

**ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАСОБИ КОНТРОЛЮ БОРОШНИСТОЇ РОСИ ДУБА
(*MICROSPHAERA ALPHITOIDES* QRIFF ET MAUBL.)
ТА АЛГОРИТМ ЇХ РЕАЛІЗАЦІЇ**

В.В. Розенфельд, кандидат біологічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

*Акцентовується увага на тому, що популяції збудника борошнистої роси дуба звичайного за тестовими характеристиками є типовими r-стратегами. Запропоновано оригінальні технології захисту дубових насаджень від борошнистої роси (збудник – *Microspheera alphitoides* Grif. et Maubl.) з використанням тільки біологічних препаратів. Показано високу ефективність біологічного Амеломіцина, який за ефективністю не поступається хімічному фунгіциду Хорусу. Вказується, що реалізація запропонованих технологій виключає негативний вплив на рослини та довкілля.*

Ключові слова: борошниста роса дуба звичайного, фітопатогени, біофунгіциди, біозахист, стресові чинники.

У природних екосистемах, лісових та садово-паркових насадженнях спостерігаються як окремі осередки, так і значні площі, котрі уражені збудниками хвороб різноманітної етіології. Встановлено, що найбільш поширеними та шкідливими збудниками хвороб рослин за умов лісового господарства є гриби. Саме вони уражують кореневу систему дерев, деревину стовбурів, гілки, вегетативні та репродуктивні бруньки, листя та хвою. Масова експансія грибних фітопатогенів, стає причиною загибелі рослин, або їх фізіологічного ослаблення як результат епіфітотійного процесу [5].

Детальний аналіз еволюційного становлення біологічних систем на основі визначальних еколого-біологічних характеристик дозволяє акцентувати два суттєві стратегічні принципи – своєрідний фундамент управління паразитарними системами.

Перший з них – внутрішня стабільність біологічних систем, не що інше, як еволюційно стабільна стратегія, в основі якої функціонує універсальний принцип саморегуляції [3, 8].

З позицій еволюційної стабільності сформульована класифікація паразитарних систем у різних екосистемах. Що стосується непорушених, відносно стабільних паразитарних систем, куди відносять лісові угруповання, циркуляція патогенів відбувається за схемою: дикорослі фітоценози рослин – господарі – переносники – дикорослі фітоценози рослин-господарів.

Другий принцип управління паразитарними системами ґрунтується на трьох життєво важливих тактиках: розмноження (Р), виживання (В) та трофічних зв'язків (Т). У такому ракурсі домінування патогенів залежить від реалізації тактики Р.

Викладене є своєрідним теоретичним підґрунтям для поглибленого дослідження характеру розвитку борошнистої роси дуба і основою експериментального обґрунтування засобів як оперативного, так і довготривалого контролю поширення та розвитку хвороби.

Мета роботи – Експериментально-аналітичне дослідження визначальних біологічних та екологічних характеристик збудника борошнистої роси дуба і обґрунтування засобів його біологічного захисту від заселення, розвитку та поширення патогена.

Матеріали та методи досліджень. Загальноприйняті в галузі фітопатології, захисті рослин, популяційній екології. Дослідження впродовж 2012-2014 років проводили у лісостанах Чернігівської області, садово-паркових насадженнях корпорації «Чернігівзеленбуд», де окрім лісопатологічних обстежень насаджень віком до 10-15 років, відбирали зразки гілок, листків різного ступеня ураження збудником борошнистої роси для подальшого лабораторного аналізу. Використовували три біологічні фунгіциди – Триходермін, Ампеломіцин та Бактофіт, а також хімічний фунгіцид Хорус в якості еталону. Передбачався також і контрольний варіант. Отриманий цифровий матеріал обробляли статистично. Класифікацію патогена з

визначенням його життєвої стратегії проводили згідно з класичними методами [4, 6, 9].

Результати досліджень. Встановлено, що популяції борошністої роси дуба, як і більшості представників борошністоросяних грибів, за всіма тестовими характеристиками є типовими r-стратегами. Вони формуються у досить мінливому та непередбачуваному середовищі. У таких нішах спостерігається різкий перепад температур, вологості повітря, сонячної інсоляції. Як свідчать матеріали (табл. 1), внаслідок вираженої смертності популяцій гриба її щільність знижується до низького рівня, значно нижче місткості середовища. Саме тому конкуренція за трофічні ресурси ослаблена. Як наслідок, природний добір сприяє максимальному розподілу енергії, трофічних ресурсів у реалізацію тактики розмноження.

1. Критерії життєвих стратегій борошністої роси в насадженнях дуба звичайного

Предиктори	r-відбір	K-відбір
Клімат – синоптична ситуація	Мінливий або непередбачуваний, невизначений	Досить стабільний, передбачуваний, більш визначений
Смертність популяції гриба	Виражено катастрофічна, не спрямована, не залежить від щільності	Більш спрямована, залежить від щільності
Розмір популяцій	Мінливий в часі, нерівно ваговий, набагато нижчий місткості середовища екологічних ніш	Постійний у просторі та часі, рівноваговий, близький до максимального насичення екологічних ніш
Видова та міжвидова конкуренції	Мінлива часова флуктуація параметрів	Виражена, з ознаками різкої конкуренції
Дія добору	Інтенсивний та швидкий розвиток	Уповільнений режим розмноження
Стадії сукцесії	Ранні	Пізні, клімаксні

Не зважаючи на те, що ознаки r- та K-відбору мають відносний характер, загальна стратегія борошністоросяних грибів характеризується досить короткими генераціями з незначними затратами енергії на проникнення у тканини рослин.

Наведена життєва стратегія збудника досить важлива для з'ясування особливостей життєвого циклу їх в екосистемах та обґрунтування ефективних засобів переведення популяції патогена у депресивний стан.

Необхідно констатувати, що в останні роки борошністоросяні гриби завдають лісопарковим насадженням величезну шкоду. Борошниста роса дуба, яка з'явилась на початку минулого століття, наразі охопила ареал поширення рослини-господаря, що є однією із причин фізіологічного ослаблення дубових насаджень [2]. Існуючі засоби захисту дуба звичайного від борошнистої роси, супутніх фітопатогенів передбачають використання виключно хімічних фунгіцидів [1]. Винищувальна стратегія характеризується коротким терміном дії і негативно впливає на популяції гіперпаразитів, що є основною причиною швидкого відновлення популяції патогена.

Встановлено, що за помірного прояву хвороби в період досліджень – R=19-24 %, підсумкова ефективність використання біологічних фунгіцидів становила 77,2-83,7 % (табл. 2).

2. Ефективність захисту молодих дубових насаджень від борошнистої роси

Варіанти	Норми витрати препаратів, кг (л)/га	Динаміка ураження листя, %				Ефективність, %	
		Розвиток хвороби до обробки	Після обробки, дні				
			7		15		
			Розвиток	Поширення	Розвиток		Поширення
Триходермін	3,0	10,9	6,1	30,2	4,7	16,8	77,2
Ампеломіцин	2,0	11,7	6,4	26,2	3,2	12,4	83,7
Бактофіт	3,0	12,4	7,8	18,6	4,4	14,5	79,5
Хорус	0,4	14,5	7,2	16,3	3,7	8,5	87,4
Контроль	-	12,8	19,6	36,8	21,4	43,7	-
НІР _{0,5}	-	-	2,1	3,4	1,7	3,2	5,4

При цьому стабільно високий рівень захисту отримано у варіанті, де використовували біологічний фунгіцид Ампеломіцин. Використовували

препарат шляхом нанесення водної суспензії спор на колонії борошнистої роси на листках дуба звичайного. Титр суспензії – $20 \cdot 10^6$ спор у 1 мл води. Підсумковий показник ефективності Ампеломіцину склав 83,7 % і не поступався хімічному еталону – 87,4 %. Важливо при цьому відмітити, що за використання біологічних фунгіцидів зберігаються природні популяції гіперпаразитів борошнистої роси – визначальний фактор довготривалої регуляторної дії на фітопатогена.

Висновки

1. Вперше детально досліджено життєву стратегію росту та розвитку *Microspheera alphitoides* Grif. et Maubl – збудника борошнистої роси дуба.

2. Встановлено, що за визначальними тестовими характеристиками життєва стратегія борошнистої роси підпорядкована r-відбору. Нерівновагові популяції патогена здатні спричиняти спустошливі епіфітотії. Інтенсивний та швидкий розвиток популяції борошнистої роси дуба у незначній мірі контролюється природними популяціями гіперпаразитів, що свідчить про необхідність використання оперативних засобів захисту.

3. Встановлено можливість захисту молодих насаджень дуба звичайного від борошнистої роси шляхом використання біологічних фунгіцидів.

4. Найефективнішим було використання біологічного фунгіциду Ампеломіцину – 83,7 %, що не поступався ефективності хімічного фунгіциду Хоруса – 87,4 %.

Список літератури

1. Болтенков Ю. О. Випробування фунгіцидів для захисту молодих культур дуба від ураження збудником борошнистої роси / Ю. О. Болтенков, Д. В. Стівбуненко // Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків, 2008. – Вип. 112. – С. 238–240.

2. Гелюта В. П. Флора грибів України. Мучнисторосянные грибы / Гелюта В. П. – К. : Наук. думка, 1989. – 255 с.

3. Горленко М. В. Болезни растений и внешняя среда / Горленко М. В. – М. : Изд-во МОИП, 1966. – 120 с.

4. Дрозда В. Ф. Энтомофаги садовых листоверток и теория r и K-отбора / Дрозда В. Ф. // В зб. Сучасний стан і перспективи захисту плодово-ягідних культур і винограду від шкідливих організмів. – Харків, – 2001, – С. 37–41.
5. Минкевич И. И. География распространения и вредоносность болезней лесных пород / Минкевич И. И. – Л. : ЛТА, 1982. – 48 с.
6. Пианка Э. Эволюционная экология / Пианка Э.; пер. с англ. – М. : Мир, 1981. – 400 с.
7. Піковський М. Й. Екологія фітопатогенних грибів / М. Й. Піковський, М. М. Кирик // Методичні рекомендації НУБіП України. – К. : Наук. думка, 1989. – 255 с.
8. Чулкина В. А. Биологические основы эпифитотиологии / Чулкина В. А. – М. : Агропромиздат, 1991. – 287 с.
9. MacArthur R.H. The theory of island biogeography / MacArthur R.H., Wilson E.O. // Princeton. N.Y. Princeton. University Press. – 1967. – 167 p.

*Акцентируется внимание на том, что популяции возбудителя мучнистой росы дуба обыкновенного по тестовым характеристикам есть типичными r-стратегами. Предложены оригинальные технологии защиты дубовых насаждений от мучнистой росы (возбудитель - *Microsphaera alphitoides* Grif. et Maubl.) с использованием только биологических препаратов. Показана высокая эффективность биологического Ампедомицина, который по эффективности не уступает химическому фунгициду Хорусу. Показано, что реализация предложенных технологий исключает негативное влияние на растения и окружающую среду.*

Ключевые слова: мучнистая роса дуба обыкновенного, фитопатогены, биофунгициды, биозащита, стрессовые факторы.