

ЗАХИСТ РОСЛИН

УДК 632.951:632.952:631.86/.87

ВОЛКОГОН В.В., ТОКМАКОВА Л.М., ПИЩУР І.М.,

Інститут с.-г. мікробіології та агропромислового виробництва НААН Україн

САБЛУК В.Т., ГРИЩЕНКО О.М.

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України

ЕФЕКТИВНІСТЬ СУМІСНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ПОЛІМІКСОБАКТЕРИНОМ, ІНСЕКТИЦИДОМ СЕМАФОР 20 ST ТА ФУНГІЦИДОМ ПРЕВІКУР 607 СЛ

*Показана можливість застосування Поліміксобактерину сумісно з протруйниками насіння цукрових буряків інсектицидом Семафор 20 ST та фунгіцидом Превікур 607 СЛ. Встановлено, що вказані протруйники не проявляють негативної дії на життєздатність та функціональну активність бактерій *Raenibacillus polytuxa* KB, біоагенту мікробного препарату Поліміксобактерину.*

Ключові слова: протруйники, мікробні препарати, цукрові буряки

Вступ. У сучасному землеробстві одним із заходів поліпшення фосфорного живлення рослин цукрових буряків і підвищення їх продуктивності є застосування мікробних препаратів на основі селекціонованих штамів фосфатмобілізувальних бактерій [1]. Високу екологічну і економічну ефективність мікробних препаратів обумовлює їх здатність поліпшувати фосфорне живлення рослин за рахунок активізації процесу мікробіологічної мобілізації фосфору з ґрунтових резервів та добрив. Одним із таких препаратів є Поліміксобактерин, біоагентом якого є фосфатмобілізувальні бактерії *Raenibacillus polytuxa* KB. Поліміксобактерин селекціонований в Інституті сільськогосподарської мікробіології НААН України.

У ході досліджень встановлено, що клітини *P. polytuxa* KB проявляють резистентність до ряду протруйників насіння сільськогосподарських культур, у тому числі й до протруйників насіння цукрових буряків [2]. На підставі цього розроблено спосіб обробки насіння сільськогосподарських культур, який включає проведення бактеризації насіння корисними мікроорганізмами, стійкими до пестицидів, з одночасною обробкою отрутохімікатами шляхом внесення мікробних препаратів у робочу суміш захисно-стимулюючих речовин замість води з розрахунку 1 млн. клітин бактерій на одну насініну [3] та технологічний процес нанесення мікробних препаратів на насіння цукрових буряків згідно СОУ [4].

Оскільки «Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» постійно поповнюється новими протруйниками насіння, метою досліджень було вивчення впливу нового інсектициду Семафор 20 ST та нового фунгіциду Превікур 607 СЛ на життєздатність та функціональну активність бактерій *P. polytuxa* KB.

Матеріали та методика досліджень. Об'єктом досліджень були бактерії *P. polytuxa* KB, препарат Поліміксобактерин, виготовлений згідно вимогам до біологічних добрив [5]. У дослідженнях використали інсектицид Семафор 20 ST (діюча речовина – біфентрин, клас – піретроїдів, виробник: фірма «ФМСі», США) та фунгіцид Превікур 607 СЛ (діюча речовина: пропамокарб гідрохлорид, клас – карбамати, виробник: компанія «Байер КропСайенс», Німеччина).

Реакцію *P. polytuxa* KB на дію протруйників визначали за методом паперових дисків [6]. Для змочування паперових дисків готували водні суспензії пестицидів наступного складу: вода : Семафор 20 ST = 20:1; вода : Превікур 607 СЛ = 20:2; вода : Семафор 20 ST : Превікур 607 СЛ = 20:1:2.

Життєздатність клітин *P. polytuxa* KB до протруйників досліджували у робочій суміші, яка складалася з Поліміксобактерину та протруйників (Поліміксобактерин : Семафор 20 ST = 20:1; Поліміксобактерин : Превікур 607 СЛ = 20:2; Поліміксобактерин : Семафор 20 ST : Превікур 607 СЛ = 20:1:2). Життєздатність *P. polytuxa* KB контролювали через добу, для чого в робочій суміші змочували диск фільтрувального паперу і поміщали на тверде картопляне поживне середовище. Через 1, 7, 30 діб у робочій суміші визначали титр життєздатних клітин бактерій шляхом висіву на агаризоване картопляне поживне середовище.

Культурально-морфологічні властивості *P. polytuxa* KB визначали на поживному середовищі МПБ (м'ясо-пептонний бульйон) та агаризованому картопляному середовищі [7]. Морфологічні ознаки мікроорганізмів вивчали за допомогою світлового мікроскопу МБИ-15 та електронного мікроскопу ЭМ-125, як барвник використали 2%-й розчин ураніл ацетату [8]. Фітотоксичні властивості культуральної рідини *P. polytuxa* KB визначали на проростках кукурудзи за методом Берестецького [9].

Дію протруйників на функціональну активність *P. polytuxa* KB (здатність бактерій розчиняти трикальційдифосфат) визначали за методом Ердеї [10].

Збереженість клітин бактерій на бактеризованому насінні цукрових буряків контролювали шляхом змиву клітин з насіння і висіву їх на агаризоване картопляне поживне середовище [11].

Енергію проростання та схожість насіння цукрових буряків сорту Білоцерківський однонасінний 45 визначали згідно ДСТУ [12].

Результати досліджень. Важливою умовою проведення успішної бактеризації насіння цукрових буряків сумісно з його протруєнням є збереження життєздатності клітин *P. polytuxa* KB у робочій суміші, нанесеній на насіння. У ході досліджень встановлено, що інсектицид Семафор 20 ST та фунгіцид Превікур 607 СЛ не проявляють негативного впливу на ріст та розвиток *P. polytuxa* KB. На рис. 1 показано збереження життєздатності клітин досліджуваної бактерії протягом доби в робочій суміші, що використовується для протруєння насіння цукрових буряків.



Поліміксобактерин Поліміксобактерин : Поліміксобактерин : Поліміксобактерин :
Превікур 607 СЛ = 20:2 Семафор 20 ST = 20:1 Превікур 607 СЛ :
Семафор 20 ST = 20:2:1

Рис. 1. Збереження життєздатності *P. polytuxa* KB у робочій суміші під дією фунгіциду Превікур 607 СЛ та інсектициду Семафор 20 ST

Результати досліджень динаміки збереження життєздатних клітин *P. polytuxa* KB у робочій суміші свідчать про поступове зменшення їх чисельності. Але робоча суміш готується безпосередньо перед використанням, тому вплив інсектициду Семафор 20 ST та фунгіциду Превікур 607 СЛ на чисельність клітини бактерій *P. polytuxa* KB є несуттєвим (таблиця).

При сумісному застосуванні Поліміксобактерину і протруйників важливим є не лише відсутність значного негативного впливу останніх на життєздатність клітин *P. polytuxa* KB, але і збереження культурально-морфологічних та функціональних властивостей бактерій.

Динаміка збереження життєздатних клітин бактерій *P. polytuxa* KB у робочій суміші для протруєння насіння буряків цукрових

Варіанти дослідів	Титр бактерій <i>P. polytuxa</i> KB, млн./мл			
	через 1 годину	через 1 добу	через 7 діб	через 30 діб
Поліміксобактерин	4990±220	4770±110	4140±177	3910±142
Поліміксобактерин + Семафор 20 ST	4812±210	500±40	20±2	9±1
Поліміксобактерин + Превікур 607 СЛ	4878±200	2080±60	14±2	7±1

Для вивчення цих властивостей бактерії виділяли після перебування в робочій суміші протягом однієї доби та порівнювали з ознаками вихідного штаму *P. polytuxa* KB. На агаризованому картопляному середовищі колонії бактерій діаметром від 4 мм до 6 мм мають сірувато-білий колір, плоскі, гладенькі, в'язкі, з двома концентричними колами, інколи мають по краю короткі пальчасті вирости. У м'ясо-пептонному бульйоні через 2 доби культивування без аерації при температурі 28 °С виявлено помутніння середовища по всьому об'єму. При мікроскопії бактеріальної культури спостерігаються рухомі палички розміром 3,0-5,0×1,1-1,3 мкм, поодинокі, в парах і коротких ланцюгах. При вивченні властивостей маточної культури *P. polytuxa* KB на фітотоксичність виявлено 83% приросту довжини кореня кукурудзи порівняно з контрольним варіантом. За методом Ердеї виявлено, що в рідкому поживному середовищі Муромцева бактерії мобілізують 55,0 мг P₂O₅ на 100 мл середовища. Дослідження властивостей *P. polytuxa* KB після дії інсектициду Семафор 20 ST та фунгіциду Превікур 607 СЛ дозволили встановити, що основні культурально-морфологічні та функціональні ознаки їх не змінюються, тобто негативного впливу протруйників не виявлено.

Як вже зазначалося, морфологічні ознаки *P. polytuxa* KB визначали за використання електронного мікроскопу EM-125. Для досліджень брали біомасу клітин бактерій, які росли навколо дисків фільтрувального паперу, що були змочені в 1 добовій суспензії (рис. 1). При спостереженні через 2 і 5 діб виявлено, що змін у морфології клітин досліджуваних бактерій під впливом протруйників не відбувалося (рис. 2, 3).

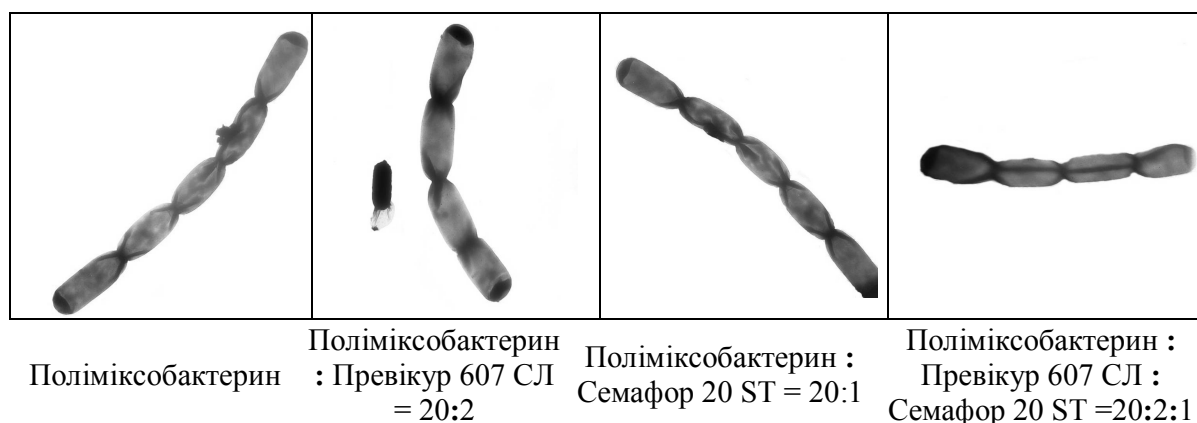


Рис. 2. Вплив протруйників насіння цукрових буряків на морфологічні ознаки клітин *P. polytuxa* KB після перебування їх у робочій суміші (2-х добова культура на картопляному агаризованому середовищі, електронограма негативно контрастованих клітин)

Стійкість бактерій до фунгіцидів та інсектицидів обумовлена, ймовірно, тим, що дія цих пестицидів орієнтована на фізіологічні особливості фітопатогенних грибів і шкочочинних комах. Наприклад, діюча речовина інсектициду Семафор 20 ST (біфентрин) блокує передачу нервових імпульсів у комах, і вони гинуть від паралічу. Через зрозумілі причини за наявності такого механізму цей інсектицид не може діяти на бактерії. Резистентність *P. polytuxa* KB до неспецифічної дії Семафору 20 ST та Превікуру 607 можна

пояснити також і тим, що діючі речовини пестицидів не можуть проникнути всередину клітин через цитоплазматичну мембрану або порушити її функціонування. Як відомо, цитоплазматична мембрана затримує проникнення в клітину шкідливих речовин і полегшує проникнення речовин, необхідних для її життєдіяльності. Можливість проходження сполуки через цитоплазматичну мембрану залежить від величини і конфігурації молекул, хімічного складу, електричного заряду, присутності і числа молекул води, зв'язаних з молекулою речовини, і розчинності сполуки в ліпідах.

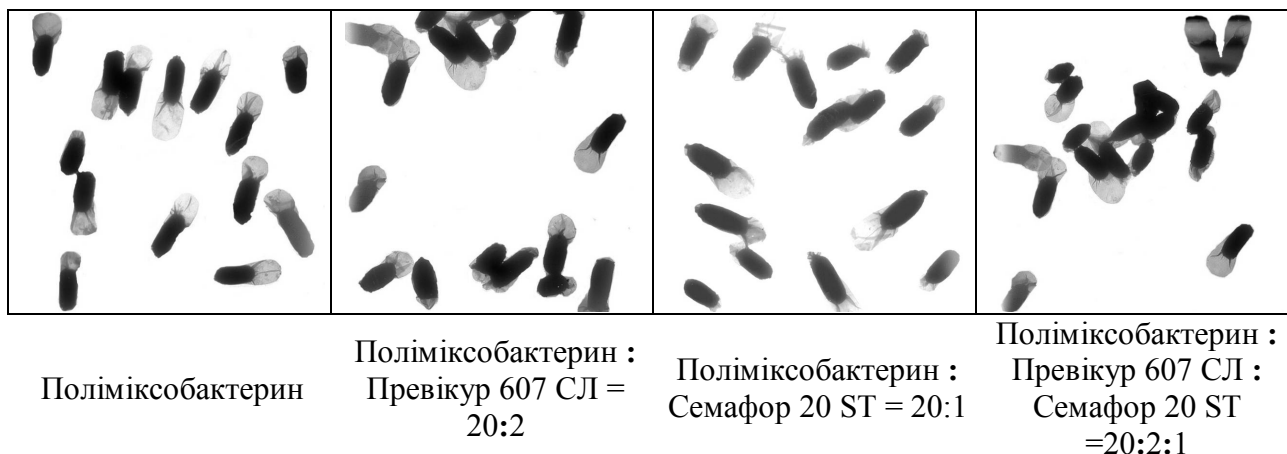


Рис. 3. Вплив протруйників насіння цукрових буряків на морфологічні ознаки клітин *P. polytruxa* KB після перебування їх у робочій суміші (5-ти добова культура на картопляному агаризованому середовищі, електронограма негативно контрастованих клітин)

Важливо, що однією з умов завчасної бактеризації насіння сільськогосподарських культур мікробними препаратами є збереження клітин мікроорганізмів на поверхні сухого насіння [13]. У зв'язку з цим, з поверхні бактеризованого насіння цукрових буряків шляхом змиву та висіву на агаризоване поживне картопляне середовище в динаміці: в день бактеризації, через добу, через тиждень та щомісяця протягом п'яти місяців визначали чисельність життєздатних клітин бактерій *P. polytruxa* KB. У ході досліджень виявлено, що протягом чотирьох місяців на насінні цукрових буряків зберігається достатня кількість клітин *P. polytruxa* KB для забезпечення ефективної бактеризації (рис. 4).

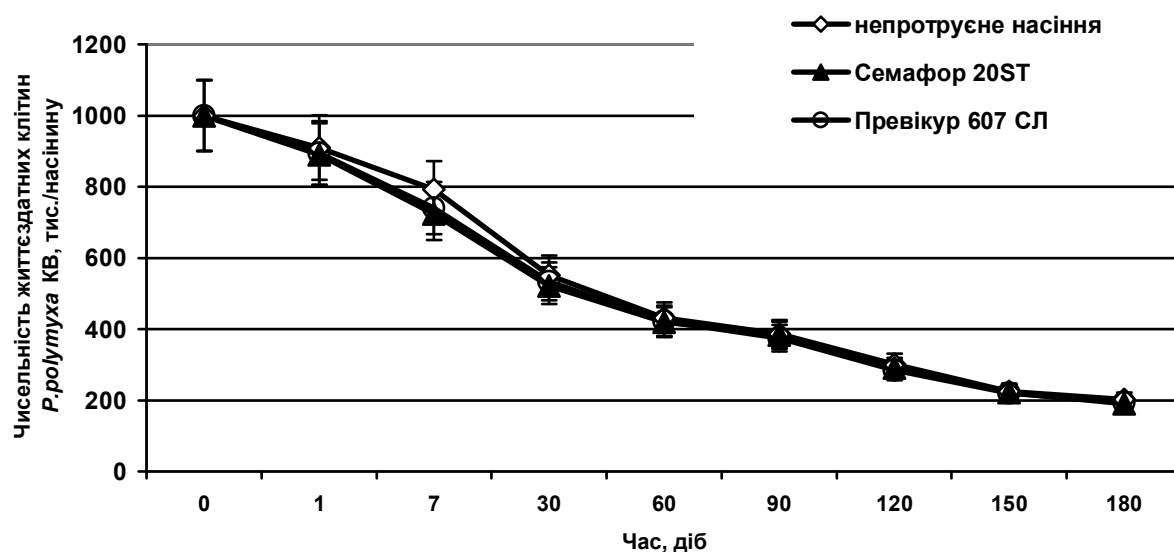


Рис. 4. Динаміка збереження життєздатних клітин *P. polytruxa* KB на протрушеному насінні цукрових буряків

Здатність клітин *P. polytruxa* KB зберігати життєздатність на поверхні насіння в повітряно-сухих умовах, а також резистентність до дії досліджуваних протруйників дозволяє

проводити сумісно бактеризацію та протруєння насіння цукрових буряків на насінневих заводах завчасно (максимально за 3 місяці до висіву насіння у ґрунт).

Важливою умовою забезпечення позитивного впливу бактеризації є збереження властивостей бактерій до продукування стимуляторів росту рослин у присутності протруйників. У зв'язку з цим нами проведено дослідження енергії проростання та схожості протруєного насіння цукрових буряків сорту Білоцерківський однонасінний 45 під дією Поліміксобактерину. Аналіз експериментальних даних показав, що обробка посівного матеріалу цукрових буряків мікробним препаратом суттєво впливає на енергію проростання та схожість протруєного та непротруєного насіння (рис. 5). Так, під дією бактеризації енергія проростання насіння підвищується з 39,5% до 53,0%, схожість – з 80% до 95,5%.

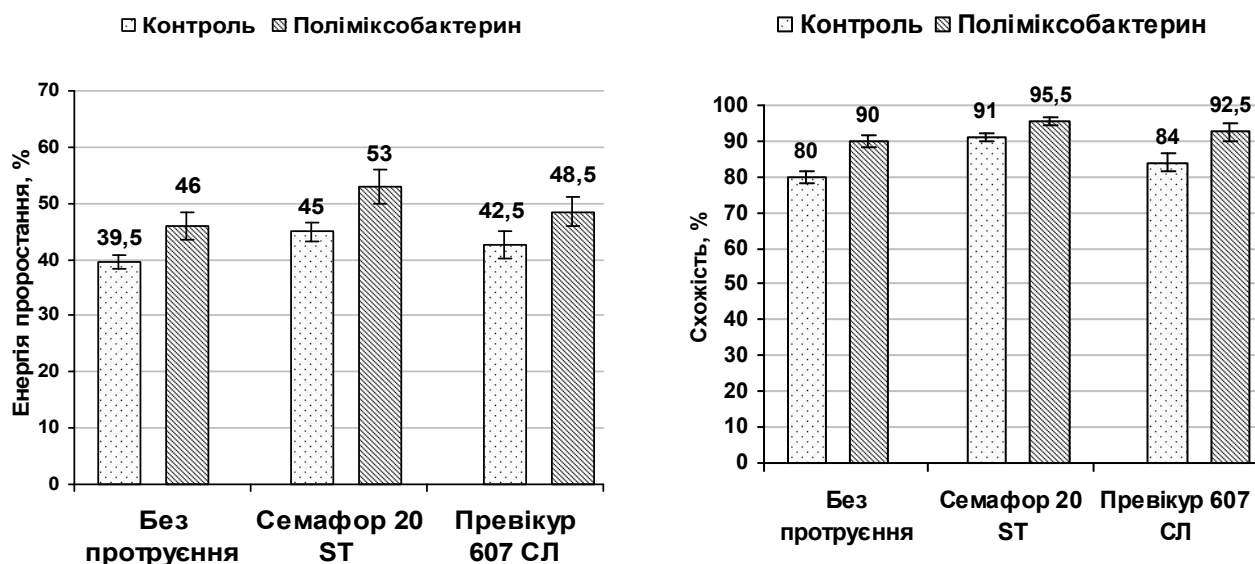


Рис. 5. Вплив Поліміксобактерину та протруєння на енергію проростання і схожість насіння цукрових буряків сорту Білоцерківський однонасінний 45

Висновки. Бактерії *Paenibacillus polymyxa* KB зберігають життєздатність та функціональну активність під дією інсектициду Семафор 20 СТ та фунгіциду Превікур 607 СЛ, що дає можливість їх сумісного застосування при підготовці насіння цукрових буряків на насінневих заводах.

Список використаних літературних джерел

1. Токмакова Л.М. Мікробні препарати для поліпшення фосфатного живлення, підвищення урожайності та цукристості коренеплодів цукрових буряків / Токмакова Л.М. // С-г. мікробіологія: міжвід. тем. наук. Зб. - Чернігів: ЦНТЕІ, 2006. – Вип. 4. – С. 126-136.
2. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика / за ред. В.В. Волкогона. – К.: Аграрна наука, 2006. –312 с.
3. Пат. №76153 Україна, МПК А01С 1/06. Спосіб бактеризації насіння фосфомобілізуєчими препаратами / Токмакова Л.М. Канівець В.І., Сорока В.І., Пасічник П.К., Близнюк Н.М., Ларченко І.В., Пищур І.М. (Україна). -№20031212168; заявл. 23.12.2003; опубл. 17.07.2006, Бюл. №7.
4. Насіння цукрових буряків. Технологічних процес нанесення мікробних препаратів : СОУ01.4–37–339:2005. [Чин. від 2006-04-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. -9 с.
5. ТУ У 24.1-00497360-004:2009 Поліміксобактерин – біологічне добриво.
6. Сэги Й. Методы почвенной микробиологии / Сэги Й.; [пер. с венгр. под ред. Г. Муромцева]. – М. : Колос, 1983. – 296 с.
7. Руководство к практическим занятиям по микробиологии / [Пименова М.Н., Гречушкина Н.Н., Азова Л.Г. и др.]; под ред. Н.С. Егорова. – [3-е изд.]. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – С. 151-171.

8. Руководство к практическим занятиям по микробиологии: Практик. пособие / Под ред. Н.С. Егорова. – 2-е изд. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. – 215 с.
9. Берестецкий О.О. Простой метод выявления фитотоксичных речовин, утворюваних мікроорганізмами / Берестецкий О.О. // Микробиол. журн. – 1972. – Т. 34, – №6. – С. 798-799.
10. Erdey L. Colorimetric definition of small quantity of phosphates / Erdey L., Fleps V., Bodor E. // Acta chimica academiae scientiarum Hungaricae. – 1954. – Vol. 5, №1. – S.65-80.
11. Руководство к практическим занятиям по микробиологии / [Пименова М.Н., Гречушкина Н.Н., Азова Л.Г. и др.]; под ред. Н.С. Егорова. – [3-е изд.]. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – С. 117-129.
12. Насіння цукрових буряків. Методи визначення схожості, одноростковості та доброякісності: ДСТУ 2292-93 (ГОСТ 22617.2-94). – [Чинний від 1996-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 1996. – 11 с. – (Національний стандарт України).
13. Производство и применение сухих бактериальных удобрений в СССР / [Ю.С. Бородулина, С.П. Самсонова, Е.А. Крончауз и др.] – М., 1972. – 90 с.

Аннотація

Волкогон В.В., Токмакова, Л.М., Пищур И.Н., Саблук В.Т., Грищенко О.Н.

Эффективность совместной обработки семян сахарной свеклы Полимиксобактерином, инсектицидом Семафор 20 ST и фунгицидом Превикур 607 СЛ

Показано возможность применения Полимиксобактерина совместно с протравителями семян сахарной свеклы инсектицидом Семафор 20 ST и фунгицидом Превикур 607 СЛ. Установлено, что указанные протравители не влияют отрицательно на жизнеспособность и функциональную активность бактерий Paenibacillus polymyxa KB, биоагента микробного препарата Полимиксобактерина.

Ключевые слова: протравители, микробные препараты, сахарная свекла

Annotation

Volkogon V., Tokmakova L., Pyschur I., Sabluk V., Gryschenko O.

The effectiveness of combined treatment of sugar beet seeds with polimikrobakterin, insecticide Semaphore 20 ST and fungicide Previkur 607 SL

The possibility of application of polimiksobakterin together with sugar beet seed protectants insecticide Semaphore 20 ST and fungicide Previkur 607 SL was shown. It was established that the named protectants did not produce negative any influence on the viability and functional activity of the bacteria Paenibacillus polymyxa KB, bio agent of the microbic preparation polimiksobakterin.

УДК:543.544:632.95+582.683.2

І.В. КРУК, аспірант

О.Д. ЧЕРГІНА, кандидат с.-г. наук

Інститут захисту рослин НААН

ТОНКОШАРОВА ХРОМАТОГРАФІЯ (ТШХ) ЯК МЕТОД КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОТРУЮВАННЯ ПЕСТИЦИДАМИ НАСІННЯ ТА ТОКСИКАЦІЇ СХОДІВ РІПАКУ

За алгоритмом систематичного аналізу різнополярних пестицидів розроблено методику одночасного визначення протруйників насіння ріпаку різних хімічних класів та призначення: інсектицидів – клотіанідину і бета-цифлутрину (препарат Модесто, 48% т.к.с.) та фунгіциду – тираму. Доведено, що ТШХ є універсальним експрес-методом, що дозволяє контролювати якість протруєння насіння та токсикацію сходів з високою чутливістю та точністю.

Ключові слова: ТШХ, протруйники, контроль, токсикація сходів, якість, ріпак