

cross-breed pigs at different times of the year on their fattening performance. *Visnyk sumskohonatsional'noho ahrarnoho universytetu – Bulletin of Sumy National Agrarian University*. 1(22):53–59 (in Ukrainian).

9. Tarichenko, A. I., A. V. Kozlikin, and P. V. Skripin. 2017. Pokazateli kachestva myshechnoy i zhirovoy tkani svininy – Quality indicators of muscle and fat tissue of pork. *Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta – Bulletin of the Don State Agrarian University*. 1(23.1):27–35 (in Russian).

---

УДК 595.1:591.86

## ВИДОВІ ОСОБЛИВОСТІ ПОЗДОВЖНЬОЇ МУСКУЛАТУРИ ПОПУЛЯЦІЇ ДОЩОВИХ ЧЕРВ'ЯКІВ РОДУ *EISENIA*

**К. І. ТИМЧИЙ, О. І. СІДАШЕНКО, В. Т. СМЕТАНІН**

*Український державний хіміко-технологічний університет (Дніпро, Україна)*

*holoddnepr@i.ua*

*Досліджували за допомогою гістологічних зрізів тканин показники видової належності дощових черв'яків роду Eisenia із масиву вермикюльтури кафедри біотехнології ДВНЗ Українського державного хіміко-технологічного університету, які були опромінені лазером типу ЛГН-208Б за різними експозиціями у часі.*

*Встановлено, що популяцію дощових черв'яків р. Eisenia за структурною будовою тканин можна віднести до виду E. veneta, так як на отриманих нами гістологічних препаратах добре видно поздовжню мускулатуру пучкового типу.*

**Ключові слова:** гістологічні дослідження, р. *Eisenia*, видова ідентифікація, будова тканин, м'язові волокна

## SPECIAL FEATURES OF LONGITUDINAL MUSCULATURE OF EARTHWORMS POPULATION OF *EISENIA*

**K. I. Timchy, O. I. Sidashenko, V. T. Smetanin**

*Ukrainian State University of Chemical's Technologies (Dnipro, Ukraine)*

*We examined, using histological sections, the indicators of the species affiliation of earthworms of the genus Eisenia from the array of vermiculture of the biotechnology department that were irradiated with a laser of the LGH-208b type at different exposures in time.*

*It is established that the population of earthworms of the genus Eisenia on the structural structure of tissues can be attributed to the species E. veneta, since on our histological preparations we can clearly see the longitudinal musculature of the beam type.*

**Keywords:** histological studies, genus *Eisenia*, species identification, tissue structure, muscle fibers

## ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОДОЛЬНОЙ МУСКУЛАТУРЫ ПОПУЛЯЦИИ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВ'ЯКОВ РОДА *EISENIA*

**Е. И. Тимчий, О. И. Сидашенко, В. Т. Сметанин**

*Украинский государственный химико-технологический университет (Днепр, Украина)*

*Исследовали с помощью гистологических срезов тканей показатели видовой принадлежности дождевых червей рода Eisenia из массива вермикюльтуры кафедры биотехнологии, которые были облучены лазером типа ЛГН-208б по разным экспозициям во времени.*

Установлено, що популяцію дощових червей р. *Eisenia* по структурним особливостям тканин можна отнести к виду *E. veneta*, так как на полученных нами гистологических препаратах хорошо видно продольную мускулатуру пучкового типа.

**Ключевые слова:** гистологические исследования, р. *Eisenia*, видова идентификация, строение тканей, мышечные волокна

**Вступ.** Сьогодні природні екосистеми, в тому числі агрофітоценози, зазнають постійно зростаючого антропогенного впливу. Внесення великої кількості мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин призводить до забруднення ґрунтових вод, негативного впливу на ріст і розвиток рослин, порушення мікробіологічних процесів у ґрунтах [12]. Для запобігання негативної дії інтенсивної хімізації на екосистеми та здоров'я людей необхідні такі підходи до підвищення родючості ґрунту, суть яких повинна зводитись до біологізації систем землеробства [8].

Родючість ґрунтів тісно пов'язана з діяльністю ґрунтових мікроорганізмів [6]. Згідно з сучасними баченнями [3, 5, 7], мікроорганізми, а точніше їх видове різноманіття та кількість можна назвати індикаторами екологічного стану та родючості ґрунтів.

Одним з можливих підходів для біологізації землеробства та відновлення родючості ґрунтів є використання біогумусу. Отримання біогумусу – процес оснований на біотрансформації органічних відходів шляхом вермикультивування, яке є культурним промисловим розведенням дощових черв'яків з метою максимального перетворення органічних відходів в органічне добриво (біогумус) і нарощування біомаси та маточного поголів'я самих дощових черв'яків. Біотехнологічний процес одержання біогумусу ґрунтується на здатності черв'яків використовувати органічні рештки, трансформувати їх у кішківнику та виділяти у вигляді копролітів.

Дощові черв'яки відіграють важливу роль у агро-екосистемах, так як у результаті їх життєдіяльності прискорюється ферментація органічного субстрату в перегній, пришвидшується обмін азоту та структурне формування ґрунту.

Дощові черв'яки значно відрізняються за біологічними особливостями від тварин, що традиційно розводяться у сільському господарстві, так як складно ідентифікувати особини та оцінити їх продуктивність. У зв'язку з цим ускладнюється основне завдання щодо ефективного відбору.

Ці тварини є продуцентом біогумусу і під час організації біотехнологічного виробництва для високої ефективності біотрансформації повинні бути забезпечені оптимальними умовами середовища розведення. Але враховуючи, що люмбріциди роду *Eisenia*, який включає сім видів за зовнішніми ознаками, мають значну подібність, а різняться за умовами знаходження в різних екологічних нішах то видова ідентифікація тварин стає необхідною. Тому проблема видової ідентифікації дощових черв'яків також є важливою, так як має відношення до питань, пов'язаних, з їх значенням у ґрунтоутворенні та забезпеченні ефективності біотехнологічного процесу оснований на вермикультивуванні.

Тому метою нашого дослідження було вивчити будову м'язової тканини черв'яків роду *Eisenia* для видової ідентифікації біологічного об'єкту.

**Матеріали та методи.** Досліджували сформовану на кафедрі біотехнології ДВНЗ Український державний хіміко-технологічний університет популяцію дощових черв'яків р. *Eisenia*. Родоначальниками нової популяції було 6 дощових черв'яків, які попередньо було охарактеризовано як вид *E. foetida*.

Після збільшення кількості черв'яків до 300 тварин, нами були сформовані групи по 20 особин, кожна група була опромінена лазером типу ЛГН-208Б потужністю 1 мВт, довжиною хвилі 633 нм, діаметром пучка 14 мм, різними експозиціями у часі від 5 до 30 хв. Контроль не опромінювався. Опромінених тварин розводили окремими групами і у них паралельно з іншими показниками видової належності вивчалися гістологічні особливості порівняно з контролем.

Видова ідентифікація тварин популяції, що створюється була проведена за допомогою оцінки морфологічних ознак відповідно до діагнозу видів сімейства *Lumbricidae* [2]. Згідно діагнозу їх можна віднести до виду *E. fetida*. Але за результатами цитогенетичних досліджень каріотипу тварини належать до іншого виду *E. veneta*, стара назва *E. hortenzis* [10]. Тому з'явилась необхідність скористатися іншими критеріями, які дозволяють більш чітко ідентифікувати тварин популяції, що створюється.

Такими критеріями згідно з уявленнями ряду зоологів [1] є будова м'язової тканини дощових черв'яків.

Дослідження будови тканин м'язових волокон проводили за модифікованою методикою [11]. Для вивчення поздовжньої мускулатури дощових черв'яків тварин фіксували у 4% формаліні, парафінували і робили поперечний зріз одного з двох сегментів, що розташовані відразу за пояском. Парафінові зрізи отримували за допомогою мікротому зі станцією прийому зрізів (MicromHM-340), товщиною 4–6 мкм. Зразки забарвлювали гематоксиліном та еозином за стандартною методикою [9] та піддавали ретельному мікроскопічному дослідженню. Мікроскопію проводили за допомогою світлового мікроскопа Leica DMLS з використанням об'єктивів  $\times 10$ ,  $\times 20$ ,  $\times 40$ ,  $\times 100$ .

**Результати досліджень.** Відомо, що поздовжня мускулатура представників *Lumbricidae* має один шар м'язових клітин, зазвичай розділений на сім окремих м'язових стрічок черевним ланцюгом, боковими та щетинковими лініями. Більшість ядер поздовжніх м'язових клітин знаходяться під целотелієм.

Згідно з діагнозами видів *Eisenia fetida* (Savigny, 1896) має поздовжню мускулатуру перехідного типу, а вид *Eisenia veneta* (Rosa, 1896) – поздовжню мускулатуру пучкового типу [4].

На отриманих нами гістологічних препаратах добре видно поздовжню мускулатуру пучкового типу. На рис. 1 наведено зріз дощового черв'яка дослідної групи (час опромінення 15 хв.). Під час вивчення гістологічних зрізів дослідних та контрольної груп черв'яків відмінностей у структурі тканин не виявлено.



Рис. 1 Поперечний зріз дощового черв'яка дослідної групи (час опромінення 15 хв.)

\*ms<sub>1</sub> – сполучна тканина поздовжніх м'язів

М'язовий шар волокон люмбріцид виду *E. veneta* утворює поздовжні складки, у результаті поздовжня мускулатура ніби розбита на ряд „скриньок”. У стінках, яких проходять тонкі кровоносні судини та спостерігаються мезонхінні клітинні елементи. У середині „скриньок” м'язові клітини розташовані одна над одною, що на поперечних зрізах має вигляд «ялинки» [1].

Вільні міжклітинні території заповнені тканиною лімфоїдного характеру. У дощових черв'яків *E. veneta* „скриньки” підрозділяються сполучно-тканинними пластинками на пучки, які лежать один над одним у вигляді „стовпчиків”.

В наших дослідженнях тварин з популяції, що створюється, шар поздовжньої мускулатури поперечного зрізу, досліджуваного об'єкту, який ми бачимо на рис. 1 відповідає за будовою структурному шару м'язової тканини представленому та описаному вище, що за літературним посиланням є шаром м'язової тканини черв'яків виду *E. veneta*.

Саме „стовпчики”, які спостерігаємо на зрізах тканин черв'яків, дають нам можливість стверджувати, що за структурною будовою тканин, наші тварини можна віднести до виду *E. veneta*.

**Висновок.** Одним із етапів встановлення видової ідентифікації популяції дощових черв'яків р. *Eisenia* були гістологічні дослідження. Проаналізувавши отримані зразки гістологічних зрізів можна стверджувати, що за структурною будовою тканин, наші тварини можна віднести до виду *E. veneta*.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Догель, В. А. Руководство по зоологии / В. А. Догель, Л. А. Зенкевич. – М., Л. : АН СССР, 1940. – 685 с.
2. Жуков, О. В. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Дощові черв'яки (Lumbricidae) / О. В. Жуков, О. Є. Пахомов, О. М. Кунах. – Дніпропетровськ : Дніпропетр. нац. ун-т, 2007. – 371 с.
3. Іутинська, Г. О. Ґрунтова мікробіологія / Г. О. Іутинська. – К. : Арістей, 2006. – 284 с.
4. Кунах, О. М. Морфологія дощових черв'яків (Lumbricidae) / О. М. Кунах, О. В. Жуков, О. Є. Пахомов. – Дніпропетровськ : ФОП Дрига Т. В., 2010. – 52 с.
5. Пати́ка, В. П. Агроєкологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель / В. П. Пати́ка, О. Г. Тарарі́ко. – К. : Фітосоціоцентр, 2002. – С. 131–168.
6. Пати́ка, В. П. Мікробний біом різних ґрунтів й ґрунтово-кліматичних зон Полтавської області / В. П. Пати́ка, С. В. Тараненко, А. О. Тараненко // Мікробіологічний журнал – 2014. – Т. 76, № 5. – С. 20–25.
7. Пати́ка, Н. В. Сучасні проблеми біорізноманіття / Н. В. Пати́ка, В. Ф. Пати́ка // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 10–109.
8. Пати́ка, В. Ф. Агроєкологіческая роль азотфиксирующих микроорганизмов в аллелопатии высших растений / В. Ф. Пати́ка, Г. Ф. Наумов, Л. В. Подобай. – К. : Основа, 2004. – 318 с.
9. Перель, Т. С. Класс Олигохеты, или Малощетинковые кольчецы (Oligochaeta) // Жизнь животных. В 7 т. Т. 1. Простейшие. Пластинчатые. Губки. Кишечнополостные. Гребневики. Плоские черви. Немертины. Круглые черви. Кольчатые черви. Щупальцевые / Т. С. Перель, И. И. Малевич // под ред. Ю. И. Полянского, 2-е изд., перераб. – М. : Просвещение, 1987. – 376 с.
10. Тимчий, К. І. Вирішення проблем видової ідентифікації культурних популяцій дощових черв'яків роду *Eisenia* / К. І. Тимчий, В. Т. Сметанін, О. І. Сідашенко // Розведення і генетика тварин : міжвід. темат. наук. зб. – К., 2017. – Вип. 54 – С. 156–161.
11. Чайковський, Ю. Б. Практикум з гістології, цитології та ембріології / Ю. Б. Чайковський, О. І. Дельцова, С. Б. Геращенко. – Київ, Івано-Франківськ, 2000. – 102 с.
12. Шеляг-Сосонко, Ю. Р. Збереження і невиснажливе використання біорізноманіття України: стан та перспективи / Ю. Р. Шеляг-Сосонко — К. : Хімджест, 2003. – 248 с.

## REFERENCES

1. Dogel, V., and L. Zenkevich. 1940. *Rukovodstvo po zoologii kniga – Guide to Zoology book*. Publishing House of the USSR Academy of Sciences. M., L. AN SSSR, 685 (in Russian).
2. Zhukov, O., O. Pakhomov, and A. Kunakh. 2007. *Biologichne riznomanittya Ukrayiny – Biological diversity of Ukraine*. Dnipropetrovsk, Dnipropetr. Nats. Un-tu, 371 (in Ukrainian).
3. Iytinskaya, G. 2014. *Gruntova mikrobiologiya – Soil microbiology*. K., Aristey, 284 (in Ukrainian).
4. Kunakh, O., O. Zhukov, and O. Pakhomov. 2010. *Morfolohiya doshchovykh cherv'yakiv (Lumbricidae) – Morphology of rainworms (Lumbricidae)*. – Dnipropetrovsk, FOP Dryha T. V. 52 (in Ukraine).
5. Patyka, V. and O. Tarariko. 2002. *Ahroekologichnyy monitorynh ta pasportyzatsiya sil'skohospodars'kykh zemel' – Agroecological monitoring and certification of agricultural land*. K., Fitosotsiotsentr, 131–168 (in Ukrainian).
6. Patyka, V., S. Taranenko, and A. Taranenko. 2014. Mikrobnyy biom riznykh gruntiv y gruntovo-klimatichnykh zon Poltav's'koyi oblasti – Microbial biome of different soils and soil-climatic zones of Poltava region. *Mikrobiologichnyy zhurnal – Microbiological Journal*. 76:20–25 (in Ukrainian).
7. Patyka, N., and V. Patyka. 2013. Suchasni problem bioriznomanittya – Modern Biodiversity Challenges. *Kormy i kormovyrobnytstvo – Forages and farming*. 76:10–109 (in Ukrainian).
8. Patyka, V. F., G. Naumov, and L. Podobai. 2004. *Agroekologicheskaya rol' azotfiksiruyushchikh mikroorganizmov v alleopatii vysshikh rasteniy – Agroecological role of nitrogen fixing microorganisms of higher plant alleopathy*. K., Osnova, 318 (in Ukrainian).
9. Perel, T., and I. Malevich. 1987. *Klass Oligokhety, ili Maloshchetinkovyye kol'chetsy (Oligochaeta) – Class Oligochaeta, or Piglets of small size (Oligochaeta) / Pod red. YU.I. Polyanskogo. – 2-ye izd., pererab. – Under the ed. Yu. I. Polyansky 2 nd. M., Prosveshcheniye, 376 (in Russian)*.
10. Timchy K., V. Smetanin and O. Sidashenko. 2017. *Vyrishennya problem vydovoyi identyfikatsiyi kul'turnykh populatsiy doshchovykh cherv'yakiv rodu Eisenia – Solving the problems of specific identification of cultural populations of rainworms of the the genus Eisenia*. Rozvedennya i henetyka tvaryn : mizhvid. temat. nauk. zb. – Breeding and genetics of animals : interagency thematic scientific collection. K., 54:156–161 (in Ukrainian).
11. Chaykovsky, Yu., O. Dieltsova, and S. Gerashchenko. 2000. *Praktykum z histolohiyi, tsytolohiyi ta embriolohiyi. – Kyiv, Ivano-Frankivsk, 102 (in Ukrainian)*.
12. Shelyag-Sosonko, Yu. 2003. *Zberezhennya i nevyznazhlyve vykorystannya bioriznomanittya Ukrayiny: stan ta perspektyvy*. K., Khimjest, 248 (in Ukrainian).