

shape of shells of animals with a maximum term of life. By the end of the term culture can take into account various parameters of the shell. For the purposes of monitoring the shellfish that live in high mutagenic background, it is necessary to analyze the frequency of cells with micronuclei, as mitotic activity of poikilotherms low. Micronuclei in nature may be, as a whole chromosome, and part of it, and therefore vary in size. For example, you can select the cells with large and small micronuclei. Microkernel can be celebrated at different stages of the cell cycle at the interphase and mitosis. Microkernels can lead to cell death, and also eliminated from them, can cause and /or affect the cell division unequal.

The research results. For the purpose of optimizing the use of the test system, experiments were conducted to study the cytogenetic damage in the mantle fluid clams in approximate natural conditions. For this purpose, as a potentially hazardous waste samples were used: lead slag and sludge treatment facilities electroplating.

The studies to assess the impact of lead slag and sludge treatment facilities electroplating on the test-object L. Stagnalis allow to draw conclusions about the genotoxic effects in cells of the mantle fluid and shellfish waste toxicity to aquatic organisms.

УДК 579.64:631.46

ЕКОЛОГО-ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ТА АГРОХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВЕРМИКОПОСТУ ЯК ОРГАНІЧНОГО ДОБРИВА

*Горова А.І., Скворцова Т.В., Лисицька С.М., Павличенко А.В.
Кафедра екології «ДВНЗ» Національний гірничий університет*

Актуальність проблеми. Великома-
сштабне м'ясо-молочне тваринництво і про-
мислове птахівництво, створили проблему
накопичення значної кількості відходів (ви-
сокотоксичного гною і посліду). Тому пи-
тання утилізації значної кількості небезпеч-
них відходів органічного походження, не
втратило актуальність. Утворені за багато
років маси гною поблизу ферм великої рога-
тої худоби, свиноферм й птахофабрик явля-
ють собою складний конгломерат високомо-
лекулярних хімічно й біологічно активних
речовин (сечовини, протеїнів, вуглеводів,
жирних кислот тощо). Але, із-за високого
рівня токсичності, вони непридатні для без-
посереднього використання як органічні до-
брива і є джерелом забруднення природних
екосистем.

Спалювання органічних відходів на
звалищах також не є економічно і екологічно
доцільним, практично будь-яка органічна
маса може і має бути переробленою й повер-
неною у докільця як корисний продукт [1].

Аналіз основних джерел інформації.
Для переробки небезпечних відходів тварин-

ництва і птахівництва рядом авторів пропо-
нуються їх біоконверсія метановим бродін-
ням в біогазових установках й компостуван-
ням в спеціалізованих господарствах [2].

Природний процес компостування,
тобто перетворення свіжого гною великої
рогатої худоби або курячого посліду на ор-
ганічне добриво за участю багатьох видів і
форм ґрунтових мікроорганізмів (бактерій,
актиноміцетів, мікробіофлори, грибів-
мікроміцетів, дощових черв'яків) є дуже три-
валим і не завжди забезпечує необхідні ре-
зультати [3]. Встановлено, що навіть через
три роки, в природно трансформованій гній-
ній масі знаходиться ще велика кількість ви-
сокомолекулярних органічних сполук, недо-
ступних для засвоєння кореневою системою
рослин. У ній повністю зберігають життєзда-
тність і схожість насіння бур'янів, гнізда де-
яких небезпечних шкідників сільськогоспо-
дарських культур (наприклад, капустиянки),
що, у свою чергу, призводить до вторинного
засмічення посівів бур'янами і шкідливими
фітофагами. Крім того, процес традиційного
компостування непридатний для утилізації

рідких відходів птахівництва, що мають високу вологість (98%).

Так, вагомою альтернативою традиційним технологіям скорочення терміну компостування органічних відходів є безвідходна їх переробка за допомогою вермикюльтури (дощового черв'яка «*vermes*»), або вермикюльтивування.

Серед природних популяцій черв'яків до процесу вермикюльтивування придатні тільки деякі види дощових черв'яків роду *Lumbricidae* [4]. Вони не вимогливі до корму, здатні перетравлювати будь-яку органічну масу: гній усіх видів тварин, солому, сіно, харчові відходи (рибні чи м'ясні), опале листя, залишки рослин у садах і на городах до розмірів мікроскопічних частинок. Інтенсивність руйнування біополімерних речовин, що містяться у відходах, забезпечується морфологічними особливостями та ферментативною активністю травної системи черв'яків. Ґрунтові й рослинні матеріали, які пройшли крізь травну систему черв'яків, викидаються у вигляді продуктів метаболізму (копролітів). При цьому органічні залишки зазнають глибоких змін, збагачуючись одночасно мікроелементами (кальцієм, фосфором, магнієм), ферментами та іншими сполуками, що беруть участь у створенні біологічно активних речовин – гумінових кислот [5].

Вермикюльтування органічних відходів може проходити у приміщеннях або на відкритих майданчиках.

Метою роботи було проведення дослідження мікробіологічних і агрохімічних властивостей зразків вермикюльту, отри-

маного з курячого посліду і обґрунтування доцільності його використання як перспективного засобу для поліпшення екологічного стану ґрунтів агроценозів.

Методи і результати досліджень. Вивчення особливостей життєдіяльності мікробних ценозів, що населяють вермикюльт (біогумус), отриманий з курячого посліду, проходило на базі кафедри ґрунтознавства Московського державного університету за загальноприйнятими методами [3]. Для досліджень відбирали проби вермикюльту на різних стадіях дозрівання: зразки нижнього шару – практично повністю дозрілий біогумус, та верхнього шару (на ранній стадії вермикюльтування), де містились залишки органічного субстрату.

Аналіз результатів показав, що стан мікробіоценозів верхнього й нижнього шарів вермикюльту відповідає класичному сукцесійному ряду мікробних комплексів. У верхньому шарі виявляються ознаки молоді екосистеми (рання стадія сукцесії), про що свідчить таксономічна характеристика мікроорганізмів, зокрема присутність неспоросних і спорових бактерій або коринебактерій. Саме вони виявляють значну активність у перетворенні речовин. У нижньому шарі (це більш стала екосистема) таксономічний склад вермикюльту формується, головним чином, за рахунок різних мікробіологічних груп: коринебактерій, актиноміцетів і нокардій, що є ознакою пізнішої стадії мікробної сукцесії. Відомості про мікробіоценоз, утворений унаслідок вермикюльтування курячого посліду, подано в табл. 1.

Таблиця 1. Характеристика мікробних асоціацій, що розвиваються на частинках вермикюльту в умовах вологої камери.

Місце відбору проби	Частота зустрічальності клітин мікроорганізмів, у 60 полях зору світлового мікроскопа, %		
	Міцелій грибів	Колонії бактерій	Актиноміцети
Верхній шар	5,0	31,6	3,3
Нижній шар	8,3	5,0	11,6

У результаті мікробіологічного дослідження проб вермикюльту було встановлено, що в оліготрофній асоціації верхнього шару домінують групи бактерій.

Такі дані свідчать про його збагачення легкозасвоюваними органічними речовинами. У нижніх шарах спостерігається підвищена частота появи актиноміцетів, що слугує показником перебігу інших процесів,

зокрема трансформації менш доступних для засвоєння речовин з утворенням складних гумінових сполук.

Більш детальне вивчення таксономічного складу бактеріальних колоній проводилося шляхом поверхневого культивування

бактерій у середовищі МПА (м'ясо-пептонного агару) з розведенням 1:1000, температурою інкубації 37°C. Дані про чисельність різних видів бактерій у верхніх і нижніх шарах компосту наведено в табл. 2.

Таблиця 2. Таксономічні групи бактерій вермикомпосту при поверхневому культивуванні на МПА.

Місце відбору проби	Таксономічний склад (млн клітин/г)				Усього
	Спорові	<i>Bac. licheniformis</i>	<i>Bac. cereulans</i>	Коринебактерії	
Верхній шар	6,15	0,15	0,026	1,13	7,62
Нижній шар	0,67	0,026	0,00	7,0	7,69

За цими результатами співвідношення чисельності спорових і коринебактерій свідчить про зміни стану мікробних асоціацій на різних стадіях вермикомпостування. При цьому загальна чисельність мікроорганізмів залишається однаковою (7,62-7,69 млн клітин/г), а співвідношення спорових та коринебактерій у різних шарах вермикомпосту змінюється. Як бачимо, у верхньому шарі вермикомпосту проживає на порядок більше спорових, які за термінологією С.М. Виноградського відносяться до зимогенних груп мікроорганізмів, тобто сапротрофів, які беруть активну участь у перетворенні органічних субстратів [5,6]. У нижньому шарі вермикомпосту процеси мінералізації субстратів завершуються (про це свідчить зменшення кількості виду спорових бактерій роду *Bac. licheniformis*). За таких умов спорові бактерії переходять у стан анабіозу й не беруть участь у біоконверсії речовин, а чисельність

коринебактерій, які за визначенням С.М. Виноградського відносяться до аутохтонних організмів (тих, що живляться гумусом), зростає у грамі продукту від 1,13 до 7 млн. (табл. 2).

На різних стадіях мікробної сукцесії в процесі розкладання органічних залишків, ферментативну активність виявляють ті мікроорганізми, чисельність яких підвищена у верхньому шарі вермикомпосту.

Активність мікробіологічних процесів у верхньому й нижньому шарах вермикомпосту рекомендується оцінювати за величиною коефіцієнта мінералізації Є.Н. Мішустіна [6], який характеризує відношення чисельності мікробних клітин, вирощених на КАА (крохмале-аміачному агарі), до їхньої чисельності на МПА (м'ясо-пептонному агарі) в умовах однакового розведення суспензії (табл. 3,4).

Таблиця 3. Таксономічні групи мікроорганізмів вермикомпосту при поверхневому культивуванні на КАА.

Місце відбору проби	Таксономічний склад (млн клітин/г)				Усього
	Коринебактерії	Актиноміцети з білим повітряним міцелієм	Спороносні бактерії	Гриби	
Верхній шар	7,83	0,17	поодинокі особини	поодинокі представники	8,0
Нижній шар	0,3	0,26	0,39	0,13	1,08

За даними досліджень (табл. 3) величина коефіцієнта мінералізації, яка у верхньому шарі вермикомпосту виявилася на порядок вищою, ніж в нижньому, свідчить про високу активність мікробіологічних процесів.

Результати поверхневого культивування мікроорганізмів на середовищі Ешбі

доказують, що вермикомпост містить значну кількість бактеріальних груп, причому зберігається закономірність, за якою в нижньому шарі склад мікробних асоціацій різноманітніший з перевагою коринебактерій та актиноміцетів, ніж той, що має місце у верхньому (табл. 4).

Таблиця 4. Таксономічні групи мікроорганізмів вермикомпосту при культивуванні на безазотному середовищі Ешбі.

Місце відбору проби	Таксономічний склад (млн клітин/г)				Усього
	Безпігментні коринебактерії	Актиноміцети з білим та сірим повітряним міцелієм	Актиноміцети з червоним міцелієм	Родококи	
Верхній шар	3,10	0,50	0,00	0,00	3,60
Нижній шар	2,08	0,70	0,01	0,01	2,80

Отже, дослідження мікробних груп вермикомпосту, отриманих в процесі поверхневого культивування їх на різних середовищах, підтверджують, що в його нижньому шарі мінералізація легкозасвоюваних речовин уповільнюється, а дозрівання продукту біоконверсії проходить переважно за рахунок бактеріальних процесів гуміфікації, а не мінерального перетворення. Також було встановлено, що зразки вермикомпосту різного походження не містять патогенних неспорівих бактерій.

Крім того доведено, що при внесенні біогумусу в якості добрива, унаслідок активної діяльності мікроорганізмів, що входять до його складу, з мінеральної частини ґрунту вивільнюється додаткова кількість макро- й мікроелементів, тобто корисні для рослин елементи переходять в легкозасвоювані кореневою системою сполуки [3,9].

Однією з ключових властивостей, які визначають агрохімічну, біологічну цінність вермикомпостів є не тільки здатність підвищувати загальний вміст гумусу в ґрунтах, але й поліпшувати їх гумусний стан і підтримувати санітарно-гігієнічну безпечність [8,9].

Для обґрунтування доцільності внесення вермикомпосту як органічного добрива

в ґрунт і розрахунку доз витрати необхідно знати його агрохімічні показники.

Проведені нами дослідження за методами Д.С. Орлова [6,7] показали, що зразки вермикомпосту, отриманого вермикомпостуванням курячого посліду, містять необхідні для живлення рослин елементи в збалансованій і легкозасвоюваній формі (табл. 5, 6).

Проби препаратів біогумус-1 (верхня частина субстратного шару 0-10 см – це суміш курячого посліду і рослинних залишків, насичена черв'яками) і біогумус-2 (нижня частина субстрату 10-20 см, яка перероблена черв'яками із значною кількістю фізіологічно активних речовин) відбиралися безпосередньо з виробничих стелажів в маточнику. Зразок біогумус «Флорекс-біо» – це готове висушене і гранульоване добриво.

Вміст загального вуглецю визначали паралельно за методом Тюріна [10] і на аналізаторі АН-7529.

За даними табл. 6, елементи живлення рослин у складі біогумусу знаходяться в рухомій органічній формі, добре захищені від вимивання і служать надійним джерелом тривалого, пролонгованого засвоєння. Такий ефект забезпечується завдяки вдалому поєднанню мінеральних поживних речовин, гумінових кислот і гуміну.

Таблиця 5. Деякі показники хімічних властивостей вермикомпосту.

Назва зразка	Вологість, %	pH води	C _{заг} , % на аналізаторі	C _{заг} , % за Тюрніним	N _{заг} , %	Ca _{заг} , %
Біогумус-1	30,59	7,48	7,88	5,87	0,74	2,95
Біогумус-2	36,49	7,12	6,03	5,36	0,52	3,41
Біогумус «Флорекс-біо»	39,02	7,35	8,02	6,13	0,6	3,07

Таблиця 6. Вміст деяких біогенних елементів у зразках вермикомпосту.

Назва зразка	P ₂ O ₅ , г/100 г		K ₂ O, г/100 г		Ca ²⁺ , г/100 г		NH ₄ ⁺ , мг/100 г
	заг.	рух.	заг.	обм.	заг.	обм.	рух.
Біогумус-1	1,87	1,85	1,01	0,9	2,95	2,41	22,95
Біогумус-2	2,99	2,73	0,82	0,65	3,41	3,24	42,75
Біогумус «Флорекс-біо»	2,28	2,07	0,55	0,39	3,07	3,02	37,95

До складу біогумусу будь-якої природи входить практично весь необхідний для рослин набір макро- і мікроелементів, а також фізіологічно активних речовин – гуматів натрію і кальцію. Поживні речовини біогумусу поволі розчиняються в ґрунті і тривало забезпечують кореневу систему рослин збалансованим і повноцінним живленням, що дозволяє його використовувати як високо-ефективне екологічно безпечне органічне добриво.

Переважаючими властивостями вермикомпостів безумовно є наявність в ньому гумінових і фульвокислот, а також їх функції (транспортна, акумулятивна, протекторна, регуляторна і фізіологічна). Гумінові кислоти позитивно впливають на фізичний стан ґрунтів (агрегатний склад, водоутримуючу здатність, пористість, водоміцність, гідрофобність).

Для більш глибокого вивчення складного багатоступеневого процесу біотехнологічного перетворення органічної речовини відходів рідкого курячого посліду шляхом вермикомпостування нами були проведені дослідження складових компонентів гумусу вермикомпосту (як еталону якості ґрунтів).

Експериментальний аналіз гумусного стану зразків вермикомпосту проводився за класичною схемою І.В. Тюріна і В.В. Пономарьової з використанням загальноприйнятих в ґрунтознавстві понять і номенклатури [10]. Вермикомпост (біогумус трьох видів як продукт переробки курячого посліду червоним каліфорнійським черв'яком) характеризувався такими показниками, як загальний вміст вуглецю (C_{заг}), вміст водорозчинного вуглецю (C_{водн}), вміст ліпідного вуглецю (C_{ліп}), а також вміст гумінових й фульвокислот. Результати, що були отримані дослідних зразків, наведені в табл. 7.

Таблиця 7. Характеристика гумусу вермикомпосту (у повітряно-сухому зразку).

Назва зразку	C _{заг} , %	C _{водн} , %	C _{ліп} , %	Гумінові кислоти				Фульвокислоти				
				ГК-1	ГК-2	ГК-3	ГК	ФК-1a	ФК-1	ФК-2	ФК-3	ФК
Біогумус-1	5,87	<u>0,032</u> 0,5	<u>0,34</u> 5,8	<u>0,35</u> 6,0	<u>0,77</u> 13,1	<u>1,10</u> 18,7	<u>2,22</u> 37,8	<u>0,20</u> 3,4	<u>0,29</u> 4,9	<u>0,01</u> 6,0	<u>0,68</u> 11,6	<u>1,18</u> 20,1
Біогумус-2	5,36	<u>0,048</u> 0,9	<u>0,39</u> 7,3	<u>0,27</u> 5,0	<u>0,32</u> 6,0	<u>0,93</u> 17,4	<u>1,52</u> 28,4	<u>0,21</u> 3,9	<u>0,18</u> 3,3	<u>0,13</u> 2,4	<u>0,53</u> 9,9	<u>1,05</u> 19,5
Біогумус «Флорекс-біо»	6,13	<u>0,043</u> 0,7	<u>0,29</u> 4,7	<u>0,31</u> 5,1	<u>0,42</u> 6,9	<u>1,28</u> 20,9	<u>2,01</u> 32,9	<u>0,22</u> 3,6	<u>0,31</u> 5,1	<u>0,39</u> 6,4	<u>0,57</u> 9,3	<u>1,49</u> 24,4

Примітка. Дробі представлені величинами: в чисельнику – вміст вуглецю C, (%) до маси ґрунту, в знаменнику – вміст вуглецю C,% до C_{заг}.

Аналіз експериментальних даних (табл. 7) показав, що різні види біогумусу мають близький груповий і фракційний склад.

Усі зразки вермикомпосту є високогумусними. Вміст органічного вуглецю ($C_{\text{орг}}$), визначеного за методом Тюріна, коливається від 5,36 в зразку біогумус-1 до 6,13 в зразку «Флорекс-біо». Фульватно-гуматний склад досліджених зразків характеризується наступним: фракція ГК-1 коливається у межах 0,27-0,35%, що складає 5-6% від $C_{\text{орг}}$; вміст фракції ГК-2 в усіх зразках зростає. Цікаво відзначити значний вміст в досліджених зразках фракції ГК-3 від 17,4% до 20,9%. Отримані дані не суперечать літературним даним, які свідчать про збільшення фракції ГК-3 в природних ґрунтах (це стосується

ілювіально-гумусових підзолів або сильно гуміфікованих підстилок лісових ґрунтів).

Вміст негідролізованого залишку (гуміну) в усіх пробах досить високий: 35,8-52,5%, але ці дані не виходять за межі, відомі для природних ґрунтів. Вміст ліпідів коливається від 4,7 до 7,3%, характерний для більшості природних автоморфних ґрунтів.

Проведені дослідження гумусного стану вермикомпосту з курячого посліду свідчать про те, що процеси гуміфікації під час його вермикомпостування протікають достатньо інтенсивно з утворенням молодого гумусу. Співвідношення вмісту фульвокислот і гумінових кислот у дослідних зразках може змінюватися в процесі дозрівання вермикомпосту. Найбільш сприятливе співвідношення у пробах зрілої фракції є близьким до показників природних ґрунтів.

Висновки

Експериментальні дослідження властивостей вермикомпосту з курячого посліду показали, що трансформація органічних відходів за допомогою метода вермикомпостування є найбільш наближеною до природних процесів, але на відміну від них відбувається прискореними темпами. При цьому біоконверсія органічної маси з використанням вермикультури характеризується переважанням реакцій гуміфікації над процесами мінералізації з утворенням молодого гумусу. Внесення вермикомпосту до ґрунту як органічного добрива через максимальне закріплення гумінових сполук у верхньому шарі субстрату позитивно впливатиме на гумусність, а також сприятиме стабілізації і збалансованості його агротехнічних й мікробіологічних показників.

Результати аналізу мікробних груп вермикомпосту при культивуванні на різних середовищах, підтверджують, що дозрівання продукту біоконверсії в процесі вермикомпостування проходить переважно за рахунок бактеріальних процесів гуміфікації, а не мінерального перетворення.

Агрохімічні показники вермикомпосту характеризуються значною кількістю органічно-мінеральних елементів живлення рослин, які мають легкозасвоювану форму, а мікробіологічні – відсутністю патогенних неспорівих бактерій та яєць гельмінтів.

Таким чином, вермикомпост є безпечним органічним добривом, здатним поліпшувати еколого-гігієнічний та гумусний стан виснажених або деградованих ґрунтів, зокрема за рахунок активності збалансованого комплексу антибіотиків, вітамінів та інших біологічно активних речовин, що підвищують адаптивність культурних рослин до вірусних і грибових захворювань.

ЛІТЕРАТУРА

1. Орлов Д.С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации [Текст] / Д.С. Орлов. – М. : Изд-во МГУ, – 1990. – 325 с.
2. Шевелуха В.С. Сельскохозяйственная биотехнология [Текст] / В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, Е.С. Воронин и др. – 2-е изд. перераб. и доп. – М. : Высш. шк., – 2003. – 469 с.
3. Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы [Текст] / Д.Г. Звягинцев. – М.: Изд-во МГУ, – 1987. – 256 с.

4. Гармаш С.М. Біоконверсія соняшникового лушпиння : монографія [Текст] / С.М. Гармаш, М.О. Рябченко, О.П. Кулик. – Дніпропетровськ : Пороги, – 2008. – 94 с.
5. Орлов Д.С. Химия почв [Текст] / Д.С. Орлов. – М. : Изд-во Моск. ун-та, – 1985. – 375 с.
6. Орлов Д.С., Бирюкова О.Н. Система показателей гумусного состояния почв / Д.С. Орлов, О.Н. Бирюкова // Методы исследований органического вещества почв. М. : Россельхозакадемия – ГНУ ВНИИ-ПТИОУ. – 2005. – С. 6-17.
7. Орлов Д.С. Практикум по химии гумуса / Д.С. Орлов, Л.А. Гришина. – М. : МГУ, – 1981. – 135 с.
8. Пономарева В.В. Гумус и почвообразование [Текст] / В.В. Пономарева, Г.А. Плотникова. – Л. : Наука, – 1980. – 221 с.
9. Горювая А.И. Гуминовые вещества [Текст] / А.И. Горювая, Д.С. Орлов, О.В. Щербенко. – К. : Наукова думка, – 1995. – 303 с.
10. Тюрин И.В. Органическое вещество почв и его роль в почвообразовании и плодородии. Учение о почвенном гумусе [Текст] / И.В. Тюрин. – Л. : Сельхозгиз, 1937. – 287 с.

ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ И АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВЕРМИКОМПОСТА КАК ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ

Горювая А.И., Скворцова Т.В., Лисицкая С.М., Павличенко А.В.

Учитывая то, что в настоящее время любая органическая масса может и должна быть переработана, а также возвращена в биосферу как полезный продукт, проблема утилизации огромного количества экологически опасных органических отходов животноводства и птицеводства не утратила актуальность.

Цель работы состояла в изучении микробиологических и агрохимических свойств образцов вермикомпоста, полученного на основе куриного помета и обоснование целесообразности его использования в оптимальных соотношениях с современными органическими удобрениями как перспективного средства для улучшения эколого-гигиенического состояния почв агроценозов.

Методы и результаты исследований. Исследование особенностей жизнедеятельности микробиоценозов, которые населяют вермикомпост (биогурус), полученный с куриного помета, и определение его агрохимических и микробиологических показателей проходило на базе кафедры почвоведения Московского государственного университета по общепринятым методикам. Пробы вермикомпоста отбирались на разных стадиях его созревания, а именно образцы нижнего слоя – практически полностью зрелый биогурус, и верхнего слоя (на ранней стадии вермикомпостирования), где содержались остатки органического субстрата. Изучение разнообразия микробных групп вермикомпоста, полученных в процессе поверхностного культивирования на различных плотных субстратных средах, подтверждают, что в его нижнем слое происходит замедление процесса минерализации легкоусваиваемых низкомолекулярных веществ. Дозревание продукта биоконверсии – вермикомпоста проходит преимущественно за счет бактериальных процессов гумификации. Кроме того, было установлено, что микробиологическая активность вермикомпоста обусловлена разнообразием таксономического состава микробных групп неспорозных (актиномицетов и нокардий) и споровых бактерий (коринебактерий). Патогенные неспоровые бактерии во всех образцах вермикомпоста отсутствовали.

Ценным является то, что внесение в почву вермикомпоста как органического удобрения непосредственно может влиять на уровень гумусности, благодаря способности гумусовых веществ максимально закрепляться в верхнем слое почвы и преобладанию процессов гумификации над реакциями минерализации органических остатков, что, в свою очередь положительно влияет на стабилизацию и сбалансированность агротехнических и микробиологических показателей. Также следует отметить, что в результате внесения верми-

компоста в почву, содержащую большое количество азота, фосфора и калия, когда имеет место активная деятельность микроорганизмов, с ее минеральной части может высвободиться дополнительное количество макро- и микроэлементов, что обеспечивает ткани растений углеродом – необходимым элементом активного фотосинтеза и трансформации корневой системой минеральных легкоусвояемых компонентов почвы.

Экологическим преимуществом использования вермикомпоста является не только способность повышать общее содержание гумуса в почве, но и улучшать ее гумусное состояние, поддерживать гигиеническую безопасность, а именно сбалансированность содержания антибиотиков, витаминов и других биологически активных веществ – антагонистов патогенных вирусов Моттла, грибов фузариин, нематод и подобных им микробным видам возбудителей болезней культурных растений.

Выводы. Агрохимические свойства вермикомпоста, его микробиологическая активность и санитарно-гигиеническая безопасность моделируют превращения, подобные природным процессам, происходящим в почвенных подстилках по вертикали. Таким образом, внесение вермикомпоста в почву как органического удобрения обеспечит восстановление нормальной микрофлоры, а также позволит стимулировать в ней процессы повышенной гумификации.

ECOLOGICAL AND HYGIENIC MICROBIOLOGICAL AND AGROCHEMICAL PROPERTIES OF VERMICOMPOST AS ORGANIC FERTILIZER

A.I. Gorova, T.V. Skvortsova, S.M. Lysytskaya, A.V. Pavlychenko

Given the fact that today any organic matters should be recycled and returned to the biosphere as a useful product, the problem of environmentally hazardous livestock and poultry farming waste utilization in large amounts is up to date.

The goal of this work was studying the microbiological and agrochemical properties of vermicompost samples that been produced from chicken manure and substantiation of its using in optimal ratios with modern organic fertilizers as a promising means for improving environmental and hygiene status of soils agrocenosis.

Methods and research results. The investigations of features life of microbiocoenosis that inhabit in vermicompost that was obtained from chicken manure, and agro-chemical and microbiological parameters definition was held at the Department of Soil Science, Moscow State University, according to generally accepted methods. The samples of vermicompost were collected at different stages of ripening, such as the samples of the lower layer is almost completely mature vermicompost, and the upper layer (in the early stages of vermicomposting), where the organic substrate remains was contained. The study of the microbial groups of vermicompost diversity that obtained during growth on the surface of various solid substrate environment, confirmed that it is slowing down the process of lightly assimilation low molecular weight substances mineralization in bottom layer. The maturing of bioconversion product (vermicompost) is proceeding mainly due to the bacterial processes of humification. In addition, it was found that microbial vermicompost activity is caused due to diversity of vermicompost taxonomic composition of microbial group nonsporogenous (actinomycetes and nokardy) and spore-forming bacteria (coryneformic bacterium). The pathogenic non-spore bacteria of vermicompost was not found in samples.

The other importance role of vermicompost using as organic fertilizer is the fact that vermicompost is increasing the humus level in the soil. It is possible by ability of humus substance fixed in high soil layer. The humification process is prevail over the reactions of organic residues mineralization that have the positive influence on the well-balanced agrotechnical and microbiological indexes. It should also be noted that as a result of making vermicompost in soil containing a large amount of nitrogen, phosphorus and potassium, and when there is an active microbial activity, with its mineral part can be released additional macro-and microelements, which provides the tissue plant of carbon – a necessary element of the active photosynthesis and root system transformation lightly assimilation mineral components of soil.

Environmental benefits of vermicompost is not only the ability to increase the total amount of humus in the soil, but also to improve its state, to maintain hygienic safety, namely the balance of antibiotics, vitamins and other biologically active substances and other antagonists of Mottley pathogenic viruses, fungi, Fusarium, nematodes and the like their microbial species pathogens of crops.

Conclusions. Agrochemical properties of vermicompost and its microbial activity, sanitation security model transformation, like the natural processes occurring in the soil litter vertically. Thus, application of vermicompost in the soil as organic fertilizer will restore the normal microflora, and it will stimulate the process of increasing humification.

УДК 613:632.954:574./.5

ЕКОЛОГО-ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ПОВЕДІНКИ ІМАЗЕТАПІРУ В ОБ'ЄКТАХ АГРОЦЕНОЗУ

Дема О.В.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ

Застосування у сільському господарстві хімічних засобів захисту рослин створює потенційну небезпеку для здоров'я населення [1,2,3]. В реальних умовах ризик шкідливої дії пестицидів визначається не лише їх токсичними властивостями, а, в першу чергу, ймовірністю їх надходження в організм людини усіма можливими шляхами: з питною водою, продуктами харчування, атмосферним повітрям. Зазначене безпосередньо пов'язано з рівнями забруднення об'єктів навколишнього середовища залишковими кількостями пестицидів, що у свою чергу залежить від їх територіальних навантажень та особливостей поведінки у довкіллі [4,5].

Серед об'єктів навколишнього середовища, в яких відбувається накопичення та трансформація ксенобіотиків, провідне місце посідає ґрунт [6,7]. У ґрунті, який є універсальним біологічним адсорбентом та нейтралізатором ЕХР, відбувається як руйнація, так і акумуляція більшості пестицидів. Тривалість збереження та накопичення пестицидів у ґрунті визначається інтенсивністю фізичних (сорбція, випаровування, розчинення, дифузія), хімічних (фотоліз, гідроліз, окислення) і біологічних (поглинання біотою, трансформація під впливом ферментних систем мікроорганізмів) процесів їх перетворення, які пов'язані із структурою, фізико-хімічними властивостями речовини та місцевими ґрунтово-кліматичними (абіотичними,

біотичними) умовами [8,9]. Як ключове середовище наземних екосистем та місце максимального накопичення пестицидів ґрунт може стати джерелом вторинного забруднення води поверхневих та підземних водойм, атмосферного повітря, сільськогосподарської сировини та продуктів харчування [6,7].

Особливе місце серед ланок міграції пестицидів в агроценозах посідають рослини. В них може відбуватися як накопичення пестицидів внаслідок транслокації з ґрунту, так і деградація завдяки біохімічним ферментативним процесам перетворення. Кінцевим результатом зазначених процесів є рівень залишкових кількостей речовини у товарних частинах рослин, що може погіршувати біологічну цінність і токсиколого-гігієнічні характеристики сільськогосподарської сировини та продуктів харчування, чим створювати безпосередню загрозу для здоров'я населення [1,10].

Саме тому еколого-гігієнічна оцінка хімічних засобів захисту рослин обов'язково передбачає вивчення динаміки залишкових кількостей, стабільності, шляхів метаболізму, рівнів міграції пестицидів в об'єктах агроценозу, визначення закономірностей їх поведінки в навколишньому середовищі.

Метою роботи було визначення особливостей поведінки імазетапіру в об'єктах навколишньому середовищі на підставі ана-