

ДИНАМИКА ВООРАСТВОРИМОГО ГУМУСА В РИСОВЫХ ПОЧВАХ АКДАЛИНСКОГО МАССИВА ОРОШЕНИЯ

М.А. Ибраева, К.Т. Тулепбергенова

Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии

им. У.У. Успанова, 050060, г. Алматы. пр. аль-Фараби 75В.

В статье приводятся результаты исследований суммарной и сезонной динамики водорастворимой формы гумуса почв Акдалинского массива орошения. В ходе исследований, установлено, что на вариантах с внесением пожнивных и корневых остатков люцерны и его сочетанием с цеолитом интенсивный вынос наблюдается только в начальные фазы развития риса, а далее фиксируется незначительное увеличение выноса к концу сезона.

ВВЕДЕНИЕ

Качество окружающей среды – одна из важнейших проблем природоведения. Изменения биосферы в результате человеческой деятельности (распашка целинных земель, вырубка лесов, осушение болот, создание водохранилищ, добыча полезных ископаемых и т. п.) и природных экзогенных процессов (эрозия, денудация и др.) тесно связаны с нарушением почвенного покрова планеты (педосферы) и его главного компонента – органического вещества.

В последние годы отмечается возросший интерес к исследованию органического вещества почв, что объясняется рядом конкретных причин, побудивших написание предлагаемой работы. Во-первых, органическое вещество в педосфере является основным природным генератором и источником углеродосодержащих газов (прежде всего, CO_2), поступающих в атмосферу. Во-вторых, оно нередко является лимитирующим фактором, определяющим биопродуктивность природных и агроэкосистем; от качественного и количественного состава органического вещества зависит поведение загрязнений различного происхождения, формирование противоэрозийной устойчивости и водно-физических свойств почв и т. д.

Развитие первичного почвообразовательного процесса и образование почвы

из материнской породы, прежде всего, характеризуется появлением и накоплением гумуса. Как известно, плодородие почв является важнейшим интегральным показателем ее режимов, обусловленным в значительной степени параметрами и свойствами гумуса. В этой связи проблема ухудшения плодородия периодически затопляемых рисовых почв в последние годы стала одной из основных причин снижения урожайности и валового сбора ценной крупяной культуры риса в Казахстане.

В системе гумусовых веществ его воднорастворимая часть является динамичной. В условиях полива постоянным затоплением и наличии постоянного нисходящего тока воды, данный путь выноса гумуса за пределы почвенного профиля является одним из существенных факторов дегумификации рисовых почв. При неблагоприятных эколого-мелиоративных условиях, которые, к сожалению, наблюдаются в последние годы во всех рисосеющих массивах республики, происходит ухудшение гумусного состояния периодически затопляемых рисовых почв.

В отсутствие органических удобрений, компенсации изъятых с урожаем из биологического круговорота веществ, которые к сожалению наблюдаются практически во всех рисосеющих хозяйствах равновесие между процессами гумусооб-

разования и их минерализацией смещается в сторону последнего, что приводит к необратимому ухудшению гумусовой обеспеченности и постепенной деградации почвы.

Исходя из вышеизложенного, целью нашей работой является разработка приемов обогащения почв органическим веществом, и ее сохранение для оптимизации и стабилизации гумусового режима в условиях рисовых полей [1].

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования служили периодически затопливаемые рисовые почвы Акдалинского массива орошения Балхашского района Алматинской области. Методы определения химических анализов почв общепринятые в почвоведении [2]. Почва использованная в вегетационном опыте отобрана на Тасмурунском участке массива на территории ТОО «Байменей», который характеризуется разрезом 45 А, заложенным на правом берегу Тасмурунского магистрального канала, 18-ом картовом оросителе. Люцерна в начале третьего года жизни, весной перед распашкой пласта. На поверхности почвы полуразложившиеся прошлогодние пожнивные остатки люцерны.

0-25 см Пахотный горизонт, темно серого цвета, средний суглинок, комковатой структуры, слабо уплотненный, влажный, обилие корней, переход резкий по плотности.

25-40 см Подпахотный сильно уплотненный горизонт, светло серого цвета, средний суглинок, комковатый, влажный, много корней, переход постепенный по механическому составу.

40-72 см Желтовато серого цвета, слабо уплотнен в верхней части горизонта, неоднороден по механическому составу от песка связанного до легкого суглинка, влажный, встречаются корни люцерны, ржаво-охристые пятна, встречаются стержневые корни люцерны, переход по механическому составу резкий.

72-180 см Мощный слой линз песков различной зернистости и мощности, обилие ржаво-охристых пятен, в верхней части горизонта влажный, в нижней – мокрый.

180-200 см Крупнозернистый песок, мокрый, с 200 см появилась грунтовая вода.

Как видно из морфологического описания разреза и данных анализа по механическому составу в профиле почвы ясно выделяются две толщи: верхняя, мощностью до 72 см, представленный пылеватыми и крупнопылеватыми легкими глинами и суглинками; нижняя представленная рыхлыми и связанными песками (таблица 1). Характерным для данных почв является увеличение илистых частиц в подпахотных горизонтах на глубине 20-70 см.

Таблица 1- Механический состав периодически затопляемых рисовых почв, %

Таблица 1. Механический состав пород и их физико-химические свойства по 15/76									
Разрезы	Глубин см	а,	Размеры фракций, мм					Физ. глина <0,01	
			Песок		Пыль				Ил <0,001
			1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001		
45 А	0-25	5,3	26,3	35,4	10,1	15,3	7,6	33,0	
	25-40	4,1	29,9	30,4	12,1	13,7	9,8	35,6	
	40-72	12,9	64,1	11,6	2,5	6,3	2,6	11,4	
	72-99	50,0	42,1	3,6	1,3	2,2	0,8	4,3	

В средней части профиля (40-72 см) явно обнаруживаются ржаво - охристые пятна, что также является характерным для периодически затопляемых рисовых почв. Из аналитических данных вид-

но, что почвы бедны гумусом, их содержание в пахотном горизонте не превышает 1,02 % и по градации гумусового состояния характеризуется как очень низкое (2 %) (таблица 2).

Таблица 2 - Химические и физико - химические свойства почв

Разрезы	Глубина, см	Гумус, %	CO ₂	pH	Поглощенные основания, мг-экв/100 г почвы					Сумма солей, %
					Ca	Mg	K	Na	Сумма	
45 А	0-25	1,02	7,92	8,86	5,8	4,3	0,07	0,34	10,51	0,070
	25-40	0,9	9,27	8,93	5,8	4,3	0,07	0,19	10,36	0,044
	40-72	0,37	3,63	9,20	2,9	1,4	0,01	0,20	4,51	0,032
	72-99	0,49	6,98	9,44	1,0	1,4	0,01	0,20	2,61	0,023

Характерным является растянутый на всю толщу почвы гумусовый профиль, сформированный процессом выноса гумуса в условиях повышенной щелочной реакции почвенного раствора (доходящей от 8,86 до 9,44 единиц pH) особенно в начальный период освоения массива.

Содержание карбонатов довольно высокое по всему профилю. Максимум содержания CO₂ карбонатов наблюдается в подпахотном горизонте и с глубиной происходит их постепенное уменьшение. Сумма поглощенных оснований низкая и в пахотном горизонте равняется 10,51

мг-экв /100 г почвы. В составе преобладают магний и кальций.

Для рисовых почв характерен специфический режим воднорастворимых солей. Миграция легкорастворимых солей складывается из цикла промывки почв под рисом и реставрации засоления при возделывании культур прерывистого орошения (люцерна, пшеница, ячмень и др.). Почвы данного участка не засоленные.

Из элементов питания почвы данного участка относительно обеспечены (среднее) калием и фосфором, и испытывают сильный дефицит в азоте (очень низкое и низкое) (таблица 3).

Таблица 3 – Агрохимические свойства периодически затопляемых рисовых почв

Разрезы	Глубина, см	N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
		общий	легкогидр	валовой	подвижн	валовой	подвижный
45А	0-25	0,065	36,4	0,08	25,0	2,04	219,2
	25-40	0,037	30,8	0,10	28,0	1,95	140,5

С использованием почвы данного участка на базе Илийской экспедиции Института почвоведения заложен полевой вегетационный опыт по изучению миграции лабильных органических веществ в условиях полива постоянным затоплением. Опыты были заложены в пластмассовых сосудах ёмкостью 7 литров. Сосуды снабжены устройством для отбора дренажных вод, т. е. обеспечены соответствующим гидромодулем дренажного стока. Ежедневно из каждого сосуда отбирался фильтрат объёмом 250 мл.

В связи с этим целью нашей работы является разработка способов снижения интенсивности миграции водораствори-

мых органических веществ в условиях периодически затопляемых рисовых почв.

Для этого на базе Илийской экспедиций института был заложен полевой вегетационный опыт по следующей схеме:

1. Контроль – почва, отобранная с рисового чека по пласту люцерны
2. Контроль + гумат Na
3. Контроль + корни и зелёная масса люцерны
4. Контроль + цеолит
5. Контроль + цеолит + гумат Na
6. Контроль + цеолит + корни и зелёная масса люцерны

Повторность опыта 3-х кратная. В качестве источника органического вещества были взяты гумат натрия и пожнивные и корневые остатки люцерны, а в качестве сорбента цеолит Сарыозекского месторождения.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В системе гумусовых веществ его водорастворимая часть является наиболее динамичной. Она активно взаимодействуя с минеральной частью почв, образует, органоминеральные соединения и существенным образом влияет на процессы образования почв. Причем в зависимости от условий среды данные соединения могут аккумулироваться на месте образования или же мигрировать по почвенному профилю. Водорастворимый гумус, мигрирует в нижележащие горизонты в значительных количествах.

Вследствие специфического состава гумуса (фульвокислотный) рисовых почв и их высокой растворимости наблюдается заметная потеря самой подвижной водорастворимой формы гумуса. В условиях постоянного затопления и нисходящего тока ирригационных вод за один сезон величина потери гумуса может достигнуть 12-36 % [3].

Современное гумусового состояние рисовых почв определяется деградацией системы почвенного гумуса с увеличением его растворимости, элювированием и выносом взвесей в дренажно-сбросную и речную сеть, что ведет к дегумификации и деградации почв.

Исходя из вышеизложенного, можно заключить, что в исследуемых почвах одним из ключевых факторов повышения плодородия является стабилизация их гумусового состояния [4].

Как показали аналитические данные полученные в результате анализа ежедневно отбираемого фильтрата (дренажных вод) максимальный вынос водорастворимой формы органического вещества, как и следовало ожидать, наблюдается на вариантах с добавлением в почву корневых остатков и зеленой массы (модель пласта люцерны) люцерны (рисунок 1). Добавления в почву гумата натрия существенного влияния на интенсивность выноса органических веществ дренажными водами не оказало. Цеолит, испытываемый как природный сорбент в той дозе, которую мы применяли (10 т/га) существенного сорбирующего эффекта по отношению к органическому веществу не оказал.

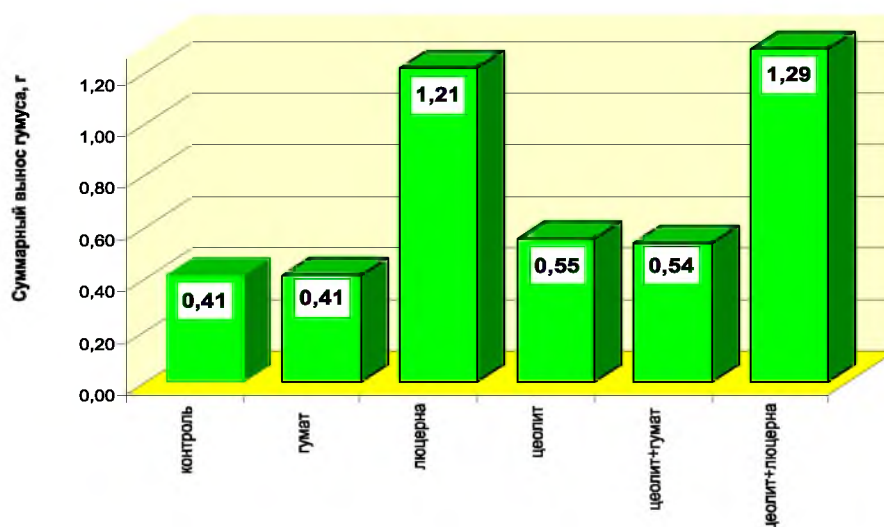


Рисунок 1- Суммарный вынос водорастворимой формы органического вещества за сезон

Наблюдения за динамикой суммарного выноса (сумма по нарастающей) водорастворимой формы органических веществ показали, что на вариантах с внесением пожнивных и корневых остатков люцерны и его сочетанием с цеолитом интенсивный вынос наблюдается только в начальные фазы развития риса, а далее кривая выноса выполаживается с незначительным увеличением к концу сезона.

А в других вариантах интенсивность выноса водорастворимой формы органических веществ от контроля существенно не отличается.

По данным анализа фильтрата на содержание воднорастворимой формы органических веществ мы также построили график зависимости интенсивности их выноса от сроков отбора фильтрата (рисунок 2).

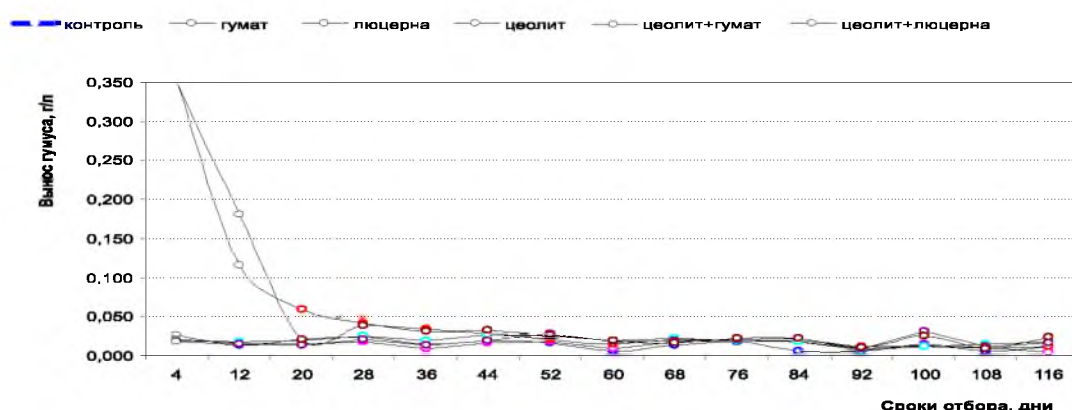


Рисунок 3 - Сезонная динамика интенсивности выноса водорастворимой формы органического вещества

Интенсивный вынос водорастворимой формы органических веществ наблюдается в первые 20 дней после затопления на вариантах с внесением пожнивных и корневых остатков люцерны и его сочетанием с цеолитом, а в дальнейшем разница выхода органических веществ в дренажные воды между вариантами сглаживается и до конца сброса воды практически находится на одном уровне.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В результате проведенных исследований установлено, что в условиях полива постоянным затоплением и наличии нисходящего тока воды данный путь

выноса гумуса за пределы почвенного профиля является одним из существенных факторов дегумификации рисовых почв.

2. Современное гумусное состояние рисовых почв определяется деградацией системы почвенного гумуса с увеличением его растворимости, элювированием и выносом в дренажно - сбросную и речную сеть с взвесями, что ведет к дегумификации и деградации рисовых почв.

3. Вследствие специфического состава гумуса (фульвокислотный) рисовых почв и их высокой растворимости наблюдается заметная потеря самой подвижной водорастворимой формы гумуса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Орлов Д.С., Гришина Л.А., Ерошичева Н.Л. Практикум по биохимии гумуса. М.: Изд-во МГУ. 1969. 154 с.
2. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд-во МГУ. 1962. 486 с.
3. Отаров А., Ибраева М.А., Сапаров А.С. Деградиционные процессы и современное

почвенно - экологическое состояние рисовых массивов республики // Экологические основы формирования почвенного покрова Казахстана в условиях антропогенеза и разработка теоретических основ воспроизводства плодородия. Алматы. 2007. С. 73-105.

4. Ибраева М.А. Гумусное состояние почв Акдалинского массива орошения// Почвоведение и агрохимия. № 4. 2008. С. 30- 36.

Түйін

Мағалада суармалы Ақдала алқабы топырағындағы қара шіріктің суда еритін түрінің қосынды және маусымдық құрам шығынының зерттеу нәтижелері келтірілген. Зерттеу барысында жоңышқаның тамыр мен сабағының қалдықтарын және оның цеолитпен бірге қоса енгізген вариантында күріштің алғашқы өсу фазасында қарқынды түрде шығу шығыны байқалады, ал мерзім аяғына қарай төмендейді.

RESUME

The article provides the results research stock and seasonal behaviour veing water-soluble forms humus soils Akdalinsky massif irrigation. The research, established that the options with the introduction crop residues and core balances lucerne and its combination with zeolite intensive removal is only the initial phase of development rice, and the slight increase being recorded by the end season.