**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»),

**Лузин Е.Г**.

(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, 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 ХХ 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.

ЖГУсодержит 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»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименованиепоказателя | Значение | Метод контроля |
| *1* | *2* | *3* |
| Внешний вид, цвет | темно-коричневая жидкостьсо 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, рНKCl | 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 Р2О5**–** калия общего, в пересчете на К2О | 150016002500 | ГОСТ 26715-85ГОСТ 26717-85ГОСТ 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 почв1,0325533202.120,0+1.02,0 | Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельскохозяйствен-ных угодий и продукции растениеводства. М.: ЦИНАО, 1992.ГН 2.1.7.020-94Методические 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  | 233,04,06,0 | Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельскохозяйствен-ных 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 Acs/45 + Asr/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 | 0,050,10,11,0 | 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-паразитологичес-ких исследований окружающей среды. МЗ РФ. 2000 г. |
| Наличие личинок икуколок 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 1,5×10-4 %. 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 см 2), 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 корзин;

– картофеля – одновременно с обработкой против колорадских жуков, повторно – перед началом цветения;

– сахарной свеклы – в фазе развития растений от смыкания листьев в рядках 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 одноразовое или двухразовое 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 растворе1 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 могу 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 подкормов 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 1 л воды.

Некорневые подкормки по листовой поверхности растений проводятся через 7–10 дней в течение вегетации. Состав раствора – 40 мл препарата на 1 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 ………………………………………………… | 4 |
|  Общие сведения ……………………………………………………...... | 4 |
|  Токсикологическая характеристика ………………………………….. | 7 |
|  Гигиеническая характеристика ……………………………………..... | 7 |
|   |  |
| ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЖИДКИХ ГУМИНОВЫХ  |  |
| УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ БИОГУМУСА ……………………………….. | 8 |
|  |  |
| 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 |
|  |  |
| ПРИЛОЖЕНИЯ ………………………………………………………………. | 16 |

**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 BY 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 З51637.

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 BY 191751511.002-2013**

Гарантийный срок хранения – 24 месяца

Страна происхождения – Республика Беларусь

**ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА**

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Фактическое значение |
| Массовая доля сухого вещества, %  | 1,0 |
| рНKCl | 8,0 |
| Массовая доля общего азота, % на сухой продукт | 2,79 |
| Массовая доля общего фосфора (Р2О5), % на сухой продукт | 1,86 |
| Массовая доля общего калия (К2О), % 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

Евгений Геннадьевич Лузин