

# Землеробство, грунтознавство, агрохімія

УДК 631.427.2

© 2015

Г.О. Цигічко

О.І. Маклюк,

кандидат  
сільсько-  
господарських  
наук

Національний  
науковий центр  
«Інститут  
грунтознавства  
та агрохімії  
імені О.Н. Соколовського»

## **ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БІОДОБРИВ ЯК СТИМУЛЮВАЛЬНОГО ФАКТОРА РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР НА ПОЧАТКУ ОНТОГЕНЕЗУ**

**Мета.** Визначити ефективність використання чистої бактеріальної культури *Bacillus sp. 523* та препарату «Humip plus», що є комплексним органо-мінеральним гуміновим універсальним мікродобривом, як біологічних засобів для стимуляції росту і розвитку сільськогосподарських культур на початку онтогенезу. **Методи.** Лабораторний, статистичний. **Результати.** Виявлено позитивний вплив досліджуваного штаму та препарату «Humip plus» на показники схожості, енергії, дружності і швидкості проростання насіння жита озимого. **Висновки.** Поєднане застосування препарату комплексного органо-мінерального гумінового універсального мікродобрива (полив під час вегетації) і чистої бактеріальної культури (інокуляція) стимулює ріст і розвиток сільськогосподарських культур на початку онтогенезу, сприяє підвищенню стійкості рослин до фітопатогенів, що позитивно впливає якість урожаю.

**Ключові слова:** чорнозем опідзолений, органічна система землеробства, чисті культури штаму *Bacillus sp. 523*, комплексне органо-мінеральне гумінове універсальне мікродобриво, інокуляції насіння.

Важливим фактором родючості ґрунтів є впровадження нових ґрунтозахисних технологій, зокрема органічного землеробства, яке передбачає застосування і дотримання природних біологічних законів: накопичення в ґрунті органічної речовини за рахунок унесення органічних добрив, донних відкладів (торфу, мулу, сапропелю), використання післяживних решток та зелених добрив (сидератів) тощо. Ці закони є альтернативою

застосуванню засобів хімізації. Концепція органічного землеробства потребує посилення принципу альтернативності за рахунок біологічних складових [9].

Ґрунтові мікроорганізми відіграють важливу роль у біохімічних перетвореннях речовин наземних екосистем, зокрема агрофітоценозах. Діяльність людини сприяє посиленню їх біогеохімічної функції, тому з'являється можливість регулювати активність мікроорганізмів

насамперед для підвищення доступності елементів живлення та захисту рослин [2, 5].

Впровадження органічної системи землеробства нині неможливе без широкого використання мікробних препаратів або штучного збагачення ґрунту агрономічно корисними мікроорганізмами, які позитивно впливають на ріст, розвиток і мінеральне живлення рослин і здатні пригнічувати розвиток фітопатогенів. Активізація аборигенної мікрофлори можлива за умов використання органо-мінеральних добрив на основі торфу та гумінових препаратів. Органічна частина торфу складається з гумінових і фульвокислот, бітумів, целюлози, лігніну, а мінеральна — переважно з кремнію, кальцію, заліза, алюмінію і мікроелементів. Органічна речовина торфу і гумінові кислоти, які є джерелом фізіологічно активних речовин, що підвищують процеси життєдіяльності живих організмів, входять до складу останніх і значною мірою впливають на родючість ґрунту [1, 6].

**Мета досліджень** — визначити ефективність використання гумінового універсального мікродобрива «Humin plus» і чистих бактерій *Bacillus sp.*, зокрема штаму 523, як біологічних засобів для стимуляції росту і розвитку сільськогосподарських культур на початку онтогенезу.

**Методи досліджень.** Визначення ефективності застосування біологічних агрозаходів з посиленням продуктивних функцій рослин в органічній системі землеробства проведено за такими напрямками: штучного збагачення ґрунту штамом 523, виділений із мікробіоценозів чорнозему опідзоленого з органічною системою землеробства, та препаратом «Humin plus», що є комплексним органо-мінеральним гуміновим універсальним мікродобривом. Вибір штаму базувався на узагальнювальних даних досліджень лабораторії мікробіології ґрунтів ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського» за антагоністичними, азотфіксувальними властивостями і властивостями, що стимулюють ріст [7, 8]. У лабораторному досліді вивчали оптимальні форми внесення бактеріальної

культури і препарату (окремо і в поєднанні) з використанням способу передпосівної обробки насіння та поливу ґрунту.

Для оцінки впливу досліджуваного штаму та препарату «Humin plus» на проростання насіння жита озимого використовували такі показники: схожість, енергію, дружність і швидкість проростання [3, 4, 10, 11]. Для цього насіння висівали на ґрунтові пластинки. У кожную чашку Петрі додавали 25 насінин, попередньо замочених у воді впродовж доби, які заглиблювали на 1 см. У процесі пророщування насінин підтримували постійну температуру 25°C. Схему досліді наведено в табл. 1.

Під схожістю розуміють кількість пророслих за 7 дб насінин у відсотках від загальної кількості насінин, узятих для пророщування; під енергією проростання — кількість насінин, які проросли за перші 3 доби. Проростання визначали у відсотках від загальної кількості насінин, узятих для пророщування. Дружність проростання обчислювали за формулою:

$$D = P/A, \quad (1)$$

де D — дружність проростання (середній відсоток насінин, пророслих за 1-шу добу проростання), %; P — повна схожість, %; A — кількість днів проростання; швидкість проростання — за формулою:

$$C = \frac{(a \times 1) + (b \times 2) + (v \times 3) + (r \times 4) + \dots}{(a + b + v + r + \dots)}, \quad (2)$$

де C — тривалість проростання (середня швидкість проростання 1 насінини), дб; a — кількість насінин, які проросли за 1-шу добу; b — кількість насінин, які проросли за 2-гу добу; v — кількість насінин, які проросли за 3-тю добу; r — кількість насінин, які проросли за 4-ту добу та ін.

Про вплив використаних бактеріальних культур і гумінового добрива на розвиток рослин на початку розвитку свідчить показник відхилення отриманих даних від контрольного ґрунту (H<sub>2</sub>O).

Для перевірки ефективності захисної функції антагоністичних властивостей штаму

### 1. Схема лабораторного досліді

Сільськогосподарська культура	Способи інтродукції бактеріальних культур у ґрунт			
	Передпосівна обробка насінин			
Жито озиме	Контроль	Штам 523	«Humin plus»	«Humin plus» + штам 523
	Контроль	Штам 523	«Humin plus»	«Humin plus» + штам 523

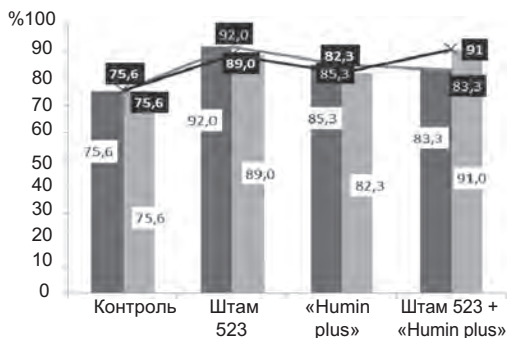


Рис. 1. Вплив застосування препарату «Humin plus» і штаму 523 на схожість та енергію проростання насіння (середнє за повторенням), %,  $НІР_{05}=2,0$ : ■ — жито озиме — інокуляція, схожість проростання; ▒ — жито озиме — полив, схожість проростання; —●— жито озиме — інокуляція, енергія проростання; —■— жито озиме — полив, енергія проростання

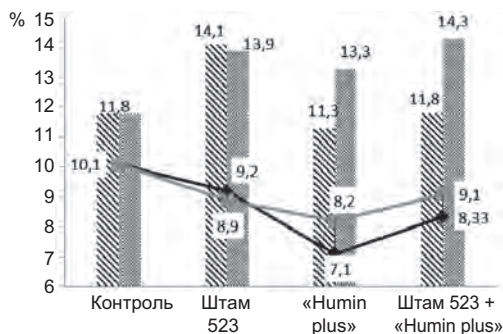


Рис. 2. Вплив застосування препарату «Humin plus» і штаму 523 на дружність і швидкість проростання насіння (середнє за повторенням), %: ▒▒▒ — жито озиме — інокуляція, швидкість проростання; ▒▒▒ — жито озиме — полив, швидкість проростання; —●— жито озиме — інокуляція, дружність проростання; —■— жито озиме — полив, дружність проростання

523 баціл-антагоністів та препарату «Humin plus» проведено біотест на насінні кукурудзи, зараженої штамом гриба *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras* 400, що є фітопатогеном.

Отримані дані статистично оброблені методом дисперсійного аналізу за допомогою програми Statistica 6.0.

**Результати досліджень.** Ефективність застосування штаму баціл 523 для штучного збагачення ґрунту та гумінового мікродобрива «Humin plus» методом передпосівної інокуляції і поливу ґрунтових пластинок по вегетуючих рослинах на перших етапах розвитку визначали за показниками схожості, енергії, дружності та швидкості проростання.

Схожість і енергія проростання — це головні показники якості насіння, які безпосередньо впливають на підвищення продуктивності сільськогосподарських культур, що особливо важливо за органічної системи землеробства [3, 4]. Схожість насіння — це його

можливість формувати нормально розвинуті проростки. Визначають схожість лабораторну (за пророщування в лабораторних умовах, які сприяють оптимальному пророщуванню більшості насіння досліджуваної культури) і польову (у польових).

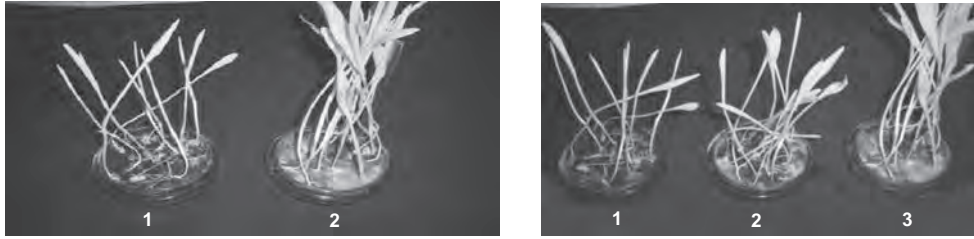
Середній показник схожості та енергії проростання порівняно з контролем був вищим на 16,4% за умов передпосівної інокуляції насіння штамом 523. За поливу під час вегетації також спостерігалось зростання цих показників на 13,4% порівняно з контролем у варіанті з використанням бактеріальної культури (рис. 1).

У варіанті з використанням препарату «Humin plus» виявлено зростання показників схожості та енергії проростання за умов передпосівної обробки насіння на 6,7% порівняно з контролем (див. рис. 1).

У варіанті із поєднаним застосуванням штаму 523 і препарату «Humin plus» за поливу

## 2. Біотест на насінні кукурудзи, обробленому препаратом «Humin plus» і штамом 523

Варіант	Кількість непророщеного насіння, шт.	Довжина корінців (середнє за повтореннями), мм	Відхилення від контролю, +/-		Відхилення від контролю, %	
			насіння	корінці	насіння	корінці
Контроль (H <sub>2</sub> O)	23	51,25	—	—	—	—
Штам 523	16	90,5	-7	+39,3	-30	76,5
Контроль (H <sub>2</sub> O)	9	61,08	—	—	—	—
«Humin plus»	11	77,94	+3	+16,8	+22	+27



**Рис. 3.** Вплив поєднаної обробки препаратом «Humin plus» і бактеріальною культурою 523 на підвищення стійкості зерна кукурудзи до фітопатогенів: а) 1 — контроль; 2 — препарат «Humin plus» + штам 523; б) 1 — контроль; 2 — штам 523; 3 — препарат «Humin plus» + штам 523

жита озимого під час вегетації спостерігалося зростання досліджуваних показників відповідно на 15,4% порівняно з контролем і на 8,7% у варіанті, де застосовували лише штам 523.

Для більш точної характеристики посівного матеріалу нами додатково розраховано показники швидкості і дружності проростання насіння. Швидкість схожості насіння визначають за сумою середніх чисел насіння, яке сходить щоденно, а дружність проростання — за середнім числом насінин, пророслих за добу.

Спостерігається позитивний вплив штаму 523 і препарату «Humin plus», а також їх поєднаного використання.

Слід зазначити, що показник дружності проростання був вищим у більшості варіантів з поливом препаратом і бактеріальною суспензією. У варіанті з інокуляцією цей показник перевищував контроль на 18,15% (рис. 2).

На показник швидкості проростання дещо краще вплинула інокуляція штамом 523 — показник був вищим за контроль на 19%. У варіанті з поливом препаратом «Humin plus»+штам 523 показник перевищував контроль на 21% (див. рис. 2).

На продуктивність рослин та якість зерна впливає і такий показник, як ступінь ураження хворобами. За органічної системи землеробства, яка передбачає заборону використання будь-яких хімічних засобів захисту

посівів, набувають актуальності екологічно безпечні методи контролю за популяціями патогенних мікроорганізмів. Особливе місце в ній належить мікробним препаратам на основі мікроорганізмів з антагоністичними властивостями.

Нами проведено біотест на зараженому насінні кукурудзи препаратом «Humin plus» і штамом 523. За отриманими даними встановлено стимулювальну дію гумінового препарату на початкових фазах розвитку рослин за показниками довжини корінців і кількістю непророщених насінин — відповідно на 22 і 27% порівняно з контролем (табл. 2).

Передпосівна інокуляція чистою бактеріальною культурою баціл 523 стимулює ріст сільськогосподарських рослин. Проте провідна її властивість пов'язана з антагонізмами [7] (табл. 2). За отриманими даними встановлено стимулювальну дію суспензії штаму 523 на схожість насінин кукурудзи за показником довжини корінців. Досліджуваний штам стимулював їх ріст на 39,25 мм порівняно з контролем.

Установлено, що використання препарату «Humin plus» з одночасним додаванням штаму 523 помітно стримує патогенний фактор. Результати досліджень із зараженим насінням кукурудзи свідчать про те, що за поєднаної дії бактеріальної культури і препарату «Humin plus» підвищується його стійкість до фітопатогенів (рис. 3).

## Висновки

Поєднане застосування препарату комплексного універсального регулятора росту рослин «Humin plus» (полив під час вегетації) і бактеріальної культури (інокуляція)

стимулює ріст і розвиток сільськогосподарських культур на початку онтогенезу, сприяє підвищенню стійкості рослин до фітопатогенів, що позитивно впливає на якість урожаю.

## **Бібліографія**

1. А.с. № 354683 (СССР). Способ получения удобренной почвы/Л.А. Юткин, Л.И. Гольцова. — № 946809/30–15; заявл. 07.06.63; опубл. в Бюл. изобрет., 1983 г., № 20.
2. *Аристовская Т.В.* Почвенные организмы как компоненты биогеоценоза/Т.В. Аристовская. — М., 1984. — С. 25–40.
3. *Биологическое растениеводство: науч. пособ./* [О.И. Зинченко, О.С. Алексеева, П.М. Приходько и др.; под ред. О.И. Зинченко. — К.: Вища шк., 1996. — 239 с.
4. *Гриценко В.В.* Семеноведение полевых культур/В.В. Гриценко, З.М. Калошина. — М.: Колос, 1984. — 272 с.
5. *Звягинцев Д.Г.* Почва и микроорганизмы/Д.Г. Звягинцев. — М.: Изд-во МГУ, 1987. — 256 с.
6. *Касимова Л.В.* Органическое вещество торфа. Микробиологическая активация торфа как основа создания нового вида органического удобрения: монография/Л.В. Касимова, О.В. Порываева. — Томск: Ветер, 2007. — 87 с.
7. *Маклюк О.І.* Роль бактерій роду *Bacillus* у формуванні і функціонуванні мікробних ценозів чорнозему опідзоленого: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 06.00.03 «Агроґрунтознавство та агрофізика»/О.І. Маклюк. — Х., 2008. — 147 с.
8. *Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика/В.В. Волкогон, О.В. Наджернична, Т.М. Ковалевська* [та ін.]. — К.: Аграр. наука, 2006. — 312 с.
9. *Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення;* за ред. Дж. Гофмана, М.М. Городнього. — К.: Арістей, 2004. — 488 с.
10. *Pal K.* Biological control of Plant pathogens/ K. Pal//інтернет ресурс: [www.apsenet.org](http://www.apsenet.org)
11. *Tate R.L.* Soil microbial diversity research: whither to now/R.L. Tate//Soil Sci. — 1997. — V. 162, № 9. — P. 605–606.

*Надійшла 18.11.2014.*