

ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ

УДК 631.4

А. Отаров^{1,2}, М. Ибраева¹, А. Сапаров^{1,2}, Г. Сапаров^{1,2}**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОБРАБОТАННОГО ДАЦИТОВОГО ТУФА НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОРОШАЕМЫХ (РИСОВЫХ) БОЛОТНЫХ ПОЧВ И УРОЖАЙНОСТЬ РИСА**

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

²Научно-исследовательский центр экологии и окружающей среды
Центральной Азии (Алматы), 050060, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 75В, Казахстан

Аннотация. В статье приведены результаты исследования влияния обработанного дацитового туфа на агрохимические свойства орошаемых (рисовых) болотных почв и урожайность риса. В условиях полевого вегетационного опыта прибавка массы зерен к контролю (чистая почва) от действия ОДТ в зависимости от дозы колеблется от 3,1 до 4,0 г/сосуд или же от 45,6 % до 58,8 %, а по сравнению с фоном прибавка также в зависимости от дозы ОДТ составила от 1,3 до 2,2 г/сосуд или же от 15 % до 25,6 %. Причем величина прибавки от дозы ОДТ нелинейная. Наиболее эффективной дозой ОДТ оказалась 0,2 мг/кг почвы, дозы ниже и выше по величине прибавки уступают данному варианту. Аналогичные прибавки получены по отношению к массе соломы и корней. Все испытанные дозы ОДТ также оказали положительное влияние на массу соломы и корней. Наиболее эффективной также оказалась доза ОДТ 0,2 мг/кг почвы.

Ключевые слова: обработанный дацитовый туф, рисово-болотные почвы, урожайность риса, масса соломы и корней.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из важных критериев оценки уровня плодородия почв является ее обеспеченность основными элементами питания, в том числе за счет вносимых минеральных удобрений. Анализ мирового производства и применения минеральных удобрений в целом говорит о тенденции стабильного роста из года в год. По данным ФАО мировое потребление минеральных удобрений в 2000 году достигло 300 млн тонн, в том числе 170 млн тонн азота, 70 млн тонн фосфора и 60 млн тонн K_2O . Значение удобрений не менее важно и для земледелия Казахстана, где больше половины пахотных земель имеют низкое содержание гумуса (2-4 %) и свыше 18 млн га пашни бедны фосфором [1].

По данным С.Б. Рамазановой [2] в настоящее время на гектар пашни вносится всего немногим более

килограмма НРК. Также из-за резкого сокращения поголовья животных в республике количество внесенного навоза на 1 га составляет всего лишь 4 кг [3]. Это сказывается на плодородии почв, урожайности культур, приводит к недобору значительного количества сельскохозяйственной продукции. Ухудшение условий минерального питания привело не только к снижению урожайности, но и ухудшению качества продукции, в особенности зерна.

В настоящее время из калийных удобрений, промышленность выпускает в большинстве случаев водорастворимые соли, в основном, в виде хлористого калия, полученного из калийных солей - сильвинита и карналита. Основным недостатком данных удобрений является достаточно высокое содержание в их составе вредного как для почв, так и для растений иона хлора. В связи с

этим мы считаем разработанный Армянскими учеными метод получения бесхлорных калийных удобрений из природного минерала туфа Таушского месторождения (Армения) является одним из перспективных. Месторождения с аналогичным минералом встречаются и у нас в стране, например, Ишимский щелочной комплекс. Проведенные ими производственные испытания обработанного дацитового туфа в качестве бесхлорного калийного удобрения, показали достаточно высокую эффективность. Было установлено, что предложенное удобрение является новым бесхлорным калийным удобрением, которое полностью заменяет хлористый калий. Кроме этого, оно имеет свойство предотвращать вымывание из почвы аммиачный и нитратный азот [4-7].

Анализ тенденции применения минеральных удобрений в Казахстане показывает, что преимущественное положение по поставке и использованию занимают азотные и фосфорные удобрения. Значительно меньше применяются калийные удобрения. Последнее обстоятельство, в свою очередь, можно объяснить отсутствием в Казахстане заводов по производству калийных удобрений с одной стороны, с другой стороны по данным агрохимической службы Казахстана почвы республики довольно высоко обеспечены калием. Эти отмеченные причины, видимо, являются сдерживающим фактором применения калийсодержащих туфов.

На сегодня сложилась ситуация, когда без применения удобрений на орошаемых землях становится проблематичным стабильное производство высококачественного зерна. Земледелие в республике в настоящее время ведется на экстенсивной основе за счет мобилизации естественных, очень ограниченных, особенно на орошении, почвенных ресурсов и не

может быть конкурентоспособным на внешнем рынке ни по объему, ни по качеству производимой продукции. В связи с этим испытание обработанного дацитового туфа (ОДТ) в качестве калийного удобрения, представленное коллегами из Национального аграрного университета Армений в разрезе отдельных культур и почвенно-климатических зон, представляет определенный интерес для товаропроизводителей Казахстана в целях не только повышения урожайности сельскохозяйственных культур, но и качества продукции.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования в условиях орошаемого земледелия служили почвы Акдалинского массива рисосеяния (Балхашский район, Алматинская область) используемые на посевах риса (рисунок 1).



Рисунок 1 – Место расположения Акдалинского массива орошения (на карте указана зеленым цветом)

Данный массив орошения расположен в нижнем течении реки Или (южное Прибалхашье) в головной части древней Акдала-Баканасской дельты. Головная часть массива начинается у подножья горы Тасмурун в районе поселка Бакбакты. На северо-востоке граничит с песчаным массивом

Сары-Ишик-Отрау, на северо-западе с песчаным массивом Таукумы и на севере – древнем руслом Шет-Баканас.

В целом почвы нижнего течения р. Или находятся под воздействием двух групп факторов: зональные, обуславливающие формирование признаков и свойств, характерных для почв пустынной зоны и интразональные, в основном гидроморфные, формирующие соответственно ряд гидроморфных почв. От преобладания зонального или интразонального факторов зависит эволюционная направленность почвообразования. По мере прекращения поступления паводковых вод в какой-либо участок начинается господство зональных факторов, и гидроморфные почвы через стадию опустынивания переходят в автоморфные. Причем, болотные почвы междурусловых впадин эволюционируют в такыры и такыровидные, а болотно-луговые и аллювиально-луговые почвы плоских водоразделов трансформируются как в такыровидные, так и в солончаки, сначала в луговые, а затем в типичные и остаточные [8, 9].

Почвообразующими породами служат аллювиальные отложения р. Или. Они характеризуются пестрым литологическим составом, и обуславливают значительную пестроту механического состава почв. Их естественная сортировка, аккумуляция, образование специфического дельтового рельефа и режим грунтовых вод в общих чертах подчинены закономерностям русловых процессов и динамике гидрографической сети дельты р. Или. Общей закономерностью является отложение на прирусловых валах аллювия преимущественно легкого, а на междурусловых понижениях более тяжелого механического состава. На прирусловых валах, имеющих более высокие отметки и слабоминерализованные грунтовые воды с местным стоком, формируются в основном

почвы лугового ряда, а на междурусловых понижениях с весьма динамичными по минерализации и глубине, и практически бессточными грунтовыми водами формируются болотные почвы. А солончаки приурочены в основном к плоским водораздельным повышениям, склонам прирусловых валов с близко залегающими минерализованными грунтовыми водами. В районы древней дельты речные воды не попадают, гидроморфные в прошлом почвы опустынились, поэтому здесь преобладают автоморфные такыровидные почвы, такыры и своеобразные пустынные солонцы. Эти почвы и были освоены под рисосеяние при строительстве Акдалинского массива орошения [8].

В настоящее время данные почвы под влиянием культуры риса (орошение постоянным затоплением) трансформировались по классификации казахстанских почвоведов [8-11] в орошаемые (рисовые) болотные почвы. Рис своеобразная культура, для возделывания которой требуется постоянный слой воды в чеках в течение всего вегетационного периода. В условиях периодического затопления создается специфическая обстановка, определяемая особенностями почвообразовательного процесса, протекающего в условиях, периодически сменяющих друг друга затопления и последующего высушивания почв. Постоянное чередование циклов повышенного увлажнения и высыхания почв, развитие контрастных режимов неизбежно вызывает расшатывание определенных систем, сложившихся в почве, активации мобилизационных и миграционных процессов. Особенно резкие изменения происходят в окислительно-восстановительном режиме почв, который во многом определяет сущность почвообразовательного процесса, в частности, миграцию элементов в почвенной

толще, процессы гумусообразования, питательный режим и др.

Совокупность данных процессов приводит к формированию своеобразного профиля рисовых почв. В результате постоянного затопления на поверхности почв образуется тонкий окисленный серый слой. Глубже располагается динамичный, обратимый, в зависимости от условий окисления и восстановления, железосульфидный горизонт, отличающийся практически черным цветом сульфидов железа. Морфологически проявляется в пределах пахотного горизонта, иногда глубже, в виде очагов, пятен и линий. После сброса воды, в результате окисления сульфидов железа, данный горизонт меняет свой цвет и преобладающим становится ржаво-охристый цвет окислов и гидроокисей железа. Черные пятна также исчезают и за счет окисления сероводорода до сернокислых солей приобретают свой серый первоначальный цвет.

Характерным для рисовых почв, особенно для староорошаемых, является и белесовато-сизый горизонт, располагающийся ниже сульфидного.

Морфологически проявляется в виде затеков, налетов вдоль трещин и ходов корешков, реже сплошных слоев похожих на оглеенные горизонты.

В целом процесс образования и период существования рисово-болотных почв отличается периодичностью, связанной условиями ведения рисово-люцернового севооборота. В периоды пребывания на полях риса за счет избыточного увлажнения в данных почвах идет процесс заболачивания, а в периоды нахождения люцерны или пропашных культур из-за отсутствия избыточного поверхностного увлажнения они трансформируются в луговые.

Почвы для проведения опыта были отобраны с полей Крестьянского хозяйства «Серик», где реализуется проект нашего института по органическому земледелию. Хозяйство расположено на правобережной части Тасмурунского магистрального канала и занимает систему Р-12, и КО-8, КО-10 и КО-12 с площадью 95 гектар. Ниже в таблице 1 приводим исходную агрохимическую характеристику почвы взятой для проведения эксперимента.

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика почвы

Глубина, см	Гумус, %	Подвижные формы мг/кг			pH
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
0-20	1,0±0,08	44,4±1,43	9,7±1,51	195,5±25,76	8,4±0,04

По агрохимическому составу почвы очень низко обеспечены гумусом, средне обеспечены легко-гидролизуемой формой азота, очень низко обеспечены подвижной формой фосфора и низко обеспечены доступной формой калия, по степени кислотности среднещелочные.

Для решения поставленных задач нами использовались достаточно хорошо апробированные общепринятые методы лабораторного и

полевого вегетационного опыта. Для проведения эксперимента в условиях орошаемого земледелия отбирались почвы верхнего 0-20 см пахотного слоя почв. Отобранные почвы прямо на поле просеивали через сито (5 мм), затем в условиях стационара перед набивкой сосудов тщательно перемешивали с удобрениями согласно вариантам опыта. Рабочие моменты закладки опыта приводятся ниже на рисунке 2.



Рисунок 2 – Рабочие моменты закладки полевого вегетационного опыта

Для опыта использовали пластмассовые вегетационные сосуды с отверстиями на дне емкостью 7 кг почвы. На дне сосудов создавали фильтр из мелкого щебня, отмытого речного песка и марлевых кругов. На каждый сосуд высевали по 10 семян риса российского сорта Регул. В фазу риса 2-3 листьев проводили прореживание всходов и оставляли по 7 растений на сосуд. Сосуды устанавливали на территории почвенного стационара на огороженном участке в специально оборудованных микрочеках. Дно микрочека подстилали полиэтиленовой пленкой и затем на дне чека проделывалось установленное количество отверстий для поддержания рекомендованного для массива гидромодуля дренажного стока – 0,6 л/сек из 1 гектара. Оросительную воду подавали по трубе из оросителя Р-15. Режим орошения укороченное затопление. После посева семян риса провели форсированное затопление и затем прекращали водоподачу, во время получения всходов риса поверхность почвы

поддерживали в состоянии грязи. А после получения всходов риса по мере роста растения поднимали уровень воды и доводили до 15 см. и далее такой уровень поддерживали до восковой спелости риса. Уборку проводили при полной спелости риса ручным способом.

Сорт Регул относится к разновидности риса италика – *Italica Alef*, среднеспелый. Вегетационный период – 116-120 дней. Зерновка средней крупности, удлиненная. Масса 1000 зерен – 32-34 г. Сорт относительно устойчив к пониженным положительным температурам в фазу всходов и рекомендуется для ранних посевов с глубокой заделкой семян в почву. Отличается высокими темпами первоначального роста. Растения сорта Регул достаточно хорошо преодолевают слой воды в период получения всходов. Сорт среднеустойчив к засолению почв. Устойчив к полеганию растений и осыпанию колосков с метелок. Регул хорошо реагирует на пониженную норму посева семян, компенсируя ее

высокой продуктивной кустистостью, что является сортовой особенностью. Для увеличения кущения следует после появления полных всходов внести одну подкормку. Сорту отзывчив на средние дозы азотных удобрений. Для оптимизации и сбалансированности минерального питания рекомендуется проведение внекорневой подкормки фосфорно-калийными и калийно-кремниевыми комплексными удобрениями.

Агрохимические анализы проводили по общепринятой методике, подробно изложенной в «Руководство по химическому анализу почв» [12]. Содержание в почве гумуса и основных элементов питания и величины pH определяли согласно общепринятым ГОСТ-ам – Почвы. Определение органического вещества почв ГОСТ 26213-91, Почвы. Определение подвижных форм фосфора и калия ГОСТ 26205-91 и Почвы. Определение pH водной суспензий ГОСТ 17.5.4.01-84

Для определения координат точки отбора почв для опыта была

использована система глобального позиционирования GPS "Garmin 62s". Статистическую обработку полученных данных проводили общепринятыми методами математической статистики, описанными [13, 14] с использованием программы пакета анализов «Excel - 97» и «AtteStat». Таким образом, можно сказать, что для реализации проекта были привлечены все необходимые методы и методологии исследования почв.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При уборке надземные части растений срезались и просушивались до воздушно-сухого состояния затем отдельно взвешивались масса зерен и соломы. Ниже на рисунке 3 показан внешний вид вегетационных сосудов с рисом перед уборкой.

Сосуды переворачивали на набор сит для отмывки корней и промывались слабой струей проточной воды. После просушки до воздушно-сухого состояния взвешивали массу корней.



Рисунок 3 – Общий вид растений риса в момент полной спелости зерна (Варианты - 1-контроль, 2-фон - $N_{0.2}P_{0.2}$, 3- Фон + $K_{0.1}$ (KCl), Фон + $K_{0.2}$ (KCl), Фон + $K_{0.3}$ (KCl), Фон + $K_{0.1}$ (ОДТ), Фон + $K_{0.1}$ (ОДТ) и Фон + $K_{0.2}$ (ОДТ))

Далее, для проверки статистической достоверности полученных средних данных по массе зерен, соломы и корней первичные данные подвергли вариационно-статистической обработке (таблица 2).

Таблица 2 – Вариационно-статистические показатели средней массы зерна, соломы и корней риса по вариантам опыта

Органы культуры	Варианты	M±m	t-критерий		Доверительный интервал, $\pm t_{0,05} * m$	V, %
			t-факт.	t _{0,05}		
1	2	3	4	5	6	7
Зерно	Контроль	16,8±2,44	6,9	3,2	10,5	25,1
	НР фон	36,2±1,53	23,7	3,2	6,6	7,3
	Фон+K0,1 (KCl)	40,0±1,57	25,4	3,2	6,8	6,8
	Фон+K0,2 (KCl)	40,7±3,02	13,5	3,2	13	12,8
	Фон+K0,3 (KCl)	42,3±0,30	142,3	3,2	1,3	1,2
	Фон+K0,1 (ОДТ)	47,0±6,99	6,7	3,2	30,1	25,7
	Фон+K0,2(ОДТ)	47,1±9,95	4,7	3,2	42,8	36,6
	Фон+K0,3 (ОДТ)	50,0±1,70	29,4	3,2	7,3	5,9
Солома	Контроль	55,0±2,44	42,3	3,2	16,5	3,3
	НР фон	168,8±22,78	7,4	3,2	98	23,4
	Фон+K0,1 (KCl)	201,3±3,33	60,5	3,2	14,3	2,9
	Фон+K0,2 (KCl)	205,1±11,50	17,8	3,2	49,8	9,8
	Фон+K0,3 (KCl)	215,9±22,83	9,5	3,2	98,2	18,3
	Фон+K0,1 (ОДТ)	225,7±7,23	31,2	3,2	31,1	5,5
	Фон+K0,2(ОДТ)	228,3±4,91	45,5	3,2	21,1	3,7
	Фон+K0,3 (ОДТ)	230,4±2,34	98,6	3,2	10	1,8
Корни	Контроль	54,3±0,95	57,1	3,2	12,1	2,5
	НР фон	128,3±4,41	29,1	3,2	19	6
	Фон+K0,1 (KCl)	151,7±36,78	4,1	3,2	19	6,4
	Фон+K0,2 (KCl)	158,2±2,12	74,7	3,2	9,1	2,3
	Фон+K0,3 (KCl)	165,0±20,21	8,2	3,2	86,9	21,2
	Фон+K0,1 (ОДТ)	217±5,77	37,6	3,2	24,8	4,6
	Фон+K0,2(ОДТ)	220,3±8,37	26,3	3,2	36	6,6
	Фон+K0,3 (ОДТ)	228,3±6,01	38	3,2	25,9	4,6

Статистическую достоверность полученных средних оценивали по t-критерию Стьюдента. Вычисленные значения t-критерия показывают, что для всех изученных вариантов при 0,95 % уровне значимости значение t_{факт.} значительно больше чем t_{таб.}, т.е. полученные средние значения массы по вариантам опыта являются статистически достоверными. На статистическую достоверность полученных средних значений, хотя косвенно,

указывают довольно узкие пределы доверительного интервала и величины коэффициента вариации, которые в подавляющем большинстве случаев не превышают грации незначительное и небольшое.

Далее, используя вычисленные средние данные по вариантам опыта, были вычислены прибавки к контролю от действия фоновых минеральных удобрений, различных доз KCl и обработанного дацитового туфа. Также

были вычислены прибавка к фону от действия различных доз KCl и ОДТ. Как видно из данных таблицы 3 все испытанные дозы ОДТ как по

отношению к чистому контролю, так и к фону дали достаточно ощутимые прибавки.

Таблица 3 – Влияние обработанного дацитового туфа (ОДТ) на массу зерна, соломы и корней риса по вариантам опыта

Органы культуры	Варианты	Масса, г/сосуд	Прибавка			
			по сравнению с контролем		по сравнению с фоном	
			г/сосуд	%	г/сосуд	%
1	2	3	4	5	6	7
Зерно	Контроль	20,3	-	-	-	-
	N _{0,2} P _{0,2}	22,2	1,9	9,4	-	-
	Фон + K _{0,1} (KCl)	23,6	3,3	16,3	1,4	6,3
	Фон + K _{0,2} (KCl)	24,5	4,2	20,7	2,3	10,4
	Фон + K _{0,3} (KCl)	25,9	5,6	27,6	3,7	16,7
	Фон + K _{0,1} (ОДТ)	26,5	6,2	30,5	4,3	19,4
	Фон + K _{0,2} (ОДТ)	30,0	9,7	47,8	7,8	35,1
	Фон + K _{0,3} (ОДТ),	27,2	6,9	34,0	5,0	22,5
Солома	Контроль	22,3	-	-	-	-
	N _{0,2} P _{0,2}	25,5	3,2	14,3	-	-
	Фон + K _{0,1} (KCl)	26,8	4,5	20,2	1,3	5,1
	Фон + K _{0,2} (KCl)	26,7	4,4	19,7	1,2	4,7
	Фон + K _{0,3} (KCl)	26,9	4,6	20,6	1,4	5,5
	Фон + K _{0,1} (ОДТ)	28,8	6,5	29,1	3,3	12,9
	Фон + K _{0,2} (ОДТ)	29,4	7,1	31,8	3,9	15,3
	Фон + K _{0,3} (ОДТ)	29	6,7	30,0	3,5	13,7
Корни	Контроль	22,2	-	-	-	-
	N _{0,2} P _{0,2}	22,9	0,7	3,2	-	-
	Фон + K _{0,1} (KCl)	23,5	1,3	5,9	0,6	2,6
	Фон + K _{0,2} (KCl)	24	1,8	8,1	1,1	4,8
	Фон + K _{0,3} (KCl)	24,2	2	9,0	1,3	5,7
	Фон + K _{0,1} (ОДТ)	24,9	2,7	12,2	2	8,7
	Фон + K _{0,2} (ОДТ)	26,2	4	18,0	3,3	14,4
	Фон + K _{0,3} (ОДТ)	25	2,8	12,6	2,1	9,2

Прибавка массы зерен к контролю (чистая почва) от действия ОДТ, в зависимости от дозы, колеблется от 3,1 до 4,0 г/сосуд или же от 45,6 % до 58,8 %, а по сравнению с фоном прибавка также в зависимости от дозы ОДТ составила от 1,3 до 2,2 г/сосуд или же от 15 % до 25,6 %. Причем величина прибавки от дозы ОДТ нелинейная. Наиболее эффективной дозой ОДТ

оказалась 0,2 мг/кг почвы, дозы ниже и выше по величине прибавки уступают данному варианту.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В условиях полевого вегетационного опыта прибавка массы зерен риса к контролю (чистая почва) от действия ОДТ в зависимости от дозы колеблется от 3,1 до 4,0 г/сосуд или же от 45,6 % до 58,8 %, а по сравнению с

фоном прибавка также в зависимости от дозы ОДТ составила от 1,3 до 2,2 г/сосуд или же от 15 % до 25,6 %. Причем величина прибавки от дозы ОДТ нелинейная. Наиболее эффективной дозой ОДТ оказалась 0,2 мг/кг почвы, дозы ниже и выше по величине прибавки уступают данному варианту.

Аналогичные прибавки получены по отношению к массе соломы и корней. Все испытанные дозы ОДТ оказали положительное влияние на массу соломы и корней. Наиболее эффективной оказалась доза ОДТ 0,2 мг/кг почвы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Елешев Р.Е. Применение минеральных удобрений в Казахстане: состояние, стратегия и перспективы // Производство и применение минеральных удобрений в Казахстане. – Тараз, 2004. – С. 5-12.
- 2 Рамазанова С.Б. Эффективность применения минеральных удобрений в орошаемом земледелии Юго-Востока Казахстана // Производство и применение минеральных удобрений в Казахстане. – Тараз, 2004. – С. 42-49.
- 3 Сапаров А.С. Основные пути регулирования и воспроизводства почвенного плодородия в основных земледельческих зонах Казахстана // Производство и применение минеральных удобрений в Казахстане. – Тараз, 2004. – С. 27-36.
- 4 Григорян Г.О., Григорян О.В., Мурадян А.Б. Гидросиликаты на основе минерального сырья и их физико-химические свойства // Арм. хим. ж., XXXIII. – 1980. – С. 597.
- 5 Патент № 402 (РА) по заявке №000371 Арм. пром. собственность. Способы получения труднорастворимых удобрений / Григорян Г.О., Григорян К.Г., Мурадян А.Б., Костанян А.К., Бартикян П.М. №2. – 1997.
- 6 Григорян К.Г., Григорян О.В. Синтез гидросиликатов кальция на основе риолито-дацитового туфа и извести в гидротермальных условиях // Арм.хим.ж. – 1989. – Т. 42, №4. – С. 220.
- 7 Григорян Г.О., Григорян К.Г., Григорян О.В., Мурадян А.Б. Взаимодействие дацитовых туфов с обожженным доломитом в гидротермальных условиях // Хим. ж. Армении. – 1996. – Т. 49, № 1-3. – С. 31.
- 8 Боровский В.М. Древняя дельта Сырдарьи и северные Кзылкумы. – Алма-Ата, 1958. – Т. 1. – 514 с.
- 9 Боровский В.М. Формирование засоленных почв и галогеохимические провинции Казахстана. – Алма-Ата: Наука КазССР, 1982. – 256 с.
- 10 Корниенко В.А., Воинова Т.Н., Мамутов Ж.У и др. Почвы Акдалинского массива. – Алма-Ата: Изд-во «Наука» КазССР, 1977. – 180 с.
- 11 Боровский В.М. Древняя дельта Сырдарьи и северные Кзылкумы. – Алма-Ата, 1958. – Т. 2. – 418 с.
- 12 Аринушкина Е.П. Руководство по химическому анализу почв. – Москва: Изд-во МГУ, 1977. – 489 с.
- 13 Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении. – Москва: Изд-во МГУ, 1995. – 320 с.
- 14 Савич В.И. Применение вариационной статистики в почвоведении. Учебно-методическое пособие. – Москва: Изд-во ТСХА, 1972. – 103 с.

REFERENCES

- 1 Yeleshev R.E. Primeneniye mineralnykh udobreny v Kazakhstane: sostoyaniye, strategiya i perspektivy // *Proizvodstvo i primeneniye mineralnykh udobreny v Kazakhstane*. – Taraz, 2004. – S. 5-12.
- 2 Ramazanova S.B. Effektivnost primeneniya mineralnykh udobreny v oroshayemom zemledelii Yugo-Vostoka Kazakhstana // *Proizvodstvo i primeneniye mineralnykh udobreny v Kazakhstane*. – Taraz, 2004. – S. 42-49.
- 3 Saparov A.S. Osnovnye puti regulirovaniya i vosproizvodstva pochvennogo plodorodiya v osnovnykh zemledelcheskikh zonakh Kazakhstana // *Proizvodstvo i primeneniye mineralnykh udobreny v Kazakhstane*. – Taraz, 2004. – S. 27-36.
- 4 Grigoryan G.O., Grigoryan O.V., Muradyan A.B. Gidrosilikaty na osnove mineralnogo syrya i ikh fiziko-khimicheskiye svoystva // *Arm. khim. zh.*, XXXIII. – 1980. – S. 597.
- 5 Patent № 402 (RA) po zayavke №000371 Arm. prom. sobstvennost. Sposoby polucheniya trudnorastvorimyykh udobreny / Grigoryan G.O., Grigoryan K.G., Muradyan A.B., Kostanyan A.K., Bartikyan P.M. №2. – 1997.
- 6 Grigoryan K.G., Grigoryan O.V. Sintez gidrosilikatov kaltsiya na osnove riolitodatsitovogo tufa i izvesti v gidrotermalnykh usloviyakh // *Arm.khim.zh.* – 1989. – T. 42, №4. – S. 220.
- 7 Grigoryan G.O., Grigoryan K.G., Grigoryan O.V., Muradyan A.B. Vzaimodeystviye datsitovykh tufov s obozhzhennym dolomitom v gidrotermalnykh usloviyakh // *Khim. zh. Armenii*. – 1996. – T. 49, № 1-3. – S. 31.
- 8 Borovsky V.M. Drevnyaya delta Syrdaryi i severnye Kzylkumy. – Alma-Ata, 1958. – T. 1. – 514 s.
- 9 Borovsky V.M. Formirovaniye zasolennykh pochv i galogeokhimicheskiye provintsii Kazakhstana. – Alma-Ata: Nauka KazSSR, 1982. – 256 s.
- 10 Korniyenko V.A., Voinova T.N., Mamutov Zh.U. i dr. Pochvy Akdalinskogo massiva. – Alma-Ata: Izd-vo «Nauka» KazSSR, 1977. – 180 s.
- 11 Borovsky V.M. Drevnyaya delta Syrdaryi i severnye Kzylkumy. – Alma-Ata, 1958. – T. 2. – 418 s.
- 12 Arinushkina Ye.P. Rukovodstvo po khimicheskomu analizu pochv. – Moskva: Izd-vo MGU, 1977. – 489 s.
- 13 Dmitriyev Ye.A. Matematicheskaya statistika v pochvovedenii. – Moskva: Izd-vo MGU, 1995. – 320 s.
- 14 Savich V.I. Primeneniye variatsionnoy statistiki v pochvovedenii. Uchebno-metodicheskoye posobiye. – Moskva: Izd-vo TSKhA, 1972. – 103 s.

ТҮЙІН

А. Отаров^{1,2}, М. Ибраева¹, А. Сапаров^{1,2}, Ғ. Сапаров^{1,2}

ӨҢДЕЛГЕН ДАЦИТ ТУФЫНЫҢ СУАРМАЛЫ (КҮРІШ) БАТПАҚТЫ ТОПЫРАҚТАРДЫҢ АГРОХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ЖӘНЕ КҮРІШ ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

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

²Орталық Азия экология және қоршаған орта ғылыми-зерттеу орталығы (Алматы), 050060, Алматы қ., әл-Фараби даңғ., 75В, Қазақстан

Мақалада өңделген дацит туфының суармалы (күріш) батпақты топырақтардың агрохимиялық қасиеттеріне және күріш өнімділігіне әсерін зерттеу нәтижелері

келтірілген. Далалық вегетациялық тәжірибе жағдайында өңделген дацит туфы (ӨДТ) қолданылған дозалары бақылау нысанымен салыстырғанда күріш дәні бойынша қосымша өнім 3,1-4,0 г/ыдыс немесе 45,6-58,8 % құрады, ал фондық нұсқамен салыстырғанда қосымша өнім 1,3-2,2 г/ыдыс немесе 15-25,6 % жетті. Қосымша өнімнің ӨДТ әсерінен көбейуі сыналған дозалардың өсе түсуіне тікелей байланысты емес. Ең экономикалық тиімді дозасы 0,2 мг/кг топырақта екендігі, ал одан төмен және көп дозаларда қосымша өнім төмен. ӨДТ қолданылған дозаларының күріштің сабаны мен тамыр өніміне де тиімді әсер етті. Мұнда да 0,2 мг/кг топырақ дозасы тиімді болып шықты.

Түйінді сөздер: өңделген дацит туфы, суармалы күріш батпақты топырақ, күріш өнімділігі, күріш сабаны мен тамыр салмағы.

RESUME

A. Otarov^{1,2}, M. Ibraeva¹, A. Saparov^{1,2}, G. Saparov^{1,2}

THE EFFECT OF TREATED DACITIC TUFF ON THE AGROCHEMICAL PROPERTIES OF IRRIGATED (RICE) MARSH SOILS AND THE YIELD OF RICE

¹*Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry after U.U. Usmanov, 050060, Almaty, al-Farabi Ave. 75v, Kazakhstan, e-mail: azimbay@bk.ru*

²*Research Center for Ecology and Environment of Central Asia (Almaty), 050060, Almaty, Al-Farabi Ave. 75v, Kazakhstan*

The article presents the results of a study of the effect of treated dacitic tuff on the agrochemical properties of irrigated (rice) marsh soils and the yield of rice. Under the conditions of field vegetative experience, the weight gain of grains to the control (pure soil) of the effect of ODT varies depending on the dose from 3.1 to 4.0 g/vessel or 45.6 % to 58.8 %, and compared to the background increase also, depending on the dose of ODT, was from 1.3 to 2.2 g/vessel or from 15 % to 25.6 %. Moreover, the magnitude of the increase in dose of ODT is nonlinear. The most effective dose of ODT was 0.2 mg/kg of soil, the doses below and above the surplus were inferior to this option. Similar increases were obtained with respect to the mass of straw and roots. All tested doses of ODT also had a positive effect on the mass of straw and roots. The most effective was also the dose of ODT 0.2 mg/kg of soil.

Key words: processed dacitic tuff, rice-marsh soils, yield of rice, mass of straw and roots.