

ГРНТИ 68.33.29

Б.У Сулейменов¹, А.С. Сапаров^{1,2}, **В.М. Кан¹** Л.И. Колесникова¹,
А.Т. Сейтменбетова¹

ВЛИЯНИЕ ВНЕКОРНЕВОЙ ОБРАБОТКИ НА УРОЖАЙ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ*

¹Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии имени У.У.Хпанова, 050060, г. Алматы, пр. аль-Фараби 75 В, beibuts@mail.ru

²Научно-исследовательский центр экологии и окружающей среды Центральной Азии (Алматы), 050060, г. Алматы, пр. аль-Фараби 75 В, ab.saparov@mail.ru

Аннотация. В статье обобщается практический опыт внедрения технологии повышения урожайности ярового ячменя на основе использования биоорганических удобрений для обработки посевного материала и внекорневой обработки растений. Жидкое биоорганическое удобрение «БиоЭкоГум» производится из биокомпоста путем обогащения макро- и микроэлементами в доступной для растений форме, которое повышает стрессоустойчивость, стимулирует рост растений, повышает урожай зерна. Внесение гуминовых биоудобрений улучшает физические, физико-химические свойства почв, ее воздушный, водный и тепловой режим. По результатам проведенных производственных испытаний биоудобрение «БиоЭкоГум» рекомендуется для широкого внедрения в южных областях Казахстана при возделывании зерновых культур.

Ключевые слова: светло-каштановые почвы, биоорганическое удобрение, обработка семян, внекорневая обработка, яровой ячмень.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время разработка и внедрение биологических приемов, улучшающих агроландшафтное состояние орошаемых земель является актуальным направлением сельского хозяйства. К приемам, способствующим восстановлению экологического равновесия почвообразовательных процессов, относится применение биомелиорантов, то есть органических веществ (биогумус, навоз, солома, сидераты и т.д.), улучшающие плодородие почв.

Биогумус или вермикомпост (от лат. «vermis» – «червь») является натуральным органическим удобрением, получаемым в процессе переработки органических отходов [1] или навоза культурой дождевого червя [2]. Известно, что черви поглощают вместе с почвой огромное количество растительных остатков, простейших нематод, микробов, грибов и водорослей, перерабатывают их, выделяя вместе с копро-

литами большое количество гумуса, собственной микрофлоры, аминокислот, ферментов, витаминов, других биологически активных веществ, подавляющих болезнетворную микрофлору. При этом органическая масса теряет запах, обеззараживается и приобретает гранулярную форму [3].

По содержанию гумуса биогумус в 4-8 раз превосходит навоз и компосты. Питательные вещества здесь находятся в виде соединений с гуминовыми кислотами и содержат все необходимые для растений макро- и микроэлементы, а также биогенный кальций. Элементы, необходимые для питания растений, находящиеся в биогумусе, взаимодействуют с минеральными компонентами почвы и образуют сложные комплексные соединения. Таким образом, они надежно сохраняются от вымывания, медленно растворяются в воде, обеспечивая питание растений в течение длительного времени.

**Данное исследование было профинансировано ГУ «Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан» по бюджетной программе № 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований». Шифр программы 0.0908, № 0118РК01386.*

Положительное действие от внесения биогумуса и его эффективность подтверждена многими учеными [4-9]. При регулярном применении гуминовых удобрений заметен увеличение гумуса в почве, что позволяет уменьшить её плотность, улучшить воздухо-, водопроницаемость, повысить процессы фотосинтеза, облегчить дыхание клеток растительных культур. Также внесение органических гуминовых удобрений в почву снимает отрицательное воздействие высоких доз минеральных удобрений, особенно азотных.

Отзывчивость различных культур на гуминовые удобрения зависит и от условий произрастания. Так, в экстремальных условиях эффективность гуминовых удобрений возрастает, и даже слабо реагирующие культуры дают хорошую прибавку урожая. Также отмечено, что растения наиболее отзывчивы на внесение гуматов в начале своего роста и в момент образования органов размножения.

Интенсивное применение гуматов необходимо для растений короткого периода вегетации, в виду их ограниченного времени питания и формирования урожая. Гуматы влияют на общий ход обмена веществ в растениях и на процессы их роста. Гуминовые соединения способны усиливать защитные функции растительного организма. Защитное действие гуматов с наибольшей силой проявляется в экстремальных условиях (высокая или низкая температура, засуха или переувлажнение, недостаточное количество света и кислорода в почве, накопление ядохимикатов). Гуматы ослабляют или полностью нейтрализуют токсическое и мутагенное действие пестицидов. Под влиянием гуматов растения лучше переносят избыточные дозы удобрений.

Таким образом, применение гуминовых удобрений на основе биогумуса совместно с микроэлементами способ-

ствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур, улучшает плодородие почвы, уменьшает затраты на их возделывание, а также позволяет получать экологически чистую продукцию.

В данной статье приводятся результаты научных исследований, проведенных учеными Казахского научно-исследовательского института почвоведения и агрохимии имени У.У. Успанова по проекту «Внедрение инновационной технологии повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур», включая яровой ячмень.

Основная цель исследований изучить влияние жидкого биоорганического удобрения «БиоЭкоГум» на продуктивность ярового ячменя в условиях юго-востока Казахстана на светло-каштановых почвах.

Ячмень – самая распространенная культура в мире. Фермеры различных стран выращивают ячмень и в условиях высокогорья (до 4-5 тыс. м над уровнем моря), и за Полярным кругом, и в экваториальной Африке. Это четвертая зерновая культура в мире, по посевным площадям уступающая лишь пшенице, рису и кукурузе.

Яровой ячмень известен как страховая культура при необходимости пересева озимых культур. Также ячмень используют и как покровную культуру при посеве многолетних бобово-злаковых травосмесей.

Площадь возделывания ярового ячменя в 2018 году достигла по Казахстану 2,5 млн гектаров, средняя урожайность составляет 15,7 ц/га. В Алматинской области яровой ячмень возделывается на площади 212411 га при средней урожайности 21,6 центнера с 1 гектара.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Полевые исследования проведены на опытных полях «Агропарк Онтустик» в

Карасайском районе Алматинской области. Объектом исследования являются светло-каштановые почвы, яровой ячмень, сорта Арна и Север-1.

Свойства светло-каштановых почв, состав биоорганического удобрения «БиоЭкоГум» и методы химического анализа проб почвы указаны в предыдущей статье.

Далее представлены характерные особенности сортов ярового ячменя. Сорт ярового ячменя пивоваренного направления «Арна». Разновидность - nutans, двурядный, яровой. Вегетационный период 75-85 дней. Высота растений 78-87 см. Продуктивная кустистость 2,6-3,7 шт. Число зерен в колосе от 24-30 шт. Форма куста - прямостоячий. Лист узкий, длинный без опушения. Колос параллельной формы, окраска желтая, средней плотности. Масса 1000 зерен - 50,0 г. Натура зерна - 704,7 г/л. Устойчив к ранневесенним заморозкам, полеганию и осыпанию при перестое. Средняя урожайность зерна сорта «Арна» за три года конкурсного испытания - 63,1 ц/га. Содержание белка в зерне не более 12 %, крахмала 60-63 %, экстрактивных веществ от 76 до 81 %. Сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Республике Казахстан с 1997 года по Акмолинской, Алматинской, Восточно-Казахстанской, Жамбылской, Костанайской, Северо-Казахстанской и Южно-Казахстанской областям. Автор сорта: д.б.н., профессор, академик АСХН РК Сариев Б.С.

Сорт ярового ячменя пивоваренного направления «Север-1». Разновидность - nutans, двурядный, яровой. Вегетационный период 97-101 дней. Высота растений 84-92 см. Продуктивная кустистость 2,5-3,1 шт. Форма куста - прямостоячий. Лист узкий, длинный, без опушения, окраска зеленая. Колос параллельной формы, окраска желтая, средней плотности. Масса 1000 зерен -

49,9 г. Натура зерна - 680,3 г/л. Устойчив к ранневесенним заморозкам, полеганию, осыпанию. Средняя урожайность зерна сорта «Север-1» за три года конкурсного сортоиспытания - 64,1 ц/га. Содержание белка в зерне от 9 до 11,5 %, крахмала 60-64 %, экстрактивных веществ от 76-80 %. Сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Республике Казахстан с 2001 года по Алматинской области. Авторы сорта: д.б.н., профессор, академик АСХН РК Сариев Б.С., к.с.-х.н. Нурғалиев Д.К., к.с.-х.н. Омарова Р.Н.

Экспериментальные исследования по разработке и внедрению агро-мелиоративных приемов повышения продуктивности ярового ячменя на основе применения «БиоЭкоГум» проведены путем закладки полевых опытов по методике Ф.А. Юдина [10].

Схема опыта при проведении полевых исследований. В 2018-2019 годы на опытных полях возделывали яровой ячмень. В 2018 году проведена 1-кратная внекорневая обработка растений весной в период кущения ярового ячменя (сорт Арна). В 2019 году изучали влияние обработки семян и 1-2 кратной внекорневой обработки растений биоорганическим удобрением «БиоЭкоГум» на рост, развитие и урожайность ярового ячменя (сорт Север-1). Для обработки семян использовали один литр биоудобрения «БиоЭкоГум» на одну тонну семян. Для внекорневой обработки применяли 5 литров биоудобрения на 1 га.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Одним из важных факторов, определяющим продуктивное состояние почвенного покрова, его особенности и перспективы использования в сельскохозяйственном производстве, являются почвенно-климатические условия, краткая характеристика которых приведена ниже.

Климат как фактор почвообразования оказывает непосредственное влияние на биологические, химические и физические свойства, а также на водно-тепловой режим почвенного покрова.

Производственный опыт проведен в Карасайском районе Алматинской области, районный центр город Каскелен. Климат района умеренно холодный с выпадением значительного количества осадков в весенний период,

в том числе и в засушливый месяц. Средняя температура воздуха в Каскелене составляет 7,8°C, среднее количество осадков в год - 494 мм. Самым теплым месяцем в году является июль (22,1°C), самым холодным - январь (-7,9°C).

Средняя температура за 7 месяцев в 2018-2019 годы составила от 9,8 до 11,7°C. Сумма осадков за эти годы также бала на одном уровне 429,1 и 415,4 мм, соответственно (таблица 1).

Таблица 1 - Метеоданные по Карасайскому району Алматинской области

Показатели	Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII
Температура, °C	2018	-10,5	-2,5	8,3	12,2	15,8	21,9	24,7
	2019	-2,0	-1,7	7,9	12,5	16,6	21,8	26,8
Осадки, мм	2018	18,6	33,5	120	86,9	118,4	22,5	29,2
	2019	35,9	54,5	27,3	168,5	41,9	72,3	15,0

Внесение гуминовых биоудобрений улучшает физические, физико-химические свойства почв, ее воздушный, водный и тепловой режим. Гуминовые вещества, внесенные в почву, способствуют закреплению в ней питательных элементов и более рациональному их потреблению. Высокое количество питательных веществ в доступных растениям формах, даже при высоком уровне плодородия, почва, как правило, не в состоянии обеспечить. Коэффициент использования растениями питательных веществ из почвы является относительно невысоким. Так, для азота и калия он составляет от 30 до 60 %, для фосфора на различных почвах - от 15 до 40, а для микроэлементов - менее 1 % от подвижных форм, содержащихся

в почве. Поэтому биоудобрения, внекорневая подкормка остаются самым влиятельным фактором повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Ниже приведена агрохимическая характеристика поля (таблица 2). Содержание общего гумуса в верхнем слое почвы составило 1,93 % в первый год исследований (2018). Обеспеченность азотом низкая (35,0 мг/кг), фосфором - также низкая (14 мг/кг), а обменным калием - высокая (585 мг/кг). Исходные агрохимические данные опытного участка во второй год исследований (2019) находились на одном уровне. Отличие лишь в обеспеченности подвижным фосфором - средняя (26,0 мг/кг).

Таблица 2 Агрохимическая характеристика светло-каштановой почвы

Слой почвы, см	Гумус, %	рН	CO ₂	Валовые формы, %			Подвижные формы, мг/кг		
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	легко-гидр. N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Исходные почвенные данные 2018 г.									
0-20	1,93	8,84	2,52	0,154	0,190	2,50	35,0	14,0	585
20-40	1,46	8,90	3,42	0,112	0,216	2,44	30,8	9,0	340
Исходные почвенные данные 2019 г.									
0-20	1,83	8,81	3,22	0,168	0,212	2,43	33,6	26,0	420
20-40	1,46	8,87	3,32	0,112	0,212	2,37	28,0	10,0	260

Посев ярового ячменя (сорт Арна) проведен 05.05.2018 г. на площади 8 га. Даты наступления фаз развития растений ярового ячменя: всходы - 13 мая, кущение - 25 мая, выход в трубку - 31 мая, колошение - 22 июня, цветение - 5 июля, полная спелость - 26 июля.

Полученные данные по фенологии показали положительное влияние «БиоЭкоГум» на рост и развитие ярового ячменя. Так, в начале вегетации численность растений на вариантах с использованием «БиоЭкоГум» на 5,0 шт./1 м² превышало вариант без обработки.

Согласно, календарного плана однократная внекорневая обработка ярового ячменя проведена 25 мая 2018 г. В последующие этапы развития данный интервал между вариантами повысился до 6 шт./1 м² и в фазе восковой спелости число растений ярового ячменя по вариантам опыта составило 473,0-479,0 шт

Урожай ярового ячменя (сорт Арна) на контрольном варианте без обработки составил 1,14 т/га, при однократной внекорневой обработке растений биоудобрением «БиоЭкоГум» повышается до 1,43 т/га. Прибавка зерна составила 0,29 т/га или 25 % (таблица 3).

Таблица 3 – Урожай зерна ярового ячменя (сорт «Арна», 2018)

№ п/п	Варианты (агроприемы)	Урожай зерна, т/га	Прибавка к контролю	
			т/га	%
1	Контроль (без обработки)	1,14	-	-
2	Внекорневая обработка «БиоЭкоГум»	1,43	0,29	25

Расчеты показали, что условно чистый доход от применения биоорганического удобрения «БиоЭкоГум» при возделывании ярового ячменя составил 7940 тенге.

В текущем 2019 году проведены более детальные исследования влияния биорганического удобрения на рост, развитие и урожайность ярового ячменя (Север 1). Проведен сравнительный анализ влияния обработки семян и кратности внекорневой обработки растений по сравнению с контролем без обработки.

Среднемесячная температура воздуха начала весны (27,3°C) позволила провести посев ярового ячменя 23 марта 2019 года. Проведен. При оптимальных условиях через 5-7 дней после посева усиленно развиваются первичные, или зародышевые, корни. Затем начинает развиваться стебель.

Полевая всхожесть семян на варианте без обработки семян составила 94 %, 377 растений на 1 м². Всхожесть на вариантах с обработкой семян и одно-, двукратной внекорневой обработкой растений увеличилась до 97-98 %.

В процессе роста и развития яровой ячмень проходит основные фазы: всходы, кущение, выход в трубку, колошение, цветение, созревание (молочная, восковая и полная спелость). Внесение биоорганических удобрений улучшает физические, физико-химические свойства почвы, ее воздушный, водный и тепловой режим. Гуминовые вещества, внесенные в почву способствуют закреплению в ней питательных элементов и более рациональному их использованию [5.6].

На рисунке 1 представлен общий вид растений ярового ячменя в период созревания.



Контроль, без обработки

Внекорневая обработка «БиоЭкоГум»

Рисунок 1 – Общий вид растений ярового ячменя, 19 июня 2019 г.

Использование биоорганических удобрений, содержащих макро и микроэлементы, стимуляторы роста и развития, повышает стрессоустойчивость, стимулирует рост растений и увеличивает урожай зерна зерновых культур.

Структура урожая ярового ячменя (Север-1) в зависимости от применения биоудобрения «БиоЭкоГум» подтверждает эти данные (таблица 4). Так, обработка семян ярового ячменя, и внекорневая обработка растений повышает общую (5,6-6,1 шт.) и продуктивную (4,-5,7 шт.) кустистость по сравнению с контролем без обработки. Количество

зерен в колосе также выше на 3,3 и 5,6 штук, соответственно.

Биологический урожай зерна ярового ячменя в соответствии с массой 1000 зерен полученный на контрольном варианте без обработки в текущем году составил 2,83 т/га. Урожай зерна от обработки семян и однократной внекорневой обработкой растений увеличился на 1,48 т/га или 52 %, тогда как обработка семян и двукратная обработка растений практически повысил урожай зерна на 63 %, обеспечив прибавку 1,79 т/га по сравнению с контрольным вариантом без обработки.

Таблица 4 – Структура урожая ярового ячменя (Север-1) в зависимости от применения биоудобрения «БиоЭкоГум» (2019)

Вариант	Общая кустистость, штук	Продуктивная кустистость, штук	Количество зерен с колоса, штук	Масса зерен с колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Биологический урожай зерна, т/га
Контроль (без обработки)	5,2	4,0	20,2	0,76	38,60	2,83
Обработка семян, однократная внекорневая обработка «БиоЭкоГум»	5,6	4,9	23,5	1,12	43,14	4,31
Обработка семян, двукратная внекорневая обработка «БиоЭкоГум»	6,1	5,7	25,8	1,19	46,29	4,62

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Производственные испытания показали, что предпосевная обработка семян биоорганическим удобрением «БиоЭко-Гум» повышает стрессо-

устойчивость, всхожесть семян ярового ячменя, внекорневая обработка ускоряет рост и развитие растений, повышает урожай зерна до 52-63 %, обеспечивая прибавку – 1,48-1,79 т/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Edwards C.A. Use of earthworms in breakdown and management of organic wastes. In: Edwards. C.A. – (Ed.) Earthworm ecology. – CRC Press LLC. – Boca Raton, Florida, 1998. –P. 327-354.
- 2 Ansari A.A., Ismail S.A. Earthworms and Vermiculture Biotechnology // Management of Organic Waste. – 2012. – P. 87-96.
- 3 Игонин И.Н. Дождевые черви. Руководство по вермиккультуре: в 2 ч. Ч. 1. Компостные черви. – М.: ООО «МФК Точка Опоры», 2012. – 284 с.
- 4 Бекенова У.С., Жумадилова Ж.Ш., Шорабаев Е.Ж. Изучение влияние доз биогумуса на рост и развитие, урожайность сельскохозяйственных культур в лабораторных и полевых условиях // Молодой ученый. – 2017. – №46(180). – Россия, Казань: ООО «Молодой ученый». – С. 106-108.
- 5 Мухаметкаримов К.М., Калимов Н.Е. Влияние биогумуса на ферментативную активность южных черноземов Костанайской области // Новости науки Казахстана. – 2008. –№4. – С. 132-135.
- 6 Суслов С.А., Дулепов М.А. Биогумус – резерв повышения эффективности сельского хозяйства // Вестник Нижегород. гос. инженерно-экономического ин-та. Сер. Экономические науки. – Княгинино: Изд-во НГИЭИ, 2011. – Вып. 2. – С. 38-47.
- 7 Atiyeh R.M, Subler S, Edwards CA, Metzger J (1999). Growth of tomato plants in horticulture potting media amended with vermicompost. Pedobiologia, 43: P. 724-728.
- 8 Bano K., Kale R.D., Satyavathi G.P. Vermicompost as fertilizer for ornamental plants. In: Rajagopal, D., Kale, R. D. and Bano, K. – (Ed.) Proc. IV National Symposium Soil, Biology, Ecology. ISSBE. – UAS, Bangalore, 1993. – P. 165-168.
- 9 Ghosh M., Chottopadhyaya G.N., Baral K., Munsri P.S. Possibility of using vermicompost in Agriculture for reconciling sustainability with productivity. – Proceeding of the Seminar on Agrotechnology and Environment. – P. 64-68.
- 10 Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований. – Москва, 1980. – 251 с.

REFERENCES

- 1 Edwards C.A. Use of earthworms in breakdown and management of organic wastes. In: Edwards. C.A. – (Ed.) Earthworm ecology. – CRC Press LLC. – Boca Raton, Florida, 1998. –R. 327-354.
- 2 Ansari A.A., Ismail S.A. Earthworms and Vermiculture Biotechnology // Management of Organic Waste. – 2012. – R. 87-96.
- 3 Igonin I.N. Dozhdevye chervi. Rukovodstvo po vermikulture: v 2 ch. Ch. 1. Kompostnye chervi. – M.: ООО «МФК Tochka Opory», 2012. – 284 s.
- 4 Bekenova U.S., Zhumadilova Zh.Sh., Shorabayev Ye.Zh. Izucheniye vliyaniye doz biogumusa na rost i razvitiye, urozhaynost selskokhozyaystvennykh kultur v laboratornykh i polevykh usloviyakh // Molodoy ucheny. – 2017. – №46(180). – Rossiya, Kazan: ООО «Molodoy ucheny». – S. 106-108.
- 5 Mukhametkarimov K.M., Kalimov N.E. Vliyaniye biogumusa na fermentativnuyu aktivnost yuzhnykh chernozemov Kostanayskoy oblasti // Novosti nauki Kazakhstana. – 2008. –№4. – S. 132-135.
- 6 Suslov S.A., Dulepov M.A. Biogumus – rezerv povysheniya effektivnosti selskogo khozyaystva // Vestnik Nizhegor. gos. inzhenerno-ekonomicheskogo in-ta. Ser. Ekonomicheskkiye nauki. – Knyaginino: Izd-vo NGIEI, 2011. – Vyp. 2. – S. 38-47.
- 7 Atiyeh R.M, Subler S, Edwards CA, Metzger J (1999). Growth of tomato plants in horticulture potting media amended with vermicompost. Pedobiologia, 43: R. 724-728.

8 Bano K., Kale R.D., Satyavathi G.P. Vermicompost as fertilizer for ornamental plants. In: Rajagopal, D., Kale, R. D. and Bano, K. – (Ed.) Proc. IV National Symposium Soil, Biology. Ecology. ISSBE. – UAS, Bangalore, 1993. – R. 165-168.

9 Ghosh M., Chottopadhyaya G.N., Baral K., Munsri P.S. Possibility of using vermicompost in Agriculture for reconciling sustainability with productivity. – Proceeding of the Seminar on Agrotechnology and Environment. – R. 64-68.

10 Yudin F.A. Metodika agrokhimicheskikh issledovaniy. – Moskva, 1980. – 251 s.

ТҮЙІН

Б.У. Сулейменов¹, А.С. Сапаров^{1,2}, В.М. Кан¹, Л.И. Колесникова¹, А.Т. Сейтменбетова¹
АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА ЖАЗДЫҚ АРПАНЫҢ ТҮСІМІНЕ ТАМЫРДАН ТЫС
ӨНДЕУДІҢ ӘСЕРІ

¹Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты 050060, Алматы қаласы, Аль-Фараби даңғылы, 75В.
e-mail: beibuts@mail.ru

²Орта Азия экология және қоршаған орта ғылыми-зерттеу орталығы
(Алматы) 050060, Алматы қаласы, Аль-Фараби даңғылы, 75В.

Мақалада егіс материалын өңдеу және өсімдіктерді тамырдан тыс өңдеу үшін биоорганикалық тыңайтқыштарды пайдалану негізінде жаздық арпаның өнімділігін арттыру технологиясын енгізудің практикалық тәжірибесі қорытылады. "БиоЭкоГум" сұйық биоорганикалық тыңайтқышы стресске төзімділікті арттыратын, өсімдіктердің өсуін ынталандыратын, астық түсімін арттыратын, өсімдіктерге қолжетімді нысанда макро- және микроэлементтермен байыту жолымен биокомпостан өндіріледі. Гуминді биотыңайтқыштарды енгізу топырақтың физикалық, физикалық-химиялық қасиеттерін, оның ауа, су және жылу режимін жақсартады. Жүргізілген өндірістік сынаулардың нәтижелері бойынша "БиоЭкоГум" биотыңайтқышы дәнді дақылдарды өсіру кезінде Қазақстанның оңтүстік облыстарында кеңінен енгізу үшін ұсынылады.

Түйінді сөздер: ашық қоңыр топырақ, биоорганикалық тыңайтқыш, тұқым өңдеу, тамырдан тыс өңдеу, жаздық арпа.

SUMMARY

B.U. Suleymenov¹, A.S. Saparov^{1,2}, V.M. Kan¹, L.I. Kolesnikova¹, A.T. Seitmenbetova¹
EFFECT OF FOLIAR TREATMENT ON THE YIELD OF SPRING BARLEY IN ALMATY
REGION

¹Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry named after U. Us-panov. 050060, Republic of Kazakhstan, Almaty, Al-Farabi 75B. E-mail: beibuts@mail.ru

²Science Research Center for Ecology and Environment of Central Asia (Almaty) Re-public of Kazakhstan, 050060, al-Farabi 75B.

The article summarizes the practical experience of the introduction of technology to increase the yield of spring barley on the basis of the use of Bioorganic fertilizers for the treatment of seed material and foliar feeding. Liquid Bioorganic fertilizer "BioEcoHum" made from biocomposite by enrichment with macro and microelements in plant-available form, which increases resistance to stress, stimulates plant growth, increases grain yield. The application of humic biological fertilizers improves the physical, physico-chemical properties of soils, its air, water and thermal conditions. By results of the conducted production tests of biofertilizers "BioEcoHum" is recommended for wide implementation in the southern regions of Kazakhstan in the cultivation of crops.

Key words: light chestnut soils, bioorganic fertilizer, seed treatment, foliar treatment, spring barley.