

ГНПО «НПЦ НАН БЕЛАРУСИ ПО БИОРЕСУРСАМ»

**ПРИМЕНЕНИЕ
ЖИДКИХ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ
НА ОСНОВЕ БИОГУМУСА
В ИНТЕНСИВНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ
(рекомендации)**

Минск 2014

УДК 631.87: 631.58

Рекомендации разработали:

С.Л. Максимова

(ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»),

В.Н. Босак

(УО «Белорусский государственный технологический университет»),

Хартанович В.Э., (ИП Хартанович В.Э.)

Е.Г. Лузин, (ООО «Белгрунт»)

Одобрены Ученым советом ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»
(протокол № 6 от 21 апреля 2014 г.)

Утверждены Научно-техническим советом секции растениеводства Главного управления растениеводства Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь
(протокол № 11 от 3 июня 2014 г.)

Применение жидких гуминовых удобрений на основе биогумуса в интенсивном земледелии: рекомендации / С.Л. Максимова, В.Н. Босак, В.Э. Хартанович, Е.Г. Лузин; НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам. – Минск, 2014. – 18 с.

Приводятся результаты исследований по эффективности применения жидких гуминовых удобрений на основе биогумуса в интенсивном земледелии, их характеристика, а также рекомендуемые дозы внесения при возделывании различных сельскохозяйственных культур.

Рекомендации предназначены для специалистов агропромышленного комплекса, научных работников, преподавателей и студентов учебных заведений аграрного и биологического профиля.

© ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», 2014

ВВЕДЕНИЕ

Препараты на основе гуминовых веществ с конца XX века занимают все большее место в разработке современных инновационных технологий не только в области растениеводства и животноводства, но и в медицине и природоохранной сфере. В современном растениеводстве гуминовые препараты применяют в целях стимуляции роста и развития растений и как вещества, обладающие биопротекторными свойствами. Они улучшают усвоение растениями питательных элементов, повышают устойчивость растений к климатическим и биотическим стрессорам и т.п.

Получение гуминовых препаратов из биогумуса путем щелочной обработки в растворе – это наиболее широко используемая технология в последние 10–15 лет. Щелочная обработка исходных субстратов позволяет получить более концентрированные, чем при водной обработке, препараты, которые содержат в себе практически все компоненты (водорастворимые и щелочерастворимые) биогумуса: соли гуминовых и фульвокислот, аминокислоты, пептиды, витамины, антибиотики, гормоны роста и развития растений и другие продукты жизнедеятельности почвенных микроорганизмов и самих дождевых червей (вермикультуры). Более того, щелочная обработка позволяет не только полностью извлекать из биогумуса все его компоненты, но и многократно усилить физиологическую активность гуминовых кислот, переводя их в водорастворимые соли гуминовых кислот (гуматы натрия, калия или аммония). Эта технология является безотходной, так как осадок биогумуса после экстракции содержит в себе органо-минеральную часть биогумуса и водонерастворимые гуматы кальция, железа, меди и других металлов. Этот осадок после подсушивания можно использовать как высокоценный компонент для почвосмесей.

Жидкие гуминовые препараты из биогумуса представляют собой жидкость темно-коричневого цвета и предназначены для применения в растениеводстве, овощеводстве, садоводстве, цветоводстве, для выращивания рассады овощных и цветочных культур, на приусадебных участках в качестве питательной подкормки поливом и опрыскиванием растений (некорневая обработка), а также для предпосевной обработки семян.

Жидкие гуминовые препараты из биогумуса обладают следующими свойствами:

- повышают всхожесть и энергию прорастания семян;
- стимулируют корнеобразование у растений;
- способствуют быстрому укоренению черенков;
- стимулирует рост и ускоряет развитие растений в процессе его вегетации после высадки в грунт;
- повышает иммунитет растений;
- уменьшают содержание нитратов в сельскохозяйственной продукции;
- препятствуют поступлению тяжелых металлов и радионуклидов в растения;
- увеличивают содержание сахаров, белков и витаминов в плодах и овощах;
- устраняют хлороз и стимулируют цветение растений.

Препараты этой серии могут быть использованы как для основного внесения, так и некорневой обработки растений. Наиболее эффективно применение в условиях закрытого грунта. Препарат совместим с гербицидами, фунгицидами и инсектицидами, что позволяет вносить его совместно с ними, без нарушения технологических процессов. Одноразовая обработка препаратом увеличивает урожай

овощных культур на 40–50%. При этом увеличивается содержание сухих веществ, витаминов и сахаров, но снижается содержание нитратов в 2,5–4,0 раза. Применение данных препаратов позволит снизить дозы внесения минеральных удобрений и химических веществ до 50%. Жидкие гуминовые препараты не токсичны, свободны от каких-то вредных примесей. Использование жидких гуминовых препаратов в растениеводстве, овощеводстве и плодоводстве позволяют получать экологически чистую продукцию, пригодную для производства продуктов детского и диетического питания.

Учеными ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» разработаны технические условия ТУ ВУ 191751511.002-2013 «Подкормка гуминовая для растений «Жидкий биогумус» (зарегистрированы в Государственном комитете по стандартизации Республики Беларусь 17.09.2013 г. № 039000).

ХАРАКТЕРИСТИКА ЖИДКИХ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ БИОГУМУСА

Общие сведения

Жидкие гуминовые удобрения (ЖГУ) на основе биогумуса представляют собой жидкость темно-коричневого цвета со слабым земляным запахом, имеет слабощелочную реакцию. По степени опасности относятся к веществам 4-го класса опасности (малоопасный продукт). Экологически безопасны. Основные питательные элементы находятся в ЖГУ в виде различных соединений с гуминовыми кислотами (табл. 1).

ЖГУ – это концентрированная вытяжка из натурального биогумуса, полученного путем вермикомпостирования различных органических отходов при помощи технологической линии дождевых навозных червей.

ЖГУ содержит в себе все компоненты биогумуса в растворенном состоянии: гуминовые кислоты, фульвокислоты, витамины, природные фитогормоны, микро- и макроэлементы в виде биодоступных органических соединений. Фунгицидные и бактерицидные свойства препарата обусловлены присутствием природных фунгицидов и антибиотиков, выделяемых микрофлорой кишечника дождевых червей в процессе вермикультивирования.

Содержание примесей тяжелых металлов и токсичных элементов не превышает ПДК (ОДК) для чистых почв сельскохозяйственных угодий. Содержание хлорорганических соединений (ДДТ и его метаболиты), сумма хлорированных изомеров ГХЦГ в препарате не превышает ПДК для чистой почвы. Содержание 3,4-бенз(а)пирена ниже ПДК для чистой почвы. Суммарная удельная активность природных радионуклидов находится в пределах допустимого уровня. Активность техногенных радионуклидов не превышает фоновых значений и погрешности измерений.

Таблица 1. Характеристика ЖГУ «Жидкий биогумус»

Наименование показателя	Значение	Метод контроля
-------------------------	----------	----------------

1	2	3
Внешний вид, цвет	темно-коричневая жидкость со слабым земляным запахом	Визуально (пункт 5.3 ТУ)
Массовая доля сухого остатка, %, не менее	0,7	ГОСТ 26713-85
Содержание гуминовых кислот, г/л, не менее	2	ГОСТ 9517-94
Показатель активности водородных ионов солевой суспензии, pH_{KCl}	8,5–9,5	ГОСТ 27979-88
Массовая доля питательных элементов (в пересчете на 100 г абс. сухого вещества), мг, не менее: – азота общего – фосфора общего, в пересчете на P_2O_5 – калия общего, в пересчете на K_2O	1500 1600 2500	ГОСТ 26715-85 ГОСТ 26717-85 ГОСТ 26718-85
5. Массовая доля примесей токсичных элементов (валовое содержание), в том числе отдельных элементов, мг/кг сухого веса, не более: – кадмий – свинец – цинк – медь – никель – ртуть – свинец + ртуть – мышьяк	Ниже ПДК (ОДК) для почв 1,0 32 55 33 20 2.1 20,0+1.0 2,0	Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельскохозяйствен- ных угодий и продукции растениеводства. М.: ЦИНАО, 1992. ГН 2.1.7.020-94 Методические указания по определению мышьяка в почвах фотометрическим методом. М., 1993.

1	2	3
---	---	---

Массовая доля примесей токсичных элементов (подвижные формы), в том числе отдельных элементов, мг/кг сухого веса, не более: – цинк – медь – никель – хром	23 3,0 4,0 6,0	Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельскохозяйственных угодий и продукции растениеводства. М., ЦИНАО, 1992. ГН 2.1.7.020-94
Эффективная удельная активность естественных радионуклидов, Бк/кг сухого вещества, не более	30	Методика измерения активности радионуклидов на сцинтилляционном гамма-спектрометре. ВНИИФТРИ, 1996.
Удельная активность техногенных радионуклидов (согласно $A_{cs}/45 + A_{sr}/30$), не более	1 относит. ед.	Методика измерения активности бета-излучающих радионуклидов. ВНИИФТРИ, 1996.
Массовая концентрация 3,4 бенз(а)пирена, мг/кг сухого вещества, не более	0,02	Методические указания по отбору проб из объектов внешней среды и их подготовка к анализу на ПАУ, М., 1972.
Массовая концентрация остаточных количеств пестицидов в сухом веществе, в том числе отдельных их видов, мг/кг сухого вещества, не более: – хлорорганических пестицидов – ГХГЦ (сумма изомеров) – ДДТ и его метаболиты (суммарно) – Кельтан	0,05 0,1 0,1 1,0	ГОСТ 30349-96
Наличие цист кишечных патогенных простейших, экз./100г	отсутствие	МУ 2.1.7.730-99 Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест.

1	2	3
---	---	---

Наличие патогенных и болезнетворных микроорганизмов, экз./г, в том числе сальмонеллы	отсутствие	МУ 2.1.7.730-99 Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест.
Наличие жизнеспособных яиц и личинок гельминтов, экз./1000 г	отсутствие	МУК 4.2.796-99 Методы санитарно-паразитологических исследований окружающей среды. МЗ РФ. 2000 г.
Наличие личинок и куколок синантропных мух	отсутствие	МУ 852-70 Методические указания по борьбе с мухами.

Для производства ЖГУ используется различные органические отходы, включая навоз КРС, обеззараживание которого осуществляется в процессе саморазогревания компостируемой массы и ее биотермического обеззараживания в соответствии с ГОСТ 26074-84 и НТП 17-99, далее биогумус обрабатывают водным раствором гидроксида натрия или калия, что способствует дополнительному обеззараживанию.

Токсикологическая характеристика

В составе ЖГУ содержание токсичных компонентов или примесей не превышает нормативов, установленных для чистой почвы, поэтому определение токсичности не требуется.

Гигиеническая характеристика

В процессе превращения и разложения ЖГУ (в почве и других средах) опасные для здоровья метаболиты не образуются. ЖГУ не оказывают отрицательного действия на качество и пищевую ценность продуктов питания, поскольку содержание в ней регламентированных токсичных примесей находится в пределах ПДК (ОДК) для чистой почвы; эффективная удельная активность естественных радионуклидов в исследованных образцах ЖГУ ниже показателя, установленного в пахотных почвах на территории Республики Беларусь, удельная активность радионуклидов цезия-137 и стронция-90 не превышает 0,018 относительной единицы.

Содержание нитратов в ЖГУ (106 мг/кг) находится в пределах уровня, характерного для низко обеспеченной азотом почвы, поэтому данных о содержании нитратов в продуктах питания не требуется.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЖИДКИХ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ БИОГУМУСА

Исследования по изучению агроэкономической эффективности применения жидких гуминовых удобрений на основе биогумуса сотрудники сектора вермитехнологий проводили в звене севооборота на территории СПК «Колхоз им. Буденного» Кличевского района Могилевской области в 2012–2013 гг. Доза внесения жидкого гуминового удобрения составляла 4 л/га + 400 л воды. При балльности почв в хозяйстве 28 баллов валовый сбор зерна составил 175% к уровню 2011 года. Впервые на полях хозяйства удалось вырастить 297 т пшеницы продовольственного качества при урожайности 41,8 ц/га.

В результате полевых производственных испытаний, проведенных учеными Беларуси, Украины и России подтверждена высокая эффективность применения ЖГУ на зерновых, зернобобовых и овощных культурах. Так, предпосевная обработка семян зерновых и зернобобовых в дозе 2 л/т повышала урожайность пшеницы на 4,6–7,1 ц/га, ячменя – на 4,7 ц/га, люпина – на 4,5 ц/га. Обработка растений в фазах 3–5 листьев и колошения в дозе 2 л/га усиливала рост растений, что обеспечило прибавку урожая зерновых до 12,5 ц/га, подсолнечника – до 7 ц/га, кукурузы на зеленую массу – до 80 ц/га [1–11].

По данным РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», при применении ЖГУ прибавка урожая на озимой пшеницы составила 9,7–14,2 ц/га при средней урожайности в контроле 48,9 ц/га; на озимом тритикале – 8,2–10,0 ц/га при средней урожайности в контроле 58 ц/га. Применение ЖГУ совместно минеральными удобрениями повысило также коэффициент использования растениями элементов питания.

По данным российских ученых, опрыскивание растений ЖГУ, разбавленным водой, предотвращало различные заболевания растений. Так, применение ЖГУ на 60–100% угнетало сухую пятнистость, ризоктониоз, фитофтороз и ряд других болезней картофеля; на 100% подавляло возбудителей снежной плесени, серой гнили, септориоз зерновых и зернобобовых, на 44–46% – фузариоз колоса, корневой гнили.

Украинскими учеными показана высокая эффективность применения ЖГУ на культуре ячменя. Предпосевная обработка препаратом в дозе 15 л/т давала прибавку урожая в 4,4 ц/га (16,1%). Полевая всхожесть семян повышалась на 7–8%, густота стеблестояния – на 10–12%, содержание белка в зерне – на 0,4–0,7%. Прибавка урожая зерна кукурузы в среднем составила 4 ц/га (9,8%). Обработка семян сахарной свеклы давала среднюю прибавку урожая до 63,0 ц/га (19,7 %). Выход сахара увеличился на 10,2 ц/га (20,5 %). После обработки клубней картофеля в дозе 4 л/т урожай клубней к контролю увеличился на 24,8%. Обработка зерна озимой пшеницы препаратом позволила увеличить урожайность зерна на 5,8 ц/га (19,7%), содержание сырой клейковины в зерне – на 2,5%.

Ученые Рязанской ГСХА им. П.А. Костычева провели испытания ЖГУ в растениеводстве как на мелкоделяночных, так и производственных опытах на всех основных типах почв: черноземах, темно-серых, серых лесных и торфяных почвах. Гуминовые препараты испытывали на культурах: озимые и яровые зерновые, картофель – на семенные и продовольственные цели, а также кукурузе, сахарной свекле, суданской траве и клевере.

Результаты испытаний показали, что положительное действие гуминовых препаратов проявлялось уже в фазе кущения. Так, посевы ячменя, обработанные гуматами, были выше контрольных на 4 см (11,2%). Наиболее характерной особенностью действия гуматов на зерновые культуры являлось усиление кустистости стеблей, которая была в опытах на 19–23% больше, чем на необработанных гуматами посевах. Под влиянием гуматов длина колоса у зерновых культур увеличивалась на 16–20%, количество зерен в колосе – на 10–11%, масса 1000 зерен – на 5–6 г. Прибавка урожая зерна составляла: озимой пшеницы – 3,9–9,8 ц/га, ячменя – 3,1–4,2 ц/га.

Обработка посевов ЖГУ способствовало ускорению созревания зерновых: влажность зерна (до уборки) была у озимой пшеницы в контроле – 46%, а в варианте с гуматами – 39%; у ячменя – 32,9% и 25,8% соответственно.

Обработка гуматами способствовала повышению качества зерна. Так, содержание клейковины у озимой пшеницы сорта Заря в контроле составляло 30%, в вариантах с гуматами – 32%. Гуматы положительно влияли на посевные качества семян. Показано, что после предпосевной обработки семян ячменя энергия прорастания семян была выше на 14%, всхожесть – на 10%, а количество корешков у проростков – на 16% больше, чем в контроле.

В научно-производственных испытаниях ЖГУ при выращивании продовольственного картофеля сорта Невский обработка посадочного материала гуматами перед посадкой (замачивание в растворе в течение ночи) увеличивало количество клубней на 1 кусте на 7%, массу клубней с 1 куста – на 24%, массу одного клубня – на 15%.

Применение гуматов уменьшало степень поражения клубней картофеля паршой на 12,7%, а содержание крахмала увеличилось на 0,4%.

Влияние гуматов на урожайность клубней семенного картофеля сорта Санте изучали в опыте с предпосадочной обработкой клубней и опрыскиванием растений в фазе бутонизации. Предпосадочная обработка клубней гуматами обеспечивала урожайность 306 ц/га (в контроле – 288 ц/га); прибавка составила 18 ц/га или 6,2%. При опрыскивании посадок картофеля в фазу бутонизации урожайность клубней в контроле составила 276,7 ц/га, при обработке вегетирующих растений гуматами – 327,1 ц/га, прибавка составила 50,4 ц/га или 18,2%.

По данным ученых ООО ССХП «Женьшень» (Россия) обработка семян белого люпина (сорт Гамма) ЖГУ в дозе 15 л/т, опрыскивание посевов в фазу бутонизации препаратом в дозе 6 л/га повышало не только урожай зерна и зеленой массы, но и устойчивость растений к полеганию, что благоприятно влияло на формирование урожайности.

Исследования с раннеспелым картофелем сортов Холмогорский и Снегирь (Санкт-Петербург), Розара (Центр сельскохозяйственной биотехнологии ТатНИИСХ) и Мечта (НИИ картофелеводства) показали, что обработка клубней в течение 10–12 часов в растворе гумата ускоряло их всхожесть и прирост биомассы на 20–30 %, увеличивая урожай на 15–20%. Более ранняя всхожесть и более сильное развитие ботвы были у сорта Снегирь и Розара, у которых содержание крахмала в клубнях увеличивалось на 0,7–1,1%, витамина С – на 1,3–2,7 мг/100 г массы. Наиболее высокий эффект достигался при обработке жидкими гуматами клубней картофеля и двух кратной обработке вегетирующих растений.

Целью работы ученых Орловского государственного университета (Россия) было изучение влияния малых доз препарата гуминового комплекса, выделенного из биогумуса, на развитие и урожай сельскохозяйственных культур. В ходе полевых экспериментов было исследовано влияние гуминового комплекса на развитие и урожай гороха (сорта Батрак, Норд, Орпела), картофеля (Жуковский ранний, Луговской), пшеницы (Дарья, Крестьянка).

Наибольшую эффективность показал препарат гуминового комплекса с концентрацией $1,5 \times 10^{-4}$ %. Под влиянием препарата гуминового комплекса, в частности, при замачивании клубней картофеля в растворе препарата, наблюдалось увеличение высоты растений и площади листьев до 200–240 см² (контроль – 116,5–117,3 см²), увеличилось количество клубней с одного растения и их вес, а урожайность повысилась на 30–40%. Кроме того, отмечено повышение содержания крахмала в клубнях. Обработка растений раствором препарата гуминового комплекса положительно повлияла на сохранность картофеля. Количество клубней, пораженных бактериальной гнилью, снизилось в 2 раза относительно контроля. Поражение фитофторозом снизилось на 15%, а фузариозом на 10%.

Испытания влияния препарата гуминового комплекса на развитие и урожайность пшеницы показали, что под влиянием малых доз препарата происходило увеличение всхожести семян на 20–22%, наблюдалось увеличение высоты растений. Урожай зерна увеличился в среднем с 1,75–1,69 т/га до 2,51–2,48 т/га.

Обработка растений гороха препаратом гуминового комплекса проводилось дважды: в фазу бутонизации и фазу цветения. Отмечено, что продуктивность культуры увеличилась в среднем на 68–72%. Предпосевная обработка семян гороха дала прибавку урожайности культуры на 45%.

Учеными и специалистами ассоциации «Биоконверсия» (Украина) на основе биогумуса разработана технология получения методом кавитации биостимуляторов роста растений «Вермистим» и «Вермибиомаг». Технологией их применения предусмотрены предпосевная обработка семян биостимуляторами «Вермистим» в дозе 8–10 л/т и двухразовое опрыскивание растений ЖГУ «Вермибиомаг» в дозе 6–8 л/га.

Установлено, что обработку растений во время вегетации более эффективно проводить дважды:

- зерновых – в первой фазу кущения или выхода в трубку, второй раз – начало фазы колошения;
- овощных – в фазе 3–4 настоящих листьев и в начале цветения;
- подсолнечника – в фазе 4 пар настоящих листьев и в начале формирования зачаточных корзинок;
- картофеля – одновременно с обработкой против колорадских жуков, повторно – перед началом цветения;
- сахарной свеклы – в фазе развития растений от смыкания листьев в рядах до смыкания между рядами;
- кукурузы – первый раз в фазе 3–5 листьев, второй – в фазе 7–11 листьев;
- гречихи – в фазе бутонизации и в начале цветения.

Обработку виноградников, плодовых и ягодных культур следует проводить в период вегетации 3–5 раз.

Технологией применения биостимуляторов также предусмотрено однократное или двукратное опрыскивание растений в период вегетации в баковой смеси с минимальными дозами удобрений (аммиачной селитрой 7–8 кг/га, карбамидом – 10–15 кг/га, сульфатом аммония – 10–12 кг/га).

В результате применения ЖГУ в зоне корневой системы улучшалось развитие необходимых растениям групп почвенных микроорганизмов, уменьшалась пораженность растений основными болезнями, повысилось накопление сахара в растениях на 20–25%, увеличивались показатели фотосинтетической деятельности растений на 12–30%, что обеспечило прирост урожая на 10–3 %.

При применении препаратов отмечено их фунгицидное и бактерицидное действие, обусловленное наличием бактериостатических белков, выделяемых сапрофитной микрофлорой кишечника дождевого червя в процессе вермикультивирования. Это позволяет уменьшить внесение фунгицидов и инсектицидов.

ЖГУ при лиственной подкормке растений в баковой смеси с минеральными удобрениями обеспечило 85–90 % усвоения растениями азота, по сравнению с 30–40 % усвоения его через корневую систему из удобрений, внесенных в почву, что позволяет снизить затраты на азотные удобрения, вносимые под предпосевную культивацию.

В Украине внесение ЖГУ обеспечило прирост урожайности зерновых 5–8 ц/га, рапса 4,2–6,4 ц/га, сои 5,2–7,3 ц/га, кукурузы на зерно 17–21 ц/га.

Применение ЖГУ, созданных на основе биогумуса, для предпосевной обработки семян и обработок сельскохозяйственных растений, способствует росту, развитию растений и повышению их урожайности, развитию прочной корневой системы, усилению процессов дыхания и питания, улучшению экологической обстановки за счет снижения использования химических средств защиты растений, исключая их негативное воздействие на окружающую среду.

ДОЗЫ И СРОКИ ПРИМЕНЕНИЯ

ЖГУ рекомендуется вносить сплошным способом под предпосевную обработку почвы, локально в лунку под каждое растение, а также применять для предпосевной обработки семян и в виде корневой и некорневой обработки.

Зерновые и зернобобовые культуры

Предпосевная обработка семян – 2–3 л на 1 т семян совместно с традиционными протравливателями или без них.

Первая некорневая подкормка – в фазе кущения (3–5 листьев). Доза внесения препарата – 2 л/га + 50–300 л воды. Возможно совместное применение с гербицидами. Вторая некорневая подкормка – в фазе колошения. Доза внесения препарата – 2 л/га + 50–300 л воды.

Многолетние травы

Одно- или двукратная некорневая обработка посевов (весной после возобновления вегетации, после укосов). Доза внесения препарата – 2 л/га + 50–300 л воды. Возможно совместное применение с гербицидами.

Овощные культуры

Томаты – в приготовленном растворе из расчета 1 л препарата на 5 л воды замачивать семена в течение 24 часов при комнатной температуре с последующей просушкой до сыпучести перед высевом.

Первая некорневая подкормка – в начале фазы бутонизации; доза – 2 л/га + 50–300 л воды. Вторая некорневая подкормка – через 2 недели после первой, в начале плодообразования; доза – 5 л/га + 50–300 л воды.

Огурцы – в приготовленном растворе из расчета 1 л препарата на 5 л воды замачивать семена в течение 24 часов при комнатной температуре с последующей просушкой до сыпучести перед высевом.

Первая некорневая подкормка – в фазе 5–6 настоящих листьев; доза – 2 л/га + 50–300 л воды. Вторая некорневая подкормка – в период массового плодообразования; доза – 5 л/га + 50–300 л воды.

Капуста – в приготовленном растворе из расчета 5 л воды на 1 л препарата замачивать семена в течение 12 часов при комнатной температуре с последующей просушкой до сыпучести перед высевом.

Первая некорневая подкормка – в фазе 5–6 настоящих листьев; доза – 2 л/га + 50–300 л воды. Вторая некорневая подкормка – в начале образования кочана; доза – 5 л/га + 50–300 л воды.

Столовая свекла, морковь – в приготовленном растворе из расчета 1 л препарата на 5 л воды замачивать семена в течение 24 часов при комнатной температуре с последующей просушкой до сыпучести перед высевом. Расход раствора – 0,05 л на 1 кг семян.

Первая некорневая подкормка – в период интенсивного роста ботвы через 50–60 дней после посева; доза – 2 л/га + 50–300 л воды. Вторая некорневая подкормка – в период образования корнеплода; доза – 5 л/га + 50–300 л воды.

Редис, редька, салатные растения – в приготовленном растворе из расчета 5 л воды на 1 л препарата замачивать семена в течение 12 часов при комнатной температуре с последующей просушкой до сыпучести перед высевом.

Первая некорневая подкормка – через 7–10 дней после появления всходов; доза препарата – 2 л/га + 50–300 л воды. Вторая некорневая подкормка – в период образования корнеплода; доза препарата – 2 л/га + 50–300 л воды.

Лук-севок – семена замачивать в течение суток при комнатной температуре в водном растворе 1:10. Некорневая подкормка – через 30 дней после посадки; доза препарата – 2 л/га + 50–300 л воды.

Корнеплоды и клубнеплоды

Сахарная и кормовая свекла – в приготовленном растворе из расчета 1 л препарата на 5 л воды замачивать семена в течение 24 часов при комнатной температуре с

последующей просушкой до сыпучести перед высевом. Расход раствора – 0,05 л на 1 кг семян.

Первая некорневая подкормка – в период интенсивного роста ботвы через 50–60 дней после посева; доза препарата – 2 л/га + 50–300 л воды. Вторая некорневая подкормка – в период образования корнеплода; доза – 5 л/га + 50–300 л воды.

Картофель – замачивать клубни в растворе 1 л препарата на 5 л воды в течение суток. Расход раствора: 60–75 л на 1 га или 20–25 л на 1 т клубней картофеля. Проводится 2–3 обработки с последующим переворачиванием. После этого обрабатываемые клубни на сутки укрываются полиэтиленовой пленкой. После снятия пленки происходит естественная сушка клубней. Обработанные клубни могут храниться до 5 дней.

Первая некорневая обработка – в период интенсивного роста, может проводиться совместно с обработкой инсектицидом против колорадского жука; доза препарата – 5 л/га + 50–300 л воды. Вторая некорневая подкормка – после цветения; доза – 5 л/га + 50–300 л воды. Возможно проведение третьей и четвертой подкормок через 10–14 дней после предыдущей.

Плодово-ягодные деревья и кустарники

Некорневая подкормка по листовой поверхности деревьев за 7–10 дней до начала цветения; доза препарата – 2 л + 50–300 л воды; норма расхода на 1 дерево – от 3 до 20 л в зависимости от возраста дерева.

Вторая некорневая подкормка – через 5–7 дней после цветения. доза препарата – 2 л + 50–300 л воды; норма расхода на 1 дерево – от 3 до 20 л в зависимости от возраста дерева.

Возможно проведение дополнительно еще 2–3 некорневых обработок через 7–10 дней после предыдущей обработки.

Цветы в открытом грунте и комнатные цветочные растения

Корневые подкормки проводятся через 14–20 дней в течение вегетации. Состав раствора – 40 мл препарата на 10 л воды.

Некорневые подкормки по листовой поверхности растений проводятся через 7–10 дней в течение вегетации. Состав раствора – 40 мл препарата на 10 л воды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Босак, В.Н. Органические удобрения / В.Н. Босак. – Пинск: ПолесГУ, 2009. – 256 с.
2. Вермикомпостирование и вермикультивирование как основа экологического земледелия в XXI веке: проблемы, перспективы, достижения / С.Л. Максимова [и др.]. – Минск, 2007. – 164 с.
3. Вермикомпостирование и вермикультивирование как основа экологического земледелия в XXI веке: проблемы, перспективы, достижения / С.Л. Максимова [и др.]. – Минск, 2010. – 192 с.

4. Вермикомпостирование и вермикультивирование как основа экологического земледелия в XXI веке: проблемы, перспективы, достижения / С.Л. Максимова [и др.]. – Минск, 2013. – 250 с.
5. Дождевые черви и плодородие почв: материалы I Международной конференции / И.Н. Титов [и др.]. – Владимир, 2002. – 310 с.
6. Дождевые черви и плодородие почв: материалы II Международной конференции / И.Н. Титов [и др.]. – Владимир, 2004. – 295 с.
7. Максимова, С.Л. Вермикомпостирование и вермикультивирование: состояние, проблемы, перспективы / С.Л. Максимова, В.Н. Босак // Белорусское сельское хозяйство. – 2007. – № 9. – С. 65–66.
8. Максимова, С.Л. Развитие технологий вермикомпостирования и вермикультивирования в Беларуси / С.Л. Максимова, Т.М. Шаванова, Ю.Ф. Мухин // Веснік Палескага дзяржаўнага ўніверсітэта. Серыя прыродазнаўчых навук. – 2008. – № 1. – С. 44–47.
9. Применение вермикомпоста (биогумуса) в интенсивном земледелии: методические рекомендации / С.Л. Максимова [и др.]; НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам. – Минск, 2011. – 19 с.
10. Справочник агрохимика / В.В. Лапа [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск: Белорусская наука, 2007. – 390 с.
11. Технология приготовления и применения вермикомпоста (биогумуса) / А.Р. Цыганов [и др.]. – Горки: БГСХА, 2002. – 40 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
 ХАРАКТЕРИСТИКА ЖИДКИХ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ БИОГУМУСА	
Общие сведения	4
Токсикологическая характеристика	7
Гигиеническая характеристика	7
 ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЖИДКИХ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ БИОГУМУСА	
ДОЗЫ И СРОКИ ПРИМЕНЕНИЯ	12
Зерновые и зернобобовые культуры	12
Многолетние травы	12
Овощные культуры	12
Корнеплоды и клубнеплоды	13
Плодово-ягодные деревья и кустарники	13
Цветы в открытом грунте и комнатные цветочные растения	14
 ЛИТЕРАТУРА	 14

Application of liquid humic fertilizers on the biohumus base in the intensive agriculture

Results of researches on agroeconomic efficiency of application of liquid humic fertilizers in the intensive agriculture, recommended doses of fertilizer entering at cultivation of various agricultural crops are brought.

Рекомендации по применению жидких гуминовых удобрений на основе биогумуса в сельском хозяйстве разработаны в рамках выполнения задания № 6 «Разработать и внедрить в производство технологию получения вермигумуса путем вермикомпостирования органических отходов садово-парковых хозяйств (на примере Центрального Ботанического сада НАН Беларуси)», финансируемого за счет средств республиканского бюджета по договору № 11-06 от 30.05.2011 г. и дополнительному соглашению № 1 от 21.02.2012 г.

ПРИЛОЖЕНИЯ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

**ПРОДУКЦИЯ: ПОДКОРМКА ГУМИНОВАЯ ДЛЯ РАСТЕНИЙ «ЖИДКИЙ
БИОГУМУС»**

**СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ: ТУ ВУ
191751511.002-2013**

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ:

1. Определение зольности: ГОСТ 26714.
2. Определение влаги и сухого остатка: ГОСТ 26713.
3. Определение содержания общего азота, общего фосфора и общего калия: ГОСТ 26715, ГОСТ 26717, ГОСТ 26718.
4. Определение обменного кальция и обменного магния: ГОСТ 27894.10
5. Определение доли гуминовых кислот: ГОСТ 9517

6. Определение аминокислотного состава: ГОСТ 13496.21, ГОСТ 13496.22
7. Определение массовой доли микроэлементов: ГОСТ 351637.
8. Определение органолептических показателей готовности концентратов к употреблению и оценки дисперсности суспензии: ГОСТ 15113.3.
9. Гельминтологические исследования: МУ № 1440-76.
10. Обработка результатов испытаний: ГОСТ 26712.

СЕРТИФИКАТ КАЧЕСТВА

ПОДКОРМКА ГУМИНОВАЯ ДЛЯ РАСТЕНИЙ «ЖИДКИЙ БИОГУМУС»

ТУ ВУ 191751511.002-2013

Гарантийный срок хранения – 24 месяца

Страна происхождения – Республика Беларусь

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА

Наименование показателя	Фактическое значение
Массовая доля сухого вещества, %	1,0
pH _{KCl}	8,0
Массовая доля общего азота, % на сухой продукт	2,79
Массовая доля общего фосфора (P ₂ O ₅), % на сухой продукт	1,86
Массовая доля общего калия (K ₂ O), % на сухой продукт	2,04
Массовая доля гуминовых веществ, % на сухой продукт	76,0
Массовая доля гуминовых кислот, % на сухой продукт	48,31
Массовая доля фульвовых кислот, % на сухой продукт	27,69
Массовая доля механических примесей, % на натуральную влагу	0,0

Показатели качества настоящего сертификата воспроизведены в соответствии с сертификатом качества производителя товара.

Научно-практическое издание

**ПРИМЕНЕНИЕ ЖИДКИХ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ
НА ОСНОВЕ БИОГУМУСА
В ИНТЕНСИВНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ
(рекомендации)**

Светлана Леонидовна Максимова
Виктор Николаевич Босак
Хартанович Виталий Эдуардович
Евгений Геннадьевич Лузин