

видового складу, поширення й проведення комплексної еколого-фауністичної інвентаризації метеликів у подальшому плануємо проводити систематичні ентомологічні дослідження фауни пам'ятки природи «Ліса гора і Гора Сипуха». Вважаємо, що ці дані можна використати як вихідні матеріали для подальшого аналізу зміни видового різноманіття лускокрилих та для збереження біорізноманіття.

#### Література:

1. Некрутенко Ю., Чиколовець В. Денні метелики України. Київ : Видавництво Раєвського, 2005. С. 27.
2. Літопис природи Національного природного парку «Північне Поділля». Броди : НПП «Північне Поділля», 2024. Т. 12. С. 81.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-477-1-10>

## MEALWORMS ARE PLASTIC WASTE DISPOSERS

### БОРОШНЯНИ ЧЕРВИ – УТИЛІЗАТОРИ ПЛАСТИКОВИХ ВІДХОДІВ

**Shtuchka M. R.**

*Teacher of biology and ecology  
Support institution "Lannivskiy Lyceum"  
Lanna village, Poltava region, Ukraine*

**Штучка М. Р.**

*учитель біології і екології  
Опорний заклад «Ланнівський ліцей»  
с-ще Ланна, Полтавська область,  
Україна*

**Tytova Yu. O.**

*11th grade student  
Support institution "Lannivskiy Lyceum"  
Lanna village, Poltava region, Ukraine*

**Тітова Ю. О.**

*учениця 11 класу  
Опорний заклад «Ланнівський ліцей»  
с-ще Ланна, Полтавська область,  
Україна*

Проблема забруднення довкілля пластиковими відходами набуває все більшої актуальності. Постійне зростання обсягів пластикового сміття призводить до переповнення полігонів та забруднення природних екосистем. Особливу стурбованість викликають пластикові острови в океанах, які завдають непоправної шкоди морському життю [1; 2]. В Україні ситуація ускладнюється процесами урбанізації та збільшенням кількості населення, що призводить до зростання обсягів побутових відходів, які повільно розкладаються [4, с. 266].

Ми вивчили потенціал використання борошняних червів для вирішення проблеми пластикового забруднення. Борошняні черви – це личинкова форма великого борошняного хрущака – жука чорного кольору з легким коричневим відтінком. Його личинки мають жовтувато-бурий колір, а також циліндричну форму загальною довжиною 25–30 міліметрів [3, с. 154]. Задній членик тіла личинки конусоподібний, закінчується двома гачками, спрямованими догори; задній отвір поміщається на задньому краю передостаннього членика на невеликому підвищенні, перед яким знаходяться ще дві невеликих бородавочки – все це грає роль при пересуванні личинки [3].

Ми провели дослідження умов вирощування борошняних червів. Для цього взяли три інсектарії. Спеціально для доступу повітря у кришці ми зробили отвори, та прикрили зверху металевою сіткою. Усередині в інсектарії заклали кілька шарів тканини, пересипаючи її висівками, манкою та дертєю, а після в дані інсектарії помістили по одному дорослому борошняному хрущаку і поставили у різні місця. З'ясували, що дрібні черви у 1-му інсектарії довжиною 6–8 міліметрів, при температурі 18 °C з'являються приблизно через 7–8 тижнів, при цьому їх розвиток до стадії лялечки триває ще 2–3 місяці. А весь цикл розвитку мучного хрущака від яйця до дорослої комахи займе 4–5 місяців. У 2-му інсектарії довжина червів становить 8–9 міліметрів, при температурі 20 °C з'являються через 5–6 тижнів. Цикл розвитку до 6 місяців. У 3-му інсектарії довжина личинкової форми борошняного хрущака становить близько 1 см. У цьому інсектарії личинки швидше розвиваються на тиждень раніше, на відміну від інших двох. Борошняні черви спочатку перетворюються у лялечок, а потім у жуків. Ці жуки відкладають у субстрат яйця, а вже з них вилуплюються борошняні черви. У результаті проведення дослідів, було отримано певні результати: визначення стабільної температури (23–24 °C); довжина світлового дня (8 годин); отримане не одне покоління личинкової форми борошняного хрущака.

Для того щоб пересвідчитися, що борошняні черви перетравлюють пінопласт, на початку нашого дослідів ми взяли дві ємкості. У першу з них ми помістили 40 грам пінопласту, а другу дерть із вівсяними пластівцями. У кожен контейнер помістили по 20 личинок борошняного хрущака, і вирішили поспостерігати за поведінкою червів.

У ході експерименту з личинками великого борошняного хрущака (*Tenebrio molitor*) було зафіксовано високу швидкість розкладання пінопласту. При температурі 24 °C і відносній вологості 60% личинки повністю з'їли 30 грамів пінопласту протягом 20 днів. Паралельно спостерігалось потемніння хітинового покриву личинок.

У результаті 30-денного експерименту було встановлено, що колонія з 20 личинок великого борошняного хрущака (*Tenebrio molitor*) здатна біодеградувати 30 г екструдованого полістиролу. Використовувався комбінований корм на основі вівсяних пластівців та моркви. Статистична обробка даних показала, що температура 23–24 °С є оптимальною для росту та розвитку популяції.

Наступним кроком наших досліджень є детальне вивчення здатності борошняних черв'яків перетравлювати поліетилен. Ми плануємо поглибити наші знання, спираючись на роботи науковців зі Стенфордського університету. Крім того, нашими експериментами було встановлено цікавий факт: дорослі особини борошняного хрущака також здатні розкладати пінополістирол. Наразі ми активно проводимо дослідження в цьому напрямку, результати яких будуть опубліковані в наших наступних наукових працях.

Отже, проведене нами дослідження було спрямоване на пошук альтернативних методів утилізації пластикових відходів. Зокрема, ми вивчили можливості використання борошняних черв'яків для біодеградації пінополістиролу. У результаті експериментів було встановлено, що колонія з 20 особин здатна спожити близько 30 грам пінопласту за місяць. Це свідчить про високу ефективність біологічного методу переробки пластику. Наступним етапом наших досліджень є вивчення здатності як личинок, так і дорослих особин борошняних черв'яків розкладати поліетилен.

#### Література:

1. Andrady Anthony L. The plastic in microplastics: A review. *Marine Pollution Bulletin*, 2017. P. 12–22.
2. Shah Aamer Ali, et al. Biological degradation of plastics: a comprehensive review. *Biotechnology advances*, 2008. P. 246–265.
3. Борошняний черв. *Енциклопедичний словник Брокгауза та Ефрона*: в 86 т. (82 т. і 4 доп.). Л., 2010.
4. Пальгунов П. П. Утилізація промислових відходів. К. : Будвидавництво, 2010. 352 с.