

ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ

УДК 631.82:631.582

ЭВОЛЮЦИЯ И ПЛОДОРОДИЕ ОРОШАЕМЫХ ПОЧВ

Р.К. Кузиев, Д.С. Саттаров

Государственный научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии «Узгеодезкадастр», 100179, Ташкент, Камарнисо, 3

В статье на основе научных материалов многочисленных авторов, полевых и производственных опытов ряда научных учреждений, в том числе и ГосНИИПА «Узргеодезкадастр» обсуждается вопрос об эволюции и изменении плодородия орошаемых почв под влиянием агротехнических приемов возделывания сельскохозяйственных культур. Заключается, что агротехника, направленная на повышение урожая культур и неправильно внедренная, не может способствовать повышению плодородия почв.

ВВЕДЕНИЕ

На земном шаре будущее сельскохозяйственного производства связано с почвенным покровом. Однако почвенный покров постоянно меняется, происходят эволюционного характера изменения мелиоративного, экологического состояния и свойств почв в ту или иную сторону в зависимости от сути влияющих факторов и условий почвообразования.

Естественные почвы находятся под влиянием природных факторов. На богарные почвы (в сельскохозяйственном обороте) влияют частично природные и частично антропогенные факторы. Факторы и условия, влияющие на орошаемые почвы, в значительной степени являются антропогенными, и доля природного фактора с каждым годом становится все меньше и меньше.

Вопрос в том, какие эволюционные изменения могут происходить в орошаемых почвах Узбекистана, особенно в зоне хлопководства, обсуждается в приводимой ниже статье.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В основу исследований положены методы комплексного изучения почв и проведения полевых опытов по обработке, орошению и применению различных удобрений на орошаемых сероземных почвах и отдельных пустынных почвах пустынной зоны.

Влияние механизированной обработки, удобрений и искусственного ороше-

ния на орошаемые типичные сероземы изучались исследователями СоюзНИХИ в условиях многолетних полевых опытов и сотрудниками ГосНИИПА на экспериментальном участке института [1].

Изучение содержания гумуса в орошаемых пустынных почвах во времени изучались Ташкузиевым М, Саттаровым Д. и Эргашевым А. [2]. Анализы почв на содержание гумуса и элементов питания в орошаемых почвах выполнялись методами, рекомендованными СоюзНИХИ [3].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В естественных условиях основанием теории почвообразования является великий русский ученый В.В. Докучаев [4]. Он функциональную связь между почвенным покровом и почвообразующими факторами показал при помощи следующей формулы:

$$П = F(K Ж_o Г_p P) В \quad (1)$$

где: П - почва;

F - функциональная связь;

Ж_o - живой организм;

K - климат;

Г_p - горная порода;

P - рельеф;

В - время.

Эти факторы способствовали на суше земного шара формированию самых различных типов почв и их межтиповых разностей.

Как известно, в условиях сельскохозяйственного производства, особенно орошаемого земледелия, почва окажется

под сильным влиянием человеческой деятельности. Человек оказывает влияние на почвообразование через применение различных видов агротехнологии: обработка почвы, орошение, применение органических и минеральных удобрений, приемы защиты растений и т.д. Человеческую деятельность, влияющую на процесс и условия почвообразования, принято называть антропогенным фактором [5,6]. При учете антропогенного фактора формула почвообразования выглядит в следующем виде:

$$П = [F(K \text{ Жо } Гп \text{ Р}) \text{ Аф}] \quad (2),$$

где: П - почва;

F - функциональная связь;

Жо - живой организм;

K - климат;

Гп - горная порода;

Р - рельеф;

Аф - антропогенный фактор.

Исходя из этих факторов, в условиях орошаемого земледелия идет процесс почвообразования, в корне отличающийся от природного.

В зависимости от того, насколько правильно разработаны приемы агротехники и насколько они правильно внедряются, настолько антропогенный фактор оказывает влияние на свойства почвы. Приемы агротехнологии, в совокупности составляющие антропогенный фактор, должны разрабатываться, в первую очередь, с целью улучшения состояния и повышения плодородия почв. Правильное применение подобных приемов агротехники, безусловно, окажет положительное влияние на почвенные процессы. Однако, иногда разработанный прием агротехники целиком и полностью направлен на повышение урожая сельскохозяйственных культур. При этом улучшение состояния и повышение плодородия почв остается второстепенными. Кроме того, в условиях производства часто приемы агротехники применяются с нарушениями. Любой прием агротехники, примененный больше или меньше установленной нормы, может привести к отрицательным изменениям

почвенных условий. Поэтому в условиях сельскохозяйственного производства формируются почвы, обладающие разным состоянием и уровнем плодородия. На наш взгляд, в орошаемой зоне часто эволюция почв проходит под влиянием правильно и неправильно осуществляемых приемов агротехники.

1. В условиях хлопководства круглый год почвы подвергаются механизированной обработке: зяблевая вспашка, весенняя подготовка почвы к севу, междурядная обработка почвы от весны до осени. Осенью снова зяблевая вспашка.

Как правило, структура почвы разрушается, когда почвы регулярно подвергаются механизированной обработке. Обработка почвы, особенно частая, в условиях орошения создает хорошую аэрацию, что приводит к разложению органической части почвы [2]. Механическое действие орудий и снижение содержащейся в почве органики приведет к ее распылению. На такой почве всегда есть возможность образования корки. Можно не сомневаться, что наблюдаемое иногда искривление проростков там, где они снизу упираются в иссушенную корку, является прямым результатом механического сопротивления корки.

Кроме того, в процессе обработки под прессовым давлением трактора происходит переуплотнение подпахотного слоя, которое лишает корневую систему растений возможности свободного развития. Сопrotивляясь уплотненному слою, корни растений проникают вглубь очень слабо, а иногда корень вовсе кривыми движениями накапливается только в верхнем пахотном слое. Это можно оценить как ухудшение свойств орошаемых почв в результате их круглогодичной механизированной обработки.

2. В засушливых регионах орошение является главным фактором получения нормального урожая сельскохозяйственных культур. В тот период, когда еще не было искусственных водохранилищ, сельскохозяйственные поля орошались непосредственно мутной речной водой,

содержащей в своем составе разное количество взвесей. Под влиянием взвесей ирригационных вод и приемов агротехники орошаемого земледелия в почве появляются совершенно новые почвообразовательные факторы, чем в естественных условиях [7].

Непрерывное ежегодное поступление и последующая переработка взвешенных наносов и другого антропогенно-аккумулятивного материала (землистые, органические и минеральные удобрения, зола и т.д.) приводит к формированию мощной толщи собственно ирригационно-аккумулятивных почв и связанных с ними нижележащих агроирригационных отложений [7].

Длительность орошаемого земледелия в сочетании с уровнем мутности ирригационных вод определяет мощность и морфогенетические особенности плодородия отдельных почв. При не очень большой и средней длительности (от 400-600 до 800-1000 лет) орошения при высоком уровне мутности рек, а также при очень длительном орошении ирригационными водами с пониженной мутностью (Чирчикский и другие оазисы) формируются маломощные (30-60 см) и среднемощные (60-150 см) ирригационно-аккумулятивные почвы. При длительном и очень длительном (> 1000-2000 лет) орошении мутными ирригационными водами формируются мощные (до 150-200 см) и сверхмощные (> 200 см) толщи ирригационно-аккумулятивных почв. Ниже новообразованной мантии ирригационно-аккумулятивных почв расположена погребенная толща ирригационно-трансформированных начальных стадий орошения, залегающая на аллювиальных, аллювиально-пролювиальных, озерных или покровных лессовидных отложениях [6].

В результате всего этого комплекса процессов формируется оригинальный генетический профиль этих почв с присущей им организацией, почвенной массы и специфическим компонентным составом, которые не имеются ни в

одном другом типе почв этой зоны. Эти почвы имеют антропогенные признаки.

В XX веке с целью освоения новых земель под орошаемое земледелие и нормального обеспечения водой сельскохозяйственных культур в течение всей вегетации началось активное строительство искусственных водохранилищ для создания запаса водных ресурсов. Их сейчас в Узбекистане более 53. Вода в водохранилищах отличается от речных тем, что она после оседания взвесей превращается в застойную и очищенную воду и в процессе орошения почти ничего не оставляет в почве. Почвы эти принципиально отличаются от ирригационно-аккумулятивных почв прежних земледельческих оазисов, где орошение осуществлялось только речной водой [1].

Тем не менее, следует отметить, что под влиянием орошения происходят глубокие изменения в почве. Они могут быть благоприятными и неблагоприятными для почв. Отрицательное влияние присуще в основном избыточному орошению. Так, разрушение структурных агрегатов почв наблюдается в основном при затоплении. Как показали результаты экспериментов Г.И. Павлова [8], сухой комок почвы, погруженный в воду, «взрывается» и разламывается на части пузырьками воздуха, бурно выходящими из него под напором воды. Поэтому рекомендуется технология полива по узким бороздам малой струей, когда количество подаваемой воды будет равным ее впитыванию почвой. Капиллярное увлажнение также устраняет отрицательное влияние орошения на почвенные условия. Но, к сожалению, наше земледелие не скоро перейдет на капиллярную или капельную систему орошения. Поэтому при орошении, наряду с запылением почвы фильтрующаяся вглубь вода вымывает илистые частицы из пахотного периодически разрыхляемого слоя и выносит их в подпахотный горизонт. При этом на некоторой глубине образуется слой повышенного уплотнения, нередко трудно проницаемый для

воды, воздуха и корней растений. При частых и обильных поливах пахотный слой быстро уплотняется, что ухудшает его аэрацию.

Избыток оросительной воды размывает и смывает наиболее плодородные

поверхностные слои почвы. Особенно значителен этот процесс при поливе увеличенной струей на полях с большим уклоном (ирригационная эрозия) (таблица 1).

Таблица 1 - Влияние ирригационной эрозии на содержание гумуса и питательных веществ (данные СоюзНИХИ)

Часть склона	Слой почвы, см	Гумус, %	Подвижные, мг/кг		
			N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
Верхняя среднесмытая	0-30	0,91	2,34	37,0	328
Средняя слабосмытая	0-30	1,09	2,86	50,3	332
Нижняя сильносмытая	0-30	1,68	3,22	91,6	368

Для предотвращения ирригационной эрозии важно выдерживать правило: подача поливной воды должна соответствовать скорости впитывания ее почвой. Полезно также повысить водопроницаемость почв тяжелого механического состава всеми известными в агрономии средствами.

Кроме того, часть излишка поливной воды проникает глубоко в почву и способствует поднятию уровня грунтовых вод [4,7]. Если же грунтовые воды поднимаются слишком высоко, может наступить заболачивание и засоление почвы, и резкое ухудшение ее плодородия (таблица 2).

Таблица 2 - Динамика площади орошаемых засоленных земель по годам (данные УзЕргеодезкадастр)

Годы	Общая площадь орошаемых земель, га	Степень засоления						Общая площадь засоленных земель	
		низкая		средняя		высокая			
		га	%	га	%	га	%	га	%
1990	3811	1029,4	27,0	602,3	15,8	206,5	5,4	1838,2	48,2
2000	3726	1317,6	35,4	665,6	17,9	416,5	11,2	2399,7	64,4
2001	3722	1262,0	33,9	722,2	19,4	469,1	12,6	2453,3	65,9

К настоящему времени в Узбекистане 65 % орошаемых земель подвержены в разной степени засолению. Умеренные поливы просто перераспределяют питательные вещества по слоям почвы, тогда как обильные (или грузные) поливы могут вымывать их из корнеобитаемого слоя.

Очень важно в агрономическом отношении влияние орошения на микробиологические процессы в почве. При снижении почвенной влаги до уровня влажности завядания растений деятельность микроорганизмов ослабляется. Между поливами по бороздам часто влажность

почвы резко снижается. При 80-95 % максимальной гигроскопичности почвы слабо развиваются грибы и актиномицеты. Оптимальная влажность почвы для бактерий-нитрификаторов является 60 % полной влагоемкости. Снижение или повышение уровня почвенной влаги, т.е. слишком редкие поливы и частое переувлажнение замедляют процесс нитрификации.

В засушливых районах клубеньки на корнях бобовых растений почти не образуются. При орошении ускоряется процесс разложения органического вещества почвы.

Таким образом, можно отметить, что интенсивная обработка почвы и искусственное орошение в почве создают хорошую аэрацию и необходимый уровень влаги, которые активизируют дея-

тельность микроорганизмов и разложение почвенной органики. Может быть, именно поэтому в орошаемых почвах Узбекистана из года в год идет процесс снижения содержания гумуса (таблица 3).

Таблица 3 - Динамика содержания гумуса в пахотном слое орошаемых почв Узбекистана (данные СоюзНИХИ)

Орошаемые почвы	Горизонт, см	1970-1975 гг.	2000-2001 гг.
Староорошаемый типичный серозем	0-30	1,10-1,70	0,90-1,10
	30-50	0,60-0,91	0,50-0,72
Староорошаемая луговая в поясе типичных сероземов	0-30	1,50-2,22	1,25-1,60
	30-50	0,81-1,54	0,73-1,45
Староорошаемый светлый серозем	0-30	0,90-1,33	0,60-0,82
	30-50	0,62-1,00	0,41-0,68
Староорошаемая луговая в поясе светлых сероземов	0-30	1,22-1,75	0,93-1,44
	30-50	0,81-1,14	0,55-0,89
Староорошаемая такырная	0-30	0,81-1,11	0,41-0,70
	30-50	0,50-0,72	0,32-0,51

Обработка почвы и орошение разрушают агрегаты почвы, почва распыляется и разрушается. Эти же приемы агротехники способствуют созданию уплотненного подпахотного слоя почвы.

Эти и другие изменения приводят к ухудшению водно-физических, воздушных и биологических свойств орошаемых почв. По причине неправильного орошения в Узбекистане на 65% территории орошаемых земель резко поднялся уровень подземных вод, их интенсивное испарение через почвенную толщу привело к вторичному засолению, как подземных вод, так и самих почв. Кроме того, обработка почвы и орошение при неумелом их применении усиливают процессы эрозии на полях, имеющих определенный уклон местности.

3. Для плодородных почв важнейшим фактором жизни растений являются питательные вещества. Обычно плодородные почвы являются хорошо обеспеченными элементами питания. Это всецело зависит от внесения органических и минеральных удобрений. В республике органических удобрений (навоз) производится очень мало (не более 4-5 т/га в год) и то не во всех районах. Можно ска-

зать, что орошаемые почвы на сегодняшний день почти не получают органических удобрений. Если, с одной стороны, идет процесс ухудшения свойств почв, то, с другой, не вносятся органические удобрения для их восстановления.

Кроме того, по данным ГосНИИПА, в орошаемой зоне обеспечение почв элементами питания находится в неудовлетворительном состоянии. Особенно по фосфору почвы находятся на уровне необеспеченных или слабообеспеченных групп. Обеспеченность почв калием находится на необеспеченном, слабом и среднем уровнях. Здесь уместно отметить установление положения о том, что в орошаемых почвах пустынной зоны заметно больше как запасов калия, так и сравнительно высокий калийный потенциал. Это говорит о том, что для этих почв необходимо разработать свою систему применения минеральных калийных удобрений (таблица 4).

Таким образом, эволюция почв в условиях орошаемого земледелия протекает под влиянием приемов агротехники, в основном направленных на повышение урожая сельскохозяйственных культур, а не плодородия почвы. По-видимому,

Таблица 4 - Динамика площади орошаемых земель по степени обеспеченности почв элементами питания

Содержание питательных веществ в почве, мг/кг	1982 г. (га)	2001 г. (га)
Азот		
<20	5,7	9,5
20-30	27,6	38,6
30-50	32,0	35,7
50-60	19,1	13,1
>60	4,7	2,3
Фосфор		
0-30	61,0	67,9
31-45	27,5	27,0
>46	11,5	3,6
Калий		
0-200	27,6	37,0
200-300	31,8	36,7
>300	40,6	26,9

именно поэтому поливно-обрабатываемые почвы, ухудшая свои различные свойства, постепенно снижают свое плодородие. Следовательно, пришло время пересмотреть форму и суть многих приемов агротехники и главное их назначение должно быть направлено на улучшение мелиоративного состояния и повышение плодородия орошаемых почв.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Самой эффективной агротехнологией, быстро восстанавливающей плодородие орошаемых почв пока является стабильное применение органических удобрений, минимум в норме 15 т/га ежегодно. Для этого в Узбекистане должно быть доведено поголовье крупного рогатого скота до 6 млн. голов и плюс должна быть развита технология получения нетрадиционных органических удобрений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Саттаров Д.С. Антропоген шароитда ту прок; хосил булиши, унумдорлиги. Тошкент. 1995
2. Саттаров Д.С. Антропоген шароитда тупрок хосил булиши ва унумдорлиги //СамДУ Илмий ахбороти журнали. № 1. Самарканд. 1998
3. Методика физических, химических и микробиологических исследований орошаемых почв. Ташкент. 1973
4. Розанов А.Н. Об изменении сероземов под влиянием орошения // Тр. Почвенного ин-та им. Докучаева. ВАСХНИЛ. т. 27. Москва. 1948
5. Аранбаев М.П. Геохимия органического вещества в древнеоазисных почвах аридной зоны. Ашхабад. 1978
6. Саттаров Д.С. Изменение содержания гумуса в орошаемых почвах Узбекистана // «Материалы 17 Международного конгресса почвоведов». Бангкок. 2002
7. Антипов-Каратаев И.Н. Влияние длительного орошения на процессы почвообразования и плодородие почв. Москва. 1955
8. Лысогоров С.Д., Ушкоренко В.А. Орошаемое земледелие. Москва. 1981

Resume

In article on the basis of scientific materials of numerous authors, field experiments and factory floor experience of some research institutions including GosNIIPA "Uzergeodezkadastr" question about evolution and change of fertility of irrigated soils under the influence of agrotechnical receptions of cultivation of agricultural crops is discussed. Consists, that the agricultural technician, directed on increase of a crop of cultures and incorrectly introduced, can not promote increase of fertility of soils.