

ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА РОЗВИТОК І ПРОДУКТИВНІСТЬ КВАСОЛІ

Бахмат М.І., доктор с.-г. наук, професор

Цибрій-Сівак Н.В., аспірант

e-mail: natashathcbrij@gmail.com

Подільський державний аграрно-технічний університет

Відомо, що основними чинниками, що впливають на природну високу врожайність сільськогосподарських культур, є сприятливі кліматичні умови, родючість ґрунту, структура мікробного комплексу, відсутність збудників захворювань різної етіології тощо. Зокрема ґрунтознавцями доведено, що на природний потенціал родючості ґрунту суттєво впливає якісний та кількісний склад його мікрофлори. Дослідження в галузі класичної ґрунтової мікробіології показали, що чисельність, біомаса й таксономічна структура мікробного комплексу ґрунту залежать від багатьох чинників. Введення ґрунту в активне землекористування призводить до значних змін цих показників. При тривалому використанні земель ці зміни накопичуються. При цьому вплив даних факторів на формування мікробного комплексу і в цілому на якість ґрунту мало вивчений, хоча від цього залежить система заходів, що забезпечують гомеостаз ґрунтів, а також їхню високу продуктивність. Із вище зазначеного можна дійти висновку, що вирішення питання знаходиться, передусім, у площині вивчення ґрунтових мікроорганізмів і аналізі характеру їх взаємодії з рослинами.

Природою закладені всі механізми управління найважливішими біосферними процесами: азотфіксація, фосфатмобілізація, антагонізм мікроорганізмів до фітопатогенів, синтез багатьма ґрунтовими мікроорганізмами біологічно активних речовин, здатних суттєво впливати на фізіологічний стан рослин і їхній імунітет, викликати епізоотії ушкідників сільськогосподарських культур, тощо. Активізація рослинно-мікробної взаємодії є потужним фактором підвищення продуктивності агроценозу, хоча в сільськогосподарській практиці використовується недостатньо.

Незалежно від того, який вплив має той чи інший чинник, позитивний чи негативний, його дія в будь-якому разі призводить до змін у процесах життєдіяльності рослини.

На взаємовідносини бульбочкових бактерій з рослиною-живителем впливають різноманітні екологічні фактори: абіотичні, біотичні та антропогенні. Ці фактори регулюють утворення бобово-ризобіального симбіозу та нерідко відіграють визначальну роль у реалізації потенційних можливостей симбіонтів і ефективності даної системи.

Оскільки бульбочкові бактерії довгий час існують в ґрунті як сапрофіти, на їхній розвиток, фізіологічні властивості і здатність вступати у симбіотичні взаємовідносини з рослинами істотно впливає механічний склад ґрунту та вміст у ньому гумусу. Тип ґрунту та його властивості можуть обмежувати або, навпаки, сприяти розповсюдженню та домінуванню в ньому бактерій, різних за активністю.

Одним з головних екологічних факторів для бульбочкових бактерій є температура. Вони стійкі до низьких температур (за температури нижче 10°C відбувається прояв ознаки холодового стресу) і гинуть при температурі вищій 50°C.

Значне підвищення температури призводить до зниження чисельності *V. japonicum* у ґрунті. Встановлено, що із збільшенням температури від 18 до 28 °C підсилюється ріст рослин квасолі в 1,4–1,7 рази, фіксація молекулярного азоту в 1,3–4,2 рази та підвищується урожайність в 1,9–3,6 рази.

Дефіцит вологи або перезволоження негативно впливають як на рослину-живителя, так і на бульбочкові бактерії. Вважається, що оптимальна вологість, яка необхідна для формування та ефективного функціонування симбіотичної системи, становить 60–70 % повної вологоємності.

В період посухи у бобових рослин знижується також азотфіксувальна активність та поглинання мінерального азоту кореневою системою. За умов нестачі або надлишку вологи у бульбочкових бактерій порушується респіраторна функція, внаслідок чого зменшується їх чисельність в екотопі. На ріст та розвиток бульбочкових бактерій також істотно впливає аерація ґрунту.

Слід відмітити, що симбіотичні системи дуже чутливі до реакції ґрунтового розчину. Оптимальне значення рН для ефективного функціонування симбіозу становить 6,5–7,0.

При збільшенні кислотності середовища у штамів *V. japonicum* порушується полярний характер розподілу екзополісахаридних рецепторів, у результаті чого знижується адсорбція бактеріальних клітин на коренях рослини. Разом з тим, існують штами, які витримують низькі значення рН (на рівні 4,5) і при цьому мають високу нодуляційну здатність.

Істотний вплив на бобово-ризобіальний симбіоз має вміст у ґрунті фосфору, калію та мікроелементів. Так, при використанні фосфорно-калійних добрив покращується розвиток кореневої системи рослин, підвищується кількість бульбочок та ефективність симбіозу. А вплив мікроелементів забезпечує ріст та розвиток бульбочкових бактерій, процеси нодуляції та функціонування леггемоглобіну і нітрогенази.

Що стосується мінерального живлення, то необхідно відмітити цілий ряд досліджень, спрямованих на вивчення внесення під бобові культури азотного добрива та взаємовідносин їх із бульбочковими бактеріями.

Встановлено, що внесення мінерального азоту знижує рівень використання молекулярного азоту пропорційно використаній дозі добрива. Проте все таки існує певна необхідність щодо застосування невеликих стартових доз азотних добрив в технології вирощування квасолі, причиною цього є різні ґрунтово-кліматичні умовами та умовами регіону вирощування даної культури.

В край негативно на функціонування симбіотичного апарату рослин впливає засолення, зумовлюючи сольовий стрес.

Він спричиняє зниження інтенсивності формування бульбочок та синтезу леггемоглобіну. Розглядаючи вплив екологічних факторів на розвиток бобоворизобіального симбіозу було приділено увагу також вивченню впливу біотичного фактору. Яскравим прикладом біотичного фактору є кореневі

виділення бобових рослин, які відіграють важливе значення для ґрунтових ризобій. Ці виділення можуть одночасно, як стимулювати так і пригнічувати розвиток популяцій бульбочкових бактерій в екотопі.

Таке явище є прикладом мутуалістичного симбіозу. Проте відомі випадки, щодо впливу на 31 ризобії корневих ексудатів небобових рослин. Антропогенний вплив на бульбочкові бактерії проявляється у застосуванні в сільськогосподарській практиці речовин, які порушують природну взаємодію ризобій з рослиною-живителем, що може призвести до спрощення біологічних систем. До найбільш вивчених ксенобіотиків належать пестициди, які широко застосовуються з метою захисту рослин від хвороб та шкідників.

Використання пестицидів у технологіях вирощування квасолі призводить до істотного зниження активності симбіотичної азотфіксації та зменшення частки біологічного азоту в урожаї. Однак бульбочкові бактерії рослини здатні пристосовуватися до дії деяких гербіцидів і активно їх метаболізувати.

Показано також, що деякі пестициди, які застосовуються в технологіях вирощування бобових культур, пригнічують утворення бульбочок, проте не є токсичними для макро- і мікросимбіонтів.

Встановлено, що використання пестицидів, як фізіологічно активних сполук, обумовлює їх негативну дію на симбіотичні відносини партнерів симбіозу, що призводить до зменшення долі біологічного азоту в урожаї.

При цьому вплив пестицидів залежить від хімічної будови діючої речовини, концентрації і способу застосування. Так, похідні сечовини (лінурон) і S триазин (атразин, прометрин) блокують транспорт електронів при фотосинтезі та посилюють поглинання рослинами нітратного азоту, похідні феноксикислот (2,4-Д, 2М-4Х) знижують вірулентність бульбочкових бактерій, а похідні ароматичних амінів (трефлан), діазину (базагран) інгібують активність нітрогенази.

Тому, перспективними напрямками в підвищенні ефективності симбіотичної системи за інтенсивних технологій вирощування бобових можуть бути отримані резистентні до пестицидів штами у результаті переносу плазмід біодеградації в бульбочкові бактерії та підвищення стійкості вищих рослин за використання препаратів цитокінінового типу, які виявляють захисну дію за різних несприятливих умов.

Список використаної літератури

1. Гриник І.В., Патица В.П., Шкатула Ю.М. Мікробіологічні основи підвищення врожайності та якості зернових культур. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2011.
2. Жук О.Я., Сич З.Д. Насінництво овочевих культур: навчальний посібник. Вінниця: Глобус-ПРЕС, 2011.
3. Крутило Д.В. Бульбочкові бактерії – гетеротрофний та симбіотрофний способи життя. *Сільськогосподарська мікробіологія: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. 2008.