



тичних видів нематод та їх поширення із садивним матеріалом.

## ВИСНОВКИ

1. Сумісне застосування органічних та мінеральних добрив (гній 60 т/га + N<sub>100</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub>) забезпечує вищу витривалість рослин хмелю проти комплексу фітонематод. Однак оптимізація умов живлення рослин сприяє збільшенню в 1,1–1,3 раза чисельності фітогельмінтів порівняно з неудобреними ділянками.

2. Вирощування сидератів технологічно складне у зв'язку зі значною кількістю міжрядних обробітків і може призвести до збільшення рівня зараженості ґрунту червоподібними нематодами. Враховуючи невеликі площі хмільників, перевагу слід віддавати органічним добривам (гною) у нормах внесення згідно із зональними рекомендаціями.

3. Запропоновано метод оздоровлення маток хмелю від фітонематод за ранньовесняного фітосанітарного обстеження хмільників. Найефективніший – поглиблене (порівняно з типовим) обрізування уражених частин матки і головних кореневищ.

4. Внесення хімічних препаратів (Бі-58 Новий, к.е. – 6,0 л/га, Акта-

ра 25, в.г. – 0,12–0,14 кг/га, Маршал 25, к.е. – 2,0–2,5 л/га, Регент 20, г. – 5,0–7,0 кг/га) в борозни на глибину 10–15 см і на відстані 25–30 см від центру головного кореневища сприяло зниженню чисельності нематод, особливо впродовж перших двох-трьох тижнів вегетації хмелю.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Бабич О.А. Особливості поширення та вдосконалення моніторингу хмельової цистоутворюючої нематою / Бабич О.А., Бабич А.Г. // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2010. – №145. – С. 136–140.
2. Венгер В.М. Захист хмелю від шкідників, хвороб та бур'янів / В.М. Венгер, О.М. Лапа, В.Г. Романчик, О.П. Боровий та ін. – Київ, 2004. – 90 с.
3. Деккер Х. Нематоды растений и борьба с ними / Х. Деккер. – М.: Колос, 1972. – 445 с.
4. Кирьянова Е.С. Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними. – Т. 1. / Е.С. Кирьянова, Э.Л. Краль – Л.: Наука, 1969. – 447 с.
5. Метлицкий О.З. Экологические и технологические основы обнаружения нематод // Принципы и методы экологической фитонематодологии / О.З. Метлицкий – Петрозаводск, 1985. – С. 18–34.
6. Сигарева Д.Д. Методические указания по выявлению и учету паразитических нематод полевых культур / Д.Д. Сигарева. – К.: Урожай, 1986. – 38 с.

7. Сигарьова Д.Д. Методичні рекомендації до проведення лабораторних занять із напрямку 6.090101 – “Захист рослин”: Виявлення, облік та заходи захисту від найбільш шкідливих нематод хмелю / Д.Д. Сигарьова, А.Г. Бабич, О.А. Бабич, В.М. Венгер – К.: Видавничий центр НУБіПУ, 2010. – 14 с.

Д.Д. Сигарьова,  
А.Г. Бабич, О.А. Бабич

**Паразитические нематоды хмеля. Мероприятия по контролю численности в насаждениях**

*Усовершенствован комплекс противонематодных мероприятий, который разрешает ограничить вредоносность фитопаразитических видов нематод на хмеле и их распространение с посадочным материалом.*

**хмель, комплекс нематод, защитные мероприятия**

D.D. Sigaryova,  
A.G. Babych, O.A. Babych

**Parasitic nematodes of the hop. Actions for regulation of their number in hop plantings**

*The complex of antinematodal actions which allows to limit injuriousness of phytoparasitic species of nematodes on hop and their distribution with a landing material is improved.*

**hop, complex of nematodes, protective actions**

УДК 595.132:581.2:631.344.5 (477.410)

# НЕМАТОДНІ ХВОРОБИ ТА ЇХ ЗБУДНИКИ

*в закритому ґрунті Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України*

*Вивчено видовий склад фітопаразитичних нематод в оранжереях Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України. Найбільш небезпечна для рослин південна галова нематода (*Meloidogyne incognita*) та спіральні нематоди – *Rotylenchus robustus* та *Helicotylenchus dihystra*. Описано основні зовнішні симптоми нематодозів.*

**ботанічні сади, закритий ґрунт, фітопаразитичні нематоди, симптоми нематодозів**

Закритий ґрунт ботанічних садів України представлений теплицями і оранжереями, які є унікальними, штучно створеними антропогенни-

**О.І. ГУБІН,**  
*аспірант Інституту захисту рослин НААН, інженер Донецького ботанічного саду НАНУ*

ми екосистемами. Серед багатьох функцій теплично-оранжерейних комплексів можна виділити дві головні – науково-практична та просвітньо-естетична. Під першою слід розуміти можливість забезпечення дослідників різного профілю широким асортиментом рослинного матеріалу для науково-практичних досліджень. Головну роль в цьому випадку відіграє наявність постійних і

доступних колекцій рослин, які є основним матеріалом для ботанічних досліджень. Друга функція здійснюється за відвідування теплиць і оранжерей, коли відвідувачі мають можливість побачити багато екзотичних рослин і отримати цікаву унікальну інформацію. Вочевидь, що для успішної реалізації цих функцій необхідно підтримувати колекції рослин в здоровому стані.

Якщо шкідники і хвороби рослин в закритому ґрунті ботанічних садів вивчені на достатньому рівні, то проблема нематодних захворювань тропічних і субтропічних рослин є одним із найменш розвинутих напрямів вітчизняної фітопато-

логії, необхідність розвитку якого очевидна. Головною проблемою при оцінюванні рівня нематодних інвазій в теплицях і оранжереях є труднощі в діагностиці нематодозів, яку можна здійснити тільки із застосуванням спеціалізованих методів. Широкий спектр рослин-господарів фітопаразитичних нематод, симптоматика, яка в більшості випадків схожа з проявом грибних, бактеріальних і непаразитарних захворювань, а також специфічна стратегія профілактичних і оздоровлювальних заходів – всі ці фактори негативно позначаються на розв'язанні даної проблеми [1]. Саме тому необхідна інтенсифікація досліджень нематодних захворювань в ботанічних садах, які слід починати із вивчення фауни фітонематод, реєстрації головних симптомів і виділення рослин, що найбільше страждають від паразитів. Ця робота є продовженням серії досліджень фауни нематод закритого ґрунту в ботанічних садах України, розпочатих у 2008 році [2–6].

**Мета.** Вивчення видового складу фітопаразитичних нематод в теплицях і оранжереях Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України, виділення найбільш патогенних видів і уражуваних ними рослин, а також – виявлення головних симптомів нематодозів.

**Матеріал і методи.** В теплицях і оранжереях Національного ботанічного саду у 2010 р. досліджували 23 види квітково-декоративних, тропічних і субтропічних рослин. Для підтвердження нематодного походження хвороб використовували методи нематологічного моніторингу [7-8]. Симптоми захворювань виявляли за візуального огляду [9]. Галових нематод підраховували за кількістю галів на корінні кожної рослини, використовуючи 5-бальну шкалу розвитку хвороби залежно від кількості галів [10]. Для більш детального обстеження користувалися мікроскопами МБС-9, МБИ-3, Kruss Optronics MBL 2150, JNOEC SZM-45T2, Zeiss Primo Star з фотонасадкою на основі камери Canon Power Shot A 640. Для виділення нематод з коренів і прикореневого ґрунту використовували стандартні методи [1, 7, 10]. Видовий склад визначали за допомогою визначальних таблиць [11-13].

**Результати досліджень.** Під час досліджень в закритому ґрунті Національного ботанічного саду

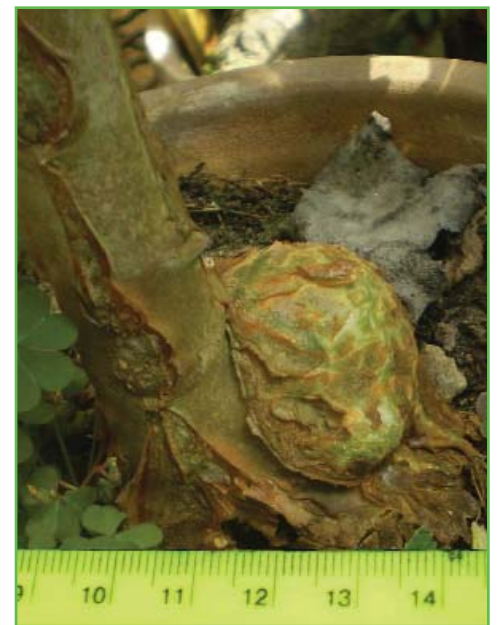
ім. М.М. Гришка НАН України зареєстровано 59 видів нематод, що належать до 48-ми родів, 25-ти родин і 7-ми рядів. З них 12 видів були фітопаразитами. Найбільшу небезпеку для обстежених рослин становили лише 4 види нематод, тоді як інші 8 були менш розповсюджені і в якості збудників нематодозів мали другорядну роль. Але слід зазначити, що в деяких випадках ці види також можуть становити істотну загрозу для рослин. Встановлено, що в більшості випадків ми мали справу з комплексними нематодозами, тобто захворюваннями, що були викликані двома чи більше видами гельмінтів.

Серед усіх фітопаразитичних нематод найбільш розповсюдженою і небезпечною для рослин була південна галова нематода (*Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood). Цей ендопаразит зареєстрований на 70% обстежених рослин. Середня чисельність інвазійних личинок досягала 43 особини в 1 г коренів і 464 особини в 100 см<sup>3</sup> прикореневого ґрунту. Максимальна чисельність мелейдогін (більше 1500 особин в 100 см<sup>3</sup> ґрунту) відмічена на видах родів *Begonia* (Tourn.) Linn., *Echeveria* E. Walth. і *Pseuderanthemum* Radlk. Характерними симптомами мелейдогінозу в більшості випадків були гали і сингали різного ступеня розвитку на коренях і пригнічення розвитку. Ці симптоми зазвичай спостерігались при початкових стадіях захворювання, коли кількість інвазійних личинок в ґрунті не перевищувала кількох десятків особин, а кількість галів на коренях відповідала 1 балу зараження. За збільшення кількості нематод у ряді випадків спостерігалося пожовтіння, некрози, в'янення, відмирання листя й пагонів, а також гнилі коренів.

Крім галових суттєву загрозу для обстежених рослин становили ектопаразитичні спіральні нематоди – *Rotylenchus robustus* (de Man) Filipjev і *Helicotylenchus dihystra* (Cobb.) Sher. (представники родини Hoplolaimidae). Ці нематоди зазвичай класифікуються за ступенем шкідливості як «небезпечні при великій кількості (більше 200 особин на 100 г ґрунту)» [14]. *R. robustus* був знайдений на 48% рослин. При цьому середня кількість гельмінта становила 14 особин в 1 г коренів і 989 особин в 100 см<sup>3</sup> прикореневого ґрунту. Найвища чисельність ро-

тиленхів спостерігалася на сукулентах (представники родів *Aloe* L., *Kalanchoe* Adans., *Sedum* L., *Echeveria*, *Crassula* L.). Частота виявлення і чисельність *H. dihystra* були нижчі. Цей вид було знайдено на 9-ти видах рослин. Середня чисельність його становила 6 особин в 1 г коренів і 180 особин в 100 см<sup>3</sup> прикореневого ґрунту. Найчастіше геліко-тиленхи реєстрували на представниках родів *Begonia*, *Crassula* і *Sedum*. Головними ознаками присутності спіральних нематод слід вважати пригнічення росту, деформацію, в'янення, хлороз, крайові некрози, усихання й відмирання листя, а також – відмирання, гниль і рани на коренях. В деяких випадках відмічені так звані «бородатість» і «неохайність» кореневої системи. Зазвичай за невеликої кількості паразитів ці симптоми слабо виражені або взагалі відсутні.

Нематоди роду *Tylenchorhynchus* Cobb. були знайдені на 9-ти видах рослин. Більшість гельмінтів знаходилися в ґрунті, тоді як в коренях – зустрічалися поодинокі екземпляри. За невеликої кількості тилеңхорінхи не наносять значної шкоди рослинам, живлячись переважно на корневих волосках, але в нашому випадку на деяких рослинах їх кількість досягала кількох тисяч особин в 100 см<sup>3</sup> ґрунту, і тому не можна розглядати цей вид як фоновий. В 100 см<sup>3</sup> прикореневого ґрунту в середньому знаходилося 249 особин



Гали *Meloidogyne incognita* на кореневій шийці *Kalanchoe beharensis*





*T. claytoni* Steiner і 50 особин *T. dubius* (Buerschli) Filipjev. Слід зазначити, що останній вид був зареєстрований лише в єдиному випадку (нематодоз *Echeveria coccinea* DC.) Головні симптоми тилехорінхозу – пригнічення розвитку, хлороз, відмирання листя та кореневі гнилі на пізніх стадіях захворювання. Також в деяких випадках спостерігалися невеликі розростання на корінні, які на перший погляд були схожі на галі. На відміну від справжніх галів, що викликають нематоди роду *Meloidogyne*, в цих розростаннях були відсутні седентарні самки, і це дає можливість відрізнити тилехорінхоз від мелойдогінозу за огляду кореневої системи. Найбільш небезпечні тилехорінхи для рослин родів *Kalanchoe*, *Aeonium* Webb. et Berth., *Pachystachys* Nees, *Echeveria*.

Стеблові нематоди роду *Ditylenchus* Filipjev, що зареєстровані в процесі досліджень, представлені двома видами: *Ditylenchus destructor* Thorne і *Ditylenchus dipsaci* (Kuhn) Filipjev. Останній вид був більш розповсюдженим і розглядався як другорядний збудник комплексних нематодозів на 6-ти видах рослин, тоді як *D. destructor* виявлений тільки на *Aloe pruinosa* Reup. Максимальна чисельність дитиленхів зареєстрована на представниках родів *Aloe*, *Crassula* і *Echeveria*, при цьому більша частина паразитів була сконцентрована в прикореневому ґрунті. У зв'язку з комплексним характером нематодозів, який мав місце в усіх випадках реєстрації дитиленхів, відокремити характерну симптоматику, властиву саме цій хворобі, в нашому випадку не вдалося.

Проникаюча короткотіла нематода (*Pratylenchus pratensis* (de Man) Filipjev) знайдена на 3-х видах рос-



Афеленхозидоз папороті *Pteris cretica*

лин (*Camellia japonica* L., *Hibiscus rosa-sinensis* var. *Aurantiacus* L. і *Pteris cretica* L.). Але в усіх трьох випадках чисельність її була незначною, як і чисельність інших нематод. Пояснити цей факт можна початковими стадіями нематодних захворювань у цих рослин. Симптоми пратилехозу були виражені головним чином у пригніченні розвитку і хлорозі листя. Але слід взяти до уваги здатність короткотілої нематоди до швидкого збільшення чисельності за наявності сприятливих умов і розглядати цей вид як потенційно небезпечний.

Ектопаразитів *Paratylenchus nanus* Cobb. і *Macroposthonia annulata* de Man також можна характеризувати як другорядних патогенів, чисельність і частота виявлення яких були досить низькими для того, щоб розглядати їх як головних збудників нематодозів.

Американська ксіфінема (*Xiphinema americanum* Cobb.) була зареєстрована як головний збудник комплексного нематодозу на *Begonia sceptrum* A.DC. Чисельність паразита в цьому випадку досягала значних для виду показників і становила 55 особин в 100 см<sup>3</sup> прикореневого ґрунту. Головними симптомами хвороби були пригнічення розвитку, хлороз і відмирання листя, а також – невеликі галі і відмирання коренів.

Листова хризантемна нематода (*Aphelenchoides ritzemabosi* (Schwartz) Steiner) спричинила захворювання папороті *Pteris cretica* L. Це перший випадок знаходження нами листових нематод в захищеному ґрунті ботанічних садів. Специфічна ознака хвороби – наявність характерних, геометрично правильних некротичних ділянок на вайях рослини. Афеленхи при цьому були знайдені лише в надземних органах рослини в кількості 36 особин на 1 г зеленої маси. Але, незважаючи на невелику чисельність листового афеленха, цю нематоду слід віднести до потенційно небезпечних видів в умовах НБС, оскільки в захищеному ґрунті цього саду розміщується найбільша в Україні колекція папоротей – оптимальних рослин-господарів цього паразита.

## ВИСНОВКИ

Найбільш шкідливими фітопаразитичними нематодами в захищеному ґрунті Національного ботанічного саду є південна галова нематода (*Meloidogyne incognita*) та



Зовнішній вигляд американської ксіфінеми (*Xiphinema americanum*) (× 40)

спіральні нематоди – *Rotylenchus robustus* і *Helicotylenchus dihystra*. Окрім них потенційну загрозу представляють: проникаюча короткотіла нематода (*Pratylenchus pratensis*), американська ксіфінема (*Xiphinema americanum*), листова хризантемна нематода (*Aphelenchoides ritzemabosi*), а також – нематоди родів *Tylenchorhynchus* і *Ditylenchus*. Слід приділити увагу вивченню шкодочинності цих паразитів та розробці методів профілактики і контролю захворювань, що спричинюються ними в захищеному ґрунті ботанічних садів України.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Методические рекомендации по защите декоративных растений закрытого грунта от нематодозов в условиях ботанических садов Украины / Д.Д. Сигарева, И.В. Бондаренко-Борисова, Е.В. Болтовская, А.И. Губин. – Донецк: Б.и., 2010. – 44 с.
2. Губин А.И. Нематодные заболевания растений рода Aloe L. в оранжереях Донецкого ботанического сада, НАН Украины / А.И. Губин // Промышленная ботаника – 2009, – Вып. 9, С. 200 – 203.
3. Сигарева Д.Д. Фитогельминты. Збудники хвороб квітково-декоративних тропічних і субтропічних рослин в оранжереях і теплицях Донецького ботанічного саду НАН України / Д.Д. Сигарева, О.І. Губин // Карантин і захист рослин – 2010, – №2, – С. 18 – 21.
4. Губин А.И. Паразитические нематоды видов рода Kalanchoe Adans. в оранжереях Донецкого ботанического сада НАН Украины / А.И. Губин // Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку: Матеріали VI міжнар. наук. конф. (м. Донецьк, 4–7 жовтня 2010 р.) – Донецьк, 2010. – С. 145.
5. Sigareva D. Phytoparasitic nematodes in tropical and subtropical plants in the protected ground of the botanical gardens of Ukraine / D. Sigareva, A. Gubin // 30th International Symposium of the European Society of Nematologists. Proceedings. (Vienna, Austria. September 19–23, 2010) – Vienna, 2010. – P. 170.
6. Сигарева Д.Д. Изучение структуры нематодоконплексов тропических и субтропических растений защищенного грунта ботанического сада Харьковского наци-

онального університета ім. В.Н. Каразіна для выяснення причин їх захворювань / Д.Д. Сигарева, А.И. Губин, В.М. Бамбизов // Современные аспекты патогенеза, клиники, диагностики, лечения и профилактики протозоозов, гельминтозов и арахноэнтомозов человека, животных и растений. Труды VII Международной научно-практической конференции. – Витебск, 2010. – С. 205 – 209.

7. Сигарева Д.Д. Методические указания по выявлению и учету паразитических нематод полевых культур / Д.Д. Сигарева – Киев: Урожай, 1986. – 150 с.

8. Сигарева Д.Д. Применение нематологического мониторинга для выяснения причин заболевания цветочных и декоративных культур в оранжереях Донецкого ботанического сада / Д.Д. Сигарева, А.И. Губин // Паразитарные болезни человека, животных и растений. Труды VI Международной научно-практической конференции – Витебск: ВГМУ, 2008. – С. 273 – 277.

9. Губин А.И. Визуальное выявление нематодозов тропических, субтропических и цветочно-декоративных растений в теплицах и оранжереях ботанических садов / А.И. Губин // Інтродукція, селекція та захист рослин. Матеріали другої міжнародної наукової конференції (м. Донецьк, 6–8 жовтня 2009 р.) – Т.1. – Донецьк, 2009. – С. 237 – 239.

10. Матвеева М.А. Защита растений от нематод / Муза Александровна Матвеева – М.: Наука, 1989. – 150 с.

11. Кирьянова Е.С. Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними / Е.С. Кирьянова, Э.Л. Кралль. – Л.: Наука, 1969. – Т.1. – 447 с.

12. Goodey T. Soil freshwater nematodes (2nd ed., rewritten by J.V. Goodey) / Goodey T. – London: Methuen. – 1963. – 544 p.

13. Mai W. F. Plant-parasitic nematodes. A pictorial key to genera / W.F. Mai, P.G. Mullin. – New-York: Cornell University Press, 1996. – 278 p.

14. Ижевский И.И. Бонсай – возможные переносчики вредителей растений / С.С. Ижевский, В.Н. Чижов // Защита и карантин растений – 2010. – № 12, – С. 28 – 31.

**Губин А.И.**

**Нематодные заболевания и их возбудители в защищенном грунте Национального ботанического сада им. Н.Н. Гришко НАН Украины**

*Изучен видовой состав фитопаразитических нематод в оранжереях Национального ботанического сада им. Н.Н. Гришко НАН Украины. Наибольшую опасность для растений представ-*

*ляют южная галловая нематода (Meloidogyne incognita) и спиральные нематоды – Rotylenchus robustus и Helicotylenchus dihystera. Описаны основные внешние симптомы нематодозов.*

**ботанические сады, защищенный грунт, фитопаразитические нематоды, симптомы нематодозов**

**A. I. Gubin**

**Nematode diseases and their causative agents in the greenhouses of the M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine**

*The species of plant-parasitic nematodes in greenhouses of the M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine have been studied. Southern root-knot nematode (Meloidogyne incognita) and spiral nematodes – Rotylenchus robustus and Helicotylenchus dihystera, were the most dangerous for the plants. The main external symptoms of nematode diseases have been described.*

**botanical gardens, protected ground, plant-parasitic nematodes, symptoms of nematode diseases**

УДК 632.791.937

# ІНДЕКС ПЕРОНОСПОРНОЇ ПОГОДИ

– основа для проведення захисних заходів на хмелю

*Проведено визначення індексу пероноспорної погоди за вегетаційний період хмелю у 2010 році. На основі досліджень встановлено п'ять найбільш сприятливих періодів для розвитку несправжньої борошнистої роси і ураження хворобою рослин.*

**хміль, псевдопероноспороз, метеорологічні умови, індекс пероноспорної погоди**

Псевдопероноспора, або несправжня борошниста роса – *Pseudoperonospora humuli* Wilson. – надзвичайно шкідливе і поширене захворювання хмелю. Збудником її є гриб з класу Oomycetes, порядку – Peronosporales, родини – Peronosporaceae. Псевдопероноспора займає в родині проміжне положення між плазмоспорою і пероноспорою. З плазмоспорою її зближує спосіб проростання спорангіїв в зооспори, з пероноспорою – дихотомічний спосіб галузнення спорангійноспів.

За даними ряду авторів [1] найбільше ураження рослин хмелю несправжньою борошнистою росою

**В.М. ВЕНГЕР,**  
кандидат сільськогосподарських наук

**Н.А. ФЕДОРЧУК,**  
науковий співробітник  
Інститут сільського господарства  
Полісся НААН

**О.А. ДЕРЕЧА,**  
кандидат біологічних наук

**В.В. ВЕНГЕР,**  
аспірант  
Житомирський національний  
агроєкологічний університет

спостерігається за відносної вологості повітря 80% і більше.

Але слід зазначити, що інтенсивність ураження хмелю пероноспорою залежить не тільки від погодних умов, але й від інших факторів, ступінь дії яких за сприятливих умов здатна лише підсилити дію самої погоди. Такими факторами є, наприклад, загальні технічні фактори (площа живлення), захисні обприскування, якість догляду за хме-

лем і т.д., або біологічні фактори (акліматизація та зростаюча стійкість патогена).

Якщо спеціалісти [2–5] мали спільну думку щодо виникнення пероноспори залежно від зміни погоди, то їхня думка розходилась в оцінці ступеня впливу окремих метеорологічних умов на виникнення і поширення хвороби. На першій стадії досліджень найбільший вплив приписувався ними опадам (кількості опадів, які випали в мм), а в наступні роки більш вагомими були результати, що свідчили про вплив температури.

Спочатку вважали, що небезпека ураження хмелю пероноспорою тим більша, чим більше дощовою і вологою є погода і чим більше закритою є місцевість, де розташований хмільник. Практика ж доводить, що пероноспора уражує хміль не тільки в дощові роки, але і в роки з меншою кількістю опадів. Від аналізу і визначення кількості опадів, що випадають (в мм), яку прийнято вважати критичною, від-