

# БІОПРЕПАРАТИ ДЛЯ КОНТРОЛЮ

## корневих гнилей і хвороб в'янення огірка в закритому ґрунті

Наведено дані ефективності дії мікробіологічних препаратів проти корневих гнилей і хвороб в'янення огірка в закритому ґрунті за поєднання різних способів застосування. Встановлено, що комплексне застосування біопрепаратів знижує ураженість рослин хворобами в'янення (Триходермін, Гаупсин, Фітоцид-р — на 65,1—67,6%; Триходермін + Гаупсин — на 69,5%), стримує появу корневих гнилей до 20—26-ти днів, прискорює початок плодоношення на 3—5 днів, підвищує урожайність огірків порівняно з контролем на 12,6—21,8%.

Визначено втрати урожаю огірків від корневих гнилей залежно від ступеня ураженості і фази розвитку рослин.

**огірок, кореневі гнилі, хвороби в'янення, закритий ґрунт, мікробіологічні препарати**

Огірок — основна культура закритого ґрунту, що забезпечує найбільший валовий збір овочевої продукції в міжвегетаційний період. Технології вирощування сортів і

**Г.М. ТКАЛЕНКО,**  
кандидат сільськогосподарських наук,  
Інститут захисту рослин НААН

гібридів овочевих культур в закритому ґрунті залежно від субстратів, типів теплиць, культурозміни (зимово-весняна, осінньо-зимова) мають свої особливості, що безпосередньо впливають на ріст, розвиток рослин і їх фітопатологічний стан. Фітосанітарне обстеження теплиць показує, що огірки в закритому ґрунті значною мірою уражуються корневими гнилями і хворобами в'янення. Проблема захисту від цих хвороб постала гостро тому, що крім огірка ними уражуються всі без винятку овочеві культури, а в закритому ґрунті немає можливості в культурозміну включити культури, які не уражуються корневими гнилями і хворобами в'янення та сприяють очищенню ґрунту від інфекції.

Аналіз літературних джерел і багаторічні дослідження, виконані науковцями Інституту захисту рослин, свідчать, що із збільшенням площ закритого ґрунту формується і видовий склад шкідливих організмів [1, 11]. На його формування значний вплив мають технологічні заходи вирощування культур.

Ураження огірків хворобами в теплицях визначається кількістю збереженої інфекції від однієї до другої культурозміни, що залежить від якості профілактичних обробок в період підготовки приміщень та можливості занесення патогенів з садивним матеріалом і тарою.

Основними факторами для масово-

го розвитку хвороб є температура і відносна вологість повітря, контроль яких дає можливість завчасно передбачити спалах розвитку шкідливого об'єкта. Своєчасний аналіз фітосанітарного стану овочевих культур та екологічних умов у кожному конкретному випадку забезпечує найбільш раціональні заходи захисту в період вегетації, а чітке дотримання рекомендованих режимів вирощування обмежує масовий розвиток хвороб. Вирощування овочевих культур в закритому ґрунті вимагає в кожній теплиці своєї чіткої відпрацьованої технології.

Багаторічний досвід застосування біологічних препаратів показав, що вони найефективніші і за своєчасного використання забезпечують практично повний захист овочевих культур від хвороб [3, 5, 8, 9]. У світовій практиці створені і застосовуються понад 50 біологічних препаратів на основі мікроорганізмів-антагоністів, що свідчить про перспективність і розширення сфери їх застосування для біоконтролю поширених патогенів: *Fusarium*, *Sclerotinia*, *Pythium*, *Rhizoctonia*.

**Мета досліджень.** Оцінити ефективність мікробіологічних препаратів проти корневих гнилей і хвороб в'янення огірків за різних способів їх застосування.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження провадили в зимово-весняній і осінньо-зимовій культурозмінах у півкових теплицях Київської обл. (2002—2011 рр.) на гібридах для закритого ґрунту Дельпіна F<sub>1</sub> і Акіліна F<sub>1</sub>, а також у Херсонському тепличному комбінаті (2011—2012 рр.) на гібриді Кураж F<sub>1</sub>. Висівали огірки у розсаднику для зимово-весняної культурозміни у 3-й декаді грудня, а для осінньо-зимової — у другій декаді серпня. Висаджували розсаду огірків у теплицю у фазі 2—3-х справжніх листків з густотою 3 рослини на 1 м<sup>2</sup>.

Проти хвороб застосовували мікробіологічні препарати:

- Триходермін (рідка форма) — штам *Trichoderma lignorum* ТД-91, титр 100 млн спор/мл;



- **Гаупсин** — штам *Pseudomonas aureofaciens* 2187, титр 5 млрд спор/мл;
- **Планриз** — штам *Pseudomonas fluorescens*, титр 3 млрд спор/мл (напрацьовані в Інституті захисту рослин НААН);
- **Фітоцид-р** — препарат на основі бактерій *Bacillus subtilis*, титр 10<sup>9</sup> КУО/см<sup>3</sup>, виробник ПП «БТУ-Центр».

Технологія застосування біопрепаратів включала 3 способи.

1. Обробка насіння + внесення в ямки за висаджування;
2. Обробка насіння + внесення в ямки за висаджування + полив у фазі цвітіння;
3. Обробка насіння + внесення в ямки за висаджування + полив у фазі цвітіння + полив у фазі масового плодоношення.

Повторність в досліді 4-разова, по 30 рослин. Обліки ураження рослин хворобами провадили згідно із загальноприйнятими методиками [6].

**Результати досліджень.** В останні роки загрозливого поширення на огірках в закритому ґрунті набули кореневі гнилі (збудниками є *Fusarium spp.*, *Pythium debaryanum*, *Rhizoctonia solani*) та хвороби в'янення (фузаріозне і вертицильозне, збудники — гриби *Fusarium oxysporum* і *Verticillium spp.*). Як показують дослідження, кореневі гнилі і в'янення рослин частіше проявляються в теплицях, де огірki вирощують беззмінно, а також на незаражених субстратах. Більшість дослідників причиною захворювання в'янення вважають гриби роду *Fusarium* [4, 7, 10]. Наші дані свідчать, що із уражених рослин, відібраних з різних теплиць протягом 2002—2011 рр., на початку вегетації огірків виділяли тільки гриби із роду *Fusarium*, на початку і у фазі масового плодоношення у 75,2% зразків виявили *Verticillium*, у 6,8% — *Fusarium*, а у 18,0% — два гриби одночасно. Наприкінці плодоношення огірків гриби роду *Fusarium* становили 3,5%, *Verticillium* — 36,4%, *Fusarium* + *Verticillium* — 60,1%, що вказує на ураженість огірків двома патогенами, тобто в теплицях господарське значення має змішана інфекція.

Слід зазначити, що ураженість цими хворобами наростає до закінчення вегетації. За відсутності захисних заходів в теплицях випадки ураження рослин наприкінці вегетації досягали 34,5—45%.

Моніторинг за динамікою розвитку та симптомами хвороби показав, що на огірках частіше спостерігається хронічна форма захворювання: рослини в'януть поступово (нерідко у них за ніч навіть відновлюється тургор в листках), листові пластини деформуються, огірki відстають в рості в результаті ураження кореневої системи, її некрозу і мацерації. Але через 4—7 днів відмічається незворотне в'янення листків і вони повністю засихають. Інколи спостерігається «миттєва» форма хвороби, коли зелені листки втрачають тургор, опадають зеленці, в'януть окремі стебла, а на коренях відсутні ознаки ураження. Слід зазначити, що в останні роки досліджень в 10% зразків уражених рослин виявляли міцелій гриба, але тільки на тих ділянках рослин, що межували з ураженою пліттю. На нашу думку, це свідчить про те, що велику роль в патогенезі відіграють також токсини гриба *Fusarium oxysporum*, міцелій якого розповсюджується по тканинах рослин і викликає закупорювання судин ксилеми. Послаблюючи рослини, фітотоксини сприяють ураженню їх і факультативними паразитами, цим самим підсилюючи патологічний процес.

Аналіз багаторічних даних щодо шкідливості корневих гнилей свідчить про значні втрати, які спричиняє це захворювання протягом вегетації. Дослідженнями встановлено, що кореневі гнилі при початковому слабкому розвитку, особливо в першій половині вегетації, можуть в подальшому завдати відчутних збит-

ків (табл. 1). Урожайність огірків за ураження 10—25% рослин зменшувалася на 15,6—28,2%, при ураженні 26—50% — на 37,1%, а понад 50% — відповідно на 43,0%. Вихід нестандартної продукції становив від 9,8% за слабого ступеня ураження і до 31,5% — за сильного.

Втрати урожаю за ураження рослин огірків корневими гнилями в другій половині вегетації (період плодоношення) були значно менші. За середнього ступеня ураження (1—25%) втрати урожаю оцінюються в 6,7—11,6%, а за високого ступеня ураження (26—75%) — 21,2—27,9%. При цьому і вихід стандартної продукції був значно вищим (70,7—94,2%). Отже, втрати урожаю огірків залежать від ступеня ураження корневими гнилями і фази розвитку рослин.

У сучасних технологіях вирощування огірків в теплицях одним з ефективних заходів захисту від корневих гнилей та хвороб в'янення є застосування грибних і бактеріальних мікробіологічних препаратів. Нами досліджено вплив різних способів застосування грибного біопрепарату Триходермін, бактеріального Планриз та суміші Триходермін + Планриз на терміни появи корневих гнилей, початок і тривалість плодоношення та урожайність огірків в зимово-весняній культурі розміні.

Одержані дані досліджень свідчать (табл. 2), що всі три способи застосування Триходерміну, Планриз та їх суміші (1-й спосіб — обробка насіння + внесення в ямки

### 1. Шкідливість корневих гнилей на огірках у першій половині вегетації (до плодоношення) в осінньо-зимовій культурі розміні (плівкові теплиці, Київська обл.)

Ступінь ураження, %	Урожайність, кг/м <sup>2</sup>	у тому числі, %		Втрати урожаю, %
		стандарт	нестандарт	
1 — 10 (1 бал)	27,5	90,2	9,8	15,6
11 — 25 (2 бали)	23,4	81,1	9,9	28,2
26 — 50 (3 бали)	20,5	74,4	25,6	37,1
51 — 75 (4 бали)	18,6	68,5	31,5	43,0
0 (0)	32,6	99,0	1,0	0

### Друга половина вегетації (після плодоношення)

Ступінь ураження, %	Урожайність, кг/м <sup>2</sup>	у тому числі, %		Втрати урожаю, %
		стандарт	нестандарт	
1 — 10 (1 бал)	30,4	94,2	5,8	6,7
11 — 25 (2 бали)	28,8	90,0	10,0	11,6
26 — 50 (3 бали)	25,7	78,5	21,5	21,2
51 — 75 (4 бали)	23,5	70,7	29,3	27,9
0 (0)	32,6	99,5	0,5	0

**2. Вплив біопрепаратів на терміни появи корневих гнилей, вихід ранньої продукції і урожайність огірків у зимово-весняній культурозміні (Херсонський тепличний комбінат, гібрид Кураж F<sub>1</sub>, 2011–2012 рр.)**

Варіант	Норма витрати, л/т; л/га	Спосіб застосування	Поява хвороби після висаджування розсади, днів	Початок плодоношення (днів після висаджування)	Тривалість плодоношення, днів	Урожайність, кг/м <sup>2</sup>	Прибавка урожаю до контролю, %
Контроль	—	Вода	40	12–14.03 (52 дні)	52	26,8	—
Триходермін (рідка форма), титр 100 млн спор/мл	2,0 <sup>1</sup> ; 25,0	1. Обробка насіння + внесення в ямки при висаджуванні	52	8–10.03 (48 днів)	62	28,6	6,7
		2. Обробка насіння + внесення в ямки при висаджуванні + полив у фазі цвітіння	58	9–11.03 (49 днів)	65	30,7	12,6
		3. Обробка насіння + внесення в ямки при висаджуванні + полив у фазі цвітіння + полив у фазі масового плодоношення	63	8–10.03 (49 днів)	68	31,5	14,9
Планриз, титр 3 млрд спор/мл	2,0 <sup>1</sup> ; 25,0	1. Обробка насіння + внесення в ямки при висаджуванні	55	8–10.03 (48 днів)	63	29,5	9,1
		2. Обробка насіння + внесення в ямки при висаджуванні + полив у фазі цвітіння	62	10–12.03 (50 днів)	69	31,0	13,5
		3. Обробка насіння + внесення в ямки при висаджуванні + полив у фазі цвітіння + полив у фазі масового плодоношення	66	9–11.03 (49 днів)	72	32,6	17,8
Триходермін + Планриз	1,0+1,0 <sup>1</sup> ; 12,5+12,5	1. Обробка насіння + внесення в ямки при висаджуванні	60	7–9.03 (46 днів)	65	30,6	12,4
		2. Обробка насіння + внесення в ямки при висаджуванні + полив у фазі цвітіння	68	7–9.03 (47 днів)	72	32,4	17,3
		3. Обробка насіння + внесення в ямки при висаджуванні + полив у фазі цвітіння + полив у фазі масового плодоношення	71	8–10.03 (48 днів)	78	34,3	21,8

Примітка: <sup>1</sup> — обробка насіння

при висаджуванні; 2-й — обробка насіння + внесення в ямки при висаджуванні + полив у фазі цвітіння; 3-й — обробка насіння + внесення в ямки при висаджуванні + полив у фазі цвітіння + полив у фазі масового плодоношення) стримували ураженість рослин корневими гнилями, забезпечили ранній вихід овочевої продукції і високу урожайність. Але найкращий ефект за всіма показниками показав 3-й спосіб. Ураженість рослин корневими гнилями у варіанті із застосуванням Триходерміну відмічали пізніше на 23 дні, початок плодоношення прискорювався на 4 дні, а тривалість його подовжувалася на 16 днів; за використання Планризу — відповідно на 26, 3 і 20 днів; у варіанті Триходермін+Планриз — на 31, 5 і 26 днів відповідно. За другого способу застосування ці показники були вищі, ніж у контролі, але нижчі порівняно з 3-м способом. Перший спосіб застосування біопрепаратів мав перевагу над контролем, але поступався другому і третьому. Урожайність огірків була вища, ніж в контролі, за застосування всіх трьох способів. Вищими за показниками урожайності були 2-й і 3-й способи застосування, де прибавка урожаю порівняно з контролем становила

у варіанті з Триходерміном 12,6–14,9%, Планризом — 13,5–17,8%, Триходермін + Планриз — 17,5–21,8%.

Застосуванням біологічних препаратів Триходермін, Гаупсин, Фітоцид-р та суміші Триходермін + Гаупсин проти хвороб в'янення огірків встановлено, що у варіантах, де застосовували лише обробку насіння біопрепаратами, розвиток хвороб в'янення був значно вищим, ніж у варіантах з внесенням препаратів протягом вегетації (табл. 3). Також обробка насіння і внесення в ямки при висаджуванні стримували розвиток в'янення тільки на 38,7–47,3%. Це свідчить про те, що в період всієї вегетації огірків для їх захисту від хвороб в'янення необхідно додатково вносити біопрепарати. Найменший розвиток хвороби відмічали за 5-го способу застосування біологічних препаратів, який включав обробку насіння + внесення в ямки при висаджуванні + 3 поливи протягом вегетації.

У варіанті із застосуванням препарату Триходермін поширеність хвороби становила 43,3%, розвиток — 10,2%; відповідно Гаупсин і Фітоцид-р мали поширеність 42,6 і 43,6% та розвиток 11,0 і 10,8%; Триходермін + Гаупсин — 41% пошире-

ність і 9,6% розвиток; відповідно у контролі — 78,6 і 31,5%. Ефективність дії Триходерміну була на рівні 67,6%, Гаупсину і Фітоциду-р — 65,1 і 65,7%, Триходермін + Гаупсин — 69,5%. За 3-го і 4-го способів застосування біопрепаратів ефективність їх була дещо нижчою і становила в середньому 55,4% при використанні Триходерміну, 52,4 і 52,7% — Гаупсину і Фітоциду, 58,7% — Триходермін + Гаупсин.

Таким чином, для ефективного захисту огірків від корневих гнилей, фузаріозного і вертицильозного в'янення та для одержання якісного урожаю плодів необхідно застосовувати біологічні препарати комплексно, включаючи обробку насіння, внесення в ямки за висаджування рослин та два поливи протягом вегетації — у фазі цвітіння і у фазі масового плодоношення.

## ВИСНОВКИ

В останні роки загрозливого поширення на огірках в закритому ґрунті набули кореневі гнилі та хвороби в'янення (фузаріозне і вертицильозне). Встановлено, що в теплицях господарське значення має змішана інфекція. На початку вегетації огірків із уражених рослин виділяли тільки гриби із роду *Fusarium*.

**3. Ефективність біологічних препаратів проти хвороб  
в'янення огірка в закритому ґрунті за різних способів їх застосування в зимово-весняній культурозміні  
(Херсонський тепличний комбінат, гібрид Кураж F<sub>1</sub>, 2009–2011 рр.)**

Спосіб застосування	Контроль			Триходермін			Гаупсин			Триходермін + Гаупсин			Фітоцид-р		
	Поширення, %	Розвиток, %	Технічна ефективність, %	Поширення, %	Розвиток, %	Технічна ефективність, %	Поширення, %	Розвиток, %	Технічна ефективність, %	Поширення, %	Розвиток, %	Технічна ефективність, %	Поширення, %	Розвиток, %	Технічна ефективність, %
1. Обробка насіння	—	—	—	60,2	25,4	19,3	60,3	26,7	15,2	57,7	23,3	26,0	61,4	24,1	23,5
2. Обробка насіння + внесення в ямки при висаджуванні	—	—	—	51,5	18,5	41,3	56,7	19,5	38,7	53,3	16,6	47,3	58,8	18,6	40,9
3. Обробка насіння + внесення в ямки при висаджуванні + полив у фазі цвітіння	—	—	—	47,5	14,8	53,0	50,5	15,6	50,5	46,6	13,6	56,8	49,0	16,0	49,2
4. Обробка насіння + внесення в ямки при висаджуванні + полив у фазі цвітіння + полив у фазі масового плодоношення	—	—	—	40,5	13,3	57,8	43,8	14,4	54,3	42,2	12,4	60,6	45,5	13,8	56,2
5. Обробка насіння + внесення в ямки при висаджуванні + полив у фазі цвітіння + полив на початку плодоношення + полив у фазі масового плодоношення	78,6	31,5	—	43,3	10,2	67,6	42,6	11,0	65,1	41,0	9,6	69,5	43,6	10,8	65,7

На початку і у фазі масового плодоношення у 75,2% зразків виявляли *Verticillium*, у 6,8% — *Fusarium*, а у 18,0% — два гриби одночасно. Наприкінці плодоношення огірків виявили гриби роду *Fusarium* — 3,5%, *Verticillium* — 36,4%, *Fusarium* + *Verticillium* — 60,1%. За відсутності захисних заходів в теплицях загинув рослин наприкінці вегетації досягла 34,5–45%.

Зменшення урожайності огірків значною мірою залежить від ступеня ураження рослин корневими гнилями і фази розвитку рослин. За ураження рослин корневими гнилями на початку вегетації до 25% втрати урожаю огірків становлять 15,6–28,2%, за ураження понад 50% — втрати 43,0%. Вихід нестандартної продукції становить від 9,8% за слабого ступеня ураження і майже 31,5% — за сильного. Втрати урожаю за ураження рослин огірків корневими гнилями у другій половині вегетації (період плодоношення) значно менші і оцінюються в 6,7–11,6% за середнього ступеня ураження (1–25%) та 21,2–27,9% — за високого (26–75%).

Досліджено, що захисний ефект біопрепаратів проти корневих гнилей та фузаріозного і вертицильозного в'янення забезпечується за комплексного їх застосування: обробка насіння, внесення в ямки при висаджуванні рослин, два поливи протягом вегетації (у фазі цвітіння і у фазі масового плодоношення).

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Применение биологических средств защиты растений в теплицах Украины / Богач Г.И., Белоусов Ю.В., Богач А.Г. // Информационный Бюллетень ВПРС МОББ. — Санкт-Петербург. — 2007. — № 38. — С. 39 — 44.
3. Инсектицидный препарат Гаупсин на основе штаммов *Pseudomonas aureofaciens* / Гораль В.М., Гораль С.В., Лапа Н.В., Гарагуля А.К. // Прикладная биохимия и микробиология. — 1999. — №5. — С. 596 — 598.
4. Гришечкина Л.Д. Динамика болезней овощных культур в теплицах // Защита и карантин растений. — 2003. — №3. — С. 45—50.
5. Комплекс мероприятий по защите овощных культур от вредителей и болезней в условиях закрытого грунта / Букреев Д.Д. и др. // Научн. тр. кур. гос. с-х. академии. — 1996. — Т. 9. — С. 118 — 123.
6. Методики випробування і застосування пестицидів // Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., та ін.; За ред. проф. С.О. Трибеля. — К.: Світ, 2001. — 448 с.
7. Рудаков О.А. Защита овощных культур закрытого грунта от корневых гнилей и болезней увядания // Защита и карантин растений. — 2000. — №102. — С. 27 — 29.
8. Сидоренко О.Д. Бактериальные препараты в овощеводстве закрытого грунта // Инф. Бюлл. ВПРС МОББ. — Познань — 2007. — №36. — С. 93 — 97.
9. Ткаленко Г.М. Біопрепарати проти корневих гнилей огірка в закритому ґрунті // Мат. міжн. науково-практичної конф. «Інтегрований захист рослин на початку XXI століття». — К. — 2004. — С. 490 — 493.
10. Чалков А.Д. Биологическая борьба с вредителями овощных культур защищенного грунта. — М.: Россельхоздат, 1986. — С. 93.
11. Элбакян М.А., Корнилов В.Г. Экологическая ситуация и рациональная защита растений в теплицах // Информационный Бюллетень ВПРС МОББ. — 1988. — №23. — С. 106.

**Ткаленко А.Н.**

**Биопрепараты для контроля корневых гнилей и болезней огурца в закрытом грунте**

*Приведена ефективність мікробіологічних препаратів проти корневих гнилей і болезней увядання огурца в закритому ґрунті при різних способах їх застосування. Установлено, що комплексне застосування біопрепаратів знижує ураженість рослин болезнями увядання (Триходермін, Гаупсин, Фітоцид-р — на 65,1–67,6%; Триходермін + Гаупсин — на 69,5%), задерживает возникновение корневых гнилей до 20–26-ти дней, ускоряет начало плодоношения на 3–5 дней, повышает урожайность огурцов по сравнению с контролем на 12,6–21,8%.*

*Определены потери урожая огурцов от корневых гнилей в зависимости от степени поражения и фазы развития растений.*

**огурец, корневые гнили, болезни увядания, закрытый грунт, микробиологические препараты**

**Tkalenko A.M.**

**Biological preparations for control of root rots and diseases of cucumber in greenhouses**

*The effectiveness of the microbiological preparations against root rots and wilt diseases of cucumber (at different ways of their application) is presented. It is found that the combined use of biological preparations Trichodermin, Gaupsin, Fytoncyd-r on 65,1–67,6%, and Trichodermin + Gaupsin - on 69,5% reduces plants infesting by wilt diseases, inhibits the appearance of root rots to 20–26 days, accelerates the start of fruiting period on 3–5 days, increases the yield of cucumbers in relation to control on 12,6–21,8%.*

*Cucumber crop losses from root rots depending on the degree of infestation and the phases of plant development are defined.*

**cucumber, root rots, wilt diseases, greenhouse, microbiological preparations**