

## ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ

ГРНТИ 68.33.29

[https://doi.org/10.51886/1999-740X\\_2022\\_4\\_64](https://doi.org/10.51886/1999-740X_2022_4_64)Б.У. Сулейменов<sup>1,2\*</sup>, А.Т. Сейтменбетова<sup>1</sup>**ПРИМЕНЕНИЕ ЖИДКОГО ГУМИНОВОГО БИОПРЕПАРАТА «БИОЭКОГУМ» ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЗЕРНОВЫХ И ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР**

<sup>1</sup>Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии имени У.У. Успанова, 050060, г. Алматы, пр. аль-Фараби 75 В, Казахстан,  
\*e-mail: beibuts@mail.ru

<sup>2</sup>Научно-исследовательский центр экологии и окружающей среды Центральной Азии (Алматы), 050060, г. Алматы, пр. аль-Фараби 75 В, Казахстан

*Аннотация.* В статье рассматриваются вопросы применения отечественного жидкого гуминового биопрепарата «БиоЭкоГум» при возделывании зерновых и зернобобовых культур в условиях юго-востока Казахстана. Предпосевная обработка семян раствором жидкого гуминового биопрепарата «БиоЭкоГум» повышает всхожесть растений на 10-30 %. Внекорневая подкормка растений усиливает рост и развитие растений, повышает урожай зерна от 14 до 80 %, способствует увеличению биомассы корней кукурузы на 50 %; снижает содержание крахмала и глютен-индекса, повышает содержание протеина и клейковины в зерне озимой пшеницы. Жидкий гуминовый биопрепарат, содержащий необходимые растениям макро и микроэлементы, рекомендуется для широкого внедрения в южных областях Казахстана при возделывании озимой пшеницы, ячменя, сои и кукурузы на зерно.

*Ключевые слова:* светло-каштановые почвы, гуминовый биопрепарат, внекорневая подкормка, озимая пшеница, яровой ячмень, соя, кукуруза, урожайность.

Длительное использование почв в сельскохозяйственном обороте и чрезмерное применение химических удобрений ведет к изменению природных свойств, естественного состояния, снижению эффективности удобрений и увеличению производственных затрат. Главное изменение выражается в снижении почвенного плодородия, обусловленное изменением всех свойств почв: биологических, химических, физических, водных, воздушных и др. [1].

Более 60 % почвенного покрова Казахстана относится в разной степени к деградированным. В зависимости от особенностей природных условий и их народно-хозяйственного использования наблюдается деградация и опустынивание, ухудшение почвенно-мелиоративного состояния, развитие вторичного засоления. В результате урожайность культур значительно снижается [2].

Интенсивное ведение производства, ограниченное применение орга-

нических удобрений, нарушение или отказ от севооборотов – все это приводит к отрицательному балансу гумуса, а, следовательно, к снижению уровня плодородия пахотных почв. Использование в сельскохозяйственном производстве экологически чистых недорогих и эффективных гуминовых удобрений во многом способствует решению этой актуальной проблемы [3]. Отзывчивость разных культур на гуминовые удобрения зависит от условий произрастания. В экстремальных условиях эффективность гуминовых удобрений возрастает. Растения наиболее отзывчивы на внесение гуматов в начале своего роста и в период плодоношения.

Разработка и внедрение биологических приемов, улучшающих агрометеорологическое состояние орошаемых земель, является актуальным направлением исследований. К данным приемам, способствующим восстановлению экологического равновесия почвообразовательных процессов, относится при-

менение биомелиорантов, то есть органических веществ, улучшающих плодородие почвы [4].

Гуминовые удобрения – это препараты, состоящие из веществ органической природы естественного происхождения и получаемые из природного сырья: торфа, бурого угля, сапропеля. Происхождение и свойства сырья различны, но их объединяет наличие в составе гуминовых веществ. Гуминовые удобрения и препараты, в отличие от минеральных удобрений, являются катализаторами биохимических процессов в почве, что обусловлено их стимулирующим воздействием на почвенные микроорганизмы [5]. Действующим началом гуминовых удобрений и препаратов являются гуминовые вещества, они улучшают физические свойства почв, повышают влагоемкость легких почв и водопроницаемость тяжелых, улучшают их структуру, уменьшают плотность почвы. Это способствует накоплению гумуса и изменению биологических характеристик почвы.

В биоорганических удобрениях питательные вещества находятся в виде соединения с гуминовыми кислотами и содержат все необходимые для растений макро- и микроэлементы, а также биогенный кальций. Элементы питания растений, находящиеся в био-препарате, взаимодействуют с минеральными компонентами почвы и образуют сложные комплексные соединения, устойчивые к вымыванию, медленно растворяются в воде, обеспечивая питание растений в течение длительного времени.

Эффективность применения биоорганических удобрений может проявляться следующим образом: они ускоряют созревание плодов, овощей и ягод на 2-3 недели, повышают урожайность культур на 35-75 %. Они позволяют отказаться от применения других органических и минеральных удобрений, а при длительном применении (в тече-

ние 2-3 сезонов) и от ядохимикатов, резко уменьшается количество сорных растений; продукция вырастает экологически безопасная, с отменными вкусовыми качествами и товарным видом. Положительное действие от внесения биоорганических удобрений подтверждается отечественными [6, 7] и зарубежными исследованиями [8, 9].

Внутрипочвенное внесение жидких удобрений, в том числе гуминовых, имеет ряд существенных преимуществ. Оно позволяет вносить гуминовые удобрения непосредственно в корневую зону растений, что способствует активизации ферментативных процессов, развитию естественной микрофлоры растений и почвы, улучшает поглощение питательных веществ корнями растений. При этом количество вносимых удобрений можно снизить на 15-20 % без ущерба для урожайности [10]. Кроме того, улучшаются физические и агрохимические свойства почвы, ускоряются процессы разложения и гумификации растительных остатков.

Таким образом, применение гуминовых удобрений на основе биогумуса совместно с микроэлементами способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур, улучшает плодородие почвы, уменьшает затраты на их возделывание, а также позволяет получать экологически чистую продукцию.

В 2018-2020 годы в рамках целевой научно-технической программы «Создание инновационного агротехнологического парка для реализации точного земледелия» в ТОО «Agropark Ontustik» проведено внедрение инновационной технологии повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур, изучено влияния жидкого гуминового биопрепарата «БиоЭкоГум» на рост, развитие и урожайность озимой пшеницы, ярового ячменя, сои и кукурузы.

Биопрепарат «БиоЭкоГум» произведен на основе технологии их получения, разработанной учеными института. Патент на изобретение № 31348 от 15.07.2016 г. «Способ получения жидкого биоорганического удобрения». Авторы Титов И.Н., Титов Н.Н., Кан В.М., Сапаров А.С. Изобретение относится к области сельского хозяйства и может быть использовано при получении жидкого биоорганического удобрения - жидких гуминовых органоминеральных подкормок для растений из гумус содержащих субстратов, а именно из вермикомпостов и компостов.

В рамках проекта коммерциализации АО «Фонд науки» «Биотехнологический способ получения модифицированных полифункциональных биоминеральных и биоорганических удобрений» в г. Шымкент построен мини-завод по производству биоминеральных («БиоЭкоМин») и биоорганических удобрений («БиоЭкоГум») для их внедрения в сельском хозяйстве при возделывании сельскохозяйственных культур.

На основе производственных испытаний биопрепарата «БиоЭкоГум» и внедрения на площади более 2-х тысяч гектаров в хозяйствах Алматинской и Туркестанской областей получен Патент на полезную модель № 5712 от 31.12.2020 г. «Способ применения биоудобрения в повышении продуктивности зерновых и зернобобовых культур». Авторы: Сулейменов Б.У., Колесникова Л.И., Кан В.М. Полезная модель относится к области сельскохозяйственного производства, а именно к обеспечению сохранения и воспроизводства плодородия почв и повышению продуктивности сельскохозяйственных культур.

В статье представлены основные результаты научных исследований для широкого круга читателей, ученых, преподавателей, магистрантов, докторантов и специалистов сельского хозяйства.

Полевые исследования проведены на опытных полях ТОО «Agropark Ontustik» в Карасайском районе Алматинской области. Объектом исследования являются светло-каштановые почвы, сельскохозяйственные культуры озимая пшеница («Стекловидная 24»), яровой ячмень («Арна», Север-1), соя («Atlantic», «Виктори», «Жансая», «Памяти ЮГК») и кукуруза («Порумбень 456 и 461»).

Светло-каштановые почвы формируются в предгорной пустынно-степной зоне на высоте 700-800 м над уровнем моря под эфемероидно-типчакково-полынной растительностью (типчак, мятлик, полынь, осочка, шалфей). Почвообразующими породами здесь служат валунно-галечниковые пролювиальные отложения, перекрытые с поверхности небольшим слоем (от 30 до 80 см) лессовидных суглинков. Почвы имеют сверху буровато-серый, слабо уплотненный подгоризонт  $A_1$  комковато-пороховатой структуры, мощностью 5-6 см, глубже до 24-25 см - буровато-темно-серый корешковатый горизонт  $A_2$  мелкокомковатой структуры. Подгоризонт  $B_1$  и  $B_2$  серо-бурого цвета, уплотненный, комковато-пороховато-пылеватой структуры. Ниже этих подгоризонтов (60-130 см) залегает лёсс. В пахотном слое имеются капролиты червей. Гранулометрический состав - средние и тяжелые суглинки. Светло-каштановые почвы имеют мощность гумусового горизонта в среднем 50 см. Характерной особенностью этих почв является их карбонатность. Все они вскипают с поверхности. Карбонатные выделения в виде пятен, плесени начинаются с глубины 50-60 см, а иногда и выше. Грунтовые воды залегают глубоко и на почвообразовательный процесс не оказывают никакого влияния [11, 12].

Светло-каштановые карбонатные почвы в большинстве случаев распаха-

ны. На них возделываются зерновые, табак, многолетние травы и лекарственные растения.

Растительность является биологическим фактором почвообразования. Между растительным и почвенным покровом существует тесная взаимосвязь. Почвы, обладая определенным потенциалом запасов элементов питания азота, фосфора, калия и влаги, создают условия для роста и развития растительности, а растения в свою очередь обогащают почву гумусом и другими питательными веществами, улучшая ее структуру и водно-воздушно-физические свойства.

Жидкий гуминовый биопрепарат «БиоЭкоГум», разработанный учеными Казахского научно-исследовательского института почвоведения и агрохимии имени У.У. Успанова, получают из вермикулита, переработанных компостными червями в специальных питомниках из различного органического сырья путем обогащения макроэлементами (N, P, K, Ca, Mg), микроэлементами (Mn, Mo, Zn, Se), стимуляторами роста и эффективными микроорганизмами. Препарат применяется для обработки семенного материала и внекорневой подкормки зерновых и других культур. Состав: гуминовые вещества 20 %, макроэлементы: (г/л) N – 5, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 10, K<sub>2</sub>O – 10, Ca – 7, Mg – 2, микроэлементы (г/л): Mn – 30, Mo – 30, Zn – 25, Se – 3.

Биопрепарат «БиоЭкоГум» применялся для обработки семян из расчета 2,5 л на 1 тонну семян, рабочий раствор 10 л и для опрыскивания растений из расчета 5 л/га, рабочий раствор 200 л. Опрыскивание растений проводилось раствором биопрепарата «БиоЭкоГум» в различные фазы развития. Растения озимой пшеницы и ярового ячменя обработаны в фазу кущения и колосения. Сою опрыскивали в фазе 3 пар настоящих листьев и перед цветением. Кукурузу опрыскивали в фазы 3-4 листьев, 7-8 листьев.

Хозяйственно-биологическая характеристика сортов выращиваемых культур озимой пшеницы, ярового ячменя, сои и кукурузы.

Пшеница озимая «Стекловидная 24» - оригинатор Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства (КазНИИЗиР). Сорт относится к мягкой пшенице (*Triticum aestivum*), 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 4,0-4,5 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 %. Сорт допущен к возделыванию с 1995 года в Алматинской, Жамбылской, Южно-Казахстанской области.

Яровой ячмень пивоваренного направления «Арна» (оригинатор КазНИИЗиР). 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 г. Средняя урожайность зерна составляет около 63,1 ц/га. Содержание белка в зерне не более 12 %, крахмала 60-63 %, экстрактивных веществ 76-81 %. Сорт допущен к возделыванию с 1997 года в Акмолинской, Алматинской, Восточно-Казахстанской, Костанайской, Северо-Казахстанской, Жамбылской и Южно-Казахстанской области.

Яровой ячмень пивоваренного направления «Север-1» (оригинатор

КазНИИЗиР). Разновидность – putans, двурядный, яровой. Vegetационный 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 допущен к использованию с 2001 года в Алматинской области.

*Соя «Atlantic» элитный гибрид.* Всхожесть 96-99 %, энергия прорастания 93-99 %. Урожайность свыше 3,5 тонн с гектара. Первая репродукция.

*Соя «Жансая» (оригинатор КазНИИЗиР).* Среднеспелый сорт. Урожайность зерна – 40,9 ц/га. Устойчив к бактериальным и вирусным заболеваниям. Не полегают. Гипокотиль: антициановая окраска фиолетовая. Растение: тип роста детерминантный, высота растения 70-85 см. Форма растения - полусжатая. Окраска опушения куста – рыжая. Листья зеленые, среднего размера – 6-7 см, ромбовой формы. Окраска венчика цветка – фиолетовая. Боб: окраска темно-коричневая. Имеет высокое прикрепление нижних бобов. Семена: масса 1000 семян 165-190 г, семена шаровидной формы. Окраска семенной кожуры желтая, окраска рубчика черная. Сорт допущен к использованию в Алматинской области.

*Соя «Память ЮГК» (оригинатор КазНИИЗиР).* Относится к группе среднеспелых (I группа спелости), вегетационный период составляет 110-115 суток. Высота растения 105-110 см. Высота прикрепления нижних бобов 10-13 см. Тип роста детерминантный. Бобы 2-3 семенные. Масса 1000 семян – 185-190 г.

Содержание белка в зерне 37,5 % масла 22,2 %. Бобы созревают одновременно, не растрескиваются, зерно не осыпается. Не полегают. Урожайность зерна – 43,1 ц/га. Сорт предназначен для возделывания в Алматинской области.

*Соя «Виктори» (оригинатор КазНИИЗиР).* Относится к группе среднеспелых (II группа спелости), вегетационный период 130-135 суток. Засухостойчивый, высокоолеиновый. Всходы зеленые, подсемядольное колено зеленое. Стебель в период цветения зеленый без антоциановой окраски, главный стебель прямостоячий, толщина средняя. Высота растения 80-90 см. Высота прикрепления нижних бобов 12-14 см. На главном стебле 12-14 междоузлий. Куст раскидистый, ветвистость средняя. Опушение серое. Листья тройчатые, зеленые, среднего размера, треугольной формы, при созревании полностью опадают. Бобы слабоизогнутые, с небольшим заострением, темно-коричневого цвета, 3-4 семенные. Семена шаровидной формы. Масса 1000 семян – 150-160 г. Окраска семян желтая, поверхность гладкая, матовая. Рубчик средний, продолговатый, желтый. Бобы созревают одновременно, не растрескиваются, зерно не осыпается. Содержание белка в зерне 38,8 %, содержание масла 22,1 %, содержание олеиновой кислоты 32 %. Не полегают. Сорт предназначен для возделывания в Алматинской области.

*Кукуруза «Порумбень 456» (оригинатор Институт растениеводства «Порумбень»),* является правопреемником Научно-исследовательского института кукурузы и сорго Научно-производственного объединения «Гибрид», Молдова. Созревает за 119-121 день. Растение высотой 230-250 см, стебель средней толщины, прочный, с 17-18 листьями. Початок цилиндрический, длиной 19-21 см, рядов зерен 14-16. Хорошо укрыт обертками. Высота прикрепления початка 90-100 см, выход

зерна при обмолоте 80-82 %, стержень красный. Зерно зубовидное, ярко-желтое, масса 1000 зерен 260-280 г, содержит 10,4 % сырого белка, 4,8 % масла, 69,6 % крахмала. Высокопродуктивный из группы среднепоздних гибридов. Урожай зерна достигает 140-160 ц/га, силосной массы 400-450 ц/га. Особенности гибрида. Среднезасухоустойчив, отличается высокой устойчивостью к полеганию и ремонтантностью. Толерантен к болезням и вредителям. Очень отзывчив на высокие агрофоны и орошение. Семена шаровидной формы. Масса 1000 семян - 150-160 г. Окраска семян желтая, поверхность гладкая, матовая. Рубчик средний, продолговатый, желтый. Бобы созревают одновременно, не растрескиваются, зерно не осыпается. Не полегают. Сорт предназначен для возделывания в Алматинской области.

*Кукуруза «Порумбень 461»* (оригинатор Институт растениеводства «Порумбень»). Энергия начального роста кукурузы хорошая. В высоту она достигает 230 см. Стебель по толщине 2,5, см. с 18 - 19 листьями. Цилиндрический кочан вырастает на высоте 70-75 см и по длине до 30 см. Желтые зубовидные зерна кукурузы находятся на кочане в 18 рядов. Кочан в середине красный. Масса 1000 зерен - 340 г. Устойчивость к заболеваниям и вредителям заложена генетически. Так же есть отличная устойчивость к засухе и стрессовым ситуациям. Культура устойчива к полеганию и ломкости, но не рекомендуется превышать густоту посева. Рекомендуемая густота кукурузы «Порумбень 461» зависит от увлажненности и колеблется от 40 до 70 тыс. растений/га.

Одним из важных факторов, определяющих продуктивное состояние почвенного покрова, его особенности и перспективы использования в сельскохозяйственном производстве, является пространственная принадлежность объектов исследований к почвенно-

климатическим условиям, краткая характеристика которых приведена ниже. Известно, что климат как фактор почвообразования, оказывает непосредственное влияние на биологические, химические и физические свойства, а также на водно-тепловой режим почвенного покрова.

Климат в городе Каскелен Алматинской области, холодно умеренный с выпадением значительного количества осадков, в том числе и в засушливый месяц. Средняя температура воздуха в Каскелене составляет 7,8°C, среднее количество осадков в год - 494 мм. Наиболее засушливым месяцем является сентябрь с количеством выпавших осадков в среднем 22 мм. Большая же часть осадков приходится на месяц май, где в среднем их количество составляет 81 мм. Самым теплым месяцем является июль (22,1°C), самым холодным - январь (-7,9°C).

Основную часть территории ТОО «Agropark Ontustik» занимают светло-каштановые карбонатные незасоленные и солончаковатые почвы. Местами встречаются лугово-каштановые незасоленные и солончаковатые почвы. Гранулометрический состав почв супесчаный, легко, средне и тяжелосуглинистый. Значительная часть пашни имеет очень низкую обеспеченность общим гумусом (92 %), очень низкую и низкую обеспеченность легкогидроизуемым азотом (84,6 %). В содержании подвижного фосфора и обменного калия наблюдается пестрота. Также необходимо отметить, что более 50 % от обследованной пашни имеет очень низкое и низкое содержание подвижного фосфора менее 15 мг/кг почвы. Кроме того, наблюдается снижение содержания обменного калия в почве ниже 300 мг/кг. В целом, характеризуя состояние плодородия почв можно отметить, что для хозяйства наиболее эффективным удобрением под возделываемые сельскохозяйственные культуры являются

азотные и фосфорные, так как почвы имеют низкую обеспеченность легко-гидролизуемым азотом и подвижным фосфором. Также необходимо внесение калийных удобрений в соответствии с агрохимической картограммой. Для поддержания бездефицитного баланса органического вещества в почве необходимо применять органические удобрения, возделывать кормовые культуры (люцерна и др.) и соблюдать севооборот [13].

Пшеница относится к семейству *Poaceae* (мятликовые), роду *Triticum L.* В процессе вегетации у пшеницы различают следующие фенологические фазы: 1) прорастание семян; 2) всходы; 3) кущение; 4) выход в трубку; 5) колошение; 6) цветение; 9) молочная спелость; 10) восковая спелость; 11) полная спелость. Пшеница – наиболее ценная и распространенная продовольственная зерновая культура на земном шаре [14].

Род *Hordeum L.* насчитывает много видов ячменя, из которых в культуре возделывается вид *Hordeum sativum Jessen.* Этот вид делят на подвиды: 1) *Hordeum vulgare L.* – ячмень многорядный, или обыкновенный; 2) *Hordeum distichon L.* – ячмень двурядный; 3) *Hordeum intermedium Vav.et.Orl.* – ячмень промежуточный, на уступе могут развиваться от одного до трех зерен. Это четвертая зерновая культура в мире, по посевным площадям уступающая лишь пшенице, рису и кукурузе. Растения ячменя проходят следующие фазы роста и развития: прорастание семян и всходы, кущение, выход в трубку, колошение, цветение и созревание зерна.

Соя *Glicine hispida*, относится к зернобобовым культурам, принадлежат к семейству бобовые *Fabaceae*. Все зернобобовые культуры отличаются высоким содержанием белка в семенах благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями, которые усваивают азот из воздуха. Белок содержит большое коли-

чество незаменимых аминокислот (лизин, валин, триптофан, метионин и др.). Кроме того, семена содержат жиры (особенно много у сои, арахиса), минеральные вещества, витамины группы А, В1, В2, С, Д, Е, РР, поэтому все эти растения являются ценными продовольственными и кормовыми культурами. У зернобобовых культур отмечают следующие фенологические фазы роста: прорастание, всходы, ветвление стебля, бутонизация, цветение, образование бобов, созревание, полная спелость.

Кукуруза *Zea mays L.* относится к семейству мятликовые *Poaceae*. Кукуруза – пропашная культура, является хорошим предшественником, оставляющим чистые от сорняков поля. Кукуруза занимает первое место в мире по валовому сбору и второе после пшеницы по площади посева. Кукуруза – одна из наиболее урожайных и распространенных культур. 25 % производимого зерна используется на продовольственные цели, 60 % – на корм скоту, остальное – на переработку. Из зерна получают муку, крупу, хлопья, консервы, крахмал, спирт, пиво, глюкозу. У кукурузы наблюдаются следующие фазы: начало и полное появление всходов, 2-4-й лист (в это время происходит дифференциация зачаточного стебля, закладывается высота и количество листьев), 4-8-й лист (формирование метелки), 7-12-й лист (формирование початка), выметывание метелки, цветение метелки, цветение початка, молочная, молочно-восковая, восковая и полная спелость.

Посев озимой пшеницы проведен во второй декаде октября, ярового ячменя – 3-я декада марта, посев сои – 3-я декада мая, кукурузы – 2-я декада апреля. Непосредственно перед посевом изучаемых культур проводилась обработка семян биопрепаратом «БиоЭкоГум». Всходы появились на седьмой – десятый день в зависимости от культуры и сроков посадки.

Обработка семян биопрепаратом «БиоЭкоГум» положительно повлияла на полевую всхожесть всех изучаемых растений. Густота стояния растений перед уборкой озимой пшеницы, ярового ячменя, сои и кукурузы также была выше в вариантах с внекорневой обработкой биопрепаратом (таблица 1).

Таблица 1 - Полевая всхожесть и сохранность возделываемых культур

Варианты опыта	Полевая всхожесть, шт./м <sup>2</sup>	Густота стояния растений перед уборкой, шт./м <sup>2</sup>
Озимая пшеница «Стекловидная 24» (среднее за 2018-2019 гг.)		
Без обработки (контроль)	391,5	354,5
Обработка семян	394,0	368,0
Обработка семян + 1 опрыскивание «БиоЭкоГум»	396,5	382,5
Обработка семян + 2 опрыскивания «БиоЭкоГум»	395,0	386,0
Яровой ячмень «Арна» (2018 г.)		
Без обработки (контроль)	470,0	433,0
Обработка семян + 1 опрыскивание «БиоЭкоГум»	475,0	436,0
Яровой ячмень «Север-1» (среднее за 2019-2020 гг.)		
Без обработки (контроль)	373,0	333,0
Обработка семян + 1 опрыскивание «БиоЭкоГум»	391,5	384,5
Обработка семян + 2 опрыскивания «БиоЭкоГум»	391,0	386,0
Обработка семян + 3 опрыскивания «БиоЭкоГум»	390,5	388,5
Соя «Atlantic» (2018 г.)		
Без обработки (контроль)	19,2	18,2
Обработка семян + 1 опрыскивание «БиоЭкоГум»	23,8	22,8
Соя «Память ЮГК» (2019 г.)		
Без обработки (контроль)	18,0	15,0
Обработка семян + 3 опрыскивания «БиоЭкоГум»	19,0	17,6
Соя «Виктори» (2019 г.)		
Без обработки (контроль)	37,0	25,1
Обработка семян+3 опрыскивания «БиоЭкоГум»	38,0	25,9
Соя «Жансая» (среднее за 2019-2020 гг.)		
Без обработки (контроль)	35,0	34,6
Обработка семян + 3 опрыскивания «БиоЭкоГум»	38,0	37,5
Кукуруза «Порумбень-456» (среднее за 2018-2020 гг.)		
Без обработки (контроль)	8,3	6,2
Обработка семян + 3 опрыскивания «БиоЭкоГум»	8,6	6,9
Кукуруза «Порумбень-461» (2018 г.)		
Без обработки (контроль)	8,2	7,3
Обработка семян + 3 опрыскивания «БиоЭкоГум»	10,8	9,0

Густота стеблестоя в посевах обуславливается нормой высева, полевой всхожестью, кустистостью и выживаемостью растений. Полевая всхожесть и урожайность растений имеют тесную взаимосвязь. Урожайность снижается как за счет уменьшения густоты стеблестоя, так и в результате снижения продуктивности растений. Кроме того, при низкой полевой всхожести напрасно расходуется значительная часть зерна.

На полевую всхожесть и формирование густоты стояния воздействие оказывало не только количество осадков и оптимальный температурный режим, но и обработка биопрепаратом «БиоЭкоГум», которая способствовала высокой полевой всхожести во все годы исследований.

Наибольшая всхожесть семян наблюдается при возделывании ярового ячменя («Север-1»). Обработка семян и опрыскивание растений биопрепаратом «БиоЭкоГум» повышала всхожесть на 4-5 % (17,5-18,5 шт./м<sup>2</sup>). Сохранность растений к периоду созревания составила 98-99 % (таблица 1). Низкая всхожесть и сохранность растений наблюдалось на посевах сои и кукурузы, связанная с биологическими особенностями и технологией возделывания. Промежуточное положение занимает озимая пшеница. Обработка семян повышала всхожесть на 2,5-5,0 шт./м<sup>2</sup>. Сохранность растений перед уборкой составила от 93 до 97 %.

Выживаемость растений за период вегетации корректировалась не только влагообеспеченностью посевов и освещенностью посевов, но и условиями питания, на которые положительное влияние оказало опрыскивание растений в течении вегетации. Гибель растений на обработанных вариантах опыта была значительно ниже.

Каждая фенофаза подготавливается предыдущей и определяет собой

последующую. При переходе растения из одной фазы в другую изменяются как внешние признаки, так и внутренние свойства всего растения и отдельных органов.

Анализ биометрических показателей в период роста и развития растений позволил определить реакцию растений на условия их произрастания. Высота растений является важным морфологическим признаком, по величине которой можно проследить динамику роста растений по основным фенологическим фазам, которая в определенной степени влияет на урожайность и накопление зеленой массы.

Наблюдения за ростом и развитием растений озимой пшеницы, ярового ячменя, сои и кукурузы показали, что обработка биопрепаратом «БиоЭкоГум» влияет на высоту растений. Увеличение высоты растений соответствует их особенностям [15-20].

При воздействии гуминовых препаратов, особенно при опрыскивании листьев растений, происходит поступление в растения разнообразных макроэлементов (азот, фосфор, калий), что дает устойчивость растений к неблагоприятным экологическим факторам среды, повышая интенсивность фотосинтеза и дыхания и усиливая обмен веществ (белка, фосфора), поэтому правильное и рациональное использование в сельскохозяйственном производстве удобрений на основе гуминовых кислот обеспечивает получение высокого урожая сельскохозяйственных культур и охрану окружающей среды от загрязнений пестицидами [21].

Озимая пшеница на протяжении вегетационного периода проходит соответствующие фазы развития, связанные с образованием новых органов или их формированием. Прохождение фаз развития, интенсивность роста и продуктивность растений находятся в зависимости от условий возделывания.

Лучше всего растения развиваются при оптимальном обеспечении всех процессов их жизнедеятельности и качественном выполнении всех агротехнических мероприятий.

Обработка семян биопрепаратом «БиоЭкоГум» увеличила зимостойкость озимой пшеницы. Опрыскивание растений так же положительно сказалось

на дальнейшем их росте и развитии. Масса 1000 зерен увеличивается от 41,0 до 46,2 г по сравнению с контрольным вариантом (40,7 г). Применение биопрепарата «БиоЭкоГум» также влияет на урожайность озимой пшеницы сорта «Стекловидная». Урожай зерна в среднем за 3 года на контроле без обработки составил 2,29 т/га (таблица 2).

Таблица 2 - Урожайность озимой пшеницы в зависимости от применения биопрепарата «БиоЭкоГум»

Вариант опыта	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, т/га	Прибавка	
			т/га	%
Урожай зерна озимой пшеницы сорт «Стекловидная 24», т/га (ср. за 2018-2020 гг.)				
Контроль (без обработки)	40,7	2,29	-	-
Обработка семян «БиоЭкоГум»	41,0	2,60	0,31	14
Обработка семян +1 опрыскивание «БиоЭкоГум»	42,9	3,11	0,82	36
Обработка семян +3 опрыскивания «БиоЭкоГум»	46,2	3,40	1,11	49
<i>НСР<sub>095</sub> 0,92</i>				

Обработка семян пшеницы биопрепаратом перед посевом обеспечил прибавку 14 % (0,31 т/га). В варианте с обработкой семян и однократным опрыскиванием «БиоЭкоГум» в период кущения прибавка повысилась до 36 % (0,82 т/га). Наибольший урожай зерна - 3,4 т/га был получен при обработке семян и 3-х кратном опрыскивании «БиоЭкоГум», прибавка при этом составила 49 % (1,11 т/га).

Исследования влияния биопрепарата «БиоЭкоГум» на качество зерна озимой пшеницы, дали не менее интересные результаты. В обработанных вариантах содержание протеина больше на 3,9 %, клейковины в зерне на 9,6 %, в муке - 11,8 %. При обработке

посевов биопрепаратом «БиоЭкоГум» на 6,3 % снижается содержание крахмала и значительно понижается глютен-индекс с 93 единицы на контроле, до 72 при обработке (рисунок 1) [22].

Следует отметить, что биопрепарат «БиоЭкоГум» также повышает урожайность ярового ячменя сорта «Арна» и «Север 1», воздействуя на растение в целом (таблица 3). Повышает массу 1000 зерен от 3,4 до 7,69 г по сравнению с контролем без обработки.

Урожай зерна ярового ячменя «Арна» на контроле без обработок составил 1,14 т/га. Обработка семян и одно опрыскивание растений обеспечила прибавку 0,29 т/га (25 %).

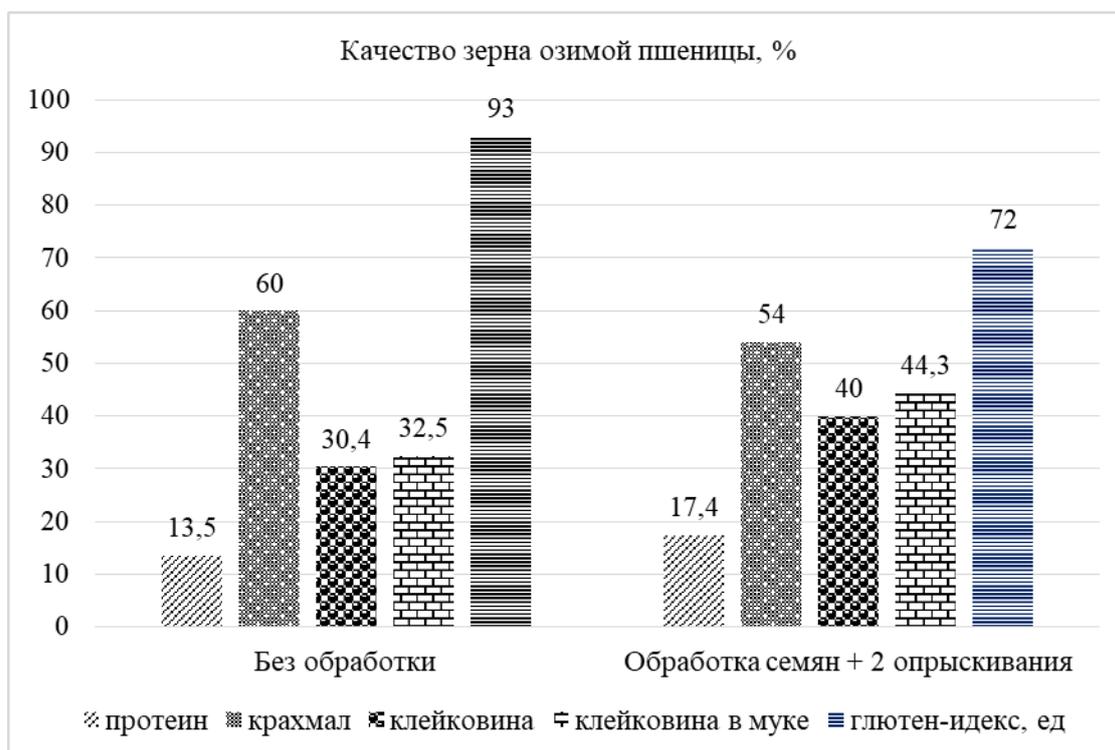


Рисунок 1 – Качество зерна озимой пшеницы

Продуктивность ярового ячменя «Север 1» оказалась более чем в 2 раза. В среднем за 2019-2020 гг. урожай зерна на варианте без обработки составил 2,45 т/га. Тогда как обработка семян с однократным и трехкратным опрыски-

ванием растений ячменя повышает урожай зерна на 0,93 и 1,74 т/га, соответственно, увеличивая прибавку зерна от 38 до 71 % по сравнению с контролем.

Таблица 3 – Урожайность зерна ячменя в зависимости от применения биопрепарата «БиоЭкоГум»

Вариант	Масса 1000 зерен, г	Урожай зерна, т/га	Прибавка	
			т/га	%
Урожай зерна ярового ячменя сорт «Арна», т/га (2018 г.)				
Контроль (без обработки)	36,6	1,14	-	-
Обработка семян +1 опрыскивание «БиоЭкоГум»	40,0	1,43	0,29	25
<i>HCP<sub>095</sub> 0,65</i>				
Урожай зерна ярового ячменя сорт «Север-1», т/га (ср. за 2019-2020 гг.)				
Контроль (без обработки)	38,6	2,45	-	-
Обработка семян +1 опрыскивание «БиоЭкоГум»	43,14	3,38	0,93	38
Обработка семян +3 опрыскивания «БиоЭкоГум»	46,29	4,19	1,74	71
<i>HCP<sub>095</sub> 0,57</i>				

Формирование урожая сои – сложный процесс, что связано со слабой возможностью регулирования числа плодоносящих ветвей, с постепенной и длительной дифференциацией генеративных органов и особенно существенной зависимостью их развития от внешних условий. В течение трех лет исследований изучались зарубежные «Atlantic» и отечественные сорта «Памяти ЮГК», «Виктори» и «Жансая», из которых наиболее урожайным оказался сорт «Жансая».

Урожайность зерна сои сорта «Жансая» в варианте без обработки составила 6,33 т/га, при обработке семян и 2-х кратном опрыскивании «БиоЭкоГум» урожайность возросла до 8,48 т/га, прибавка при этом составила 33 % (таблица 4).

Применение биопрепарата «БиоЭкоГум» по сравнению с контрольным вариантом повышает количество плодов на 1 растении с 59 до 93 шт., массу 1000 зерен от 162,5 до 174,5 грамм и массу семян с растения от 18,46 до 23,90 г.

Вторым по урожайности оказался сорт сои «Виктори». Урожай зерна на контроле 5,02 т/га, прибавка от обработки семян и двукратного опрыскивания растений биопрепаратом «БиоЭкоГум» составила 1,25 т/га (25 %).

Примерно одинаковый урожай зерна сои у сортов «Atlantic» и «Памяти ЮГК» 2,26 и 1,86 т/га, соответственно. Прибавка урожая от 1,07 до 0,69 т/га. Внесение гуминовых удобрений в почву приводит к усилению микробиологической активности как в год использования, так и в последствии. Повышается общая численность микроорганизмов и их отдельных групп.

Наибольшее воздействие гуминовые удобрения оказывают на группы азотфиксаторов, аммонификаторов и нитрификаторов, целлюлозоразлагаю-

щие и маслянокислые бактерии, почвенные микромицеты [23].

Исследования микрофлоры светло-каштановой почвы при возделывании сои показали положительное влияние биопрепарата «БиоЭкоГум» на содержание аммонификаторов и актиномицетов, являющихся активизаторами почвенных процессов. При этом установлено преобладание актиномицетов рода *Streptomyces* (от 20 до 30 %), наличие которых может служить показателем поступления в почву трудно разлагаемого органического вещества. Численность микроскопических грибов в изучаемой почве оставалась низкой, что характерно при преобладании процессов накопления органических веществ над разложением. Также выявлено понижающее действие удобрения на данную группу микроорганизмов, что может положительно влиять на фитосанитарное состояние посевов [24].

Полезные свойства кукурузы оценили по достоинству во всех странах мира. Кукурузные зерна богаты витаминами: А, С, РР, Е, D, К, группы В. В початках содержатся также ценные минеральные вещества: соли калия, кальция, фосфора, железа и магния, а также микроэлементы – никель и медь.

Возделывание кукурузы на зерно позволяет получать не только товарное зерно, но и обеспечивает накопление листостебельной надземной и корневой массы. Минерализация растительных остатков обеспечивает восполнение органического вещества почвы и макроэлементов. Гибриды кукурузы «Порумбень 456» и «Порумбень 461» в условиях светло-каштановых почв дают урожай зерна 6,0-6,4 т/га (таблица 5). Тогда как обработка семян перед посевом и 3-х кратное опрыскивание растений «БиоЭкоГум» повышает урожай зерна до 10,4-10,8 ц/га, обеспечивая прибавку урожая 4,0-4,8 т/га.

Таблица 4 - Урожай зерна сои в зависимости от применения биопрепарата «БиоЭкоГум»

Вариант	Число плодov на растении, шт.	Кол-во семян на растении, шт.	Масса семян с растения, г	Масса 1000 семян, г	Урожай зерна т/га	Прибавка	
						т/га	%
Урожай зерна сои гибрид «Atlantic», т/га (2018 г.)							
Контроль (без обработки)	33	122	12,2	135	2,26	-	-
Обработка семян +2 опрыскивания «БиоЭкоГум»	38	128	13,8	138	3,33	1,07	47
					<i>НСР<sub>095</sub> 0,81</i>		
Урожай зерна сои сорт «Памяти ЮГК», т/га (2019 г.)							
Контроль (без обработки)	34	119	12,4	139	1,86	-	-
Обработка семян +2 опрыскивания «БиоЭкоГум»	38	133	14,5	141	2,55	0,69	37
					<i>НСР<sub>095</sub> 0,48</i>		
Урожай зерна сои сорт «Виктори», т/га (2019 г.)							
Контроль (без обработки)	55,0	160,0	20,39	165	5,02	-	-
Обработка семян +2 опрыскивания «БиоЭкоГум»	62,2	198,8	24,76	176	6,27	1,25	25
					<i>НСР<sub>095</sub> 1,07</i>		
Урожай зерна сои сорт «Жансая», т/га (ср. за 2019-2020 г.)							
Контроль (без обработки)	59	181,9	18,46	162,5	6,33	-	-
Обработка семян +2 опрыскивания «БиоЭкоГум»	93	252,7	23,90	174,5	8,48	2,15	33
				<i>НСР</i>	<i>НСР<sub>095</sub> 1,96</i>		

Таблица 5 - Урожай зерна кукурузы в зависимости от применения биопрепарата «БиоЭкоГум»

Вариант	Количество растений на 1 м <sup>2</sup> , шт	Количество початков на 1 раст., шт	Масса зерна с 1 початка, г	Урожай зерна, т/га	
				Урожай зерна, т/га	Прибавка %
Урожай зерна кукурузы гибрид «Порумбень 456», т/га (ср. за 2018-2020 гг.)					
Без обработки	6,4	1,1	102	6,4	-
Обработка семян + 3 опрыскивания	6,6	1,3	126	10,4	62
			<i>НСР</i>	<i>0,88</i>	
Урожай зерна кукурузы гибрид «Порумбень 461», т/га (2018 г.)					
Без обработки	6,3	1,1	105	6,0	
Обработка семян + 3 опрыскивания	6,5	1,2	133	10,8	80
			<i>НСР</i>	<i>0,72</i>	

Корневая система играет огромную роль в жизни растения. Так, после обработки семян гуминовыми удобрениями отмечается лучшее развитие корневой системы. Именно через корень в растения поступает основная масса растворенных питательных веществ, минеральных солей, воды и кислорода. Увеличение корневой системы – это увеличение площади соприкосновения с частицами почвенного комплекса и почвенного раствора. Следовательно, чем больше развита растущая поверхность корней, тем интенсивнее идет поступление питательных веществ в растения. В корневой системе происходит синтез органических веществ – аминокислот, сахаров, витаминов и так далее [27, 28]. Кукуруза характеризуется мощной мочковатой корневой системой. Различают две группы корней: эмбриональные и придаточные. К первой относятся главный и боковые зародышевые гипокотильные (эпикотильные) корни. Вторую группу составляют узловые корни - надземные и подземные (аэрные). Зерновка кукурузы при прорастании образует сначала один зародышевый корешок, быстро углубляющийся в почву на глубину 30-40 см.

По результатам проведенных опытов за 2018-2019 гг., обработка семян и 3-х кратное опрыскивание растений кукурузы (Порумбень 456) повышает массу корней до 58,3 ц/га, что на 50 % больше по сравнению с контролем (39,0 ц/га).

Экономическая эффективность удобрений определяется прибавкой урожая, которая была получена от внесения удобрений, стоимостью удобрений, затратами на их применение. Исчисление чистого дохода на 1 га, полученного от применения удобрений, производится по разности между стоимостью прибавки урожая, полученной от применения удобрений и затратами на удобрение, уборку и доработку дополнительной продукции. Зная закупочную цену сельскохозяйственной продукции, можно определить стоимость прибавки.

По данным наших научных исследований экономическая эффективность применения биопрепарата «БиоЭкоГум» в зависимости от возделываемых зерновых и зернобобовых культур составляет от 10,75 до 317,8 тыс. тенге/га (таблица 6) [27].

Таблица 6 - Экономическая эффективность применения биопрепарата «БиоЭкоГум» под зерновые и зернобобовые культуры

Культура	Обработка «БиоЭкоГум»	Дополнительный урожай, кг/га	Стоимость дополнительного урожая, тенге/га	Затраты на приобретение и внесение, тенге/га	Условно чистый доход, тенге/га
Озимая пшеница «Стекловидная 24»	Обработка семян	310	20150	200	19 950
	Обработка семян +1 опрыскивания	820	53300	6200	47 100
	Обработка семян +3 опрыскивание	1110	72150	18200	53 950
Яровой ячмень «Арна»	Обработка семян +1 опрыскивание	290	16950	6200	10 750
Яровой ячмень «Север-1»	Обработка семян +1 опрыскивание	930	51150	6200	44 950
	Обработка семян +2 опрыскивания	1740	95700	12200	83 500
Соя «Atlantic»	Обработка семян +2 опрыскивания	1070	128400	12200	116 200
Соя «Памяти ЮГК»	Обработка семян +2 опрыскивания	690	82800	12200	70 600
Соя «Виктори»	Обработка семян +2 опрыскивания	1250	150000	12200	137 800
Соя «Жанся»	Обработка семян +2 опрыскивания	2150	259000	12200	246 800
Кукуруза «Порумбень 456»	Обработка семян +3 опрыскивания	4000	280000	18200	261 800
Кукуруза «Порумбень 461»	Обработка семян +3 опрыскивания	4800	336000	18200	317 800

Наибольшая экономическая эффективность применения биопрепарата «БиоЭкоГум» получена при возделывании кукурузы на зерно. Условно чистый доход от обработки семян перед посевом и трехкратного опрыскивания растений кукурузы гибридов «Порумбень 456 и 461» составил от 261,8 и 317,8 тыс. тенге при получении 4,0 и 4,8 т дополнительного урожая, соответственно. Затраты на приобретение и применение биопрепарата «БиоЭкоГум» составили 18,2 тыс. тенге.

Высокий условно чистый доход получен при возделывании сои сорта «Жансая» 246,8 тыс. тенге. Экономическая эффективность применения биопрепарата «БиоЭкоГум» сортов сои «Виктори», «Памяти ЮГК» и «Atlantic» значительно ниже.

Условно чистый доход от предпосевной обработки семян и опрыскивания растений ячменя «Север 1» и озимой пшеницы «Стекловидная 24» находится на одном уровне 44,9-47,1 тыс. тенге с га.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Жидкий гуминовый биопрепарат «БиоЭкоГум» оказал положительное влияние на рост, развитие и урожайность зерновых и зернобобовых культур. Обработка семян повышает

стрессоустойчивость и всхожесть семян, одно, двух- и трехкратное опрыскивание зерновых и зернобобовых растений усиливает рост и развитие, повышает массу семян, обеспечивает достоверную прибавку урожая от 14 до 80 процентов.

Применение «БиоЭкоГум» снижает содержание крахмала и глютен-индекса, повышает содержание протеина, клейковины в зерне озимой пшеницы и клейковины в муке. Обработка семян и 3-х кратное опрыскивание растений кукурузы (Порумбень 456) повышает массу корней до 58,3 ц/га, что на 50 % больше по сравнению с контролем (39,0 ц/га).

Экономическая эффективность применения жидкого гуминового биопрепарата «БиоЭкоГум» составляет от 10,75 до 317,8 тыс. тенге в зависимости от возделываемых зерновых и зернобобовых культур.

По результатам проведенных производственных испытаний жидкий гуминовый биопрепарат «БиоЭкоГум» рекомендуется для широкого внедрения на юге и юго-востоке Казахстана при возделывании зерновых, зернобобовых и других культур. Биопрепарат «БиоЭкоГум» может применяться для предпосевной обработки семян и внекорневой обработки растений в начальные фазы их развития.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Аханов Ж.У. Почвоведение в развитых странах мира и приоритетные проблемы почвенной науки в Казахстане // Научные основы воспроизводства плодородия, охраны и рационального использования почв Казахстана. – Алматы: Тетис, 2001. - С. 33.

2 Аханов Ж.У. Основные направления научных исследований Института почвоведения МОН РК на ближайшее десятилетие / Ж.У. Аханов, Т.Д. Джаланкузов, С.Д. Абдыхалыков // Проблемы генезиса, плодородия, мелиорации, экологии почв, оценка земельных ресурсов. – Алматы: Тетис, 2002. - С. 5-12.

3 Сорокин К. Н., Гайбарян М. А., Смышляев Э. И. Гуминовые препараты как факторы повышения плодородия почв и эффективности сельскохозяйственного производства // Владоаккумулирующие технологии, техника для обработки почв и использование минеральных удобрений в экстремальных условиях: науч. изд. / ГНУ ВИМ; ГНУ ВНИМС, – Рязань: ГНУ ВНИМС, 2014. – С. 89-108.

4 Сулейменов Б.У., Кайсанова Г.Б., Ураимов Т., Рузиев И., Турсунов Х.О., Атабаева М.С.) Влияние гуминового удобрения TUMAT на плодородие почв и продуктивность озимой пшеницы// Мат. межд. науч.-практ. конф. «Биологически активные препараты для растениеводства. Научное обоснование – рекомендации – практические результаты». Белорусский государственный университет. - Минск, 2020. - С. 148-150.

5 Дегтярёва Е.В., Леонов И.С., Рысьев В.В., Штефан А.А. Анализ использования различных видов удобрений для повышения плодородия почвы// Сборник статей XV Международной научно-практической конференции: «Современные технологии: актуальные вопросы, достижения и инновации». Пенза, 2018. - С. 102-104.

6 Турсунов Х.О., Кайсанова Г.Б., Ураимов Т., Рузиев И., Комилов К.С., Сулейменов Б.У., Жораева К.Р. Влияния биопрепарата TUMAT (ТУМАТ) на содержание питательных элементов в почве и урожайность риса на орошаемых массивах Андижанской области// Почвоведение и агрохимия. - 2020. №3. - С. 83-93.

7 Кайсанова Г.Б. Эффективность органического гуминового удобрения Тумат при возделывании хлопчатника на орошаемых сероземно-луговых почвах андижанской области// Вопросы современной науки: коллект. науч. монография; [под ред. А.А. Еникеева]. – М.: Изд. Интернаука, 2021. Т. 64. Глава 2. – С. 22-37.

8 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.

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. - 1999. - P. 64-68.

10 Гайбарян М.А., Гапеева Н.Н., Сидоркин В.И., Сорокин К.Н. Новые технические решения по внутрипочвенному внесению жидких гуминовых удобрений// Вестник РГАТУ. - 2018. - № 3 (39). – С. 73-77.

11 Почвы Казахской ССР, Алма-Атинская область. - Алма-Ата, 1962. Вып. 4. - С. 92-94.

12 Дурасов А.М., Тазабеков Т.Т. Почвы Казахстана, Алма-Ата, 1981. – 152 с.

13 Сулейменов Б., Сапаров А., Сапаров Г., Құлымбет Қ., Садуахас А. Агрохимическая оценка плодородия почв Агропарка Онтустик»// Почвоведение и агрохимия. - 2020. - № 1. - С. 50-61.

14 Ф.М. Стрижова, Л.Е. Царева, Ю.Н. Титов Растениеводство: учебное пособие. - Барнаул: АГАУ, 2008. - 219 с.

15 Сулейменов Б.У., Сапаров А.А., Кан В.М., Колесникова Л.И., Сейтменбетова А.Т. Влияние гуминового препарата на продуктивность озимой пшеницы в условиях «Агропарк Онтустик»// Почвоведение и агрохимия. - 2019. - № 3. - С. 71-79.

16 Сулейменов Б.У., Сапаров А.А., Кан В.М., Колесникова Л.И., Сейтменбетова А.Т. Влияние внекорневой обработки на урожай ярового ячменя в условиях Алматинской области// Почвоведение и агрохимия. - 2019. - № 3. - С. 80-87.

17 Колесникова Л.И., Сулейменов Б.У., Зарип З. Влияние обработки биопрепаратом «БиоЭкоГум» на урожайность сои в условиях Алматинской области// Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы XIV Международная научно-практическая конференция. Сборник статей, Часть I, 28-29 ноября 2019 г. - С. 10-14.

18 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. - 2019. – Т. 13. - Вып. 2. - С. 1639-1644 А.

19 Колесникова Л., Сулейменов Б.У., Алишеров Ж., Влияние биопрепарата «БиоЭкоГум» на рост, развитие и урожайность ярового ячменя в условиях Алма-тинской области // Труды межд. Научно-практ. Конф. «Ауэзовские чтения – 18: духовное наследие великого Абая» к 175-летию Абая Кунанбаева. - Шымкент, 2020. - Т. 8. - С. 24-28.

20 Kuanysh Karabayev, Beibut Suleimenov Influence of biorganic fertilizer «BioEcoGum» on soil fertility and corn yield// Мат. межд. науч. конф. XXIV Докучаевские молодежные чтения, посвященной 175-летию со дня рождения В.В. Докучаева и Году науки и технологий в России «Почвоведение в цифровом обществе». 1–3 марта 2021 года. - Санкт-Петербург. - С. 200-202.

21 Марьина-Черных О.Г. Влияние органоминерального удобрения эконо-органика// Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки» - 2021. - № 2. - С. 143-148.

22 Сулейменов Б.У., Сейтменбетова А.Т. Влияние гуминового препарата «БиоЭкогум» на биохимические показатели качества зерна озимой пшеницы// Почвоведение и агрохимия - 2021. - №1. - С. 65-74.

23 Безуглова О.С., Полиенко Е.А., Горовцов А.В. Гуминовые препараты как стимуляторы роста растений и микроорганизмов// Известия ОГАУ. - 2016. - № 4 (60). - С. 11–14.

24 Сейтменбетова А.Т., Сулейменов Б.У., Нысанбаева А.Ә. Влияние удобрения «БиоЭкоГум» и «Тумат» на микрофлору светло-каштановой почвы при возделывании сои и сафлора// Почвоведение и агрохимия. - 2022. - №1. - С. 40-51.

25 Турсунов Х.О., Кайсанова Г.Б., Ураимов Т., Рузиев И., Комилов К.С., Сулейменов Б.У., Жораева К.Р. Влияния биопрепарата ТУМАТ (ТУМАТ) на содержание питательных элементов в почве и урожайность риса на орошаемых массивах Андижанской области// Почвоведение и агрохимия. - 2020. - №3. - С. 83-93.

26 Кайсанова Г.Б., Сулейменов Б.У., Комилов К.С. Влияние гуминовых препаратов на продуктивность томат в условиях луговых почв Андижанской области// Интернаука. - 2021. - № 26(202). - С. 27-29.

27 Сулейменов Б.У., Колесникова Л.И. Эффективность применения биоудобрения в повышении продуктивности зерновых и зернобобовых культур на светло-каштановых почвах // Почвоведение и агрохимия. - 2020. - №3. - С. 73-82.

#### REFERENCES

1 Akhanov Zh.U. Pochvovedeniye v razvitykh stranakh mira i prioritetye problemy pochvennoy nauki v Kazakhstane// Nauchnye osnovy vosproizvodstva plodorodiya, okhrany i ratsionalnogo is-polzovaniya pochv Kazakhстана. – Almaty: Tetis, 2001. - S. 33.

2 Akhanov Zh.U. Osnovnye napravleniya nauchnykh issledovaniy Instituta pochvovedeniya MON RK na blizhaysheye desyatiletie / Zh.U. Akhanov, T.D. Dzhalkanzov, S.D. Abdykhalikov// Problemy genezisa, plodorodiya, melioratsii, ekologii pochv, otsenka zemelnykh resursov. – Almaty: Tetis, 2002. - S. 5-12.

3 Sorokin K. N., Gaybaryan M. A., Smyshlyayev E. I. Guminovye preparaty kak faktory po-vysheniya plodorodiya pochv i effektivnosti selskokhozyaystvennogo proizvodstva// Vlogoakkumu-liruyushchiye tekhnologii, tekhnika dlya obrabotki pochv i ispolzovaniye mineralnykh udobreniy v ekstremalnykh usloviyakh: nauch. izd. / GNU VIM; GNU VNIMS, – Ryazan: GNU VNIMS, 2014. – S. 89-108.

4 Suleymenov B.U., Kaysanova G.B., Uraimov T., Ruziyev I., Tursunov Kh.O., Atabayeva M.S.) Vliyaniye guminovogo udobreniya TUMAT na plodorodiye pochv i produk-

tivnost ozimoy pshenitsy// Mat. mezhd. nauch.-prakt. konf. «Biologicheski aktivnye preparaty dlya rasteniyevodstva. Nauchnoye obosnovaniye – rekomendatsii – prakticheskiye rezultaty». Belorusskiy gosudarstvennyy univer-sitet. - Minsk, 2020. - S. 148-150.

5 Degtyaryova Ye.V., Leonov I.S., Rysyev V.V., Shtefan A.A. Analiz ispolzovaniya razlichnykh vidov udobreny dlya povysheniya plodorodiya pochvy// Sbornik statey XV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii: «Sovremennyye tekhnologii: aktualnyye voprosy, dostizheniya i inno-vatsii». Penza, 2018. - S. 102-104.

6 Tursunov Kh.O., Kaysanova G.B., Uraimov T., Ruziyev I., Komilov K.S., Suleymenov B.U., Zhorayeva K.R. Vliyaniya biopreparata TUMAT (TUMAT) na sodержaniye pitatelnykh elementov v pochve i urozhaynost risa na oroshayemykh massivakh Andizhanskoй oblasti// Pochvovedeniye i agrokhimiya. - 2020. №3. - S. 83-93.

7 Kaysanova G.B. Effektivnost organicheskogo guminovogo udobreniya Tumat pri vozdeleyvaniy khlopatnika na oroshayemykh serozemno-lugovykh pochvakh andizhanskoй oblasti// Voprosy so-vremennoy nauki: kollekt. nauch. monografiya; [pod red. A.A. Yenikeyeva]. – M.: Izd. Internauka, 2021. T. 64. Glava 2. – S. 22-37.

8 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.

9 Ghosh M., Chottopadhya G.N., Baral K., Munsii P.S. Possibility of using vermicompost in Ag-riculture for reconciling sustainability with productivity // Proceeding of the Seminar on Agrotechnology and Environment. - 1999. - R. 64-68.

10 Gaybaryan M.A., Gapeyeva N.N., Sidorkin V.I., Sorokin K.N. Novyye tekhnicheskkiye resheniya po vnutripochvennomu vneseniyu zhidkikh guminovykh udobreny// Vestnik RGATU. - 2018. - № 3 (39). – S. 73-77.

11 Pochvy Kazakhskoy SSR, Alma-Atinskaya oblast. - Alma-Ata, 1962. Vyp. 4. - S. 92-94.

12 Durasov A.M., Tazabekov T.T. Pochvy Kazakhstana, Alma-Ata, 1981. – 152 s.

13 Suleymenov B., Saparov A., Saparov G., Klymbet K., Saduakhas A. Agrokhimicheskaya otsenka plodorodiya pochv Agroparka Ontustik// Pochvovedeniye i agrokhimiya. - 2020. - № 1. - S. 50-61.

14 F.M. Strizhova, L.E. Tsareva, Yu.N. Titov Rasteniyevodstvo: uchebnoye posobiye. - Barnaul: AGAU, 2008. - 219 s.

15 Suleymenov B.U., Saparov A.A., Kan V.M., Kolesnikova L.I., Seytmenbetova A.T. Vliya-niye guminovogo preparata na produktivnost ozimoy pshenitsy v usloviyakh «Agropark Ontustik»// Pochvovedeniye i agrokhimiya. - 2019. - № 3. - S. 71-79.

16 Suleymenov B.U., Saparov A.A., Kan V.M., Kolesnikova L.I., Seytmenbetova A.T. Vliya-niye vnekornevoy obrabotki na urozhay yarovogo yachmenya v usloviyakh Almatinskoy oblasti// Pochvo-vedeniye i agrokhimiya. - 2019. - № 3. - S. 80-87.

17 Kolesnikova L.I., Suleymenov B.U., Zarip Z. Vliyaniye obrabotki biopreparatom «Bio-EkoGum» na urozhaynost soi v usloviyakh Almatinskoy oblasti// Agropromyshlennyy kompleks: sostoyaniye, problemy, perspektivy XIV Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya. Sbor-nik statey, Chast I, 28-29 noyabrya 2019 g. - S. 10-14.

18 B. Suleimenov, A. Saparov, V. Kan, L. Kolesnikova, A. Seitmenbetova, K. Karabayev The Ef-fect of Bioorganic Liquid Fertilizer «BioEcoGum» on the Productivity of Grain Maize in the Conditions of Southeast Kazakhstan// Eurasian Journal of Biosciences. - 2019. – T. 13. - Vyp. 2. - S. 1639-1644 A.

19 Kolesnikova L., Suleymenov B.U., Alisherov Zh., Vliyaniye biopreparata «BioEkoGum» na rost, razvitiye i urozhaynost yarovogo yachmenya v usloviyakh Al-

matinskoy oblasti // Trudy mezhd. Nauchno-prakt. Konf. «Auezovskiye chteniya – 18: dukhovnoye naslediye velikogo Abaya» k 175-letiyu Abaya Kunanbayeva. - Shymkent, 2020. - T. 8. - S. 24-28.

20 Kuanysh Karabayev, Beibut Suleimenov Influence of biorganic fertilizer «BioEcoGum» on soil fertility and corn yield// Mat. mezhd. nauch. konf. XXIV Dokuchayevskiye molodezhnye chteniya, posvyashchennoy 175-letiyu so dnya rozhdeniya V.V. Dokuchayeva i Godu nauki i tekhnology v Rossii «Pochvovedeniye v tsifrovom obshchestve». 1–3 marta 2021 goda. - Sankt-Peterburg. - S. 200-202.

21 Maryina-Chermnykh O.G. Vliyaniye organomineralnogo udobreniya ekoorganika// Vestnik Maryskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya «Selskokhozyaystvennye nauki. Ekonomicheskiye nauki» - 2021. - № 2. - S. 143-148.

22 Suleymenov B.U., Seytmenbetova A.T. Vliyaniye guminovogo preparata «BioEkogum» na biokhimicheskiye pokazateli kachestva zerna ozimoy pshenitsy// Pochvovedeniye i agrokimiya - 2021. - №1. - S. 65-74.

23 Bezuglova O.S., Poliyenko Ye.A., Gorovtsov A.V. Guminovye preparaty kak stimulyatory rosta rasteny i mikroorganizmov// Izvestiya OGAU. - 2016. - № 4 (60). - S. 11–14.

24 Seytmenbetova A.T., Suleymenov B.U., Nysanbayeva A.Ә. Vliyaniye udobrenii «BioEkoGum» i «Tumat» na mikrofloru svetlo-kashtanovoy pochvy pri vzdelyvanii soi i saflora// Pochvovedeniye i agrokimiya. - 2022. - №1. - S. 40-51.

25 Tursunov Kh.O., Kaysanova G.B., Uraimov T., Ruziyev I., Komilov K.S., Suleymenov B.U., Zhorayeva K.R. Vliyaniya biopreparata TUMAT (TUMAT) na sodержaniye pitatelnykh elementov v pochve i urozhaynost risa na oroshayemykh massivakh Andizhanskoй oblasti// Pochvovedeniye i agrokimiya. - 2020. - №3. - S. 83-93.

26 Kaysanova G.B., Suleymenov B.U., Komilov K.S. Vliyaniye guminovykh preparatov na pro-ektivnost tomat v usloviyakh lugovykh pochv Andizhanskoй oblasti// Internauka. - 2021. - № 26(202). - S. 27-29.

27 Suleymenov B.U., Kolesnikova L.I. Effektivnost primeneniya bioudobreniya v povyshenii produktivnosti zernovykh i zernobobovykh kultur na svetlo-kashtanovykh pochvakh // Pochvovedeniye i agrokimiya. - 2020. - №3. - S. 73-82.

*Данное исследование было профинансировано ГУ «Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан» по бюджетной программе № 267 «Повышение доступности знания и научных исследований». Шифр программы 0.0913, номер госрегистрации 0118PK01412.*

ТҮЙІН

Б.У. Сүлейменов<sup>1,2\*</sup>, А.Т. Сейтменбетова<sup>1</sup>

ДӘНДІ ЖӘНЕ ДӘНДІБҰРШАҚТЫ DAҚЫЛДАРДЫ ӨСІРУДЕ «БИОЭКОГУМ» СҰЙЫҚ ГУМИНДІ БИОПРЕПАРАТЫН ҚОЛДАНУ

<sup>1</sup> Ө.О. Осанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты, 050060, Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 75 В, Қазақстан, e-mail: beibuts@mail.ru

<sup>2</sup> Орта Азия экология және қоршаған орта ғылыми-зерттеу орталығы (Алматы) 050060, Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 75В

Мақалада Қазақстанның оңтүстік-шығысы жағдайында дәнді және дәндібұршақты дақылдарды өсіргенде отандық сұйық гуминді «БиоЭкоГум» биопрепаратын қолдану мәселелері қарастырылған. «БиоЭкоГум» сұйық гуминді биопрепаратымен тұқымды

себер алдында өңдеу өсімдіктердің шығымын 10-30 %-ға арттырады. Өсімдіктерді тамырдан тыс үстеп қоректендіру өсімдіктердің өсуі мен дамуын күшейтеді, дәннің өнімін 14-тен 80 %-ға дейін арттырады, жүгері тамырының биомассасының 50 %-ға артуына жағдай жасайды; крахмал және глютен-индекстің мөлшерін азайтады, күздік бидай дәнінде протеин және клейковина мөлшерін арттырады. «Өндірістік сынақтардың нәтижелері бойынша құрамында өсімдіктерге қажетті макро және микроэлементтері бар сұйық гуминді биопрепарат Қазақстанның оңтүстік облыстарында күздік бидай, арпа, майбұршақ және дәндік жүгері дақылдарын өсіруде кеңінен ендіруге ұсынылады.

*Түйінді сөздер:* ашық қарақоңыр топырақтар, гуминдік препарат, тамырдан тыс қоректендіру, күздік бидай, жаздық арпа, майбұршақ, жүгері, өнімділік.

#### SUMMARY

B.U. Suleimenov<sup>1,2\*</sup>, A.T. Seitmenbetova<sup>1</sup>

#### THE USE OF LIQUID HUMIC BIOLOGICAL PREPARATION «BIOECOGUM» IN THE CULTIVATION OF GRAIN AND LEGUMINOUS CROPS

<sup>1</sup>*U.Usпанov Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry. 050060, Almaty, al-Farabi 75B, Kazakhstan, e-mail: beibuts@mail.ru*

<sup>2</sup>*Science Research Center for Ecology and Environment of Central Asia (Almaty) 050060, al-Farabi 75 B, Kazakhstan*

The article deals with the use of domestic liquid humic biological preparation «BioEcoGum» in the cultivation of grain and leguminous crops in the conditions of the south-east of Kazakhstan. Pre-sowing treatment of seeds with a solution of liquid humic biological preparation «BioEcoGum» increases the germination of plants by 10-30 %. Foliar fertilization of plants enhances the growth and development of plants, increases the grain yield from 14 to 80 %, contributes to an increase in the biomass of corn roots by 50 %; reduces the content of starch and gluten index, increases the protein and gluten content in the grain of winter wheat. According to the results of production tests, a liquid humic biological preparation containing macro and microelements necessary for plants is recommended for widespread introduction in the southern regions of Kazakhstan when cultivating winter wheat, barley, soybeans and corn for grain.

*Key words:* light chestnut soils, humic biological preparation, foliar dressing, winter wheat, spring barley, soybeans, corn, yield.

#### СВЕДЕНИЯ О АВТОРАХ

Сулейменов Бейбут Уалиханович, главный научный сотрудник отдела агрохимии, д.с.-х.н., доцент, e-mail: beibuts@mail.ru

Сейтменбетова Аксауле Тынысбековна, ведущий научный сотрудник отдела агрохимии, к.б.н., e-mail: seytmenbetova77@mail.ru