



ВПЛИВ БАКТЕРІАЛЬНОГО ПРЕПАРАТУ "АЗОГРАН" НА РОЗВИТОК ХВОЙНИХ РОСЛИН

В.М. Гриб, кандидат сільськогосподарських наук,
Національний університет біоресурсів і природокористування України

І.К. Курдиш, доктор біологічних наук

А.Ю. Чоботарьов, науковий співробітник

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

Досліджено вплив бактеріального препарату "Азогран" на ріст сіянців сосни звичайної, вирощених у розсаднику і висаджених на лісокультурній площі. Проаналізовано вплив препарату на розвиток мікроорганізмів різних еколого-трофічних груп.

Стан питання. До числа основних завдань, що стоять перед лісовим господарством України, входить покращення якості та підвищення продуктивності насаджень. Вирішення цих питань має велике значення для здійснення принципів безперервного і раціонального лісокористування та створення лісосировинної бази для потреб народного господарства

Успішне створення штучних соснових насаджень значною мірою залежить від якості посадкового матеріалу. Як відзначає В.Н. Беклемішев: "Условия, необходимые для жизни каждого организма, создаются жизнедеятельностью других организмов" [1]. За даними [4], розвиток організму обумовлений взаємодією мінімум трьох компонентів, серед яких спадковість, преформована в структуру ДНК, декодуюча організація, що розвивається епігенічно, та зовнішні умови

розвитку. Автор стверджує, що запас інформації, необхідної для росту та розвитку фенотипу, міститься не тільки в ДНК самого організму, а й в усьому складному оточенні. Наявність різноманітних зв'язків між організмами призводить до того, що насадження набувають елементів цілісності, стійкості та відносної незалежності в розвитку. У 50–70-х роках минулого століття дуже широко практикувалось створення штучних основних насаджень на площах, де до цього їх не було, – як правило, на землях непридатних для сільськогосподарського виробництва. За тривалий час у цих насадженнях з'явилися чисельні шкідники та хвороби, погіршився загальний стан, виникли осередки всихання дерев.

Виконання поставлених завдань неможливе без розробки і впровадження нових технологій вирощування лісів на основі використання біологічно актив-



них речовин, добрив, бактеріальних препаратів тощо. Відомо, що для росту та розвитку деревних порід, окрім води і органічних речовин, які утворюються в процесі фотосинтезу, деревним рослинам потрібні мінеральні елементи, котрі потрапляють до рослин з ґрунту.

Найбільш дефіцитним елементом живлення на дерново-підзолистих ґрунтах є азот. Недостатня його кількість негативно відбивається на рості рослин, оскільки саме азот є одним із основних структурних елементів живих клітин. Деревні рослини при азотному живленні віддають перевагу його аміачним формам.

Одним із джерел поповнення мінеральних елементів у лісових ґрунтах є застосування хімічних добрив та засобів захисту рослин [2, 3]. Однак використання таких препаратів спричиняє забруднення навколишнього середовища, що супроводжується негативним впливом на живі компоненти екосистеми. Через це слід переходити на екологічно чисті та безпечні добрива, які б мали не меншу ефективність ніж хімічні препарати. Однією з таких технологій є використання в рослинництві бактеріальних препаратів. Окрему їх групу становлять гранульовані препарати комплексної дії на основі взаємодії природних високоактивних штамів фосфатмобілізуючих та азотфіксуючих мікроорганізмів у комплексі з глинистими мінералами [5,6].

Метою даної роботи було дослідження ефективності впливу гранульованого бактеріального препарату комплексної дії "Азогран" на ріст та розвиток хвойних рослин.

Матеріали та методика досліджень. Гранульований бактеріальний препарат "Азогран" комплексної дії створено у відділі мікробіологічних процесів на твердих поверхнях Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного. Основним його компонентом є селекціоновані

нами високоактивні штами азотфіксуючих бактерій *Azotobacter vinelandii* IMB B-7076 [9] та фосфатмобілізуючих бактерій *Bacillus subtilis* IMB B-7023 [10].

З метою дослідно-виробничої перевірки ефективності впливу препарату на розвиток хвойних рослин співробітниками IMB НАН України і НУБіП України в умовах Небилицького, Макарівського та Попільнянського лісництва обробили цим препаратом сходи в розсадниках і теплицях та саджанці сосни звичайної на лісокультурних площах. Препарат застосовували шляхом внесення однієї гранули під кожен саджанець на відстані 1–2 см та на глибину 4–5 см. Оброблені сіянці вирощувались у розсадниках на дерново-підзолистих ґрунтах. Оранку з подальшим боронуванням площі було проведено в квітні. Насіння для висіву, що проводився в кінці квітня, було зібрано в стиглих соснових насадженнях в умовах свіжих суборів. Протягом вегетаційного періоду проводили контроль розвитку саджанців після внесення препарату. В контрольних варіантах саджанці не оброблялись бактеріальними препаратами. Чисельність життєздатних бактерій *Bacillus subtilis* IMB B-7023 і *Azotobacter vinelandii* IMB B-7076 у препараті складала $(1,3 \pm 0,04) \times 10^8$ і $(1,47 \pm 0,09) \times 10^8$ життєздатних клітин в 1г відповідно.

Зразки ризосферного ґрунту відбирали згідно з методикою [8]. Кількість мікроорганізмів основних фізіологічних і еколого-трофічних груп визначали методом висіву ґрунтової суспензії на відповідні поживні середовища через 24 год після відбору зразків [12]. Кількість мікроорганізмів підраховували протягом 21 доби залежно від швидкості росту колоній і фізіологічних особливостей мікроорганізмів різних еколого-трофічних груп. Отримані результати обробляли статистично [7].

Результати досліджень та їх обговорення. При визначенні ваги рослин та



Таблиця 1. Вплив бактеріального препарату комплексної дії «Азогран» на деякі морфометричні показники саджанців сосни звичайної

Варіант	Вага, г	Довжина, мм		Кількість хвої, шт
		підземної частини	надземної частини	
Контроль (без обробки препаратом)	1,49±0,09	75±4	82±2	74
Саджанці, оброблені препаратом	1,86±0,06	110±5	115±4	98

їх довжини на контрольній ділянці (без обробки препаратом) виявилось, що в середньому вона становила 1,49±0,09 г, а в досліді, де саджанці були оброблені препаратом "Азогран", — 1,86±0,06 г. Також на 43% збільшувалася середня висота рослин у порівнянні з контролем (табл. 1). Отримані результати свідчать про позитивний вплив бактеріального препарату на ріст і розвиток саджанців сосни звичайної. Такий ефект, можливо, обумовлений впливом біологічно активних речовин, які продукуються бактеріями. Раніше нами було встановлено [13], що штами, введені до бактеріального препарату, продукують індолілоцтову, фенілоцтову, 4-гідроксіфенілоцтову кислоти, вітаміни та інші сполуки. Одним з найбільш перспективних штамів є *Bacillus subtilis* IMB B-7023, якому властива широка антагоністична активність до фітопатогенних бактерій та мікроміцетів [11].

Представники мікроорганізмів різних еколого-трофічних груп здатні позитивно впливати на ріст та розвиток рослин. Уведені до бактеріального препарату комплексної дії бактерії *Bacillus subtilis* IMB B-7023 та *Azotobacter vinelandii* IMB B-7076 вільно функціонують чи закріплюються на кореневих системах, що позитивно позначається на онтогенезі досліджуваних рослин. Мікроорганізми сприяють розвитку рослин, функціонуючи в їх кореневій зоні і, тим самим, зменшують негативний вплив фітопатогенних бактерій.

Досліджено, що після внесення препарату під саджанці сосни звичайної змінюється чисельність деяких трофічних груп мікроорганізмів — відбувається зростання чисельності мікроорганізмів порівняно з ґрунтом, де препарат не вносився (табл. 2). Зокрема, в ризосфері рослин зростає кількість олігонітрофі-

Таблиця 2. Чисельність мікроорганізмів у ґрунті після внесення бактеріального препарату «Азогран», КУО*/г абсолютно сухого ґрунту

Варіант	Оліго-Нітрофіли	Педотрофи	Фосфатмоб. бактерії	Амоніфікатори	Денітрифікатори
Контроль (без обробки препаратом)	8,68± 0,91 · 10 ⁶	6,14± 0,38 · 10 ⁶	1,55± 0,06 · 10 ⁴	3,50± 0,41 · 10 ⁶	2,60± 0,01 · 10 ⁸
Саджанці оброблені препаратом	1,03± 0,08 · 10 ⁷	9,24± 0,25 · 10 ⁶	2,37± 0,04 · 10 ⁴	3,96± 0,52 · 10 ⁶	4,70± 0,02 · 10 ⁶

* — колонієутворююча одиниця



лів — на 18,7 %, педотрофів — на 50,5%, мобілізаторів мінеральних і органічних фосфатів — на 32,2 і 52,9 %, амоніфікаторів — на 13,1 % порівняно з контрольним варіантом. Причиною такої різниці між досліджуваними варіантами можуть бути власне ґрунти — контрольна ділянка була збіднена на макро- і мікроелементи, на ній не вносилися мінеральні й органічні добрива, а дослідна ділянка була багатшою на органічні сполуки, які слугували джерелом вуглецю для ризосферних мікроорганізмів. Адже відомо [14], що більше 60 % ексудатів, які продукує рослина, припадає на прості вуглеводи, які споживаються мікроорганізмами.

Таким чином, на дослідній ділянці сформувалися взаємовідносини між рослиною та внесеними нами мікрооргані-

мами, що, в свою чергу, покращувало азотне живлення (*Azotobacter vinelandii* IMB B-7076) за рахунок фіксації атмосферного азоту та фосфорне живлення (*Bacillus subtilis* IMB B-7023) за рахунок можливої мінералізації фосфорвмісних сполук.

Висновки

Застосування бактеріального препарату комплексної дії "Азогран" при створенні штучних насаджень покращує розвиток та живлення рослин за рахунок наявних у ньому мікроорганізмів. Як результат, сіянці, оброблені препаратом, були на 25% важчими і на 45% вищими від контрольних.

Оскільки бактеріальні препарати стимулюють ріст та розвиток саджанців, їх застосування є перспективним при створенні штучних насаджень.

Література

1. Беклемишев В.Н. Об общих принципах организации жизни / Бюл. МОИП. Отд. Биол. — 1964. — 69, №2. — С. 22–28.
2. Инсектициды и их применение в медицинской практике / В.И. Вашков, М.Н. Сухова, Э.Б. Кербасаев, Е.В. Шнайдер. — М.: Медицина, 1965. — 524 с.
3. Неспецифическая профилактика зооантропонозных инфекций (дезинсекция), пути её развития / Н.М. Ермаков, Г.А. Яковлев, О.А. Колнобрицкая и др. // Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье. — Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2001. — Вып.1. — С. 66–69.
4. Камшилов М.М. Биотический круговорот. — М.: Наука, 1970. — 160 с.
5. Курдиш И.К. Гранулированные микробные препараты для растениеводства: наука и практика. — К.: РІВЦ, 2001. — 141с.
6. Курдиш І.К. Інтродукція мікроорганізмів у агроєкосистеми. — К.: Наукова думка, 2010. — 254 с.
7. Лакин Г.Ф. Биометрия. - М.: Высш. школа, 1968. — 24 с.
8. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под. ред. Д.Г. Звягинцева. — М.: Изд-во МГУ, 1991. — 304 с.
9. Пат. №72856 Україна С 12 R 1/065 Штамм бактерій *Azotobacter vinelandii* для одержання бактеріального добрива для рослинництва / Курдиш І.К., Бега З.Т. (Україна). — №20031211033; заявл. 04.12.2003; опубл. 15.08.2006. Бюл.№8.
10. Пат. №54923 Україна С 12 N 1/12 Штамм *Bacillus subtilis* для одержання бактеріального препарату для рослинництва. / Курдиш І.К., Рой А.О. (Україна). — №2002054179; заявл. 22.05.2002; опубл. 17.03.2003. Бюл.№3.
11. Антагонистическая активность фосфатмобилизирующих бацилл к фитопатогенным грибам и бактериям / А.А. Рой, О.В. Залоило, Л.С. Чернова, И.К. Курдиш // Агроэкологический журнал. — 2005. — №1. — С. 50–55.
12. Практикум по микробиологии / Е.З. Тепшер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева. — М.: Дрофа, 2004. — 256 с.



13. Церковняк Л.С., Курдиш И.К. Фосфатмобилизирующие бактерии *B. subtilis* - продуценты соединений фенольной природы // Прикл. биохим. и микробиол. – 2009. – №3. – С.18–23.
14. Mukerji K.G., Manoharachary C., Singh J. Microbial Activity in the Rhizosphere. – New York: Springer. – 2006. – 349 p.

АННОТАЦИЯ

Гриб В.М., Курдиш И.К., Чеботарёв А.Ю. Влияние бактериального препарата "Азогран" на развитие хвойных растений // Биоресурсы и природопользование. – 2012. – 4, № 3–4. – С. 99–103.

Исследовано влияние бактериального препарата "Азогран" на рост сеянцев сосны обыкновенной, выращенных в питомниках и высаженных на лесокультурной площади. Проведен анализ влияния препарата на развитие микроорганизмов разных эколого-трофических групп.

SUMMARY

V. Gryb, I. Kurdish, A. Chobotarjov. Influence bacterial drug "Azogran" on conifer development // Biological Resources and Nature Management. – 2012. – 4, № 3–4. – P. 99–103.

The influence of bacterial drug "Azogran" on the growth of pine seedlings grown in nurseries and planted in soil is investigated. Shown the influence of the drug on the development of microorganisms of different ecological-trophic groups is analyzed.