
ПРОБЛЕМИ МЕЛІОРАЦІЇ ҐРУНТІВ

УДК 631.45

Ю. Л. Цапко

ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ КИСЛИХ ҐРУНТІВ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЛОКАЛЬНОГО ОКУЛЬТУРЮВАННЯ

*Національний науковий центр
«Інститут ґрунтознавства і агрохімії імені О. Н. Соколовського»*

Обґрунтовано високу ефективність технології локального окультурювання кислих ґрунтів у підвищенні їх екологічної стабільності, що відображається в зменшенні вимивання в підґрунтові води хімічних сполук, покращенні процесів акумуляції органічної речовини і накопичення гумусу, збільшенні біологічної активності.

Ключові слова: екологічна стабільність, технології, локальне окультурювання, кислі ґрунти, вимивання, дощові черв'яки.

Ю. Л. Цапко

*Национальный научный центр
«Институт почвоведения и агрохимии имени А. Н. Соколовского»*

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ КИСЛЫХ ПОЧВ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЛОКАЛЬНОГО ОКУЛЬТУРИВАНИЯ

Обоснована высокая эффективность технологи локального окультуривания кислых почв в повышении их экологической стабильности, что проявляется в уменьшении вымывания в подпочвенные воды химических компонентов, улучшении процессов аккумуляции органического вещества и накопления гумуса, увеличении биологической активности.

Ключевые слова: экологическая стабильность, технологии, локальное окультуривание, кислые почвы, вымывание, дождевые черви.

Yu. L. Tsapko

*National scientific center
«O. N. Sokolovski Institute for Soil Science and Agrochemistry Research»*

ECOLOGICAL STABILITY ENHANCEMENT OF ACIDIC SOILS BY MEANS OF LOCAL AMELIORATION TECHNOLOGY

High efficiency of local amelioration technology of acidic soils in their ecological stability enhancement is substantiated. It exhibits the reducing of chemicals leaching into the underground waters, gain in the processes of organic matter and humus accumulation and intensification of the biological activities.

Key words: ecological stability, technologies, local amelioration, acidic soils, leaching, earthworms.

Початок третього тисячоріччя став для суспільства поворотною межею, яка чітко відокремила розуміння того, що можливості Природи не безмежні, і вона сама потребує відповідної турботи та захисту. Одним із прикладів цього є цілеспрямована діяльність науковців-ґрунтознавців у напрямку вирішення проблем екологічної безпеки та ресурсозбереження в сфері сільськогосподарського виробництва. Останнє знайшло відображення в розробленій у Національному науковому центрі «Інститут

грунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського» сучасній концепції хімічної меліорації кислих і солонцевих ґрунтів, основні положення якої спрямовані на підвищення їх екологічної безпеки, ресурсозбереження та підвищення продуктивності (Балюк, 2008). У концепції дано детальну характеристику сучасним агрозаходам з меліорації кислих ґрунтів, серед яких, поряд з традиційною технологією окультурювання (меліорації), виокремлено технологію підтримувальної (компенсаційної) меліорації та технологію локального окультурювання кислих ґрунтів. Саме остання технологія дозволяє не тільки заощаджувати матеріальні та енергетичні ресурси, але й суттєво поліпшувати екологічний стан ґрунтів та оточуючого природного середовища.

Хімічна меліорація і, зокрема, вапнування відноситься до одного з найважливіших заходів в системі підвищення родючості кислих ґрунтів. Втім в останнє двадцятиріччя заходи з хімічної меліорації кислих ґрунтів в Україні практично зведено нанівець. Екологічними наслідками такого недбалого відношення суспільства до проблем протидії деградаційним явищам на ґрунтах зі зниженим рівнем рН є різке погіршення їх фізичних властивостей, збіднення на кальцій і магній, руйнування буферних механізмів, послаблення біологічної стійкості та біорозмаїття тощо. Нестача кальцію в ґрунтах затримує розвиток кореневої системи та зростання рослин, що призводить до зниження врожаїв сільськогосподарських культур. У сільськогосподарських тварин нестача кальцію викликає такі захворювання як рахіт, недостатність серцевої діяльності, кров втрачає здатність до згортання на повітрі (гемофілія) тощо (Цитович, 1974). Власне кажучи, всі хвороби, що викликані нестачею кальцію на кислих ґрунтах, безпосередньо стосуються й людей, бо саме люди є кінцевим трофічним ланцюгом у ряду ґрунт → рослина → тварина → людина. Вода у водоймах, які знаходяться поруч з кислими ґрунтами, часто стає підкисленою, що згубно діє не тільки на їх флору та фауну, але й впливає на здоров'я людей. Наприклад, підкислення ґрунтів і утворення рухомих форм алюмінію створює умови для його надходження з поверхневим стоком і підґрунтовими водами до водойм, що призводить до аномалій розвитку та до загибелі ембріонів риби (Дерій, 2000). Окрім цього, питна вода з підкислених водойм, потрапляючи до водогінних труб, розчиняє в них важкі метали і згубно діє на організм людини (Івашура, 2004).

Метою нашої роботи є визначення впливу різних технологій окультурення кислих ґрунтів на їх екологічні властивості.

ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проведено на дерново-підзолистому супіщаному середньокислому ґрунті (рН водний 5,1) та чорноземі опідзоленому важкосуглинковому, який характеризується слабкокислою реакцією ґрунтового розчину (рН водний 5,7). У польових дослідках порівнювали вплив різних технологій окультурення кислих ґрунтів на їх екологічні властивості. За традиційною та підтримувальною технологіями органічні й мінеральні добрива та вапняний меліорант вносили окремо врозкид по поверхні ґрунту з подальшим заорюванням. Варто наголосити, що зазначене внесення добрив зазвичай призводить до додаткових енергетичних витрат. Технологічні особливості локального окультурювання полягали в наступному: завчасно приготоване органомінеральне добриво-меліорант (ОМДМ) вносили локальними стрічками в кореневмісний шар ґрунту на глибину 25–30 см з відстанню між стрічками 35–45 см.

На чорноземі опідзоленому важкосуглинковому польовий дослід проведено за схемою: 1) контроль (без добрив); 2) традиційна технологія окультурювання (добрива внесені врозкид) – гній 50 т/га + $N_{60}P_{60}K_{50}$ + вапно 3,6 т/га; 3) технологія підтримувального окультурювання (добрива внесені врозкид) – гній 4 т/га + $N_{45}P_{45}K_{30}$ + вапно 0,24 т/га; 4) технологія локального окультурювання ОМДМ (гній 4 т/га + $N_{45}P_{45}K_{30}$ + вапно 0,24 т/га) внесені локально за один раз. Загальна площа дослідної ділянки 265 м², посівна площа однієї ділянки – 5 м² (2×2,5), облікова – 3 м², розміщення ділянок стандартне – в 4 яруси. Повторність чотириразова. Сільськогосподарська культура – цукровий буряк сорту Український МС-70.

У післядії були проведені тестові дослідження з чисельності дощових черв'яків під впливом різних технологій окультурювання ґрунту. Чисельність черв'яків встановлювали механічним шляхом, опосередковано за кількістю отворів або ходів черв'яків, враховуючи те, що в кожному отворі мешкає один черв'як. Для цього на площі 25 дм² робили зріз ґрунту на глибину 5 см і підраховували кількість отворів на дослідженій площі з перерахуванням на 1 м².

На дерново-підзолистому ґрунті в прямій дії та на п'ятому році післядії технології локального окультурювання, на вирівняльних посівах ярих зернових, проведено мікробіологічні дослідження згідно методик – визначення чисельності мікроорганізмів способом граничного розведення і ферментативної активності ґрунту та вуглецю мікробної біомаси (Селибер, 1962; Звягинцев, 1980).

У роботі також використано фондові матеріали лабораторії меліорації гідроморфних та кислих ґрунтів ННЦ ІГА (дані лізиметричних досліджень), що були отримані нами в співпраці з лабораторією агрохімії Чернігівського інституту АПВ НААН України і які частково були висвітлені в наших попередніх працях (Трускавецький, 2002).

Відбір зразків на лабораторно-аналітичні дослідження та окремі види аналізів виконано згідно існуючих державних стандартів та атестованих методик.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Добре відомо, що поліпшення екологічних властивостей і підвищення родючості кислих ґрунтів залежить від оптимізації в них кислотно-лужного та кальцієвого режимів, що досягають внесенням відповідної кількості вапна, тобто вапнуванням ґрунтів. Разом з цим, суцільна гомогенізація орного шару ґрунту, яка здійснюється за традиційними технологіями, часто негативно впливає на його екологічну стабільність. Традиційні технології, в порівнянні з локальним окультурюванням, передбачають значно більшу кількість проходів сільгосптехніки, але ж достатньо зрозумілим є той факт, що кожне обертання пласту ґрунту, кожний прохід сільгосптехніки, різке зрушення кислотно-основної рівноваги по всій товщині орного шару та різка зміна поживного режиму негативно впливають на існуючий біоценоз ґрунту і, перш за все, на корисні мікроорганізми та мезофауну (дощові черв'яки, комахи). Набагато краще в напрямку збереження і поліпшення екологічного стану ґрунтових систем діє технологія локальної меліорації (окультурювання) зі створенням просторової гетерогенності (неоднорідності) у кореневмісному шарі ґрунту за кислотно-лужною рівновагою і елементами живлення рослин. Одним з головних її принципів є відпрацьований механізм фіксації кальцію в ґрунті, що досягається за рахунок його внесення в ґрунт локальними стрічками в складі органо-мінерального добрива меліоранту (Трускавецький, 2003; Цапко, 2003). Саме за таких умов кальцій і органіка утворюють гумати кальцію, які є стійкими до вилуговування. Різку контрастність в інтенсивності вимивання біогенів з дерново-підзолистого супіщаного ґрунту між традиційною технологією його окультурювання і локальною в рік вегетації кукурудзи найяскравіше ілюструють результати лізиметричних спостережень (табл. 1).

Встановлено, що найбільше з ґрунту вимиваються нітрати, кальцій, магній, калій, водорозчинна органіка, менш інтенсивно – фосфор і амоній. Інтенсивність вимивання на варіанті традиційної технології значно перевищує інтенсивність на варіанті ресурсозбережувальної локальної технології.

Вимивання таких інгредієнтів, як, наприклад, кальцій, зменшується за рекомендованою технологією майже в три рази (з 75,5 до 25,7 кг/га), водорозчинної органіки – в 1,5 (з 14,6 до 9,6 кг/га), нітратів – майже у 1,4 рази (з 27,2 до 19,8 кг/га), амонію – у 1,5 (з 4,1 до 2,7 кг/га). Локалізація в кореневмісному шарі ґрунту поживних речовин, які входять до складу ОМДМ, сприяє й зберіганню від вимивання таких важливих елементів живлення як фосфор, калій та магній.

При локалізації добрив на глибині 15 см вимивання поживних речовин з ґрунту зменшується на 15–25 і більше відсотків. Проте розорювання ґрунту в наступні роки руйнує стрічку ОМДМ, перемішуючи її з усією орною масою ґрунту. Це інтенсифі-

кує процеси мінералізації торфу і призводить до підвищення втрат поживних речовин з інфільтраційними водами та в газоподібних формах.

Таблиця 1

Вимивання поживних речовин з інфільтраційними водами на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті

Варіанти дослідів	Втрати інгредієнтів, кг/га						
	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Водорозчинна органіка
Традиційна технологія, торф 60 т/га + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀ – врозкид під оранку	27,2	4,1	1,6	2,5	75,5	32,1	14,6
Технологія локального окультурювання, торф 15 т/га + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀ локально в орний шар (на 15 см)	20,1	2,8	1,7	1,2	43,9	18,4	9,8
Технологія локального окультурювання, торф 15 т/га + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀ локально в орний шар (на 25 см)	19,8	2,7	1,3	0,9	25,7	12,2	9,6

Розміщення органо-мінеральної стрічки і формування комфортної для рослин мікрозони безпосередньо в підорному шарі за новою технологією виявилось найбільш ефективним з точки зору зменшення непродуктивних втрат елементів живлення і за тривалістю післядії. Наголосимо, що через глибоке занурення локальних стрічок у ґрунтову масу, при подальшому обробі ґрунту вони будуть збережені. Цим самим рекомендована технологія позитивно впливає на чистоту підґрунтових і поверхневих вод на Поліссі, забезпечуючи високий рівень екологічної безпеки при удобренні полів і, вигідно відрізняється від інших технологій.

Встановлено, що в локальних осередках завдяки концентрації добрив та меліорантів у невеликому об'ємі ґрунтового середовища досягнуто оптимальних показників родючості, зокрема трюфності і реакції ґрунтового середовища (табл. 2).

Таблиця 2

Зміна основних фізико-хімічних показників дерново-підзолистого ґрунту при застосуванні різних технологій його окультурювання

Варіанти дослідів	Глибина, см	Гу мус, %	Фізико-хімічні показники					
			рН	активність біогенних іонів				
				pCa	pNH ₄	pNO ₃	pK	pP
1. Контроль, без добрив	0–15	1,85	4,1	1,98	3,35	3,67	3,75	5,32
	15–30	1,22	3,9	2,15	3,39	3,65	3,83	5,15
2. Традиційна технологія окультурювання	0–15	1,97	4,7	1,75	3,15	3,27	3,69	4,45
	15–30	1,56	4,5	1,88	3,35	3,15	3,91	5,10
3. Технологія локального окультурювання (у зонах)	22–30	4,87	6,0	1,46	2,33	3,47	2,87	3,54

У локальних зонах на глибині біля 30 см, порівняно до контролю і варіанту з внесенням добрив за традиційною технологією, майже в три рази збільшується вміст гумусу, покращується кислотно-основний режим (рН сольовий дорівнює 6,0) та істотно збільшується рухомість основних біогенних елементів (кальцію, калію, амонію, нітратів та фосфатів).

Завдяки створенню в ґрунті просторової неоднорідності (гетерогенності) за трофним режимом, рослини, залежно від своїх природних особливостей, здатні самі знаходити для себе найбільш сприятливу нішу. Встановлено, що в локальних осередках концентрується в 6,3–6,7 разів більше коріння рослин, ніж між ними. Зосередження і розгалуження коріння рослин в локальних зонах інтенсифікує саморегуляційні функції в ґрунті. Слабкі органічні кислоти, ферменти, фітогормони, вітаміни та інші органічні сполуки, які коріння рослин виділяють в ґрунт, активізують діяльність ґрунтової мікрофлори, що в свою чергу сприяє мінералізації органічних речовин ґрунту та добрив з вивільненням при цьому мінеральних сполук, якими живляться рослини. В той же час відмерлі кореневі залишки разом з продуктами діяльності мікроорганізмів стають джерелом накопичення гумусу.

Встановлено, що застосування різних технологій окультурювання дерново-підзолистого ґрунту суттєво впливає на формування його мікробного ценозу. Локальне окультурювання призводить до зосередження мікроорганізмів у просторі, обмеженому стрічкою органо-мінеральних добрив і частиною прилеглою до неї ґрунту. У локальних зонах (осередках) чисельність таксономічних груп мікроорганізмів була істотно більшою, ніж у зоні між стрічками. При цьому безпосередньо в локальних осередках чисельність грибів була вища в 8,4, актиноміцетів – у 2,8, мікроорганізмів, які засвоюють органічний азот – у 2,2, а мінеральний – у 2,8 рази. Якщо порівняти чисельність таксономічних груп мікроорганізмів, що знаходиться в локальних зонах з їх чисельністю в зоні, яка знаходиться нижче осередків, ця різниця стає ще більш відчутною. Так, у локальних осередках чисельність грибів була вища в 10,3, актиноміцетів у 3,8, мікроорганізмів, які засвоюють органічний азот – у 4, а мінеральний – у 6,4 рази.

Просторова диференціація мікрофлори в кореневмісному шарі дерново-підзолистого супіщаного ґрунту відбувається і в післядії локального внесення органо-мінеральних добрив. За результатами біологічних та агрохімічних досліджень засвідчено, що навіть на п'ятому році післядії окультурені ґрунтові осередки не втрачають своїх високих біогенних і трофних функцій, а процеси саморегуляції ефективною родючості в окультурених ґрунтових осередках досягають максимальної інтенсивності. Встановлено, що в локальних зонах збільшується кількість: мікроорганізмів, які засвоюють органічний азот в 1,3; мікроорганізмів, які засвоюють мінеральний азот у 6,4; евтрофних та оліготрофних мікроорганізмів відповідно в 2,9 та в 2,3 рази.

Трофна гетерогенність кореневмісного шару ґрунту, яка створюється локально шляхом глибокої заробки комплексного органо-мінерального добрива, позитивно впливає на умови кореневого живлення рослин і сприяє розвитку процесу поступового окультурювання кислих ґрунтів. Важливим є й те, що в локальних осередках докорінно покращуються процеси акумуляції органічної речовини та накопичення гумусу. Особливо чітко це відображається на агрофізичних властивостях локальних ґрунтових осередків і, в першу чергу, на вмісті продуктивної вологи. Визначена ефективність локальних осередків пояснюється тим, що в складі ОМДМ містяться перегнійні речовини, які добре адсорбують вологу, що в певній мірі стабілізує водний режим ґрунту. Про це свідчать спостереження за вмістом польової вологості в чорноземі опідзоленому важкосуглинковому.

У найспекотніший період вегетації рослин у локальних зонах вологість ґрунту була на 6,8 % вищою в порівнянні з контролем, і на 6,2 % вища, ніж на варіанті із застосуванням традиційної технології окультурювання. Підвищена вологоутримуюча здатність локальних зон, що є позитивним моментом, безпосередньо пов'язана з вмістом у складі органо-мінеральних добрив якісної органічної речовини – перегною.

Можна зазначити, що розміщення ОМДМ у вигляді локальних зон у підорному шарі ґрунту виявилось найбільш ефективним з точки зору зменшення непродуктивних втрат елементів живлення. Цим самим технологія локального окультурювання позитивно впливає на чистоту підґрунтових і поверхневих вод, забезпечуючи високий рівень екологічної безпеки при внесенні добрив на поля.

Особливо важливим є й те, що на межі орного і підорного шарів ґрунту на глибині 25–30 см створюється сприятливий температурний режим. Дослідженнями встановлено, що при температурі повітря біля 33 °С вдень (у затінку) і 15 °С вночі, коливання температури в шарі розташування локальних осередків зведені до мінімуму (табл. 3).

Таблиця 3

**Динаміка температурного режиму чорнозему опідзоленого, °С
(виміри проведено в суху сонячну погоду)**

Період вимірювання (час доби)	Глибина вимірювання, см					
	на поверхні ґрунту	10	15	20	25	30
5 ⁰⁰ –6 ⁰⁰	15,2	16,0	17,0	17,3	18,0	8,0
13 ⁰⁰ –14 ⁰⁰	35,0	27,5	23,7	22,3	21,0	20,1
17 ⁰⁰ –18 ⁰⁰	29,2	26,4	23,0	22,7	22,4	21,2

На глибині 10 см добові коливання температури зафіксовано на рівні 11,5 °С, від 15,2° вранці до 27,5° вдень. У шарі розташування локальних осередків підтримується стабільний температурний режим: на глибині 25 см коливання температури складають лише 4,4 °С, а на глибині 30 см ще менше – 3,2 °С. Зазначена відносна стабільність температурного режиму саме на глибині розміщення локальних зон сприяє самовідтворенню екологічної стабільності ґрунтів. Наприклад, стабілізація температури і вологості в ґрунті сприяє покращенню життєвих умов дощових черв'яків (Холхоева, 2004), які є важливими чинниками утворення гумусу, що створює оптимальні умови для нормального розвитку і зростання сільськогосподарських культур. Враховуючи той факт, що самовідтворення та саморегуляція ґрунтової родючості тісно пов'язані з наявністю в ґрунті дощових черв'яків, нами проведені тестові дослідження щодо їх чисельності залежно від застосування різних технологій окультурювання чорнозему опідзоленого (табл. 4).

Таблиця 4

**Чисельність дощових черв'яків у залежності від застосування різних технологій
окультурювання чорнозему опідзоленого**

Варіанти	Кількість, штук на 1 м ²				Кількість, тис шт. на 1 га
	Повторність			Середнє	
	I	II	III		
Контроль, без добрив	$\frac{16}{32}$	$\frac{24}{52}$	$\frac{28}{28}$	$\frac{22,7}{37,9}$	$\frac{227}{379}$
Традиційна технологія	$\frac{40}{48}$	$\frac{52}{68}$	$\frac{36}{56}$	$\frac{42,7}{57,3}$	$\frac{427}{573}$
Технологія підтримувального окультурювання	$\frac{20}{32}$	$\frac{32}{64}$	$\frac{60}{52}$	$\frac{37,3}{49,3}$	$\frac{373}{493}$
Технологія локального окультурювання	$\frac{52}{96}$	$\frac{60}{80}$	$\frac{48}{80}$	$\frac{53,3}{85,9}$	$\frac{533}{859}$

Примітка. Чисельник – показник кількості в травні, знаменник – у вересні.

Метою досліджень не передбачалось встановлення типології дощових черв'яків, втім добре відомо (Іванов, 2006), що в зоні проведення досліджень (Лівобережний Лісо-степ) переважають дощові черв'яки виду *Lumbricus terrestris*. Встановлено, що за технології локального окультурювання чисельність дощових черв'яків у травні була вища майже в 2,3 рази ніж на контролі, в 1,2 рази ніж на варіанті з традиційною технологією і в 1,4 рази порівняно з технологією підтримувального окультурювання. У вересні їх чисельність збільшилася по всіх варіантах в 1,3–1,6 рази, але вищезазначена закономірність зберігалася.

Можна зазначити, що за локального окультурювання чорнозему опідзоленого створюються найбільш сприятливі екологічні умови для життєдіяльності дощових черв'яків. Справа в тому, що дощові черв'яки дуже погано переносять як високу кислотність, так і надмірну концентрацію мінеральних добрив, різкий перепад температури та частий механічний обробіток ґрунту тощо (Іванов, 2006). Застосування традиційних технологій не здатне повністю усунути ці негаразди. Технологія локального окультурювання в цьому плані істотно переважає традиційну і підтримувальну технологію. При локальному окультурюванні за рахунок внесення ОМДМ на глибину 25–35 см, яке збалансоване за рівнем рН та водно-фізичними властивостями, насичене органікою тощо, створюються оптимальні зони для розвитку черв'яків.

Дощові черв'яки, споживаючи відмерлі рослинні залишки, детрит, мінеральні частки ґрунту, мікроорганізми тощо залишають у ґрунті копроліти (екскременти). Останні збагачені на гумусові речовини (Ігонін, 2008), які є біологічними стимуляторами росту і розвитку рослин, центрами біологічної активності, важливими структуроутворювачами, і здатні створювати з металами стійкі комплекси, наприклад, з кальцієм – його гумати. Копроліти дощових черв'яків позитивно впливають на фізичні властивості ґрунтів (Прусак, 2008). Мікрофлора копролітів містить велику кількість ферментів, антибіотиків, амінокислот, вітамінів та інших біологічно активних речовин, що сприяє знешкодженню патогенної мікрофлори, поліпшенню мікробіологічної характеристики і оздоровленню ґрунту (Бітюцький, 2005).

Отже, збільшення чисельності дощових черв'яків на чорноземі опідзоленому за технологією локального окультурювання свідчить про активізацію самовідновлюваних і саморегуляційних процесів у ґрунті та поліпшення його екологічного стану.

Відомо, що копроліти дощових черв'яків мають нейтральну реакцію. Це обумовлено спеціальними залозами їх кишкового апарату з продукування вапна (Ігонін, 2008), яке нейтралізує кислоти, що утворюються при розкладанні органічних речовин. На підставі цього стає зрозумілим і такий парадоксальний факт, що майже за повної відсутності заходів із вапнування відбувається нейтралізація або навіть підлугування ґрунтів з низькими значеннями рН. Наприклад, у Харківській області хімічна меліорація кислих ґрунтів не проводиться з кінця 80-х років минулого сторіччя, а їх площі на теперішній час скоротилися майже втричі. Поки що пояснення цьому факту не існувало. Нами зроблено припущення, що зниження кислотності та нейтралізація ґрунтів може відбуватися під впливом біологічного фактору і, в першу чергу, зростання чисельності дощових черв'яків у ґрунтах за умов зменшення хімічних навантажень (мінеральних добрив та меліорантів, гербіцидів, фунгіцидів і т. ін.). Як було вищезазначено, черв'яки «переорють» ґрунт на глибину до двох метрів, досягаючи лесових порід, які містять до 25–30 % карбонатів кальцію. При цьому значна кількість СаСО₃ потрапляє у верхні шари ґрунту у вигляді копролітів, що сприяє зрушенню кислотно-лужної рівноваги верхніх горизонтів у бік нейтральної реакції. Вочевидь, відбувається природна біологічна меліорація ґрунтів, яка в кінцевому рахунку, сприяє самовідторенню і саморегуляції їх родючості.

Також добре відома теза про те, що вапнування сприяє утворенню ґрунтових агрегатів, коагуляції колоїдів, поліпшенню структури ґрунту та аерації, полегшує його обробіток, тривалий час не знаходила точного наукового обґрунтування. На наш погляд, внесення простої мінеральної речовини у вигляді карбонату кальцію не може бути достатнім аргументом у поясненні поліпшення вищенаведених фізичних властивостей ґрунту. Скоріше за все, ці позитивні зміни відбуваються опосередковано, завдяки покращенню при вапнуванні (за рахунок нейтралізації кислотності) умов життєдіяльності дуже корисних для ґрунту дощових черв'яків, які суттєво поліпшують екологічний стан ґрунтів через: формування водостійкої структури, поліпшення аерації та вологопроникливості, збагачення гумусом та азотом, пригнічення розвитку патогенної і активізації діяльності корисної мікрофлори тощо.

Підсумовуючи вищенаведене, можна зазначити, що застосування технології локального окультурювання кислих ґрунтів покращує їх екологічний стан і спрямовує культурний ґрунтотворний процес у позитивному напрямку.

ВИСНОВКИ

1. Застосування технології локального окультурювання кислого ґрунту, порівняно з традиційною технологією, дозволяє скоротити втрати від вимивання: вапна майже в три рази, водорозчинної органіки та нітратів відповідно в 1,5 та 1,4 рази. Локалізація в кореневи́сному шарі ґрунту поживних речовин, які входять до складу ОМДМ, сприяє їй зберіганню від вимивання таких важливих елементів живлення як фосфор, калій та магній.

2. Штучно створений у локальних стрічках високобуферний органо-мінеральний комплекс слугує універсальною нішею для розвитку кореневої системи, інтенсифікації мікробіоценотичної діяльності, ферментативної активності і забезпечує саморегуляцію (самовідтворення) родючості в ґрунті. Останньому сприяє й збільшення чисельності дощових черв'яків на чорноземі опідзоленому за технологією локального окультурювання.

3. Технологія локального окультурювання порівняно з традиційними технологіями суттєво поліпшує екологічний стан кислих ґрунтів, що відображається в зменшенні вимивання в підґрунті води хімічних сполук, покращенні процесів акумуляції органічної речовини і накопичення гумусу, активізації діяльності біологічної складової.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Битюцкий Н. П. Влияние дождевых червей на модификацию популяции микроорганизмов и активность ферментов в почве / Н. П. Битюцкий, А. Н. Соловьева, Е. И. Лукина и др. // Почвоведение. – 2005. – № 1. – С. 82-91.

Большой практикум по микробиологии / Под ред. Г. Л. Селибера. – М. : Высш. школа, 1962. – 492 с.

Дерій С. І. Основи екології / С. І. Дерій, В. О. Ілюха. – К. : Вид-во Українського фітосоціологічного центру, 2000. – 200 с.

Звягинцев Д. Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Д. Г. Звягинцев, И. В. Асеева, И. П. Бабьева и др. – М. : МГУ, 1980. – 224 с.

Иванов В. Дождевые черви. Чем и как они питаются / Гуманное садоводство [Електронний ресурс]. – Сентябрь 2006. – Режим доступу до сайту: <http://www.humangarden.ru/books/chervi.htm>

Игонин А. М. Дождевые черви и производство биогумуса / А. М. Игонин / Земля вашего сада [Електронний ресурс]. – 2008. – Режим доступу до сайту: <http://www.sunnygarden.ru/soil/worm.html>

Ивашура А. А. Экология: теория та практикум / А. А. Ивашура, В. М. Орехова. – Х. : ИНЖЕК, 2004. – 256 с.

Прусак А. В. Гидрофизические свойства и биологическая активность копролитов дождевых червей разных эколого-трофических групп / А. В. Прусак, А. В. Смагин, Н. В. Костина и др. / Российская академия естествознания [Електронний ресурс] – 2008. – Режим доступу до сайту: http://www.rae.ru/fs/pdf/2008/02/2008_02_32.pdf

Сучасна концепція хімічної меліорації кислих і солонцевих ґрунтів / [За редакцією С. А. Балюка і Р. С. Трускавецького]. – Х., 2008. – 100 с.

Трускавецький Р. С. Агроекологічна та енергетична оцінка технології локального окультурення дерново-підзолистих ґрунтів / Р. С. Трускавецький, Ю. Л. Цапко, Н. Ф. Чешко // Вісник Львівського державного аграрного університету. Агрономія. – № 6. – 2002. – С. 11-17.

Трускавецький Р. С. Локальне окультурювання – ефективний прийом відтворення родючості ґрунту / Р. С. Трускавецький, Ю. Л. Цапко, С. І. Христенко та ін. // Агрохімія і ґрунтознавство. – Х., 2003. – Вип. 64. – С. 12-16.

Холхоева Л. С. Механизмы устойчивости дождевых червей (Сем. LUMBRICIDAE) к дестабилизирующим естественным и антропогенным факторам / Л. С. Холхоева // Актуальные проблемы сохранения устойчивости живых систем. Сборник статей Международной научной экологической конференции. – Белгород: изд-во БелГУ, 2004. – С. 232-233.

Цапко Ю. Л. Вплив трофної гетерогенності орного шару ґрунту на його родючість / Ю. Л. Цапко // Вісник ХНАУ. – 2003. – № 1. – С. 79-83.

Цитович И. К. Химия с сельскохозяйственным анализом / И. К. Цитович. – М. : Колос. 1974. – 528 с.

Надійшла до редколегії 06.10.10