

хіма, та чітко виразні обкладки з основної паренхіми навколо бічних провідних пучків. Стебло у досліджених представників роду *Anchusa* характеризується такими анатомічними ознаками: чотиригранною формою поперечного розрізу, дрібноклітинною епідермою, потовщеними зовнішніми стінками клітин епідермальної тканини, простими двоклітинними волосками, добре вираженою ендодермою, варіюванням шарів хлоренхіми та безхлорофільної паренхіми, наявністю корових провідних пучків, кільцевим типом провідної системи.

Встановлено, що в анатомічній будові представників роду *Anchusa*, спостерігаються мінливі ознаки які залежать від еколого-кліматичних умов зростання рослин: товщина листка та епідермальної тканини, кількість шарів абаксіальної та адаксіальної палисадної паренхіми, кількість шарів губчастої тканини, кількість судин ксилеми у центральному провідному пучку листка, кількість шарів хлоренхіми та безхлорофільної паренхіми у стеблі. Стабільні ознаки, на розвиток яких не впливають умови зростання рослин (будова простих двоклітинних трихом, розсіяне опушення, аномоцитні, незанурені продихи, кільцевий тип провідної системи стебла) властиві також і іншим представникам родини, тому можуть розглядатись, як додаткові діагностичні на рівні родини *Boraginaceae*

В досліджених псамофітів з роду *Anchusa* виявлено такі ксероморфні ознаки, як: товста або дуже товста амфістоматична листкова пластинка, рідке опушення, товста епідермальна тканина, обкладки з безхлорофільної паренхіми навколо бічних провідних пучків. Поряд із згаданими, в анатомічній будові вегетативних органів спостерігаються ознаки, які зазвичай властиві мезофітам. До них належать: горизонтально витягнута форма листової пластинки на поперечному розрізі, помірної шаруватості дорзовентральний мезофіл. Співвідношення ксероморфних та мезоморфних ознак у внутрішній будові досліджених видів залежить від місцезростання видів.

1. Атлас Украинской ССР и Молдавской ССР – М. – 1962. – С. 16–21.
2. Баранов П.А. Анатомические исследования в группе ксерофитов // Бюл. САГУ. – Ташкент. – 1923. – № 2. – С. 28–31.
3. Бутник А.А. Адаптация анатомического строения видов семейства *Chenopodiaceae* Nent. к аридным условиям: Авт. дис. ...докт. биол. наук. – Ташкент, 1984. – 41 с.
4. Бутник А.А. Морфологические показатели адаптации растений к аридным условиям // Цитология. – 1991. – 33, № 5. – С. 91–92.
5. Васильева Б.Р. Строение листа древесных растений различных климатических зон. – Л.: ЛГУ, 1988. – 208 с.
6. Гамалей Ю.В. Анатомия листа у растений пустыни Гоби // Ботан. ж. – 1984. – Т. 69, № 5. – С. 569–584.
7. Гамалей Ю.В. Вариации крапц-анатомии у растений пустынь Гоби и Кызыл-кума // Ботан.ж. – 1985. – Т. 70, № 10. – С. 1302–1314.
8. Гамалей Ю.В., Милашвили Т.Р. Системы распределения пластид в листьях двудольных // Ботан. ж. – 1986. – Т. 71, № 12. – С. 1579–1591.
9. Гамалей Ю.В., Шийрэвдамба Ц. Структура растений Заалтайской Гоби // Пустыни Заалтайской Гоби. – Л.: Наука, 1988. – С. 44–106.
10. Экологическая анатомия пустынных растений Средней Азии / Бутник А.А., Нугманова Р.Н., Панзиева С.А., Саидов Д.К. – Ташкент: ФАН УзССР, 1991. – Т. 1. – 149 с.
11. Экологическая анатомия пустынных растений Средней Азии / Бутник А.А., Ашурметов О.А., Нугманова Р.Н., Бегбаева Р.Ф. – Ташкент: ФАН УзССР, 2008. – Т. 3. – 145 с.
12. Захаревич С.Ф. К методике описания эпидермиса листа // Вестн. ЛГУ. – 1954, № 4. – С. 65–75.
13. Николаевська Л.Д. Особливості анатомічної будови деяких злаків-псамофітів Нижньодніпровських пісків // Укр. ботан. журн. – 1968. – Т. 25, № 2. – С. 61–69.
14. Радкевич О.Н. Материали по анатомии псаммофитов пустыни Каракум // Хозяйственное освоение пустынь Средней Азии и Казахстана. Москва – Ташкент: САОГИЗ. – 1934. – С. 83–132.
15. Фурст Г.Г. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей. – М.: Наука, 1979. – 155 с.
16. Шийрэвдамба Ц., Гамалей Ю.В. Сравнительная анатомия растений эколого-географических зон Монголии // Мат-лы II всесоюз. совещ. "Современные проблемы экологической анатомии растений". – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та. – 1990. – с. 178–180.
17. G. Bacchetta, A. Coppi, C. Pontecorvo, F. Selvi Systematics, phylogenetic relationships and conservation of the taxa of *Anchusa* (*Boraginaceae*) endemic to Sardinia (Italy) // Systematics and Biodiversity. – 2010. – Volume 6. – pp. 161–174.
18. Metcalfe C.R., Chalk L. Anatomy of the dicotyledones. – Oxford : Univ. Press, 1950. – Vol. I–II. – 1500S.
19. Selvi F., Bigazzi M. Leaf surface and anatomy in the tribe *Boragineae* (*Boraginaceae*) with respect to ecology and taxonomy // Flora. – 2001. – Vol. 196 – P. 269–285.
20. Selvi F., Bigazzi M. Revision of genus *Anchusa* (*Boraginaceae*-*Boraginaceae*) in Greece // Biol. J. Linn. Soc. – 2003. – Vol. 142, № 4. – P. 431–454.

Надійшла до редколегії 18.09.12

ЗАХИСТ РОСЛИН ВІД ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ

УДК 582.282 (477.20)

В. Ковальчук, біолог I категорії
 ННЦ "Інститут біології" КНУ імені Тараса Шевченка

ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ *MICROSPHAERA AZALEAE* U. BRAUN (*ERYSIPHALES*) НА РОСЛИНАХ *RHODODENDRON JAPONICUM* (A. GRAY) SURING В БОТАНІЧНОМУ САДУ ІМЕНІ АКАД. О. В. ФОМІНА

Розглянуто динаміку розвитку, ступінь та особливості ураження борошнистою россою шести форм *Rhododendron japonicum* (A. Gray) Suring. в різні періоди росту і розвитку рослин. Виділено найбільш стійкі форми *Rhododendron japonicum* до ураження борошнистою россою.

Рассмотрена динамика развития, степень и особенности поражения мучнистой росой шести форм *Rhododendron japonicum* (A. Gray) Suring. в разные периоды роста и развития растений. Выделены наиболее стойкие формы *Rhododendron japonicum* к поражению мучнистой росой.

The evolution dynamics, level and features of affection of 6 forms of *Rhododendron japonicum* (A. Gray) Suring by oidium is considered in different periods of growth and development of the plants. The most stable to oidium affection forms of *Rhododendron japonicum* are highlighted.

Рід *Rhododendron* L. – один з найчисленніших у родині вересових (*Ericaceae* DC.). У світовій флорі налічується 1000–1300 видів роду *Rhododendron*. Практично всі представники роду є яскраво квітучими рослинами. Тому значна їх кількість вирощується як декоративні культури, насамперед у ботанічних садах. Оскільки види роду мають велике практичне значення, як декоративні культури, за ними ведуться постійні фітопатологічні спостереження. Так, лише в США на рослинах роду *Rhododendron* наводять понад 200 видів грибів із різних таксономічних груп [4; 9].

Одним з поширених та шкодочинних грибкових захворювань рослин роду *Rhododendron* є борошниста роса *Microspheara azaleae* U. Braun. Вперше у Ботанічному са-

ду імені акад. О.В. Фоміна борошниста роса була зареєстрована у вересні 2002 р. на *R. japonicum* (A. Gray) Suring. та *R. luteum* L. [4]. В подальшому її знайдено на 6 видах *Rhododendron* [7].

Уражені борошнистою россою листки рослин *Rhododendron* частково або повністю втрачають здатність до асиміляції, набувають бурого кольору і передчасно опадають. Пагони не визрівають і можуть підмерзнути. Значно знижується репродуктивна здатність та декоративні властивості. [5; 7].

Матеріали та методи. Об'єктом досліджень була *M. azaleae* на рослинах шести умовно виділених нами (за забарвленням квітки) форм *Rh. japonicum*, що зрос-

тають на ділянках Ботанічного саду: 1 – виразно жовтий; 2 – блідо-рожевий; 3 – білий; 4 – блідо-жовтий; 5 – яскраво-рожевий; 6 – лососево-червоний колір квітки.

Обстеження рослин проводили маршрутним методом впродовж квітня–листопада, з періодичністю 7–10 днів. Огляд рослин та збір матеріалу здійснювали відповідно до прийнятих у мікології та фітопатології методик [2; 3].

Для визначення ступеня ураження борошнистою росю, проводили діагностику 100 листків, кожної з 6 форм *R. japonicum*. Ступінь та бал ураження визначали за шкалою [6], удосконаленою нами (табл. 1).

Таблиця 1

Шкала оцінки балу і ступеня ураження рослин роду *Rhododendron* L. борошнистою росю

Бал ураження	Ступінь ураження	Ознаки ураження	Охоплено поверхні %
1	дуже слабкий	кілька плям	менше 1
2–3	слабкий	невеликі, рідко розсіяні плями	1–25
4–5	середній	плями зливаються	26–50
6–7	сильний	більша частина листка (насіньєвих коробочок) уражена міцелієм	51–85
8–9	дуже сильний	уражена вся листкова пластинка, листки в'януть, відмирають, пагони засихають і відмирають	понад 85

Середній бал ураження борошнистою росю, різних форм *R. japonicum*, визначали за формулою:

$$B = \frac{\sum(n \times b)}{N}$$

де *B* – середній бал ураження рослин борошнистою росю; $\sum(n \times b)$ – сума добутків кількості уражених рослин на відповідний бал ураження; *N* – кількість обстежених рослин, екз.

Для оцінки стійкості форм *R. japonicum* до ураження борошнистою росю використовували дев'ятибальну шкалу [6], удосконаленою нами (табл. 2).

У комплексі заходів контролю борошнистої роси на рослинах роду *Rhododendron* L., одним із першочергових завдань є вчасна та точна діагностика хвороби.

Тому метою наших досліджень було виявити динаміку та ступінь ураження борошнистою росю різних форм *R. japonicum* в різні періоди росту і розвитку рослин (цвітіння; інтенсивний ріст пагонів та листків; закладка та розвиток насіння; плодоношення, до моменту дозрівання насіння та опадання листя); виявити найбільш стійкі форми листопадного виду *R. japonicum* до ураження борошнистою росю.

Результати та обговорення. Колекція рослин роду *Rhododendron* Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна налічує понад 150 видів та форм [1]. Найбільш широко представлені форми *Rh. japonicum*, яким властива багатогранна палітра кольорів квіток.

В процесі дослідження виявлено, що перші прояви ураження борошнистою росю *R. japonicum*, спостерігаються на початку червня, у вигляді поодиноких плям (діаметром до 1 см) білого нальоту на адаксиальному боці листкової пластинки. Поступово розміри плям збільшувались, вони зливалися між собою і на початку серпня вкривали до 90 % адаксиальної поверхні листкової пластинки. При цьому листки скручувались, засихали та передчасно опадали.

Таблиця 2

Шкала оцінки стійкості *R. japonicum* до ураження борошнистою росю

Бал ураження	Ознаки прояву хвороби	Уражено поверхні рослин, %	Бал стійкості, кость ступінь стійкості	
1	На листку лише кілька плям	до 1%	9	Високостійкі форми
2	Невеликі, рідко розсіяні плями	2–5 %	8	
3		5–25 %	7	Стойкі
4		26–35 %	6	
5	Плями зливаються	36–50 %	5	Помірно стійкі
6	Більша частина листка (насіньєвих коробочок) уражена міцелієм	51–60 %	4	Сприятливі
7		61–70 %	3	
8		71–85 %	2	
9	Уражена вся листкова пластинка, листки в'януть, відмирають, пагони засихають, відмирають	понад 85 %	1	Не стійкі

По мірі прогресування хвороби, її ознаки проявляються й на інших органах. Так на початку липня білий борошнестий наліт відмічено і на квітко- та плодоніжках, чашечках і плодах *Rh. japonicum* (рис. 1.), який до кінця серпня вкривав до 70–80 % поверхні органів. З першої декади вересня утворення білого нальоту сповільнювалось.



Рис. 1. Борошнестий наліт на плодах

Початок утворення плодів тіл (клеїстотецій) на адаксиальній поверхні листкової пластинки зафіксовано в кінці липня на початку серпня. Характерною особливістю є майже одночасна поява як жовтих (у значній кількості, понад 50 шт. на листок) так і темно-коричневих (у незначній кількості, від 2 до 10 шт. на листок) клеїстотецій. Темно-коричневі плодів тіла, зібрані на початку серпня, мали нерозвинуті придатки. Починаючи з першої декади вересня, плодів тіла також були виявлені на насінньєвих коробочках, та на абаксиальній поверхні листка. Дослідження зібраних клеїстотецій показало, що на даному етапі переважають темно-коричневі плодів тіла (рис. 2.) Необхідно відмітити, що придатки клеїстотецій, зібраних після першої декади вересня, мали дихотомічне галузнення.

Отримані дані (рис. 3.) свідчать, що у фазі цвітіння рослин проявів борошнесті роси не виявлено. Перші прояви хвороби, яка досить інтенсивно прогресувала на рослинах *R. japonicum* у фазі інтенсивного росту пагонів та листків, спостерігалися на трьох формах (1; 5; 6). Найбільш інтенсивно хвороба проявляється у фазі закладки та розвитку насіння, коли спостерігається на всіх шести формах *R. japonicum*. Найбільш інтенсивно, понад 7 балів, уражені рослини *R. japonicum*, з виразно жовтим та лососево-червоним кольором квітки. Сильне

пошкодження, понад 6 балів, відмічено на рослинах з яскраво рожевим забарвленням квіток (форма 5). Середнє пошкодження, в межах 4–5 балів, мали *R. japonicum*, у яких блідо-жовтий колір квітки. У фазі дозрівання насіння і до моменту фізіологічного опадання листків розвиток хвороби призупинявся та залишався на тому ж рівні, що і в фазі закладки та розвитку насіння. Для даної фази характерним проявом хвороби є подальше утворення плодкових тіл.

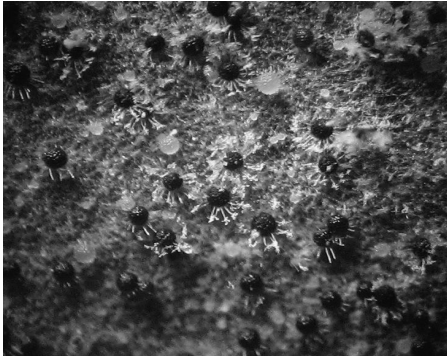


Рис. 2. Плодові тіла на рослинах *R. japonicum*

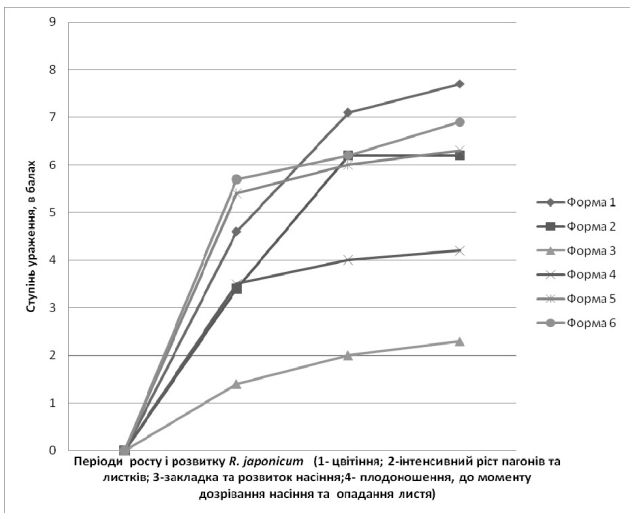


Рис. 3. Динаміка ураження борошнистою россою шести форм *R. japonicum* у різні періоди росту та розвитку рослин

УДК 591.543.42:595.731

Дослідження стійкості різних форм рододендрона до борошнистої роси свідчить, що стійкою формою є рослини з білим кольором квітки, найбільш нестійкими до патогена є рослини, з виразно жовтим та лососево-червоним кольором квітки.

Висновки. Борошниста роса *M. azaleae* уражає всі форми рослин *Rh. japonicum*, що зростають на ділянках Ботанічного саду. Особливістю симптоматики хвороби є поява білого борошнистого нальоту у першій декаді червня, а поява перших плодкових тіл в кінці липня на початку серпня. Плодові тіла, які утворені до першої декади вересня мають нерозгалужені придатки, дихотомічне галуження придатків відмічено у після першої декади вересня.

Ступінь ураження на різних формах цього рододендрона варіює в значних межах. Найбільш сильно хвороба прогресує на рослинах *R. japonicum*, колір квітки яких виразно жовтий та лососево-червоний. Максимальний розвиток хвороби зафіксовано на рослинах у фазі плодоношення, колір квітки яких виразно жовтий. Стійкими до патогена є рослини *R. japonicum* з білим кольором квітки.

1. Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна. Каталог рослин. – Природно-заповідні території України. Рослинний світ. Вип. 7. – К.: Фітосоціоцентр, 2007. – 320 с. 2. Головин П.Н., Арсенева М.В., Халеєва З.Н., та ін. Фитопатология. – Л.: Колос, 1971. – 360 с. 3. Гелюта В.П. Флора грибов Украины. Мучнисторосяные грибы. – К.: Наук. думка, 1989. – 256 с. 4. Гелюта В.П., Войтюк С.О., Чумак П.Я. *Microsphaera azaleae* U. Braun – новый для Украины вид борошнисторосяного гриба (*Erysiphales*) // Укр. ботан. журн, 2004, т.61, № 2. С. 27–33. 5. Ковальчук В.П. Вплив борошнисторосяного гриба *Microsphaera azaleae* U. Braun на ріст і репродуктивність рододендронів серії *Azaleae* в умовах ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Інтрадукція та збереження рослинного різноманіття. – 2007. – Вип. 11. 6. Струкова С.І. Шкідники і хвороби соняшнику виявлення, облік, визначення щільності та ступеня ураження // Карантин і захист рослин, 2008, № 44. С. 12–15. 7. Чумак П., Вигера С., Ковальчук В. Біологічні особливості інвазійної спроможності *Microsphaera azaleae* U. Braun (*Erysiphales*) в умовах ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Інтрадукція та збереження рослинного різноманіття. – 2012. – Вип. 30. 8. Чумак П., Зарубенко А., Ковальчук В. Небезпечне захворювання рододендронів // Карантин і захист рослин, 2005, № 9. С. 22-9. Farr D.F., Bills F.G., Chamuris G.P., Rossman E.Y. Fungi on plants and plant products in the United States. – St. Paul: APS press – 1989 – 1252 p.

Надійшла до редколегії 10.09.12

П. Чумак, канд. с.-г. наук, старш. наук. співроб.
 ННЦ "Інститут біології" КНУ імені Тараса Шевченка

ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ ОЗНАК АДВЕНТИВНИХ ВИДІВ ТРИПСІВ ТА ЇХ ІНВАЗІЙНА СПРОМОЖНІСТЬ

Наведено результати порівняльного аналізу мінливості ознак трипсів *Frankliniella occidentalis* Pergande та *Parthenothrips dracaenae* Heeger з різним ступенем інвазійної спроможності. Одним із факторів адаптації трипсів до нових умов існування є мінливість морфологічних ознак. Широкий діапазон варіабельності ознак і більш тісна кореляційна залежність між ознаками свідчать про високу інвазійну спроможність трипсів.

Приведены результаты сравнительного анализа вариабельности признаков трипсов *Frankliniella occidentalis* Pergande и *Parthenothrips dracaenae* Heeger с различной степенью инвазивности. Одним из факторов адаптации трипсов к новым условиям является изменчивость морфологических признаков. Широкий диапазон изменчивости признаков и тесная корреляционная связь между признаками свидетельствует о высокой инвазивности трипсов.

The results of the characteristics variability comparative analysis of Thrips *Frankliniella occidentalis* Pergande and *Parthenothrips dracaenae* Heeger with different levels of invasive capacity are given in this article. The morphological characteristics variability is one of the factors of thrips adaptation to new living conditions. A wide range of characteristics variability and stronger correlation between features are evidence of a high invasive capacity of thrips.

Генетичні зміни, що відбуваються в ізольованих мікропопуляціях, які утворюються від декількох особин-засновників, що відійшли від панміктичної батьківської

популяції, становлять інтерес для багатьох дослідників [1; 2; 3; 4]. Ступінь поліморфізму фенотипово поліморфних видів майже завжди зменшується по мірі набли-