

6. Рекламный буклет ПолиФунКур. [Электронный ресурс]: Институт микробиологии НАН Беларуси. – Режим доступа: <http://mbio.bas-net.by/prod/polyfuncur/>.
7. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / В. А. Доспехов // 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1987. – 351 с.
8. Теппер, Е. З. Практикум по микробиологии / Е. З. Теппер, В. К. Шильникова, Г. И. Переверзева. – М.: Дрофа, 2004. – 256 с.

УДК 631.86:633/635

ПРИМЕНЕНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ В ОРГАНИЧЕСКОМ РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

**А. А. Шабанов¹, Ч. А. Романовский¹, А. А. Аутко², А. В. Зень²,
Н. И. Таранда²**

¹ – УП «БелУниверсалПродукт»

Минск, Республика Беларусь, e-mail: info@ecosil.by;

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

***Ключевые слова:** биопрепараты, удобрения, регуляторы роста, Полифункур, ЭкогумБио, Экосил, Гидрогумат торфа.*

***Аннотация.** Обобщены сведения об отечественных достижениях в области создания биодинамических препаратов для органического растениеводства. В качестве альтернативы использования минеральных удобрений и синтетических средств защиты в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур рассматриваются подходы, основанные на внедрении в сельскохозяйственное производство биологических препаратов, которые позволяют улучшить минеральное питание растений, обеспечить их защиту от фитопатогенов и вредителей, повысить биоразнообразие полезной почвенной микрофлоры, не оказывая отрицательного воздействия на экологическую обстановку в агроценозе.*

APPLICATION OF BIOLOGICAL PRODUCTS IN PLANT BREEDING

**A. A. Shabanov¹, Ch. A. Romanovski¹, A. A. Autko², A. V. Zen²,
N. I. Taranda²**

¹ – UE «BeluniversalProduct»

Minsk, Republic of Belarus, e-mail: info@ecosil.by;

² – EI «Grodno state agrarian University»

Grodno, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by)

Key words: *biological products, fertilizers, growth-regulating chemicals, Polifunkur, EcogumBio, Ecosil, peat hydrogumat.*

Summary. *Concepts about native achievements in the sphere of biological products development for organic plant breeding have been summarized in the article. The approaches based on application of biological products in agricultural production have been studied as an alternative of mineral fertilizers and synthetic means of protection in the cultivation technologies of arable crops.*

These approaches let to improve mineral nutrition of plants, to protect from phytopathogens and pests, to raise biological diversity of useful soil micro flora without negative impact on environmental situation in agrocoenosis.

(Поступила в редакцию 20.06.2018 г.)

Введение. В настоящее время экологически ориентированное сельскохозяйственное производство активно развивается во всем мире. Продуктивность «чистого» экологического производства, как правило, на 20% ниже по сравнению с традиционным. Однако такое снижение компенсируется обеспечением высокого качества сельскохозяйственной продукции, отсутствием затрат на ядохимикаты, повышением привлекательности для агро- и экотуризма.

Во всем мире признано, что широко применяемые в органическом производстве экологически безопасные микробные препараты и природные физиологически активные вещества, стимуляторы роста растений, способные улучшить минеральное питание растений, обеспечить их защиту от фитопатогенов и вредителей, повысить иммунитет растений и их устойчивость к стрессовым условиям, служат реальной альтернативой агрохимикатам.

К биопрепаратам и стимуляторам для растениеводства предъявляются достаточно жесткие требования: отсутствие патогенных и токсических свойств опасных для человека, теплокровных животных, полезных насекомых, рыб, почвенных микроорганизмов; максимальное проявление полезных свойств (антагонизма к патогенам, азотфиксации, фосфатмобилизации и др.); технологичность применения в условиях производства. Препараты должны быть удобны при транспортировке и использовании.

Цель работы – представление обобщенной информации о созданных биопрепаратах для органического земледелия, промышленное производство которых налажено в Республике Беларусь.

Результаты исследований и их обсуждение. К числу важнейших отечественных разработок, которые могут быть эффективно внедрены в систему органического производства, следует отнести микробные удобрения производства УП «БелУниверсалПродукт» на основе diaзотрофных и фосфатмобилизующих бактерий и микробов рода

Cellulosomonas. Их использование позволяет на 20-30% снизить дозы азотных и фосфорных удобрений за счет биологической азотфиксации и фосфатмобилизации, получить экологически чистую продукцию растениеводства, поддержать плодородие почвы в зонах активного земледелия с одновременным снижением техногенной нагрузки на почву. Микробные удобрения стимулируют рост и развитие растений, повышают устойчивость растений к биотическим и абиотическим стрессам. Адаптация технологий получения препаратов к условиям производства и сырья, имеющемуся в Беларуси, обеспечивает их низкую себестоимость и, соответственно, потребительскую стоимость.

В настоящее время остро стоит вопрос о деградации земель сельскохозяйственного назначения, поскольку нарушение экологического равновесия в почве привело к частичной потере ее плодородия. Решением данной проблемы является обогащение почв микроорганизмами, обладающими хозяйственно ценными свойствами. Для восстановления микробиоценозов почв и повышения урожайности сельскохозяйственных культур разработан комплексный микробный препарат **Биорост (Полифункур)**, который:

- подавляет развитие патогенной микрофлоры;
- обеспечивает восстановление агробиоценозов (стимулирует жизнедеятельность микроорганизмов основных эколого-трофических групп);
- ускоряет процессы минерализации растительных остатков в почве;
- обладает фосфатмобилизующими свойствами;
- обогащает почву биологическим азотом;
- повышает плодородие почвы;
- увеличивает урожайность сельскохозяйственных культур на 10-20%.

Норма расхода препарата – 3 л/га. Стоимость гектарной обработки – 4,26\$.

К биологическим средствам, схожим по действию с Биорост (Полифункур), относится **ЭкогумБио** – удобрение, ВР, гуминовые вещества не менее 40 г/л, азот (N) не более 15 г/л, фосфор (P₂O₅) не более 15 г/л, калий (K₂O) не более 10 г/л.

ЭкогумБио – концентрированное органическое удобрение, полученное путем аэробно ферментированной переработки органики и торфа для корневых и внекорневых подкормок растений. Препарат обогащен ценными бактериями, универсален для всех растений.

Данные биопрепараты вносят осенью для обработки стерни перед заделкой ее в почву и весной в предпосевную обработку почвы за 15-

20 дней до посева, когда температура почвы еще не обеспечивает протекание естественных микробиологических процессов. Активное действие азотфиксирующих и фосфатмобилизирующих бактерий на протяжении предпосевного периода своевременно обеспечивает элементами минерального питания прорастающие семена, а в дальнейшем – равномерное поступление к корневым системам растений усваиваемого ими азота и фосфора.

Эффективным является внесение в почву баковой смеси, включающей ЭкогумБио и индуктор иммунитета растений *Экосил*, ВЭ, 50 г/л тритерпеновых кислот.

Экосил – регулятор роста растений, мощный индуктор иммунитета и стимулятор роста с фунгицидной активностью. Действующим веществом препарата является сумма тритерпеновых кислот природного происхождения. Физиологическая активность биологически активных веществ проявляется в выведении семян из глубокого покоя и стимуляции их прорастания за счет инициации растяжения клеток в корне, coleoptиле, а затем в стеблях и листьях. *Экосил* положительно воздействует на процесс фотосинтеза в растениях, повышая фотохимическую активность хлоропластов и увеличивая интенсивность фотосинтетического фосфолирования, что очень важно в начальный период вегетации. В результате повышается эффективность использования ранневесенней активности фотосинтетически активной радиации, устойчивость растений к возбудителям болезней и стрессообразующим факторам, вызываемым ранневесенними заморозками, почвенной и воздушной засухой. Тритерпеновые кислоты также усиливают транспирацию, регулируя открывание устьиц. Универсальный для всех видов растений.

Экосил Плюс, ВЭ, 2,5 г/л тритерпеновых кислот. Регулятор роста, индуктор иммунитета растений с четко выраженным инсектицидным эффектом. Природный полифункциональный препарат. Действующим веществом препарата является сумма тритерпеновых кислот природного происхождения. Кроме них в состав препарата входят биологически активная сумма нейтральных изопреноидов, обогащенная композицией из более чем 30 легколетучих малополярных моно- и сесквитерпеновых соединений, что обеспечивает стойкое противодействие многим микробным инфекциям, снижает инфекционный фон почвы и воздуха. Универсален для всех видов растений.

Экосил Микс, ВЭ, 5 г/л тритерпеновых кислот. Природный полифункциональный препарат, регулятор роста растений. Обогащение *Экосила Микс* комплексом макро- и микроэлементов и широким спектром биологически активных соединений: модифицированных гуми-

новых кислот, фульвокислот, аминокислот (глицин, лизин, треонин, метионин, тирозин и др.) и биогенных аминов (тирамин и др.), низкомолекулярных органических кислот (янтарная, малоновая, яблочная, щавелевая, и др.), фенолкарбоновых кислот (салициловая, бензойная, феруловая, кумаровая, ванилиновая, галловая и др.) – усилило его ростостимулирующий и фунгицидный эффект.

Норма внесения препаративной формы биопрепаратов Экосил (50 г/л) – 0,6 л/га, Экосил Плюс, Экосил Микс – 1-1,5 л/га в зависимости от возделываемой культуры. Затраты разовой обработки Экосилом на гектар – 1,8\$, Экосилом Плюс и Экосилом Микс – 5\$.

Гидрогумат торфа – регулятор роста растений, ВР 10%. Действующие вещества – комплекс природных биологически активных соединений: гуминовые вещества (65-70%), низкомолекулярные карбоновые кислоты (15-20%), центины (6-7%), пектины (7%), фенольные соединения (2%). Общее содержание действующих веществ в Гидрогумате достигает 8-10%. Повышает прорастание и всхожесть семян, активизирует рост и развитие растений. Высокие сорбционные свойства. Рекомендуются на почвах бедных гумусом, загрязненных пестицидами, радионуклидами и тяжелыми металлами. Снимает усталость почвы. Универсальный высококонцентрированный экстракт. Препарат Гидрогумат предназначен для применения в растениеводстве как в чистом виде для обработки семян, опрыскивания или полива растений, так и в качестве биологически активных добавок к твердым и жидким минеральным удобрениям, в частности к карбамиду, сульфату аммония, КАС и др., а также к комплексным удобрениям (сложным, комбинированным и смешанным).

Большое значение имеет включение биологических препаратов в интегрированную систему защиты растений от болезней и вредителей, что позволяет минимизировать использование химических пестицидов. Биопрепараты, в отличие от химических средств защиты, экологически безопасны, обладают высокой специфичностью действия, отсутствием мутагенной активности, приводящей к появлению резистентных форм фитопатогенных микроорганизмов.

Созданное на УП «БелУниверсалПродукт» современное промышленное производство позволяет выпускать биопрепараты в количестве, полностью обеспечивающем потребность хозяйств, занимающихся производством органической продукции. Все вышеперечисленные препараты не содержат ГМО и планируются к сертификации для применения в органическом производстве. Опыт применения аналогичных препаратов и их сертификации имеется в Украине.

Эффективное внедрение органического производства будет возможно, если удастся коренным образом изменить агрохимическое мышление земледельцев и широко внедрить в практику технологию, применяющую микробиологические препараты. Эта технология позволяет в растениеводстве:

- ускорить прорастание, цветение, плодоношение и созревание растений;
- улучшить физические, химические и биологические свойства почвы, подавить почвенные болезнетворные микроорганизмы и вредителей;
- увеличить фотосинтетическую производительность растений;
- гарантировать лучшее прорастание растений;
- повысить эффективность органических удобрений.

Заключение. Правильное использование биологических препаратов помогает решить практически многие задачи, связанные как с биологической очисткой окружающей среды, так и с поддержанием плодородия и получением полноценного урожая, главное достоинство которого – качество. Более того, разработка технологических схем применения биопрепаратов и их корректировка к условиям хозяйства способствуют большей эффективности традиционных агротехнических мероприятий.

Сотрудниками УО «ГГАУ» второй год проводятся исследования влияния представленных в данной работе препаратов на микробиологическую активность почвы, устойчивость растений к заболеваниям и урожайность картофеля.

Внедрение в практику принципов органического производства позволит обеспечить развитие конкурентоспособной, высокоэффективной коммерческой деятельности в сфере получения органической продукции, повысить экономический потенциал Беларуси, будет способствовать оздоровлению населения и сохранению окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Позняк, С. С. Экологическое земледелие / С. С. Позняк, Ч. А. Романовский; под общ. ред. канд. с.-х. наук С. С. Позняка. – Минск: МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2009. – 327 с.
2. Азотфиксирующие и фосфатмобилизирующие ризосферные бактерии ячменя и пшеницы / Г. В. Сафронов [и др.] // Биотехнология – от науки к практике: материалы науч. докл. участников Всерос. конф. с междунар. участием, посвящ. памяти проф. Киреевой Наили Ахняфовны, Уфа, 23-26 сент. 2014 г. – Уфа: Башкирский ГУ, 2014. – Т. 1. – С. 178-182.
3. Сафронова, Г. В. Влияние микробных препаратов на рост и развитие декоративных древесных растений / Г. В. Сафронова, И. М. Гаранович, З. М. Алешенкова // Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты: сб. науч. тр. – Минск: Беларус. навука, 2015. – Т. 7. – С. 266-277.

4. Сафронова, Г. В. Азотфиксирующие и фосфатмобилизирующие ризобактерии для адаптации микробиологических растений лиственных пород / Г. В. Сафронова, З. М. Аленкова, Н. В. Мельникова // Биотехнология и качество жизни: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Москва, 18-20 марта 2014 г. – М.: ЗАО «Экспо-биохим-технологии», РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. – С. 303.
5. Микробиологическая активность дерново-подзолистой почвы с запаханной соломой и интродуцированной микробной ассоциацией / Л. Е. Картыжова [и др.] // Воспроизводство плодородия почв и их охрана в условиях современного земледелия: материалы Междунар. науч.-практ. конф. и V Съезда почвоведов и агрохимиков. Минск, 22-26 июня 2015 г. В 2 ч. – Минск: ТВиЦ Минфина, 2015. – Ч. 2. – С. 98-101.
6. Бактерии *Vacillus amyloliquefaciens* 355 с комплексной антимикробной, ростстимулирующей и целлюлолитической активностями / Т. Л. Носонова [и др.] // Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты: сб. науч. тр. – Минск: Беларус. навука, 2016. – Т. 8. – С. 226-235.
7. Оценка эффективности применения биопрепарата «ПолиФунКур» при выращивании посадочного материала однолетних цветочных растений / Т. Л. Савчиц [и др.] // Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты: сб. науч. тр. – Минск: Беларус. навука, 2016. – Т. 8. – С. 249-259.
8. Томсон, А. Э. Торф и продукты его переработки / А. Э. Томсон, Г. В. Наумова. – Минск: Беларус. навука, 2009. – 328 с.
9. Подходы к созданию биологических средств защиты сада и плодовой продукции от болезней / В. Н. Купцов [и др.] // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: материалы междунар. науч.-практ. конф., Краснодар, 16-18 сент. 2014 г. – Краснодар, 2014. – С. 259-262.
10. Зубачов, С. Будущее за органическим земледелием и биотехнологиями [Электронный ресурс] / С. Зубачов. – Органический Национальный Союз. Обзор СМИ. – Режим доступа: topnews.sk.ua. – Дата доступа: 22.02.2017.

УДК 634.11:631.8

ВЛИЯНИЕ ДОЗ ОСНОВНОГО УДОБРЕНИЯ НА РОСТ И ПЛОДОНОШЕНИЕ ЯБЛОНИ

П. С. Шешко

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

***Ключевые слова:** яблоня, минеральное питание, основное удобрение, биометрические показатели роста, накопление пигментов, процессы плодообразования, сохранность плодов, урожайность, средний размер плода, хозяйственный вынос, Беларусь.*

***Аннотация.** В статье представлены результаты исследований по влиянию различных уровней основного удобрения на биометрические показатели роста, накопления пигментов листьями яблони, процессы плодообразования, урожайность и средний размер плода, величину хозяйственного выноса питательных элементов урожая яблок.*