

- Б.М. Штабський, М.Р. Гжегоцький. — Львів: Наутілус, 1999. — 308 с.
2. Брагинский Л.П. Биопродукционные аспекты водной токсикологии / Л.П. Брагинский // Гидробиологический журнал. — 1988. — № 3. — С. 78–83.
 3. Визначення гострої летальної токсичності на *Daphnia Magna straus* і *Ceriodaphnia affinis lilljeborg* (*Cladoseira, Crustacea*). ДСТУ 4173-2003 (ISO 6341: 1996, MOD). — К.: Держстандарт України. — [Чинний від 2003-07-01]. — 22 с.
 4. Визначення хронічної токсичності хімічних речовин та води на *Daphnia Magna straus* і *Ceriodaphnia affinis lilljeborg* (*Cladoseira, Crustacea*). ДСТУ 4174:2003 (ISO 10706:2000, MOD). — К.: Держстандарт України. — [Чинний від 2004-07-01]. — 22 с.
 5. Общая гигиена: преподавателя гигиены: учебное пособие / Е.И. Гончарук, Ю.И. Кудриев, В.Г. Бардов и др. — К.: Вища школа, 2000, — 652 с.
 6. Методичні основи гідробіологічних досліджень водних екосистем: навчальні матеріали. — К., 2002. — 55 с.
 7. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учебное пособие / О.П. Мелехова, Е.И. Егорова, Т.И. Евстеева и др. — М.: Академия, 2007. — 288 с.

УДК 579.64

ВПЛИВ РІЗНИХ ФРАКЦІЙ БІОПОЛІЦИДУ НА СХОЖІСТЬ НАСІННЯ ТА РОЗВИТОК СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР*

А.М. Клименко

Институт агроэкологии и природокористування НААН

*Вивчено вплив обробки насіння різних сільськогосподарських рослин фракціями Біополіциду, отриманих завдяки його центрифугуванню. Встановлено позитивний вплив Біополіциду та його фракцій на схожість насіння та розвиток проростків різних культур. Найвищі показники схожості насіння встановлено у проса — 92–94%. Деяко меншим був вплив на схожість насіння кукурудзи, сої та редису, а найменшим — на схожість насіння соняшнику. Подібну тенденцію мала обробка насіння різними фракціями на стимуляцію росту його проростків. Найбільший приріст довжини проростків порівняно з контролем зафіксовано у рослин проса за обробки надсадовими фракціями — 1,1–1,6 см. Осад у вигляді концентрату спор *P. polytuxa* 6М не виявив належної ефективності.*

Ключові слова: схожість насіння, проростки, *Paenibacillus polytuxa* 6М, біологічний препарат, фракція, надосад, концентрований препарат.

У сучасному сільськогосподарському виробництві одним із важливих елементів технології вирощування сільськогосподарських культур є передпосівна підготовка насіння. Відомо, що швидкість появи сходів, ріст та розвиток рослин, особливо на перших етапах онтогенезу, залежить від якості насіння. Щоб покращити посівні якості насіння, вживають низку додаткових заходів. На особливу увагу заслуговує

використання мікробіологічних препаратів. Так, широкого поширення у виробничій практиці набули спорові бактерії роду *Bacillus*, що продукують різні біологічно активні речовини [1].

Існують штами з низкою унікальних властивостей, що обумовлює різноманітність їх застосування. Бактерії *Paenibacillus polytuxa* 6М, що є основою препарату Біополіцид, відомі як активні продуценти кислот та нейтральних екзополісахаридів [2], яким відводиться важлива роль у формуванні рослинно-мікробних асоціацій [3]. Такі спорові бактерії інгібують розвиток фітопатогенних грибів, сприяють активіза-

*Науковий керівник — канд. с.-г. наук Я.В. Чабанюк.

ції ростових процесів та посилюють імунітет рослин. Крім того, вони здатні прискорювати розвиток рослин шляхом фіксації атмосферного азоту, виділення в ґрунт природних стимуляторів росту, вітамінів.

Однією з перспективних товарних форм продуктів біотехнології є мікробні концентрати, що є залишком культуральної рідини, позбавленої поживного середовища та продуктів метаболізму мікроорганізмів. Концентрована форма біопрепарату має низку переваг над звичайною — дає змогу збільшити термін придатності продукту, поєднувати його з хімічними засобами захисту, а також спростити транспортування до місця призначення.

Отже, метою нашої роботи було вивчити вплив біологічного препарату Біополіцид та різних його фракцій, отриманих шляхом центрифугування, на схожість насіння та розвиток сільськогосподарських культур.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Об'єктом досліджень був бактеріальний препарат Біополіцид, призначений для запобігання грибним хворобам рослин, що містить біологічно активні речовини. Фракціювали рідкий препарат центрифугуванням. Уміст життєздатних спор *P. polytuxa* 6М визначали шляхом висіву на тверде поживне горохове середовище з наступним підрахунком колоній.

У досліді використовували насіння таких культур: гібриду кукурудзи Красилів 327 МВ, сої сорту Хуторяночка, соняшнику сорту Ясон, редису сорту Червона з білим кінчиком, проса сорту Ювілейне.

Пророщування насіння проводили без попередньої поверхневої стерилізації у стерильних чашках Петрі на зволоженому фільтрувальному папері при 24°C упродовж 4 діб. Визначали схожість насіння

і довжину коренів та молодих паростків згідно із ДСТУ 2240-93 [4].

Обробку насіння здійснювали препаратом Біополіцид та різними його фракціями відповідно до рекомендацій розробників препарату [1]. Контролем слугувало насіння, оброблене водою.

Математичну обробку результатів здійснювали за загальноприйнятими методами [5].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Препарат Біополіцид є складною поліфазною системою, що містить клітини та спори мікроорганізмів, залишки поживного середовища, екзополісахариди та інші продукти життєдіяльності бактеріальної культури. У ході фракціонування рідкої препаративної форми Біополіциду отримано: осад із значною кількістю спор і надосадову рідину, що складалася з двох фракцій з меншою кількістю життєздатних спор (табл. 1).

Встановлено, що схожість насіння усіх досліджуваних сільськогосподарських культур збільшувалась порівняно з контролем за обробки як нативним препаратом Біополіцид, так і його фракціями. Проте речовини, що містяться в метаболітах, неоднаково впливали на різні сільськогосподарські культури. Так, насіння сої позитивно відреагувало на обробку надосадовими фракціями — підвищення схожості на 8–10% порівняно з контролем, дещо нижчим цей показник був за обробки препаратом та осадом (табл. 2). Пропорційно до схожості покращувався ріст проростків. Середня довжина проростків сої за обробки надосадовими фракціями Біополіциду перевищувала контрольний варіант на 2,6–3,2 см (табл. 3). Концентрована форма препарату не мала стимулюючої дії на рослини сої,

Таблиця 1

Кількість живих клітин у виділених фракціях препарату, млн КУО

Варіант	Біополіцид (препарат)	Осад	Середня фракція препарату	Найлегша фракція препарату
Кількість КУО, млн	970±27	633±15	290±9	47±6

Таблиця 2

Лабораторна схожість насіння сільськогосподарських культур за різних варіантів обробки, %

Варіант	Контроль (вода)	Біополіцид (препарат)	Осад	Середня фракція препарату	Найлегша фракція препарату
Соя	83	89	88	91	93
Кукурудза	88	97	90	94	95
Соняшник	87	91	87	88	90
Редис	82	96	86	95	97
Просо	80	93	84	92	94
НІР ₀₅	1,8	1,5	1,8	1,6	1,7

Таблиця 3

Середня довжина проростків сільськогосподарських культур за різних варіантів обробки, см

Варіант	Контроль (вода)	Біополіцид (препарат)	Осад	Середня фракція препарату	Найлегша фракція препарату
Соя	1,4±0,08	3,5±0,06	2,1±0,09	4,0±0,13	4,6±0,14
Кукурудза	2,2±0,07	5,8±0,14	3,1±0,10	5,0±0,15	5,3±0,20
Соняшник	1,8±0,04	2,2±0,05	2,0±0,04	2,2±0,01	2,3±0,01
Редис	2,0±0,04	4,6±0,12	3,4±0,08	3,9±0,05	4,1±0,09
Просо	3,9±0,16	5,5±0,18	4,1±0,17	5,0±0,11	5,5±0,13

адже біологічно активні речовини препарату перейшли у надосадову рідину.

Обробка насіння кукурудзи Біополіцидом сприяла найвищій схожості – 97%, що на 9% вище від контролю. Отриманий надосад також збільшував схожість на 6–7%. Мікробний концентрат спор *P. polytuxa* 6М впливав неістотно на цей показник. Зафіксовано значну стимуляцію росту кукурудзи за використання надосадової рідини та Біополіциду, адже довжина проростків у цьому разі перевищувала контрольний варіант у 2–2,5 рази.

Дослідження впливу різних фракцій Біополіциду на насіння соняшнику засвідчили про незначне варіювання показників схожості та довжини проростків.

Найбільша схожість насіння редису у досліді була обумовлена обробкою надосадовими фракціями, що містили мікробні метаболіти, та Біополіцидом (табл. 1). Спостерігалася значна стимуляція росту

довжини проростків редису в усіх варіантах. Довжина паростків у 2–2,3 рази була вищою від контролю за обробки надосадовими речовинами та препаративною формою.

Значне покращення посівних якостей відзначено у насінні проса, що оброблялося досліджуваними речовинами. Максимальний приріст схожості становив 14% у варіанті з використанням Біополіциду. Не поступалися також і різні фракції. Істотні стимулюючі ріст властивості на проростання проса мали нативний препарат та найлегша його фракція. Середній показник довжини проростка у деяких варіантах перевищував контроль на 1,4 см. Стимуляція росту за використання концентрату спор була на рівні контролю.

ВИСНОВКИ

Отже, встановлено позитивний вплив Біополіциду та його фракцій на схожість насіння та розвиток проростків різних куль-

тур. Найвищі показники схожості насіння встановлено у проса, що становить 92–94%. Дещо меншим був вплив на схожість насіння кукурудзи, сої та редису, а найменшим — на схожість насіння соняшнику. Подібну тенденцію мала обробка насіння різними фракціями на стимуляцію росту його проростків. Найбільший приріст довжини проростків порівняно з контролем зафіксовано у рослин проса за обробки надосадовими фракціями — 1,1–1,6 см. Такий позитивний вплив надосадових фракцій обумовлено вмістом мікробних метаболітів.

Осад у вигляді концентрату спор *P. polytuxa* 6М не виявив необхідної ефективності, адже біологічно активні речовини, що синтезуються бактеріальною культурою в процесі активного росту, містилися в надосадовій рідині.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шерстобоева О.В. Елементи технології застосування *Bacillus polytuxa* — діазотрофа з антифунгальними властивостями / О.В. Шерстобоева // Физиология и биохимия культурных растений. — 2003. — Т. 35, № 1. — С. 201.
2. Medium optimization and structural characterization of exopolysaccharides from endophytic bacterium *Paenibacillus polytuxa* EJS-3 / Liu J., Luo J., Sun Yi, et al. // Carbohydrate Polymers. — 2010. — Vol. 79, No. 1. — P. 206–213.
3. Haggag W.M. Colonization of exopolysaccharide-producing *Paenibacillus polytuxa* on peanut roots for enhancing resistance against crown rot disease / W.M. Haggag // African Journal of Biotechnology. — 2007. — Vol. 6, No. 13. — P. 1568–1577.
4. Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості: ДСТУ 2240-93. — [Чинний від 1993-09-09]. — К.: Держстандарт України, 1993. — 74 с. — (Держстандарт України).
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. — М.: Колос, 1973. — 350 с.

НОВИНИ

Колектив вчених Інституту агроєкології і природокористування НААН разом з провідними науковцями Інституту молекулярної біології і генетики НАН України та Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України видали методичні рекомендації **«Молекулярно-генетичні методи для визначення різноманіття ґрунтових мікроорганізмів»** (авторський колектив: д-р с.-г. наук, проф. *О.В. Шерстобоева*, канд. с.-г. наук, старш. наук. співроб. *Я.В. Чабанюк*, канд. біол. наук *А.А. Бунас*, канд. біол. наук *О.В. Подоліч*, канд. біол. наук., старш. наук. співроб. *Л.В. Титова* та ін.; рецензенти: *Г.О. Іутинська*, д-р біол. наук, проф., чл.-кор. НАН України, *К.В. Копилов*, д-р с.-г. наук).

У методичних рекомендаціях міститься опис сучасних молекулярно-генетичних методів, що дає можливість оцінювати мікробне угруповання ґрунтів, проводити моніторинг агентів внесених біопрепаратів, оцінювати вплив різних біотичних та абіотичних чинників на різноманіття мікроорганізмів ґрунту, а також бути своєрідним маркером екологічного стану навколишнього природного середовища під час проведення аналізу структури мікробних угруповань.