люцерны в пустынной экологической зоне.

Таблица 25. Урожайность бахчевых культур на Кызылкумском экспериментальном участке, 2008. Кызылкесек, 14.08.2008.

#	Культура	Урожай фруктов, т/га
1	Тыква	20,0 ± 4,1
2	Арбуз	32,4 ± 4,0
3	Дыня	30,0 ± 4,3
4	Хандаляк	21,0 ± 2,4
5	Помидоры	28,0 ± 4,3

Объект исследования 5. Калибровка и использование оптического сигнализатора (GreenSeekers) для контроля динамики роста и развития с/х культур, сопоставления методов УУЗР по управлению растительным покровом и эффективному управлению азотом

На территории Кибрайского района Ташкентской области был заложен эксперимент по калибровке оптического сенсора Green Seeker в соответствии с методологией в четырёх повторностях. Сорт озимой пшеницы «Москвичка» был посеян с нормой посева 200 кг/га, используя Индийскую сеялку с нулевой обработкой. Суперфосфат был применён в норме 108 кг/га и азотные удобрения в соответствии с программой в норме 0-250 кг/га. Также эксперименты были заложены в одном фермерском хозяйстве в соответствии с программой с внесением 50% азота (125 кг/га).

Объект исследования 6. Оценка влияния планировки с лазерным наведением на экономию воды, вымыв солей и состояние с/х культур в орошаемых агроэкологиях с использованием инструментов EM38 и оптического сигнализатора

На Джизакском участке планировка с лазерной установкой была проведена на площади 5 га. Сначала была произведена топосъемка по квадратам размерами 20*20 м с помощью лазерной системы, затем сделаны несколько вариантов проекта планировки (рис.6.1.). Исходная неровность поля составляла +22 см и - 31 см, объем планировочных работ по наиболее выгодному варианту проекта был равен 552м^3/га. На Сырдарьинском участке планировка с лазерной установкой было проведено упрощенное проектирование и

планирование планировочных работ. Были выполнены 4 геодезических створа вдоль поля и 4 поперек поля на площади 13 га с использованием лазерной системы. На основании этих съемок были назначены уклоны вдоль и поперек поля, которые необходимо создать (рис. 6.2.). На площади 2 га с края поля удалось осуществить планировку с лазерной системой наведения наибольшей ровности. На следующих 2 га расположенных рядом так же выполнялась планировка с лазерной системой, в результате которой намного улучшилась ровность поля по сравнению с исходной, однако добиться наилучшей ровности не удалось из-за частых поломок трактора, проблемами с ГСМ, а также отсутствием трактора. На все эти работы ушло 12 дней.

Экономия оросительной воды при использовании лазерной планировки составила 600 $м^3$/га. Для посевов озимой пшеницы на выровненном поле с помощью лазерного планировщика норма полива составила 1100 $м^3$/га, в то время как норма полива на поле с традиционной планировкой составила 1700 $м^3$/га. Точная лазерная планировка позволила избежать чрезмерных потерь оросительной воды за счет инфильтрации, а также сократило время полива и способствовало равномерному распределению влажности почвы по всему полю. Данные относительно прироста урожайности озимой пшеницы, посеянной на полях с лазерной планировкой, ожидаются.

Объект исследования 7. Распространение результатов и разработка механизмов по распространению методов устойчивого управления земельными ресурсами

#	даты	Деятельность	Участники
1.	29-7- 2008	Фермерский полевой день в Джизаке	farmers, irrigation specialists and WUA specialists (Total 65)
2.	2-9-2008	Полевой день, организованные в пустыне Кызылкум	Director, Republic center for agriculture electrification - Prof. Rabbimov, ICBA - Director, UzNIIKEP- S.Yusupov, Deputy Chairman of the Uzbekkarakul company - M.Narziev, Chairman of the Navoi Karakul - A.Ashurov, heads of the farmer holdings, farmers, dehkans, scientists of SANIIRI, UzNIIKEP – in total 38 persons, National Secretary of Kassilyu program, Hakim of the district,
		Сообщения по телевидению и радио	Field days were covered by ‘Pravda Vostoka’
		• Рекламные листы по разработанным технологиям • Разработанные постеры	-11 - 5

Литература по распространению результатов исследований, подготовленная для широкой публики – 8 ноября.