

УДК 631.468:631.81

В.А. Гаврилюк¹, Н.С. Ковальчук², Т.М. Колесник²¹Поліська дослідна станція ННЦ «ІГА ім. О.Н. Соколовського», м. Луцьк²Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне

УПРАВЛІННЯ ПОЖИВНИМ РЕЖИМОМ ДЕРНОВО-СЛАБОПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ФЕРМЕНТОВАНОГО ОРГАНІЧНОГО ДОБРИВА

Проаналізовано результати польових досліджень впливу органічного ферментованого добрива «Біотерм С» на поживний режим дерново-слабопідзолистого ґрунту при вирощуванні картоплі.

Ключові слова: органічне добриво, біоферментація, азот, фосфор, калій.

Питання управління поживним режимом дерново-слабопідзолистих ґрунтів Західного Полісся України з огляду на їх переважаюче розповсюдження у цій агрокліматичній зоні у складі ріллі та достатній потенціал їх родючості є досить актуальним. Як відомо, основними агрохімічними факторами управління поживним режимом будь-якого ґрунту є органічні та мінеральні добрива. Додатковими досить потужними факторами активізації біохімічних процесів та регулювання поживного режиму ґрунтів є мікроелементні добрива та біопрепарати, що являють собою, переважно, суміш ефективних мікроорганізмів та їхніх ферментів. Нині в умовах нестачі в Україні виробництва традиційного органічного добрива – гною підстилкового – актуальним питанням є пошук достойних альтернатив. Однією із таких альтернатив є виробництво органічних добрив на основі наявних місцевих сировинних ресурсів методом біоферментації у спеціальних біореакторах. Позитивними ефектами біоферментації є не лише отримання високоякісного органічного добрива, а й можливість використання теплової енергії як побічного продукту виробництва для потреб енергозабезпечення агропромислового виробництва, що є досить поширеним явищем у Німеччині.

Аналіз літературних джерел засвідчив, що дослідженнями впливу ферментованих органічних добрив на поживний режим ґрунтів займалися Городній М.М., Бикін А.В., Пасічник Н.А., Мовчан М.М. [2], Гаврилюк В.Б. [1], Мерленко І.М., Шевчук М.Й., Зінчук М.І. [4], але більшість згаданих досліджень стосуються ґрунтів більш важкого гранулометричного складу, ніж ті, що поширені в зоні Західного Полісся, та оцінюють інші біоферментовані добрива.

Метою досліджень є вивчення агрономічних ефектів впливу нового ферментованого органічного добрива «Біотерм С» на поживний режим дерново-слабопідзолистих ґрунтів на фоні порівняння із традиційним гноєм підстилковим та еквівалентною за надходженням поживних елементів мінеральною системою удобрення.

Об'єкти, методи та умови досліджень. *Об'єктом досліджень* є процеси формування поживного режиму дерново-слабопідзолистих ґрунтів під впливом ферментованого органічного добрива «Біотерм С».

Предметом досліджень є показники поживного режиму дерново-слабопідзолистого ґрунту: фосфор рухомий, калій обмінний, азот амонійний та нітратний, показник потенційної кислотності рН_{KCl}.

Польові дослідження проводилися у період 2006-2009 рр. на дерново-слабопідзолистих ґрунтах польового досліду, розміщеного у Волинській області, Маневицькому районі, на полях Колківського вищого професійного училища).

Досліджувані ґрунти мають низьку забезпеченість азотом, фосфором і калієм. Перед закладкою досліду вміст амонійного азоту в ґрунтах дослідної ділянки в шарі 0-20 см складав 8,1 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору – 49 мг/кг (за методом Олсена) і обмінного калію – 39 мг/кг ґрунту (за методом Кірсанова).

Ферментоване добриво «Біотерм С» виготовлене на основі торфу і курячого посліду (співвідношення торф:послід – 2:1). Уміст основних поживних елементів у «Біотермі С»: N – 2,76 %; P – 3,23 %; K – 1,12 %.

Повторність досліду – триразова, розміщення варіантів – систематичне. Площа посівної ділянки: $4,6 \times 3,5 = 16,1$ м², облікова – $3,6 \times 2,7 = 9,7$ м². Ланка сівозміни: картопля (сорт Луговська) – пшениця озима (сорт Поліська 68) – жито озиме (сорт Вересень). Прямий вплив добрив вивчався на картоплі, післядія 1-го року – на пшениці озимій, післядія 2-го року – на житі озимому. Агротехніка вирощування культур – загальноприйнята для досліджуваної зони. Добрива вносилися вручну відповідно до схеми досліджень (див. табл. 1).

1. Схема польового досліду з вивчення агрохімічної ефективності добрива «Біотерм С»

№ варіанта	Варіант досліду	Надходження із добривами, кг/га		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Контроль (без добрив)	0	0	0
2	Гній 30 т/га + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀ – (господ. контроль)	144	85	189
3	N ₉₀ K ₁₂₀ +P ₆₀ (зернисті фосфорити) - фон I	90	60	120
4	Фон I + Біотерм С - 5 т/га	152	133	145
5	Фон I + Біотерм С - 10 т/га	276	278	196
6	Біотерм С -5 т/га + N ₉₀ K ₁₂₀ - фон II	152	73	145
7	Фон II + P ₆₀ (фосфоритне борошно)	152	133	145
8	Фон II + P ₆₀ (зернисті фосфорити)	152	133	145
9	Біотерм С - 10 т/га	125	145	50
10	НРК - вирівняно по варіанту №9	125	145	50

Результати досліджень. Результати досліджень змін агрохімічних показників дерново-слабопідзолистого піщаного ґрунту в орному та підорному шарах при вирощуванні картоплі наведено в табл. 2.

Так, дослідження зміни вмісту рухомих форм фосфору методом Кірсанова і Олсена в орному та підорному шарах ґрунту засвідчили, що в середньому метод Кірсанова дає на 10-11 % завищені результати порівняно із методом Олсена. При цьому діапазон перевищень коливається в межах 7,7-13,3 % для орного шару та відповідно 6,0-12,9 % для підорного відповідно. Максимум перевищення показників у обох шарах відмічено на варіанті 9 (Біотерм С – 10 т/га). Тому для об'єктивної діагностики живлення рослин метод Олсена є більш інформативним, що пов'язано з більш м'яким буферним реагентом для приготування витяжки, що забезпечує ближчу імітацію до природних умов ґрунтового розчину. Тому у подальших порівняннях ефективності систем удобрення на вміст фосфору рухомого будемо характеризувати результати методу Олсена, а результати методу Кірсанова наведено для можливості порівняння подібних результатів інших дослідів.

Дослідження ефективності впливу застосування добрив на вміст фосфору за методом Олсена засвідчили, що максимальний ефект окультурення ґрунту досягається від застосування Біотерм С – 10 т/га + N₉₀P₆₀K₁₂₀ (60,2 мг/кг P₂O₅ в орному шарі та 52,2 мг/кг у підорному шарі), а відповідний відносний приріст до контролю становить +27,7 % та +15,6 %. Це зумовлено максимальним надходженням фосфору із добривами на досліджуваному варіанті (278 кг/га).

Застосування одного лише Біотерм С – 10 т/га забезпечує несуттєвий приріст вмісту рухомого фосфору відносно контролю в орному шарі та максимальний (+21,7 %) у підорному шарі. На інших варіантах системи удобрення приріст вмісту фосфору рухомого відносно контролю становив +10,6 %...+14,9 % в орному шарі та відповідно -4,4 %...+15,6 % в підорному шарі. Як бачимо, в підорному шарі результати вмісту рухомого фосфору є дуже варіабельними за варіантами удобрення і на варіантах 9 та 10 не забезпечують зростання даного показника.

2. Вплив систем удобрення на основі органічного ферментованого добрива «Біотерм С» на поживний режим дерново-слабопідзолистого піщаного ґрунту (осереднені дані за 2006-2008 р.р.)

Варіант досліджу	Глибина, см	рН	Уміст, мг/100г ґрунту				
			N-NH ₄	N-NO ₃	P ₂ O ₅ за Кірс.	P ₂ O ₅ за Олс.	K ₂ O
Контроль (без добрив)	0-20	5,99	7,37	13,3	83,0	46,7	30,7
	20-40	5,67	7,33	10,1	72,3	45,3	26,3
Гній 30 т/га +N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀ – госп. контроль	0-20	6,00	7,73	16,7	108,7	53,1	55,3
	20-40	5,94	7,03	11,2	99,3	48,4	32,7
N ₉₀ K ₁₂₀ + P ₆₀ з. ф. (Милятин) – фон І	0-20	6,28	10,07	15,8	107,7	54,4	45,0
	20-40	6,15	9,70	12,2	90,3	46,0	27,7
Фон І + «Біотерм-С» – 5 т/га	0-20	6,20	9,20	18,5	118,7	53,5	47,0
	20-40	6,15	8,67	13,5	98,3	47,2	38,0
Фон І + «Біотерм-С» – 10 т/га	0-20	6,33	11,27	23,0	128,3	60,2	56,7
	20-40	6,16	9,37	14,5	110,0	52,2	37,0
«Біотерм-С» 5 т/га + N ₉₀ K ₁₂₀ – фон ІІ	0-20	6,27	9,37	16,9	109,0	52,9	40,7
	20-40	6,15	8,70	13,7	101,3	50,0	33,0
Фон ІІ+P ₆₀ (фосфоритне борошно)	0-20	6,13	8,73	17,8	110,3	52,3	40,3
	20-40	6,05	8,40	12,5	91,3	48,5	29,7
Фон ІІ + P ₆₀ (зернисті ф-ти (Милятин))	0-20	6,40	9,80	17,5	113,7	53,8	43,0
	20-40	6,26	8,07	12,8	101,7	51,7	34,3
«Біотерм-С» – 10 т/га	0-20	6,23	9,80	18,5	113,7	48,9	42,7
	20-40	6,13	8,43	12,4	103,0	44,8	33,3
НРК – вирівняно по варіанту № 9	0-20	6,06	10,17	19,4	104,3	52,0	38,3
	20-40	5,96	9,03	13,5	92,7	42,6	29,3
Sx, %	0-20	1,7	2,30	2,21	4,22	4,25	3,86
	20-40	3,23	1,50	2,40	4,73	3,12	4,51
HIP ₀₅	0-20	0,038	0,052	0,075	0,095	0,096	0,087
	20-40	0,073	0,034	0,055	0,106	0,074	0,102

Порівняння ефективності застосування зернистих фосфоритів із фосфоритним борошном у нормі P₆₀ у поєднанні із Біотерм С- 5 т/га+N₉₀K₁₂₀ показує їх вищий ефект окультурення для шару ґрунту 0-40 см (на 5,9 %) .

Результати досліджень впливу систем удобрення на вміст калію обмінного в шарі ґрунту 0-20 см свідчать про максимальний ефект від застосування того ж варіанта удобрення - Біотерм С – 10 т/га +N₉₀P₆₀K₁₂₀ (56,7 мг/г). На цьому варіанті приріст вмісту обмінного калію відносно контролю склав у цілому +64,9 %; при цьому максимальний приріст відмічено для орного шару +83,9 %, тоді як для підорного +42,3 %. На другому місці за ефектом покращення калійного режиму ґрунту – варіант 2 (гній – 30 т/га+ N₉₀P₆₀K₁₂₀), відносна ефективність якого до контролю оцінюється приростом вмісту калію обмінного +54,4 % для шару 0-40 см, +77,4% для шару 0-20 см та +26,9 % для шару 20-40 см.

На інших варіантах системи удобрення приріст вмісту калію обмінного до контролю коливався у діапазоні +22,6 % (варіант 10)...+51,6 % (варіант 6) у шарі 0-

40 см, при цьому коливання в шарі 0-20 см становили +22,6 % (варіант 10)...+45,2 % (варіант 3), тоді як у шарі 20-40 см відповідні коливання сягали +7,7 % (варіант 3)...+46,2 % (варіант 4).

Результати аналізу вмісту суми азоту амонійного і нітратного свідчать про вміст доступних форм азоту в ґрунті. Так, за результатами дослідів відмічено максимальний сумарний вміст азоту амонійного та нітратного на варіанті Біотерм С – 10 т/га +N₉₀P₆₀K₁₂₀ (34 мг/кг в шарі 0-20 см, 24 мг/кг в шарі 20-40 см та 29 мг/кг у цілому для шару 0-40 см). При цьому ефект окультурення за даним показником відносно контролю на згаданому варіанті становить +56,8 % для шару 0-40 см в цілому, тоді як для шару 0-20 см +70 %, а для шару відповідно 20-40 см +41,2 %. Мінімальний ефект збільшення вмісту суми азоту амонійного для всіх досліджуваних шарів ґрунту забезпечує варіант 2 (гній – 30 т/га+ N₉₀P₆₀K₁₂₀).

Висновки. Порівняння варіантів системи удобрення за сукупністю всіх трьох аналізованих показників до контролю (вмісту суми азоту амонійного та нітратного, фосфору рухомого і калію обмінного) свідчать про суттєву перевагу варіанту 5 (Біотерм С – 10 т/га +N₉₀P₆₀K₁₂₀) щодо окультурення не лише орного шару (+27,7 %...+70 %), а й шару 0-40 см у цілому (+8,7 %...+29,7 %), при цьому мінімальний ефект окультурення для даного варіанта відмічаємо за фосфором рухомим, а максимальний – за сумою азоту амонійного та нітратного.

Збільшення норми Біотерм С від 5 т/га до 10 т/га на фоні N₉₀P₆₀K₁₂₀ забезпечує зростання надходження елементів живлення N_{+82%}P_{+109%}K_{+35%}, тоді як ефект окультурення орного шару за показниками вмісту доступних форм відповідних елементів становить відповідно N_{+21%}P_{+8,5%}K_{+11%}.

Застосування зернистих фосфоритів (P₆₀) в комплексі із Біотерм С – 5 т/га+ N₉₀K₁₂₀ є більш доцільним відносно застосування фосфоритного борошна, оскільки забезпечує на 6,1% вищий вміст рухомого фосфору шарі ґрунту 0-40 см.

Бібліографічний список: 1. Гаврилюк В.Б. Вплив органічного добрива Проферм на еколого-агрохімічний стан ґрунту і врожайність картоплі / В.Б. Гаврилюк, Г.М. Гаврилюк, Ю.М. Кух, В.А. Бортняк // Агроекологічний журнал. – 2009. – № 2. – С. 58-63. 2. Городній М.М. Біотехнологічний енергетично-автономний комплекс переробки й утилізації органічних відходів М.М. Городній, А.В. Бикін, Н.А. Пасічник, М.М. Мовчан / „Вищі навчальні заклади - Києву”: Матл. наук.-практ. конф. – К., 2004. – С. 66-72. 3. Органические удобрения / А.А. Бацула, Э.Г. Дегодюк, В.И. Гамалей и др.; под. ред. А.А. Бацулы. – 2-е изд., пер. и доп. – К.: Урожай, 1988. – 184 с. 4. Мерленко І.М. Еколого-економічна ефективність вирощування картоплі за умови застосування органічного добрива „Біотерм-С” / І.М. Мерленко, М.Й. Шевчук, М.І. Зінчук // 36. наук. пр. Уманського ДАУ. – Умань: Вид-во ЗАТ „Нічлава”, 2008. – С. 557-562.

В.А. Гаврилюк, Н.С. Ковальчук, Т.М. Колесник

УПРАВЛЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫМ РЕЖИМОМ ДЕРНОВО-слабоПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ С ПОМОЩЬЮ ФЕРМЕНТИРОВАННОГО ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ

Проанализированы результаты полевых исследований влияния органического ферментированного удобрения «Биотерм С» на питательный режим дерново-слабоподзолистой почвы при выращивании картофеля.

Ключевые слова: органическое удобрение, биоферментация, азот, фосфор, калий.

V.A. Gavrilyk, N.S. Kovalchuk, T.M. Kolesnik

MANAGEMENT OF SOILS NOURISHING MODE PODZOLIC SOILS BY MEANS OF FERMENTED OF ORGANIC FERTILIZER

Results of the fields researches of organic fertilizer «Byotherm C» influence on nourishing mode in condition of potato growing on the turf podzolyic soils were analyzed.

Keywords: organic fertilizer, biofermentation. nitrogen, phosphorus, potassium.