

УДК 631.147:631.86:631.461

МІКРОБІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ АГРОТЕХНОЛОГІЙ

М.О. ОСТАПЧУК, канд. с.-г. наук,
доцент

І.С. ПОЛИЩУК, канд. с.-г. наук,
доцент

О.В. МАЗУР, канд. с.-г. наук, доцент

В.Д. ПАЛАМАРЧУК, канд. с.-г.
наук, доцент

Вінницький національний аграрний
університет

Розглянуто питання необхідності вдосконалення ресурсозберігаючих енергоощадних, технологічних прийомів та технологій вироццвання сільськогосподарських культур. Висвітлено визначальну роль ґрунтових мікроорганізмів в процесі формування показників родючості ґрунту. Наголошується на важливості біологічних засобів захисту рослин від шкідників та хвороб, прийомах їх застосування в системі альтернативних агротехнологій. Визначено ефективність біогумусу – продукту переробки червоними каліфорнійськими черв'яками органічних відходів та водних витяжок з нього, а також ЕМ- технологій в підвищенні родючості ґрунту, оздоровленні природнього середовища. Сформовано огляд літературних джерел за останні роки стосовно наукових досліджень, виробничих випробувань, економічної ефективності застосування біопрепаратів в Україні та зарубіжних країнах.

Ключові слова: родючість ґрунту, ґрунтові мікроорганізми біопрепарати, агротехнології, навколишнє природнє середовище.

Літ.25.

Постановка проблеми. Розширене відтворення родючості ґрунтів, розробка високоефективних ресурсозберігаючих агротехнологій, охорона довкілля – основні проблеми сучасного землеробства. Створення таких технологій передбачає розв'язання проблем трансформації гумусу, макро- і мікроелементів у ґрунті. Також, важливим є виведення нових сортів рослин з високою здатністю до використання біологічного азоту.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

31 Питанню мікробіологічного оздоровлення ґрунтів, виробництва та внесення в ґрунт мікробних препаратів, з метою повернення ґрунту його природньої мікрофлори[12], приділяється достатньо уваги в таких країнах, як США, Японія, Угорщина, Франція і ін.

Сільське господарство України функціонує у стані від'ємного балансу гумусу, а також фосфору, азоту та інших поживних речовин, а тому, істотним резервом підвищення продуктивності рослинництва є широке застосування біопрепаратів, створених вітчизняними мікробіологами, на основі вільноживучих, асоціативних, симбіотрофних азотфіксуючих, фосфатмобілізуючих мікроорганізмів, а також препаратів бінарної дії, з поєднанням різних штамів мікроорганізмів [1; 4; 12; 20].

Формулювання цілей статті полягає в оцінці ефективності біологічних препаратів – біотрансформаторів ґрунту вітчизняного виробництва та можливості їх широкого застосування, особливо в умовах активного поширення технологій біологічного спрямування. як у світі, так і в Україні.

Виклад основного матеріалу. Склад ґрунтової мікрофлори та її чисельність суттєво залежать від доз органічних та мінеральних добрив, що вносяться, строків їхнього внесення та типу ґрунту. Підсилюючи ріст та розвиток рослин, вони тим самим, стимулюють життєдіяльність мікрофлори ґрунту, активізуючи мікробіологічні процеси та посилюючи мобілізацію поживних речовин самого ґрунту [5], завдяки чому, покращується живлення сільськогосподарських рослин. Результати наукових досліджень [9; 21] свідчать про те, що добрива по різному впливають на ґрунтову мікрофлору: органічні добрива сприяють збільшенню кількості азотобактера, одігонітрофілів та фосформобілізуючих бактерій, а внесення в ґрунт повного мінерального добрива активізує життєдіяльність нітрифікуючих бактерій

Є.Н. Мішустін [13] встановив стимулюючий вплив невисоких та стримуючий – високих норм добрив на чисельність ґрунтових мікроорганізмів. При цьому, ступінь впливу різних доз і видів добрив на мікрофлору та біохімічну активність ґрунту, залежить від фізико-хімічних особливостей, даного типу ґрунтоутворення.

Найбільш інтенсивному розвитку ґрунтових мікроорганізмів (до 79,8 млн. в 1 г. абсолютно сухого ґрунту), за даними досліджень Білоцерківської ДСС [22], на період сходів, сприяє заорювання під буряки цукрові N80P100K100 + 5 т/га соломи. При цьому, серед штамів мікроорганізмів переважали амоніфікатори (43,2 млн. КУО), що вказувало на наявність іммобілізаційних процесів у ґрунті. Значна кількість науковців – дослідників вважають, що внесення мінеральних добрив під основні сільськогосподарські культури не повинно перевищувати доз фізіологічного оптимуму.

Інститутом сільськогосподарської мікробіології УААН [16] розроблено й апробовано ряд тестів на визначення для сільськогосподарських культур фізіологічного оптимуму азоту та фосфору.

На показник фізіологічного оптимуму поживних речовин для рослин істотно впливають бактеріальні препарати – екологічно чисті добрива комплексної дії. Мікроорганізми, на основі яких вони створені, не тільки фіксують азот атмосфери або трансформують фосфати ґрунту, а й продукують амінокислоти, рістактивуючі сполуки та речовини антибіотичної природи, що стримують розвиток фітопатогенів [2; 7].

Одним з напрямків поширення мікробних біотехнологій, який межує з проблемами ґрунтознавства та землеробства, є розробка мікробіологічних основ агротехнологій, спрямованих на охорону ґрунтів, збереження та підвищення їхньої родючості за рахунок мікробної трансформації гумусу.

За умов функціонування біологічного землеробства в ґрунті підвищується загальний вміст гумусу, ступінь його гуміфікації, активізуються процеси утворення гумусних сполук. На даний час розроблено рекомендації щодо відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахистному землеробстві, застосуванню комплексних препаратів на основі вуглеамонійних солей, виробництву і використанню біоорганічних добрив на основі бурого вугілля. Відпрацьовано концепцію мікробного моніторингу та оздоровлення ґрунтів, забруднених важкими металами, систему нормування забруднень ґрунтів нафтою і технологію їх біологічної меліорації.

Підвищенню врожайності сільськогосподарських культур сприяють мікробні препарати нового покоління – біотрансформатори рослин. Використання мікробних препаратів забезпечує постачання рослинам корисних мікроорганізмів в потрібній кількості і в потрібний час. Маючи у своєму складі фізіологічно активні речовини бактеріального походження, вони активно впливають на розвиток кореневої системи рослин, з формуванням значної адсорбуючої поверхні [5], що сприяє зростанню коефіцієнта використання добрив інокульованими рослинами.

Активізація корисних мікробних процесів у зоні кореневої системи рослин можлива двома способами:

- внесенням в ґрунт органічних і мінеральних добрив, які оптимізують діяльність аборигенної мікрофлори ґрунту;
- забезпеченням його високоефективними штамми азотфіксуючих, фосфатмобілізуючих мікроорганізмів та мікроорганізмів–продуцентів рістрегулюючих і антибіотичних речовин [19].

В процесі формування екологічно збалансованого сільськогосподарського виробництва важливу роль відіграють мікробіологічні засоби захисту рослин від шкодочинного фактору (хвороби та шкідники). Відомими серед них є: біоплант, ризоплан та поліміксобактерин. В ІМВ НАНУ, на основі ендоефітної бактерії *Bacillus subtilis*, створено високоєфективний препарат фітоспорин, який застосовують для обробки насіння сільськогосподарських культур, як замітник хімічних протруйників. Клітини і спори бактерій, які є основою препарату, швидко проникають в тканини проростків і захищають рослини від патогенів, контамінуючих внутрішні органи. Застосування фітоспорину підвищує врожайність сільськогосподарських культур на 20% [18].

Обсяги виробництва препаратів на основі азотфіксуючих бактерій в останнє десятиліття становили (га/норм): в Угорщині – понад 200 тис., Великобританії та Польщі – по 500 тис., Румунії – понад 1 млн., Індії – 3, Канаді – 4, Австралії – 6 млн. га/норм. У США потреби сільського господарства в азоті забезпечуються за рахунок мінеральних добрив на 31 %, гною – 24,2, біологічного азоту – 44,8% [8]. Для боротьби з шкідниками сільськогосподарських культур розроблено і випускають препарати на основі *Bacillus thuringiensis* [11] – дипел, параспорин, боград, біотрол та турицид (США), ентобактерин, дендробіцилін, гомелін, лепідоцид, турингін, бактокуліцид та БІП (Росія), біоспор2802 (Німеччина), бактоспеїн (Франція), бактуцид та екзобак (Італія), туринжин (Румунія), бацилан (Польща). З метою збереження поживної цінності кормової рослинної сировини для силосування, в ІМВ НАНУ [17]. Розроблено й успішно використовують біоконсервант комплексної дії – літосил, створений на основі молочнокислих бактерій. Дана мікробна асоціація характеризується високою швидкістю росту й утворенням кислот, які пригнічують ріст гнильних мікроорганізмів та надають силосу якісні органолептичні властивості. Позитивний вплив на природні мікробні асоціації мають регулятори росту рослин, під впливом яких підсилюється здатність мікробів синтезувати речовини, антибіотичні до окремих хвороботворних бактерій та зростає число мікроорганізмів, стійких до деяких груп фунгіцидів. встановлені дослідженнями Інституту мікробіології і вірусології НАН України. Позитивним прикладом цього є результати багаторічної співпраці Поліського філіалу ННЦ "ІГА ім. О.М. Соколовського" з Центром біологічної стимуляції та захисту рослин ТзОВ "БІО БіЗ і КО" Російської Федерації, науковими установами України з дослідження, проведення виробничих випробувань, вдосконалення технологій виробництва

біологічного препарату Агат -25 та його модифікацій. Цей продукт широко застосовується в народному господарстві України, Росії, Білорусі і інших країн.

Основу біопрепарату складають бактерії *Pseudomonas aureofaciens* Н-16, продукти їх життєдіяльності, збагачені природними індукторами імунітету рослин. Препарат імунізує рослину шляхом формування неспецифічної системної стійкості до збудників хвороб та до ряду несприятливих факторів оточуючого середовища, таких як посуха, низькі і високі температури. Препарат має також безпосередню фунгіцидну дію на патогени, активізує ростові процеси у рослин, сприяє покращенню їх мінерального живлення за рахунок фіксації азоту з повітря та переводу у засвоювану форму нерозчинних форм фосфатів, очищенню ґрунту від залишків отрутохімікатів, відтворенню і активізації життєдіяльності корисної мікрофлори [23].

Інститутом молекулярної біології і генетики НАН України створено вітчизняний комплексний мікробіологічний препарат КЛЕПС. Дуалом (гармонійним партнером) базової бактерії є азотфіксуюча бактерія, яка постачає рослинам біологічний азот, біостимулятори, посилює імунітет рослини і тим самим – попереджує захворювання. Кукурудза, гречка, ячмінь, овес, жито, пшениця яра та озима, томати, кабачки, морква, перець, буряк столовий, картопля, оброблені препаратом КЛЕПС, на ґрунтах без внесення азотних добрив та застосування протруйників (їх функції взяли на себе бактерії препарату), забезпечували ранню і кращу схожість насіння, пришвидшення цвітіння й дозрівання рослин, вищий врожай (на 15-30 %), кращу якість врожаю (підвищення вмісту білка) [10].

Біогумус – продукт переробки червоними каліфорнійськими черв'яками органічних відходів та водні витяжки з нього – Вермистим, Вермистим-К, Гумісол, як альтернативні види твердих та рідких органічних добрив, дозволяють запровадити "органічний" тип ведення сільськогосподарського виробництва. Вони містять усі компоненти вермикомпосту в розчиненому і активному стані: гумати, фульвокислоти, амінокислоти, вітаміни, природні фітогормони та інші рістрегулюючі речовини, мікро- і макроелементи та спори ґрунтових мікроорганізмів, чого немає в більшості пропонованих стимуляторів [16], підвищують імунітет рослин цукрових буряків до різних захворювань. Бактерицидні і фунгіцидні властивості біостимулятора росту і розвитку рослин зумовлені наявністю в ньому бактеростатичних білків, що виділяються тканинами дощового черв'яка в процесі вермикультивування.

Обробка бульб перед посадкою Вермистимом (8л/т) та обприскування рослин під час вегетації, підвищувало стійкість рослин картоплі щодо хвороб. Уражуваність рослин культури хворобами (фітофтороз, макроспоріоз та ін.) знижувалася на 32-68 %, а підвищення врожайності бульб складало 18,5- 63,0 ц/га, або на 9,6- 32,6 % відносно контролю [6].

Комплексний натуральний препарат Гумісол, містить сапрофітні мікроорганізми– $6,40 \times 10^5$, Гумісол–супер– $1,76 \times 10^6$. Насіння, оброблене Гумісолом, одразу одержує "співдружність" мікроорганізмів, які починають працювати на користь рослини. Вони знижують можливість розвитку патогенної мікрофлори [3].

«... уже тепер є приклади ефективного впровадження так званих ЕМ-технологій, які ґрунтуються на відмові від використання мінеральних добрив і пестицидів. Інша річ, що й цей напрям ще недостатньо дослідили науковці»[15]. Застосування ЕМ-препаратів створює оптимальні умови для розвитку корисної мікрофлори як ґрунту, так і рослин (епіфітної мікрофлори), яка підвищує родючість ґрунту та врожайність сільськогосподарських культур (Рекомендації з використання ЕМ-технологій).

ЕМ-технології багатofункціональні за своїми можливостями в різних галузях народного господарства, зокрема:

- у вирощуванні с-г продукції без застосування хімічних препаратів;
- у відновленні природньої родючості ґрунту і підвищенні врожайності у 2-3 рази;
- у виробництві ферментованих добрив, кормів і біодобавок до них;
- у переробці побутових і промислових органічних відходів і т.д.

«... с помощью ЕМ-технологии оказывается возможным не только предотвратить поражение насекомыми и болезнями сельскохозяйственных культур, увеличить их урожайность, но и прекратить использование гербицидов»[25]. ЕМ-технологія значно підвищує стійкість рослин до хвороб, шкідників, посухи та заморозків. Ці мікроорганізми не містять патогенних складових.

Провідний фахівець європейського та світового рівня з ЕМ-технологій - Ернст Хаммес (Німеччина) зазначає, що в Німеччині з даною технологією плідно працюють 60% інкубаторів та близько 10 тисяч малих підприємств різних напрямків [24]. Наведені приклади свідчать про широкий вибір біотехнологічних продуктів і розробок науковців для сільськогосподарського виробництва.

Недостатньо висока динаміка впровадження біопрепаратів пояснюються рядом причин, а саме: слабкістю обізнаності фахівців, низькою платоспроможністю АПК відсутністю в Україні сучасного виробництва бактеріальних добрив.

Таким чином, цілеспрямована державна політика розвитку біотехнологій для сільського господарства, можлива лише за умов широкої пропаганди переваг біологічного землеробства, підвищення екологічного досвіду керівників і працівників АПК й інвестиційної політики, спрямованої на відродження в Україні мікробіологічної промисловості.

Висновки і перспективи подальших досліджень.

- Встановлено стимулюючий вплив невисоких норм добрив на чисельність ґрунтових мікроорганізмів та біохімічну активність ґрунту;

- Виявлено позитивний вплив екологічно-чистих добрив комплексної дії – бактеріальних препаратів на фізіологічний оптимум поживних речовин у ґрунті;

- Визначено закономірності мікробної трансформації гумусу та доведено, що за умов біологічного землеробства вміст його в ґрунті підвищується;

- Встановлено позитивний вплив мікробних препаратів – біотрансформаторів рослин, в т.ч. ЕМ - технологій, в системі органічного (біологічного) землеробства, на динаміку зростання родючості ґрунту, збільшення врожайності сільськогосподарських культур, оздоровлення навколишнього природного середовища.

Отже, розширення та поглиблення наукових досліджень, виробничі випробування та активне впровадження у виробництво нових ефективних мікробіологічних препаратів – шлях до корінного оздоровлення ґрунтів, отримання екологічно безпечної сільськогосподарської продукції, принципово нового рівня розвитку аграрного сектору економіки.

Список використаної літератури

1. Андреюк, Е. И. БТУ – новое бактериальное удобрение / Е. И. Андреюк, В. Н. Антипчук, Е. В. Танцюренко // Микробиологический журнал. – 1999.– № 2. – С. 45–53.
2. Антипчук, А. Ф. К вопросу о положительном действии азотобактера на прорастание семян огурцов /А. Ф. Антипчук, Р. М. Канцелярук, Н. Н. Сорочинская // Микробиологический журнал. – 1985. – № 2. – С. 19–23.

3. Байрак, Н. Гумісол – елемент біоорганічного землеробства / Н. Байрак // Пропозиція. – 2002. – № 6. – С. 54.
4. Виробництво біопрепаратів комплексної дії: проблеми становлення / С. Ф. Козар, С. П. Надкерничий, М. К. Шерстобоев, В. П. Патики // Бюл. Ін.-ту с.-г. мікробіології. – 1998. – № 2. – С. 30–33.
5. Войнова-Райкова, Ж. Микроорганизмы и плодородие / Ж. Войнова-Райкова, В. Ранков, Г. Алехова. – М. : Агропромиздат, 1986. – С. 67–74.
6. Волкогон В. Мікробіологи пропонують змінити стратегію удобрення сільгоспкультур / В. Волкогон // Пропозиція. – 2009. – № 51. – С. 52–54.
7. Вплив азотобактера на врожай та якість цукрових буряків / А. Антипчук, В. Рангелова, О. Танцюренко, А. Шевченко // Мікробіологічний журнал. – 1997. – № 4. – С. 90–95.
8. Іутинська Г. О. Сучасний стан і перспективи розвитку ґрунтової мікробіології в Україні / Г. О. Іутинська, В. П. Патики // Бюл. Ін-ту с.-г. мікробіології. – 2000. – № 6. – С. 7–14.
9. Калмикова Н. О. Вплив бактеріальних азотфіксуючих препаратів на продуктивність цукрових буряків / Н. О. Калмикова, Л. О. Гоголь // Зб. наук. пр. ІЦБ УААН. – К., 2000. – Вип. 2, кн. 2. – С. 103–109.
10. Козировська Н. В Україні зареєстровано перший вітчизняний мікробіологічний препарат для рослинництва КЛЕПС / Н. Козировська, В. Деркач // Пропозиція. – 2001. – № 10. – С. 60–61.
11. Кузнецова Л. Н. Отечественные энтомопатогенные биопрепараты на основе *Bacillus thuringiensis* вместо химических инсектицидов / Л. Н. Кузнецова // Бюл. Ін-ту с.-г. мікробіології. – 1999. – № 4. – С. 22–25.
12. Мариноха П. Микробиологическое оздоровление почв / П. Мариноха // Агроном. – 2000. – № 3. – С. 28–29.
13. Мишустин Е. Н. Микроорганизмы и продуктивность земледелия / Е. Н. Мишустин. – М. : Наука, 1972. – 343 с.
14. Мікроорганізми та альтернативне землеробство / В. П. Патики, І. А. Тихонович, І. Д. Філіп'єв та ін. / за ред. В. П. Патики. – К. : Урожай, 1993. – 176 с.
15. Надикто В. Ще раз про TILL та NO-TILL / В. Надикто, Ю. Рогач, В. Ковбаса // Пропозиція. – 2009. – № 5. – С. 97–98.
16. Павлишак Я. Я. Роль біостимулятора росту Вермистиму в підвищенні продуктивності ярого ячменю / Я. Я. Павлишак, Є. М. Венгрін // Сільський господар. – 2002. – № 9–10. – С. 32.

17. Подгоский В.С. Пробиотические препараты на основе молочнокислых бактерий / В. С. Подгоский // Микробиологический журнал. – 1994. – Т. 56, № 2. – С. 97–98.
18. Смирнов В. В. Эндофитные бактерии рода – перспективные культуры для создания биологических средств защиты растений от болезней / В. В. Смирнов, И. А. Козачко, В. А. Вьюницкая // Микробиологический журнал. – 1995. – Т. 57, № 5. – С. 69–78.
19. Чабанюк Я. В. Формування та активність мікробного угруповання ризосфери злакових культур за дії комплексу мікробних препаратів та органіно-мінеральних добрив 2006 року : автореф. дис. на здобуття ступеня канд. с.-г. наук : спец. 03.00.07 «Мікробіологія» / Я.В. Чабанюк ; Ін-т агроекології УААН. – К., 2006. – 18 с.
20. Чайковская Л.А. Биофосфор и его значение в активизации биологической азотфиксации / Л. А. Чайковская // Микробиологический журнал. – 1997. – № 4. – С. 95–102.
21. Цвей Я. П. Мікробіологічний стан чорноземів залежно від системи удобрення і сівозмін / Я. П. Цвей, Л. О. Гоголь // Цукрові буряки. – 2005. – № 5. – С. 4.
22. Цвей Я. П. Формування мікробного ценозу залежно від сівозмін і системи удобрення / Я. П. Цвей // Цукрові буряки. – 2010. – № 5. – С. 7–9.
23. Шевчук М. І. Агат-25 К – біофунгіцид нового покоління / М. І. Шевчук, С. В. Кичук, В. О. Коломієць // Пропозиція. – 2003. – № 3. – С. 70–71.
24. Ярошко М. Особливості використання та перспективи впровадження точного землеробства / М. Ярошко, Й. Штангел // Агроном. – 2012. – № 1. – С. 200–204.
25. http://www.admedicine.org./library.php?id_cot=42&full_id=7196.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Andreyuk, E. Y. BTU - new bacterial fertilizer / E. Y. Andreyuk, V. N. Antypchuk, E. V. Tantsyurenko // Microbiological magazine. - 1999. - № 2. - P. 45-53.
2. Antypchuk, A. F. To the question about the positive effect of Azotobacter on seed germination of cucumber / A. F. Antypchuk, R. M. Kantselyaruk, N. N. Sorochynskaya // Microbiological magazine. - 1985. - № 2. - P. 19-23.
3. Bayrak, N. Humisol – is the element of bioorganic farming / N. Bayrak // Propozytsiya. – 2002. – № 6. – P. 54.

4. Production of complex action biological preparations: problems of formation / S. F. Kozar, S. P. Nadkernychyy, M. K. Sherstoboev, V. P. Patyka // Byul. In.-tu s.-h. mikrobiolohiyi. – 1998. – № 2. – P. 30–33.
5. Voynova-Raykova, Zh. The microorganisms and fertility / Zh. Voynova-Raykova, V. Rankov, H. Alekhova. – M. : Ahropromyzdat, 1986. – P. 67–74.
6. Volkohon, V. Microbiologists offer to change strategy of crops fertilization / V. Volkohon // Propozytsiya. – 2009. – № 51. – P. 52–54.
7. The effect of Azotobacter on the yield and quality of sugar beet / A. Antypchuk, V. Ranhelova, O. Tantsyurenko, A. Shevchenko // Microbiological magazine. - 1997. - № 4. - P. 90-95.
8. Iutyns'ka, H. O. The current state and development prospects of soil microbiology in Ukraine / H. O. Iutyns'ka, V. P. Patyka // Byul. In-tu s.-h. mikrobiolohiyi. – 2000. – № 6. – P. 7–14.
9. Kalmykova, N. O. The effect of nitrogen fixing bacterial preparations on the sugar beet productivity / N. O. Kalmykova, L. O. Hohol' // Zb. nauk. pr. ITsB UAAN. – K., 2000. - Vol. 2, book. 2. - P. 103-109.
10. Kozyrovs'ka, N. Ukraine has registered the first native microbiological agent for plant growing KLEPS / N. Kozyrovs'ka, V. Derkach // Propozytsiya. – 2001. – № 10. – P. 60–61.
11. Kuznetsova, L. N. The domestic entomopathogenic biological products based on *Bacillus thuringiensis*, instead of chemical insecticides / L. N. Kuznetsova // Byul. In-tu s.-h. mikrobiolohiyi. – 1999. – № 4. – P. 22–25.
12. Marynokha, P. Microbiological soil improvement / P. Marinoha // Agronomist. - 2000. - № 3. - P. 28-29.
13. Myshustyn, E. N. The microorganisms and productivity of agriculture / E. N. Myshustyn. – M. : Nauka, 1972. – 343 p.
14. Microorganisms and alternative agriculture / V. P. Patyka, I. A. Tykhonovych, I. D. Filip'yev ta in. / za red. V. P. Patyky. – K. : Urozhay, 1993. – 176 p.
15. Nadykto, V. Once again about TILL and NO-TILL / V. Nadykto, Yu. Rohach, V. Kovbasa // Propozytsiya. – 2009. – № 5. – P. 97–98.
16. Pavlyshak, Ya. Ya. Vermistim growth biostimulator role in increasing the productivity of spring barley / Ya. Ya. Pavlyshak, Ye. M. Venhrin // Sil's'kyy hospodar. – 2002. – № 9–10. – P. 32.
17. Podhorskyy, V.S. Probiotic preparations based on lactic acid bacteria / V. S. Podhorskyy // Microbiology journal. - 1994. - V. 56, № 2. - P. 97-98.
18. Smyrnov, V. V. Endophytic genus bacteria - promising cultures for creating the biological plant protection from diseases / V. V. Smyrnov, Y. A. Kozachko, V. A. V'yunytskaya // Mykrobiyolohycheskyy zhurnal. – 1995. – T. 57, № 5. – P. 69–78.

19. Chabanyuk, Ya. V. The formation and activity of microbial communities rhizosphere of cereals for the actions of complex microbial agents and organic fertilizers 2006 year: author. thesis for a candidate degree on agricultural sciences specials. 03.00.07 "Microbiology" / Y. Chabanyuk; Institute of Agroecology of UAAS. - K., 2006. - 18 p.
20. Chaykovskaya, L. A. Organic Phosphorus and its importance in enhancing the biological nitrogen fixation / L. A. Chaykovskaya // *Mykrobiyolohycheskyy zhurnal*. – 1997. – № 4. – P. 95–102.
21. Tsvey, Ya. P. Microbiological status of black soils depending on the fertilization and crop rotation systems / Ya. P. Tsvey, L. O. Hohol' // *Tsukrovi buryaky*. – 2005. – № 5. – P. 4.
22. Tsvey, Ya. P. The formation of microbial coenosis depending on the crop rotation and system of fertilization / Ya. P. Tsvey // *Tsukrovi buryaky*. – 2010. – № 5. – P. 7–9.
23. Shevchuk, M. I. Agate 25-Kbio fungicide of new generation / M. I. Shevchuk, S. V. Kychuk, V. O. Kolomiyets' // *Propozytsiya*. – 2003. – № 3. – P. 70–71.
24. Yaroshko, M. The peculiarities of using and perspectives of introductions on precision agriculture / M. Yaroshko, J. Shtanher // *Agronomist*. - 2012. - № 1. - P. 200-204.
25. http://www.admedicine.org./library.php?id_cot=42&full_id=7196.

АННОТАЦИЯ

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АГРОТЕХНОЛОГИЙ / ОСТАПЧУК М.О., ПОЛИЩУК И.С., МАЗУР А.В., ПАЛАМАРЧУК В.Д.

Рассмотрен вопрос необходимости разработки и совершенствования энерго - и ресурсосберегающих технологий выращивания сельскохозяйственных культур. Установлено решающую роль почвенных микроорганизмов в процессе формирования плодородия почвы. Оценивается важное значение биологических препаратов, как альтернативных, экологически чистых удобрений, средств защиты растений и их использования в системе агротехнологий. Установлена эффективность биогумуса и ЭМ-технологий в системе органического земледелия, повышении плодородия почвы, оздоровлении окружающей среды. Приведен обзор литературных источников за последние годы в вопросе научных исследований и установления эффективности биопрепаратов в Украине и зарубежных странах.

Ключевые слова: почвенные микроорганизмы, плодородие почвы, биопрепараты, экологически безвредные агротехнологии, окружающая среда.

ANNOTATION

USING OF BIOLOGICAL PRODUCTS - PERSPECTIVE DIRECTION OF IMPROVEMENT AGROTECHNOLOGIES/ OSTAPCHUK M.O., POLYSHCHUK Y.S., MAZUR A.V., PALAMARCHUK V.D.

It is considered the question about necessity of development and improvement of energy and resources-saving technologies of growing crops. It is established the crucial role of soil microorganisms in the formation of soil fertility. It is estimating the importance of biological products as alternative, environmentally friendly fertilizers and plant protection products and their use in agricultural technologies. It is established the efficiency of biohumus and EM technologies in organic farming, increasing of soil fertility and improving the environment. It is shown the review of the literature in recent years on the question about research and establishing the efficiency of biological products in Ukraine and foreign countries.

Key words: soils microorganisms, soil fertility, biological products, environmentally friendly agricultural technology, and environment.

Авторські дані

Остапчук Микола Онуфрійович – канд. с.-г. наук, доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: ostapchuk_m_o@vsau.vin.ua)

Поліщук Іван Семенович – канд. с.-г. наук, доцент, завідувач кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: iv.polishuk@yandex.ru)

Мазур Олександр Васильович – канд. с.-г. наук, доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: selection@vsau.vin.ua)

Паламарчук Віталій Дмитрович – канд. с.-г. наук, доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: vd@vsau.vin.ua).