

МЕЛИОРАЦИЯ ПОЧВ

УДК: 631.417.1

М.А. Ибраева, Н.В. Еланцева, А.И. Сулейменова

ВЛИЯНИЕ ЗАПАШКИ РИСОВОЙ СОЛОМЫ, ОБРАБОТАННОЙ БИОМЕЛИОРАНТАМИ НА ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ НИЗКОПРОДУКТИВНЫХ РИСОВО-БОЛОТНЫХ ПОЧВ И УРОЖАЙНОСТЬ РИСА

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

Аннотация. В статье приведены данные по испытанию влияния запашки рисовой соломы, обработанной биомелиорантами на гумусное состояние низкопродуктивных рисово-болотных почв. Установлено, что внесение в исследуемые почвы рисовой соломы, обработанной биомелиорантами приводит к стабилизации 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 чековой воды практически в течение всей вегетации культуры риса.

Ключевые слова: гумусное состояние почв, рисовая солома, биомелиоранты.

ВВЕДЕНИЕ

Дальнейшее увеличение уровня плодородия рисовых почв и урожайности риса авторы многих работ, обзор которых приведен Нелидовым С.Н. связывают с широким внедрением в производство приемов почвенной биотехнологий [1]. Анализ литературы свидетельствует об осуществлении серьезных разработок в деле обеспечения почв биологическим азотом в противовес использования высоких доз его минеральных форм. Автор особое внимание обращает на использование в качестве органического удобрения рисовой соломы. Многолетними исследованиями и практикой доказано, что запашка соломы в количестве 6-7 т/га с производственной дозой минеральных удобрений не только, оказывает высокий мелиоративный эффект на щелочных почвах, но и стабильно повышает урожайность риса на 3-7 ц/га. Перспективна весенняя заделка в почву соломы, обработанной культурами молочно-кислых бактерий, в обычных условиях предназначенных для силосования кормов. Такой прием увеличивает подвижность солей и питательных элементов в почвенном растворе, по сравнению с необработанной соломой, создает условия для повышения урожайности риса еще на 10-20 %. Применение соломы с солями цинка на засоленных почвах предотвра-

щает снижение биологического качества зерна риса. Вызываемый органическими удобрениями в затапливаемых почвах процесс образования органических кислот и углекислоты изменяет щелочную реакцию среды в сторону нейтральных значений. Одновременно органические кислоты служат энергетическим субстратом для азотфиксирующей микрофлоры и стимулируют таким образом несимбиотическую азотфиксацию. Отсюда следует объяснение высокоэффективного действия кислотосодержащих компостов на щелочных почвах. Приготавливаемые из пожнивных остатков риса путем их 6-месячного сбраживания в анаэробных условиях при увлажнении 1:2 кислые компосты резко активизируют жизнедеятельность полезной почвенной микрофлоры, снижают окислительно-восстановительный потенциал и нейтрализуют токсичную щелочность, заметно мобилизуют элементы питания. На щелочных почвах внесение 7-13 т/га компоста поднимало урожайность риса на 7-20 ц/га [2,3]. Кислотосодержащие компосты разработаны специально для применения на щелочных почвах Казахстана. Временные и материальные затраты на изготовление компостов полностью окупаются "почвенной экономикой", безопасностью для окружающей среды и прибавкой урожая.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Характеристика объектов исследования дана в предыдущих работах (журнал «Почвоведение и агрохимия» № 1 за 2014 год [4]. Для закладки опытов были выбраны экспериментальные участки на территории ТОО «Байменей», 3-севооборот 3-поле, система Р-12 в Балхашском районе Алматинской области.

Эксперименты по исследованию влияния заделки рисовой соломы, обработанной биомелиорантами на гумусное состояние и урожайность риса проведены путем последовательного проведения традиционных вегетационно-полевых и полевых опытов. Для экспериментальных работ в качестве биоорганических мелиорантов были использован отечественный препарат «Green Эко» и Российский препарат Эдагум. Описание препарата приведена в предыдущей статье авторов [4].

При выполнении работы был использован широкий комплекс методов исследования почвы, адекватных ее специфике как природного тела. Профильный метод, метод почвенных ключей, метод почвенно-режимных наблюдений, метод почвенных вытяжек, полевые почвенные исследования включая экспедиционные и стационарные методы.

Основные химические анализы образцов почв проводили по общепринятым методам, описанным Аринушкиной Е.В. [5] и Воробьевой Л.А. с соавторами [6].

Статистическую обработку полученных данных проводили общепринятыми методами математической статистики [7, 8] с использованием программы пакета анализов «Excel-97» и «Atte Stat».

В связи с приведёнными во введении аргументами нами были заложены вегетационно-полевые и полевые опыты по испытанию действия заделки измельчённой рисовой соломы, обработанной биомелиорантами в периодически затапливаемую рисово-болотную почву на уровень ее эффективного плодородия. Рисовая солома была

замочена в течении 2-х суток в разных концентрациях раствора «Green Эко» и Эдагума, а затем внесена в почву путём перемешивания при набивке сосудов почвой.

Опыты заложены в 3-х повторностях по следующим схемам:

Опыт 1. По испытанию действия весенней заделки измельчённой рисовой соломы, обработанной биомелиорантами по следующей схеме:

1 – Контроль (чистая почва);

2 – Контроль + солома;

3 – Контроль + солома, обработанная Green Эко 3 г;

4 – Контроль + солома, обработанная Green Эко 6 г;

5 – Контроль + солома, обработанная Green Эко 9 г;

Осенью этого же года учитывая результаты весенней заделки соломы, был поставлен вегетационно-полевой опыт (рисунок 1).



Рисунок 1 – Полевой вегетационный опыт по испытанию осенней заделки соломы, обработанной разными дозами Грейн-Эко и Эдагума

Опыт 2. По испытанию действия осенней (осень 2012 г.) заделки измельчённой рисовой соломы, обработанной биомелиорантами по следующей схеме:

1. Контроль – чистая почва;

2. Контроль + солома;

3. Солома, обработанная 0,3 г Green-Эко;

4. Солома, обработанная 0,6 г Green-Эко;

5. Солома, обработанная 0,9 г Green -Эко;
6. Солома, обработанная 0,3 мл Эдагума;
7. Солома, обработанная 0,6 мл Эдагума;
8. Солома, обработанная 0,9 мл Эдагума;

Масса соломы из расчёта 7 ц/га. Методика закладки опыта изложена выше.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В конце вегетационного сезона после уборки риса 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 данные вариационно-статистической обработки полученных данных (таблица 1) по содержанию общего гумуса в отобранных из вегетационных сосудов образцов почв.

Таблица 1 – Вариационно-статистические показатели влияния внесения рисовой соломы обработанной биомелиорантами на содержание общего гумуса в почве

Варианты опыта	Показатели статистической обработки					Баланс гумуса ($\pm$), %
	M $\pm$ m,%	V, %	Пределы колебаний, %	t-критерий достоверности		
				t _{факт}	t _{0,95}	
Контроль (чистая почва)	2,1 $\pm$ 0,07	5,9	2,0 $\div$ 2,3	29,4	3,18	
Чистая солома	2,2 $\pm$ 0,09	7,5	2,0 $\div$ 2,3	23,3	3,18	+4,8
Солома, обработанная «Green Эко» 3 г/сосуд	2,4 $\pm$ 0,11	7,7	2,2 $\div$ 2,6	22,5	3,18	+14,3
Солома, обработанная «Green Эко» 6 г/сосуд	2,2 $\pm$ 0,26	20,6	1,8 $\div$ 2,7	8,4	3,18	+9,5
Солома, обработанная «Green Эко» 9 г/сосуд	2,4 $\pm$ 0,06	4,3	2,3 $\div$ 2,5	40,7	3,18	+14,3

Достоверность полученных средних данных оценивали по t-критерию Стьюдента [9]. Анализ полученных фактических величин t-критерия Стьюдента показывает на статистическую достоверность среднего содержания общего гумуса в вариантах опыта. Анализ степени вариабельности 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 4,3 % - 20,6 % и по шкале градации соответствуют пределу от незначительной до средней. Высокие степени варьирования не обнаружены. 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.

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 состояние периодически затопливаемых 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 культуры по всем вариантам увеличилось по сравнению с контрольным вариантом.

В вариантах с внесением соломы, обработанной «Green Эко» положительный баланс гумуса в почве колеблется в пределах от 9,5-14,3 %. Внесение в почву чистой соломы привёл к минимальному положительному балансу, который составил +4,8 %.

По результатам проведённых испытаний следует отметить, что внесение в почву

рисовой соломы, обработанной биомелиорантами приводит к стабилизации 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 чековой воды практически в течение всей вегетации культуры риса.

Нами также проведены эксперименты по конкурсному испытанию осенней заделки соломы, обработанной разными дозами отечественного препарата Грейн-эко и препарата российского производства Эдагум гумусное состояние исследуемых почв, по схеме приведённой выше.

Весной сосуды как говорилось выше, заложены в виде вегетационно-полевых опытов, для характеристики изменений произошедших в почвах за зиму были взяты образцы почв из каждого сосуда по вариантам.

Ниже приводим вариационно-статистические показатели характеристики изменений произошедших в почвах за зиму по содержанию форм гумуса, азота и их производных (таблица 2). Вычисленные значения t -критерия Стьюдента показывают, что на данных почвах при 95 % уровне значимости значение $t_{факт}$ значительно больше чем $t_{таб.}$, этим подтверждается статистическая достоверность полученных данных.

Косвенным подтверждением могут служить также и достаточно узкие пределы доверительного интервала. На статистическую стабильность полученных данных показывает также и величины коэффициентов вариации изучаемых признаков, которые не превышают средней величины.

В связи с этим, следует отметить, что полученные в результате исследования данные отличаются статистической устойчивостью и могут быть использованы для оценки произошедших за зиму изменений в почвах по вариантам опыта.

Обработка соломы риса биомелиорантами и их консервация в зимний период в

полевых условиях неоднозначно сказалась на содержании общего гумуса, его водорастворимой формы, растворимости, содержании азота в гумусе, отношении C:N и содержании общего азота. Как видно из таблицы увеличение содержания общего гумуса наблюдалось по всем вариантам опыта, кроме варианта, где солома обрабатывалась биомелиорантом Green-Эко в дозе 0,9 мг/сосуд, где баланс гумуса был отрицательным - 4,5 %. Наибольший положительный баланс отмечен в варианте, где солома обрабатывалась Green-Эко в дозе 0,3 мг/сосуд - +16,4 %.

Внесение в почву соломы обработанной Эдагумом незначительно увеличило содержание общего гумуса, баланс которого составил от +0,9 до +2,3 %.

В этом варианте такой же эффект получен по содержанию азота в гумусе и отношению C:N как и в вариантах где солома обрабатывалась Green-Эко, т.е. хотя осенняя заделка в почву соломы обработанной Эдагумом незначительно увеличило содержание общего гумуса (в 7 раз меньше, чем с Green-Эко) на качество гумуса оказало точно такое же положительное действие, что и Green-Эко.

Таким образом, полученные данные дают основание говорить о положительной роли осеннего внесения соломы обработанной указанными биомелиорантами на гумусное состояние низкопродуктивных рисовых почв.

Во время вегетации риса проводился уход за посевами риса с соблюдением водного режима в вегетационных сосудах.

В конце фазы кущения растений риса было проведено фенологическое наблюдение за их ростом и развитием, провели 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 (таблица 3).

Таблица 2 – Показатели гумусного состояния почв полевого вегетационного опыта с осенней заделкой соломы, обработанной биомелиорантами и заложенного осенью 2012 года (весна 2013 г.)

Показатели	M±m	Пределы колебания	t-критерий		± t _{0,05} * m	V,%	Баланс гумуса, ± %
			t _{факт.}	t _{0,05}			
Исходная почва							
Гумус общий, % в	2,2±0,14	2,0÷2,5	15,1	3,18	0,62	11,4	
Контроль чистая почва							
Гумус общий, %	2,5±0,03	2,46÷2,59	67,2	3,18	0,16	2,6	+ 14,5
Растворимость гумуса,%	0,6±0,08	0,4÷0,7	6,9	3,18	0,36	25,2	
Содержание N в гумусе,%	6,5±0,21	6,1÷6,8	31,2	3,18	0,89	5,54	
C:N	9±0,29	8,5÷9,5	31,1	3,18	1,24	5,6	
Контроль + чистая солома							
Гумус общий, %	2,4±0,26	1,9÷2,7	9,23	3,18	1,11	18,8	+ 8,6
Растворимость гумуса,%	0,6±0,09	0,5÷0,8	6,65	3,18	0,4	26,0	
Содержание N в гумусе,%	7,2±0,95	5,3÷8,2	7,52	3,18	4,09	23,0	
C:N	8,4±1,29	7,0÷11,0	6,56	3,18	5,53	26,4	
Контроль + солома обработанная препаратом "Green -Эко" 0,3 г/сосуд							
Гумус общий, %	2,6±0,14	2,3÷2,8	17,8	3,18	0,62	9,7	+ 16,4
Растворимость гумуса,%	0,6±0,03	0,5÷0,6	18,2	3,18	0,13	9,5	
Содержание N в гумусе,%	5,9±0,73	5,07÷7,4	8,1	3,18	3,13	21,3	
C:N	10,1±1,1	7,9÷11,4	9,2	3,18	4,7	18,8	
Контроль + солома обработанная препаратом "Green -Эко" 0,6 г/сосуд							
Гумус общий, %	2,4±0,06	2,3÷2,5	39,2	3,18	0,27	4,4	+ 10,9
Растворимость гумуса,%	0,6±0,04	0,60÷0,7	14,4	3,18	0,19	12,0	
Содержание N в гумусе,%	5,4±0,18	5,00÷5,6	29,1	3,18	0,79	5,9	
C:N	10,9±0,4	7,9÷11,4	28,3	3,18	1,65	6,1	
Контроль + солома обработанная препаратом "Green-Эко" 0,9 г/сосуд							
Гумус общий, %	2,1±0,14	1,84÷2,32	15,0	3,18	0,6	11,6	- 4,5
Растворимость гумуса,%	0,6±0,03	0,60÷0,70	22,9	3,18	0,11	7,6	
Содержание N в гумусе,%	6,2±0,53	5,3÷7,2	11,5	3,18	2,3	15,0	
C:N	9,5±0,81	8,1÷10,9	11,8	3,18	3,48	14,7	
Контроль + солома обработанная препаратом "Эдагум" 0,3 мл/сосуд							
Гумус общий, %	2,2±0,06	2,11÷2,3	36,6	3,18	0,26	4,7	+ 0,9
Растворимость гумуса,%	0,6±0,05	0,59÷0,8	11,8	3,18	0,24	14,6	
Содержание N в гумусе,%	5,7±0,48	5,1÷6,6	11,9	3,18	2,06	14,5	
C:N	10,3±0,8	8,7÷11,5	12,4	3,18	3,58	14,0	
Контроль + солома обработанная препаратом "Эдагум" 0,6 мл/сосуд							
Гумус общий, %	2,1±0,10	1,94÷2,25	20,8	3,18	0,44	8,3	-2,3
Растворимость гумуса,%	0,7±0,03	0,62÷0,72	23,3	3,18	0,12	7,4	
Содержание N в гумусе,%	6,3±0,47	5,6÷7,22	13,5	3,18	2,03	12,8	
C:N	9,2±0,69	8,0÷10,4	13,3	3,18	2,98	13,0	
Контроль + солома обработанная препаратом "Эдагум" 0,9 мл/сосуд							
Гумус общий, %	2,3±0,02	2,2÷2,3	12,9	3,18	0,07	1,3	+2,3
Растворимость гумуса,%	0,5±0,02	0,5÷0,6	22,5	3,18	0,1	7,7	
Содержание N в гумусе,%	5,4±0,21	5,0÷5,7	25,4	3,18	0,91	6,8	
C:N	10,8±0,4	10,2÷11,7	23,6	3,18	1,97	7,3	

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 средней высоты растений в вариантах опыта. 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 (11,3) до среднего (35,7).

Таблица 3 – Вариационно-статистические показатели влияния биологических мелиорантов на высоту растений риса в конце фазы кушения

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
Солома	13,9±0,88	28,9	9,9÷21,5	15,8	2,08
Солома, обработанная «Green Эко» 3 г/сосуд	12,7±0,31	11,3	9,9÷14,7	40,7	2,08
Солома, обработанная «Green Эко» 6 г/сосуд	13,1±0,41	14,2	10÷15,6	32,2	2,08
Солома, обработанная «Green Эко» 9 г/сосуд	14,1±0,61	19,7	10÷18,9	23,2	2,08

Таким образом, можно сказать, что полученные средние значения фенологических наблюдений являются статистически достоверными и могут быть использованы для обобщения полученных результатов по исследованию влияния биомелиорантов на рост и развитие культуры риса.

Как показывают полученные данные наилучшим вариантом по влиянию на высоту растений оказался вариант с внесением «Green Есо» 9,0 г/сосуд 14,1±0,61 см (выше, чем в контроле на 4,7 см) и вариант, в который внесена чистая солома, высота растений в котором составила 13,9±0,88 см (на 4,5 см выше, чем в контроле). А в остальных вариантах разница по высоте растений в сравнении с контролем колеблется от 3,3 до 3,7 см.

С целью выявления действия биологических мелиорантов на урожайность риса в

конце вегетационного сезона и сброса воды и просушки сосудов проведена уборка урожая риса. Интегральным показателем плодородия почв, как известно, является урожайность. Как видно из таблицы и фотографии хотя высота растений во время уборки как и в фазу кушения в вариантах с внесением чистой и обработанной биомелиорантами соломы была несколько выше, чем в контроле урожайность риса снизилась по сравнению с контролем (таблица 4, рисунок 2).

Внесение весной в почву соломы, обработанной биомелиорантом «Green Есо», содержащим комплекс микроорганизмов не дал положительного эффекта, но и не снизил по сравнению с контролем. Здесь, по-видимому, сказалось отрицательное влияние образовавшихся и накапливаемых при разложении соломы кислых продуктов микробного метаболизма, в частности, органи-

Таблица 4 - Влияние весеннего внесения в малопродуктивную рисово-болотную почву различных доз биомелиорантов на урожайность риса

Варианты опыта	Среднее из 3-х повторностей, г/сосуд	Прибавка	
		г/сосуд	%
Контроль (чистая почва)	3,8	-	-
Солома	3,7	-	-
Солома, обработанная «Green Эко» 3 г/сосуд	3,2	-	-
Солома, обработанная «Green Эко» 6 г/сосуд	3,7	-	-
Солома, обработанная «Green Эко» 9 г/сосуд	3,7	-	-



Рисунок 2 – Влияние внесения в почву соломы обработанной разными дозами «Green Еко» на урожай риса: А – контроль, Б - контроль + солома, В - контроль + солома, обработанная «Green Еко» 3 г/сосуд, Г - контроль + солома, обработанная «Green Еко» 6 г/сосуд, Д - контроль + солома, обработанная «Green Еко» 9 г/сосуд

ческих кислот.

Результаты, полученные при осеннем внесении соломы, обработанной разными дозами Green Еко и Эдагума приведены в таблице 5.

Как видно из таблицы, внесение в почву осенью соломы, обработанной разными дозами биомелиорантов неоднозначно сказалось на урожае риса. Прибавка урожая была получена на вариантах с соломой обработанной разными дозами Green Еко – от 32,6 до 54,7%.

Варианты с Эдагумом дали небольшую прибавку, обработка соломы 0,6 мл/сосуд отрицательно сказалось на урожае риса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внесение весной в почву соломы, обработанной биомелиорантом «Green Эко»,

содержащим комплекс микроорганизмов не дал положительного эффекта, но и не снизило по сравнению с контролем. Здесь, по-видимому, сказалось отрицательное влияние образовавшихся и накапливаемых при разложении соломы кислых продуктов микробного метаболизма, в частности, органических кислот.

Осеннее же внесение в почву соломы, обработанной разными дозами биомелиорантов дало прибавку урожая. Она была на вариантах с соломой обработанной разными дозами Грейн-Эко – от 32,6 до 54,7%. Варианты с Эдагумом дали небольшую прибавку, обработка соломы 0,6 мл/сосуд этого препарата отрицательно сказалось на урожае риса.

Таблица 5 - Влияние осеннего внесения в малопродуктивную рисово-болотную почву различных доз биомелиорантов на урожайность риса

Варианты опыта	Среднее из 3-х повторностей, г/сосуд	Прибавка	
		г/сосуд	%
Контроль (чистая почва)	8,6	-	-
Контроль, чистая солома	5,4	-3,2	-37,2
Солома, обработанная 0,3 г/сосуд Грейн-Эко	11,4	2,8	32,6
Солома, обработанная 0,6 г/сосуд Грейн-Эко	11,4	2,8	32,6
Солома, обработанная 0,9 г/сосуд Грейн-Эко	13,3	4,7	54,7
Солома, обработанная 0,3 мл/сосуд Эдагума	9,1	0,5	5,8
Солома, обработанная 0,6 мл/сосуд Эдагума	7,7	-0,9	-10,5
Солома, обработанная 0,9 мл/сосуд Эдагума	10,5	1,9	22,1

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Нелидов С.Н. Жунусов Р.С. Эффективность почвенной биотехнологии в рисоводстве. Алма-Ата: КазНИИНТИ, 1987. - 24 с.
- 2 Нелидов С.Н. Микробиологические аспекты мелиорации щелочных почв под культуру риса: автореф. ... докт. биол. наук: 03.00.07. - Ташкент: 1991. - 47 с.
- 3 Нелидов С.И. Окислительно-восстановительный и щелочный кислотный режим затопляемых такыровидных почв и возможности их регуляции // Делегация съезда Все союзный Общества почвоведов: тез. докл. - Тбилиси: 1981. Кн. 2. - С. 58-59.
- 4 Отаров А., Ибраева М.А. Эколого-мелиоративные проблемы рисовых массивов Казахстана // Проблемы генезиса, плодородия, мелиорации, экологии почв, оценка земельных ресурсов. - Алматы: Общество «Тетис», 2002. - С. 176-182.
- 5 Соболев В.А., Цыбиков Б.Б., Батудаев А.П. Влияние гербицидов на биологическую активность каштановой почвы Бурятии // Земледелие, почвоведения и агрохимия. - 2011. - №2 (23). - С. 23-26.
- 6 Захаренко В.А. Развитие защиты растений и ее научного обеспечения // Сельскохозяйств. биол. 2003. - № 1. - С. 93-104.
- 7 Свирскене А. Микробиологические и биохимические показатели при оценке антропогенного воздействия на почвы // Почвоведение. - 2003. - № 2. - С. 202-210.
- 8 Сидоренко А.В. Почвенная биота рисовых почв Кубани // Экология и биология почв: тез. докл. Международной науч. конф. - Ростов-на-Дону: РГУ, 2005. - С. 452-454.
- 9 Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении. - Москва: Изд-во МГУ, 1995. - 320 с.

ТҮЙІН

М.А. Ибраева, Н.В. Еланцева, А.И. Сулейменова

БИОМЕЛИОРАНТТАРМЕН ӨНДЕЛГЕН ТОПЫРАҚПЕН БІРГЕ АЙДАЛҒАН КҮРІШ САБАНЫНЫҢ КҮРІШ ӨНІМІНЕ ЖӘНЕ ӨНІМДІЛІГІ ТӨМЕН КҮРІШ ӨСІРІЛЕТІН БАТПАҚТЫ ТОПЫРАҚТАРДЫҢ ГУМУС ЖАҒДАЙЫНА ӘСЕРІ

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

Мақалада биомелиоранттармен өңделген, топырақпен бірге айдалған күріш сабанының күріш өніміне және өнімділігі төмен күріш өсірілетін батпақты топырақтардың гумус жағдайына әсерін зерттеу нәтижелері келтірілген. Зерттелетін топырақтарға биомелиоранттармен өңделген күріш сабанын енгізу күріш дақылдың бүкіл өсіп-өнуі кезінде төмен ағатын чек суымен органикалық заттардың минерализациялану өнімдерін шығару және минерализациялау үшін ерекше жағдай жасалатын, арнайы жағдайларда күрішті өсірудің ерекшеліктеріне қарамастан, дүркін-дүркін су басатын күріш өсірілетін топырақтардың гумус жағдайының тұрақтануына әкеледі.

SUMMARY

M.A. Ibraeva, N.V. Elantseva, A.I. Suleimenova

INFLUENCE PLOWING RICE STRAW PROCESSED ON BIOMELIORANTAMI HUMUS CONDITION OF LOW RICE MARSH SOILS AND YIELD RICE

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

The article presents data on the effect of the test plowing rice straw treated with bioremediant on the humus status of low productive rice-marsh soils. It has been established that the introduction of the studied soil of rice straw treated with bioremediant leads to stabilization of humus status periodically flooded rice soils, despite the peculiarities of rice cultivation in the specific conditions that create special conditions for mineralization and removal of products of organic matter mineralization with a downward current of check water for almost the growing season rice crop.