

**ВНС, к.б.н. Сейтменбетова А.Т., инж.-аналитики Зарип З.,**

**Асимжанов Н.С., Мусаева К.К.**

*ТОО «Казахский научно – исследовательский институт почвоведения и агрохимии имени У.У. Успанова», Республика Казахстан, 050060, г. Алматы,*

*e-mail:seytmenbetova77@mail.ru*

**Эффективность применения гуминового удобрения  
«БиоЭкоГум» на урожайность зерновых и зернобобовых  
культур в условиях светло-каштановых почв  
Алматинской области**

Вопросы воспроизводства плодородия почвы и её рационального использования являются одними из актуальных проблем сельского хозяйства. В связи с повсеместным снижением почвенного плодородия, развития водной, ветровой эрозии, вторичного засоления и в целом ухудшения почвенно-экологического состояния происходит снижение продуктивности сельскохозяйственных культур.

В настоящее время одним из путей сохранения и улучшения плодородия почв, связанного прежде всего с поддержанием оптимального гумусного режима и природного биологического потенциала, является применение гуминовых удобрений и биопрепаратов.

Как известно, действующим веществом гуминовых удобрений являются гуматы натрия, аммония и калия. Гуматы усиливают поступление в растения питательных веществ, стимулируют рост и развитие растений, повышают их устойчивость к низким и высоким температурам, дефициту влаги, увеличивают урожайность и улучшают его качество. Кроме того, гуматы активизируют почвенную микрофлору, важнейшая деятельность которой состоит в превращении недоступных для сельскохозяйственных культур соединений в подвижные для растений формы [1].

Гуминовые удобрения получают из природного сырья: биогумуса, торфа, бурого угля, сапропеля и т.д. Биогумус или вермикомпост (от лат. «vermis» –

«червь») получаемый из различных органических отходов или навоза культурой дождевого червя, служит хорошим органическим удобрением и стимулятором роста растений. 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 [2-4].

ТОО Казахским научно-исследовательским институтом почвоведения и агрохимии имени У.У. Успанова разработан жидкий гуминовый препарат «БиоЭкоГум». Удобрение представляет собой темно-коричневую суспензию, получаемую из вермикомпоста, переработанного компостными червями в специальных питомниках различного органического сырья, путем обогащения макроэлементами (N, P, K, Ca, Mg) и микроэлементами (Mn, Mo, Zn, Se). Препарат применяется как для обработки посевного материала (семена, клубни, луковицы, черенки) так и внекорневой подкормки в период вегетации растений. При обработке посевного материала «БиоЭкоГум» воздействует на клеточном уровне, проникая вглубь молекул, активизирует энергию прорастания семян, повышает всхожесть, выносливость и стрессоустойчивость культур. При обработке в период вегетации стимулирует биохимические реакции и синтез белка, увеличивает количество продуктов фотосинтеза, а также оптимизирует процессы созревания. В составе «БиоЭкоГум» содержатся гуминовые вещества (20 %), макро- и микроэлементы (г/л): N – 5, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 10, K<sub>2</sub>O – 10, Ca – 7, Mg – 2, Mn – 30, Mo – 30, Zn – 25, Se – 3 [5].

Объектами исследования явились светло-каштановые почвы ТОО «Agropark Ontustik» Карасайского района Алматинской области, где были заложены полевые опыты по методике Ф.А. Юдина [6].



Рисунок 1 – Космический снимок объектов исследования в ТОО «Agropark Ontustik» Карасайского района Алматинской области (2018 г.)

Изучение влияния гуминового удобрения «БиоЭкоГум» на урожайность сельскохозяйственных культур проведены на 5 участках (рисунок 1), расположенных в ТОО «Agropark Ontustik» Карасайского района Алматинской области: поле №1 (озимая пшеница, сорт «Стекловидная -24»), поле №2 (яровой ячмень, сорт «Арна»), поле №3а (кукуруза, сорт «Порумбень 461»), поле № 3б (кукуруза, сорт «Порумбень 458»), поле №4 (соя, сорт «Атлантик»). Схема опыта прилагается (таблица 1).

Таблица 1 - Схема полевых опытов на светло-каштановых почвах с применением гуминового удобрения «БиоЭкоГум», 2018 г.

Поле, №	Культура	Площадь, га	Агроприемы
1	Озимая пшеница «Стекловидная -24»	10,0	Фон <sup>1</sup> + контроль (без обработки)
		10,0	Фон <sup>1</sup> + обработка «БиоЭкоГум»
2	Яровой ячмень «Арна»	1,0	Фон <sup>1</sup> + контроль (без обработки)
		8,0	Фон <sup>1</sup> + обработка «БиоЭкоГум»
3а	Кукуруза «Порумбень 461»	1,0	Фон <sup>1</sup> + контроль (без обработки)
		5,0	Фон <sup>1</sup> + обработка «БиоЭкоГум»
3б	Кукуруза «Порумбень 458»	1,0	Фон <sup>1</sup> + контроль (без обработки)
		5,0	Фон <sup>1</sup> + обработка «БиоЭкоГум»
4	Соя «Атлантик»	9,0	Фон <sup>1</sup> + контроль (без обработки)

	1 участок	9,2	Фон <sup>1</sup> + обработка «БиоЭкоГум»
	Соя «Атлантик»	3,0	Фон <sup>1</sup> + контроль (без обработки)
	2 участок	10,0	Фон <sup>1</sup> + обработка «БиоЭкоГум»

Примечание: Фон<sup>1</sup> = N<sub>100</sub>P<sub>70</sub>

Таким образом, на поле №1 проведен посев озимой пшеницы с однократной внекорневой подкормкой «БиоЭкоГум». На поле №2 посев ярового ячменя с однократной внекорневой подкормкой «БиоЭкоГум». На полях №3а и №3б посев кукурузы с предпосевной обработкой семян и двукратной внекорневой подкормкой в фазы 3-5 и 7-8 листьев. На поле №4 посев сои с предпосевной обработкой семян и двукратной внекорневой подкормкой в фазы вегетации 3-х парных листьев и перед цветением.

#### Хозяйственно-биологическая характеристика сортов:

Озимая пшеница «Стекловидная-24» (Казахстан) - относится к мягкой пшенице, группе среднеранних, вегетационный период составляет 251-263 дней. Обладает высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью, а также устойчивостью к полеганию и осыпанию. Колос пирамидальный, длиной 9-10 см, рыхлый, число колосков 18-19 шт., ости составляют 9-10 см. Норма высева - 4-4,5 млн. всхожих зерен на 1 га. Средняя урожайность на богаре составляет 35,3 ц/га, на поливе – до 70 ц/га. Зерно стекловидное, содержит клейковины – 21%, белка – 12-16%, крахмала – 17%. Отзывчива к удобрениям. Сорт допущен к возделыванию с 1995 года в Алматинской, Жамбылской, Туркестанской области, а также в странах СНГ: России, Кыргызстана, Таджикистана, Туркменистана.

Яровой ячмень пивоваренного направления «Арна» (Казахстан) - создан методом индивидуального отбора из гибридной популяции К-26180 (Швеция) и Харьковская 73 (Украина). Вегетационный период составляет 75-85 дней. Устойчив к ранневесенним заморозкам, полеганию и осыпанию. Высота растений составляет 78-87 см, продуктивная кустистость - 2,6-3,7 шт. Число зерен в колосе от 24 до 30 шт. Форма куста прямостоячая, лист узкий, длинный без опушения. Колос параллельной формы, окраска желтая, средней плотности. Масса 1000 зерен составляет 50,0 гр. Средняя урожайность зерна составляет

около 63,1 ц/га. Содержание белка в зерне не более 12 %, крахмала 60-63 %, экстрактивных веществ от 76-81 %. Сорт допущен к возделыванию с 1997 года в Акмолинской, Алматинской, Восточно-Казахстанской, Костанайской, Северо-Казахстанской, Жамбылской и Туркестанской области.

Кукуруза Порумбень 461 (Молдова) - относится к среднепозднеспелым гибридам, вегетационный период в условиях Молдовы составляет 140-145 дней. По урожайности зерна является одним из лучших гибридов данной группы спелости. Устойчив к полеганию и ломкости стеблей. Толерантен к засухе, болезням и вредителям. Растение высотой до 230 см, стебель толщиной 2,5 см, кочан формируется на высоте 70 – 75 см. На стебле формируется до 19 листьев. Цилиндрический початок хорошо укрыт обертками, в длину от 20 до 30 см. На кочане находится до 18 рядов зерен желтого цвета зубовидной формы. Внутри кочана середина красного цвета. Вес 1 000 штук зерен от 290 до 340 грамм. Потенциальная урожайность зерна - 13-15 т/га, силосной массы - 50-60 т/га в зависимости от увлажнения. Урожайность зерна на выходе 82 – 84 %. Посевная единица 60 тыс. семян, с расчетом 4,2 шт. на метр. Районирован в Молдове для возделывания на зерно и силос в неполивных и орошаемых условиях.

Кукуруза Порумбень 458 (Молдова) - относится к среднепозднеспелым гибридам, вегетационный период в условиях Молдовы составляет 119-121 дней. Устойчив к засухе и полеганию. Толерантен к болезням и вредителям. Содержит высокий процент початков в силосной массе. Склонен к формированию двух початков на растении. Растение высотой 224-245 см, стебель средней толщины, очень прочный, с 17-18 темно-зелеными сравнительно короткими листьями. Початок цилиндрический, длиной 19-21 см, рядов зерен 14-16. Верхушка початка хорошо прикрывается обертками, высота его прикрепления 90-100 см, выход зерна при обмолоте 80-82%, стержень красный. Зерно зубовидное, ярко-желтое, масса 1000 зерен 270-290 г, содержит 10,5% сырого белка, 4,1% масла, 69, 4% крахмала. При применении оптимальной агротехники дает наивысшие урожаи зерна - 150-170 и силосной массы - 450-500 ц/га. Положительно реагирует на загущение посевов и высокий агрофон, но

отрицательно - на повышенные дозы и несвоевременное внесение гербицидов. Оптимальная густота стояния растений при уборке на зерно в Северной зоне Молдовы 60-65, в Центральной и Южной - 55-60 тыс./га, при орошении - 70-80 тыс./га, на силос - в Центральной зоне - 60-65, в Южной - 55-60 тыс. /га. Районирован в Молдове для возделывания на зерно и силос в неполивных и орошаемых условиях.

Соя Атлантик (Atlantic) – сорт сои элитный гибрид, относится к среднеспелым, вегетационный период составляет около 115-120 дней. Характеризуется высокой устойчивостью к растрескиванию бобов, полеганию, устойчивостью к болезням и вредителям, пригоден для механической уборки. Растение высотой около 100-130 см антоциановой окраски с опушенными тройчатыми листочками. Стебли зелёного цвета с короткими междоузлиями. Верхушка немного нависает над культурой, извивается, соцветия фиолетовой окраски. Бобы, как и у большинства видов сои немного подогнутые, имеют по два или три семени. Зёрнышки овальной формы жёлтого цвета, средней величины. Средняя масса 1000 семян 150 граммов. Содержание в семенах белка – 44,0 %, жира – 17,0 %. Всхожесть семян составляет 96-99 %, энергия прорастания 93-99 %. Урожайность составляет свыше 3,5 тонн с гектара.

Светло-каштановые почвы опытных участков, расположенных в ТОО «Agropark Ontustik» Карасайского района Алматинской области, по результатам проведенных химических анализов характеризовались очень низким содержанием гумуса (1,83 %), низкой обеспеченностью легкогидролизуемым азотом (30,0 мг/кг) и подвижным фосфором (18,0 мг/кг), а также повышенным содержанием подвижного калия (340 мг/кг). В целом, почвы в сильной степени истощены основными элементами питания, в связи с чем применение здесь гуминовых удобрений весьма актуально.

Полученные нами результаты по использованию гуминового удобрения «БиоЭкоГум» в качестве предпосевной обработки и вегетационных подкормок в основные фазы вегетации растений показали положительное влияние, как на рост и развитие [7], так и на последующую урожайность зерновых и зернобобовых культур.

По данным фенологических наблюдений в начале вегетации численность растений озимой пшеницы сорта «Стекловидная-24» и ярового ячменя сорта «Арна» на вариантах с однократным использованием «БиоЭкоГум» на 1,6-1,8 см превышало варианты без обработки. В последующие этапы развития данный интервал между вариантами составлял 1,8-8,0 см в различные фазы развития. В результате урожай зерна озимой пшеницы и ярового ячменя на вариантах с обработкой составил 2,16 т/га и 1,43 т/га, против 1,80 т/га и 1,14 т/га на контрольных вариантах.

Наблюдения в период вегетации кукурузы обоих сортов показали, что в фазе 3-5 листа растения при применении «БиоЭкоГум» были почти на одном уровне с контрольными вариантами. В фазе 7-8 листа разница между вариантами с предпосевной обработкой семян совместно с двукратным опрыскиванием «БиоЭкоГум» и контрольными вариантами составила 2,8-5,4 см. В последующие фазы развития положительное влияние на рост и развитие растений «БиоЭкоГум» выявлено только при возделывании кукурузы сорта «Порумбень-458». Так, в фазе выметывания метелки в варианте с обработкой биоудобрением высота растений здесь составила 174,0 см против 165,0 на контроле. Во время молочно-восковой спелости рост кукурузы был уже на уровне 223,0 см, что на 30,7 см выше варианта без обработки. Учет урожая кукурузы показал, что на варианте с обработкой семян и двукратным опрыскиванием растений «БиоЭкоГум» урожайность составила 10,8 т/га, в то время как на контроле данный показатель находился на уровне 6,0 т/га.

При проведении фенологических наблюдений за растениями сои сорта «Атлантик» выявлено что в фазе трех парных листьев и ветвления высота растений с обработкой «БиоЭкоГум» выше на 4,5 см, в фазе цветения – на 8,6 см, в фазе плодообразования – на 14,6 см, в фазе созревания – на 19,5 см, что несомненно повлияло на урожайность. Так, урожай зерна сои с двух участков при применении «БиоЭкоГум» составил 2,30 т/га и 4,36 т/га, по сравнению с контрольными вариантами (1,60 т/га и 2,92 т/га).

Таким образом, полученные экспериментальные данные показали положительное влияние гуминового удобрения «БиоЭкоГум» на рост, развитие и урожайность зерновых и зернобобовых культур. В целом, прибавка урожая зерна озимой пшеницы сорта «Стекловидная-24» и ярового ячменя сорта «Арна» составила 0,36 т/га (или 20 %) и 0,29 т/га (или 25 %), кукурузы сортов «Порумбень-458» и «Порумбень-461» - 4,0-4,8 т/га (от 44 до 75 %), сои сорта «Атлантик» - 0,70-1,77 т/га (от 44 до 49 %).

#### Литература:

1. <https://propozitsiya.com/-dlya-formirovaniya-biologicheski-aktivnyh-pochv>
2. Суслов С.А., Дулепов М.А. Биогумус – резерв повышения эффективности сельского хозяйства. // Вестник Нижегород. гос. инженерно-экономического ин-та. Сер. Экономические науки. – Княгинино: НГИЭИ, 2011. – Вып. 2. – С. 38–47.
3. Мустафаев Б.А., Какешанова З.Е., Кенжетева А.Б. Переработка органических отходов, производство биогумуса – основа воспроизводства плодородия почв. // Вестник Омского государственного аграрного университета, Омск, 2012. – № 4(8). - С. 30-34.
4. Коцаев А.Г., Коцаева О.В., Елисеев М.А. Биотехнология вермикюльтивирования органических отходов. //Научный журнал КубГАУ, №95 (01), 2014. - С. 1-30.
5. B. Suleimenov, A. Saparov, V. Kan, L. Kolesnikova, A. Seitmenbetova, K. Karabayev The Effect of Bioorganic Liquid Fertilizer «BioEcoGum» on the Productivity of Grain Maize in the Conditions of Southeast Kazakhstan // Eurasian Journal of Biosciences, ISSN 1307 9867. 2019, том 13, вып. 2, С. 1639-1644.
6. Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований. М., 1980. - 251 с.
7. Сейтменбетова А.Т., Сулейменов Б.У. Действие биоудобрения «БиоЭкоГум» на показатели роста и развития зерновых и зернобобовых культур Алматинской области. Materials of the XVI Intern. scien. and pract. conf.: Fundamental and applied science-2020, oct. 30-nov. 7, V.6. Sheffield Science and education ltd. P. 43-51.