

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СИМБІОТИЧНОЇ
АЗОТФІКСАЦІЇ У СУЧАСНИХ АГРОТЕХНОЛОГІЯХ**

Кукол К. П., Воробей Н.А., Пухтасвич П. П.

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України
E-mail: azotfixation@gmail.com

На сучасному етапі розвитку аграрного сектору економіки ступінь продовольчої та екологічної безпеки істотно обумовлений альтернативними технологіями в галузі сільського господарства та збереженням природних ресурсів агросфери [4]. Широке застосування мінеральних азотних добрив у рослинництві гальмують доволі високі енергетичні затрати на їх виробництво, що спонукає дослідників до пошуку додаткових шляхів забезпечення вирощуваних культур необхідними сполуками цього елемента. Саме таким шляхом є його біологічна фіксація з повітря мікроорганізмами, здатними зв'язувати молекулярний азот атмосфери й перетворювати його на сполуки, придатні для засвоєння рослинами.

У зв'язку з цим, надзвичайно важливого значення набувають заходи поліпшення азотного живлення рослин у агроценозах, спрямовані на підвищення рівня біологічного перетворення азоту атмосфери на органічні азотовмісні сполуки мікроорганізмами-азотфіксаторами, насамперед бульбочковими бактеріями. Останні у симбіозі з бобовими рослинами здатні фіксувати молекулярний азот повітря, забезпечувати потребу в ньому макросимбіонтів і накопичувати його в орному шарі ґрунту в різних кількостях залежно від вирощуваної бобової культури [1]. Так, наприклад, люцерна фіксує з повітря 200–500 кг/га N₂, конюшина – 150–300 кг/га, багаторічний люпин – 250–400 кг/га, однорічний люпин – 150–200 кг/га, буркун білий – 200–300 кг/га, однорічні бобові (горох, вика, соя) – до 150 кг/га. Потенціал азотонакопичення бобовим сидератом залежить від строку його заорювання [2].

У розпорядженні мікробіологів України та виробників біологічних препаратів на основі бульбочкових бактерій є широкий спектр виробничих й резервних активних штамів [3].

Фундаментальні та прикладні проблеми природничих наук

Однак, не втрачають актуальності сьогодні пошук нових азотфіксувальних мікроорганізмів і створення на їх основі ефективних симбіотичних асоціацій, які можна було б застосовувати для підвищення врожайності сільськогосподарських культур і водночас запобігати забрудненню навколишнього середовища синтетичними сполуками [1].

У нашій роботі досліджено ефективність інокуляції люцерни (*Medicago sativa*) бульбочковими бактеріями при вирощуванні у суміші зі стоколосом безостим (*Brommus inermis*) за впливу різних норм фосфору і калію. Встановлено, що унаслідок асиміляції N₂ сформованими на коренях люцерни бульбочками забезпечуються кращі умови азотного живлення, що сприяє інтенсифікації метаболічних процесів росту та розвитку рослин у травосуміші. Урожай травосуміші за 2 укоси отримали на 18,9–22,0 % більшим у варіантах з інокуляцією люцерни активним штамом *Sinorhizobium meliloti* В-7411 у порівнянні з контролем (без обробки ризобіями).

Стабільне і продуктивне функціонування агроценозів можливе за особливої уваги до проблеми захисту рослин від шкідливих організмів, життєдіяльність яких спричинює значні втрати врожаю. Раціональним і ефективним заходом у інтенсивних технологіях вирощування сої є передпосівна інокуляція насіння бульбочковими бактеріями, стійкими до сучасних фунгіцидів. Тому нами вивчено ефективність інокуляції насіння сої новими активними штамми ризобій, які стійкі у чистій культурі до широковживаних пестицидів, на фоні застосування засобів захисту рослин (ЗЗР).

У результаті проведених досліджень встановлено, що дія протруйників Стандак Топ (на основі фіпронілу, тіофанат-метилу та піраклостробіну) і Февер (на основі протіокназолу) у комплексі з інокуляцією бульбочковими бактеріями *Bradyrhizobium japonicum* PC09 забезпечувала підвищення продуктивності рослин сої в умовах вегетаційних дослідів на 12,0–14,6% завдяки стійкості утворених симбіотичних систем до діючих речовин препаратів.

В умовах польових дослідів за комплексного застосування протруйників Стандак Топ і Максим XL та мікробного препарату

Фундаментальні та прикладні проблеми природничих наук

на основі *B. japonicum* PC07 прибавка врожаю становила 4,8–6,2%. За впливу діючих речовин вказаних хімічних ЗЗР та інокуляції насіння сої штамом В78 прибавка урожаю становила 12,9 та 9,6 % відповідно. Отже, у виробничих умовах унаслідок застосування препаратів фунгіцидної дії (з дотриманням норм та інших регламентів) комплексно з мікробними препаратами, біоагенти яких проявляють резистентність до діючих речовин пестицидів, можна одночасно забезпечити захист рослин від фітопатогенів і реалізацію високого потенціалу азотфіксувальної активності утворених симбіотичних систем.

Таким чином, застосування якісних інокулянтів, виготовлених на основі активних штамів бульбочкових бактерій, має широкі перспективи для підвищення рівня надходження біологічного азоту в агроценози. Зменшення за рахунок цього агрохімічного навантаження є важливою передумовою одержання високоякісної конкурентоспроможної сільськогосподарської продукції, збереження родючості ґрунтів та навколишнього середовища.

Список літератури

1. Коць С.Я. Сучасний стан досліджень біологічної фіксації азоту. *Физиология и биохимия растений*. 2011. Т. 43, №3. С. 212–225.
2. Носенко Ю. Сидерати: зелена альтернатива. *Агробізнес сьогодні*. 2011. 17 червня. № 12 (211).
3. Патика В.П., Гнатюк Т.Т., Булеца Н.М., Кириленко Л.В. Біологічний азот у системі землеробства. *Землеробство*. 2015. Вип. 2. С. 12–20.
4. Шкуратов О.І., Чудовська В.А., Вдовиченко А.В. Органічне сільське господарство: еколого-економічні імперативи розвитку: монографія. Київ: ДІА, 2015. 248 с.