

*Лапчинський В.В., кандидат с.-г. наук, доцент,
ЗВО «Подільський державний університет»*

БІОЛОГІЧНІ ПРЕПАРАТИ, ЯК КРОК ДО СТАЛОГО РОЗВИТКУ В ЗЕМЛЕРОБСТВІ

Сьогодні, попри цілий ряд проблем що спостерігаються в сільськогосподарському виробництві, основним критерієм ефективності систем землеробства залишається висока врожайність. Часто цей критерій перечеить екологічній безпеці, збереженню біорізноманіття та відбивається на соціальних чинниках. Високої продуктивності сучасних сортів сільськогосподарських культур, переважно, досягається за рахунок внесення чималої кількості мінеральних добрив та інтенсивного хімічного захисту рослин на всіх фазах росту й розвитку, що призводить до погіршення фізико-хімічних властивостей ґрунту, забруднення підґрунтових вод, зниження якості сільськогосподарської продукції та якості життя людини.

Одним із шляхів гармонізації сільськогосподарського виробництва, як основної формуючої складовою сучасних агроєкосистем, є біологізація агровиробництва. Використання біологічних методів господарювання в сільському господарстві явище не нове, ще на початку позаминулого століття науковцями досліджувалися і впроваджувалися заходи й технології направлені на мінімізацію обробітку ґрунту, використання сидератів і гною, застосування біологічних та механічних способів боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами. Актуальним питанням залишається ідентифікація та відбір мікроорганізмів з високою активністю в процесах для посиленого розвитку різних видів сільськогосподарських рослин.

На важливе значення корисних ґрунтових організмів у формуванні врожайності сільськогосподарських культур звертають увагу цілий ряд науковців: В. П. Миколаєвський [1] зазначає на підвищенні стійкості сортів сої під впливом інокуляції насіння; Н. В. Новицька [2] у своїх дослідженнях встановила статистично-достовірний приріст врожаю квасолі від застосування інокулянтів; на важливому значенні мікроорганізмів у формуванні біологічної активності ґрунтів наголошують Berruti A. [3] та інші стверджуючи, що розкладаючи рослинні рештки, мікроорганізми синтезують складні органічні сполуки, в тому числі й біологічно активні речовини, які сприяють розвитку рослин. В. В. Волкогон, в роботі «Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика» [4] встановив, що позбавлення рослин необхідної мікрофлори може призвести до зниження інтенсивності кореневого живлення до 15 разів.

Ціль – провести аналіз наукових джерел щодо особливостей поширених видів ґрунтових мікроорганізмів з метою їх групування за способом впливу на рослини.

На сьогодні безпечними та такими що пройшли міжнародний контроль й дозволені до використання навіть в органічному виробництві [5] є цілий ряд виділених мікроорганізмів: бактерії роду *Azotobacter chroococcum*, *Lactobacillus case*, *Bradyrhizobium japonicum* та *Bacillus megaterium*, *Rhizobium leguminosarum*, *Delftia acidovorans*, *Bacillus polymyxa*, мікоризоутворюючі гриби *Glomus sp*, *Tuber magnatum*, *Suillus luteus*, *Oidiodendron echinullatum*, *Actinomyces lavendulae*, *Pleurotus ostreatus*, *Trichoderma harsianum* та інші. Ці штами мікроорганізмів вже стали комерційними, на їх основі створюються біологічні препарати у вигляді біоконсервантів, деструкторів, інокулянтів, мікоризи.

Основним моментом в механізмі дії мікробних препаратів є їх симбіоз з кореневою системою рослин, який сприяє поліпшенні водного режиму та поживного середовища в прикореневій зоні, підвищує стійкість рослин до кореневої патогенної інфекції та прискорює ріст.

Інокулянти (*Bradyrhizobium japonicum*, *Rhizobium leguminosarum*) – поширені ґрунтові мікроорганізми, здатні вступати симбіоз з декількома видами рослин, переважно бобовими, фіксують вільний азот з повітря в доступній для рослин формі. Для оптимального інфікування, на одну насінину повинно потрапити не менше ніж 100-500 тис. клітин корисних бульбочкових бактерій, інакше вони не зможуть домінувати над іншими.

Інокулянти на основі *Delftia acidovorans*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus polymyxa*, *Bacillus megaterium* в симбіозі виробляють антимікробні сполуки які захищають рослини від патогенних грибів, оомицетів і бактерій, здатні засвоювати як органічний, так і мінеральний азот, перетворювати важкорозчинні та органічні фосфати, зв'язану сірку й калій з ґрунту в доступні для рослин мінеральні легкокорозчинні солі.

Мікоризоутворюючі гриби *Glomus sp.*, що рекомендуються для передпосівної обробки насінневого матеріалу сільськогосподарських культур, утворюють мікоризу з переважною більшістю (крім хрестоцвітих) культурних рослин. Мікоризні гриби активізуються після проростання насінини під дією корневих виділень рослин, після чого через симбіотичні механізми відбувається інтенсивний обмін поживними речовинами: гриби надають рослині вологу та елементи живлення в легкодоступній формі, а натомість отримують вуглеводи. За рахунок подальшого розвитку мікоризи збільшується площа поглинання кореневої системи рослин. Водночас мікоризні гриби сприяють виробленню природних антибіотиків та пригнічують розвиток збудників фузаріозу, фітофторозу, альтернаріозу, бактеріозів чорного та базального інших хвороб, а також шкідників, зокрема нематод. Значною перевагою *Glomus intraradices* (strain CMCCROC7) є здатність утворювати мікоризу зі злаками та покращувати фосфорне живлення рослин.

Мікоризний гриб *Pleurotus ostreatus* застосовується для стимуляції росту та розвитку кореневої системи, підвищення поглинання та засвоєння поживних речовин коренями рослин, збільшення корисної площі коренів, зменшення впливу стресових умов на рослину, доставки доступних для рослин мікро- та макроелементів, для боротьби з нематодою. Окрім того, *Pleurotus ostreatus* покращує структуру ґрунту (водопоглинальну здатність, аерацію, підвищує мікробіологічну активність та збільшує концентрацію доступних поживних речовин у прикореневій зоні, підвищує стійкість до ерозії). Мікориза на основі *Pleurotus*, ефективно зберігає вологу, постачає поживні речовини, накопичуючи їх у міцелії та, при потребі, постачає їх рослині; дозволяє рослині максимально використовувати макро- та мікроелементи, що знаходяться в нерухомій частині гумусу; підвищує стійкість до посушливих умов; підвищує якість готової продукції; підвищує стійкість до хвороб; має токсичну дію щодо ґрунтових нематод; сприяє збільшенню врожайності на 3-5% і більше.

Група мікоризних мікроорганізмів *Oidiodendron echinullatum* здатні стабілізували едатою в умовах підвищеного вмісту в ґрунті сполук сірки. Цю якість гриба покладено в основу розробки способів сільватизації забруднених сіркою ґрунтів або рекультивованих територій, особливо у технології вирощування садивного матеріалу фітомеліоративних порід, для підвищення приживлюваності та ефективності вирощування лісових культур, забруднених сірчаними виробітками земель.

Вибір та застосування штучної ґрунтової біоти, шляхом інокуляції чи внесення в прикореневу зону біологічних препаратів, слід проводити з врахуванням якостей властивих мікроорганізмам:

- фіксація вільного азоту (*Bradyrhizobium japonicum*, *Rhizobium leguminosarum* Delftia acidovorans, *Bacillus subtilis*, *Bacillus polymyxa*, *Bacillus megaterium*);
- поліпшення водного режиму та поживного середовища в прикореневій зоні (*Glomus* sp., *Pleurotus ostreatus*);
- підвищення стійкості рослин до кореневої патогенної інфекції (*Delftia acidovorans*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus polymyxa*, *Bacillus megaterium*, *Glomus* sp., *Pleurotus ostreatus*);
- стимуляції ростових процесів (*Pleurotus ostreatus*);
- іммобілізації елементів живлення з ґрунту (*Delftia acidovorans*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus polymyxa*, *Bacillus megaterium*, *Glomus intraradices*, *Oidiodendron echinullatum*).

Використання біологічних препаратів є найбільш екологічним методом біологізації в аграрному виробництві і має стати невід'ємною складовою сортової агротехніки, що природнім шляхом дозволить покращувати продуктивність культур та якість врожаю.

Розуміння рослинно-мікробних взаємодій, механізмів впливу біоти на сільськогосподарські культури дозволить правильно вибрати біологічний препарат, та уникнути помилок при застосуванні.

Найбільш вивченими на сьогодні залишаються симбіотичні мікроорганізми бобових культур. Зважаючи на їх позитивних вплив на рослини, слід вести пошук та ідентифікацію мікробіоти, яка б справляла позитивний вплив й на інші види сільськогосподарських культур.

Список використаних джерел:

1. Миколаєвський В. П., Сергієнко В. Г., Титова Л. В. (2016). Вплив інокулянтів на формування симбіотичних систем, розвиток хвороб та продуктивність сої різних сортів. Мікробіологія і біотехнологія, (3 (35)), 57-68.

2. Новицька, Н. В., Мартинов, О. М., & Доктор, Н. М. (2018). Вегетація квасолі під впливом передпосівної інокуляції насіння та удобрення. Вісник Полтавської державної аграрної академії, (2), 45-48.

3. Berruti A., Lumini E., Balestrini R., Bianciotto V. (2016). Arbuscular mycorrhizal fungi as natural biofertilizers: let's benefit from past successes. *Front. Microbiol.* 6:1559 10.3389/fmicb.2015.01559.

4. Волкогон, В. В., Надкернична, О. В., Ковалевська, Т. М., Токмакова, Л. М., Копилов, Є. П., Козар, С. Ф., ... Халеп Ю. М. (2006). Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика.

5. Гавран І., Прокіпець С., Єзерковська Л...Чемерис М. (2022). Перелік допоміжних продуктів та методів дозволених для використання в органічному виробництві з врахуванням вимог органічних стандартів Європейського союзу. 72-92