

АГРОЭКОЛОГИЯ

№ 3-2015

AGROECOLOGY

ТЕМЫ НОМЕРА:

- ДИНАМИКА ВЫБРОСОВ
ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ЦЧР
- ЭКО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
БАРЬЕРОВ МИГРАЦИИ В ПОДЗОЛАХ
НА ДВУЧЛЕНАХ ТАЕЖНОГО
ЛЕСОПАРКА ПЕТРОЗАВОДСКА
- ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛА
ТОНКОДИСПЕРСНОЙ МИГРАЦИИ
В ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ
ЮГО-ВОСТОКА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ
(НА ПРИМЕРЕ НАНОЧАСТИЦ НИКЕЛЯ И ПЛАТИНЫ)
- ФОРМИРОВАНИЕ АГРОЭКОСИСТЕМ
ОЗИМОЙ ПШЕНИШЫ
С УСТОЙЧИВОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ
В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ
- ПРИОРИТЕТНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ОХРАНЫ ПОЧВ
В КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ
- РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННО-
МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ДЛЯ МОДУЛЬНЫХ ПРОГРАММ
НЕПРЕРЫВНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ
В РАМКАХ ПРОЕКТОВ ТЕМПУС
- РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ
VI МОСКОВСКОЙ
МЕЖДУНАРОДНОЙ
ЛЕТНЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
ШКОЛЫ MOSES-2015



АГРОЭКОЛОГИЯ

№ 3-2015

Основан в июне 2014 года

Учредитель и издатель
ООО «Скрипта манент»

Главный редактор
И.И. Васенев

Редколлегия:

С.Л. Белопухов (Москва)
Р. Валентини (Италия)
Г.Д. Гогмачадзе (Москва)
Т.А. Девятова (Воронеж)
М. Демеш (Венгрия)
Ж.-Л. Жанг (Китай)
А.А. Завалин (Москва)
С.В. Керимов (Азербайджан)
В.И. Кирюшин (Москва)
С.П. Кулижский (Томск)
Э. Кшива (Польша)
В. Ллойскандль (Австрия)
Ю.А. Мажайский (Рязань)
М.А. Мазиров (Москва)
М.М. Овчаренко (Москва)
Т.Ф. Персикова (Беларусь)
Н.И. Санжарова (Обнинск)
Е. Стурфогель (Нидерланды)
В.И. Титова (Н. Новгород)
В.А. Черников (Москва)
А.Ф. Черныш (Беларусь)
И.М. Яшин (Москва)

Зам. главного редактора
И.С. Прохоров

Шеф-редактор
И.И. Прохорова

Дизайн и верстка
М.А. Королькова

Адрес для переписки:
127550, г. Москва,
ул. Тимирязевская, 49
кафедра экологии

Адрес в интернете:
www.agroecology.pro
e-mail: urban_soil@mail.ru

Контактные телефоны:
+7 (495) 952-76-25,
+7 (499) 977-04-86

Рукописи, присланные в журнал,
не возвращаются.
Перепечатка материалов журнала
допускается только по
согласованию с редакцией.

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

СОДЕРЖАНИЕ

ДИНАМИКА ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ЦЧР Девятова Т.А., Божко С.Н., Белик А.В.	3
ЭКО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БАРЬЕРОВ МИГРАЦИИ В ПОДЗОЛАХ НА ДВУЧЛЕНАХ ТАЕЖНОГО ЛЕСОПАРКА ПЕТРОЗАВОДСКА Яшин И.М., Черников В.А., Атенбеков Р.А.	7
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ТОНКОДИСПЕРСНОЙ МИГРАЦИИ В ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ ЮГО-ВОСТОКА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ (НА ПРИМЕРЕ НАНОЧАСТИЦ НИКЕЛЯ И ПЛАТИНЫ) Кулижский С.П., Лойко С.В., Новокрещенных Т.А., Истигечев Г.И., Лим А.Г.	13
НАКОПЛЕНИЕ СТРОНЦИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЛУБИНЫ ЗАЛЕГАНИЯ В ПОЧВЕ ПОД ОРЕХОПЛОДНЫМИ НАСАЖДЕНИЯМИ Кошаев А.Г., Мельченко А.И.	19
ФОРМИРОВАНИЕ АГРОЭКОСИСТЕМ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ С УСТОЙ- ЧИВОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ Смирнова Л.Г., Михайленко И.И.	24
ПРИОРИТЕТНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ПОЧВ В КАБАРДИНО- БАЛКАРИИ Матаева О.Х., Чочаев М.М.	27
ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЙ ПЕПТИДНЫЙ БИОРЕГУЛЯТОР РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ ФЛОРАВИТ®-ЗР Белопухов С.Л., Дмитревская И.И., Григораш А.И.	31
ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ВКЛАД БИОКОНВЕРСИИ ОТХОДОВ АПК В ОЗДОРОВЛЕНИЕ БИОСФЕРЫ Сидоренко О.Д.	34
РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ МОДУЛЬНЫХ ПРОГРАММ НЕПРЕРЫВНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ В РАМКАХ ПРОЕКТОВ ТЕМПУС Васенев И.И., Прохоров И.С.	39
РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ VI МОСКОВСКОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ ЛЕТНЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ MOSES-2015 Прохоров И.С., Морев Д.В.	45

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) с 2014 г. Полные тексты статей доступны на сайте научной электронной библиотеки www.elibrary.ru

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации от 15 мая 2001 г. ПИ № 77-9021.

Отпечатано в ООО «САМ Полиграфист».
г. Москва, Протопоповский переулок, д. 6
www.onebook.ru
Подписано в печать 25.09.2015 г.
Печать цифровая. Формат 60x84/8. Заказ №58152

© Агроэкология, 2015,
© ООО «Скрипта манент», 2015



ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЙ ПЕПТИДНЫЙ БИОРЕГУЛЯТОР РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ ФЛОРАВИТ®-3Р

FLORAVIT®-3R – ENVIRONMENTALLY SAFE PEPTIDE BIOREGULATOR
OF PLANT GROWTH AND DEVELOPMENT

¹С.Л. Белопухов, Д.С.-Х.Н.,

¹И.И. Дмитриевская, К.С.-Х.Н.,

²А.И. Григораш, К.Т.Н.

¹РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,

e-mail: belopuhov@timacad.ru,

dmitrevskie@mail.ru

²ООО «Гелла-Фарма»,

e-mail: a.i.grigorash@mail.ru

¹Dr. Sci. S.L. Belopukhov,

¹PhD. I.I. Dmitrevskaya,

²PhD. A.I. Grigorash

¹Russian Timiryazev State Agrarian University,

e-mail: belopuhov@timacad.ru,

dmitrevskie@mail.ru

²Gella-Pharma Ltd.,

e-mail: a.i.grigorash@mail.ru

При обработке биоорганическим микроудобрением Флоравит®-3Р экзопептиды биорегулятора активизируют развитие естественной прикорневой и эпифитной микрофлоры, развитие микоризы и клубеньковых бактерий. При транслокации во внутренние системы растения экзопептиды биорегулятора способствуют реализации генетического потенциала растения. Результаты опытов по применению биоорганического микроудобрения показали высокую эффективность его применения на разных сельскохозяйственных культурах. В составе препарата содержится комплекс биологически активных веществ: незаменимые аминокислоты, полисахариды, органические кислоты, инозитольные, лецитиновые и сериновые фосфолипиды, антиоксиданты, в том числе кофермент Q10; каротиноиды, эссенциальные полиеновые кислоты, ферменты (рибонуклеаза, протеаза, коллагеназа и др.), макро- и микроэлементы, витамины А, группы В, Е, Д, а также комплекс коротких (около 5 кДа) пептидов мембранотропного действия. Определены оптимальные концентрации водных растворов препарата, способы приготовления готовых к употреблению форм биоорганического микроудобрения, способы обработки растений, посевного материала. Биоорганическое микроудобрение Флоравит®-3Р ускоряет появление всходов, корнеобразование, ростовые процессы и начало цветения растений, повышает приживаемость, улучшает декоративные качества, продолжительность цветения и устойчивость к болезням, увеличивает урожай и его качество. Это особенно важно при выращивании оранжевых растений, древесно-кустарникового посадочного материала, цветочной продукции и лукович.

Ключевые слова: биорегуляторы, пептиды, микроорганизмы, растения, метаболизм, экосистемы.

In the treatment of bioorganic microfertilizer Floravit®-3R ekzopeptides bioregulator activate the natural development of the root and epiphytic microflora, mycorrhiza development and nodule bacteria. When a translocation in the internal system of the plant bioregulator ekzopeptides contribute to the implementation of the genetic potential of plants. The results of experiments on the use of bioorganic micronutrient fertilizers have shown high efficiency of its use on different crops, increasing productivity and product quality while reducing the pesticide load, organize effective agroecological farming. Floravit®-3R contains 1.3-1.5% of macro- and microelements, 10-12 g/l organic acids, and 2.5-3.0 g/l of fatty acids. The composition of bioorganic microfertilizer contains complex of biologically active substances, essential amino acids, polysaccharides, organic acids, inositol, lecithin and serine phospholipids, antioxidants, including coenzyme Q10; carotenoids, essential polyene acids, enzymes (ribonuclease, protease, collagenase et al.), macro- microelements, vitamin A, group B, E, D and complex short (about 5 kD) peptides membranotropic action. The optimum concentration of the aqueous solutions of the drug, methods for preparing ready-to-use forms bioorganic microfertilizer processing method, plant seed. Bioorganic microfertilizer Floravit®-3P accelerates the emergence of seedlings, root formation, growth process and the beginning of flowering, increases survival, improves decorative qualities, the duration of flowering and disease resistance, increases the yield and quality. This is especially important in growing greenhouse plants, tree and shrub planting material, flower production and bulbs.

Keywords: bioregulators, peptides, microorganisms, metabolism, ecosystems.

Вопрос экологической безопасности сельскохозяйственной продукции – актуальная проблема последних десятилетий. Достиженные успехи в изучении живых систем показали широту и важность проблем, стоящих перед современной наукой. В первую очередь, это касается изучения вопросов взаимосвязанности метаболических процессов в целостной и неразрывной системе «растение – микроорганизмы» и

разработки адекватных средств и методов влияния на эти процессы. Микроорганизмы осуществляют превращение (окисление, восстановление) ряда неорганических соединений, переводя их в более или, наоборот, менее усвояемую форму. Чрезвычайно полезное значение имеет усвоение азота атмосферы микроорганизмами, что служит почти единственным источником азотистых соединений в почве. Важной особенно-

стью микроорганизмов является выделение ряда биотических веществ (витамины, гормоны), которые способствуют росту высшего растения. Многие высшие растения живут в симбиозе с грибами, образуя микоризу, или грибокорень. На надземных органах растений развивается эпифитная микрофлора, а ее микроорганизмы способствуют росту высшего растения, в данном случае путем снабжения их гормональными

ми веществами. В целом рост высших растений возможен на минеральной питательной среде в стерильных условиях. Однако в присутствии микроорганизмов он идет более интенсивно. Даже при полной обеспеченности всеми питательными веществами в стерильных условиях темпы роста растений снижаются. Исследования природных микробиоценозов, выполненные в последние 10-15 лет показали, что метаболические процессы, протекающие в экосистеме «растение – микроорганизмы» имеют значительную большую взаимозависимость и биосинергетическую взаимообусловленность, чем это представлялось ранее.

Концепция микробиома, изначально предложенная J. Lederberg с соавторами [1] для характеристики совокупного генома микрофлоры животных и человека, может быть, по нашему мнению, распространена на растительный мир. Следуя этой концепции, можно предположить, что основные участники поддержания устойчивого роста и развития растительной экосистемы должны продуцировать вторичные метаболиты, отвечающие за их мутуалистическое взаимодействие. В пользу этого предположения указывали также и результаты, полученные при исследовании симбиогенеза растительных экосистем [2].

Почва представляет собой благоприятную среду для развития микроорганизмов. Приблизительные подсчеты показывают, что в 1 г почвы содержится 10^9 бактерий, 10^5 грибов, 10^3 водорослей. Суммарная масса всех микроорганизмов в пахотном слое составляет примерно 6-7 т/га. Естественно, что такое колоссальное количество живых организмов оказывает многообразное и раз-

ностороннее влияние на процессы, происходящие в почве, и на жизнь высших растений. Особенно много микроорганизмов развивается около корневых систем – ризосферные микроорганизмы. Число микроорганизмов в прикорневой зоне в 50-100 раз превышает их число вне сферы влияния корневых систем. Это и понятно, так как благодаря выделениям около корневых систем создаются благоприятные условия для их питания. Поскольку корневые выделения различны у разных растений, ризосферные микроорганизмы тоже специфичны. Под влиянием микроорганизмов происходят как нежелательные процессы, так и полезные. Микроорганизмы могут вызывать заболевания растений и накопление некоторых токсичных веществ, выступать как конкуренты высших растений, поглощая усвояемые питательные вещества. Вместе с тем микроорганизмы участвуют в минерализации органических веществ, переводя их в усвояемую форму. В этой связи органическое вещество почвы служит важнейшим резервом питательных веществ для растений.

Видовое разнообразие почвенных симбиотических микроорганизмов велико (а большинство и не высеваются *in vitro*), эффект применения при внесении в почву средств, содержащих искусственно выращенные микроорганизмы, будет определяться степенью близости используемых штаммов, выраженной направленностью действия метаболитов, продуцируемых этими микроорганизмами, а также динамической сбалансированностью текущих потребностей в метаболитах всеми звеньями симбиотического сообщества и растения [3, 4]. По этой причине эффект от применения подобных препаратов чаще всего име-

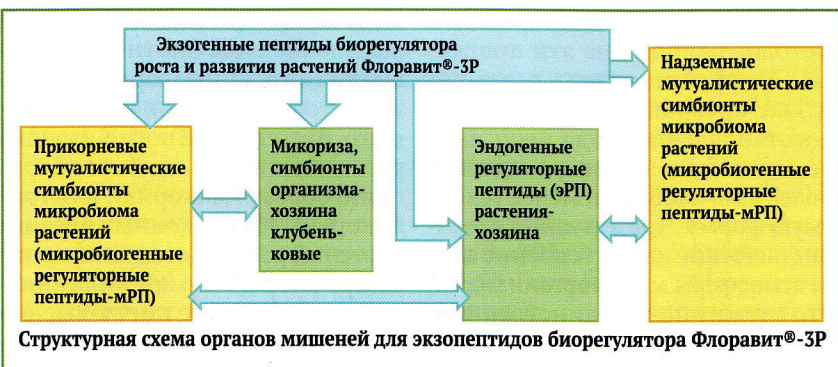
ет неустойчивый характер. Кроме того, возникают вопросы к безопасности применения таких препаратов для животных и людей.

Таким образом, действие каждого из подобных препаратов, направленных на тот или иной фрагмент экосистемы, недооценивает того обстоятельства, что каждый из фрагментов являясь элементом экологического сообщества сам представляет собой сложную экосистему, обладающую не только определенной автономией, но и при этом становясь участником формирования системно-функциональной целостности всей экосистемы. Оптимальным решением для биорегулирования роста и развития растения представляются препараты, которые бы содержали в качестве действующих агентов биологически активные вещества, сбалансированно воздействующие как на развитие микроорганизмов, так и само растение. При этом, пользуясь медицинской терминологией, воздействовали бы согласованно как на «иммунную, эндокринную и нервную системы» растения-хозяина, так и на соответствующие системы микробиома (почвенные микроорганизмы, эпифитная микрофлора).

Цель исследования – изучение действия биорегулятора Флоравит®-3Р на рост и развитие сельскохозяйственных растений: лен-долгунец, лен масличный, ячмень пивоваренный, техническая конопля, эфиромасличные культуры.

Препарат зарегистрирован и используется также как кормовая добавка (КД) для животных, в 2010-2015 гг. этот препарат имеет доказанный широкий спектр действия как на микроорганизмы (*in vivo*, *in vitro*) животных, так метаболизм животных в целом [5, 6]. В качестве основных действующих веществ препарат содержит низкомолекулярные белки, пептиды, органические кислоты, комплекс микроэлементов [7]. Безопасность для животных и людей доказана клинически и практикой применения в форме биологически активной добавки (БАД) и КД в течение более чем 15 лет [8].

Результаты. Выполненные в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева



зева исследования действия препарата на различных сельскохозяйственных культурах позволили зарегистрировать препарат как биоорганическое микроудобрение Флоравит®-ЗР [9-16]. При этом определено биорегулирующее влияние препарата на рост и развитие растений как результат системного воздействия на организм хозяина (растение) и по-

чвенные и поверхностные симбионты, схема действия представлена на рисунке.

При обработке биоорганическим микроудобрением экзопептиды биорегулятора активизируют развитие естественной прикорневой и эпифитной микрофлоры, а также развитие микоризы и клубеньковых бактерий. При транслокации во вну-

тренные системы растения экзопептиды биорегулятора способствуют реализации генетического потенциала растения. Отсутствие деформаций в программе развития растений позволяет утверждать именно о сбалансированном характере биорегулирования в системе «организм хозяина – микроорганизмы».

Таким образом, результаты наших опытов по применению разработанного биоорганического микроудобрения показали высокую эффективность, увеличение урожайности и качества продукции при снижении пестицидной нагрузки. Результаты исследований подтвердили гипотезу о принципиальной осуществимости системного биорегулирующего воздействия на рост и развитие растений с целью практической организации эффективного агроэкологического земледелия.

Литература

References

1. Lederberg J., McCray A.T. 'Ome sweet' Omics – a genealogical treasury of words // Scientist, 2001, V. 15. – P. 8.
2. Тихонович И.А., Проворов Н.А. Сельскохозяйственная микробиология как основа экологически устойчивого агропроизводства: фундаментальные и прикладные аспекты // Сельскохозяйственная биология, 2011, № 3. – С. 3-9.
3. Popova L.Yu., Lobova T.I., Krylova T.Yu. The adaptation of Escherichia coli and Bacillus subtilis transgenic microorganisms to microecosystem conditions // Adv. in Space research, 2001, V. 27, № 9. – P. 1571-1579.
4. Куприянов А.А., Семенов А.М., Ван Бругген А.Х.К. Перемещение энтеропатогенных и сапротрофных бактерий в цикле экониса: животные – экскременты – почва – растения – животные // Известия РАН, сер. биол., 2010, № 3. – С. 318-323.
5. Григораш А.И. Способ получения стимулятора роста микроорганизмов Патент на изобретение РФ № 2482175, 14.09.2011.
6. Григораш А.И., Воробьева Г.И., Кудрявцев А.Е., Лоеко Н.Н., Погорельская Л.В., Бредихина Н.А. Биосинергетики – биорегуляторы метаболизма широкого действия // Иммунопатология. Аллергология. Инфектология, 2009, № 2. – С. 171.
7. Богданов В.В., Фаткулина Э.Ф., Григораш А.И., Ямскова В.П., Ямсков И.А. Биорегуляторы новой группы, выделенные из среды культивирования гриба Fusarium sambucinum / Тезисы докладов 3-го съезда микологов России, Москва, 2012. Раздел 17. Грибные биотехнологии. – С. 369.
8. Погорельская Л.В., Кудрявцев А.Е., Кузнецов В.Ф., Григораш А.И. Биорегуляторы формирования микробно-иммунологической устойчивости // Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы, 2013, № 5. – С. 68-70.
9. Белопухов С.Л., Дмитриевская И.И., Григораш А.И. Способ выращивания льна-долгунца. Патент на изобретение РФ № 2525266, 15.04.2013.
10. Белопухов С.Л., Дмитриевская И.И., Григораш А.И. Способ выращивания льна масличного. Патент на изобретение РФ № 2535143, 04.07.2013.
11. Белопухов С.Л., Бугаев П.Д., Григораш А.И. Способ выращивания ячменя. Патент на изобретение РФ № 2539802, 27.12.2013.
12. Белопухов С.Л., Дмитриевская И.И., Григораш А.И. Способ стимулирования роста и развития эфиромасличных растений. Патент на изобретение РФ № 2543812, 03.12.2013.
13. Белопухов С.Л., Бугаев П.Д., Ламмас М.Е., Прохоров И.С. Влияние биопрепаратов на фотосинтетическую активность посевов ячменя // Агрохимический вестник, 2013, № 5. – С. 19-21.
14. Шатилова Т.И., Витол И.С., Герчиу Я.П., Белопухов С.Л., Семко В.Т. Действие препаратов – фиторегуляторов на формирование качества зерновых культур // Достижения науки и техники АПК, 2010, № 12. – С. 47-48.
15. Белопухов С.Л., Дмитриевская И.И., Прохоров И.С., Григораш А.И. Влияние биопрепарата Флоравит на рост, развитие и урожайность льна-долгунца // Агрохимический вестник, 2014, № 6. – С. 28-30.
16. Ушаповский И.В., Корнеева Е.М., Белопухов С.Л., Дмитриевская И.И., Прохоров И.С. Изучение биорегуляторов для предотвращения действия гербицидов на посевах льна-долгунца // Агрохимический вестник, 2014, № 4. – С. 27-29.
1. Lederberg J., McCray A.T. 'Omiesweet' Omics – a genealogical treasury of words // Scientist, 2001, V. 15. – P. 8.
2. Tikhonovich I.A., Provorov N.A. Agricultural microbiology as basement for environmentally sustainable agriculture: fundamental and applied aspects // Agricultural Biology, 2011, № 3. – pp. 3-9.
3. Popova L.Yu., Lobova T.I., Krylova T.Yu. The adaptation of Escherichia coli and Bacillus subtilis transgenic microorganisms to microecosystem conditions // Adv. in Space research, 2001, V. 27, № 9. – P. 1571-1579.
4. Kupriyanov A.A., Semenov A.M., van Bruggen A.Kh.K. Transfer of enteropathogenic and saprotrophic bacteria in econiche cycle: animals – excrements – soil – plant – animals // RAS bulletin, Biology, 2010, № 3. – pp. 318-323.
5. Grigorash A.I. Method for producing of microorganism growth stimulator. Patent RU № 2482175, 14.09.2011.
6. Grigorash A.I., Vorobieva G.I., Kudryavtsev A.E., Loenko N.N., Pogorelskaya L.V., Bredikhina N.A. Biosinergetiki - Bioregulators metabolism broad action // Immunopathology. Allergology. Infectology, 2009, № 2. – pp. 171.
7. Bogdanov V.V., Fatkulina E.F., Grigorash A.I., Yamskova V.P., Yamskov I.A. Bioregulator new group isolated from the culture medium of the fungus Fusarium sambucinum / Abstracts of the 3rd congress of mycologists Russia, Moscow, 2012. Section 17. Fungal biotechnology. – pp. 369.
8. Pogorelskaya L.V., Kudryavtsev A.E., Kuznetsov V.F., Grigorash A.I. Bioregulator formation of microbial and immunological stability // Epidemiology and Infectious Diseases. Topical issues, 2013, № 5. – pp. 68-70.
9. Belopukhov S.L., Dmitrevskaya I.I., Grigorash A.I. Method of flax cultivation. Patent RU № 2525266, 04.15.2013.
10. Belopukhov S.L., Dmitrevskaya I.I., Grigorash A.I. Method of oil flax growing. Patent RU № 2535143, 04.07.2013.
11. Belopukhov S.L., Bugaev P.D., Grigorash A.I. Method of barley growing. Patent RU № 2539802, 12.27.2013.
12. Belopukhov S.L., Dmitrevskaya I.I., Grigorash A.I. Method for promoting growth and development of aromatic plants. Patent RU № 2543812, 03.12.2013.
13. Belopukhov S.L., Bugaev P.D., Lammas M.E., Prokhorov I.S. Influence of biological products on the photosynthetic activity of barley // Agrochemical Herald, 2013, № 5. – pp. 19-21.
14. Schatilova T.I., Vitol I.S., Gertchiu Ya.P., Belopukhov S.L., Semko V.T. Influence of phyto regulators on formation of grain crops quality // Advances in Agriculture, 2010, № 12. – pp. 47-48.
15. Belopukhov S.L., Dmitrevskaya I.I., Prokhorov I.S., Grigorash A.I. Influence of Floravit biopreparation on growth, development and productivity of flax // Agrochemical Herald, 2014, № 6. – pp. 28-30.
16. Ushchapovsky I.V., Korneev E.M., Belopukhov S.L., Dmitrevskaya I.I., Prokhorov I.S. The study of bio-regulators to prevent the action of herbicides on crops of flax // Agrochemical Herald, 2014, № 4. – pp. 27-29.