

природно-заповідного фонду України сильних казуальних зв'язків призводить до посилення їх негативного впливу на досліджувану сферу що породжує необхідність їхнього комплексного вирішення;

- першочерговим завданням у процесі удосконалення сучасного нормативно-правового забезпечення оцінювання інвестиційної привабливості об'єктів природно-заповідного фонду України має стати законодавче закріплення самої категорії «оцінювання інвестиційної привабливості об'єктів природно-заповідного фонду України» та його офіційного тлумачення і методичних рекомендацій з проведення такого оцінювання та реалізації його результатів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Конституція України. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws>.
2. Закон України «Про природно-заповідний фонд України». — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua>
3. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws>.
4. Закон України «Про рослинний світ». — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws>.
5. Закон України «Про тваринний світ». — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws>.
6. Закон України «Про Червону книгу». — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws>.
7. Закон України про інвестиційну діяльність. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws>.
8. Земельний кодекс України. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws>.
9. Лісовий кодекс України. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws>.
10. Кодекс України «Про надра». — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws>.
11. Водний кодекс України. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws>.
12. Ковтун О.М. Система природно-заповідного законодавства України / О.М. Ковтун // Вісник Академії адвокатури України. — 2009. — № 2 (15). — С. 43–49.

УДК 637.127.576.8

ВПЛИВ АБІОТИЧНИХ ФАКТОРІВ НА ПЕРЕБІГ ОНТОГЕНЕЗУ *ESENIA FOETIDA*

Р.В. Безділь

старший лаборант кафедри екології та БЖД

Уманський національний університет садівництва

Наведено результати досліджень впливу складу субстрату та абіотичних факторів на перебіг онтогенезу *Esenia foetida*. Використання як компонентів вермикомпосту вичавок із яблук, ґрунту, соломи та кролячого гною позитивно впливає на динаміку чисельності штучної популяції черв'яків. Для отримання більшої чисельності гнойового черв'яка найдоцільніше використовувати субстрати з кролячим гноєм. Екологічний температурний оптимум черв'яків становить від 20–25 °С.

Ключові слова: *Eisenia foetida*, біогумус, субстрат, кролячий гній, біологізація землеробства.

У нинішніх умовах ведення землеробства необхідно здійснювати пошук технологій, які запобігають негативним екологічним наслідкам інтенсифікації сільського господарства. Ця проблема може бути розв'язана біологізацією землеробства, одним з елементів якого є промислове виробництво і застосування біогумусу — продукту життєдіяльності дощових

черв'яків (вермикультури). Масована «хімічна атака», здійснювана внесенням надмірних доз добрив, пестицидів, а також потрапляння тваринницьких стоків у ґрунти призвели до поступового зникнення дощових черв'яків [2].

Внаслідок «омертвіння» ґрунту через істотне зменшення фауни, яка неспроможна переробити органічну речовину на гумус, внесення

гною на цих землях малоефективне. Тому дуже важливим і необхідним є біовиробництво гумусу, поставлене на промислову основу.

Виробництво біогумусу починається з вермикомпостування соломи, гною, опалого листя та інших органічних відходів, утилізація яких самих по собі теж є проблемою. Наприклад, аналіз опублікованих даних засвідчив, що утилізація опалого листя дерев і кущів міських екосистем потребує значних капіталовкладень. Зелені насадження здатні акумулювати значну кількість поллютантів, тому їхня утилізація шляхом спалювання завдає значної шкоди [4, 5].

При згоранні однієї тонни опалого листя в повітря виділяється близько 9 кг мікроскопічного пилу. До його складу входять оксид азоту, чадний газ, важкі метали та інші канцерогенні сполуки. У тліючому, без доступу кисню, листі виділяється бензапірен, здатний спричинювати в людей онкологічні захворювання. Окрім того, з димом у повітря вивільняються діоксини — одні з найнебезпечніших для організму людей речовини.

Окрім безпосередньої загрози людському організму, спалювання листя призводить до знешкодження корисних комах, руйнування ґрунтового покриву, оскільки гине ґрунтоутворювальна мікрофлора, збіднюється ґрунт та вдвічі збільшується його промерзання.

Нагальною потребою у функціонуванні тваринницьких комплексів є утилізація й перероблення гною. Це впливає з того, що, по-перше, економічно не вигідно складувати значну кількість відходів і зберігати їх певний час; по-друге, ця проблема зумовлена високими витратами на повне перероблення; по-третє, немає відповідного комплексу машин і обладнання, призначеного для перероблення великої кількості відходів. Унаслідок цього спостерігається нагромадження їх на території ферм, розмноження і поширення патогенних мікроорганізмів, забруднення атмосферного повітря сірководнем, аміаком, молекулярним азотом та іншими токсикогенними неагресивними сполуками, в тому числі, важкими металами.

Тваринницькі комплекси за рівнем заповідної навколишнього середовищу шкоди належать до підприємств найвищого класу шкідливості. Через скупчення фекальних мас і гною створюються антисанітарні умови не тільки безпосередньо на території конкретного господарства, й на значній відстані від нього, що загрожує забрудненню ґрунту, водних джерел і повітряного басейну [3].

Неприємні запахи особливо відчутні у випадку анаеробного зброджування гною, при якому утворюються сірководень, аміак, жирні кислоти, аміни та меркаптани.

Газоподібні продукти розкладання гною здатні поширюватись у високих шарах атмосфери внаслідок турбулентного перемішування повітря. В атмосферному повітрі під дією різноманітних факторів у мікроорганізмів можуть змінюватись видові ознаки і властивості (морфологічні, біохімічні, серологічні), в результаті виникають атипичні форми мікробів, котрі спричинюють виникнення латентних та інфекцій, що важко розпізнаються [1].

Чим більше тваринницьких приміщень у комплексі та чим вища концентрація тварин, тим більше буде забруднене повітря навколо приміщень і тим далі запах розповсюджується по території. Цьому сприяють такі чинники: багаточковий викид у повітря, неправильне розташування будівель по відношенню до переважаючих вітрів, спосіб утримання тварин, відсутність деревних насаджень, твердих покриттів, недосконалість очисних споруд та низка інших моментів. Наприклад, витяжною системою вентиляції при павільйонному розміщенні свинарських будівель у комплексах із поголів'ям 10–40 тис. свиней протягом однієї години викидається до 6,05 кг пилу, до 14,4 кг аміаку і до 83,4 млрд мікробних тіл. У комплексі на 10 тис. телят за одну годину взимку видалається 103,9 млрд мікробних тіл, 6,2 кг пилу, 23 кг аміаку, а одна тільки птахофабрика на 720 тис. голів птиці викидає в повітря протягом однієї години до 41,1 кг пилу, до 13,3 кг аміаку, до 1490 м³ вуглекислого газу та до 174,8 млрд бактерій. З комплексу на 2 тис. корів видалається за одну годину 8,7 млрд мікробних тіл, 0,75 кг пилу, 4,8 кг аміаку, 2058 кг вологи у вигляді аерозолів [3].

Отже, в перспективі важливе місце в розв'язанні цих проблем посідатиме вермиккультура — промислове виробництво гумусних добрив з використанням червоних дощових, особливо спеціально виведених червоних каліфорнійських черв'яків.

Виходячи з усього зазначеного, ми поставили за мету відстежити весь життєвий цикл *Eisenia foetida* — від стадії кокона або яйця до стадії відкладання яєць та встановити чисельність його популяції залежно від типу субстрату та температури середовища.

Об'єктом дослідження були гнойовий черв'як *Eisenia foetida* та різні види субстратів як середовища його помешкання, а метою дослідження — встановлення приросту популяції *Eisenia foetida* залежно від різних типів субстратів та температури середовища.

Дослідження проводили протягом 2009 — 2011 рр. на дослідному полі навчально-науково-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва, розташованого в

Маньківському природно-сільськогосподарському районі Середньо-Дніпровсько-Бузького округу Лісостепової Правобережної провінції України з географічними координатами 48°46' північної широти і 30°14' східної довготи.

У межах поставлених завдань проводили дослідження з використанням різних субстратів як харчової бази гнойового черв'яка. За основу було взято вичавки з яблук у поєднанні з різними компонентами (землею, соломою, кролячим гноем) та рівнями їх насичення в сумішах.

Для отримання якісного корму для черв'яків дотримувалися таких показників вихідного органічного субстрату: вологість 70–80 %, рН 6,8–7,2, відсутність твердих часток — металу, дерева, каміння, скла тощо.

Основним технологічним засобом при вирощуванні черв'яків був бурт або ложе. Бурти були заселені вермикультурою в 2009 р. Час проникнення в субстрат становив 20 хв. Бурти були заселені черв'яками разом із субстратом, у якому вони знаходились. Їх рівномірно розподілили на поверхні вручну 4-зубковими вилами із заокругленими краями.

Схему дослідю наведено в табл. 1.

Площа бортів становила 0,09 м², об'єм — 9,9 × 10⁻³ м³. Розміщення ділянок послідовне, повторність дослідю — триразова.

Догляд за популяцією після закладання полягав у щотижневих поливах. При зниженні температури субстрату до 10 °С поверхню бортів укривали шаром сухого листя товщиною до 20 см. Температуру субстрату в буртах вимірювали універсальним термометром фірми «Karl Koch GmbH» кожні 5 діб.

При недостатній активності черв'яків і незадовільному поїданні корму субстрат перетрушували вручну 4-зубковими вилами із заокругленими краями, щоб поліпшити аерацію в бурт та створити умови для виходу шкідливих газів. Це проводили систематично: 1–2 рази на два тижні.

Дослід з метою спостереження за онтогенетичними стадіями розвитку *Eisenia foetida* проводили так:

- з чотирьох різних бортів навесні 2010 р. відбирали певну кількість коконів (10 шт.) разом із субстратом у трьох варіантах в окремі, частково ізольовані від навколишнього середовища, ємності;

- ємності переносили до кліматичної кімнати з регульованою температурою, де кожний варіант проходження процесів онтогенезу за різних субстратів досліджували при різних температурах — від 10 до 25 °С [6].

За час проведення досліджень відстежили весь життєвий цикл *Eisenia foetida* — від стадії кокона або яйця до стадії відкладання яєць залежно від складу субстрату (табл. 2).

При визначенні особливостей перебігу окремих стадій онтогенезу *Eisenia foetida* за умов розведення на різних субстратах виявлено високу активність розмноження *Eisenia foetida* у варіантах з використанням субстратів з кролячим гноем. У варіантах з використанням опалого листя та соломи запліднення відбувалося гірше, особливо при зниженій температурі (10–19 °С). Щодо виходу нестатевозрілих особин з коконів, то найвищі показники були у варіантах субстратів з кролячим гноем (2,5–2,6 особин у середньому з одного кокона). В інших випадках спостерігались менш значні досліджувані показники: листяний субстрат — у середньому по 2,4 особини з кокона; солома, використовувана при культивуванні грибів, — по 2,2 особини.

Щодо кількості статевозрілих особин спостерігалася подібна тенденція: найвищі показники були у варіантах субстратів з кролячим гноем — у середньому до 1,9 особини; у варіантах із листяним субстратом — по 1,8 особини; у варіантах із соломою, використовуваною при культивуванні грибів, — по 1,7 особини.

Температурний режим вплинув на репродуктивну активність *Eisenia foetida*. При

Таблиця 1

Схема дослідю

Варіант	Субстрат
1	Вичавки з яблук (50 %) + земля (25 %) + солома (25 %)
2	Вичавки з яблук (50 %) + земля (40 %) + солома (10 %)
3	Вичавки з яблук (50 %) + опале листя (25 %) + солома (25 %)
4	Вичавки з яблук (50 %) + опале листя (40 %) + солома (10 %)
5	Вичавки з яблук (50 %) + кролячий гній (25 %) + солома (25 %)
6	Вичавки з яблук (50 %) + кролячий гній (40 %) + солома (10 %)

Динаміка чисельності штучної популяції *Eisenia foetida* (2010–2011 рр.), особин

Тип субстрату	Травень 2010 р.			Жовтень 2010 р.			Травень 2011 р.			Жовтень 2011 р.		
	Кокони	Нестатевозрілі	Статевозрілі	Кокони	Нестатевозрілі	Статевозрілі	Кокони	Нестатевозрілі	Статевозрілі	Кокони	Нестатевозрілі	Статевозрілі
Вичавки + земля (5 %) + солома (контроль)	–	–	10	15	35	50	30	60	71	47	93	137
Вичавки + земля (10 %) + солома	–	–	10	17	43	72	32	67	120	54	108	169
Вичавки + листя горіха (15 %) + солома	–	–	10	19	56	97	33	70	135	60	119	187
Вичавки + листя горіха (25 %) + солома	–	–	10	21	63	115	37	83	164	63	127	205
Вичавки + гній крол. (20 %) + солома	–	–	10	24	74	140	37	91	189	68	138	227
Вичавки + гній крол. (25 %) + солома	–	–	10	27	86	164	37	99	200	71	146	242
НІР ₀₅	–	–	–	1,24	5,7	11,4	0,9	7,2	12,6	4,3	8,7	14,4

визначенні впливу температурного режиму на перебіг процесів ембріогенезу, показником яких є вихід нестатевозрілих особин з коконів *Eisenia foetida*, встановлено, що при культивуванні при температурі +10 °С виходу молоді не відбувалося. При температурі 14–16 °С вихід статевонезрілих особин з коконів становив 1–1,5 особини в середньому на субстратах з кролячого гною, а на субстратах з соломи та листя виходу молоді не спостерігали. З підвищенням температури показники поліпшувалися. Культивування при температурі вищій +20 °С показало найбільший вихід нестатевозрілих особин у черв'яків у варіантах з використанням кролячого гною. При оптимальній температурі (20–25 °С показники зросли до 2,9 особини в середньому на субстратах з кролячого гною, на інших субстратах — до 1 та 1,5 особини (субстрат із соломи та листяний субстрат відповідно).

Таким чином, екологічний температурний оптимум черв'яків становить 20–25 °С. При знижених температурах (10–15 °С), ймовірно, не

відбувається запліднення яйця або розвитку зародка в більшій частині коконів, що значно уповільнює процес виробництва біогумусу. Отже, для активного розмноження черв'яків необхідно створювати температурний режим від 20 до 25 °С. За необхідності можна зберегти вермипопуляцію, знизивши температуру до 10 °С.

Таким чином, для отримання більшої біомаси гнойового черв'яка найдоцільніше використовувати субстрати з кролячим гною. Інші субстрати (солома та листя), очевидно, необхідно змішувати з іншими відходами.

ВИСНОВКИ

Досліджувані субстрати забезпечили штучну популяцію *Eisenia foetida* необхідною кормовою базою, що сприяло її збільшенню. Використання компонентів вермикомпосту вичавок із яблук, а також ґрунту, соломи та кролячого гною позитивно впливає на динаміку чисельності штучної популяції черв'яків. Найкращий ефект приросту чисельності популяції *Eisenia foetida* спостерігався у варіантах, де од-

ним із компонентів був кролячий гній у різних пропорціях. Для отримання більшої чисельності гнойового черв'яка найдоцільніше використовувати субстрати з кролячим гноєм. Інші субстрати (солома та листя), очевидно, необхідно змішувати з іншими відходами.

Екологічний температурний оптимум черв'яків становить 20–25 °С. При знижених температурах (10–15 °С), ймовірно, не відбувається запліднення яйця або розвитку зародка в більшій частині коконів, що в перспективі може значно уповільнити процес виробництва біогумусу. Отже, для активного розмноження штучної популяції черв'яків необхідно створювати температурний режим 20–25 °С.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Герасименко В.П. Практикум по агроекології: Учеб. пособие / В.П. Герасименко. — СПб.: Лань, 2009. — 432 с.
2. Полторацкая Я.А. Применение биотехнологии в сельскохозяйственном производстве / Я.А. Полторацкая // Науч. журн. КубГАУ. — 2011. — № 71 (07). — С. 23–31.
3. Процеси та апарати біологічної очистки та дезодорації газоповітряних викидів. Монографія / Л.В. Кричківська, О.В. Шестоналов, Г.Ю. Бахарєва, К.В. Слісь — Харків: НТУ «ХІТІ», 2013. — 200 с.
4. Скіп О.С. Технологічні властивості та хімічний склад опалого листя як субстрату для вермикультивування / О.С. Скіп, В.І. Буцяк, Н.П. Печар // Наук. Вісн. ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького. — 2011. — Т. 13. — № 2 (48). — Ч. 1. — С. 466–470.
5. Суха трава і листя. Чому їх не можна спалювати? — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.eko/portal/lviv/ua>.
6. Разработка технологии переработки органических отходов с помощью твердофазной ферментации с последующей вермитрансформацией / С.В. Солдатов, Д.И. Стом, Т.С. Прохорова, Т.Ф. Казаринова // Проблемы систематики, экологии и токсикологии беспозвоночных. — Иркутск: Наука, 2000. — С. 113–115.

УДК 636.085.2 : 636.39

СЕЗОННА СТРУКТУРА РАЦІОНУ СВІЙСЬКИХ КІЗ ПРИ ЇХ ВИПАСАННІ В ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ

В.В. Борщенко

*кандидат сільськогосподарських наук, доцент
доцент кафедри годівлі тварин та технології кормів*

Житомирський національний агроекологічний університет

Проаналізовано кормову поведінку свійських кіз за умов їх випасання в соснових та мішаних лісах Житомирського Полісся. Встановлено, що свійські кози, які відрізняються брозерним типом кормової поведінки, охоче використовують низькопродуктивні лісові кормові угіддя, навіть у зимовий період. Використовуючи результати етологічних досліджень, встановлено сезонну структуру раціону свійських кіз за їх випасання в лісових екосистемах. Отримані результати досліджень доцільно використовувати для моделювання годівлі тварин за їх випасу в умовах лісових кормових угідь, планування підгодівлі тварин та складання радіологічних прогнозів.

Ключові слова: *кормова поведінка, свійські кози, лісові кормові угіддя, етологічні дослідження, структура раціону, продовжений пасовищний сезон.*

Кризові явища в економіці, дефіцит енергетичних ресурсів зумовлюють здійснення пошуків альтернативних досліджень, що базуються на оцінюванні можливостей використання фотосинтетичного потенціалу природних угідь для забезпечення потреб диких та свійських тварин. Зокрема, досліджень живлення тварин за використання продуктивного потенціалу лісових екосистем. Лісові угіддя Житомирського Полісся є критичними ландшафтами не лише з

радіологічного погляду, але й щодо живлення тварин, його повноцінності та стабільності у забезпеченні останніх кормовими засобами впродовж періоду їх використання [1].

Дослідження свідчать, що хоча кормова база природних угідь є критичною в багатьох аспектах, однак вона задовольняє маргінальні та продуктивні потреби тварин у поживних речовинах [2–5, 7, 8]. Зважаючи на це, природні угіддя є необхідною складовою частиною