

**ВПЛИВ АХОЛЕПЛАЗМ І РИЗОБІЙ  
НА МОРФОФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ *MEDICAGO  
SATIVA* В УМОВАХ МІКРОВЕГЕТАЦІЇ**

*К. С. Коробкова, Т. В. Затовська*

Інститут мікробіології і вірусології імені Д. К. Заболотного  
НАН України

E-mail: kkorobkova@ukr.net

Серед основних культур, які мають першочергове значення в зміцненні кормової бази і збільшенні виробництва рослинного білку, *Medicago sativa* займає провідне місце. Проте люцерна належить до числа культур, які значно пошкоджуються як шкідниками, так і хворобами. Одною з найбільш розповсюджених і шкодочинних хвороб люцерни на території колишнього СРСР є «відьмина мітла», для якої встановлено мікоплазмову етіологію [3].

Фітопатогенні мікоплазми, порушуючи основні ланки рослинного метаболізму, завдають істотної шкоди продуктивності культурних рослин, яка може знижуватися від 30 до 90%. Уражені рослини характеризуються карликовістю, здрібненням листя, дрібноплідністю, наявністю «відьминих мітел» [1]. Рослини здатні розпізнавати патоген, що проникає, і реагувати на його вторгнення активацією ряду захисних реакцій. Із розшифровкою молекулярних механізмів взаємодії організмів пов'язано вирішення питання контролю мікоплазмових інфекцій рослин. Для мікоплазм, які є чинниками катастрофічних епіфітотій рослин, специфічні фактори вірулентності досі не знайдено, а патогенез зумовлюють персистенція мікоплазм і пов'язані з нею реакції фітоімунітету. Залишається нез'ясованим роль біологічних властивостей збудників мікоплазмозу і розвитку хвороб рослин на рівні від тканин до цілого організму.

*Acholeplasma laidlawii* – молікут, широко розповсюджений у доквіллі, який виявляється у ґрунті, компості, стічних водах,

### **Фізіолого-біохімічні аспекти адаптації організмів та дослідження біорізноманіття**

---

клітинних культурах, тканинах людини, тварин і рослин. Ахолоплазми тісно пов'язані з фітобіосферою, оскільки природне середовище їх існування – рослини, у які вони здатні проникати не лише за допомогою комах-переносників, а й безпосередньо з ґрунту через кореневу систему, мігрувати у надземні органи і тривалий час персистувати в них. Високоєфективних засобів боротьби з мікоплазмами – хворобами, викликаними цими мікроорганізмами, на сьогоднішній день не існує, що пов'язано із особливостями біології їх збудників.

Ґрунтові бактерії род. *Rhizobiaceae* (бульбочкові бактерії) вступають у симбіоз із бобовими рослинами, утворюючи бульбочки на коренях рослин, де відбувається фіксація атмосферного азоту. Формування симбіозу – складний специфічний процес, який відбувається за участю різних сигнальних молекул обох партнерів. Це призводить до підвищення продуктивності рослин, що є підставою для використання культур цих мікроорганізмів у сучасному органічному землеробстві. Симбіонтами люцерни є бульбочкові бактерії *Rhizobium meliloti* [4].

Раніше рядом авторів при дослідженні мікоплазмозів люцерни було встановлено явище певної стимуляції рослин, а саме: незважаючи на деградацію ультраструктури клітин листової тканини, зміни морфогенезу, характерних для мікоплазмозу в природних умовах, також спостерігали більш інтенсивний ріст і розвиток і стимулюючий (протективний) ефект на нітрогеназну активність [2]. Тому особливий інтерес представляло вивчення взаємодії збудників мікоплазмозу із люцерною посівною і симбіотичними мікроорганізмами – представниками ризобій.

Були проведені дослідження із створення і оптимізації дослідної моделі сумісного культивування молікутів, ризобій і рослин люцерни. Для порівняння активності фітопатогенів з музею культур Національної колекції мікроорганізмів України Інституту мікробіології і вірусології НАН України було отримано штами молікутів – представників одної родини *Acholeplasmataceae*, які відрізнялися за джерелом виділення :

**Фізіолого-біохімічні аспекти адаптації організмів  
та дослідження біорізноманіття**

---

*A. laidlawii* PG-8 - типовий штам, і *A. laidlawii* var. *granulum* 118 – фітопатогенний штам, збудник блідо-зеленої карликовості зернових культур. Крім того, для досліджень було обрано типовий ефективний штам *Rhizobium meliloti* 425a (ВІЗР, Санкт-Петербург). У дослідях використовували насіння люцерни *M. sativa* сорту Синюха.

Дослідження виконували в умовах мікровегетації з використанням середовища Красильнікова-Кореняко із наступним внесенням інокулюму ризобій. Спираючись на сучасні дані літератури про властивість ахолеплазм потрапляти у рослину-мішень кореневим шляхом, нами було проведено точкове зараження дослідних рослин в стерильних умовах. Ростові процеси відбувалися в умовах лабораторії – природного освітлення і при температурі 16-18°C.

В ході виконання досліджень нами було вивчено, як впливають представники азотфіксуючих бактерій *R. meliloti* на рослини, інфіковані різними штамми ахолеплазм, а саме – проведено морфофізіологічне порівняння зразків *M. sativa* відповідно різних комбінацій інфікування ахолеплазмами і ризобіями. Встановлено, що інокуляція ризобіями стерильних рослин сприяла їх розвитку.

Показано, що внесення у симбіотичну систему чистих культур ахолеплазм через 2 тижні призводило до таких результатів: у випадку *A. laidlawii* PG-8 маса рослин майже не змінювалася, а у варіанті з *A. laidlawii* var. *granulum* 118 дещо знижувалася, що свідчить про згубний вплив цього штаму. Цікаво, що у варіанті без ризобій з інфікуванням ахолеплазмами спостерігався невеликий стимулюючий ефект. Ці результати узгоджуються з даними літератури, де показано стимулюючий вплив ахолеплазм на рослини томатів на ранніх етапах зараження в модельних умовах [2].

Також було проведено вимірювання вегетативних органів люцерни при внесенні ризобій і інфікуванні ахолеплазмами. Вимірювання довжини рослин показало, що у випадку інфікування ахолеплазмами цей показник перевищував контрольні показники у 1,6 разів, при цьому спостерігалось

**Фізіолого-біохімічні аспекти адаптації організмів  
та дослідження біорізноманіття**

---

збільшення кількості листків відносно контролю. Попереднє внесення ризобій певним чином стримувало ці процеси. Істотної різниці між штамми ахолоплазм щодо впливу на рослини не зафіксовано.

У заражених проростків спостерігали потовщення стебла, збільшення кількості листків, ширини листових пластин. Згідно даним літератури, збільшення ширини листків, тобто формування більш заокругленої листової пластинки, подовження міжвузль і підвищена кількість листків - характерні зовнішні ознаки прояву мікоплазмової інфекції. Застосування ризобіальної культури стримувало ці показники ближче до варіанту контролю. Крім того, встановлено, що внесення культур мікроорганізмів на ранніх етапах не впливало на довжину і розгалуженість коренів.

Висловлено припущення, що завдяки утворенню симбіотичних зв'язків люцерни із ефективним азотфіксуючим штамом бульбочкових бактерій і покращенню стану рослин ослаблюється негативний вплив на них з боку фітопатогенних молюсків.

Література

1. Борхсениус С.Н. Микоплазмы: молекулярная и клеточная биология, патогенность, диагностика / Борхсениус С.Н., Чернова О.А. — Л.: Наука, 1989. — 156 с.
2. Ванькова А.А. Взаимодействие между микоплазмами (*A. laidlawii*) и растениями (*Medicago sativa* и *Lyc. esculentum* Mill) / Ванькова А.А., Иванов П.И., Мидяник Г.А., Серебренникова Л.А. // Известия ТСХА. — 2008. — Вып. 1. — С. 129—133.
3. Власов Ю.И. "Ведьмина метла" карликовость люцерны (основные сведения о заболевании, методах изучения, мерах борьбы с ним). / [Власов Ю.И., Самсонова Л.Н., Файзиева Г.Б. та др. — Саратов, 1990. — 90 с.
4. *Rhizobiaceae*: молекулярная биология бактерий, взаимодействующих с растениями // ред. Г.Спайк, А.Кондороши, П.Хукас Санкт-Петербург, 2002. — 568 с.