

МЕЛИОРАЦИЯ ПОЧВ

УДК: 631.417.1

М.А. Ибраева, М.О. Полатова, А.И. Сулейменова

ВЛИЯНИЕ БИООРГАНИЧЕСКИХ МЕЛИОРАНТОВ НА ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ И УРОЖАЙНОСТЬ РИСА (ПОЛЕВЫЕ ОПЫТЫ)

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

Аннотация. В статье приведены данные по испытанию влияния биомелиорантов на гумусное состояние и урожайность риса. В процессе выполнения работы получены новые данные по влиянию испытанных биорганических мелиорантов на гумусное состояние деградированных низкопродуктивных почв. В частности установлены количественные показатели влияния различных доз биорганических мелиорантов на содержание общего гумуса в почве. Эти данные на практике позволят целенаправленно использовать испытанные биорганические мелиоранты для повышения плодородия деградированных низкопродуктивных периодически затопляемых почв и урожайности риса.

Ключевые слова: биорганические мелиоранты, гумус, деградированные почвы.

ВВЕДЕНИЕ

Перспективными в отношении биологизации земледелия являются изыскание и внедрение способов накопления в почвах биологического азота, образования перегноя и синтеза гумуса с микробиологической мобилизацией элементов питания. Необходимым является также оптимальное сочетание приемов биологической мелиорации с методами химизации, т.е. разработка и применение в сельскохозяйственном производстве приемов, способов и методов окультуривания почв, вызывающих длительную глобально положительную реакцию почвенной биоты и растений на антропогенное воздействие. Необходимость комплексных исследований широта и глубина проблем почвенной биоэнергетики и биогеохимии стали причиной появления в почвоведении и микробиологии нового синтетического направления - почвенной биотехнологии. Это наука о применении биологических процессов и систем в производстве 1. По отношению к почве и полевым культурам это означает комплексное, гарантированно направленное управление производством необходимых количеств полезной биомассы и связанной с ней энергии и биофильных веществ без отрицательных для почвенно-

экологических систем последствий или нарушений.

К настоящему времени возможности традиционных приемов интенсификации сельского хозяйства близки к исчерпанию, поэтому сейчас человечество прилагает максимум усилий для биологизации сельского хозяйства, в т.ч. с использованием приемов почвенной биотехнологии. В заключении можно отметить, что относительно использования под рис биологических мелиорантов, микробных препаратов отечественная наука находится на стадии поиска и накопления экспериментальных данных. Результаты проведенных в этом направлении исследований свидетельствуют о способности биологических мелиорантов, препаратов-адаптантов стимулировать мобилизацию питательных элементов, защищать растения от патогенной микрофлоры, вырабатывать стимуляторы роста растений, и в конечном итоге повышать урожайность риса. Имеются все основания считать, что уже в ближайшее время биологические мелиоранты, препараты-адаптанты найдут широкое применение в отрасли рисоводства.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Характеристика объектов исследования дана в работе, опубликованной в жур-

нале «Почвоведение и агрохимия» № 1 за 2014 год.

Исследования проводились на специально выбранном экспериментальном поле на территории ТОО «Байменей», 3-севооборот 3-поле, система Р-12 в Балхашском районе Алматинской области.

Эксперименты по исследованию влияния биоорганических мелиорантов на гумусное состояние почв и состояние растений риса проведены путем последовательного проведения традиционных лабораторных, вегетационных и полевых опытов. В данной статье проводятся данные полевого вегетационного опыта. Для экспериментальных работ в качестве биоорганических мелиорантов были использованы отечественные препараты «Green Эко», Гумат натрия и ЭдаГум (Россия). «Green Эко» - концентрированное органоминеральное удобрение, полученное выделением из органических материалов гуминовых кислот с добавлением комплекса микроэлементов (пастообразная органическая масса). Произведено в Казахстане (ТОО «Сатай», Енбекшиказахский р-н). До сих пор оно применялось на Акдалинском массиве для обработки семенного материала риса и сопутствующих культур, обработки растений в период вегетации путем опрыскивания. Препарат содержит довольно высокое количество физиологически активных гуминовых и фульвокислот, а так же отличается присутствием в значительных количествах агрономически полезных микроорганизмов. Поэтому мы решили внести их в почву для активации жизнедеятельности находящихся в них микроорганизмов. Эда Гум – удобрение гуминовое жидкое на основе торфа с полезной микрофлорой произведенное российской группой компаний «СМ», Москва. Гумат натрия – общеизвестный препарат, полученный из бурого угля месторождения «Ой карагай».

В методологическом плане работа основывается на понятии современного

генетического почвоведения о почве как об очень сложной системе, имеющей бесконечно большое разнообразие внутренних и внешних функциональных связей, имеющих очень сложную многоуровневую структурную организацию. В процессе исследования учтены положения об иерархической серии последовательных уровней структурной организации почв, каждый из которых требует специфических методов и подходов исследования, контроля и управления. Всякое нарушение внутренних и внешних функциональных связей на любом уровне приведет к нарушению нормальных процессов почвообразования и к снижению уровня его плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур. В нашем случае уменьшение содержания гумуса в почве, несомненно, отразится на уровне плодородия почв и на урожайности риса и сопутствующих культур.

Таким образом, можно сказать, что для выполнения работы привлечены основные методы и методологии исследования почв.

Основные химические анализы образцов почв проводили по общепринятым методикам описанным Аринушкиной Е.В. [3] и Воробьевой Л.А. с соавт. [4].

Статистическую обработку полученных данных проводили общепринятыми методами математической статистики, описанными [5, 6] с использованием программы пакета анализов «Excel - 97» и «Atte Stat».

В условиях лабораторного опыта проведенных без посева риса было выявлено, что все испытанные (внесенные в почву) биоорганические мелиоранты - Green-Эко, Эдагум и Гумат натрия эффективно влияют на биологическую активность и гумусное состояние деградированных почв. Было установлено, что протеазная активность и интенсивность накопления аминокислот на вариантах с биооргани-

ческими мелиорантами значительно выше, чем на контроле. При этом максимальный положительный эффект на биологическую активность получен от самых низких доз испытанных биоорганических мелиорантов.

В связи с этим было решено проверить их действие на гумусное состояние почв и на урожайность риса уже в условиях полевого вегетационного опыта. Также с целью установления эффективных доз испытываемых биоорганических мелиорантов в приближенных к производственным условиям были увеличены количество вариантов опыта. Опыты были заложены по следующим схемам:

Опыт 1: 1 – Контроль, чистая почва
2 – Контроль + Green Эко 1,5 г/сосуд
3 – Контроль + Green Эко 3,0 г/сосуд
4 – Контроль + Green Эко 6,0 г/сосуд
5 – Контроль + Green Эко 9,0 г/сосуд
6 – Контроль + Green Эко 12,0 г/сосуд
7 – Контроль + Green Эко 15,0 г/сосуд
Опыт 2: 1 – Контроль, чистая почва
2 – Контроль + Гумат На 32,0 г/сосуд
3 – Контроль + Гумат На 64,0 г/сосуд

4 – Контроль + Гумат На 96,0 г/сосуд
5 – Контроль + Гумат На 128,0 г/сосуд
Опыт 3: 1 – Контроль, чистая почва
2 – Контроль + Эда Гум 25,0 мл/сосуд
3 – Контроль + Эда Гум 50,0 мл/сосуд
4 – Контроль + Эда Гум 75,0 мл/сосуд
5 – Контроль + Эда Гум 100,0 мл/сосуд

Повторности всех опытов 3-х кратные.

Опыты были заложены в пластмассовых сосудах емкостью 7 литров с открытым отверстием на дне обеспечивающий соответствующий гидромодуль дренажного стока. В качестве фильтра использовали гальку, отмытый речной песок и марлевые круги. Для опыта использовали просеянные через сито диаметром 5 мм почвы из экспериментального участка. Гумат натрия вносился в почву в виде порошка путём перемешивания при набивке сосудов почвой. А Эда Гум и чистый раствор «Green Эко» перемешивались с почвой в виде раствора путем опрыскивания почв при набивке сосудов как показано на рисунке 1.



Рисунок 1 – Набивка вегетационных сосудов почвой и их установка в специальные траншеи для полива способом постоянного затопления

Для посева использовали районированный для условий Акдалинского массива орошения сорт риса местной селекции Баканасский. На каждый сосуд высевались по 15 семян. После получения всходов в фазу 2-3 листьев провели прорежи-

вание и оставили на каждый сосуд по 7 растений. Сосуды расположили непосредственно в производственных условиях в специальные траншеи соединенный с рисовым чеком по принципу сообщающихся сосудов, т.е. уход за посевами риса,

режим орошения, система применения удобрений полностью соответствует производственным условиям.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В конце вегетационного сезона после созревания риса провели учет урожая и с целью установления степени влияния испытанных биомелиорантов на гумусное состояние почв из каждого сосуда были отобраны и проанализированы почвенные образцы на содержание в них общего гумуса, азота и определены основные показатели гумусного состояния почв.

Ниже приводим результаты вариационно-статистической обработки полученных данных по содержанию общего гумуса в отобранных из вегетационных сосудов образцах почв. Достоверность полученных средних данных оценивали

по t-критерию Стьюдента [5]. Анализ полученных фактических величин t-критерия Стьюдента показывает на статистическую достоверность ($t_{\text{факт.}}$ $t_{\text{таб.}}$) среднего содержания общего гумуса в вариантах опыта (таблица 1). Анализ степени variability содержания общего гумуса в вариантах опыта также показывает, что установленные среднестатистические значения гумуса являются статистически устойчивыми. Подтверждением этому служат величины их коэффициентов вариации, которые не превышают 1,3 - 32,6 %. Пределы колебаний абсолютных величин содержания гумуса в почвах также довольно узкие, тоже, хотя косвенно, но указывает на статистическую достоверность полученных средних величин содержания гумуса по вариантам опытов.

Таблица 1 – Вариационно-статистические показатели влияния биологических мелиорантов на содержание общего гумуса в почве

Варианты опыта	Показатели статистической обработки					Баланс гумуса (±), %
	M±m, %	V, %	Пределы колебаний, %	t-критерий		
				t _{факт}	t _{0,95}	
Контроль (чистая почва)	2,1±0,07	5,9	2,0÷2,3	29,4	3,18	
«Green Эко» 1,5 г/сосуд	2,3±0,05	3,4	2,3÷2,4	50,2	3,18	+9,5
«Green Эко» 3,0 г/сосуд	2,2±0,02	1,3	2,2÷2,2	132,2	3,18	+4,8
«Green Эко» 6,0 г/сосуд	2,2±0,19	14,8	1,8÷2,4	11,7	3,18	+4,8
«Green Эко» 9,0 г/сосуд	2,0±0,1	8,3	1,8÷2,1	20,8	3,18	-4,8
«Green Эко» 12,0 г/сосуд	2,0±0,11	9,2	1,8÷2,2	18,8	3,18	-4,8
«Green Эко» 15,0 г/сосуд	2,0±0,05	4,0	2,0÷2,1	43,6	3,18	-4,8
Гумат Na 32,0 г/сосуд	2,5±0,03	2,2	2,5÷2,6	79,7	3,18	+19,0
Гумат Na 64,0 г/сосуд	2,6±0,48	32,6	1,7÷3,3	5,3	3,18	+23,8
Гумат Na 96,0 г/сосуд	2,8±0,13	6,1	3,5÷4,0	28,2	3,18	+33,3
Гумат Na 128,0 г/сосуд	3,0±0,05	2,0	4,0÷4,1	86,1	3,18	+42,9
«Эда Гум» 25,0 мл/сосуд	2,1±0,12	9,9	1,9÷2,3	17,5	3,18	0,0
«Эда Гум» 50,0 мл/сосуд	2,3±0,1	7,8	2,1÷2,5	22,1	3,18	+9,5
«Эда Гум» 75,0 мл/сосуд	2,3±0,12	9,5	2,0÷2,4	18,3	3,18	+9,5
«Эда Гум» 100,0 мл/сосуд	2,3±0,08	5,9	2,2÷2,5	29,2	3,18	+9,5

Таким образом, можно сказать, что полученные средние значения содержания общего гумуса в почвах являются статистически достоверными и могут быть использованы для обобщения полученных результатов по исследованию влияния биомелиорантов на гумусное состоя-

ние периодически затапливаемых рисовых почв.

Проведенный анализ среднестатистических данных содержания общего гумуса в почвах по вариантам опыта после уборки риса показал, что содержание общего гумуса за время вегетации культу-

ры по всем вариантам увеличились по сравнению с контрольным вариантом. При этом по отношению испытанным мелиорантом установлены следующие закономерности: гумат натрия – с увеличением дозы увеличивается и величина положительного баланса гумуса в почве, максимальный эффект (42,9 %) получен при дозе 128 г/сосуд. «Green Эко» - с увеличением дозы уменьшается величина положительного баланса гумуса, при максимальных дозах наблюдается даже отрицательный баланс гумуса в почве, максимальный эффект (9,5 %) получен при минимальной дозе 1,5 г/сосуд. «Эда Гум» - величина положительного баланса гумуса (9,5 %) не реагирует на дозы.

В заключение можно сказать, что все испытанные биоорганические мелиоранты способствуют улучшению гумусного состояния деградированных периодических затопливаемых рисовых почв.

Также следует отметить, что в вариантах с биомелиорантами наблюдается стабилизация гумусного состояния периодически затопливаемых рисовых почв, несмотря на особенности возделывания риса в специфических условиях, создающих особые условия для минерализации и выноса продуктов минерализации органического вещества с нисходящим током чечковой воды практически в течение всей вегетации культуры риса.

С целью оценки влияния испытываемых биомелиорантов на рост и развитие растений риса в конце фазы кущения было проведено замеры высоты растений по всем вариантам опыта. С целью получения статистически достоверных средних высот растений полученные цифры были подвергнуты вариационно-статистическому анализу, результаты которого приводим ниже. Данные вариационно-статистической обработки полученных данных фенологического наблюдения показывают достоверность полученных

средних данных, которые оценивались по t-критерию Стьюдента. Анализ полученных фактических величин t-критерия Стьюдента показывает на статистическую достоверность ($t_{\text{факт}} < t_{\text{таб}}$) средней высоты растений в вариантах опыта (таблица 2).

Установленные среднестатистические значения высоты растений являются в основном статистически устойчивыми, на что указывает анализ степени вариабельности этого показателя в вариантах опыта. Подтверждением этому служат величины их коэффициентов вариации, которые по шкале градации варьируют в основном от небольшого (8,6) до среднего (37,6). Высокие степени варьирования обнаружены только в вариантах с внесением биомелиоранта «Эда Гум» в дозе 25,0 и 50,0 мл/сосуд.

Как показывают полученные среднестатистические данные наилучшим вариантом по влиянию на высоту растений оказался вариант с внесением «Green Эко» 6,0 г/сосуд, высота растений в котором составила $26,5 \pm 0,63$ см (на 17,1 см выше, чем в контроле) и вариант, в который был внесён гумат Na в дозе 96,0 г/сосуд средняя высота риса соответствовала $24,8 \pm 1,2$ см (выше, чем в контроле на 15,4 см). А в остальных вариантах разница по высоте растений в сравнении с контролем колеблется от 3,2 до 9,8 см.

Интегральным показателем плодородия почв, как известно, является урожайность. С целью выявления действия биологических мелиорантов на урожайность риса в конце вегетационного сезона и сброса воды и просушки сосудов проведена уборка урожая риса.

Как видно из таблицы урожайность риса хорошо коррелирует с дозами внесенных в почву биомелиорантов (таблица 3).

Так прибавка урожая наблюдалась по всем вариантам опытов от 14,6 до 83,6 %.

Таблица 2 – Вариационно-статистические показатели влияния биологических мелиорантов на высоту растений риса в конце фазы кущения

Варианты опыта	Показатели статистической обработки				
	M±m, %	V, %	Пределы колебаний, %	t-критерий достоверности	
				t _{факт}	t _{0,95}
Контроль (чистая почва)	9,4±0,73	35,7	4,1÷16,5	12,9	2,08
«Green Эко» 1,5 г/сосуд	13,9±0,56	18,3	10÷19,8	25,0	2,08
«Green Эко» 3,0 г/сосуд	16,5±0,82	22,7	11,4÷27,9	20,2	2,08
«Green Эко» 6,0 г/сосуд	26,5±0,63	11,0	20,9÷32,9	41,7	2,08
«Green Эко» 9,0 г/сосуд	15,6±0,54	16,0	10,7÷19,5	28,6	2,08
«Green Эко» 12,0 г/сосуд	14,4±0,28	8,9	13÷17,5	51,4	2,08
«Green Эко» 15,0 г/сосуд	11,6±0,22	8,6	10÷13,5	53,4	2,08
Гумат На 32,0 г/сосуд	13,0±0,97	34,1	6,5÷26,5	13,4	2,08
Гумат На 64,0 г/сосуд	15,6±1,27	37,5	8,0÷33,0	12,2	2,08
Гумат На 96,0 г/сосуд	24,8±1,20	22,2	10,5÷35,3	20,7	2,08
Гумат На 128,0 г/сосуд	14,5±0,84	26,6	5,1÷21,5	17,2	2,08
«Эда Гум» 25,0 мл/сосуд	16,1±1,56	44,5	4,5÷28,0	10,3	2,08
«Эда Гум» 50,0 мл/сосуд	16,9±1,67	45,1	3,5÷27,2	10,2	2,08
«Эда Гум» 75,0 мл/сосуд	19,2±1,57	37,6	5,3÷28,6	12,2	2,08
«Эда Гум» 100,0 мл/сосуд	18,4±1,18	29,3	8,8÷26,0	15,7	2,08

Известно, что одним из важных т.к. от его содержания зависят многие составляющих элементов плодородия физические, физико-химические и биологические свойства почв. При прочих рав-

Таблица 3 - Влияние внесения в малопродуктивную рисово-болотную почву различных доз биомелиорантов на урожайность риса

Варианты опыта	Среднее из 3-х повторностей	Прибавка	
		г/сосуд	%
Контроль (чистая почва)	11,37	-	-
«Green Эко» 1,5 г/сосуд	15,3	3,9	34,5
«Green Эко» 3,0 г/сосуд	15,2	3,8	33,7
«Green Эко» 6,0 г/сосуд	14,4	3,0	26,4
«Green Эко» 9,0 г/сосуд	14,1	2,7	23,7
«Green Эко» 12,0 г/сосуд	13,6	2,2	19,3
«Green Эко» 15,0 г/сосуд	13,0	1,7	14,6
Гумат На 32,0 г/сосуд	17,0	5,6	49,3
Гумат На 64,0 г/сосуд	17,6	6,2	54,5
Гумат На 96,0 г/сосуд	20,9	9,5	83,6
Гумат На 128,0 г/сосуд	20,8	9,4	82,7
«Эда Гум» 25,0 мл/сосуд	16,3	4,9	43,1
«Эда Гум» 50,0 мл/сосуд	13,6	2,0	17,3
«Эда Гум» 75,0 мл/сосуд	16,6	5,2	45,7
«Эда Гум» 100,0 мл/сосуд	18,9	7,5	66,0

ных условиях от содержания гумуса в почве во многих случаях зависят обеспеченность почв элементами питания и рост и развитие растений. Поэтому используя полученные аналитические данные, по содержанию гумуса в почве и биометрические показатели роста и развития риса и его урожайности, мы рассчитали корреляционную зависимость между этими показателями, результаты которого приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Корреляционная зависимость между содержанием гумуса в почве, высотой растений в фазу кущения и в период уборки и урожайностью риса

Сравниваемые признаки	Гумус в почве, %	Высота растений в фазу кущения, см	Высота растений в период уборки, см
Высота растений в фазу кущения, см	0,1		
Высота растений в период уборки, см	0,3	0,5	
Урожайность риса, ц/га	0,5	0,5	0,9

Как видно между общим гумусом почвы и высотой растений в фазу кущения наблюдается слабая положительная корреляция, коэффициент корреляции 0,1. Корреляция между общим гумусом почвы и высотой растений риса в период уборки наблюдается средняя положительная корреляция и коэффициент корреляции равен 0,3. Средняя положительная корреляция обнаружена между содержанием общего гумуса и урожайностью риса, а также между высотой растений в фазу кущения и урожайностью риса, коэффициент корреляции 0,5. Очень тесно кор-

релирует высота растений в период уборки с урожайностью риса. Коэффициент корреляции положительный и равен 0,9. Это является ещё одним подтверждением положительного влияния испытываемых биомелиорантов на гумусное состояние периодически затапливаемых рисовых почв и урожайность риса.

Эффективность применения данных мелиорантов улучшения гумусного состояния деградированных низкопродуктивных почв подтверждается также расчетами экономической эффективности их применения (таблица 5).

Таблица 5 - Экономическая эффективность применения биоорганических мелиорантов на деградированных низкопродуктивных почвах

Показатели	Green Эко	Гумат натрия
Стоимость мелиоранта, тенге за 1 кг	350	250
Норма расхода мелиоранта, кг/га	50	65
Стоимость мелиоранта, тенге на 1 га	17500	16250
Затраты на внесения в почву на 1 га в тенге	200	200
Прибавка, ц/га	3,9	3,0
Затраты на уборку и реализацию 1 ц урожая, тенге	400	400
Затраты на уборку и реализацию прибавки урожая, тенге	1560	1200
Итого затрат:	19260	17650
Стоимость 1 ц риса-шалы, тенге	6500	6500
Стоимость прибавки урожая, тенге	25350	19500
Чистый доход от внедрения, тенге из 1 га	6090	1850

Чистый доход от Green Эко и Гумат натрия в условиях полевого опыта составил, соответственно 6090 и 1850 тенге с 1 гектара.

Таким образом, внесение в деградированные низкопродуктивные почвы разных доз биомелиорантов способствовало существенному повышению биологичес-

кого урожая риса. По всем вариантам полевого опыта получена статистически достоверная прибавка урожая по сравнению с контролем. Эффективность применения данных мелиорантов для повышения биологической активности почв и улучшения гумусного состояния деградированных низкопродуктивных почв подтверждает-

ся также расчетами экономической эффективности их применения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении можно сказать, что все испытанные биоорганические мелиоранты способствуют улучшению гумусного состояния деградированных периодически затапливаемых рисовых почв. В вариантах с биомелиорантами наблюдается стабилизация гумусного состояния периодически затапливаемых рисовых почв, несмотря на особенности возделывания риса в специфических условиях, создающих особые условия для минерализации и выноса продуктов минерализации органического вещества с нисходящим током чечковой воды практически в течение всей вегетации культуры риса.

Установлено, что урожайность риса хорошо коррелирует с дозами внесенных в почву биомелиорантов. Так прибавка

урожаа наблюдалась по всем вариантам опытов от 14,6 до 83,6 %.

Ещё одним подтверждением положительного влияния испытываемых биомелиорантов на гумусное состояние периодически затапливаемых рисовых почв и урожайность риса является то, что средняя положительная корреляция обнаружена между содержанием общего гумуса и урожайностью риса, а также между высотой растений в фазу кущения и урожайностью риса, коэффициент корреляции 0,5. Очень тесно коррелирует высота растений в период уборки с урожайностью риса. Коэффициент корреляции положительный и равен 0,9.

Эффективность применения данных мелиорантов улучшения гумусного состояния деградированных низкопродуктивных почв подтверждается также расчетами экономической эффективности их применения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Нелидов С.Н. Жунусов Р.С. Эффективность почвенной биотехнологии в рисоводстве. - Алма-Ата: КазНИИНТИ 1987. - 24 с.
- 2 Койшыбаева Г.А., Полатова М.О., Дуйсеков С. Іле өзенінің Ақдала ежелгі атырауының күріш дақылын егуге игерілген топырақтарындағы никель мен мыстың мөлшері // Почвоведение и агрохимия. – Алматы, 2014. - № 1. - С. 58-63.
- 3 Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: МГУ, 1962. – 491 с.
- 4 Воробьева Л.А., Ладонин Д.В., Лопухина О.В., Рудакова Т.А., Кирюшин А.В. Химический анализ почв // Вопросы и ответы. – Москва: Наука, 2012. – 186 с.
- 5 Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 320 с.
- 6 Савич В.И. Применение вариационной статистики в почвоведении. Учебно-методическое пособие. – М.: Изд-во ТСХА, 1972. – 103 с.

ТҮЙІН

М.А. Ибраева, М.О. Полатова, А.И Сулейменова

БИООРГАНИКАЛЫҚ МЕЛИРАНТТАРДЫҢ КҮРІШ ӨНІМДІЛІГІНЕ ЖӘНЕ ҚАРАШІРІК
ЖАҒДАЙЫНА ӘСЕРІ (ДАЛАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕДЕ)

*Ө.О. Оспанов ат. Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми зерттеу
институты, 050060, Қазақстан, Алматы, аль-Фараби даңғ., 75В, ibraevamar@mail.ru*

Тәжірибе жүргізу нәтижесінде сыналған барлық мелиоранттар белгілі бір уақыт аралығында суда бастырылып жататын деградацияланған күріш топырақтарының қарашірік қабатының жағдайын жақсартуға негізделді.

SUMMARY

M.A. Ibraeva, M.O. Polatova, A.I. Suleimenova

INFLUENCE OF BIOORGANIC AMELIORATORS ON THE HUMUS STATE OF
SOIL AND RICE HARVEST

*Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry named after U.U. Uspanov,
Al Faraby Ave., 75B, 050060, Almaty, Kazakhstan, ibraevamar@mail.ru*

All tested bioorganic ameliorators are contribute to the improving of humus state on the degraded and periodically flooded soils under rice.