

DOI 10.36074/grail-of-science.30.09.2022.011

## ВПЛИВ БІОДЕСТРУКТОРА СТЕРНІ ЕКОСТЕРН НА МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ҐРУНТУ ЗА РІЗНОГО ОБРОБІТКУ

Коваленко Олег Анатолійович 

доктор сільськогосподарських наук, доцент

Миколаївський національний аграрний університет, Україна

**Анотація.** Результати агрохімічних обстежень проведених нами вказують на те, що застосування препаратів ґрунтових та ендодітних мікроорганізмів (деструктор стерні ЕкоСтерн), в технологіях вирощування польових культур в зоні Степу України призводить до зменшення вмісту в орному шарі ґрунту патогенних грибів, зростання кількості сапрофітних грибів та грибів-антагоністів. Відмічено тенденцію до зменшення кількості токсинотворюючих грибів.

**Ключові слова:** ґрунт, біодеструктор стерні, система обробітку ґрунту, діагностика, азотфіксуючих мікроорганізмів, сапрофітні гриби, патогенні гриби.

Починаючи з 2000 року в Україні сільськогосподарські виробники почали більше використовувати мінеральних добрив в технологіях вирощування польових культур та збільшилася їх частка в сегменті собівартості продукції. Попри цьому частка внесення органічних добрив з «піке» так і не вийшла, та продовжує знижуватися по причині відсутності тваринництва та відчуження з полів органічних решток сільськогосподарських культур на енергетичні цілі (виробництво пелет та брикетів), а в гіршому випадку просто спалюють. А якщо ми всю цю солому залишимо на поверхні ґрунту, то він отримає більше органіки, аніж отримав би з гноєм. Та солома, яку ми раніше забирали і використовували для підстилки, годівлі тощо, сьогодні лежить на полі. Використовуючи бактеріальні препарати деструктори стерні, можна прискорити її перетворення на органічну речовину ґрунту [1, 2].

Основною властивістю ґрунтів є їх родючість, а найціннішим його компонентом наявність гумусу. Збереження рослинних решток допомагає збагатити хімічну його складову органікою, на противагу їх традиційному спалюванню, та слугує живленню й активізації діяльності біоти. Найактивнішу роль у цьому відіграють мікроорганізми, які здатні продукувати ферменти, що руйнують лігнін, целюлозу, клітковину, білки рослинних залишків [1, 3]. Крім того, мікроорганізми активно переводять у розчинну форму, мінерали ґрунту: фосфор, магній, кальцій, сірку, залізо, бор, молібден, цинк та ін. [1, 4]. Мікроорганізми трансформують органічну речовину зумовлюючи підвищення біологічної активності ґрунту [1].

Одним з основних завдань сьогодення аграріїв є відтворення родючості ґрунтів з постійним підтримуванням та поліпшенням активного фону їх корисної мікрофлори, яке можна вирішувати застосовуючи обробку ґрунтів та рослинних рештків мікробними препаратами. З цією метою одним із наших завдань було вивчення ефективності дії біодеструктора стерні на мікробний ценоз ґрунту.

Біодеструктор стерні ЕкоСтерн є комплексним за складом і ефективний за дією біопрепарат призначений для обробки стерні і ґрунту після збирання пшениці, ячменю, кукурудзи, сорго, бобових та інших культур, а також сидератів безпосередньо перед дискуванням, чизелюванням або оранкою [1, 5].

Біодеструктор прискорює розкладання рослинних залишків, не знищуючи цінну органіку; покращує родючість ґрунту; підвищує продуктивність сільськогосподарських культур на 10-30 %; попереджає розвиток патогенних мікроорганізмів і шкідників ґрунту.

Результати мікробіологічного аналізу ґрунту з використанням стерні ячменю ярого перед обробкою біодеструктором показують, що загальна кількість бактерій у досліджуваних шарах ґрунту була найменшою за варіанта поверхневого обробітку ґрунту на фоні удобрення  $N_{30}P_{30}$  і в шарі ґрунту 0-10 см та становила  $2,3 \cdot 10^6$  штук на 1г ґрунту, а найбільшою була за чизельного обробітку без добрив –  $5,1 \cdot 10^6$  штук на 1г ґрунту [1]. У шарі ґрунту 10-20 см найвищими показники були у варіанті з застосуванням чизельного його обробітку консервуючої технології вирощування та розрахункової дози добрив ( $5,2 \cdot 10^6$ ), а найбільш низькими –  $2,1 \cdot 10^6$  у варіанті з оранкою і за розрахункової дози добрив.

В межах виконання досліджень фахівцями компанії «БТУ-ЦЕНТР» були підготовлені зразки ґрунту і проведено їх аналізи на вміст та видовий склад патогенних мікроорганізмів.

Після обробки біодеструктором у ґрунті прогресує кількість грибів, більшість яких мала целюлозоруйнівну активність [1, 6]. Їх кількість у шарі ґрунту 0-10 см за мульчувальної технології вирощування без застосування добрив становила  $4,7 \cdot 10^4$ ; за оранки -  $5,5 \cdot 10^4$  та  $5,6 \cdot 10^4$  штук на 1 г. ґрунту за консервуючої технології вирощування.

У шарі ґрунту 10-20 см цей показник відповідно становив  $6,8 \cdot 10^4$  (полицевий обробіток ґрунту без добрив),  $6,8 \cdot 10^4$  (за проведення чизелювання без добрив) та  $1,0 \cdot 10^5$  (за дискування без добрив).

Кількість азотфіксуючих мікроорганізмів у шарі ґрунту 0-10 см мінімальних значень мала у варіантах з проведенням дискування та розрахунковою дозою добрив і становила  $9,2 \cdot 10^5$  штук на 1 г ґрунту, а найбільшою –  $3,3 \cdot 10^6$  штук на 1 г на фоні чизелювання без застосування добрив.

У шарі ґрунту 10-20 см кількість азотфіксуючих мікроорганізмів коливалася від  $6,0 \cdot 10^5$  штук на 1 г ґрунту (проведення дискування з внесенням розрахункової дози добрив) до  $6,1 \cdot 10^6$  штук на 1 г (проведення чизелювання ґрунту без внесення добрив).

Кількість аеробних азотфіксуючих мікроорганізмів, у тому числі *Azotobacter*, найбільшою була у варіанті з консервуючою системою вирощування та чизельного обробітку ґрунту з розрахунковою дозою добрив (0-10 см) і становила  $2,8 \cdot 10^4$  штук на 1 г ґрунту, найменшою –  $1,1 \cdot 10^3$  штук на 1 г

у варіанті з мульчувальною системою вирощування та дискуванням ґрунту без внесення добрив (0-10 см).

У деяких варіантах нами було виявлено анаеробний азотфіксатор роду *Clostridium*. Найбільше його кількість було у ґрунті за полицевого обробітку ґрунту як без добрив, так і за їх внесення.

Дані літературних джерел свідчать, що у шарі ґрунту 0-10 см кількість мікроорганізмів є більшою, ніж у шарі 10-20 см [1, 7, 8]. Отримані нами результати показали аналогічну залежність. Загальну кількість мікроорганізмів, в тому числі амоніфікаторів, азотфіксаторів, грибів та їх окремих угруповань більшою мірою виявлено у шарі ґрунту 0-10 см.

Кількість спорових форм, навпаки зосереджено у шарі ґрунту 10-20 см. Обробка біодеструктором стерні ячменю ярого і ґрунту після збирання культури дещо підвищувала рН ґрунтового розчину і сприяла наближенню його значення до нейтрального і слабколужного.

За результатами проведеного мікологічного аналізу зразків ґрунту по пшениці озимій виділено 70 ізолятів, ячменю ярого було виділено 103 ізоляти, гороху – було виділено 68 ізолятів. Серед них визначено 11 видів грибів, які належали до 6 родів – *Penicillium* (*Penicillium funiculosum* Thom, *P. viridicatum* Westling, *P. chryzogenum* Thom, *P. janczewskii* Zaleski, *P. simplicissimum* (Oudem.) Thom), *Acremonium* (*Acremonium Kiliense* Grutz), *Trichoderma* (*Trichoderma hamatum* (Bonorden) Bainier, *T. harzianum* Rifai), *Alternaria* (*Alternaria alternata* (Fr.) Keissl.), *Rhizopus* (*Rhizopus stolonifer* (Ehrenberg: Fries) Vuill.), *Fusarium* (*Fusarium oxysporum* (Schlecht.) Snyder et Hans).

В межах виконання досліджень фахівцями компанії «БТУ-ЦЕНТР» були проведені зразки ґрунту та їх аналіз на вміст та видовий склад патогенних мікроорганізмів. Аналіз мікофлори зразків проводили методом ґрунтових розведень Ваксмана (Waksman, 1916; Литвинов, 1969; Наумов, 1937). Для культивування грибів використовували картопляний агар із глюкозою, який готували за методикою Наумова (1937).

Із 11 видів грибів, які зустрічались в ґрунті дослід, до патогенних належали 4 види грибів: *Penicillium viridicatum* Westling, *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl., *Fusarium oxysporum* (Schlecht.) Snyder et Hans, *Rhizopus stolonifer* (Ehrenberg: Fries) Vuill.

Серед сапротрофних грибів відмічено види із роду *Penicillium* (*Penicillium funiculosum* Thom, *P. chryzogenum* Thom, *P. janczewskii* Zaleski, *P. simplicissimum* (Oudem.) Thom); із роду *Acremonium* (*Acremonium Kiliense* Grutz); із роду *Trichoderma* (*Trichoderma hamatum* (Bonorden) Bainier, *T. harzianum* Rifai). Всі виявлені види із роду *Trichoderma* проявили сильні антагоністичні властивості в конкуренції з патогенними і сапрофітними видами грибів.

Із токсиноутворювальних видів спостерігались *Penicillium funiculosum* Thom, *Penicillium chryzogenum* Thom, *Penicillium janczewskii* Zaleski, *Trichoderma harzianum* Rifai, *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl, *Fusarium oxysporum* (Schlecht.) Snyder et Hans.

Кількість патогенних видів грибів була найбільшою у контролі – 51,8%. За внесення біодеструктора та інокуляції насіння сидерату кількість патогенних грибів у ґрунті знижувалась із 51,8% до 12,4-21,2%.

У ґрунті контролю визначали патогенні гриби із родів *Fusarium* – 29,1%,

*Penicillium* – 16,5% та із родів *Alternaria* і *Rhizopus* по 3,4%.

За інокуляції сидерату кількість патогенних грибів із роду *Penicillium* знижувалась із 16,5% до 7,1%, із роду *Fusarium* – із 29,1% до 4,9%. Патогенні гриби із родів *Alternaria* і *Rhizopus* були відсутні.

За внесення біодеструктора (без інокуляції насіння сидеральної культури) кількість патогенних грибів із роду *Fusarium* знижувалась до 2,8%, проте гриби із роду *Penicillium* зростали до 19,6%. Патогенні гриби із родів *Alternaria* і *Rhizopus* були відсутні.

За внесення біодеструктора сумісно із інокуляцією сидерату кількість патогенних грибів із роду *Fusarium* знижувалась до 11,2%, порівняно до контролю (28,5%), гриби із родів *Penicillium* і *Rhizopus* були відсутні, проте відмічено патогенні гриби із роду *Alternaria* – 6,8%.

У зразках ґрунту спостерігалися сапротрофні ґрунтові гриби із трьох родів *Penicillium*, *Acremonium* і *Trichoderma*. У контролі кількість сапротрофних грибів із родів *Penicillium* і *Acremonium* становила по 20,7%, із роду *Trichoderma* – 3,2%. У інших варіантах сапротрофні гриби із роду *Acremonium* були відсутні.

За внесення у ґрунт біодеструктора (як із інокуляцією, так і без інокуляції сидерату) кількість сапротрофних грибів із родів *Trichoderma* і *Penicillium* зростала: грибів-антагоністів із роду *Trichoderma* – із 2,5-3,2% до 10,1-13,8%, роду *Penicillium* – із 20,7% до 58,4-62,5%.

Таким чином, проведено діагностування мікробіологічної активності ґрунту з пожнивними рештками до і після обробки біодеструктором стерні дозволило виявити екологотрофічні групи мікроорганізмів, притаманні чорноземам південним. При цьому встановлено позитивний вплив біодеструктора стерні на мікробіологічні показники ґрунту на початковому етапі розкладу органічної речовини ґрунту.

Оптимальними показниками мікробіологічної ефективно характеризувався ґрунт проведенням чизелювання на фоні розрахункової дози добрив.

#### Список використаних джерел:

- [1] Коваленко О.А. (2021). Агроекологічне обґрунтування та розробка елементів біологізованих технологій вирощування сільськогосподарських культур в умовах Півдня України (дис. ... докт. с.-г. наук : 06.01.09 «Рослинництво»). Херсонський державний аграрно-економічний університет. Херсон. Україна.
- [2] Piskaeva, A. I.; Babich, O. O.; Dolganyuk, V. F. (2017). Analysis of influence of biohumus on the basis of consortium of effective microorganisms on the productivity of winter wheat. Foods and raw materials. Т. 5.(1). С. 90-99. DOI: 10.21179/2308-4057-2017-1-90-99 (date of access: 07.09.2021).
- [3] Андреюк Е. Н., Валагурова Е. В. (1992). Основы экологии почвенных микроорганизмов. Киев : Наукова думка.
- [4] Андреюк Е. Н., Иутинска Г. А., Дульгерова А. Н. (1988). Почвенные микроорганизмы и интенсивность землепользования. Киев : Наукова думка.
- [5] Биология почв : учеб., 3-е изд., испр. и доп. (2005). Москва : Издательство МГУ.
- [6] Демкина Т. С., Золотарева Б. Н. (1986). Микробиологические процессы в почвах при различных уровнях интенсификации земледелия. Микробиологические процессы в почвах и урожайность сельскохозяйственных культур. Вильнюс.
- [7] Нагорна О. В. (2009). Біодеструктор стерні – запорука родючості ґрунтів. Аграрник.
- [8] Мишустин Е. Н. (1975). Ассоциации почвенных микроорганизмов. Москва : Наука.