

ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ

ГРНТИ 68.05.29

DOI 10.51886/1999-740X_2021_3_5

М.А.Ибраева¹ПЛОДОРОДИЕ РИСОВО-БОЛОТНЫХ ПОЧВ АКДАЛИНСКОГО МАССИВА
ОРОШЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ АФ «БЫРЛЫК»), ЧАСТЬ 2

¹Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии
имени У.У. Успанова, 050060, г. Алматы, пр. аль-Фараби 75 В, Казахстан,
e-mail: ibraevamar@mail.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований, проведённые на тяжелосуглинистых рисово-болотных почвах Акдалинского массива орошения. Установлено, что больше гумуса общего и водорастворимого содержалось в тяжёлых почвах, чем в лёгких. При этом выявлено, что на рисово-болотных почвах тяжёлого механического состава по пласту и обороту пласта люцерны накапливалось наибольшее количество гумуса во все годы ротации. Содержание гумуса осенью увеличилось по сравнению с исходной почвой (весной) более чем в 3 раза. Количество гумуса водорастворимого также изменялось по фазам вегетации риса, увеличивалось в конце сезона. Содержание последнего было выше в тяжёлых почвах, чем в лёгких. Совершенно иная картина по фазам вегетации риса наблюдается по содержанию азота легкогидролизуемого, количество которого в конце сезона ниже, чем в начале во всех почвах. При этом наибольшее количество азота гидролизуемого содержалось в тяжёлых почвах по обороту пласта люцерны: 116 мг/кг в слое 0 - 24 см и 109 мг/кг в слое 24 - 80 см. К концу сезона эти показатели снизились почти вдвое до 86 мг/кг и 50,4 мг/кг соответственно. В тяжёлых почвах содержание азота и гумуса выше в связи с более благоприятными условиями гумусообразования в них и закрепления основной массы гумусовых веществ с кальцием и глинистыми минералами, что соответствует результатам, полученными учёными, приведёнными в обзоре литературы. Сравнительная характеристика содержания азота по годам показывает, что его количество остаётся стабильным, резких изменений в сторону увеличения или уменьшения не происходит. Таким образом, содержание общего и водорастворимого гумуса, общего и легкогидролизуемого азота больше в тяжёлых почвах, чем в лёгких: 1,34 %; 0,004 %; 0,125 %; 88,0 мг/кг соответственно. Общего гумуса содержалось больше всего в вариантах, где предшественником был оборот пласта люцерны 1,5 %. В вариантах, где предшественником был пласт люцерны, более благоприятными были также почвы тяжёлого механического состава.

Ключевые слова: тяжелосуглинистые рисово-болотные почвы, общий и водорастворимый гумус, общий и легкогидролизуемый азот, разрезы.

ВВЕДЕНИЕ

Достичь стабильного роста урожайности сельскохозяйственных культур можно только путем повышения производительности земель и эффективного её использования. В системе сельского хозяйства одной из наиболее актуальных задач на данный момент является рациональное и эффективное использование природных ресурсов, восстановление и повышение плодородия почв, что является основой устойчивого развития сельского хозяйства. Составляющие элементы

почвы находятся в тесной взаимосвязи между собой. Неблагоприятный механический состав почвы, недостаток в ней питательных веществ не позволяет развиваться различным почвенным организмам, обеспечивающим постоянное обогащение почвы гумусом. Снижение содержания гумуса в почвах ведет к общей минерализации почвы и, соответственно, снижению плодородия [1].

Известно, что суглинистая почва — самый подходящий вид почвы для выращивания сельскохозяйственных

культур. Легко обрабатывается, содержит большой процент питательных веществ, имеет высокие показатели воздухо- и водопроводимости, способна не только сохранять влагу, но и равномерно распределять ее по толще горизонта, хорошо удерживает тепло. Гранулометрический состав почвы является важной характеристикой, необходимой для определения производственной ценности почвы, ее плодородия, способов обработки и т.д. От гранулометрического состава почвы зависят почти все физические и физико-механические свойства почвы: влагоемкость, водопроницаемость, порозность, воздушный и тепловой режимы, водоподъемная сила и др. Гранулометрический состав почв оказывает большое влияние на почвообразование и сельскохозяйственное использование почв. От гранулометрического состава почв и почвообразующих пород в значительной степени зависит интенсивность многих почвообразовательных процессов, связанных с превращением, перемещением и накоплением органических и минеральных соединений в почве. В результате в одних и тех же природных условиях на породах разного гранулометрического состава формируются почвы с неодинаковыми свойствами [2].

Полученные нами данные, приведенные ниже в соответствующей главе также подтвердили лучшие свойства почв тяжёлого гранулометрического состава при выращивании риса.

Минеральная матрица рисовых почв зависит от мелиоративного состояния и гранулометрического их состава. На низких чеках лугово-болотных почв, более тяжелых по гранулометрическому составу, общая кислотность минеральной матрицы составляет 51-53 мкмоль $\text{NH}_3/\text{г}$, на высоких чеках более легких лугово-черноземных почв 34-45 мкмоль $\text{NH}_3/\text{г}$. В почве повышений, с менее кислой

матрицей, увеличивается содержание Fe^{3+} и снижается количество Fe^{2+} . Обратная закономерность обнаружена в почве понижений с более выраженными кислотными свойствами матрицы. Установлена пропорциональная связь между содержанием гумуса с кислотными свойствами минеральной матрицы. Наибольший урожай риса формируется на лугово-черноземных почвах с менее кислой минеральной матрицей [3].

К типу рисовых относятся все почвы, используемые в рисовом севообороте. Специфические условия и происходящие в этих почвах процессы связаны с культурой риса. Главная особенность рисовых почв – их водный и воздушный режим. В теплый период года, с мая по сентябрь, на рисовых полях искусственно создается болотный режим. В условиях затопления в почве окислительные процессы из-за недостатка кислорода сменяются восстановительными [4]. Искусственный болотный режим трансформирует один из главных диагностических признаков почв – состав гумуса: в лугово-черноземных и луговых почвах – это выражается в увеличении доли фульватов в составе гумуса и сокращении доли гуматов; в болотных почвах происходит обратный процесс. В зависимости от исходного генезиса почв, процесс формирования типичных рисовых почв довольно длителен от 30-40 лет для болотных и лугово-болотных почв до 100-150 лет для лугово-черноземных почв [5]. В почвах гидроморфного генезиса, сформировавшихся на аллювиальных отложениях, при длительном использовании под рис наблюдается существенное утяжеление гранулометрического состава – возрастает доля илистой фракции. Ведущей причиной этого процесса является принос в почву илистых частиц с поливной водой. Но не исключено некоторое изменение

минералогического состава почвогрунтов вследствие внутрипочвенных процессов и появления минералов монтмориллонитовой группы.

При выращивании риса в почве происходит ряд изменений, характерных только для рисового поля. Установлено, что в результате многолетнего использования почв для возделывания риса происходят принципиально важные изменения их микроморфологического строения; губчатое строение микроструктур трансформируется в фрагментарное, слитое и фрагментарное массивное; [6].

Почвы под рисовыми полями играют важнейшую роль в сельском хозяйстве стран Юго-Восточной Азии, так как именно на них производят пищу для четверти всего человечества. Результаты исследования были представлены в журнале *European Journal of Soil Biology* [7].

Плодородие почв очень сильно зависит от количества и качества органического вещества. Это регулируется тем, какие растения произрастают на почве и в каком количестве остаются растительные остатки после уборки урожая. Эти вопросы относительно хорошо изучены на примере незатопляемых почв. В экономике Китая и других стран Юго-Восточной Азии, где важнейшую роль играют рисовые поля, которые каждый год затопляются как минимум на несколько месяцев. Там процессы поступления и трансформации углерода идут с другими скоростями и с другими веществами. «Люди дышат легкими, а рыбы — жабрами. Это наиболее простая и точная аналогия, показывающая различие между двумя типами почв: незатопляемыми и затопляемыми. Исследований процессов в затопляемых почвах очень мало, а механизмы происходящих там процессов практически отсутствуют», — отметил соавтор статьи Яков Кузяков

[7]. Во время роста корни растения выделяют в почву много легкодоступных для микроорганизмов органических веществ. Эти корневые выделения становятся пищей для микроорганизмов, которые, в свою очередь, минерализуют органические вещества и делают питательные элементы для растений. Чтобы изучить влияние корневых выделений растений на микроорганизмы, ученые из Китая, России и Германии вносили в почвы три группы веществ: глюкозу, щавелевую и уксусную кислоты. Эти вещества выделяются корнями большинства растений в значительных количествах. Исследователи изучали, как быстро эти аналоги корневых выделений разлагаются в незатопляемых почвах и в затопляемых, и как они стимулируют активность микроорганизмов.

Выяснилось, что количество микроорганизмов в затопляемых почвах больше. Это означает, что рисовые поля медленнее используют корневые выделения растений. Также оказалось, что углерод остается в затопляемых почвах на более долгий срок, что влияет на его длительное накопление и плодородие. Соответственно, увеличивается активность микроорганизмов и скорость разложения органического вещества. Это ускоряет минерализацию питательных веществ: азота, фосфора, серы, и они становятся доступными для растений. В почве рисовых полей питательные вещества медленнее перерабатываются [7].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являются рисово-болотные почвы тяжёлого механического состава АФ «Бырлык», расположенного в Балхашском районе Алматинской области. Основное производственное направление хозяйства растениеводческое. Основная ведущая культура – рис. Описание

объектов исследования подробно приведено в предыдущей статье [8].

Территория хозяйства расположена в пределах хорошо обособленного геоморфологического района - древней Акдала-Баканасской дельты, который является частью крупного геоморфологического региона - Балхаш-Алакульской впадины, или Южного Прибалхашья [8].

Территория обследуемого хозяйства входит в состав почвенного района под названием Баканасский. древняя дельта р. Или - это обширная равнина с абсолютными отметками от 340 до 400 м, очень полого опускающаяся к северу оз. Балхаш. Равнинность нарушена лишь грядами и буграми песков [8].

Почвенный покров разнообразен. Преобладают такыровидные, частью солонцевато-солончаковатые почвы; по депрессиям - такыры. Большое распространение имеют солончаки [9].

Почвенный покров данного хозяйства до освоения под рис был представлен в основном такыровидными почвами различной степени засоления. Эти почвы обладали низким содержанием гумуса, не превышающего 1,0-1,2 %. По механическому составу данные почвы очень пестрослоистые у них наблюдается большое непостоянство, резкая смена механического состава по отдельным горизонтам.

В настоящее время данные почвы под влиянием культуры риса трансформировались в рисово-болотные почвы [8].

В рисово-болотных почвах процессы почвообразования идут очень интенсивно, также данные почвы характеризуются довольно высоким темпом мобилизационных и миграционных процессов. В связи с этим мониторинг за уровнем плодородия рисовых почв должно вестись регулярно и с более широким спектром определяемых свойств.

Работы проводились на тяжело-суглинистых почвах данного хозяйства.

Методы исследования общепринятые в почвоведении.

В отобранных пробах почв проводилось определение:

а) гумус по методу Тюрина И. В., ГОСТ 26213-91 [10], на атомно-абсорбционном спектрометре Specord-210PLUS;

б) азот на отгонном аппарате титрованием;

в) подвижных соединений фосфора и обменного калия по методу Мачигина, (ЦИНАО) [11] на атомно-абсорбционном спектрометре Specord-210PLUS.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для оценки почвенных процессов, происходящих на тяжелых и лёгких почвах в освоенных севооборотах АФ «Бырлык» были заложены балансовые участки. В данной статье приводятся результаты, полученные по изучению различных форм гумуса и азота 2-го балансового участка с тяжело-суглинистыми почвами.

Была исследована сезонная динамика гумуса общего и водорастворимого, азота общего и легкогидролизуемого.

Ниже приводятся описания разрезов, химические и физико-химические свойства почв второго балансового участка.

Разрез № 2 заложен в 6-м севообороте, поле № 5, К-6.

0-27 см - тёмно-серый цвет, средний суглинок, комковатой структуры, рыхлый, влажный, густо пронизан мелкими корнями риса, встречаются полуразложившиеся растительные остатки. Переход к следующему горизонту по цвету ясный.

27-69 см - светло-серого цвета средний суглинок, бесструктурный, плотный, влажный, пронизан мелкими

корнями, реже встречаются полу-разложившиеся стерня и корни. Переход по цвету постепенный.

69 – 114 см – светло-серого цвета средний суглинок с белесыми карбонатными пятнами, уплотнённый, влажный, в верхней части горизонта редко встречаются мелкие корешки. Переход постепенный (по цвету).

114 – 155 см – погребённый гумусовый горизонт с разложившимися растительными остатками, лёгкий суглинок.

Рисово-болотные тяжелосуглинистые почвы.

Разрез № 4 заложен в 6-м севообороте, 3-ья бригада, КО-1, пласт люцерны.

0 – 24 см – тёмно-серого цвета, тяжёлый суглинок, мелкокомковатой структуры, рыхлый, влажный, густо пронизан мелкими корешками, часто встречаются запаханные надземные части люцерны. Переход к следующему горизонту ясен по плотности.

24 – 54 см – серого цвета тяжёлый суглинок, уплотнённый, глыбистой структуры, влажный, густо пронизан мелкими корешками. Переход постепенный.

54 -102 см – светло-серого цвета тяжёлый суглинок, более плотный, чем предыдущий горизонт, бесструктурный, влажный, встречаются единичные стержневые корни люцерны. в нижней части горизонта встречаются ржавые прокрашивания, скопление карбонатов в виде белесых пятен. Переход к следующему горизонту ясен по плотности.

102 – 148 см – тёмно-серого цвета лёгкий суглинок, бесструктурный, влажный, интенсивные ржавые прокрашивания, встречается множество тёмных пятен в виде точек, продукты восстановленных процессов.

Рисово-болотные тяжелосуглинистые почвы.

Разрез № 6 заложен в 5-м севообороте. Оборот пласта люцерны.

0 - 24 см – тёмно-серого цвета тяжёлый суглинок, комковатой структуры, влажный, рыхлый, густо пронизан мелкими корешками. Переход к следующему горизонту ясен по плотности.

24 – 60 см светло-серого цвета тяжёлый суглинок, уплотнённый, влажный, глыбистой структуры, пронизан редкими мелкими корешками. Переход к следующему горизонту ясен по цвету.

60 – 80 см белесоватого цвета глина, влажная, бесструктурная, пронизан единичными мелкими корнями. Переход ясен по цвету.

Рисово-болотные тяжелосуглинистые почвы.

Данные по чередованию культур 2-го балансового участка приведены в таблице 1.

Почвы данного балансового участка (таблица 2) более богаты гумусом и азотом по сравнению с почвами первого участка (лёгкие почвы). В пахотном горизонте гумуса содержится от 0,9 до 1,5 %. По содержанию легкогидролизуемого азота относятся к средне- (разрез 2) и высокообеспеченным (разрез 6).

Распределение CO_2 карбонатов в противоположность к почвам первого балансового участка с глубиной увеличивается и достигает величины 15-20 % (разрез 6). Реакция почвенного раствора щелочная. По содержанию подвижных форм фосфора и калия относятся к высоко и среднеобеспеченным.

В составе поглощённых оснований преобладает Ca и Mg, в значительном количестве присутствует Na.

Таблица 1 - Чередование культур по 2-му балансовому участку (второй мелиоративной группы)

№ балансового участка, почвы	№№ разрез	1-ый год ротации		2-ой год ротации		3-ий год ротации		4-ый год ротации	
		Предшественник	Культура	Предшественник	Культура	Предшественник	Культура	Предшественник	Культура
2, рисово-болотные тяжёлые глинистые почвы	2	Рисовице	Люцерна под покровом ячменя	-	Люцерна 2-го года жизни	Пласт люцерны	Рис	Оборот пласта люцерны	Рис
	4	Пласт люцерны	Рис	Оборот пласта люцерны	Рис	Рисовице	Люцерна под покровом ячменя	-	Люцерна 2-го года жизни
	6	Оборот пласта люцерны	Рис	Рисовице	Люцерна под покровом ячменя	Пласт люцерны	Кукуруза	Сидеральный пар	Рис

Таблица 2 - Химические и физико-химические свойства почв второго балансового участка (второй мелиоративной группы)

№ разрез	Глубина взятия образцов, см	Гумус, %		Азот		pH	CO ₂ карбонатов	P ₂ O ₅		K ₂ O		ППК, мг-экв/100 г почвы	
		Общий	Водорастворимый	Общий, %	Легкогидролизуемый, мг/кг			Валовый	Подвижный	Валовый	Подвижный	Ca	Mg
2	0-27	0,9	0,02	0,037	72,8	8,55	6,69	0,18	35,0	1,92	205,1	7,5	5,5
	27-48	0,5		0,027	81,2	8,86	8,92	0,26	16,0	2,01	123,6	6,0	7,0
	48-69			0,009	81,2	8,91	9,77	-	-	-	-	6,5	6,5
4	0-24	1,1	0,03	0,056	79,8	8,45	8,94	0,18	14,0	1,83	236,0	4,05	4,5
	24-54			0,140	84,0	8,86	12,07	0,16	32,0	1,83	207,9	-	-
6	0-24	1,5	0,004	0,125	116,0	8,42	13,72	0,17	36,0	1,67	140,5	8,5	4,5
	24-60	0,5	0,001	0,100	108,1	8,75	15,32	0,17	34,0	1,67	179,8	7,0	7,5
	60-80	0,9	0,001	0,100	110,4	8,85	20,89	0,10	32,0	1,41	157,4	-	-

Для получения высоких урожаев риса и сопутствующих ему в севообороте культур (ячмень, люцерна и др.) необходимо обогащение их органическим веществом, в первую очередь, и внесение минеральных удобрений. Кроме традиционного внесения навоза необходимо практиковать посеы сидеральных культур, измельчение и обратное внесение в почву соломы риса, ячменя и других культур, т.е. необходимо создать бездефицитный баланс органического вещества.

Как отмечалось выше, среди факторов плодородия важное значение принадлежит органическому веществу почвы. В многочисленных исследованиях показано комплексное воздействие гумуса на агрономические свойства пахотных почв. Гумус является не только универсальной системой, регулирующей почти все факторы развития почвенного профиля и роста плодородия, но и играет значительную роль, как основного источника элементов питания растений.

Таблица 3 - Динамика содержания общего гумуса, %*

Номера разрезов	Почвы	1-ый год ротации		2-ой год ротации		3-ий год ротации	4-ый год ротации
		весна	осень	весна	осень	весна	весна
2	Рисово-болотные тяжелосуглинистые	0,9	1,7	1,11	3,18	1,3	1,2
4		1,1	1,6	0,92	2,62	1,37	0,97
6		1,5	2,15	1,34	3,26	1,38	1,43

*Предшественники и культуры севооборота приведены в объекте исследования (таблица 1)

Из таблицы 3 видно, что содержание общего гумуса отличается в зависимости от срока отбора почвенных образцов и от предшественника. К концу сезона, т.е. осенью количество общего и водорастворимого гумуса в почвах 2 разреза возросло в 2 раза и равнялось 1,7 %, а водорастворимого – 0,004 % соответственно. Такая закономерность, связанная со сроком отбора образцов с некоторыми колебаниями характерна для всех почв, во всех культурах севооборота, т.е. к концу сезона количество гумуса увеличивается. Исключение составляют почвы с предшественником оборот пласта люцерны, где разница в содержании гумуса в начале и в конце сезона небольшая. Общего гумуса содержалось больше всего на вариантах, где

предшественником был оборот пласта люцерны - 1,5 %. В вариантах же, где предшественник пласта люцерны более благоприятными были почвы тяжёлого механического состава. Это характерно и для вариантов, где предшественник оборот пласта. Осенью наибольшее количество гумуса накапливалось в первый год ротации в вариантах на тяжёлых по гранулометрическому составу почвах. Такая же закономерность сохраняется и осенью следующего года. Содержание гумуса в этот период увеличилось по сравнению с исходной почвой (весной) более чем в 3 раза.

Количество гумуса водорастворимого (таблица 4) также изменялось по фазам вегетации риса, увеличивалось в конце сезона. Содержание последнего было также выше в тяжёлых почвах, чем в лёгких.

Таблица 4 - Динамика содержания водорастворимого гумуса, %*

Номера разрезов	Почвы	1-ый год ротации		2-ой год ротации		3-ий год ротации	4-ый год ротации
		весна	осень	весна	осень	весна	весна
2	Рисово-болотные тяжелосуглинистые	0,002	0,004	0,004	0,006	0,008	0,011
4		0,003	0,005	0,002	0,005	0,007	0,011
6		0,004	0,004	0,003	0,004	0,004	0,03

*Предшественники и культуры севооборота приведены в объекте исследования (таблица 1)

Таким образом, гумус, накопившийся к осени первого года ротации к весне следующего года, резко снижается за исключением люцерны под покровом. Осенью этого года содержание гумуса намного увеличивается и становится почти в 2 раза выше, чем осенью прошлого года по всем вариантам, на всех типах почв. Весной третьего года его содержание на всех вариантах снизилось по сравнению с осенью предыдущего года. Весной четвертого года ротации на всех почвах, кроме разреза № 6 второго балансового участка, количество гумуса снизилось по сравнению с весной предыдущего года. Каждый год в перезимовавших почвах, т.е. весной количество гумуса снижалось.

Данные, полученные по изменению количества гумуса в течение ряда лет по полям севооборота АО «Бырлык» показывают, что севооборот, применяемый в этом хозяйстве способствует накоплению органических веществ и его стабилизации, хотя наблюдается потеря его весной. Исходя из этого необходимо дальнейшее изучение гумуса и нахождение путей его стабилизации.

Совершенно иная картина по фазам вегетации риса наблюдается по содержанию азота легкогидролизуемого, количество которого в конце сезона ниже, чем в начале во всех почвах (таблица 5).

Таблица 5 - Динамика содержания различных форм азота

Разрезы	Почвы	Общий азот, %				Легкогидролизуемый азот, мг/кг			
		1-ый год ротации		2-ой год ротации		1-ый год ротации		2-ой год ротации	
		весна	осень	весна	осень	весна	осень	весна	осень
2	Рисово-болотные тяжелосуглинистые	0,037	0,075	0,056	0,056	72,8	53,2	105,7	79,1
4		-	-	0,056	0,050	-	-	100,8	84,0
6		0,125	0,075	0,077	0,059	116,0	83,0	185,5	96,0

При этом наибольшее количество азота гидролизуемого содержалось в тяжёлых почвах по обороту пласта люцерны: 116 мг/кг в слое 0-24 см и 109 мг/кг в слое 24-80 см. К концу сезона эти показатели снизились почти вдвое до 86 мг/кг и 50,4 мг/кг соответственно. Количество легкогид-

ролизуемого азота весной 3-его года ротации было намного выше, чем осенью прошлого года, т.е. за зиму его количество удвоилось.

Весной наибольшее количество азота содержалось в варианте «люцерна под покровом пшеницы». Осенью содержание азота во всех вариантах

оставалось почти неизменным, за исключением варианта, о котором речь шла выше. На вариантах, где рис выращивается второй год (рисовище) содержание общего азота уменьшилось почти вдвое.

В рисово-болотных тяжелосуглинистых почвах с этой же культурой в 0–27 см слое общего азота содержалось в начале сезона также 0,037 %, в конце – 0,075 %; в слое 27–48 см возросло с 0,027 % до 0,055 %, а в горизонте 48–69 см с 0,009 % увеличилось до 0,040 %, т.е. здесь та же тенденция к увеличению, что и у гумуса.

В тяжелосуглинистых почвах с оборотом пласта люцерны весной содержалось наибольшее количество общего азота – 0,125 %, которое в отличии от других почв снизилось и составило 0,075 % в конце сезона. Это связано с тем, что почва находилась под затоплением всё лето и произошло вымывание водорастворимых гумуса и азота. Несмотря на это, как показывают данные, в этой почве общего азота в конце сезона было столько же, а иногда и больше, чем в других почвах.

Таким образом, больше гумуса общего и водорастворимого содержалось в тяжёлых почвах, чем в лёгких, по обороту пласта люцерны, чем по пласту. Это также характерно и для азота общего и легкогидролизующего.

В тяжёлых почвах содержание азота и гумуса выше в связи с более благоприятными условиями гумусообразования в них и закрепления основной массы гумусовых веществ с кальцием и глинистыми минералами, что соответствует результатам, полученным учёными, приведённым в обзоре литературы выше.

Сравнительная характеристика содержания азота по годам показывает, что его количество остаётся стабильным, резких изменений в сторону увеличения или уменьшения не происходит.

Определение общего и водорастворимого гумуса, общего и легкогидролизующего азота показало, что их содержание больше в тяжёлых почвах, чем в лёгких: 1,34 %; 0,004 %; 0,125 %; 88,0 мг/кг соответственно. Общего гумуса содержалось больше всего в вариантах, где предшественником был оборот пласта люцерны 1,5 %. В вариантах, где предшественником был пласт люцерны, более благоприятными были почвы тяжёлого гранулометрического состава.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При использовании тяжелосуглинистых рисово-болотных почв под монокультуру риса минеральная матрица теряет свои естественные свойства, несмотря на высокую дисперсность, обусловленную тяжелым гранулометрическим составом. Но при соблюдении научно-обоснованной системы рисового севооборота трансформация минеральной матрицы этой почвы выражена слабее. Но при бесменном выращивании риса могут произойти изменения химических свойств минеральной матрицы данных почв.

Таким образом, исследования, проведённые в тяжелосуглинистых рисово-болотных почвах Акдалинского массива орошения, показали, что севооборот, применяемый в АФ «Бырлык» в основном, способствует поддержанию естественного плодородия данных почв.

Оптимальный уровень плодородия той или иной почвы, как известно, определяется таким сочетанием её основных свойств и показателей, при котором могут быть наиболее полно использованы все жизненно важные для растений факторы и реализованы возможности выращиваемых сельскохозяйственных культур. Как показали наши исследования, чтобы достичь такого сочетания свойств и пока-

зателей, одного соблюдения чередования культур по полям севооборота мало. Необходимо проводить ряд агротехнических и других мероприятий, способствующих достижению близких к оптимальному для растений риса содержанию в них подвижных соединений азота. Значительное внимание необходимо уделить повышению важнейшего показателя потенциального плодородия почв – содержанию в них гумуса с помощью различных способов и приёмов регулирования её плодородия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Савина С.А. Плодородие почв. Гранулометрический (механический) состав почвообразующих пород и почв [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://ecospace.ru>, свободный.

2 Экология. Справочник. [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://ru-ecology.info> > term свободный.

3 Zubkova T.A., Gutorova O.A., Sheudghen A.H. Matrix organization of soils of rice agrolandscapes//Polythematic Online Scientific Journal of Kuban State Agrarian University. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru>, свободный.

4 Белюченко И.С. Экология Краснодарского края (Региональная экология). Учебное пособие. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – 356 с.

5 Бочко Т.Ф. Влияние минеральных и органических удобрений на фракционный состав гумуса лугово-чернозёмной почвы при возделывании риса: автореферат диссертации на соискание канд. биол. наук 06.01.04./ – М., 1993. – 22 с.

6 [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.cyberleninka.ru/>, свободный.

7 Pochva risovyh polej [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://indicator.ru> >, свободный

8 Ибраева М.А. Плодородие рисово-болотных почв Акдалинского массива орошения (на примере АФ «Бырлык»)// Почвоведение и агрохимия. – 2021. - № 2. – С. 5–19.

9 Почвенная карта Алматинской области. Масштаб 1:300000, 10 листов, - Алма-Ата, 1958.

10 ГОСТ 26213-91, определение гумуса по Тюрину.

11 Аринушкина Е.П. Руководство по химическому анализу почв. – Москва: Изд-во МГУ, 1977. - 489 с.

REFERENCES

1 Savina S.A. Plodorodiye pochv. Granulometrichesky (mekhanichesky) so-stav pochvoobrazuyushchikh porod i pochv [Elektronny resurs] - Rezhim dostupa: <https://ecospace.ru>, svobodny.

2 Ekologiya. Spravochnik. [Elektronny resurs]: - Rezhim dostupa: <https://ru-ecology.info> > term svobodny.

3 Zubkova T.A., Gutorova O.A., Sheudghen A.H. Matrix organization of soils of rice agrolandscapes//Polythematic Online Scientific Journal of Kuban State Agrarian University. [Elektronny resurs] - Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru>, svobodny.

4 Belyuchenko I.S. Ekologiya Krasnodarskogo kraya (Regionalnaya ekologiya). Uchebnoye posobiye. – Krasnodar: KubGAU, 2010. – 356 s.

5 Bochko T.F. Vliyaniye mineralnykh i organicheskikh udobreny na fraktsi-onny sostav gumusa lugovo-chnozomyonnoy pochvy pri vozdeyvanii risa: avtoreferat dissertatsii na soiskaniye kand. biol. nauk 06.01.04./ – M., 1993. – 22 s.

6 [Elektronny resurs] - Rezhim dostupa: <https://www.cyberleninka.ru/>, svobodny.

7 Pochva risovyh polej [Elektronny resurs]: - Rezhim dostupa: <https://indicator.ru> », svobodny

8 Ibrayeva M.A. Plodorodiye risovo-bolotnykh pochv Akdalinskogo massiva oroshe-niya (na primere AF «Byrlyk»)// Pochvovedeniye i agrokhimiya. – 2021. - № 2. – S. 5–19.

9 Pochvennaya karta Almatinskoy oblasti. Masshtab 1:300000, 10 listov, - Alma-Ata, 1958.

10 GOST 26213-91, opredeleniye gumusa po Tyurinu.

11 Arinushkina Ye.P. Rukovodstvo po khimicheskomu analizu pochv. – Moskva: Izd-vo MGU, 1977. - 489 s.

ТҮЙІН

М.А. Ибраева¹

АҚДАЛА СУАРМАЛЫ АЛҚАБЫНЫҢ КҮРІШСАЗДЫ ТОПЫРАҒЫНЫҢ ҚҰНАРЛЫҒЫ
(«БЫРЛЫК» АҚ МЫСАЛЫНДА) 2- ШІ БӨЛІМІ

¹Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты, 050060, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 75В, Қазақстан, e-mail: ibraevamar@mail.ru

Мақалада Ақдала суармалы алқабының ауыр сазды күрішті батпақты-топырақтарында жүргізілген зерттеулердің нәтижелері келтірілген. Ауыр топырақта жеңіл топыраққа қарағанда жалпы және суда еритін қарашірік мөлшерінің көп екендігі анықталды. Сонымен қатар, ауыр механикалық құрамдағы күрішті-батпақты топырақтар қабаты мен жоңышқа қабатының айналымы бойынша айналымының барлық жылдарында қарашіріктің көп мөлшері жиналғаны анықталды. Қарашіріктің мөлшері бастапқы топырақпен салыстырғанда (көктемде) күзде 3 есе өсті. Суда еритін қарашіріктің мөлшері де күріш өсімдіктерінің фазаларында әр түрлі болды және маусымның соңында өсті. Сондай-ақ, соңғысының мөлшері де жеңіл топыраққа қарағанда ауыр топырақтарда жоғары болды. Жеңіл ыдырайтын азоттың мөлшері бойынша, күріш өсімдіктерінің фазаларында мүлде басқа көрінісі байқалады, оның мөлшері барлық топырақтарда маусымның соңында көктемге қарағанда төмен болды. Сонымен қатар жоңышқа қабатының айналымы бойынша ауыр топырақта жеңіл ыдырайтын азоттың ең көп мөлшері болды: 0-24 см қабатта 116 мг/кг және 24-80 см қабатта 109 мг/кг. Ал маусымның соңына қарай бұл көрсеткіштер екі есеге, сәйкесінше 86 мг/кг және 50,4 мг/кг дейін азайды. Ауыр топырақтарда азот пен қарашірік мөлшерінің жоғары болуы, ондағы қарашіріктің түзілуіне қолайлы жағдайларға және қарашірінді заттарының негізгі бөлігінің кальций мен сазды минералдармен бекуіне байланысты жоғары болады, бұл жоғарыда әдебиеттерге шолуда келтірілген ғалымдардың алған нәтижелеріне сәйкес келеді. Азот құрамының жылдар бойынша салыстырмалы сипаттамасы оның мөлшері тұрақты болып қалатынын көрсетеді, өсу немесе кему бағытында күрт өзгерістер жоқ. Осылайша, жалпы және суда еритін қарашіріктің, жалпы және жеңіл ыдырайтын азоттың мөлшері жеңіл топыраққа қарағанда ауыр топырақтарда жоғары: тиісінше 1,34 %; 0,004 %; 0,125 %; 88,0 мг/кг. Жалпы қарашіріктің ең көп мөлшері жоңышқа қабатының айналымы болған нұсқаларда табылды 1,5 %. Алғы егіс

жоңышқа қабаты болған нұсқаларда ауыр механикалық құрамдағы топырақтар біршама қолайлы болды.

Түйінді сөздер: ауыр сазды-батпақты топырақтар, жалпы және суда еритін қарашірік, жалпы және жеңіл ыдырайтын азот, топырақ кесінділері.

SUMMARY

M.A. Ibraeva¹

FERTILITY OF RICE-SWEET SOILS OF THE AKDALA IRRIGATION MASS (ON THE EXAMPLE OF AF "BYRLYK"), PART 2

¹*Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry named after U.U. Uspanov, 050060, Almaty, 75 Val-Farabi ave, Kazakhstan, e-mail: ibraevamar@mail.ru*

The article presents the results of studies carried out in heavy loamy rice-boggy soils of the Akdala irrigated massif. It was found that more total and water-soluble humus was contained in heavy soils than in light soils. At the same time, it was revealed that in the rice-boggy soils of heavy texture along the layer and turnover of the alfalfa layer, the greatest amount of humus accumulated in all years of rotation. The humus content in autumn increased more than 3 times as compared to the original soil (in spring). The amount of water-soluble humus also varied in the phases of rice vegetation and increased at the end of the season. The content of the latter was also higher in heavy soils than in light soils. A completely different picture for the phases of rice vegetation is observed for the content of easily hydrolyzed nitrogen, the amount of which at the end of the season is lower than at the beginning in all soils. At the same time, the largest amount of hydrolyzable nitrogen was contained in heavy soils according to the turnover of the alfalfa layer: 116 mg / kg in the 0 - 24 cm layer and 109 mg / kg in the 24 - 80 cm layer. By the end of the season, these indicators had almost halved to 86 mg / kg. and 50.4 mg / kg, respectively. In heavy soils, the content of nitrogen and humus is higher due to more favorable conditions for humus formation in them and the fixation of the bulk of humic substances with calcium and clay minerals, which corresponds to the results obtained by scientists given in the literature review above. Comparative characteristics of the nitrogen content over the years shows that its amount remains stable, no sharp changes in the direction of increase or decrease occur. Thus, the content of total and water-soluble humus, total and easily hydrolyzable nitrogen is higher in heavy soils than in light ones: 1.34 %; 0.004 %; 0.125 %; 88.0 mg / kg, respectively. The most common humus was contained in the variants where the precursor was a 1.5 % turnover of the alfalfa bed. In the variants where the alfalfa layer was the predecessor, soils of heavy texture were more favorable.

Key words: heavy loamy rice-boggy soils, total and water-soluble humus, total and easily hydrolyzed nitrogen, soil sections.