

АНАЛІЗ ФІТОСАНІТАРНОГО РИЗИКУ бактеріозу винограду (хвороби Пірса) для України

Описано бактеріоз винограду (хвороба Пірса). Проведено аналіз фітосанітарного ризику (АФР) хвороби для південних та південно-західних регіонів України. Рекомендовано залишити збудника цієї хвороби *X. fastidiosa* в національному «Переліку регульованих шкідливих організмів» списку «А1 — Карантинні організми, відсутні в Україні».

аналіз фітосанітарного ризику, *Xylella fastidiosa* Wells et al., акліматизація, інтродукція (проникнення), економічна шкідливість

З метою уникнення інтродукції чи розповсюдження регульованих шкідливих організмів кожна країна має суверенне право регулювати ввезення рослин, продуктів рослинного походження та інших об'єктів регулювання згідно з відповідними міжнародними угодами. Регулювання адвентивних видів здійснюють на основі національного «Переліку...» карантинних організмів, який формують за результатами аналізу фітосанітарного ризику (АФР).

Останнім часом значно збільшився обсяг імпорту та експорту рослинницької продукції і, насамперед, садивного матеріалу з країн, маловивчених у карантинному плані, що створює умови для проникнення та розповсюдження на території України нових відсутніх і потенційно-небезпечних як карантинних, так і некарантинних хвороб винограду та інших культур бактеріальної, мікоплазмової, вірусної та грибної природи. Цьому сприяє і географічно-транспортне розташування країни, яка знаходиться на перетині важливих міжнародних повітряних, водних та сухопутних шляхів.

Серед карантинних хвороб винограду найбільшу небезпеку для європейських сортів винограду та продуктивності маточних прищепних лоз становить бактеріоз винограду (хвороба Пірса), збудником якого є *Xylella fastidiosa* Wells et al., включений до національного «Переліку регульованих шкідливих організмів» списку А-1 «Карантинні організми,

Ю.Е. КЛЕЧКОВСЬКИЙ,
доктор сільськогосподарських наук

Л.О. КУЛЬМІНСЬКА,
старший науковий співробітник,
oskvpk@te.net.ua

О.В. ІГНАТЬЄВА,
науковий співробітник
Дослідна станція винограду і плодівих культур ІЗР НААН
м. Одеса

відсутні на території України», а також до Списку ЕОКЗР [1, 2].

Список видів необхідно періодично переглядати на основі аналізу фітосанітарного ризику для кожного потенційного небезпечного шкідливого організму рослин і надавати обґрунтовані висновки щодо їх фітосанітарного регулювання в країні. Цим була зумовлена необхідність аналізу фітосанітарного ризику для *Xylella fastidiosa*, що для умов України було зроблено вперше.

Матеріали та методи досліджень. Аналіз фітосанітарного ризику (АФР) бактеріозу винограду проводили для території України за відповідними стандартами Міжнародної конвенції з карантину і захисту рослин (МККЗР) та Європейської організації карантину і захисту рослин ЄОКЗР, а також за розробленими авторським колективом відділу карантину рослин ІЗР НААН, рекомендаціями з процедури аналізу фітосанітарного ризику в Україні [3, 4].

Кількісну оцінку фітосанітарного ризику (ймовірність проникнення (ЙП), ймовірність акліматизації (ЙА), потенційну економічну шкідливість (ПЕШ)) здійснювали за методикою Сміта та Орлінського [5].

На підставі цих показників розраховували середньозважений показник потенційних втрат (ПВ) від бактеріозу винограду для зони АФР за формулою:

$$ПВ = (ЙП \times ЙА \times ПЕШ) : 100.$$

Матеріалами для аналітично-

го дослідження слугували також власні дані на підставі збирання максимального обсягу інформації з біологічними, екологічними особливостями виду *Xylella fastidiosa*, аналізу та порівняння природних і господарських умов як фактичних ареалів, так і території України.

Результати досліджень. Сучасна таксономічна позиція. Бактерія *X. fastidiosa* належить до класу Gammaproteobacteria, порядку Xanthomonadales, родини Xanthomonadaceae, роду *Xylella*. Синоніми: *Anaheim disease of vine grape (1892)*, *California vine disease (1892)*, *Pierce's disease of grapevines*.

Вперше бактеріоз винограду було виявлено та ідентифіковано 1884 року в основних районах виноградарства південної частини Америки (Каліфорнії), де вона тривалий час завдавала значних збитків. Втрати від захворювання оцінювали у 2—3 млн доларів на рік, при цьому хвороба найбільш сильно уражувала сорти *Vitis Labrusca* L. та *Vitis Vinifera* L., які становили 90% промислових виноградників. В подальшому захворювання поширилося практично на всі південні, центральні та північні райони Америки, де вирощують виноград.

Нині бактеріоз винограду поширено у Північній Америці (Канада, Мексика, США); Центральній Америці і країнах Карибського басейну (Коста-Рика); Південній Америці (Аргентина, Бразилія, Венесуела, Парагвай). Крім Американського континенту бактеріоз винограду розповсюдився ще у країнах Азії (Індія, Тайвань) [6].

Рослини-живителі. Бактеріоз винограду (хвороба Пірса) специфічний для винограду. Але патоген має широке коло природних рослин-живителів. Це дерев'янисті і трав'янисті рослини 111 видів, які відносяться до 41 родини, серед них — персик, слива, мигдаль, дуб, в'яз, платан, люцерна. Дикорослі рослини та бур'яни можуть бути безсимптомними носіями інфекції. Крім того може пошкоджувати

цитрусові культури та дерева кави. Перше повідомлення про хворобу Пірса на цитрусових культурах, зокрема на апельсинах, надійшло з Центральної Америки із Коста-Рики. У 1987 році вперше збудника було виявлено в Південній Америці — в Бразилії, штаті Сан Пауло. Потім це захворювання поширилося на усі штати Бразилії, де вирощують цитрусові культури, причому було знищено 8 млн дерев. 1996 року збудника було виявлено на кавовому дереві [6—8].

Шкідливість та симптоми ураження. Збудник *X. fastidiosa* порушує нормальний перебіг фізіологічних процесів в рослинах, спричиняє часткову або повну загибель останніх та не дозрівання врожаю, в результаті чого погіршуються товарні якості продуктів. Потенційні втрати врожаю на уражених кущах винограду можуть сягати 50—80%, що залежить від кліматичних умов, сприйнятливості вирощування сортів і ступеня зараженості винограду. Практично усі види сортів *Vitis vinifera* уражуються хворобою. Види *Vitis riparia*, *Vitis rupestris* та гібриди *Vitis riparia* × *Vitis rupestris* належать до стійких і їх рекомендується використовувати для щеплення.

X. fastidiosa уражує усі зелені та здерев'янілі частини виноградного куща: пагони, листя, суцвіття, грони, штамби. У хворих кущів початок вегетації затримується. Пагони виростають викривленими, плямистими, зелено-коричневими. Міжвузля укорочені, бруньки розпускаються із запізненням, нерівномірно, ріст пагонів пригнічений. У наступні роки захворювання рослини розвиваються повільно, причому утворюються слабкі хлоротичні пагони, що залишаються життєздатними впродовж одного-двох вегетаційних сезонів. Найбільш характерними симптомами первинного прояву інфекції є опік листків. Спочатку помітне раптове засихання частини зеленого листка, яка згодом коричневіє, а приле-

гла до неї тканина темніє або червоніє. Засихання поширюється на всю листову пластинку, яка зморщується й опадає, залишається лише черешок. Під час цвітіння спостерігається осипання почорнілих суцвіть та дрібних зав'язей, засихання гребня. Ягоди передчасно забарвлюються, розм'якшуються та опадають. На здерев'янілих пагонах утворюються

світлі плями, які взимку чорніють і розтріскуються. Через виразки та пошкодження просочується камедь назовні. На пізній стадії розвитку хвороби відбувається відмирання кореневої системи слідом за відмиранням надземної частини виноградної лози (рис. а, б, в).

За ураження персика молоді рослини стають низькорослими, слабкими, утворюють крону зеленішу та гущішу, ніж здорові дерева. Бічні гілки ростуть горизонтально або опускаються, тому крона здається стиснутою й густою. Листки і квітки з'являються рано. Листки на дереві залишаються довше ніж на здорових рослинах. Урожай плодів зменшується, плоди дрібні. Через 3—5 років сади стають економічно невивідними.

Основні шляхи проникнення та поширення. Одним із шляхів розповсюдження бактерії є перенесення комахами родин цикадки (*Cicadellidae*) і церкопідиди (*Cercopidae*), які інфікуються ними в процесі живлення (менше ніж за 2 години). Найчастіше на виноградниках зустрічаються види: *Draeculacephala minerva* Ball. — зелена гостроголова цикадка, *Carneosephala fulgida* Nott. — рижка гостроголова, *Hordina circellata* Bark. — голубувато-зелена гостроголова цикадка. Ареал їх походження — південь Північної та Центральної Америки.

В останні роки в Європі оселилися північноамериканські цикади *Metcalfa pruinosa* та *Scaphoidas titan*. Обидві вони є переносниками збудників бактеріальних, мікоплазмових та вірусних хвороб винограду [9].

За даними досліджень французьких фітопатологів перенесення збудника *X. fastidiosa* можливе іншими видами цикади — *Philaenus spumarius*. 1989 року ця комаха була визначена на дослідних ділянках в Республіці Молдова на лаванді, біля якої виявлені кущі винограду, гілках мигдалю та тополі з симптомами в'янення та висихання. На живильних се-



Рис. Симптоми хвороби Пірса: а — на листках; б — на пагоні; в — на кущі

редовищах з жилок листків цих рослин були виділені ідентичні колонії бактерій. Методом ІФА встановлено їх близьку спорідненість до збудника хвороби Пірса [10].

Можливість оселення переносників збудника *Xylella fastidiosa* пов'язана з наявністю кормової бази в Україні. Потенційні ареали південних та південно-західних регіонів країни цілком забезпечені кормовими ресурсами, які необхідні для життєдіяльності цикадок — переносників хвороби.

X. fastidiosa також поширюється зараженим садивним матеріалом: саджанцями, чубуками та прищепним матеріалом, інфікованими плодами, перегнилими залишками. Резерваторами інфекції виступають дикорослі рослини та бур'яни. Бактерія не переноситься з насінням.

Можливість акліматизації. Регулюючим фактором для розвитку та акліматизації збудника бактеріозу винограду, у разі його проникнення, є оптимальний температурний режим, вологозабезпечення та наявність кормової бази для життєдіяльності комах — переносників хвороби.

Порівняльний аналіз природних і господарських умов, як фактичних ареалів, так і території України, показав, що найбільш сприятливим для акліматизації бактеріозу винограду є Південний берег Криму, де присутні риси субтропічного середземноморського типу клімату і умови сприяють розвитку та поширенню збудника. Кліматичні умови Південного берега Криму аналогічні за показниками до умов Південної частини Америки, яка є ареалом хвороби. Середньомісячна температура повітря літнього періоду — 23,2—24,4°C, в зимовий період середньомісячна температура не опускається нижче 0°C та коливається в межах 1,8—4,1°C, середньорічна становить 12,2°C. Кількість безморозних періодів досягає 260—270 днів на рік, а сума опадів — 300—635 мм за рік. В таких екологічних умовах бактерія *X. fastidiosa* може розвиватися і поширюватися впродовж року та здатна утворювати багаторічні осередки поширення.

Сприятливими для акліматизації збудника *X. fastidiosa* є кліматичні умови південно-західного регіону України (Одеська, Миколаївська, Херсонська області) та південної частини Закарпаття (Берегівський, Виноградарський, Іршавський, Мукачівський та Ужгородський райо-

ни), де вони значною мірою відповідають показникам Центральної частини Америки — місця походження збудника *X. fastidiosa*, хоча і мають більш виражену континентальність в значних сезонних коливаннях температури. В цих регіонах середньомісячна температура найтеплішого місяця (липень) становить 21,2—23,5°C, досить часто в літній період денна температура повітря сягає 38—40°C, що сприяє активному розвитку патогена, а середньомісячні зимові температури (січень) варіюють в межах (–1,0)°C — (–5,0)°C. Кількість опадів за рік — 330—500 мм, з яких значна частина випадає влітку. За більш низьких температур, що іноді буває в цих регіонах, бактерії гинуть. В цьому випадку можуть утворюватися локальні сезонні осередки поширення від завезеного зараженого садивного матеріалу, продовольчої рослинної продукції, а також інфікованих цикадок — здатних передавати бактерії протягом всього життя.

В умовах глобального потепління, яке супроводжується зміною температурного режиму (середня місячна температура січня зросла на

1,5—2,5°C, лютого — на 1,0—2,0°C, температура літніх місяців зросла на 0,3—0,6°C), не виключається можливість утворення в цих регіонах багаторічних осередків поширення збудника хвороби [11].

Отже, у разі інтродукції можлива акліматизація *X. fastidiosa* в південних та південно-західних регіонах України. Аналіз проведено з використанням комп'ютерної програми MapInfo та IDRISI 32 [12, 13]. У результаті експериментальних розрахунків кількісної оцінки фітосанітарного ризику *X. fastidiosa*, одержали досить високі значення ймовірності проникнення (ЙП = 6,01) (табл.).

Кількісну оцінку здійснювали на основі 9-балової шкали, одержані показники використовували для математичного аналізу.

$$\text{ЙП} = \sum[W_i \times a_i] : \sum W_i = 457:76 = 6,01;$$

$$\text{ЙА} = \sum[W_i \times a_i] : \sum W_i = 704:114 = 6,17;$$

$$\text{ПЕШ} = \sum[W_i \times a_i] : \sum W_i = 702 : 126 = 5,57;$$

$$\text{ПВ} = (\text{ЙП} \times \text{ЙА} \times \text{ПЕШ}) : 100 = (6,01 \times 6,17 \times 5,57) : 100 = 2,06.$$

Кількісна оцінка фітосанітарного ризику бактеріозу винограду в Україні

Ймовірність проникнення (ЙП)				Ймовірність акліматизації (ЙА)				Потенційна економічна шкідливість (ПЕШ)			
№ питання за схемою	Коефіцієнт питання (W)	Оцінка питання в балах (a)	W x a	№ питання за схемою	Коефіцієнт питання (W)	Оцінка питання в балах (a)	W x a	№ питання за схемою	Коефіцієнт питання (W)	Оцінка питання в балах (a)	W x a
1.1	7	4	28	1.14	6	9	54	2.1*	9	9	81
1.3.6	8	7	56	1.15	9	9	81	2.2	7	0	0
1.4	7	4	28	1.16	7	0	0	2.3	6	5	30
1.5.6	7	8	56	1.17*	8	0	0	2.4*	7	5	30
1.6	7	6	42	1.18	6	0	0	2.5*	8	6	48
1.7.6	5	8	40	1.19	8	9	72	2.6	8	9	72
1.8	3	1	3	1.20*	9	6	54	2.7	7	5	35
1.9	6	6	36	1.21	5	6	30	2.8*	9	9	81
1.10	5	7	35	1.22	3	9	27	2.9	8	9	72
1.11	6	5	30	1.23	2	8	16	2.10	6	9	54
1.12.6	8	5	40	1.24*	8	8	64	2.11	7	9	63
1.13	7	9	63	1.25	7	8	56	2.12	5	6	30
—	—	—	—	1.26*	9	8	72	2.13	7	0	0
—	—	—	—	1.27	8	8	64	2.14	6	5	30
—	—	—	—	1.28.	7	6	42	2.15	6	0	0
—	—	—	—	1.29	5	6	30	2.16	7	9	63
—	—	—	—	1.30*	7	6	42	2.17	6	1	6
—	—	—	—	—	—	—	—	2.18	7	1	7
Всього (сума)	76	—	457	—	114	—	704	—	126	—	702



Одержані дані підтверджують карантинний статус *Xylella fastidiosa* в Україні та свідчать про необхідність фітосанітарного регулювання хвороби.

Рекомендації щодо фітосанітарного контролю *Xylella fastidiosa*:

1. Завезення продовольчого та садивного матеріалу винограду, плодів плодкових культур та інших рослин, які уражуються хворобою Пірса, здійснювати лише з дозволу Департаменту фітосанітарної безпеки Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України.

2. Імпортований садивний матеріал винограду та продовольча рослинна продукція мають бути вільними від карантинної хвороби та комах — переносників *X. fastidiosa*.

3. Партії саджанців і чубуків, що поступають в країну з-за кордону, а також проходять транзитом, призначені для прищепи висадки, підлягають огляду і лабораторній експертизі;

4. З метою виявлення прихованої інфекції бактеріозу винограду увесь імпортований садивний матеріал необхідно витримувати в інтродукційно-карантинних розсадниках не менше двох років;

5. У разі виявлення захворювання вантаж підлягає поверненню, знезараженню, а при неможливості знезараження — вилученню та знищенню.

6. Заготовку чубуків для прищеплення на території країни слід проводити тільки із здорових кущів в господарствах, перевірених на відсутність хвороби винограду;

7. У період вегетації необхідно щорічно обстежувати усі виноградні насадження, насамперед розсадники і маточні насадження, де вирощують садивний і прищепний матеріал, до початку реалізації з них продукції.

8. Необхідно дезінфікувати технічні засоби та інвентар при проведенні обрізання виноградних кущів, обмеження чисельності бур'янів, що є природними резервуарами хвороби, обприскування проти переносників цикадок бактерій *X. fastidiosa* інсектицидами згідно із «Списком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні».

9. Кожна партія вантажу, яка підлягає карантинному контролю, що імпортується з території однієї із сторін, повинна супроводжуватися фітосанітарним сертифікатом, який видається офіційним органом країни-експортера та відповідає вимогам країни-імпортера. Фітосанітарний сертифікат повинен свідчити

про те, що підкарантинний вантаж відповідає фітосанітарним вимогам, передбаченим законодавством країни-імпортера.

ВИСНОВКИ

— Аналіз фітосанітарного ризику показав, що найбільш ймовірним шляхом інтродукції (проникнення) *X. fastidiosa* в Україну може бути імпорт садивного матеріалу та продовольчої рослинної продукції, а подальше поширення оцінюється високоймовірним, як природним шляхом так і господарською діяльністю людини.

— Вірогідність акліматизації вважається високою в південних та південно-західних регіонах України.

— Поширення *X. fastidiosa* в Україні призведе до зростання витрат на виробництво сприятливих культур через запровадження спеціалізованої системи захисту рослин. Додаткові статті витрат будуть пов'язані з фітосанітарним регулюванням (фітосанітарна сертифікація, моніторингові програми, лабораторне діагностування рослин) та обмеження спеціалізації господарств (заборона вирощування зараженого садивного матеріалу).

— За результатами розрахунків підтверджено карантинний статус *Xylella fastidiosa* у списку А1 «Карантинні організми, відсутні в Україні» та доведено необхідність продовжити національну моніторингову програму для своєчасного виявлення хвороби в Україні (особливо в імпортованих об'єктах регулювання), враховуючи високу економічну шкідливість.

ЛІТЕРАТУРА

1. Перелік регульованих шкідливих організмів. Список А-1 «Карантинні організми, відсутні в Україні. Хвороби рослин». — Київ, 2006. — 3 с.
2. *Xylella fastidiosa* Wells et al [Електронний ресурс]: EPPO A1 List of pests recommended for regulation as quarantine pests (version 2010-09) // — 2010. — Режим доступу: <http://www.eppo.org/QUARANTINE/listA1.htm>.
3. МСФМ №2. Структура аналізу фітосанітарного ризику, 2007. Rome, IPPS, FAO — Режим доступу: http://www.rshn-kbr.ru/files/file/MSFM_N_2.doc.
4. Аналіз фітосанітарного ризику регульованих шкідливих організмів, відсутніх в Україні / Л.А. Пилипенко, Ж.Д. Кудіна, В.Я. Мар'юшкіна, А.Ф. Устінова, О.О. Сикало,

Н.К. Філатова, Н.А. Дем'янець, Л.М. Ярошенко. — К.: Колобір, 2012. — 56 с.

5. Смит Н.М. Схема ЕОЗР для оцінки фітосанітарного ризику [Текст] / Н.М. Смит, А.Д. Орлинский // Защита и карантин растений — М.— 1999.— №8.— С. 28—36.

6. Борзих О.В. Глюстрований довідник регульованих шкідливих організмів в Україні / О.В. Борзих, О.В. Башинська, Н.А. Константинова та ін. — Київ, 2009. — С. 89—90.

7. Beretta M.I. First report of *Xylella fastidiosa* in coffee / M.I. Beretta // EPPO Reporting Service, 1996. — P. 9—19.

8. Hopkins D.L. Relationship between xylem — limited bacteria and citrus blight. / D.L. Hopkins, L.W. Bistine, C.M. Russo // Proceedings of the Florida State Horticultures Society — 1991. — Vol, 102 — P. 21—22.

9. Ижевский С.С. Прогноз появления новых вредителей — основа для планирования интродукции / С.С. Ижевский // Защита растений. — 1998. — №7. — С. 8—9.

10. Леманова Н.Б. Об опасности распространения бактериальных болезней винограда / Н.Б. Леманова // Труды Научного центра виноградарства и виноделия. — Ялта, 2000. — Том 2. — С. 24—27.

11. Клімат України / За ред. В.М. Ліпенського, В.А. Д'ячука, В.М. Бабіченко. — К.: Вид-во Раєвського, 2003. — 343 с.

12. Малько А.А. ГИС-технологии на службе фитомониторинга / А.М. Малько // Защита и карантин растений. — 2012. — № 11. — С. 3—5.

13. <http://en.wikipedia.org/wiki/IDRISI>

Клечковский Ю.Э., Кульминская Л.А., Игнатьева О.В.

Анализ фитосанитарного риска бактериоза винограда (болезни Пирса) для Украины

*Даны сведения о бактериозе винограда (болезни Пирса). Проведен анализ фитосанитарного риска (АФР) болезни для южных и юго-западных регионов Украины. Рекомендовано оставить *X. fastidiosa* в национальном «Перечне регулируемых вредных организмов» Списка А1 — Карантинные организмы, отсутствующие в Украине.*

анализ фитосанитарного риска, *Xylella fastidiosa* Wells et al., интродукция, акклиматизация, экономическая вредоносность

Klechkovskii J.E., Kulminska L.A., Ignatyeva O.V.

Pest risk analysis of grape bacteriosis (Pierce's disease) (*Xylella fastidiosa* Wells et al.) for Ukraine

*Here is given information about grape bacteriosis (Pierce's disease). Pest risk analysis (PRA) of the disease was made for southern and south-western regions of Ukraine. It is recommended to leave *X. Fastidiosa* in national «Catalogue of controlled pest organisms» in List A1 — «Quarantine organisms absent in Ukraine».*

pest risk analysis, *Xylella fastidiosa* Wells et al., Acclimatization, introduction (penetration) economic harm

Рецензент
Гуляева І.І., кандидат біологічних наук
Дослідна станція винограду і плодкових культур ІЗР НААН