

УДК 579.678

Гладка І.В., Шкуропат А.В.

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ХІМІЧНИХ ТА БІОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ
ПРЕВЕНЦІЇ РОЗВИТКУ БАКТЕРІОЗІВ ПЛОДІВ *CAPSICUM ANNUM***

Херсонський державний університет

Ключові слова: *capsicum annum*, антибіотики, часник, м'ясо-пептонний агар, жовточно-сольовий агар.

Capsicum annum одна з провідних культур, яка широко використовується у харчовій промисловості. Щорічно неправильне збереження призводить до марнування багатьох тон плодів. В умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва проблема боротьби з фітопатогенними мікроорганізмами стоїть особливо гостро. Провідне місце в захисті рослин сьогодні займає хімічний метод, який, з одного боку, дозволяє швидко та ефективно подавляти розвиток збудника хвороби, з іншого – призводить до забруднення оточуючого середовища та сільськогосподарської продукції. Одним із найбільш перспективних шляхів скорочення об'ємів застосування небезпечних хімічних препаратів є розробка біологічних методів боротьби. Особливо це важливо для культур, продукція яких застосовується у свіжому вигляді та при виготовленні дитячого і дієтичного харчування [2].

Поряд із застосуванням сучасних хімічних засобів боротьби з хворобами рослин використовують для цієї мети і антибіотичні речовини. Заходи боротьби ефективні тільки в тому випадку, якщо вони ґрунтуються на результатах ретельного вивчення біології збудників хвороб. Внаслідок того, що бактерії-збудники бактеріозів рослин не до кінця добре вивчені, для боротьби з ними рекомендується застосовувати комплекси методів: агротехнічний, хімічний та біологічний [4].

До біологічних засобів захисту рослин належать бактеріофаги та антибіотики. Застосування бактеріофагів виявилось не ефективним. Їх використовують, головним чином для виявлення та ідентифікації фітопатогенних бактерій в хворих тканинах рослин [5].

Ефективність антибіотиків полягає в їх комплексній дії на збудника хвороби та на рослину – хазяїна. Перспективність антибіотиків, також пов'язана з тим, що вони можуть бути використані не тільки на вегетуючих рослинах, а й на насінні, що є профілактичним засобом. Більшість досліджених антибіотичних речовин не токсична для рослин, теплокровних тварин, людини. Правильне їх використання стимулює рослину, посилює активність окислювальних процесів, підвищує хворобостійкість. Неправильне застосування може викликати порушення метаболізму та спричинити загибель рослини [1].

На жаль, біологічний захист рослин від бактеріальних хвороб на сьогоднішній день обмежується застосуванням антибіотиків і майже не включає використання природних бактерій-антагоністів збудників бактеріозів рослин, тому що кризовий стан забруднення навколишнього середовища вимагає перейти на застосування екологічно безпечних засобів захисту рослин, якими є біопрепарати на основі природних штамів мікроорганізмів [7].

Часник посівний (*Allium sativum* L.) – багаторічна або дворічна цибулинна рослина з родини цибулевих (*Alliaceae*).

У лікувальних цілях використовуються свіжі цибулини, які містять в значних кількостях глікозид аліїн, ефірну олію, фітостерини, фітонциди, вітаміни С, В1, В2, В6, РР, органічні кислоти, вуглеводи, інулін. Мінеральний комплекс багатий калієм, кальцієм, фосфором, магнієм, залізом, йодом та іншими елементами [6].

У зв'язку з цим ми використовували методи боротьби з бактеріозом шляхом дії антибіотиків і фітонцидів.

Метою нашого дослідження було випробувати методи боротьби з розвитком бактеріозу плодів *Capsicum annuum*.

Для реалізації мети нами були поставлені наступні завдання:

- використати в якості превенційних заходів антибіотики та фітонциди щодо розвитку бактеріозу плодів *Capsicum annuum*;
- зробити бактеріологічні посіви з плодів *Capsicum annuum* після закінчення експерименту для з'ясування ефективності запропонованих методів;
- порівняти використані методи.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для з'ясування оптимальних методів зберігання овочевих культур *Capsicum annuum* ми використовували порівняння інтенсивності гниття при обробці плодів різними агентами, посів шматочків плодів на поживні середовища (цукровий бульон, м'ясо-пептонний агар, жовточно-сольовий агар) з метою порівняння загальної кількості мікроорганізмів, мікроскопування та ідентифікація мікроорганізмів при різних методах обробки плодів [3, 5].

Для досягнення мети дослідження, ми поділили плоди на 4 групи:

- Перша група – плід *Capsicum annuum* зберігався у контейнері над нарізаною цибулиною часнику.
- Друга група – плід *Capsicum annuum* зберігався у контейнері, попередньо був оброблений розчином стрептоміцина (0,1%).
- Третя група – плід *Capsicum annuum* зберігався у контейнері, попередньо був оброблений розчином бензилпеніциліна (0,1%).
- Четверта група – контроль (плід *Capsicum annuum* оброблений водою та зберігався у контейнері).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Дослід розпочався 11.11.2015 Перші симптоми бактеріозу, а саме поява гнилі, виникли в *четвертій групі* плодів на 6-у добу (17.11.2015). Зміна кольору плоду була замічена в *другій та третій групі* плодів на 16-у добу (27.11.2015). Поява білих точок під шаром покривної тканини плоду зафіксована у *першій групі* плодів та поява плісняви білого кольору у *четвертій групі* на 21-у добу (02.12.2015). У *другій групі* плодів вперше з'явилась пліснява білого кольору на 53-ю добу (03.01.2016). Плоди *четвертої групи* повністю згнили на 64-ту добу (14.01.2016). Помітне в'янення плодів у *другій та третій групі* відбулося та поява виразок на плодах у третій групі на 70-у добу (20.01.2016). Проте, до кінця експерименту (3.02.2016) плоди *першої, другої та третьої груп* так і не згнили повністю.

Для з'ясування ефективності застосування засобів боротьби з бактеріозами ми зробили посіви шматочків плодів *Capsicum annuum* на 92-у добу (11.02.2016) у середовище накопичення – цукровий бульон з подальшим пересівом на поживні середовища м'ясо-пептонний (МПА) та жовточно-сольовий (ЖСА) агари.

На 2-у добу культивування на поживних середовищах була зроблена оцінка кількості колоній та характер їх росту (табл. 1). Також, з метою ідентифікації мікроорганізмів, були зроблені мазки та забарвлення за Грамом (табл. 2).

У першій групі на МПА спостерігалися колонії білястого кольору, за кількістю їх було не багато. На ЖСА спостерігалася мала кількість колоній, малі за розміром, відсутня лецитиназа. На 5-ту добу колонії перейшли до R-форми, проба на лецитиназу – позитивна.

У другій групі на МПА виявилось 2 типи колоній: перші – численні, дрібні, плоскі за формою колоній до 32 штук, білі за кольором; другі – колонії жовтого кольору, мають R-форму. На ЖСА колонії, що утворилися, мали позитивну лецитиназу, дрібні – до 1 мм в діаметрі, зустрічаються плоскі колонії до 2 мм в діаметрі. На 5-ту добу колонії перейшли у R-форму.

Досліджуючи посіви плодів третьої групи на МПА ми виявили колонії 2-х типів: перші – до 1,5 мм в діаметрі, білясті, куполоподібні; другі - дрібні, до 1 мм в діаметрі, майже прозорі. На ЖСА колонії мали позитивну лецитиназу, ріст дуже рясний, розмір колоній – до 1,5 мм в діаметрі, білясті.

У четвертій групі на МПА спостерігалася багато колоній, дрібні до 1 мм в діаметрі, майже прозорі, форма куполоподібна, білясті, гладкі. На ЖСА ріст колоній виявився рясний, колонії до 1 мм в діаметрі, багато колоній мали позитивну лецитиназу, куполоподібні, гладкі.

З досліджуваних колоній були зроблені мазки, які зафіксували та забарвили по Граму. Під час мікроскопії мазків, що взяли з колоній на МПА, у *першій групі* плодів ми виявили бактерії декількох типів: Грам-негативні

коки, середній розмір 3,49 мк; Грам-позитивні коки, що розташовувалися гронами, середній розмір бактерій 3,58 мк. У мазках, що приготували з колоній на ЖСА, виявилися Грам-позитивні палички з субтермінальною спорою, середній розмір бактерій 2,56*0,88 мк.

Таблиця 1

Опис результатів культивування шматочків плодів досліджуваних груп на поживних середовищах МПА та ЖСА

Група	Поживне середовище	Кількість	Розмір	Форма	Колір	S/R-форма	Лецитиназа
I	МПА	Мало	дрібні	куполопод	білястий	S	-
	ЖСА	Мало	дрібні	куполопод	білястий	S/R	+
II	МПА	Мало	дрібні	куполопод	білі	S	-
		Мало	1 мм	куполопод	жовті	R	-
	ЖСА	Мало	1 мм	плоскі	білясті	S	+
III	МПА	Багато	1,5 мм	куполопод	білясті	S	-
		Багато	1 мм	куполопод	прозорі	S	-
	ЖСА	Рясний ріст	1,5 мм	куполопод	білясті	S	+
IV	МПА	Рясний ріст	1 мм	куполопод	Прозорі, гладкі		-
	ЖСА	Рясний ріст	1 мм	куполопод	Прозорі, гладкі		+

Мікроскопуючи мазки з колоній на МПА *другої групи* плодів досліджуваних плодів ми виявили Грам-позитивні коки двох розмірів: 4 мк та 2,62 мк, другі розташовувалися поодинокі та попарно, оточені капсулою. На ЖСА також виявляються Грам-позитивні коки, що мають трохи овальну форму.

У *третьій досліджуваній групі* плодів мікроскопія виявила наступне: у мазках, зроблених з МПА та ЖСА, наявні Грам-позитивні коки, середній розмір бактерій 3,83 мк, розташовуються поодинокі та попарно.

У *четвертій групі* досліджуваних плодів у мазках, зроблених з колоній на МПА, спостерігалися Грам-позитивні коки, середній розмір бактерій 3,74 мк; Грам-позитивні палички, середній розмір бактерій 1,39*0,88 мк, у центрі наявна спора, кінці паличок закруглені, розташовуються попарно або короткими ланцюжками. З колоній на ЖСА у мазках спостерігалися Грам-позитивні коки, розташовуються попарно, групами по 4-8 штук, середній розмір бактерій 3,56 мк; Грам-негативні коки, розташовуються гронами, середній розмір бактерій 3,98 мк.

Таблиця 2

Мікроскопія мазків досліджуваних груп плодів *Capsicum annuum*

Група	Поживне середовище	Грам-/+	Розмір, мк	Форма
I	МПА	-	3,49	коки
		+	3,58	коки
	ЖСА	+	2,56*0,88	палички
II	МПА	+	4	коки
		+	2,62	коки
	ЖСА	+	3,83	коки
III	МПА	+	3,83	коки
	ЖСА	+	3,84	коки
IV	МПА	+	3,74	коки
		+	1,39*0,88	палички
	ЖСА	+	3,56	коки
		-	3,98	коки

Отже, ми з'ясували, що обробка плодів *Capsicum annuum* фітонцидами часнику та антибіотиками (стрептоміцином та бензилпеніциліном) дозволяє продовжити строк їх зберігання, оскільки вперше поява білих точок плісняви у другій та третій групах спостерігалось на 16-у добу зберігання, у першій – на 21-у добу зберігання, тоді як плоди четвертої групи почали псуватися вже на 6-у добу зберігання, а повністю згнили на 64-у добу. На оброблених плодах (перша, друга, третя групи) помітні ознаки псування з'явилися лише на 70-у добу зберігання, хоча до кінця експерименту плоди повністю не згнили.

При посіві на поживне середовище (МПА і ЖСА) шматочків плодів ми виявили, що ті посіви, які були зроблені з плодів, що зберігалися з фітонцидами часнику (перша група) та стрептоміцином (друга група) містили поодинокі колонії. Колонії у обох випадках були схожими, проте у другій групі частіше виявлялися колонії жовтого кольору та у R-формі.

У третій та четвертій групі під час культивування спостерігався дуже рясний ріст, що вказує на низьку ефективність застосування бензилпеніциліна як засобу для подовження терміну зберігання плодів *Capsicum annuum*.

При мікроскопуванні ми виявили, що основну масу мікроорганізмів у першій та другій групі складали грам-позитивні коки, при зберіганні з часником (перша група), крім того, спостерігалися грам-негативні палички та коки. У третій та четвертій групі морфологія мікроорганізмів була більш різноманітною.

Нами було ідентифіковано, що гниття плодів *Capsicum annuum* спричинюють грам-негативні, грам-позитивні коки, грам-негативні та грам-

позитивні паличкоподібні бактерії. На основі вивчення культуральних та тинкторіальних властивостей посівів шматочків плодів перцю нами було ідентифіковано такі роди бактерій: *Staphylococcus*, *Bacillus*, *Listeria*, *Clostridium*, *Enterococcus*, *Campylobacter*.

Таким чином, ми з'ясували, що такі засоби боротьби з бактеріозами плодів *Capsicum annuum* як обробка фітонцидами часнику та антибіотиком стрептоміцином є досить ефективними, оскільки гниття плодів відбувалося набагато пізніше у порівнянні з плодами, які не підлягали ніякій обробці, та кількість та різноманіття мікроорганізмів, які викликають гниття та руйнування тканин плодів *Capsicum annuum* було набагато меншими у порівнянні з обробкою антибіотиком бензилпеніциліном та без обробки.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що антибіотики (стрептоміцин та бензилпеніцилін) і фітонциди часнику дозволяють знизити розвиток бактеріозів та продовжити термін зберігання плодів *Capsicum annuum*.

2. З'ясовано, що гниття плодів *Capsicum annuum* спричинюють грам-негативні та грам-позитивні коки і грам-негативні паличкоподібні бактерії.

3. Виявлено, що більш ефективними в боротьбі з розвитком бактеріозу були стрептоміцин та фітонциди часнику. Бензилпеніцилін має дещо гірші показники.

ЛІТЕРАТУРА

1. Y.A. Yousser, K.A. El-Tarabily, A.M. Hussen «Pletosporium tabacium root rot disease of white lupiand its biological control by Streptomyces spicies» // J. Phytopathol. – 2001. – 149, №1. - с. 29-33.
2. Горленко М.В. Бактериальные болезни растений / М.В. Горленко. – М. : Высш.шк., 1966. – 292 с.
3. Люта В.А. Основы микробиологии, вирусологии та імунології / В.А. Люта, Г.І. Заговора. – К.: Здоров'я, 2001. – 280 с.
4. Микроорганизмы — возбудители болезней растений / [Билай В.И., Гвоздяк Р.И., Скрипаль И.Р. и др.] ; под ред. В. И. Билай. — Киев: Наук. думка, 1988.— 552 с.
5. Мікробіологічна діагностика бактеріальних інфекцій : Навчальний посібник / Під ред. М.В. Жадінського, І.М. Щукіна, О.А. Слюсарева – Донецьк.: ДонНУЕТ, 2007. – 274с.
6. Москов Н.В. Целебная кладовая Херсонщины. 2-е издание. / Н.В. Москов, Т.Н. Москова, С.С. Заец. – Херсон: ЧП Вышемирский, 2008. – 348с.
7. Панфілов А.Е. Загальна і сільськогосподарська фітопатологія: курс лекцій / ЧГАУ. Під ред. Ю.С.Ларіонова. - Челябинськ, 2000. - 142 с.: Іл.

Гладка І.В., Шкуропат А.В.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ХІМІЧНИХ ТА БІОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ ПРЕВЕНЦІЇ РОЗВИТКУ БАКТЕРІОЗІВ ПЛОДІВ *CAPSICUM ANUUM*

Ключові слова: *capsicum annuum*, антибіотики, часник, бактеріоз, культивування.

В статті наведено результати дослідження інгібуючого впливу антибіотиків (стрептоміцин та бензилпеніцилін) і фітонцидів часнику на

розвиток бактеріозів плодів *Capsicum annuum*. В ході дослідження виявлено, що найбільш ефективним засобом виявився антибіотик стрептоміцин та фітонциди часнику. Бензилпеніцилін мав менший вплив на розвиток бактеріозу. Про це свідчать результати посівів гнилих шматочків плоду *Capsicum annuum*. В якості поживного середовища виступали цукровий бульон з подальшим пересівом на поживні середовища м'ясо-пептонний (МПА) та жовточно-сольовий (ЖСА) агарі. При мікроскопуванні ми виявили, що гниття плодів *Capsicum annuum* викликають грам-позитивні та грам-негативні коки та грам-негативні палички.

Гладкая И.В., Шкуропат А.В.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХИМИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ
МЕТОДОВ ПРЕВЕНЦИИ РАЗВИТИЯ БАКТЕРИОЗОВ ПЛОДОВ
CAPSICUM ANUUM**

Ключевые слова: *capsicum annuum*, антибиотики, чеснок, бактеріоз, культивирование.

В статье приведены результаты исследования ингибирующего влияния антибиотиков (стрептомицин и бензилпенициллин) и фитонцидов чеснока на развитие бактеріозов плодов *Capsicum annuum*. В ходе исследования выявлено, что наиболее эффективным средством оказался антибиотик стрептомицин и фитонциды чеснока. Бензилпенициллин имел меньшее влияние на развитие бактеріоза. Об этом свидетельствуют результаты посевов гнилых кусочков плода *Capsicum annuum*. В качестве питательной среды выступали сахарный бульон с последующим пересевом на питательные среды мясопептонного (МПА) и желточно-солевого (ЖСА) агара. При микроскопировании мы обнаружили, что гниение плодов *Capsicum annuum* вызывают грам-положительные и грам-отрицательные коки и грамотрицательные палочки.

Gladka I.V., Shkuropat A.V.

**EFFECTIVENESS OF CHEMICAL AND BIOLOGICAL METHODS OF
PREVENTION OF BACTERIOSIS CAPSICUM ANUUM**

Key words: *capsicum annuum*, antibiotics, garlic, bakterioz, cultivation

The article presents the results of research inhibitory effect of antibiotics (streptomycin and benzylpenicillin) and volatile garlic on development bakteriosis fruit *Capsicum annuum*. The study found that the most effective means of antibiotic streptomycin was volatile and garlic. Benzylpenicillin had less impact on the development of bakteriosis. These are the results of rotten pieces of fruit crops *Capsicum annuum*. As a nutrient medium broth with diabetes were followed by replanting on nutrient media and meat peptonnyy (MPA) and yolk-salt (YSA) agar. In microscoping we found that rotting fruit *Capsicum annuum* causing gram-positive and gram-negative cocci and Gram-negative bacilli.