

2. Овчинникова, Т. Ф. Влияние гуминового препарата из торфа «Гидрогумат» на полиферазную активность и метаболизм дрожжевых микроорганизмов / Т. Ф. Овчинникова // Биол. Науки. – 1991. – № 10. – С. 87-90.
3. Экологически безопасные биологически активные препараты растительного происхождения и перспективы их использования в овощеводстве / Г. В. Наумова [и др.] // Овощеводство на рубеже третьего тысячелетия: Материалы науч.-практ. конф. / Акад. Агр. Наук РБ. Бел. НИИ овощеводства. – Минск, 2000. – С. 30-31.
4. Жолик, Г. А. Влияние регуляторов роста на ход формирования семенной продуктивности озимого рапса / Г. А. Жолик // Земляробства і ахова раслін. – Минск, 2005. – № 6. – С. 13-15.

УДК 635.2:631.86.631.46(416.6)

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ ПОЛИФУНКУР НА МИКРОФЛОРУ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

Н. И. Таранда, А. А. Аутко, А. В. Зень

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

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

Ключевые слова: биологическое удобрение, Полифункур, бактерии, актиномицеты, плесневые грибы, картофель, урожайность.

Аннотация. Биологическое удобрение Полифункур в дозах 0,65 и 0,98 л/га при локальном внесении в рядки при посадке картофеля увеличивает численность в почве бактерий и актиномицетов. Дальнейшее увеличение дозы снижает численность бактериальной микрофлоры, но восстанавливает количество плесневых грибов до уровня контроля. При этом происходит достоверное уменьшение урожайности картофеля.

THE INFLUENCE OF BIOLOGICAL FERTILIZER POLIFUNKUR ON THE MICROFLORA OF SOIL AND POTATO YIELD

N. I. Taranda, A. A. Autko, A. V. Zen

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 fertilizer, Polifunkur, bacteria, actinomycetes, fungi, potatoes, yield.

Summary. Biological fertilizer Polifunkur doses of 0,65 and 0,98 l/ha for local introduction into rows when potato planting increases the number of soil bacteria and actinomycetes. A further increase of the dose reduces the number of bacteri-

al flora, but restores the number of fungi to the control level. In this case there is a significant reduction of the potato yield.

(Поступила в редакцию 20.06.2018 г.)

Введение. В последние три десятилетия в результате продолжения изучения особенностей азотфиксации микроорганизмами в ризосфере растений выявлен новый механизм биологического связывания азота – ассоциативная азотфиксация [1]. Нитрогеназной активностью обладают 81% бактерий, сосредоточенных в гистоплане, 71% – в ризоплане и 2,5% – в ризосфере [2]. Размеры ассоциативной фиксации атмосферного азота в условиях умеренного климата за вегетационный период составляют 25-55 кг/га и могут максимально достигать 150 кг/га [3]. Использование ассоциативных диазотропов основывается на комплексном их влиянии на растения: улучшении азотного питания, воздействии гиббереллинов, цитокининов и ауксинов, продуцируемых микроорганизмами, и более интенсивном использовании элементов минерального питания [4].

Как положительная, так и отрицательная роль микроорганизмов в почве наиболее полно обобщена Ю. М. Возняковской [5]. Микроорганизмы переводят в доступную для растений форму сложные соединения почвы и удобрений, осуществляют передвижение питательных веществ из почвы к корню, аккумулируют в микробных клетках питательные вещества, восстанавливают нитраты до газообразного азота и связывают азот атмосферы, синтезируют стимулирующие и антибиотические вещества, а также накапливают продукты обмена, вызывающие токсикоз почвы, потребляют и разрушают корневые выделения растений.

Биоудобрение Полифункур, полученное в процессе аэробной ферментации птичьего помета, обеспечивает стимуляцию роста и повышение урожайности пропашных культур, улучшение их качества, экономию азотных, фосфорных и калийных минеральных удобрений, способствует снижению дозы вносимых органических удобрений и повышению экологической безопасности окружающей среды. Полифункур обеспечивает прибавку урожая клубней картофеля (до 32%) и повышение содержания крахмала (до 14%) [6]. В состав биоудобрения входят диазотрофные и фосфатмобилизующие бактерии и микробы 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.

Цель работы – изучить влияние биоудобрения Полифункур при ленточном способе внесения на микрофлору почвы и урожайность картофеля.

Материалы и методика исследований. Опыт закладывался в соответствии с методикой [7]. Делянки включали в себя 4 ряда, в торце которых находились защитные полосы по 1 м. Повторность вариантов трехкратная. Биоудобрение вносилось на фоне 60 т/га навоза, 10 кг азота и 50 кг фосфора по действующему веществу в форме аммонизированного суперфосфата, 120 кг/га калия.

Полифункур вносили путем распыления 1%-го раствора в рядки перед посадкой картофеля в следующих концентрациях по вариантам: 1 – 0; 2 – 0,65 л/га; 3 – 0,98 л/га; 4 – 1,30 л/га и 5 – 1,63 л/га. Посадку картофеля сорта Скарб проводили 26 мая 2017 г. Определение микрофлоры (бактерий, актиномицетов и плесневых грибов) проводили путем посева разведений почвы, отобранной в 10 местах с каждой делянки с глубины 20 см, на питательные среды в условиях лаборатории. Для учета микроорганизмов использовали метод учета их на твердых питательных средах [8]. Бактерии учитывали путем поверхностного посева 0,05 мл из 4-го разведения (1:10000) на мясопептонный агар (МПА), актиномицеты путем посева 0,05 мл из 3-го разведения (1:1000) на крахмало-аммиачный агар (КАА) и плесневые грибы путем посева 0,05 мл из 2-го разведения (1:100) на среду Сабуро без антибиотика.

Результаты исследований и их обсуждения. Посевы на питательных средах МПА и КАА инкубировали в термостате при 30°C, на среде Сабуро – при комнатной температуре, чтобы дать возможность грибной микрофлоре образовать воздушный мицелий. Учет бактерий проводили через 48 ч, актиномицетов и грибов – через неделю. В период вегетации картофеля посевы микрофлоры почвы проводили дважды – 29 июня и 11 августа 2017 г. Для наглядности чашки с выросшими культурами посева 29 июня представлены на рисунках 2, 3, 4. Повторность посевов почвы на чашки трехкратная в первый срок определения и двукратная – во второй. Рост бактерий из почвы вариантов на МПА представлен на рисунке 1, а рост плесневых грибов – на рисунке 2.

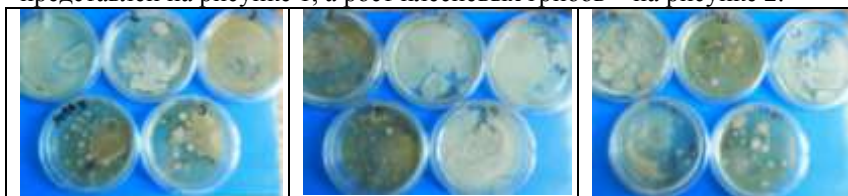


Рисунок 1 – Влияние биоудобрения Полифункур на численность в почве бактерий аммонификаторов



Рисунок 2 – Влияние биоудобрения Полифункур на численность в почве плесневых грибов

Обратив внимание на R-формы бактериальных колоний, можно сразу же отметить, что большинство из них принадлежит спорообразующим бактериям. Предварительно нами были исследованы морфологические формы бактерий, входящие в состав биоудобрения. Их можно увидеть на рисунке 3.

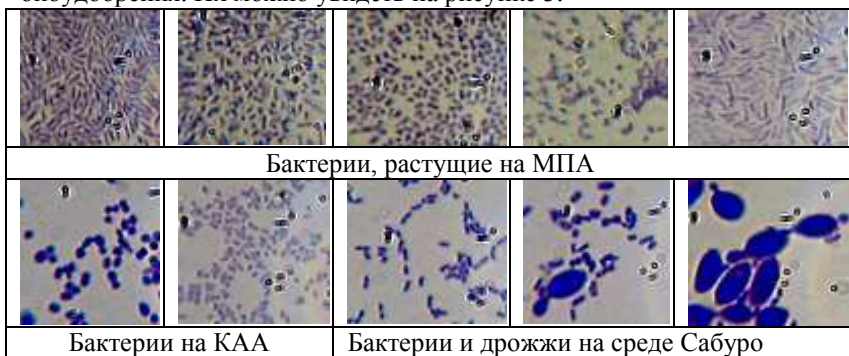


Рисунок 3 – Микрофлора, дающая рост на питательных средах при посеве препарата Полифункур

Как видно из данных рисунка 3, микрофлора Полифункура представлена длинными и короткими палочками, образующими капсулу (косвенный признак способности их к азотфиксации), мелкими коккобактериями, которые растут также на КАА, что говорит об их способности усваивать аммиачную форму азота. На КАА растут и крупные бактерии овальной формы, размножение которых похоже на почкование. Эти же бактерии растут и на среде Сабуро вместе с дрожжеподобными грибами. Оба вида бактерий, растущие на КАА, пересеиваются и хорошо растут и на МПА.

Сравнить микрофлору почвы контрольного варианта и вариантов с внесенными дозами Полифункура можно по рисункам 4 и 5.

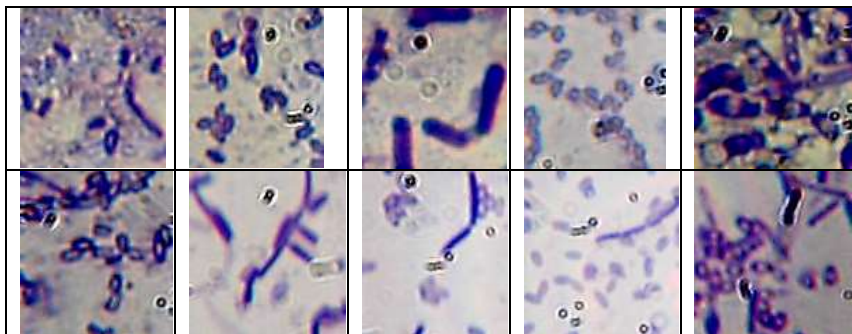


Рисунок 4 – Формы бактерий почвы контрольного варианта

Из данных рисунка 4 видно, что практически вся бактериальная микрофлора почвы в контрольном варианте представлена бациллами (спорообразующими бактериями). С внесением в почву биоудобрения микрофлора становится разнообразнее, появляются бактерии в виде длинных палочек, образующие капсулу, толстые палочки также с капсулами, короткие палочки, коккоподобные бактерии, аналогичные тем, что были в самом биоудобрении (рисунок 3).

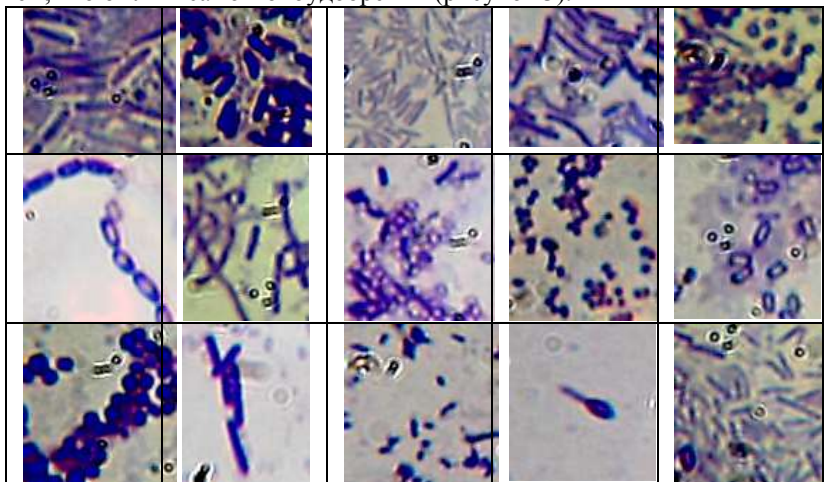


Рисунок 5 – Формы бактерий, встречающиеся в почве после внесения разных доз препарата Полифункур

Таким образом, наблюдается некоторое изменение состава биоценоза при ленточном внесении Полифункура одновременно с посадкой картофеля.

На рисунке 6 представлены численные изменения бактериальной микрофлоры почвы при внесении разных доз Полифункура. При внесении доз из расчета 0,65 и 0,98 л/га численность бактерий возрастает на 5 и 6,55 млн. на 1 г почвы, т. е. в 2 раза. Дальнейшее увеличение дозы биоудобрения ведет к снижению в почве бактерий аммонификаторов, которые сами по себе являются фосфатмобилизующими, т. к. бациллы участвуют в аммонификации азотсодержащих соединений, в т. ч. и органических веществ навоза, который вносился под картофель с осени. Подобная картина наблюдается и с поведением в почве актиномицетов (рисунок 7). Доза Полифункура (1,3 л/га) в среднем за два определения (в июне и августе) снижает численность представителей семейства Streptomycetaceae ниже уровня контрольного варианта.

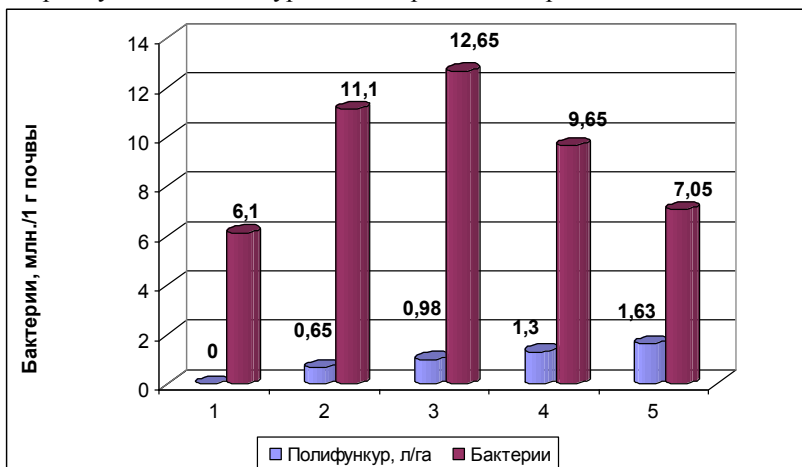


Рисунок 6 – Влияние препарата Полифункур на среднюю за вегетацию численность в почве под картофелем бактерий, млн./г почвы

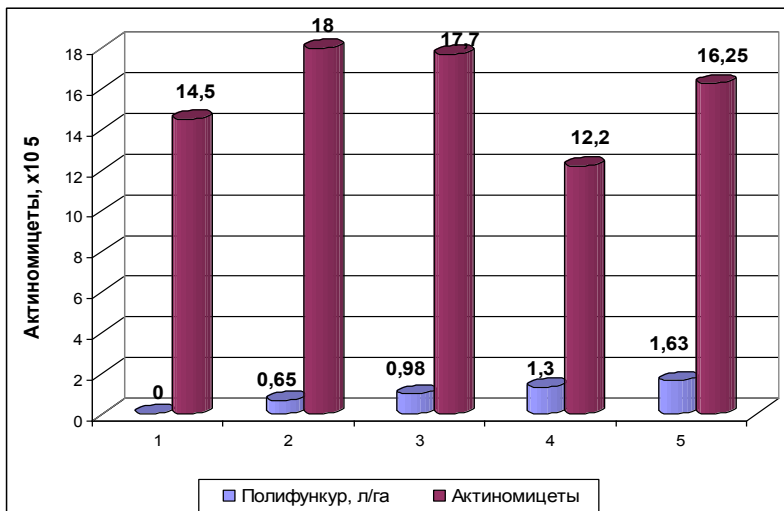


Рисунок 7 – Влияние препарата Полифункур на среднюю за вегетацию численность в почве под картофелем актиномицетов, $10^5/\text{г}$ почвы

Условия для развития плесневых грибов в год исследования сложились благоприятные. Обычно в почве их определяется почти в два раза меньше, хотя роль их в процессах круговорота веществ немалая.

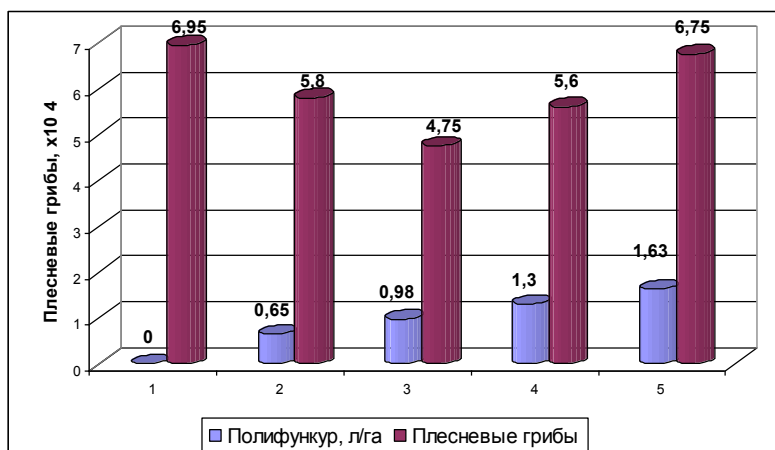


Рисунок 8 – Влияние препарата Полифункур на среднюю за вегетацию численность в почве под картофелем плесневых грибов, 10^4 КОЕ/г почвы

Численность плесневых грибов в вариантах 2 и 3, где наблюдался рост численности бактерий и актиномицетов, снижается на $2,25 \times 10^4$. Затем начинается рост их численности до первоначального уровня. Возможно, в результате снижения численности бактерий в почвенном биоценозе плесени заняли их нишу, которую теряли при внесении первых двух доз биоудобрения Полифункур, которое приводит не только к изменению почвенной микрофлоры, но и урожайности (рисунок 9).

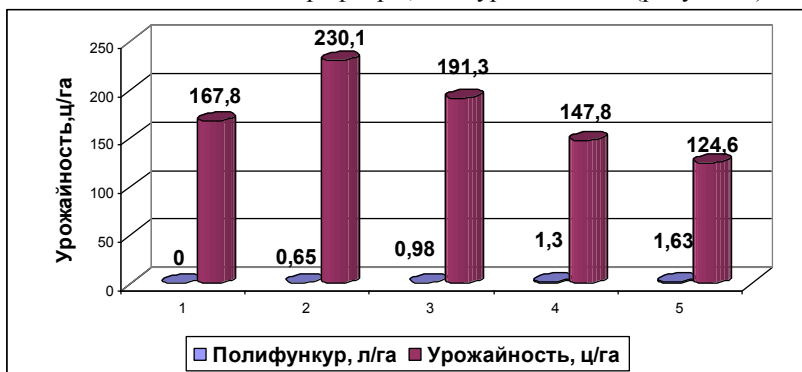


Рисунок 9 – Влияние препарата Полифункур на урожайность картофеля (НСР 0,05 = 16,06 ц)

Заключение. Биологическое удобрение Полифункур в небольших дозах (0,65 и 0,98 л/га) при локальном внесении в рядки во время посадки картофеля в среднем за вегетационный период увеличивает численность в почве бактерий и актиномицетов и снижает численность грибов. Дальнейшее увеличение дозы биоудобрения снижает численность бактериальной микрофлоры, а также достоверно снижает урожайность картофеля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Умаров, М. М. Ассоциативная азотфиксация в биогеоценозах. Почвенные организмы как компоненты биогеоценоза / М. М. Умаров. – М.: Наука, 1984. – С. 185-199.
2. Васюк, Л. Ф. Азотфиксирующие микроорганизмы на корнях небобовых растений и их практическое использование. Биологический азот в сельском хозяйстве / Л. Ф. Васюк. – М.: Наука, 1989. – С. 88-98.
3. Берестецкий, О. А. Фиксация атмосферного азота микроорганизмами в ризосфере и на корнях небобовых культур / О. А. Берестецкий. – Микробиология, 1986. – Т. 55, вып. 1. – С. 158-159.
4. Лукин, С. А. Азоспириллы и ассоциативная азотфиксация у небобовых культур в практике сельского хозяйства / С. А. Лукин, П. А. Кожевин, Д. Г. Звягинцев. – С.-х. биология, 1987. – № 1. – С. 91-98.
5. Возняковская, Ю. М. Микрофлора растений и урожай / Ю. М. Возняковская. – Л.: Колос, 1969. – 240 с.

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)