

користання вказаних комерційних препаратів на предмет обробки насіння озимої пшениці. Результати ефективності використання технології обробки біологічно-активними препаратами («Мікосан», «Раксіл», «Фенорам») насіння озимої пшениці, яке має захворювання кореневої гнилі представлені в таблиці 1.

За результатами представлених досліджень можна зробити висновок, що серед комерційних препаратів «Раксіл», «Фенорам», «Мікосан», останній є найбільш ефективним з точки зору пригнічення кореневої гнилі. «Мікосан»TM має дві модифікації: «Мікосан-Н» для передпосівної обробки насіння і «Мікосан-В» для обробки рослин в період вегетації. Перевагою в процесі обробки насіння пшениці є саме препарати цієї групи, тому що за токсикологічними дослідженнями препарат віднесений до четвертої, найнижчої категорії токсичності і є екологічно безпечним. Він нешкідливий для бджіл і птахів. Ефективність препарату вивчалася більш десяти років на багатьох культурах рослин в різних кліматичних зонах України [2].

УДК 631.466:579.22

ЦЕЛЮЛОЗОЛІТИЧНА АКТИВНІСТЬ ГРИБА-АНТАГОНІСТА *CHAETOMIUM COCHLIODES*

А.С. Йовенко, аспірант

Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН Україна

Встановлено, що *C. cochliodes* 3250 синтезують комплекс целюлаз – ферментів деградації клітинної стінки рослин. Найвища ендо- та екзо-глюконазна активність гриба виявлялась на 9 добу культивування, в-глюкозидазна активність на 12 добу. Показано, що *C. cochliodes* 3250, інтродукований в кореневу зону гречки посівної, утворює плодові тіла на поверхні кореневих волосків та проникає в клітини ризодерми

Ключові слова: *C. cochliodes* 3250, комплекс целюлаз, ендоглюканаза, екзоглюканаза, в-глюкозидаза, ендофітна асоціація «*C. cochliodes* 3250 – рослини гречки»

Формування тісних симбіотичних зв'язків між мікроорганізмами та рослинами є складним екологічним процесом [Тихонович І. А., Прохорова Н. А., 1998]. Гриби мікоризоутворювачі займають особливе місце серед великої кількості ризосферних організмів, які заселяють ґрунт. За деякими оцінками близько 250 тис. видів рослин, в тому числі і сільськогосподарських, здатні до утворення мікоризи. [Смит С. Е., Рид Д. Дж., 2012]. Механізм утворення мікоризних симбіозів та функціональна інтеграція симбіонтів продовжує звертати на себе увагу багатьох дослідників.

Відомо, що деякі мікроміцети здатні проникати у рослинні тканини шляхом гідролізу клі-

1. Вплив обробки насіння на розвиток хвороб озимої пшениці

Варіант досліджу	Кореневі гнилі (14 етап)		Кореневі гнилі (61 етап)		Сажка
	Уражено рослин, %	Розвиток хвороби, %	Уражено рослин, %	Розвиток хвороби, %	
Контроль (без обробки насіння)	48,8	20,3	60,8	8,1	0,3
Еталон (Раксіл, 1,5 кг/т)	32,0	8,7	45,0	3,5	0
Еталон (Фенорам, 2,5 кг/т)	25,6	6,8	35,3	2,5	0
Мікосан-Н, 7 л/т	23,5	5,2	30,8	1,8	0

Бібліографічний список

- https://sadgorod.com.ua/?view=product&goods_id=23
- Горовий Л.Ф., Кошевський І.І., Теслюк В.В., Редько В.В. Спосіб підвищення стійкості рослин до хвороб. Патент України на корисну модель. № 29953. 11.02.2008.

тинної стінки. В інфекційних гіфах на ранніх стадіях симбіозу синтезуються ферменти деградації клітинної стінки (пектиназа, ендополігалактуроназа, целюлаза), що є необхідними для проникнення гриба в корінь [Тихонович І. А., Прохорова Н. А., 1998]. При проникненні арбускулярно-везикулярних грибів в клітинну стінку рослин, безпосередня участь таких ферментів, як целюлаза і ксилоглюканаза не відмічена, проте відомо, що активність даних гідролітичних ферментів зростає в мікоризованих коренях [Garcia-Garrido J. M., 1992, 2000]. В останні роки показано, що сапротрофні ґрунтові гриби також здатні проникати в корені та викликати позитивні зміни в рослинах. Гриби родів *Trichoderma*, *Fusarium*, *Acremonium*, *Penicillium* здатні інфікувати рослини та утворювати ендофітні асоціації з їх коренями [Цавкелова Е. А., 2003, Sevnik M., 1999, Hallman A., 1997]. Відомі роботи, що вказують на здатність представників роду *Chaetomium* проявляти ендофітію щодо певних рослин. *C. globosum* проникає в тканини тропічних злакових і бобових трав [Ding G., 2006, El-Zayat S. A. 2008]. Раніше було показано, що *C. cochliodes*3250 утворює ендофітні асоціації з рослинами пшениці ярої та сої [Копылов Е. П., 2008, 2013].

Нами було перевірено здатність *C. cochliodes* 3250 до синтезу ферментів целюлозолітичного

комплексу. За результатами експрес методу, було виявлено що *S. cochliodes* 3250 продукує целюлозолітичні ферменти, що дифундують в агар і гідролізують досліджувані субстрати. При цьому, зона просвітлення при вирощуванні на поживному середовищі з використанням целобіози як субстрату значно перевищує зону просвітлення за використанням Na-КМЦ (1,03 та 0,92 см відповідно). Отримані дані свідчать про синтез грибом різних за способом дії на целюлозу ензимів.

Різні види грибів – продуцентів целюлаз відрізняються за здатністю утворювати окремі компоненти целюлозолітичних комплексів. Деякі види можуть гідролізувати більш високо упорядковані форми, інші лише водорозчинні похідні полімеру [Билай В. И., 1982].

При гідролізі клітинної стінки до глюкози, активно синтезуються ендо- та екзоглюкозидази, які діють синергічно. Дані гідролітичної активності компонентів целюлозолітичної системи *S. cochliodes* 3250 представлені в таблиці 1.

1. Динаміка активності компонентів целюлозолітичного комплексу гриба *S. cochliodes* 3250.

Доба культивування	Екзоглюканазна активність, од/мл*		Ендоглюканазна активність, од/мл**		в-глюкозидазна активність, од/мл**	
	Контроль	<i>S. cochliodes</i> 3250	Контроль	<i>S. cochliodes</i> 3250	Контроль	<i>S. cochliodes</i> 3250
3	0,16 ± 0,01	0,21 ± 0,003	0,13 ± 0,03	0,2 ± 0,02	0,12 ± 0,01	0,24 ± 0,03
6	0,19 ± 0,01	0,26 ± 0,02	0,15 ± 0,02	0,21 ± 0,24	0,41 ± 0,03	0,36 ± 0,02
9	0,44 ± 0,03	0,67 ± 0,03	0,42 ± 0,01	0,52 ± 0,02	0,43 ± 0,01	0,54 ± 0,02
12	0,44 ± 0,02	0,42 ± 0,01	0,23 ± 0,02	0,31 ± 0,02	1,08 ± 0,03	1,02 ± 0,03

Примітка *: за одиницю екзоглюканазної активності приймали таку кількість ферменту, яка за 60 хв. утворює 1 мг редукуючи цукрів, **за одиницю ендоглюканазної та в-глюкозидазної активності приймали таку кількість ферментів, які за 30 хв. дії утворювали 1 мг редукуючихцукрів.

Як видно з представлених даних, екзоглюканазна активність культуральної рідини гриба становила 0,67 од/мл на 9 добу культивування. Наявність екзоглюкозидази в культуральній рідині гриба є свідченням того, що він здатний деградувати кристалічну форму целюлози [Борзова Н. В., 2009]. Ендоглюканази забезпечують гідроліз аморфної целюлози до целобіози. Відмічалась також ендоглюканазна активність в культуральній рідині *S. cochliodes* 3250 (0,52 од/мл). Фермент в-глюкозидаза, який завершує розщеплення целюлози і забезпечує гідроліз целобіози до глюкози [Борзова Н. В., 2009]. Найвищу в-глюкозидазну активність було зафіксовано на 12 добу, її активність складала 1,08 од/мл.

При цьому, контрольні зразки також містили редукуючі цукри, проте в меншій кількості, що можна пояснити гідролізом фільтрувального паперу в процесі зберігання та стерилізації.

В вегетаційному досліді з гречкою посівною нами було показано, що гриб *S. cochliodes* 3250 активно розвивається на коренях культури і утворює плодові тіла на кореневих волосках. Також було виявлено проникнення гіф гриба *S. cochliodes* 3250 в корені та кореневі волоски рослин гречки.

Одже, сапротрофний гриб *S. cochliodes* 3250 здатен до синтезу ферментів целюлазного комплексу (екзоглюканази-, ендоглюканази-, в-глюкозидази), що може забезпечити його проникнення в корені рослин.

УДК: 633.522:57:631.52

ОСОБЛИВОСТІ НАКОПИЧЕННЯ СТРОНЦІЮ (SR) РОСЛИНАМИ КОНОПЕЛЬ ПОСІВНИХ

В.М. Кабанець, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН України
E-mail: kabanetsv@ukr.net

Висвітлені результати досліджень з накопичення стронцію та його сполук тканинами рослин конопель, а також їх вміст у ґрунті проведення досліджень.

Встановлено сортову залежність з інтенсивності акумуляції рослинами цього хімічного елемента. Вказані шляхи впливу на транслокацію стронцію та його сполук до рослин конопель посівних

Ключові слова: акумуляція, міжфазні періоди, міжряддя, насіння, стебло, хімічні сполуки

Формування і накопичення сільськогосподарськими рослинами біологічно активних речовин є динамічним процесом, залежать від численних факторів довкілля, в тому числі і антропогенних. До того ж низка небезпечних забруднювачів – важкі метали, проявляють високу токсичність, здатні включатися в біологічний кругообіг і акумулюватися в організмі людини. Тому представляється актуальним вивчення особливості міграції важких металів у системі «ґрунт-рослина» в біологічний кругообіг і акумулюватися в організмі людини.