

ПОЧОРНІННЯ ДЕРЕВИНИ ВИНОГРАДУ

Поширення та шкідливість в Одеській області

Наведено літературні дані та результати власних експериментальних досліджень щодо особливостей розвитку та шкідливості небезпечного захворювання — почорніння деревини винограду (*Bois noir*). Збудником хвороби є фітоплазмоподібні організми. Описано біологічні особливості патогена, типові симптоми фітоплазмозної хвороби, способи передачі та поширення в природних умовах. За фітосанітарних обмежень промислових виноградників в господарствах Одеської області встановлено, що одним із джерел розповсюдження фітоплазмозної хвороби є не сертифікований ввезений імпортований садивний матеріал, а подальше розповсюдження її на виноградниках здійснюється цикадкою *Hyalesthes obsoletus* Sign. Визначено оптимальні строки обмежень виноградників на наявність захворювання. Запропоновано систему фітосанітарно-профілактичних засобів проти збудника фітоплазми.

виноград, фітоплазма, почорніння деревини винограду, симптоми, поширення хвороби, фітосанітарний контроль

Виноградарство — це одна з небагатьох традиційно розвинених на півдні України галузей, яка в сучасних умовах реально може забезпечити рентабельне та стабільне виробництво. Воно має незначну питому частку в площі сільськогосподарських угідь (від 0,9 до 4,4%) і разом з тим приносить 15—20% прибутку від реалізації сільськогосподарської продукції. Але аналіз розвитку виноградарства свідчить про те, що в цій галузі виникло чимало проблем, які негативно позначилися на виробництві винограду.

Для нинішнього фітосанітарного стану виноградників характерним є посилення дії шкідливих організмів, що пов'язано із збільшенням їх агресивності, впровадженням нових, але недостатньо стійких сортів, зміною технології вирощування винограду, а також кліматичними аномаліями, які щорічно вносять корективи в розвиток та чисельність шкідливих організмів. Крім того, в Україні щорічні закладання виноградників за-

Ю.Е. КЛЕЧКОВСЬКИЙ,
доктор сільськогосподарських наук,

Л.О. КУЛЬМІНСЬКА,
старший науковий співробітник
Дослідна станція карантину винограду
і плодкових культур Інституту захисту
рослин НААН

Л.О. КОНУП,
кандидат біологічних наук
Національний науковий центр
“Інститут виноградарства
і виноробства ім. В.Є. Таїрова”

безпечені власним садивним матеріалом менше ніж наполовину.

Вперше почорніння деревини винограду (ПДВ) виявлено на виноградниках Франції, Італії, Німеччині у 1980 р. [5, 6]. Пізніше численні дослідження підтвердили наявність ПДВ в Румунії, Іспанії, Ізраїлі, Словенії, Сербії, Лівані [7, 8].

Як свідчить багаторічний досвід, закладання виноградників імпортованими саджанцями з Сербії, Франції, Італії, Молдови не дає змоги створювати повноцінні насадження, а в окремих випадках призводить до поганої адаптації рослин в місцевих умовах, розрідженості насаджень, поширення нових небезпечних захворювань.

Нині особливого значення набувають фітоплазмові хвороби винограду, що завдають великої шкоди виноградарству країни. Протягом останніх років фітоплазмові інфекції стали об'єктом інтенсивного вивчення майже в усіх країнах світу, що зумовлено їх широким розповсюдженням та високою шкідливістю [1].

Для українських промислових насаджень винограду актуальними є кілька видів фітоплазм, одним із з яких є почорніння деревини винограду (*Bois noir*). Вперше це захворювання було виявлено та ідентифіковано в Україні у 2004 р. [2]. За шкідливістю почорніння деревини належить до небезпечних хвороб, що часто набувають епіфітотійного характеру. Закладання виноградників зараженим садивним матеріалом призводить не тільки до зменшення

продуктивності виноградників та якості продукції, але й до ослаблення росту й розвитку кущів, зниження їх стійкості до несприятливих умов довкілля, а також до повної втрати урожаю.

Найбільш ураженими збудником почорніння деревини виявилися виноградники Одеської області. У деяких господарствах було уражено до 80% рослин, що зумовило знищення виноградників. Це пояснюється великою кількістю імпортованого садивного матеріалу, інфікованого фітоплазмою [3, 4].

Для попередження подальшого поширення ПДВ на території України особливу увагу слід звернути на суворий фітосанітарний контроль ввезеного імпортованого садивного матеріалу винограду та промислових насаджень на різних етапах його виробництва з метою цілеспрямованого і оптимального проведення профілактичних заходів захисту рослин.

Збудником почорніння деревини винограду є фітоплазмоподібні організми.

Фітоплазми — найпростіші прокариоти, не мають ригідної клітинної стінки, вони оточені тришаровою цитоплазматичною мембраною, що зумовлює їх великий поліморфізм і різноманітність обрисів. Розмір їх варіює від 50 до 1000 нм і більше.

Фітоплазми локалізуються виключно у флоемі, насамперед у ситоподібних трубках, часто спричинюючи закупорювання останніх, іноді інфікують і паренхімні клітини флоєми і, як правило, поширюються у рослинах системно. Флоєма та серцевина дуже розвинені порівняно з деревиною, а волокна флоєми утворюються рідко та неправильної форми.

Репродукція фітоплазм здійснюється за типом бінарного поділу або брунькуванням. Фітоплазми — це хемоетеротрофи, зі складними потребами живлення, тому культивування їх можливе на багатокомпонентних складних середовищах.

На штучному живильному середовищі СМ ИМВ-72 фітоплазми утворюють дуже дрібні (0,5—2 мм діаметром) колонії і мають харак-

терний вигляд “випускної яєчні”. Оптимальна температура культивування +30—37°C, оптимальне значення рН середовища — 7,0.

Фітоплазми характеризуються високою стійкістю щодо пеніциліну, але чутливі до дії групи тетрацикліну [9, 10, 11].

ПДВ спричинює порушення фізіологічних процесів у рослинах, пригнічення росту й навіть призводить до передчасної загибелі насаджень, особливо чутливих сортів, зумовлює несумісність між прищепою і підщепою, а також зменшує врожай і погіршує якість винограду. Потенційні втрати врожаю на уражених кущах можуть сягати 50—80%, що залежить від сприйнятливості сортів і ступеня зараження винограду.

Розповсюджується збудник ПДВ зараженим садивним матеріалом — саджанцями, чубуками для щеплення. За вегетативного розмноження хворих ліз збудник переноситься на здоровий компонент щепленням або інструментальним шляхом під час сухого обрізування, виконання зелених операцій та висаджування здорових рослин в інфікований ґрунт.

Фітоплазми здатні проникати в клітини рослин безпосередньо через пошкоджену кореневу систему. Також патоген може знаходитися у рослинах латентно, тому з рослин без ознак захворювання можуть бути заготовлені заражені чубуки [12, 13].

У природних умовах збудник фітоплазми ПДВ переноситься цикадками *Hyalesthes obsoletus* Sign., у яких він циркулює і розмножується (рис. 1).

Цикадки розповсюджують захворювання повільно, оскільки основними їх рослинами-живителями є бур'яни. Живляться комахи на повію польовому, кропиві дводомній, пасльону чорному, подорожнику великому, кульбабі лікарській, ко-



Рис. 1. Цикадка *Hyalesthes obsoletus* Sign.

нюшині повзучій та низці інших рослин, що можуть бути джерелом зараження винограду.

Личинки цикадки зазвичай розвиваються на коренях вказаних вище рослин. Генерація однорічна. Зимують личинки III—IV віку у ґрунті, навесні їх розвиток закінчується. Окривлення відбувається в поверхневих шарах ґрунту наприкінці травня — початку червня. Дорослі цикадки мігрують, переносячи фітоплазму з дикорослих рослин на культурні. Для відкладання яєць самиці повертаються на дикорослі рослини. У теплу пору року личинки живуть на глибині 7—12 см, а до зими мігрують на велику глибину [14].

Прояв симптомів ПДВ на винограді залежить від його сорту. Збудник хвороби уражує усі наземні частини виноградних рослин — пагони, листки, плоди (рис. 2).



Рис. 2. Почорніння деревини винограду: а — пагони; б — листя; в — плоди

На світло-ягідних сортах симптоми фітоплазмової хвороби спостерігаються на всіх пагонах або їх частині залежно від чутливості сорту. Забарвлення листкової пластинки змінюється із зеленого на золотисто-жовте.

У липні спостерігається загинання країв листкової пластинки, а наприкінці літа вона набуває трикутної форми. Листкова пластинка стає тонкою, нагадує папір і кришиться за стискання. Згодом золотистий колір набуває металевого блиску.

На темно-ягідних сортах симптоми проявляються також на всіх пагонах або їх частині, залежно від чутливості сорту. Відбувається зміна забарвлення листкової пластинки із зеленого на червоне та темно-червоне цілком або секторіально, у відокремленій жилками ділянці.

Грона на уражених кущах вси-

хають, цукристість зменшується, кислотність ягід зростає. Наприкінці вегетації (вересень — жовтень) спостерігається нерівномірне визрівання пагонів, що надає специфічного вигляду (схилення донизу під масою листя).

Симптоми виявлення почорніння деревини на хворих кущах доволі характерні й дуже схожі на карантинну хворобу «золотисте пожовтіння», хоча, як і за будь-якої фітопатологічної проблеми, вони можуть різнитися залежно від сорту, кліматичних умов регіонів та агротехніки.

Особлива небезпека фітоплазмових хвороб полягає у тому, що нині відсутні хімічні або біологічні засоби для зменшення рівня ураження виноградників цими хворобами. Надійно захистити виноградники від почорніння деревини можна тільки за повного знання особливостей біології, географічного поширення, шкідливості та застосовуючи комплекс заходів, а саме: фітосанітарний контроль імпортного садивного матеріалу, знання зовнішніх ознак, оптимальний термін обстежень насаджень.

Методи досліджень. Фітосанітарний моніторинг здійснювали шляхом маршрутних обстежень виноградних насаджень на виявлення ПДВ за загальноприйнятими методиками [15]. Польову діагностику захворювання проводили за зовнішніми морфологічними ознаками ураження листків, суцвіть, пагонів і грон вегетуючих виноградних кущів.

Обстежували у три строки: 1 — ранньовесняний (період сокоруху, розпускання бруньок і ріст пагонів); 2 — літній (період інтенсивного росту кущів); 3 — осінній (період плодоношення винограду).

Для ідентифікації фітоплазми використовували метод полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) та електронну мікроскопію. ПЛР-ампліфікацію проводили з універсальною парою праймерів, специфічною для фітоплазм fU5/rU3, у програмованому термостаті “Терцик” фірми “ДНК — Технологія” (Росія). Результати досліджень реєстрували методом електрофорезу в агаризованому гелі за

допомогою УФ-трансліюмінатора [16]. Для виявлення локалізації фітоплазм в тканинах винограду використовували ультратонкі зрізи жилок листя на ультрамікромомі LKB-8800A і досліджували за допомогою електронного мікроскопу TESLA BA613.

Результати досліджень. За період 2004—2012 рр. наукові співробітники ДСКВПК та ННЦ ІВіВ ім. В.Є. Таріова обстежували промислові виноградники на наявність ПДВ в господарствах Одеської області. Обстежено понад 1200 га виноградних насаджень як вітчизняних, так і французьких клонів сортів: Шардоне, Каберне Совіньйон, Мерло рожевий, Піно чорний. Під час обстеження виноградників, закладених імпортованим садивним матеріалом, вперше було виявлено окремі кущі сорту Шардоне із симптомами почорніння деревини в господарстві “УкрАгро” Овідіопольського району Одеської області. Вивчення динаміки розповсюдження хвороби в хронологічному порядку показало, що темпи щорічного відсотку ураження кущів винограду, за роками обстежень, варіювали від 0,89% (2004 р.) до 80,2% (2012 р.). Сорт Шардоне виявився найчутливішим до патогена (рис. 3).



Рис. 3. Динаміка зростання ураження винограду фітоплазмою (Одеська область, Овідіопольський район)

За роки досліджень спостерігалося подальше розповсюдження фітоплазмової хвороби в обстежених господарствах Овідіопольського (ВАТ “Перемога”, Шустов “Агро”, ТОВ “Технолог”) та Білгород-Дністровського (ВАТ “Виноградар”) районів. Ураженість кущів становила від 23,3 до 70%. Спостерігалася істотне зменшення урожайності на хворих кущах винограду. Втрати врожаю сягали 50% і більше.

Згодом ураженість фітоплазмою виявили й на сортах винограду Ка-

берне Совіньйон, Мерло, Піно чорний. Одним із джерел розповсюдження фітоплазмової хвороби є імпортний садивний матеріал, не сертифікований на наявність збудника ПДВ, а також наявність на території Одеської області переносника фітоплазми — цикадки *Hyalesthes obsoletus* Sign.

Фітосанітарні обстеження виноградників на наявність ПДВ необхідно здійснювати в другій половині вегетаційного сезону (серпень — вересень) і до закінчення вегетації. В цей період симптоми захворювання проявляються найбільше.

Результати ідентифікації фітоплазмової інфекції за допомогою ПЛР-аналізу дали змогу встановити, що збудник належить до групи стовбуру та викликає на винограді захворювання, відоме як почорніння деревини. В ультратонких зрізах флоєми листя винограду, ураженого почорнінням деревини, виявлені фітоплазмоподібні тіла, розмір яких варіює в межах 500—1000 нм. У клітинах здорових рослин вони були відсутні. Це є додатковим свідченням того, що збудником ПДВ є фітоплазмоподібні організми.

Для оздоровлення виноградної лози та саджанців від фітоплазмової хвороби та пригнічення патогена застосовують водну термотерапію. Дослідження показали, що найоптимальнішими умовами є термообробка чубуків усіх сортів винограду за температури +50°C протягом 30 хв.

Враховуючи високу шкідливість та складність контролювання фітоплазми винограду, для одержання здорового садивного матеріалу і створення високопродуктивних насаджень потрібно суворо дотримуватись системи фітосанітарних заходів проти збудника почорніння деревини. Нами запропоновано наступні заходи:

- візуальний фітосанітарний контроль виноградних насаджень та лабораторне тестування на латентне ураження збудником фітоплазми;
- оптимізація фітосанітарного стану виноградних насаджень шляхом виведення і впровадження у виробництво стійких

- і толерантних до фітоплазми сортів винограду;
- знищення бур'янів-резерваторів фітоплазмозної інфекції у виноградниках і лісосмугах для контролю чисельності переносників ПДВ;
 - дотримання санітарних заходів під час обрізування та зелених операцій на виноградниках (обрізування здійснювати до початку сокоруху, а, переходячи від куща до куща, інструменти дезінфікувати в 5% розчині формаліну);
 - ретельний огляд саджанців перед висаджуванням (забраковані саджанці з ознаками ПДВ спалювати);
 - витримування в інтродукційних розсадниках всього імпортного садивного матеріалу не менше 2-х років з метою виявлення прихованої інфекції фітоплазми винограду;
 - обмеження ввезення до України садивного та прищепного матеріалу винограду з країн, де виявлено і зареєстровано ПДВ;
 - супровід відповідною документацією (оригіналом фітосанітарного сертифікату країни-експортера) партії саджанців і чубуків, що надходять в країну із-за кордону, а також проходять транзитом. За ввезення садивного матеріалу винограду здійснювати огляд рослин з відбором зразків і проведенням лабораторної експертизи.

ВИСНОВКИ

1. В господарствах Одеської області з використанням методу ПЛР-діагностики виявлено небезпечне захворювання винограду — почорніння деревини, яке поширюється швидкими темпами і завдає значних збитків промисловим виноградникам.
2. Аналіз динаміки поширення ПДВ на промислових виноградниках за останні вісім років досліджень показав, що ураженість виноградних кущів фітоплазмою збільшилася на 79,3%.
3. Одним із джерел розповсюдження фітоплазмозної хвороби є імпортований садивний матеріал, не сертифікований на наявність збудника цієї хвороби. Подальше її розповсюдження на виноградниках відбувається переносником фітоплазм — *Hyalesthes obsoletus* Sign.
4. Запропоновано систему фіто-

санітарно-профілактичних заходів проти збудника фітоплазми, яка дасть змогу контролювати поширення захворювання і отримувати здоровий садивний матеріал винограду.

ЛІТЕРАТУРА

1. Chen J.D., Chen T.A. Expression of engineered antibodies in plant: a possible tool for spiroplasma and phytoplasma disease control / J.D. Chen, T.A. Chen // *Phytopathology*. — 1998. — Vol. 88. — P. 1367—1371.
2. Милкус Б.Н. Фітоплазмозне захворювання винограда на Україні / Б.Н. Милкус, Л.О. Конуп, І.Д. Жунько // "Магарач" Виноградарство и виноделие. — 2004. — №3. — С. 12—14.
3. Конуп Л.О. Почорніння деревини винограду та його поширення на півдні України // Л.О. Конуп / 36. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. — 2011. — №2. — 24 с.
4. Кульмінська Л.О. Поширення та розвиток почорніння деревини винограду / Л.О. Кульмінська, Ю.Е. Клечковський, Л.О. Конуп // Вісник Аграрної науки Південного регіону, Одеса, 2010. — Вип. 11. — С. 66—69.
5. Вердеревская Т.Д. Вирусные и микоплазменные заболевания плодовых культур и винограда / Т.Д. Вердеревская, В.Г. Маринеску. — К.: Штиинца, 1986. — 267 с.
6. Маринеску В.Г. Вирусы и микоплазмозы винограда / В.Г. Маринеску // Защита растений. — М., 1990. — №10. — С. 39—42.
7. Larrue J. Occurrence and expression of Bois noir in Burgundy over a 15 years period / J. Larrue, A. Caudwell, Boudon-Padieu. // 13 conference of the ICVG, 12—17 March, 2000, Adelaide, SA, Australia. Extended abstracts. — 2000. — P. 118.
8. Cicotti A. Bois noir (BN) in Trentino vineyards: twelve years visual observations and research about roots analysis / A. Cicotti, De Sutter, D. Guriolo, M. Vindimian // 14th Meeting of ICVG (Bari), Itale, September 12—17, 2003. — P. 54.
9. Борхсениус С.Н. Микоплазмы: молекулярная и клеточная биология, патогенность, диагностика / С.Н. Борхсениус, О.А. Чернова. — Л.: Наука, 1989. — 156 с.
10. Скрипаль И.Г. Биология микоплазм (моликутов) / И.Г. Скрипаль // Успехи микробиологии. — М.: Наука, 1984. — Вып. 19. — С. 74—106.
11. Скрипаль И.Г. Среда СМ ИМВ-72 для выделения и культивирования фитопатогенных микоплазм / И.Г. Скрипаль, Л.П. Малиновская // Микробиологический журнал, 1985. — Т. 46. — Вып. 2. — С. 71—75.
12. Тимуш И.В. Энциклопедия виноградарства / И.В. Тимуш. — Кишинев, 1986. — Т. 3. — 454 с.
13. Gibb K.S. Phytoplasmas in Australian grapevines — detection, differentiation and associated diseases / K.S. Gibb, F.E. Constable, J.R. Moran, A.C. Padovan // *Vitis*. — 1999. — Vol. 38. — P. 107—114.
14. Spozza R. The role of *Hyalesthes obsoletus* (Hemiptera: Cixiidae) in the occurrence of Bois noir in France / R. Spozza, D. Clair, X. Daire, J. Larrue, E. Boudon-Padieu // *J. Phetopath.* — 1998. — Vol. 146. — P. 549—556.
15. Доля М.М. Фітосанітарний моніторинг / М.М. Доля, Й.Т. Покозій, Р.М. Мамчур та ін. — К.: ННЦ ІАЕ, 2004. — С. 9—10.
16. Milkus B. First detection of stolbur phytoplasma in grapevines (*Vitis vinifera*, cv

Chardonnay) affected with grapevine yellows in the Ukraine. / B. Milkus, E. Boudon-Padieu, D. Clair, S. Idir, N. Habili // *New Disease Reports*. — 2005. — Vol. 5. — P. 7.

**Клечковский Ю.Э.,
Кульминская Л.А., Конуп Л.А.**

Почернение древесины винограда в Одесской области

*Приведены литературные данные и результаты многолетних экспериментальных исследований особенностей развития и вредоносности опасного заболевания — почернение древесины винограда (Bois noir.) Возбудителем заболевания являются фитоплазмодобные организмы. Приведены данные биологических особенностей патогена. Описаны типовые симптомы болезни, способы передачи и распространения в природных условиях. Проведены фитосанитарные обследования промышленных виноградников в хозяйствах Одесской области. Установлено, что одним из источников распространения фитоплазменной болезни является завезенный не сертифицированный импортный посадочный материал, а дальнейшее распространение ее на виноградниках происходит цикадкой *Hyalesthes obsoletus* Sign. Определены оптимальные сроки обследования виноградников на наличие болезни. Предложена система фитосанитарно-профилактических способов контроля возбудителя фитоплазмы.*

виноград, фитоплазма, почернение древесины винограда, симптомы, распространение болезни, фитосанитарный контроль

**Klechkovskiy Yu.E.,
Kulminska L.O., Konup L.O.**

Wood grapes blackening in Odessa region

*Literary data and results of long-term experimental researches on the study of features in development and harmfulness of dangerous disease — blackening of grapes wood (Bois noir) are brought here. Infestants are phytoplasmalike organisms. Here are given data of the pathogen biological features. The model symptoms of the disease, ways of their transmission and distribution in environment are described. Phytosanitary inspections of industrial vineyards were conducted in the enterprises of the Odessa region. It has been determined that one of the sources of the phytoplasma disease distribution is the left not certificated imported planting-stock and further its distribution in vineyards is realized by leafhopper (*Hyalesthes obsoletus* Sign). There have been also determined the optimal terms of vineyards inspection for possible disease presence. The system of phytosanitary preventive methods for the control of causative agent of phytoplasma is offered.*

grape, phytoplasma, wood grapes blackening, symptoms, spread of disease, phytosanitary control

**Рецензент:
Скрипник Н.В.,
кандидат біологічних наук
Інститут захисту рослин НААН**