

УДК 632.951.1:632.981.32:633.15

ВИКОРИСТАННЯ БІОПОЛІЦИДУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЗАХИСНО-СТИМУЛЮЮЧИХ СУМІШЕЙ

А. М. Клименко, Я. В. Чабанюк

Інститут агроєкології і природокористування НААН
вул. Метрологічна, 12; м. Київ, 03143, Україна; e-mail: alinank@ukr.net

Встановлено доцільність використання Біополіциду у складі захисно-стимулюючих композицій для обробки насіння кукурудзи. Отримані дані свідчать про те, що агенти біопрепарату добре міксуються з досліджуваними хімічними інсектицидами, діючими речовинами яких є імідаклопрід та тіаметоксам, а також такими барвниками, як карамзин, бетанин, індигокармін, мідний комплекс хлорофілу. Це дає підставу для створення низки комбінацій інкрустуючих сумішей в залежності від потреб культури та ґрунтово-кліматичних умов її вирощування. Використання таких композицій дасть змогу значно зменшити норми хімічних препаратів та мінеральних добрив, підвищити використання поживних елементів з ґрунту рослинами в декілька разів.

Ключові слова: насіння, захисно-стимулююча суміш, Біополіцид, інкрустація, Paenibacillus polутуха бМ.

Одним із важливих елементів технологічного процесу вирощування сільськогосподарських культур, який впливає на підвищення врожайності і якості продукції рослинництва, є передпосівна обробка насіння. В сучасній агрономічній практиці застосування хімічних протруйників насіння до сівби вважається необхідним заходом покращення посівного матеріалу. Проте, разом з досягненням позитивних результатів, використання хімічних засобів захисту рослин має низку негативних наслідків, серед яких забруднення навколишнього середовища пестицидами, накопичення небезпечних хімічних речовин, як у ґрунті, так і в рослинницькій продукції.

Насіння, що потрапляє на ринок України, зазвичай протруєне на закордонних насінневих заводах шляхом інкрустації з метою підвищення його посівних якостей. Вітчизняний посівний матеріал часто не відповідає зростаючим вимогам безпеки та якості, тому питання придбання якісного насінневого матеріалу завжди актуальне для виробників сільськогосподарської продукції.

Інкрустацію розглядають як гарантований фактор підвищення врожайності за рахунок захисту насіння від збудників бактеріальних, грибних та вірусних хвороб, що іс-

нують у ґрунті, на насінні або всередині нього, від шкідників, що знаходяться в ґрунті, а також за рахунок стимулювання ростових процесів [1]. Останніми роками вивчено різні фактори впливу зовнішнього середовища на якісні характеристики насіння, а також запропоновано методи ефективного підвищення стійкості насіння проти негативної дії несприятливих ґрунтових факторів. Серед них особливе значення мають захисно-стимулюючі суміші (ЗСС), які утворюють на поверхні насіння захисну плівку, що істотно посилює енергію проростання, польову схожість насіння, рівномірний ріст і розвиток молодих рослин, формування врожаю поліпшеної якості. Інкрустоване насіння можна висівати на 5–6 днів раніше звичайних строків.

Інкрустація ЗСС дозволяє створити навколо насіння кольорову оболонку з необхідним комплексом речовин, до складу якої входять:

- композиція засобів захисту від хвороб та шкідників;
- стимулятор ростових процесів;
- плівкоутворююча речовина;
- мікроелементи в хелатній формі;
- носій, адсорбент;
- барвник.

Елементно-речовинний склад і співвід-

ношення окремих компонентів ЗСС формується з урахуванням фізіологічних вимог сільськогосподарських культур і ґрунтово-кліматичних особливостей їх вирощування.

Проте система інкрустації кукурудзи потребує вдосконалення, оскільки ще не повністю з'ясована можливість сумісного нанесення на поверхню насіння кількох компонентів, а саме протруйника, мікродобрива і регулятора росту рослин.

У зв'язку з перспективністю цього агрозаходу виникла необхідність у проведенні досліджень ефективності передпосівної інкрустації насіння кукурудзи композицією, що містить мікробний препарат Біополіцид. Ефективність застосування Біополіциду проти фітопатогенних бактерій та грибів підтверджено раніше [8].

Метою даної роботи було дослідження можливості створення захисно-стимулюючих сумішей на основі Біополіциду для передпосівної обробки насіння кукурудзи.

Матеріали і методи. Препарат Біополіцид створено на основі спороутворюючих бактерій *Paenibacillus polymyxa* 6М з комплексом агрономічно корисних властивостей. Відокремлення спор бацил з культуральної рідини для створення концентрованого біопрепарату здійснювали методом центрифугування.

Для вивчення сумісності Біополіциду з основними інсектицидними речовинами обрано препарати Гаучо та Круїзер 600 FS.

Гаучо — протруйник системної і контак-

тної дії проти широкого спектру шкідників. Діюча речовина препарату (імідаклоприд) належить до нової групи діючих речовин — хлорнікотинілів.

Круїзер 600 FS — інсектицид системної дії для передпосівної обробки насіння проти широкого спектру шкідників. Діюча речовина препарату — тіаметоксам.

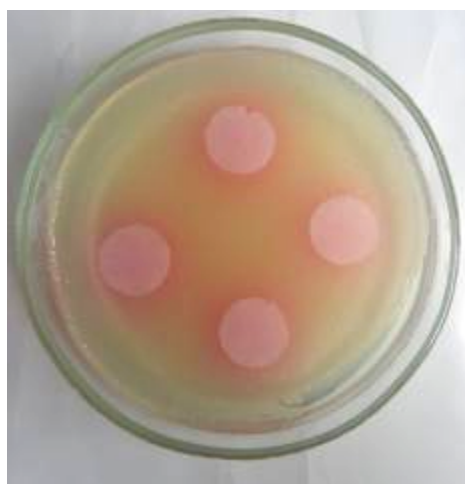
У досліді використовували наступні барвники: карамзин, бетанин, індигокармін, мідний комплекс хлорофілу.

Оцінку цитотоксичної дії інсектицидів та барвників проводили методом паперових дисків [7].

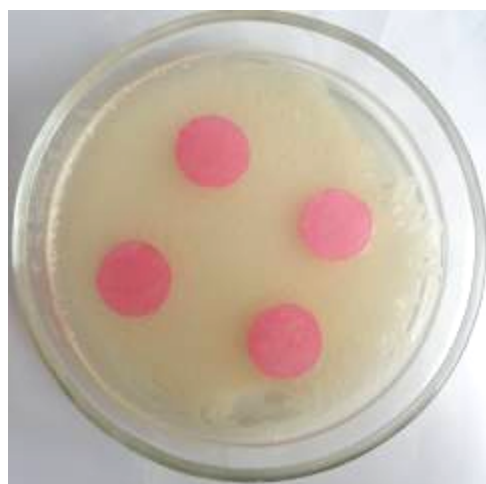
Математичну обробку результатів здійснювали за загальноприйнятими методиками [2].

Результати та їх обговорення. У ході досліджень встановлена можливість поєднання Біополіциду з основними інсектицидними речовинами для передпосівної обробки насіння кукурудзи — такими, як імідаклоприд та тіаметоксам. Встановлено, що ці речовини не викликають пригнічення росту *P. polymyxa* 6М (рис. 1).

Зазвичай до складу захисно-стимулюючих сумішей входять регулятори росту рослин (РРР), що є фізіологічно активними речовинами біологічного походження або синтезовані штучно. РРР діють на інтенсивність та спрямованість процесів життєдіяльності рослин, дозволяють повніше використати потенціал сорту та сприяють підвищенню екологічної стійкості рослин. Уведені до складу



а



б

Рис. 1. Взаємодія імідаклоприду (а) та тіаметоксаму (б) з *P. polymyxa* 6М (розміщення фільтрувального паперу з хімічними інсектицидами на поверхні агару не пригнічує розвитку бактерій)

захисно-стимулюючої суміші рістрегуляторні речовини повільно вивільняються в ґрунтовий розчин та легко засвоюються кореневою системою рослини. Проте, за наявності фітогормонів, що продукують агенти біопрепарату, ми пропонуємо не додавати до інкрустуючої композиції регуляторів росту, щоб уникнути фітогормонального перенавантаження.

Як відомо, кукурудза має високі вимоги до забезпечення цинком та марганцем і середні — до міді та бору. Застосування композицій мікроелементів у хелатній формі підвищує їх засвоєння проростком, усуває дефіцит мікроелементів у ґрунті навколо нього. Вони поліпшують проникнення вологи через клітинну оболонку в цитоплазму клітин, прискорюють їх надходження разом із водою до зародка, активізують проходження біохімічних процесів у меристемних тканинах насіння (гідроліз запасних протеїнів, жирів, вуглеводів), підвищують його польову схожість та життєдіяльність проростків, стимулюють ріст надземної маси і кореневої системи рослин. Мікроелементи також здатні підвищувати стійкість рослин до несприятливих умов навколишнього середовища (низьких температур, посухи тощо). Все це сприяє зростанню продуктивності агроценозів та поліпшенню біохімічних показників якості отриманого урожаю зерна. Низкою дослідників встановлено, що мікроелементи найдоцільніше використовувати у вигляді комплексонатів, оскільки в цій формі вони значно швидше проникають через біологічні мембрани в цитоплазму клітини, ніж їх катіони, що входять до складу водорозчинних солей [4; 5].

Важливим компонентом захисно-стимулюючих сумішей є полімерні плівкоутворювачі. Такі речовини утворюють навколо насіння оболонку-капсулу, що дозволяє затримувати воду, поживні речовини та компоненти ЗСС, а також вводити до її складу пестициди, мікроелементи та інші біологічно активні речовини. Відомо про використання у складі інкрустуючих сумішей таких полімерів, як пірогенний кремнезем, речовини на основі хітинвісних сполук, на основі натуральних екзополісахаридів, отриманих шляхом мікробіологічного синтезу, водорозчинний сополімер акриламідру та натрієвої солі акрилової кислоти, карбоксиметицелюлоза,

полівініловий спирт, желатин, сахароза, крохмаль, пектин тощо [6; 7].

На основі аналізу фізико-хімічних властивостей та економічних переваг для подальших досліджень нами було обрано такі полімери, як пектин, крохмаль, ксантан, ПВС, карбоксиметицелюлозу (як еталон).

Для кращого контролю якості обробки до ЗСС додають барвники різного походження, що надають інформацію про наявність використаних речовин та підготовленість насіння до посіву.

Встановлено сумісність деяких барвників (карамзин, бетанин, індигокармін, мідний комплекс хлорофілу) з досліджуваними засобами захисту. Жоден із досліджуваних барвників не пригнічував ріст колоній *P. rolutuxa* 6М навколо фільтрувального паперу (рис. 2).

За літературними даними у порівнянні з обробкою насіння імпортованими протруйниками інкрустування ЗСС має низку переваг:

1) значне зменшення норми хімічних препаратів без втрати агроефективності;

2) зменшення витрат мінеральних добрив на формування одиниці додаткового врожаю;

3) підвищення використання азоту, фосфору та калію ґрунту рослинами в кілька разів;

4) збільшення схожості та енергії проростання насіння основних сільськогосподарських культур в середньому на 5–10 % при нормальних та на 15–25 % — в екстремальних умовах пророщування.

Таким чином, обробка насіння сумішшю, що містить у своєму складі водорозчинну захисну плівку, протруйник та мікроелементи — досить ефективний спосіб передпосівної підготовки насіння, який дозволяє міцно закріпити всі перелічені вище компоненти на поверхні насіння за допомогою полімерної плівки. Нами встановлено можливість використання Біополіциду у складі захисно-стимулюючих композицій для обробки насіння кукурудзи. Отримані дані свідчать про те, що агенти біопрепарату стійкі до дії досліджуваних хімічних інсектицидів, полімерних речовин та барвників, що дає підстави для створення низки комбінацій залежно від потреб культури та ґрунтово-кліматичних умов.



Рис. 2. Взаємодія барвників зі штамом спорових бактерій *Paenibacillus polymyxa* 6М.

1. Диндорого В. Г. Инкрустирование семян полевых культур и перспективы его внедрения в производство / Диндорого В. Г., Страна И. Т. // Теория и практика предпосевной обработки семян : сб. научн. трудов. — К., 1984. — С. 32–42.

2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. — М. : Колос, 1973. — 350 с.

3. Инкрустация по протравливанию семян сельскохозяйственных культур пленкообразующими составами на основе водорастворимых полимеров Na-КМЦ и ПВС. — М. : Россельхозиздат, 1988. — 32 с.

4. Квятковский А. Ф. Предпосевная обработка семян кукурузы биологически активными комплексонатами микроэлементов / А. Ф. Квятковский // Селекция и семеноводство. — 1989. — № 1. — С. 38–40.

5. Крамарев С. М. Применение нового комплексного соединения — ди-(3-индолилacetата) цинка при предпосевной инкрустации семян ку-

курузы / С. М. Крамарев, С. И. Нейковский, А. С. Матросов // Агрехимия. — 2005. — № 8. — С. 24–28.

6. Курта С. А. Екологічні ресурсозберігаючі технології в агрохімії при використанні полімерних плівкоутворювачів для передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур / С. А. Курта, О. Л. Воронич, М. С. Курта // Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення : матер. V міжнар. наук.-практ. конф. (7–11 вересня 2009 р., м. Алушта). — С. 324–328.

7. Сэги Й. Методы почвенной микробиологии / Й. Сэги. — М. : Колос, 1983. — 296 с.

8. Порівняльний аналіз ефективності сумісного застосування діазофіту з біологічним і хімічним засобами контролю фітопатогенів / [Шерстобоева О. В., Чайковська В. В., Чабанюк Я. В. та ін.] // Агроекол. журн. — 2005. — № 4. — С. 17–20.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОПОЛИЦИДА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЗАЩИТНО- СТИМУЛИРУЮЩИХ СМЕСЕЙ

А. Н. Клименко, Я. В. Чабанюк

Институт агроэкологии и природопользования
НААН, г. Киев

Установлена целесообразность использования Биополицида в составе защитно-стимулирующих композиций для обработки семян. Полученные данные свидетельству-

THE USE OF BIOPOLICIDE FOR PROTECTIVE-STIMULATING MIXTURES

A. M. Klimenko, Ya. V. Chabanyuk

Institute of Agroecology and Environmental, NAAS,
Kyiv

The reasonability of Biopolicide use as the part of protective-stimulating mixtures for corn seed treatment was established. It was shown that agents of given biopreparation are compa-

ют о том, что агенты биопрепарата хорошо миксуются с исследуемыми химическими инсектицидами, действующими веществами которых являются имидаклоприд и тиаметоксам, а также такими красителями, как карамзин, бетанин, индигокармин, медный комплекс хлорофилла. Это дает основы для создания ряда комбинаций инкрустирующих смесей в зависимости от потребностей культуры и почвенно-климатических условий ее выращивания. Использование таких композиций даст возможность значительно уменьшить нормы химических препаратов и минеральных удобрений, повысить использование питательных элементов растениями из почвы в несколько раз.

Ключевые слова: семена, защитно-стимулирующая смесь, Биополицид, инкрустация, *Paenibacillus polytuxa* бМ.

tible with the tested chemical insecticides, containing imidacloprid and thiamethoxam, as well as such dyestuffs as karamzin, betanin, indigo, copper complex of chlorophyll. This provides a good basis for a number of combinations of mixtures for seeds incrustation depending on the culture needs and soil and climatic conditions of its cultivation. It was concluded that use of these mixtures may significantly reduce the doses of chemicals and fertilizers as well as improve plants nutrients uptake by several times.

Key words: seeds, protective-stimulating mixtures, Biopolicide, incrustation, *Paenibacillus polytuxa* бМ.