

УДК 631.468:631.81

Ковальчук Н. С., ст. викладач, Колесник Т. М., к.с.-г.н., доцент
(Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ЗМІНИ ЦЕЛЮЛОЗОЛІТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ДЕРНОВО-СЛАБОПІДЗОЛИСТОГО ҐРУНТУ ПІД ВПЛИВОМ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ БІОПРЕПАРАТІВ

Висвітлено ефективність впливу біопрепаратів та органо-мінеральної системи удобрення на целюлозолітичну активність дерново-слабопідзолистого ґрунту.

Ключові слова: ферментоване органічне добриво, біопрепарати, ґрунт, целюлозолітична активність.

Вступ. Целюлозолітична активність ґрунту свідчить про загальну мікробіологічну активність, оскільки у процесах трансформації целюлози беруть участь різні угруповання мікроорганізмів. Крім того, целюлоза відноситься до класу важкогідролізованих органічних полісахаридів, тому мікроорганізмам потрібно добре попрацювати, щоб розкласти целюлозу. Чим вища целюлозолітична активність ґрунту, тим більшою є імовірність, що мікроорганізми здатні гідролізувати достатню кількість органічних сполук у ґрунті і таким чином вивільнити елементи живлення рослин із важкодоступних форм у доступні для рослин іонні форми. Тому підвищення целюлозолітичної активності ґрунту всіма можливими засобами є важливим завданням у забезпеченні мінерального живлення рослин та стимуляції їхнього росту і розвитку. Одним із таких засобів є органічні добрива як субстрат і джерело живлення мікроорганізмів-целюлозолітиків. Іще одним потужним засобом регулювання чисельності угруповань ґрунтових мікроорганізмів є біопрепарати на основі ефективних мікроорганізмів. Тому наші дослідження передбачали вивчення ефективності поєднання органо-мінеральної системи удобрення на основі ферментованого органічного добрива та мікробіологічних препаратів на целюлозолітичну активність дерново-слабопідзолистого ґрунту. Ґрунти цього типу є фоновими ґрунтами ріллі Західного Полісся України.

Аналіз літературних джерел із проблем агрохімічної ефективності застосування мікробіологічних препаратів показав, що дослідженнями впливу мікробіологічних препаратів в комплексі з органічними добривами на поживний режим ґрунтів займалися Шевчук М. І., Кічук С. В., Каіачесь В. А. [7], Боярин В.В., Кузьмич М.К., Кирилюк В.П., Войтова Г.П. [1],

Головко А. М. [4], Кузьменко А. С. [5]. Вчені зробили висновки про високу ефективність застосування мікробіологічного препарату Поліміксобактерин для мобілізації доступних рослинам фосфатів ґрунту і добрив, який в комплексі із стимулятором росту і розвитку Агростимулін і азотфіксуєчим мікробним препаратом Діазофіт здатен не тільки підвищувати стійкість рослин до захворювань і стресових факторів, збільшувати врожайність, покращувати якість вирощеної продукції, але і забезпечувати більш високі показники економічної ефективності порівняно із використанням мінеральних добрив. Біопрепарат АГАТ-25 оцінюється вченими як ефективний біофунгіцид і стимулятор росту і розвитку рослин [1; 7]. Біопрепарат Байкал ЕМ-1 позиціонується виробниками, агрономами і вченими як унікальний комплекс ефективних мікроорганізмів, між якими існують тісні асоціації мутуалістичного симбіозу, тобто має місце явище синтропії. Тому вивчення механізму біологічної дії мікробів препарату Байкал ЕМ-1 становить значний науковий і практичний інтерес [5]. Проте питанням змін целюлолітичної активності ґрунтів під впливом названих біопрепаратів, що пояснили б механізм їхньої дії, уваги не приділено, тому такі дослідження поставлено за мету даної наукової статті.

Методика досліджень. Дослідження впливу мікробіологічних препаратів на целюлолітичну активність дерново-слабопідзолистого ґрунту проводилися у лабораторному вегетаційному досліді. Дослідження впливу мікробіологічних препаратів на целюлолітичну активність дерново-слабопідзолистого ґрунту проводилися у лабораторному вегетаційному досліді. Пряма дія добрив і біопрепаратів вивчалася в посівах вівса на зелену масу, а післядія 1-го року – в посівах редьки олійної на зелену масу. Повторність в досліді – 4-разова. Схему досліді наведено в таблиці 1.

У досліді застосовували: ферментоване органічне добриво на основі торфу і курячого посліду у співвідношенні: торф:послід=2:1, отримане в режимі термофільної біоферментації; мінеральні добрива – аміачну селітру – 34,4% N (ГОСТ 2-85), суперфосфат гранульований – 19% P₂O₅ (ГОСТ 5956-78), калімагнезію – 26% K₂O (ТУ У 6-05743160.002-94); мікробіологічні препарати «АГАТ-25К», до складу якого входять бактерії *Pseudomonas aureofaciens* і продукти їх метаболізму (ТУ 9291-003-17459725-97), «Байкал ЕМ-1» – симбіотичний комплекс молочнокислих, фотосинтезуючих, азотфіксуєчих мікроорганізмів та продуктів їх метаболізму, дріжджів (ТУ У 24.1-22700554-001-2003), Поліміксобактерин – активні рістстимулюючі бактерії *Paenibacillus polymyxa* KB (ТУ У 24.1-00497360-004:2009).

Ступінь розкладу лляної тканини визначали методом аплікацій (тривалість: початок-кінець вегетації досліджуваних сільськогосподарських культур).

Таблиця 1

Схема лабораторного вегетаційного досліду
(вивчення впливу біопрепаратів та органо-мінеральної системи удобрення на целюлозолітичну активність дерново-слабодізолистого зв'язно-піщаного ґрунту)

№ варіанту	Варіант досліду	Надходження із добривами, кг/га				Співвідношення у системі застосування добрив	
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	C	C:N	N:P:K
1	Контроль (без добрив)	-	-	-	-	-	-
2	ФОД- 10 т/га + N ₁₂₀ K ₁₂₀ – фон 1	244	145	170	1827	7,48	1,68:1:1,17
3	Фон 1+ P* ₉₀	244	235	170	1827	7,48	1,04:1:0,72
4	Фон 1+ P ₉₀ – фон2	244	235	170	1827	7,48	1,04:1:0,72
5	Фон 2+ АГАТ-25К - (о.г.)	244	235	170	1827	7,48	1,04:1:0,72
6	Фон 2+ АГАТ-25К - (о.н.)	244	235	170	1827	7,48	1,04:1:0,72
7	Фон 2+ Байкал ЕМ-1 - (о.г.)	244	235	170	1827	7,48	1,04:1:0,72
8	Фон 2+ Байкал ЕМ-1 - (о.н.)	244	235	170	1827	7,48	1,04:1:0,72
9	Фон 2+ Поліміксобактерин - (о.г.)	244	235	170	1827	7,48	1,04:1:0,72
10	Фон 2+ Поліміксобактерин - (о.н.)	244	235	170	1827	7,48	1,04:1:0,72

Примітка: P*₉₀ – у якості фосфатного мінерального добрива застосовували суперфосфат простий гранульований;

P₉₀ – у якості фосфатного мінерального добрива застосовували зернисті фосфорити (род. Милятин); о.н. – обробка насіння мікробіологічним препаратом, о.г. – обробка ґрунту мікробіологічним препаратом.

Постановка завдання. *Метою досліджень* є виявлення та оцінка впливу біопрепаратів на зміни целюлозолітичної активності дерново-слабопідзолистого ґрунту.

Об'єктом досліджень є процеси змін целюлозолітичної активності дерново-слабопідзолистого ґрунту під впливом мікробіологічних препаратів.

Предметом досліджень є показник ступеню розкладу лляної тканини в дерново-слабопідзолистому зв'язно-піщаному при вирощуванні вівса та редьки олійної на зелену масу.

Результати досліджень. Швидкість розкладу лляної тканини є одним із показників, що свідчить про рівень загальної мікробіологічної активності ґрунту, оскільки у її розкладі беруть участь різноманітні групи мікроорганізмів-трансформаторів органічних сполук ґрунту. При достатньому рівні удобрення ґрунту органічною речовиною (що і маємо на варіантах вегетаційного досліді) високі показники швидкості розкладу лляної тканини свідчать про сприятливі умови живлення рослин та активності мікрофлори ґрунту.

Результати проведених досліджень на кінець вегетації вівса на зелену масу та відповідно прямої дії добрив і біопрепаратів (табл. 2) показали, що на контролі розклалося 28,0% лляної тканини, на вар. 2 (ФОД-10 т/га+ N₁₂₀ K₁₂₀ – фон 1) швидкість розкладу лляної тканини була на 6,4% більшою від контролю.

Додавання до фону 1 фосфатних добрив у нормі P₉₀ (вар. 3, 4) істотно збільшувало швидкість розкладу лляної тканини (+29,2% до фону 1 або +37,5% до контролю під впливом суперфосфату та +31,5% до фону 1 або +40,0% до контролю під впливом зернистих фосфоритів). Застосування біопрепаратів збільшило швидкість розкладу лляної тканини як відносно контролю (+53,2...104,6%), так і відносно фону 2 (+8,16...+46,2%). Слід відмітити, що обробка ґрунту біопрепаратами в цілому була на 5,5...17,6% більш ефективною, аніж обробка насіння.

Найбільш ефективним щодо прискорення процесів розкладу лляної тканини виявився АГАТ-25К, застосування якого забезпечувало прискорення розкладу лляної тканини на 46,2% до фону 2 (або +104,6% до контролю). При застосуванні Байкал ЕМ-1, збільшувало цей показник на 25,8% до фону 2 (або +76,1% до контролю). Найменш ефективним виявився Поліміксобактерин, застосування якого прискорювало розклад лляної тканини на 14,8% до фону 2 (або +60,7% до контролю).

На кінець періоду вегетації редьки олійної та післядії добрив і біопрепаратів (табл. 3) на контролі розклалося 32% лляної тканини і (швидкість розкладу зросла на 14,3% відносно попереднього періоду

Таблиця 2

Целюлозолітична активність дерново-слабопідзолистого ґрунту на кінець періоду вегетації вівса на зелену масу (пряма дія добрив та біопрепаратів)

№ варіанту	Варіант досліджу	Овес (пряма дія)				
		Целюлозолітична активність, % розкладу лляної тканини	Приріст до контролю		Приріст до фону 1*/фону 2	
			% абсолютн.	% віднозн.	% абсолютн.	% віднозн.
1	Контроль (без добрив)	28				
2	ФОД - 10 т/га + N ₁₂₀ K ₁₂₀ - фон 1	29,8	1,8	6,4		
3	Фон 1 + P ₉₀ суперфосфат	38,5	10,5	37,5	8,7	29,2
4	Фон 1 + P ₉₀ зернисті фосфорити - фон 2	39,2	11,2	40,0	9,4	31,5
5	Фон 2 + АГАТ-25К – (обр. гр.)	57,3	29,3	104,6	18,1	46,2
6	Фон 2 + АГАТ-25К – (обр. нас.)	53,7	25,7	91,8	14,5	37,0
7	Фон 2 + Байкал ЕМ-1 – (обр. гр.)	49,3	21,3	76,1	10,1	25,8
8	Фон 2 + Байкал ЕМ-1 – (обр. нас.)	42,4	14,4	51,4	3,2	8,2
9	Фон 2 + Поліміксобактерин – (обр. гр.)	45	17	60,7	5,8	14,8
10	Фон 2 + Поліміксобактерин – (обр. нас.)	42,9	14,9	53,2	3,7	9,4

Таблиця 3

Целюлозолітична активність дерново-слабопідзолистого ґрунту на кінець періоду вегетації
редьки олійної на зелену масу (післядія добрив та біопрепаратів)

№ варі анту	Варіант досліджу	Редька олійна (післядія)				
		Целюлозолітична активність, % розкладу лляної тканини	Приріст до контролю		Приріст до фону 1*/фону 2	
			% абсолютн.	% відносн.	% абсолютн.	% відносн.
1	Контроль (без добрив)	32,0				
2	ФОД - 10 т/га + N120K120 - фон 1	48,5	16,5	51,6		
3	Фон 1 + P90 суперфосфат	54,8	22,8	71,3	6,30	12,99
4	Фон 1 + P90 зернисті фосфорити - фон 2	61,0	29,0	90,6	12,50	25,77
5	Фон 2 + АГАТ-25К – (обр. гр.)	67,0	35,0	109,4	6,00	9,84
6	Фон 2 + АГАТ-25К – (обр. нас.)	65,0	33,0	103,1	4,00	6,56
7	Фон 2 + Байкал ЭМ-1 – (обр. гр.)	59,0	27,0	84,4	-2,00	-3,28
8	Фон 2 + Байкал ЭМ-1 – (обр. нас.)	55,0	23,0	71,9	-6,00	-9,84
9	Фон 2 + Поліміксобактерин – (обр. гр.)	66,0	34,0	106,3	5,00	8,20
10	Фон 2 + Поліміксобактерин – (обр. нас.)	62,0	30,0	93,8	1,00	1,64

вегетації), що пояснюється істотною нестачею доступних для мікроорганізмів органічних речовин у ґрунті.

На вар. 2 (фон 1) на кінець періоду післядії добрив розклалося 48,5% лляної тканини (+51,6% до контролю). При цьому швидкість її розкладу відносно попереднього періоду вегетації та прямої дії добрив збільшилася на 62,8%, що зумовлено створенням сприятливих умов для посилення біологічної активності ґрунту застосуванням добрив та тривалим ефектом їхньої післядії.

Післядія додавання фосфатних добрив у нормі P_{90} до фону 1 сприяла збільшенню загальної біологічної активності ґрунту, забезпечивши приріст розкладу лляної тканини до фону 1 на 13,0% та 25,8% при застосуванні суперфосфату та зернистих фосфоритів відповідно.

Післядія застосування біопрепаратів на фоні органо-мінеральної системи удобрення забезпечила позитивні показники приросту рівня розкладу лляної тканини відносно контролю (+84,4...109% при обробці ґрунту та +71,9...103% при обробці насіння). Загалом післядія біопрепаратів при обробці ґрунту була на 3,3...6,6% більш ефективною порівняно із їхньою післядією при обробці насіння.

Використання Байкал ЕМ-1 по фону 2 (який є фоном оцінки дії саме біопрепаратів) не забезпечувало збільшення розкладу лляної тканини до фону 1, сформувавши тенденцію до його зменшення при обробці ґрунту та істотне зменшення (-9,84% до фону 2) при обробці насіння.

Найбільш ефективною була післядія біопрепарату АГАТ-25К, обробка ґрунту яким забезпечила швидкість розкладу лляної тканини на 9,84% до фону 2, тоді як обробка Поліміксобактерином була неістотною, проте створює ефект поступового нарощування розкладу лляної тканини, а відтак і поступове збільшення загальної мікробіологічної активності ґрунту.

Висновки: 1. Додавання фосфатних добрив у нормі P_{90} до фонової органо-мінеральної системи удобрення прискорює розклад лляної тканини на 29,2% в період прямої дії добрив та на 13,0% в період їхньої післядії.

2. Застосування зернистих фосфоритів є більш ефективним порівняно із суперфосфатом щодо збільшення целюлозолітичної активності ґрунту на 2,3% в період прямої дії добрив та на 12,8% в післядії.

3. Серед досліджуваних біопрепаратів найбільшу ефективність щодо збільшення целюлозолітичної активності ґрунту до фонового варіанту удобрення на 46,2% у прямій дії та на 9,84% у рік післядії має застосування АГАТ-25К для обробки ґрунту. Обробка ґрунту є більш ефективною порівняно із обробкою насіння, забезпечуючи приріст загальної мікробіологічної активності ґрунту на 5,5...17,6% в прямій дії

біопрепаратів та на 3,3...6,6% у післядії.

- 1.** Вплив органічного добрива Проферм на еколого-агрохімічний стан ґрунту та врожайність картоплі Агроекологічний журнал [Текст] : науковий журнал / Гаврилюк В. Б., Гаврилюк Г. М., Кух Ю. М., Бортняк В. А.; Українська аграрна академія наук. – 2009. – № 2. – С. 58–63
- 2.** Біотехнологічний енергетично-автономний комплекс переробки й утилізації органічних відходів / М. М. Городній [та ін.] // Матеріали науково-практичної конференції "Вищі навчальні заклади – Києву" (12.03.2004 р.). – Спец. випуск. – Київ, 2004. – Ч. 1 : Секція 1. Роль гуманітарних наук у житті Києва. Секція 2. Наука і соціально-економічний розвиток Києва. Секція 3. Екологія. Якість життя. – С. 66–72.
- 3.** Головка А. М. Використання мікроміцетів для одержання біологічних препаратів з фунгіцидними властивостями / А. М. Головка, Г. П. Лемешенко, В. Г. Скрипник // Вісник аграрної науки УААН. – 2004. – № 3. – С. 43–45.
- 4.** Кузьменко, А. С. Вплив мікробіологічних препаратів на врожайність сунців / А. С. Кузьменко // Вісник аграрної науки УААН. – 2004. – № 3. – С. 76–78.
- 5.** Христенко А. А. Проблема підвищення точності діагностики фосфатного состояния почв України / Христенко А. А., Иванова С. Е. // Питание растений. – 2011. – С. 6–9.
- 6.** Ковальчук Н. С. Вплив ферментованого органічного добрива «Біотерм-С» на вміст мінеральних форм азоту в дерново-слабопідзолистих ґрунтах / Н. С. Ковальчук // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. – Рівне, 2012. – Вип. 4(60). – С. 162–169.
- 7.** Гаврилюк В. А. Управління поживним режимом дерново-слабопідзолистих ґрунтів за допомогою ферментованого органічного добрива / В. А. Гаврилюк, Н. С. Ковальчук, Т. М. Колесник // Вісник Харківського національного аграрного університету. – Харків, 2012. – С. 139–142.
- 8.** Ковальчук Н. С. Вплив ферментованого органічного добрива на вміст калію обмінного в дерново-слабопідзолистих ґрунтах / Н. С. Ковальчук, В. А. Гаврилюк, Т. М. Колесник // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. – Рівне, 2013. – Вип. 1(61). – С. 51–59.
- 9.** Ковальчук Н. С. Вплив ферментованого органічного добрива на вміст фосфору рухомих сполук в дерново-слабопідзолистих ґрунтах / Н. С. Ковальчук, В. А. Гаврилюк, Т. М. Колесник // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. – Рівне, 2013. – Вип. 2(62). – С. 47–60.
- 10.** Ковальчук Н. С. Агрохімічна ефективність післядії ферментованого органічного добрива на вміст та склад мінеральних фосфатів в дерново-слабопідзолистих ґрунтах / Н. С. Ковальчук, В. А. Гаврилюк, Т. М. Колесник // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. – Рівне, 2013. – Вип. 3(63). – С. 75–88.

Рецензент: д.с.-г.н., професор Клименко М. О. (НУВГП)

Kovalchuk N. S., Senior Lecturer, Kolesnyk T. M., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor (National University of Water Management and Nature Resources Use, Rivne)

CHANGES OF SOD-PODZOLIC SOILS CELLULOLYTIC ACTIVITY UNDER THE MICROBIOLOGICAL PREPARATION INFLUENCE

The impact the effectiveness of biologics and organo-mineral fertilizer system for cellulolytic activity of sod-podzolic soils are expended

Keywords: fermented organic fertilizer, microbiological preparations, soil, cellulolytic activity.

Ковальчук Н. С., ст. преподаватель, Колесник Т. Н., к.с.-г.н., доцент (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

ИЗМЕНЕНИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗОЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ДЕРНОВО-СЛАБОПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ ПОД ВЛИЯНИЕМ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

Освещены вопросы эффективности влияния биопрепаратов и органо-минеральной системы удобрения на целлюлозолитическую активность дерново-слабоподзолистой почвы.

Ключевые слова: ферментированное органическое удобрение, биопрепараты, почва, целлюлозолитическая активность.
