

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

ООО «ПРИРОДНЫЕ ГУМАТЫ»

ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ ВИДОВ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ В АГРОБИОЦЕНОЗАХ

Рекомендации

*для специалистов сельскохозяйственных организаций,
крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйств*

Горки
БГСХА
2020

УДК 631.8:632(083.13)

ББК 40.40я73

П76

*Утверждено коллегией Комитета по сельскому хозяйству
и продовольствию Могилевского облисполкома.
Постановление № 47-1 от 13 мая 2020 г.*

*Одобрено Научно-техническим советом БГСХА.
Протокол № 2 от 3 февраля 2020 г.*

Авторы:

*В. Н. Босак, Т. В. Сачивко (УО БГСХА);
А. В. Шаранов (ООО «Природные гуматы»);
А. Н. Гаврилюк (УО БГТУ);
В. П. Гнилозуб, А. В. Малышко, И. Н. Семашко
(РУП «Опытная научная станция по сахарной свекле»)*

Рецензент:

доктор технических наук, профессор В. Р. Петровец

**П76 Применение новых видов гуминовых удобрений в агро-
биоценозах : рекомендации / В. Н. Босак [и др.]. – Горки :
БГСХА, 2020. – 14 с.
ISBN 978-985-7231-94-2.**

В рекомендациях дана характеристика новых видов гуминовых удобрений, а также приведены результаты исследований эффективности их применения при возделывании сельскохозяйственных культур.

Для специалистов сельскохозяйственных организаций, крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйств.

УДК 631.8:632(083.13)

ББК 40.40я73

ISBN 978-985-7231-94-2

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2020

ВВЕДЕНИЕ

Органические удобрения – удобрения, содержащие питательные вещества в форме органических соединений растительного и животного происхождения. Органическим удобрениям принадлежит важнейшая роль в повышении плодородия почв, увеличении урожайности сельскохозяйственных культур и улучшении их качества [1, 13, 68].

Систематическое применение органических удобрений способствует накоплению гумуса, улучшает физико-химические свойства почвы – увеличивает запас питательных веществ, понижает кислотность, повышает содержание поглощенных оснований, поглощательную способность и буферность, влагоемкость, скважность и водопроницаемость, обогащает почву микрофлорой, усиливает ее биологическую активность и выделение углекислоты, уменьшает сопротивление почвы при механической обработке, создает оптимальные условия для минерального питания растений, повышает устойчивость земледелия при неблагоприятных погодных условиях [1–55, 65–68, 70–76].

В общем балансе элементов питания, вносимых ежегодно под сельскохозяйственные культуры, на долю органических удобрений в Республике Беларусь приходится от 30 до 40 %. Около 75 % органических удобрений от внесенного количества минерализуется и участвует в питании растений, а 25 % гумифицируется и идет на восполнение потерь гумуса при возделывании сельскохозяйственных культур.

При сложившейся структуре посевных площадей в пахотных землях минерализуется в среднем 1,0–1,2 т/га гумуса в год (около 0,8 т/га под зерновыми культурами и однолетними травами; 1,2–1,5 т/га под пропашными культурами). На скорость минерализации гумуса влияют почвенные условия, интенсивность обработки, особенности севооборота, уровень внесения удобрений и др.

За счет растительных остатков на связных почвах восстанавливается около 50 %, на легких почвах – около 40 % потерь гумуса; остальное количество должно быть восполнено за счет органических удобрений [6, 13, 46, 53].

К наиболее распространенным органическим удобрениям в Республике Беларусь относятся подстилочный и бесподстилочный навоз, птичий помет, сапрпель, торф, зеленое удобрение, а также различные

компосты (торфонавозные, торфопометные, вермикомпосты, с использованием соломы, костры льна, лигнина, растительных, древесных и бытовых отходов и т. д.) [1, 9, 10, 13, 15, 24, 68].

При определении доз органических удобрений учитывается уровень планируемых урожаев, гранулометрический состав почв и содержание в них гумуса, а также биологические особенности возделываемых культур. Лучшая эффективность применения органических удобрений достигается при их комплексном использовании с другими агротехническими приемами [13, 25, 26, 64].

Одним из наиболее перспективных видов органических удобрений являются гуминовые удобрения, которые с успехом могут применяться как в традиционном, так и экологическом земледелии [48].

Гуминовые вещества возникают в результате природных процессов разложения органических остатков в почве. Именно эти вещества являются накопителями плодородия почв, обладают способностью влиять на обменные процессы, выделяя в почвенный субстрат физиологически активные вещества и элементы питания, обеспечивающие интенсивное развитие почвенной микробиоты, растительных организмов и биоценозов в целом.

К гуминовым веществам относятся гуминовые кислоты, фульвокислоты и гумин. Гуминовые кислоты представляют собой смесь слабых органических кислот, которые нерастворимы в воде в нейтральной и кислой средах, но растворимы в растворах щелочей.

Гуминовые кислоты легко образуют соли (гуматы) с неорганическими макро- и микроэлементами, образуя доступные для растений формы. В природных условиях гуматы образуют практически нерастворимые соли с кальцием, магнием, железом и др., поэтому их молекулы блокированы. Они не могут усваиваться растениями, поэтому при производстве гуминовых удобрений их необходимо перевести в растворимую форму.

При производстве гуминовых веществ используются различные виды как природного, так и вторичного сырья. К природным видам сырья относятся: угли (леонардит), горючие сланцы, торф, сапрпель. К вторичным видам сырья можно отнести лигнин, вермикомпосты и ряд других промышленных и сельскохозяйственных органических отходов. Основными препаративными формами продукта могут быть как растворы, так и порошок [13, 44, 51].

1. ХАРАКТЕРИСТИКА НОВЫХ ВИДОВ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ

Основой для производства новых видов гуминовых удобрений с общей торговой маркой HUMANAT (ГУМАНАТ) служит концентрированный экстракт биологического активного торфа (порошок), который содержит повышенное количество гумусовых соединений (не менее 75 масс. %) с заданным размером частиц (10–200 мкм) (табл. 1).

Для производства новых видов гуминовых удобрений HUMANAT может использоваться также водный или коллоидный раствор солей гуминовых веществ и других органических составляющих (экстракт торфа), которые являются промежуточным компонентом производства концентрированного экстракта биологически активного торфа.

Таблица 1. Средние качественные показатели концентрированного экстракта биологически активного торфа

Показатели	Единицы измерения	Фактические значения показателей
Массовая доля влаги	масс. %	9,00–9,20
Массовая доля гуминовых кислот	масс. % на сухое вещество	16,15–16,45
Массовая доля фульвокислот	масс. % на сухое вещество	63,30–63,60
Массовая доля гуминовых веществ	масс. % на сухое вещество	79,45–80,05
Кислотность, рН	единицы рН	8,10–8,30
Содержание общего азота	% на сухое вещество	2,85–2,95
Содержание общего азота	% на сухое вещество	2,90–3,15
Содержание общего фосфора	% на сухое вещество	0,60–0,65
Содержание общего калия	% на сухое вещество	6,70–6,97

Применяют экстракт биологически активного торфа или порошок на его основе в качестве компонентов при производстве гуминосодержащих органических удобрений PiP (peat in peat – торф в торфе) (HUMANAT L, HUMANAT F) или органоминеральных удобрений (HUMANAT LM, HUMANAT FMN, HUMANAT FM).

Основная форма предлагаемых твердых органических и органоминеральных удобрений HUMANAT – комковато-зернистая.

При необходимости полученную смесь гранулируют либо методом экструзии, либо прессованием, либо окатыванием.

В группу новых видов гуминовых удобрений входят следующие виды органических и органоминеральных удобрений:

– HUMANAT L: органическое удобрение – концентрированный экстракт торфа с содержанием гуминовых веществ не менее 5 %, жидкость; применяется для некорневой обработки растений, в т. ч. в составе баковых смесей;

– HUMANAT LM: органоминеральное удобрение – концентрированный экстракт биологически активного торфа с добавлением NPK (2:2:2), жидкость; применяется для некорневой обработки растений;

– HUMANAT F: органическое удобрение – измельченный низкой торф высокой степени разложения, активированный экстрактом торфа (3 % свободных ГВ в готовом продукте, влажность 20 %, общее количество гуминовых веществ не менее 50 %, комковато-зернистая смесь (КЗС); применяется для основного внесения под все виды сельскохозяйственных культур для увеличения их урожайности и качества, а также для повышения почвенного плодородия;

– HUMANAT FMN: органоминеральное азотное удобрение пролонгированного действия, содержит 20 % общего азота (КАС) по массе, кристаллы гуматов и азота размещены в торфяной матрице (в порах торфа), КЗС; применяется для основного внесения и в подкормку под все виды сельскохозяйственных культур для увеличения их урожайности и качества, а также для повышения почвенного плодородия;

– HUMANAT FM: органоминеральное смешанное комплексное удобрение пролонгированного действия, смесь HUMANAT F с минеральными удобрениями (NPK 8:4:8); применяется для основного внесения под все виды сельскохозяйственных культур для увеличения их урожайности и качества, а также для повышения почвенного плодородия.

При необходимости возможно производство удобрений HUMANAT с другим заданным соотношением NPK или добавками требуемых микроэлементов (Cu, Zn, Mn, B, Mo и др.) в зависимости от биологических особенностей возделываемых культур и конкретных почвенно-климатических условий.

2. ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВЫХ ВИДОВ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ

Исследования по изучению эффективности применения новых видов гуминовых удобрений проводили на протяжении 2019–2020 гг. в РУП «Опытная научная станция по сахарной свекле» (г. Несвиж, Минская область) и УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» (г. Горки, Могилевская область).

Исследования в РУП «Опытная научная станция по сахарной свекле» проводили в фитотроне с салатом листовым на дерново-подзолистой суглинистой почве, которая характеризовалась следующими агрохимическими показателями: pH_{KCl} 6,1, содержание P_2O_5 (0,2М HCl) – 240 мг/кг, K_2O (0,2М HCl) – 280 мг/кг, гумуса (0,4 н $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) – 2,1 %, СаО (1М KCl) – 1080 мг/кг, MgO (1М KCl) – 115 мг/кг почвы.

Исследования в УО БГСХА проводили в полевых опытах с многолетними пряно-ароматическими и эфирно-масличными культурами 2-го года пользования (иссоп лекарственный сорта Завея, душица обыкновенная сорта Завіруха, лук душистый сорта Водар) на дерново-подзолистой суглинистой почве [56–63, 69].

Агрохимическая характеристика пахотного горизонта дерново-подзолистой суглинистой почвы в полевых опытах имела следующие показатели: pH_{KCl} 6,5–6,8, содержание P_2O_5 (0,2М HCl) – 390–410 мг/кг, K_2O (0,2М HCl) – 370–390 мг/кг, гумуса (0,4 н $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) – 2,9–3,1 %, СаО (1М KCl) – 1080 мг/кг, MgO (1М KCl) – 178–235 мг/кг почвы.

В качестве гуминового удобрения применяли экстракт биологически активного торфа, который содержал 16,3 % гуминовых кислот, 63,5 % – фульвокислот, 79,8 % – органического вещества, 2,9 % – азота, 0,64 % – фосфора и 6,7 % – калия.

Схема опыта в РУП «Опытная научная станция по сахарной свекле» предусматривала контрольный вариант без применения удобрений (H_2O), замачивание семян препаратом HUMANAT (0,01%-ный раствор, экспозиция 24 часа), некорневые обработки посевов салата листового препаратом HUMANAT (0,005%-ный раствор, 0,03 л/м²).

Некорневые обработки проводили в фазу 2 настоящих листьев и фазу 4–6 настоящих листьев.

Как показали результаты исследований в фитотроне, применение препарата HUMANAT оказало существенное влияние на основные продуктивные показатели салата листового (табл. 2–3).

Замачивание семян салата листового раствором HUMANAT увеличило средний вес одного растения на 16 г, среднюю высоту – на 1,2 см, среднее количество листьев на одном растении – на 1 шт., объем корневой системы – на 1,8 мм³.

Двукратная некорневая обработка посевов салата листового раствором HUMANAT существенно увеличила средний вес одного растения на 32 г, среднее количество листьев на одном растении – на 1 шт., а также обозначила тенденцию (в пределах НСР) увеличения средней высоты растения и объема корневой системы.

Таблица 2. Влияние препарата HUMANAT на структуру урожая салата листового (в среднем за две ротации)

Варианты	Средний вес одного растения, г	Средняя высота растений, см	Среднее количество листьев на одном растении, шт.	Объем корневой системы, мм ³
Контроль	217	20,4	14	12,7
Замачивание семян	233	21,6	15	14,5
Некорневые обработки	249	21,5	15	13,3
НСР ₀₅	12	1,1	0,7	0,8

Таблица 3. Влияние препарата HUMANAT на продуктивность салата листового (в среднем за две ротации)

Варианты	Урожайность зеленой массы, кг/м ²	Прибавка, кг/м ²	Содержание сухого вещества, %	Нитраты, мг/кг
Контроль	3,78	–	47,1	2160
Замачивание семян	4,04	0,26	47,6	1600
Некорневые обработки	4,30	0,52	47,2	1000
НСР ₀₅	0,19		2,5	103

Применение нового вида гуминового удобрения HUMANAT существенно увеличило урожайность зеленой массы салата листового (на 0,26 кг/м² при замачивании семян и на 0,52 кг/м² при некорневой обработке посевов), а также снизило содержание нитратов в товарной продукции до 1000–1600 мг/кг, что соответствовало предельно-допустимой концентрации содержания нитратов (ПДК = 2000 мг/кг).

В исследованиях УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» некорневая обработка посевов экстрактом биологически активного торфа (HUMANAT) в дозе 2 л/га в фазу ветвления увеличила урожайность зеленой массы иссопа лекарственного на 0,11 кг/м², зеленой массы душицы обыкновенной – на 0,09 кг/м², зеленой массы лука душистого – на 0,12 кг/м² при общей урожайности зеленой массы в вариантах с применением препарата HUMANAT 1,75, 1,98 и 1,86 кг/м² соответственно (табл. 4).

Таблица 4. Влияние препарата HUMANAT на урожайность зеленой массы пряно-ароматических и эфирно-масличных культур (фаза цветения)

Варианты	Иссоп лекарственный		Душица обыкновенная		Лук душистый	
	зеленая масса, кг/м ²	прибавка, кг/м ²	зеленая масса, кг/м ²	прибавка, кг/м ²	зеленая масса, кг/м ²	прибавка, кг/м ²
Контроль	1,64	–	1,89	–	1,74	–
Некорневая обработка	1,75	0,11	1,98	0,09	1,86	0,12
НСР ₀₅	0,07		0,08		0,08	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Новые виды гуминовых удобрений HUMANAT (ГУМАНАТ) характеризуются повышенным содержанием гуминовых веществ (до 75 масс. %) и применяются для увеличения урожайности и улучшения качества сельскохозяйственных культур, а также сохранения и повышения почвенного плодородия.

Жидкие формы новых видов гуминовых удобрений (HUMANAT L, HUMANAT LM) рекомендуются для некорневой обработки посевов, твердые формы (HUMANAT F, HUMANAT FMN, HUMANAT FM) – для основного внесения и в подкормку (HUMANAT FMN).

Некорневая обработка посевов зеленных, пряно-ароматических и эфирно-масличных культур (салат листовой, иссоп лекарственный, душица обыкновенная, лук душистый) препаратом HUMANAT существенно увеличила урожайность зеленой массы исследуемых растений в фазу технологической спелости.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Агрохимия / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 703 с.
2. Босак, В. Агроэкономическая эффективность применения органических удобрений / В. Босак // Аграрная экономика. – 2015. – № 12. – С. 50–55.
3. Босак, В. М. Асаблівасці выкарыстання вермікампоста ў аграбязэнозе / В. М. Босак, В. М. Марцуль, С. Л. Максімава // Вермикомпостирование и вермикультивирование как основа экологического земледелия в XXI веке: достижения, проблемы, перспективы. – Минск, 2013. – С. 57–61.
4. Босак, В. Н. Агроэкономическая эффективность использования органических отходов производства / В. Н. Босак // Государственное регулирование экономики и повышение эффективности деятельности субъектов хозяйствования. – Минск, 2013. – С. 158–160.
5. Босак, В. Н. Агроэкономическая эффективность применения удобрений / В. Н. Босак. – Минск: БелНИВНФХ в АПК, 2005. – 44 с.
6. Босак, В. Н. Баланс гумуса в севооборотах на дерново-подзолистых почвах / В. Н. Босак. – Минск: БелНИВНФХ в АПК, 2008. – 28 с.
7. Босак, В. Н. Баланс и динамика содержания гумуса в севообороте / В. Н. Босак // Земляробства і ахова раслін. – 2012. – № 2. – С. 27–29.
8. Босак, В. Н. Баланс использования соломы и применение ее на удобрение / В. Н. Босак // Белорусское сельское хозяйство. – 2007. – № 7. – С. 81–83.
9. Босак, В. Н. Бесподстильный навоз: свойства и особенности применения / В. Н. Босак // Наше сельское хозяйство: агрономия. – 2014. – № 15. – С. 78–79.
10. Босак, В. Н. Зеленое удобрение: дешево и эффективно / В. Н. Босак // Наше сельское хозяйство. – 2009. – № 11. – С. 50–54.
11. Босак, В. Н. Краткий нормативный агрохимический справочник / В. Н. Босак; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2003. – 68 с.
12. Босак, В. Н. Оптимизация питания растений / В. Н. Босак. – Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2012. – 203 с.
13. Босак, В. Н. Органические удобрения / В. Н. Босак. – Пинск: ПолесГУ, 2009. – 256 с.
14. Босак, В. Н. Органические удобрения на пахотных землях Республики Беларусь / В. Н. Босак, Н. М. Жуков // Белорусское сельское хозяйство. – 2007. – № 9. – С. 59–61.
15. Босак, В. Н. Особенности приготовления и применения компостов / В. Н. Босак // Наше сельское хозяйство. – 2011. – № 1. – С. 66–70.
16. Босак, В. Н. Оценка энергетической эффективности применения органических удобрений / В. Н. Босак // Селекция и семеноводство овощных культур. – 2009. – № 43. – С. 162–165.
17. Босак, В. Н. Подготовка специалистов по органическому сельскому хозяйству: опыт университета Хознхайм / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, С. А. Носкова // Вестник БГСХА. – 2017. – № 1. – С. 147–149.
18. Босак, В. Н. Применение жома и дефеката в технологии возделывания сельскохозяйственных культур / В. Н. Босак, О. Н. Марцуль // Перспективы и проблемы размещения отходов производства и потребления в агроэкосистемах. – Н. Новгород: НГСХА, 2014. – С. 52–55.
19. Босак, В. Н. Применение органических удобрений в системе удобрения озимых зерновых культур / В. Н. Босак, В. В. Цвирков // Приемы повышения плодородия почв и эффективности удобрений. – Горки: БГСХА, 2007. – С. 48–50.

20. Босак, В. Н. Применение удобрений в интенсивных технологиях / В. Н. Босак. – Минск: БелНИВНФХ в АПК, 2005. – 44 с.
21. Босак, В. Н. Применение удобрений на приусадебном участке / В. Н. Босак. – Минск, 2005. – 16 с.
22. Босак, В. Н. Птичий помет: состав и применение / В. Н. Босак // Наше сельское хозяйство: агрономия. – 2015. – № 9. – С. 42–43.
23. Босак, В. Н. Роль почвенного плодородия и удобрений в формировании продуктивности агробиоценозов / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко // Почвы в биосфере. – Новосибирск, 2018. – С. 31–33.
24. Босак, В. Н. Сапропель в Беларуси / В. Н. Босак, Б. В. Курзо // Наше сельское хозяйство. – 2012. – № 8. – С. 45–49.
25. Босак, В. Н. Система сбалансированного применения удобрений на хорошо окультуренных дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.04 / В. Н. Босак; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2004. – 295 л.
26. Босак, В. Н. Система удобрения в севооборотах на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах / В. Н. Босак; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2003. – 176 с.
27. Босак, В. Н. Солома на удобрение: рассчитываем баланс / В. Н. Босак // Наше сельское хозяйство. – 2009. – № 7. – С. 12–15.
28. Босак, В. Н. Условия эффективного применения органических удобрений / В. Н. Босак // Наше сельское хозяйство. – 2010. – № 3. – С. 28–32.
29. Босак, В. Н. Формирование почвенного плодородия в зависимости от вариантов системы удобрений в севооборотах различного типа / В. Н. Босак // Вестник БГСХА. – 2012. – № 1. – С. 78–81.
30. Босак, В. Н. Экономическая и энергетическая эффективность применения органических удобрений / В. Н. Босак // Научные труды БГЭУ. – Минск, 2010. – С. 52–57.
31. Босак, В. Н. Экономическая эффективность применения удобрений в полевых севооборотах / В. Н. Босак, Т. М. Германович // Плодородие почв – основа устойчивого развития сельского хозяйства. – Минск, 2010. – С. 23–25.
32. Босак, В. Н. Эффективность применения вермикомпоста при возделывании сельскохозяйственных культур / В. Н. Босак, С. Л. Максимова, О. Н. Марцуль // Земляробства і ахова раслін. – 2012. – № 3. – С. 31–34.
33. Ваш богатый огород / А. П. Шкляров [и др.]. – Минск: УниверсалПресс, 2005. – 320 с.
34. Влияние различных видов органических удобрений на продуктивность зернопропашного севооборота и плодородие дерново-подзолистой супесчаной почвы / В. Н. Босак [и др.] // Агрохимия. – 2008. – № 8. – С. 26–32.
35. Влияние различных видов органических удобрений на продуктивность звена севооборота на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве / В. Н. Босак [и др.] // Вестник БГСХА. – 2010. – № 3. – С. 75–78.
36. Инструкция по использованию сапропеля в сельскохозяйственном производстве / Н. Н. Бамбалов [и др.]. – Минск: БелНИВНФХ в АПК, 2007. – 30 с.
37. Инструкция по использованию торфа в сельскохозяйственном производстве / В. В. Лапа [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск: БелНИВНФХ в АПК, 2006. – 25 с.
38. Козловская, И. П. Производственные технологии в агрономии / И. П. Козловская, В. Н. Босак. – Москва: Инфра-М, 2016. – 336 с.
39. Лапа, В. В. Плодородие почв (применение удобрений) / В. В. Лапа, В. Н. Босак. – Москва: МСП, 2003. – 128 с.

40. Лапа, В. В. Применение торфокомпостов в сельскохозяйственном производстве / В. В. Лапа, В. Н. Босак // Белорусское сельское хозяйство. – 2006. – № 10. – С. 27–28.
41. Лапа, В. В. Применение удобрений и качество урожая / В. В. Лапа, В. Н. Босак; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2006. – 120 с.
42. Лапа, В. В. Сидераты (зеленые удобрения) / В. В. Лапа, В. Н. Босак. – Москва: Издательский дом МСП, 2003. – 64 с.
43. Максимова, С. Л. Влияние минеральных и органических удобрений на почвенных беспозвоночных / С. Л. Максимова, В. Н. Босак // Белорусское сельское хозяйство. – 2008. – № 12. – С. 56–57.
44. Максимова, С. Л. 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.
45. Марцуль, О. Н. Продуктивность звена севооборота и динамика агрохимических показателей дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы в зависимости от применения различных видов органических удобрений / О. Н. Марцуль, В. Н. Босак // Почвоведение и агрохимия. – 2012. – № 1. – С. 177–186.
46. Методические указания по учету и применению органических удобрений / В. В. Лапа [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск: БелНИВНФХ в АПК, 2007. – 16 с.
47. Новые виды гуминовых удобрений в адаптивном земледелии / А. В. Шарапов [и др.] // Вестник БГСХА. – 2020. – № 4. – С. 175–177.
48. Основы органического производства / М. М. Добродькин [и др.]. – Минск: Бонем, 2018. – 212 с.
49. Оптимизация состава питательной среды почвенных фосфатмобилизирующих бактерий для активации фосфоритов / Д. С. Сергиевич [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: агрономия. – Гродно: ГГАУ, 2020. – С. 154–165.
50. Применение агромульчующих при возделывании сельскохозяйственных культур: рекомендации / В. Н. Босак [и др.]. – Горки: БГСХА, 2020. – 18 с.
51. Применение вермикомпоста (биогумуса) в интенсивном земледелии: рекомендации / С. Л. Максимова [и др.]; НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам. – Минск, 2011. – 19 с.
52. Применение органических удобрений в интенсивном земледелии: рекомендации / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки: БГСХА, 2015. – 51 с.
53. Применение органических удобрений в севооборотах: рекомендации / В. В. Лапа [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск: БелНИВНФХ в АПК, 2006. – 20 с.
54. Применение сапропеля для активации почвенных фосфатмобилизирующих микроорганизмов / А. Ф. Минаковский [и др.] // Вестник БГСХА. – 2020. – № 2. – С. 101–106.
55. Рошка, Т. Б. Производственные технологии / Т. Б. Рошка, В. Н. Босак, О. В. Нилова. – Минск: ПолесГУ, 2009. – 102 с.
56. Сачивко, Т. В. Новые малораспространенные виды лука: характеристика и особенности возделывания / Т. В. Сачивко, В. Н. Босак // Земледелие и защита растений. – 2015. – № 4. – С. 20–21.
57. Сачивко, Т. В. Новые сорта Ботанического сада УО БГСХА / Т. В. Сачивко, А. П. Гордеева, В. Н. Босак // Вестник БГСХА. – 2017. – № 2. – С. 163–166.
58. Сачивко, Т. В. Новые сорта нетрадиционных видов лука / Т. В. Сачивко, В. Н. Босак // Наше сельское хозяйство. – 2017. – № 7. – С. 64–66.
59. Сачивко, Т. В. Новые сорта пряно-ароматических растений в Ботаническом саду БГСХА / Т. В. Сачивко // Цветоводство: история, теория, практика. – Минск: Конфидо, 2016. – С. 269–271.

60. Сачивко, Т. В. Особенности коллекции пряно-ароматических растений в ботаническом саду / Т. В. Сачивко, В. Н. Босак // Труды БГТУ: Лесное хозяйство. – 2016. – № 1. – С. 206–210.
61. Сачивко, Т. В. Оценка сортов душицы обыкновенной (*Origanum vulgare* L.) по основным хозяйственно полезным признакам / Т. В. Сачивко, В. Н. Босак, М. В. Наумов // Овощеводство. – 2019. – Т. 27. – С. 189–194.
62. Сачивко, Т. В. Оценка сортов иссопа лекарственного по основным хозяйственно полезным признакам / Т. В. Сачивко // Овощеводство. – 2018. – Т. 26. – С. 141–146.
63. Сачивко, Т. В. Оценка хозяйственно полезных признаков многолетних луков / Т. В. Сачивко, В. Н. Босак // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: агрономия. – Гродно: ГГАУ, 2016. – Т. 32. – С. 152–158.
64. Смянович, О. Применение удобрений в севообороте / О. Смянович, В. Босак. – Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2013. – 108 с.
65. Соколовский, И. В. Основы земледелия / И. В. Соколовский, В. Н. Босак. – Минск: БГТУ, 2012. – 137 с.
66. Состав и эффективность различных видов органических удобрений / В. Н. Босак [и др.] // Земляробства і ахова раслін. – 2008. – № 6. – С. 39–42.
67. Справочник агронома / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки: БГСХА, 2017. – 315 с.
68. Справочник агрохимика / В. В. Лапа [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск: Беларус. наука, 2007. – 390 с.
69. Характеристика и особенности агротехники новых сортов пряно-ароматических культур: рекомендации / Т. В. Сачивко [и др.]. – Горки: БГСХА, 2019. – 19 с.
70. Beer, K. Organische und mineralische Düngung / K. Beer, H. Koriath, W. Podlesak. – Berlin: Deutscher Landwirtschaftsverlag, 1990. – 480 s.
71. Bosak, V. M. Organic agriculture: experience in training of specialists / V. M. Bosak, T. U. Sazyuka // Перспективы развития высшей школы. – Гродно: ГГАУ, 2019. – С. 153–155.
72. Bosak, V. Changes of potassium and phosphorus content of Podzoluvisol in long-term experiment on fertilizer application / V. Bosak, A. Smeyanovich // Archives of Agronomy and Soil Science. – 2003. – Vol. 49. – P. 101–103.
73. Finck, A. Dünger und Düngung / A. Finck. – Weinheim: VCH, 1992. – 488 s.
74. Schubert, S. Pflanzenernährung / S. Schubert. – Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer, 2018. – 234 s.
75. Smeyanovich, A. Influence of long-term fertilizer application on productivity of crop rotation and fertility of Podzoluvisol / A. Smeyanovich, V. Bosak // Archives of Agronomy and Soil Science. – 2003. – Vol. 49. – P. 97–99.
76. Sturm, H. Gezielter dängen. Integriert. Wirtschaftlich. Umweltgerecht / H. Sturm, A. Buchner, W. Zerulla. – Frakfurt/Main: DLG-Verlag, 1994. – 471 s.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Характеристика новых видов гуминовых удобрений.....	5
2. Эффективность новых видов гуминовых удобрений.....	7
Заключение.....	9
Библиографический список	10

Практическое издание

Босак Виктор Николаевич
Сачивко Татьяна Владимировна
Шарапов Александр Владимирович и др.

ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ ВИДОВ
ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ
В АГРОБИОЦЕНОЗАХ

Рекомендации

Редактор *С. Н. Кириленко*
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*

Подписано в печать 09.11.2020. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,69.
Тираж 100 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.