

ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ

УДК 631.41.2

М.А. Ибраева¹, Г.Б. Молдабек¹, Г.О. Бейсенова¹**ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ БИОМЕЛИОРАНТА GREEN-ЭКО НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ОРОШАЕМЫХ ПОЧВ**

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

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований влияния применения биомелиоранта Green-Эко на биологическую активность рисово-болотных почв. В частности установлены количественные показатели влияния на протеазную и амилазную активность. В условиях полевого опыта установлено, что суммарная протеазная активность почв и содержание нингидринположительных веществ (свободных аминокислот и белков) в варианте с внесением Green-Эко во время вегетации риса значительно выше почв, где данный биомелиорант не вносился, а это свидетельство того, что напряженность микробиологических процессов превращения азотсодержащих органических веществ при внесении испытуемого биомелиоранта усиливается.

Ключевые слова: плодородие почв, биомелиоранты, гумус, биологическая активность почв.

ВВЕДЕНИЕ

Технический прогресс приносит человеку не только материальное благополучие, но и обуславливает постоянно возрастающую техногенную нагрузку на биосферу - почву, водоемы, реки, атмосферу, живые организмы. К факторам, которые ее вызывают, относят химизацию сельского хозяйства. Высокие дозы минеральных удобрений, многочисленные обработки химическими средствами защиты растений, нарушение технологии их применения, интенсивное возделывание почвы, глубокая вспашка привели к целому комплексу отрицательных экологических последствий [1-8].

Химизация нарушает саморегуляцию в живой природе, ослабляет защитные свойства почв, растений, животных и человека [9]. Старые, испытанные агротехнологии уже не в силах справиться с этими проблемами. Перед человечеством возникла проблема дальнейшего пути развития земледелия, поиска альтернативных путей поддержания его высокой производительности и экологической безопасности.

На смену старым технологиям идет биотехнология, и на современном этапе только с ее помощью можно решить экологические, энергетические и продовольственные проблемы, стоящие перед человечеством. Почвенная биотехнология является центральным звеном в развитии актуального направления современного сельского хозяйства – органического земледелия.

В настоящее время особую актуальность приобрела проблема деградации периодически затопляемых рисовых почв используемых в специфических условиях системы земледелия. Наряду со все ухудшающимся мелиоративным состоянием, одним из основных факторов деградации рисово-болотных почв является и процесс дегумификации. Ускорение переорганизации почвенной массы (разрушение макро- и микроструктуры, снижение водопропускности и пористости, уплотнение и слитизация) обусловлено также влиянием ощелачивания, дегумификации, ухудшения состава гумуса [10]. Все перечисленные факторы имеются в рисово-болотных почвах, исследуемых нами. Поэтому, сохранение и под-

держание запасов гумуса на должном уровне – один из наиболее актуальных вопросов современного земледелия в рисовых массивах. Это обусловлено еще и тем, что содержание гумуса является одним из основных факторов, влияющих на процессы почвообразования в условиях длительного затопления, физиологические и биохимические свойства растений риса и сопутствующих культур.

Если содержание гумуса придает стабильность элементам почвенного плодородия, то растительные остатки стимулируют прежде всего обновление и воспроизводство почвенного гумуса и макро- и микроэлементов питания. При этом степень обновления и воспроизводство гумуса, при прочих равных условиях, зависит от количественного и качественного состава органических остатков и уровня биологической активности почв. На наш взгляд, именно применение растительных остатков совместно с биоорганическими мелиорантами обеспечивает наибольшую отдачу вводимой в агроэкосистему антропогенной энергии и биологизации земледелия.

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 [11]. Касательно 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.

Рост урожайности риса и получение экологически чистой продукции невозможно без положительного решения вопросов повышения плодородия периодически затопляемых почв, создания условий для бездефицитного баланса гумуса и элементов питания. Отсюда важную роль приобретают приемы почвенной биотехнологии, интерес к которым в мировой науке и практике многих рисосеющих стран за последнее время заметно вырос.

Дальнейшее увеличение урожайности риса и уровня плодородия рисовых почв авторы многих работ, обзор которых приведен Нелидовым С.Н. связывают с широким внедрением в производство приемов почвенной биотехнологии [11]. Анализ литературы свидетельствует об осуществлении серьезных разработок в деле обеспечения почв биологическим азотом в противовес использования высоких доз его минеральных форм.

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 биотехнологий.

Достаточно бурное развитие биотехнологии в последние годы активизировало разработку методов почвен-

ной биотехнологии воспроизводства плодородия деградированных низкопродуктивных почв. К настоящему времени создан широкий ассортимент биоорганических мелиорантов, стимулирующих повышение биологической активности почв.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Эксперименты по исследованию влияния биоорганических мелиорантов на уровень биологической активности, гумусное состояние почв и урожайность риса проведены путем закладки *полевого* опыта на полях КХ «Серик».

На территории КХ «Серик» под посевы сельскохозяйственных культур были освоены в основном почвы второй мелиоративной группы – такыровидные и такыровидные солонцевато-солончаковатые. В настоящее время в результате длительного использования под рис эти почвы эволюционировали по классификации казахстанских почвоведов в орошаемые (рисовые) болотные почвы [12-15]. Изменения почв под этой культурой связаны со специфическими условиями возделывания риса – периодическое длительное затопление и высушивание почв. Резкие изменения происходят в окислительно-восстановительном режиме почв, который во многом определяет сущность почвообразовательного процесса, в частности, миграцию элементов питания в почвенной толще и особенно процессы гумусообразования и др.

Анализ данных крупномасштабной почвенной съемки объекта исследования и картографического материала показывает на пестрое содержание гумуса в почвах обследованной территории. Около половины обследованной территории занимают почвы с содержанием гумуса в пределах 0,5-1,0 %, далее в убывающем порядке идет площадь с содержанием гумуса 1,0-1,5 % и почти одинаковую территорию зани-

мают почвы 4 и 5 группы с содержанием гумуса 1,5-2,0 % и 2,5-4,0 %.

Содержание азота распределено на обследованной территории равномерно в пределах 1-3 группы – от очень низкой до средней. Полученные данные также показывают, что почвы опытного участка отличаются достаточно равномерным содержанием подвижной формы фосфора. Основную часть обследованной площади занимают почвы с высоким и повышенным содержанием подвижной формы фосфора.

По содержанию обменной формы калия складывается неблагоприятная ситуация. Основную часть обследованной площади занимают почвы, имеющие степень обеспеченности обменной формой калия очень низкой и низкой, и лишь небольшая часть территории средней степени.

Таким образом, почвы экспериментального участка по содержанию основных элементов питания, за исключением фосфора, гумуса и его качественных характеристик относятся к деградированным низкопродуктивным почвам, требующих разработки и применения мероприятий по восстановлению их плодородия.

Ранее (2012-2014 гг.) в условиях лабораторного и вегетационного опытов были испытаны разные дозы биоорганических мелиорантов - Green-Эко, Эдагум и Гумат натрия. Было установлено, что все испытанные (внесенные в почву) биоорганические мелиоранты эффективно влияют на биологическую активность и гумусное состояние деградированных почв. Также было установлено их достаточно положительное влияние и на урожайность риса. При этом максимальный положительный эффект на данные показатели плодородия почв и урожайность риса получены от самых низких доз биомелиоранта Green-Эко (50 л/га).

В связи с этим было решено проверить его действие на биологическую активность, гумусное состояние почв и на урожайность риса в условиях производственного опыта. Опыты заложены в 3-х повторностях по следующей схеме:

1. Контроль
2. Контроль+ Green-Эко, 50 л/га

Описание объектов исследования приведено в предыдущих статьях [16, 17].

Работа выполнена с использованием следующих основных методов исследования почв: метод вегетационных и полевых опытов, метод почвенно-режимных наблюдений, метод почвенных вытяжек.

В данной статье приведены данные по влиянию биомелиоранта Green-Эко на биологическую активность почв.

Для определения биологической активности почв применялись аппли-

кационные методы определения суммарного количества свободных аминокислот и белков - нингидринположительных веществ и протеазной активности методом Мишустина Е.Н и др. [18]. При определении протеазной активности почв фотобумага размером 10-20 см закладывалась в почву (рисунок 1) и экспонировалась в течение 3-х суток. По извлечении ее из почвы она отмывалась чековой водой и закреплялась в фиксоне. При этом на фотобумагах отчетливо вырисовывались зоны растворения желатинового слоя, указывающие на различную степень протеазной активности в пределах слоя почвы, равного 20 см, в разных вариантах опыта. Протеазная активность нами определялась в контроле (без внесения «Green-Эко») и в почве чека, где вносился данный препарат два раза за вегетацию (рисунок 1).



Рисунок 1– Моменты закладки фотобумаги и полотна в почву производственного опыта

Для определения интенсивности накопления аминокислот льняные полотна размером 10-20 см также закладывались в почву (рисунок 1) и экспонировались в почве в течение 5-7 дней. Льняные полотна также промывались, высушивались, очищались от остатков почвы щеткой и обрабатывались 0,5 % раствором нингидрина в ацетоне. Фотобумага и льняные полотна после соответствующей подготовки для дальнейшей цифровой обработки на компь-

ютере были отсканированы на обычном сканере в цветном варианте в формате *png*.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Одним из основных показателей плодородия почв и продуктивности агроценозов является биологическая активность. Для усиления биологической активности почв необходимо оптимизировать агроэкологические условия возделывания растений: проводить предпосевную обработку семян

биостимуляторами, соблюдать научно обоснованные севообороты, вносить в почву биомелиоранты и органические удобрения.

Органическое земледелие способствует повышению биологической активности почв. Имеющиеся в литературе экспериментальные данные, полученные с использованием биохимических и микробиологических методов определения биологической активности почвы, показывают, что связь между содержанием в почве гумуса и ее биологическими свойствами очень тесная, а поэтому можно предположить существование функциональной зависимости между этими показателями [19]. В связи с вышеизложенным мы изучали влияние внесения Green-Эко в малопродуктивные рисово-болотные почвы на их биологическую активность в производственном опыте. Результаты определения суммарного количества свободных аминокислот и белков - нингидринположительных веществ и протеазной активности показаны ниже.

Как видно из рисунков, при определении протеазной активности раз-

жижение эмульсии в различных вариантах и в разные сроки отбора неодинаково (рисунок 2).

Весной на контрольном варианте (2А) процент разложения желатина ниже, чем в варианте с внесением Green Эко (2Б), что указывает на положительное влияние внесения данного биомелиоранта на протеазную активность почв. Зоны разложения желатина летом на контроле (2В) интенсивнее, чем весной, т.е. протеазная активность к лету усилилась. На варианте с Green-Эко (2Г) также выше, чем на контроле.

Полученные данные доказывают, что суммарная протеазная активность почв в варианте с внесением Green Эко значительно выше почв, где данный биомелиорант не вносился, а это свидетельство того, что напряженность микробиологических процессов превращения азотсодержащих органических веществ в этом варианте более высокая.

Осенью после уборки урожая (рисунок 2 Д, Е) протеазная активность почв в некоторых слоях пахотного горизонта усилилась как на контроле, так и в варианте с внесением Green-Эко.

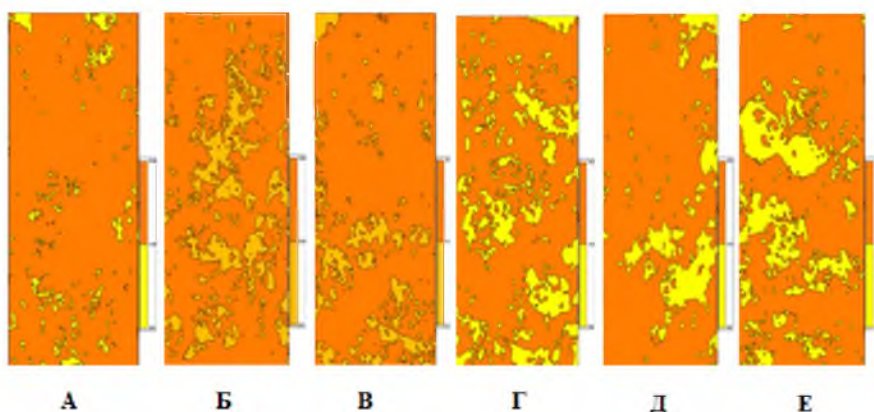


Рисунок 2 – Влияние внесения Green-Эко на протеазную активность рисово-болотных почв А – контроль, Б - Green-Эко (весна), В – контроль, Г - Green-Эко (лето), Д – контроль, Е - Green-Эко (осень, после уборки урожая)

Это объясняется обилием биомассы корней, которая является мощным фактором в жизни микроорганизмов. Биологические особенности раститель-

ных остатков накладывают определенный отпечаток на количественный и качественный состав микрофлоры почв, формируют микробные ценозы и

сообщества, оказывают влияние на микробное население корневой системы и пожнивных остатков.

При этом в варианте с внесением Green Эко эти процессы интенсивнее, чем на контроле, что также указывает на положительную роль данного биомелиоранта для повышения микробиологической активности почвы, ризосферы и урожайности риса.

Об активности биохимических превращений, осуществляемых почвенными микроорганизмами, можно судить также по полученным результа-

там интенсивности накопления аминокислот. В этом процессе из состава органических остатков, попадающих в почву с помощью фермента амилаза, идет гидролиз крахмала. При этом, чем выше амилазная активность, тем выше скорость разложения органических веществ и, значит, тем выше плодородие почвы.

Результаты приведены ниже (рисунок 3). На них засняты льняные полотна, обработанные, как описано выше.

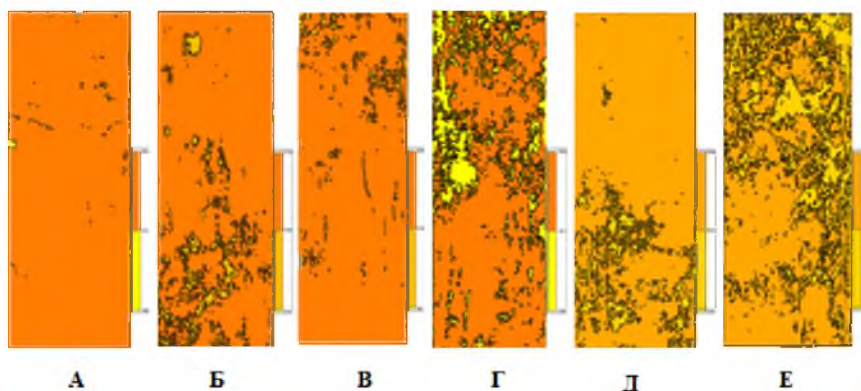


Рисунок 3– Влияние внесения Green-Эко на амилазную активность рисово-болотных почв А – контроль, Б - Green-Эко (весна), В – контроль, Г - Green-Эко (лето), Д – контроль, Е - Green-Эко (осень, после уборки урожая)

Здесь четко прослеживается разница по вариантам и срокам вегетации. Так, весной (рисунок 3 А и Б) на контрольном варианте интенсивность накопления аминокислот почти не выявлена, а на варианте с Green-эко можно увидеть некоторый эффект, оказанный данным биомелиорантом на амилазную активность. Летом, как видно из рисунка 3, на контрольном варианте (В) заметно повышение интенсивности накопления аминокислот по сравнению с весной, но она намного выше в почвах, куда вносилось Green-Эко (Г). Причем амилазная активность сильнее в верхней части пахотного горизонта, где сосредоточена основная корневая масса риса, т.е. здесь биологическая активность выше. Это

объясняется тем, что корневые выделения и корневой опад усваиваются микроорганизмами. Микробы используют также отмершие корни, корневые волоски и постоянно обновляющиеся их части. Вследствие этого здесь образуется зона (ризосфера), благоприятная для развития микроорганизмов и по численности их отличающаяся от остальной почвы.

Как видно из рисунка (Д, Е), накопление аминокислот после уборки урожая по всем вариантам опыта продолжалось, а в варианте с внесением Green-Эко интенсивность выше. Из чего можно заключить, что содержание нингидринположительных веществ (свободных аминокислот и белков) в последнем выше, чем на контроле.

Здесь налицо влияние на почвенную микрофлору и активность микробиологических процессов в системе почва-микроорганизмы-растения корневых и пожнивных остатков (урожай на этом варианте также выше), что дало возможность прийти к направленному регулированию микробиологических процессов, от которых зависит плодородие почв и урожайность сельскохозяйственных культур. Применение Green Эко, в данном случае как метаболит микроорганизмов способствовало вовлечению в круговорот естественных запасов азота, фосфора, калия и микроэлементов, необходимых для питания растений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внесение Green-Эко в почву эффективно влияет на их биологическую активность. При этом коррелирует с содержанием общего гумуса, увеличение последнего к осени составляет 33 %, по сравнению с

контролем (20 %), где указывает на положительный эффект Green-Эко. Протеазная активность и интенсивность накопления аминокислот на вариантах с данным биомелиорантом значительно выше, чем на контроле. Вся совокупность результатов двух проведенных биохимических анализов убедительно доказывает сильную и устойчивую активизацию в почвах общей деятельности почвенной микробиоты, а также процессов деструкции и разложения растительных остатков, превращения азотсодержащих органических соединений при внесении в почву Green Эко.

Полученные данные на практике позволяют целенаправленно использовать испытанный биоорганический мелиорант для повышения плодородия деградированных низкопродуктивных периодически затопляемых почв и урожайности риса, что является *практической значимостью работы.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Отаров А., Ибраева М.А., Сапаров А.С. Деграционные процессы и современное почвенно-экологическое состояние рисовых массивов республики // Сборник «Экологические основы формирования почвенного покрова Казахстана в условиях антропогенеза и разработка теоретических основ воспроизводства плодородия». – Алматы, 2007. – С. 73-105.
- 2 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.
- 3 В.А. Соболев, Б.Б. Цыбиков, А.П. Батудаев. Влияние гербицидов на биологическую активность каштановой почвы Бурятии // Земледелие, почвоведения и агрохимия. – 2011. – №2 (23). – С. 23-26.
- 4 Захаренко В.А. Развитие защиты растений и ее научного обеспечения // Сельскохозяйственная биология. – 2003. – № 1. – С. 93-104.
- 5 Кудайкина И.В. Конференция по индуцированному иммунитету сельскохозяйственных растений // Защита и карантин растений. – 2006. – №12. – С. 72-74.
- 6 Л.П. Пятакова. Изменение биологической активности почв в зависимости от содержания тяжелых металлов и увлажнения // Агрохимический вестник. – 2008. – № 4. – С. 37-39.
- 7 Свирикене 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 // Материалы Международной научной конференции "Экология и биология почв". – Ростов-на-Дону: РГУ, 2005. – С. 452-454.

9 Отаров А. Защитные возможности периодически затапливаемых рисовых почв по отношению к тяжелым металлам // Состояние и перспективы развития почвоведения. Материалы международной научной конференции, посвященной 60-летию образования Института почвоведения им. У.У. Успанова. – Алматы: «Тетис», 2005. – С. 131-132.

10 Приходько В.Е. Количественные параметры оценки деградации орошаемых почв // Soil Science – History Sociology Methodology. – Moscow: Nauka, 2005. – P. 395-400.

11 Нелидов С.Н., Жунусов Р.С. Эффективность почвенной биотехнологии в рисоводстве. – Алма-Ата: КазНИИТИ, 1987. – 24 с.

12 Корниенко В.А., Войнова Т.Н., Мамутов Ж.У. и др. Почвы Акдалинского массива. – Алма-Ата: «Наука» КазССР, 1977. – 180 с.

13 Якупова Н.Я., Каражанов К.Д., Киевская Р.Х. и др. Почвы Казалинского массива и перспективы их использования. – Алма-Ата: «Наука» КазССР, 1973. – 171 с.

14 Боровский В.М., Аблаков Э.Б., Кожевников К.Я. и др. Древняя дельта Сыр-Дарьи и северные Кызыл-Кумы. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1959. – Том 2. – 418 с.

15 Волков А.И. Систематическое описание почв / Почвы Казахской ССР. Выпуск 14. Кызылординская область. – Алма-Ата: Изд-во «Наука» КазССР, 1983. – С. 46-50.

16 Отаров А., Ибраева М.А. Влияние нового полифункционального супербиостимулятора на эффективное плодородие периодически затапливаемых рисовых почв и урожайность риса // Почвоведение и агрохимия. – 2011.– № 3. – С. 38-44.

17 Ибраева М.А., Отаров А., Бейсенова Г., Сулейменова А., Пошанов М. Современный уровень плодородия почв Тасмурунской части Акдалинского массива орошения // Почвоведение и агрохимия. – 2016. – №1. – С. 24-36.

18 Мишустин Е.Н., Востров И.С., Петрова А.Н. Определение биологической активности почв разными методами. Микробиология. – 1961. – Т. 30. Вып. 4. – С. 665-672.

19 Берестецкий О.А., Возняковская Ю.М., Доросинский Л.М. и др. Биологические основы плодородия почва. – М.: Изд-во «Колос», 1984. – С. 218.

REFERENCES

1 Otarov A., Ibrayeva M.A., Saparov A.S. Degradatsionnye protsessy i sovremennoye pochvenno-ekologicheskoye sostoyaniye risovykh massivov respubliky // Sbornik «Ekologicheskiye osnovy formirovaniya pochvennogo pokrova Kazakhstana v usloviyakh antropogeneza i razrabotka teoreticheskikh osnov vosпроизводства plodorodiya». – Almaty, 2007. – S. 73-105.

2 Otarov A., Ibrayeva M.A. Ekologo-meliorativnye problemy risovykh massivov Kazakhstana // Problemy genezisa, plodorodiya, melioratsii, ekologii pochv, otsenka zemelnykh resursov. – Almaty: Obshchestvo «Tetis», 2002. – S. 176-182.

3 V.A. Sobolev, B.B. Tsybikov, A.P. Batudayev. Vliyaniye gerbitsidov na biologicheskuyu aktivnost kashtanovoy pochvy Buryatii // Zemledeliye, pochvovedeniya i agrokhimiya. – 2011. – №2 (23). – S. 23-26.

4 Zakharenko V.A. Razvitiye zashchity rasteny i eye nauchnogo obespecheniya // Selskokhozyaystvennaya biologiya. – 2003. – № 1. – S. 93-104.

5 Kudaykina I.V. Konferentsiya po indutsirovannomu иммунитету selskokhozyaystvennykh rasteny // Zashchita i karantin rasteny. – 2006. – №12. – S. 72-74.

- 6 L.P. Pyatakova. *Izmeneniye biologicheskoy aktivnosti pochv v zavisimosti ot sodержaniya tyazhelykh metallov i uvlazhneniya // Agrokhimichesky vestnik. – 2008. – № 4. – S. 37-39.*
- 7 Svirskene A. *Mikrobiologicheskiye i biokhimicheskiye pokazateli pri otsenke antropogennogo vozdeystviya na pochvy // Pochvovedeniye. – 2003. – № 2. – S. 202-210.*
- 8 Sidorenko A.V. *Pochvennaya biota risovykh pochv Kubani // Materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii "Ekologiya i biologiya pochv". – Rostov-na-Donu: RGU, 2005. – S. 452-454.*
- 9 Otarov A. *Zashchitnye vozmozhnosti periodicheski zataplivayemykh risovykh pochv po otnosheniyu k tyazhelym metallam // Sostoyaniye i perspektivy razvitiya pochvovedeniya. Materialy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii, posvyashchennoy 60-letiyu obrazovaniya Instituta pochvovedeniya im. U.U. Usanova. – Almaty: «Tetis», 2005. – S. 131-132.*
- 10 Prikhodko V.E. *Kolichestvennyye parametry otsenki degradatsii oroshayemykh pochv // Soil Science – History Sociology Methodology. – Moscow: Nauka, 2005. – P. 395-400.*
- 11 Nelidov S.N., Zhunusov R.S. *Effektivnost pochvennoy biotekhnologii v risovodstve. – Alma-Ata: KazNIINTI, 1987. – 24 s.*
- 12 Korniyenko V.A., Voynova T.N., Mamutov Zh.U. i dr. *Pochvy Akdalinskogo massiva. – Alma-Ata: «Nauka» KazSSR, 1977. – 180 s.*
- 13 Yakupova N.Ya., Karazhanov K.D., Kiyevskaya R.Kh. i dr. *Pochvy Kazalinskogo massiva i perspektivy ikh ispolzovaniya. – Alma-Ata: «Nauka» KazSSR, 1973. – 171 s.*
- 14 Borovsky V.M., Ablakov E.B., Kozhevnikov K.Ya. i dr. *Drevnyaya delta Syr-Daryi i severnyye Kzyl-Kumy. – Alma-Ata: Izd-vo AN KazSSR, 1959. – Tom 2. – 418 s.*
- 15 Volkov A.I. *Sistematicheskoye opisaniye pochv / Pochvy Kazakhskoy SSR. Vypusk 14. Kzylordinskaya oblast. – Alma-Ata: Izd-vo «Nauka» KazSSR, 1983. – S. 46-50.*
- 16 Otarov A., Ibrayeva M.A. *Vliyaniye novogo polifunktsionalnogo superbiostimulyatora na effektivnoye plodorodiye periodicheski zataplivayemykh risovykh pochv i urozhaynost risa // Pochvovedeniye i agrokimiya. – 2011. – № 3. – S. 38-44.*
- 17 Ibrayeva M.A., Otarov A., Beysenova G., Suleymenova A., Poshanov M. *Sovremenny uroven plodorodiya pochv Tasmurunskoy chasti Akdalinskogo massiva orosheniya // Pochvovedeniye i agrokimiya. – 2016. – №1. – S. 24-36.*
- 18 Mishustin Ye.N., Vostrov I.S., Petrova A.N. *Opredeleniye biologicheskoy aktivnosti pochv raznymi metodami. Mikrobiologiya. – 1961. – T. 30. Vyp. 4. – S. 665-672.*
- 19 Berestetsky O.A., Voznyakovskaya Yu.M., Dorosinsky L.M. i dr. *Biologicheskiye osnovy plodorodiya pochva. – M.: Izd-vo «Kolos», 1984. – S. 218.*

ТҮЙІН

М.А. Ибраева¹, Г.Б. Молдабек¹, Г.О. Бейсенова¹

GREEN-ЭКО БИОМЕЛИОРАНТЫН ҚОЛДАНУДЫҢ СУАРМАЛЫ ТОПЫРАҚТЫҢ
БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІГІНЕ ӘСЕРІ

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

Мақалада күріш-батпақты топырақтың биологиялық белсенділігіне Green-Эко биомелиоранты әсерінің зерттеу нәтижелері келтірілген. Атап айтқанда, протеаза және амилаза белсенділігіне әсері анықталды. Далалық тәжірибе жағдайында, күріштің

вегетация кезеңінде Green-Эко қосылған топырақ нұсқасында жалпы протеаздық белсенділігі мен оңды нингидриндік (алмаспалы аминқышқылдары мен ақуыздар) биомелиорант қосылмаған топыраққа қарағанда әлдеқайда жоғары екендігі анықталды, бұл биомелиорантты қолдану кезінде азот құрамындағы органикалық заттардың конверсиялануы микробиологиялық процестердің қарқындылығын арттырды.

Түйінді сөздер: топырақ құнарлылығы, биомелиоранттар, гумус, топырақтың биологиялық белсенділігі.

SUMMARY

M.A. Ibrayeva¹, G.B. Moldabek¹, G.O. Beysenova¹

EFFECT OF THE USE OF «GREEN-ECO» BIOMELIORANT ON THE BIOLOGICAL ACTIVITY OF IRRIGATED SOILS

¹*Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry after U.U. Usmanov, 050060, Almaty, 75 V al-Farabi avenue, Kazakhstan, e-mail: ibraevamar@mail.ru*

The article presents the results of a study of the use of Green-Eco biomeliorant in the biological activity of rice-bearing soils. In particular, established quantitative impact on the protease and amylase activity. Under the conditions of field experience, it was found that the total protease activity of soils and the content of ninhydrin of positive substances (free amino acids and proteins) in the variant with Green-Eco during the vegetation of rice is much higher than the soils where this biomeliorant was not introduced, and this is evidence that the intensity of microbiological processes the transformation of nitrogen-containing organic substances during the application of the test biomeliorant is enhanced.

Key words: soil fertility, biomeliorants, humus, biological soil activity.