DOI <https://doi.org/10.26661/2312-2056/2019-24/1-10>

УДК 574.4:614.76](292.486:477.63)

**СУКЦЕСІЙНА ДИНАМІКА
ЕНТОМОНЕКРОФІЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ В
ЛІСОВИХ ТА СТЕПОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗАХ
СТЕПОВОГО ПРИДНІПРОВ'Я**

¹Шульман М. В., ²Пахомов О. Є.

¹Дніпровський державний аграрно-економічний
університет

²Дніпровський національний університет імені Олеся
Гончара
marishu@ukr.net

У статті представлені результати досліджень сукцесійної динаміки ентомонекрофільного комплексу в лісових та степових біогеоценозах степового Придніпров'я. З'ясовано особливості структури ентомонекрофільного комплексу. Встановлено види-індикатори стадій процесу розкладання та утилізації трупів тварин. Процес розкладання та ентомологічні сукцесії мають специфіку залежно від виду трупа та типу біогеоценозу, де відбувається процес розкладання зоогенного опаду.

Трупи тварин, процес розкладання трупів тварин, сукцесійні зміни ентомонекрофільного комплексу, некрофільні двокрилі, некрофільні твердокрилі, некроорганіка

У процесі життєдіяльності тваринного населення до екосистем потрапляє у вигляді зоогенного опаду значна частина переробленої автотрофної і гетеротрофної біологічної продукції. Зоогенний опад представлений відмерлою частиною зооценозу і трофометаболічним поверненням мінерально-органічної маси у вигляді екскреторних виділень [1, 2]. Труп – неоднорідний ресурс в екосистемі, органічне доповнення до навколишнього середовища, яке надає тимчасове та динамічне джерело живлення для певного угруповання організмів, такого як мікроорганізми й Arthropoda [12, 15]. Порівняно з іншими місцями існування труп – гетерогенне середовище. Інші типи середовища існування, подібні до трупа за процесами розкладання у часі та просторі, – екскременти, мертві дерева та гриби. Багато членистоногих виконують головну роль у поверненні органічної речовини в екосистемах [8, 15]. За літературними

даними [8, 10, 13, 14], комахи домінують серед членистоногих, знайдених на некроорганіці.

Некробіонтні Diptera та Coleoptera використовують це середовище для здійснення життєвого циклу. Личинки мух – найголовніші комахи в даному процесі, які «відповідальні» за утилізацію м'яких некротканин [4, 11]. Хижаки та паразити головних комах некрокомплексу складають іншу групу некрофільних комах. Ці види з'являються при виникненні їх хазяїв. Інші безхребетні, що зустрічаються на трупі, можуть бути випадковими або гостьовими видами. Останні спостерігаються на трупі та навколо нього і використовують його тільки як розширення свого біотопу. Вони не розглядаються в сукцесіях розкладання трупів, лише як деяка функція вторинних хижаків перших двох груп [5, 9, 13, 14].

Колонізація трупа комахами залежить від багатьох чинників. Кожний географічний регіон характеризується своїми сезонними особливостями, температурою, вологістю, рослинністю, ґрунтом і екологічними умовами. Ці чинники впливають на видовий склад комах, тривалість їх розвитку, стадійність трупного розкладання. Тому необхідні детальні дослідження екології трупних комах у різних географічних регіонах. Для розуміння ролі, яку виконують комахи некрокомплексу як «інструменти» розкладання та маркери певної стадії цього процесу, необхідно проводити аналіз списків некрофільних комах із різних зонально-ландшафтних областей [3, 6].

Матеріали та методи дослідження

Дослідження сукцесійної динаміки ентомонекрофільного комплексу в різних за типом біогеоценозах степового Придніпров'я проводилися у літній період польового сезону 2008 року на моніторингових пробних ділянках, які відображають найбільш типові біогеоценози цього регіону (с. Андріївка, Новомосковський район, Дніпропетровська область) – штучні лісові дубові насадження на плакорі (пробна ділянка № 224), свіжа липо-ясенева діброва на схилі правого берега р. Самара (пробна ділянка № 207), степова цілина (пробна ділянка № 201).

Зоогенний опад використовували у вигляді трупів гризунів та птахів.

Комах некрокомплексу збирали вручну, за допомогою пінцетів, екстаустерів і ентомологічних сачків оригінальної мініконструкції. Використовували пастки Барбера різної модифікації з фіксатором (20 %-вий розчин *NaCl*, 4 %-вий розчин формаліну) або без фіксатора, і метод ручного розбирання підстилки та ґрунту безпосередньо під трупами тварин (розмір пробних ділянок – 0,5 м²). Отриманий матеріал фіксували у 70–90 %-вому спирті із додаванням гліцерину. Під час ручного розбирання безхребетних заморювали етиловим ефіром, хлороформом. Для обліку деяких груп герпетобіо застосовували специфічні методи фіксації з урахуванням особливостей покриву та структури тварин [7].

Результати та їх обговорення

У процесі досліджень було зареєстровано чотири стадії розкладання трупів тварин. У таблиці 1 наведено стадії розкладання некроорганіки і наявність представників ентомофауни некрокомплексу. Дослідження показали такі індикатори суцесійних змін. Стадія I розкладання некроорганіки характеризується наявністю мух родин: *Muscidae* (*Musca domestica*, *M. autumnalis*, *Muscina stabulans*), *Calliphoridae* (*Lucilia sericata*, *L. caesar*, *Caliphora vicina*). Причому на степовій цілині (на пробній ділянці № 201) *Musca autumnalis* з'являється першою на трупах, оскільки вона реєструється тільки тут і присутня на цій площі у великій чисельності. За нею одразу з'являється *Scatophaga stercoraria*, яка відвідує трупи протягом активних стадій розкладання, доки некроорганіка перебуває у вологому стані. У степу процес розкладання трупів тварин дуже інтенсивний, тому на I стадії між мухами *Muscidae* і *Calliphoridae* спостерігається боротьба за першість колонізації субстрату. Це проявляється гостро в етологічному аспекті: мухи зганяють одна одну із субстрату, перешкоджають самкам відкласти яйця. *Sarcophagidae* теж з'являються на першій стадії розкладання трупів. Але їх загальна чисельність у 1,5 раза менша за кількість *Muscidae* та *Calliphoridae*. Причому аналогічна поведінка спостерігається і у *Sarcophaga carnaria*,

Liosarcophaga portchinskyi та *Liosarcophaga similis* – відмічається міжвидова конкуренція за колонізацію трупів, оскільки представлені види всі наявні у липо-ясеневому біотопі. Це проявляється в зниженні вдвічі кількості імаго, зафіксованих наприкінці II стадії розкладання некроорганіки, порівняно з чисельністю мух із родин *Muscidae* та *Calliphoridae*.

Coleoptera на I стадії розкладання трупів тварин індикується представниками родини *Silphidae*, особливо роду *Nicrophorus*: *N. antennatus*, *N. germanicus*, *N. humator*, *N. fossor*, *N. investigator*, *N. vespillo*, *N. vespilloides*, а також представниками *Geotrupidae* – *G. stercorosus* та *Staphylinidae* – *Philonthus succiola*, *Ontholestes tessellatus*.

Стадія II – етап активного розкладання некроорганіки, індикується дрібними мухами родин *Phoridae*, *Heleomyzidae*, *Sepsidae* та *Fanniidae*. Ці дрібні мухи з'являються на трупах у відносно невеликих кількостях, віддаючи перевагу місцям затишним, на межах трупів із ґрунтом. Тут активність домінантних некробіонтних комах значно менша, адже діяльність личинок двокрилих зосереджена здебільшого усередині трупів, а некробіонтні твердокрилі (*Nicrophorus*) вже знаходяться під поверхневим шаром ґрунту під трупами. Представники *Geotrupidae* також занурюються у більш глибокі горизонти ґрунту під трупами з частинками некроорганіки. Зазначимо, що на цій стадії розкладання трупів тварин на них оселяються представники твердокрилих: *Histeridae* *Hister quadrimaculatus*, *H. quadrinotatus*, представниками *Silphidae* (*N. antennatus*, *N. germanicus*, *N. humator*, *N. fossor*, *N. investigator*, *N. vespillo*, *N. vespilloides*, *Oiceoptoma thoracicum*, *Silpha obscura*, *Thanatophilus sinuatus*), *Geotrupidae* (*Geotrupes spiniger*, *G. stercorarius*, *G. stercorosus*), з'являються *Onthophagus coenobita* (*Scarabaeidae*), *Philonthus politus*, *Ph. spinipes* (*Staphylinidae*).

Стадія III розкладання трупів тварин індикується появою мух із родини *Sphaeroceridae*. Залишаються наявні мухи родин: *Heleomyzidae* (липо-ясенева діброва, пробна ділянка № 207), *Phoridae* та *Sepsidae*. З двокрилих продовжують з'являтися імаго *Muscidae*. З родини *Calliphoridae* спостерігаються *Lucilia sericata*.

quadrinotatus, *H. quadrinotatus*, *Oiceoptoma thoracicum*, *Silpha obscura*, *Thanatophilus sinuatus*, *Geotrupes spiniger*, *G. stercorarius*, *G. stercorosus*).

3. Індикатори III стадії розкладання трупів – мухи Sphaeroceridae та жуки Dermestidae.

4. Індикаторами IV стадії розкладання некроорганіки виступають двокрили Sepsidae, Fanniidae, жуки *Philonthus succiola*, *Dermestes lanarius*, *D. undulatus*.

Література:

1. Булахов В. Л., Шульман М. В. Зоогенный опад как функциональный элемент в биогеоценотических процессах лесных экосистем степного Приднестровья. Біорізнноманіття та роль зооценозу в природних і антропогенних екосистемах: Матер. III Міжнар. наук. конф. Дніпропетровськ : ДНУ, 2005. С. 115–116.

2. Пахомов А. Е. Биогеоценотическая роль млекопитающих в почвообразовательных процессах степных лесов Украины. Днепрпетровск : ДНУ, 1998. Т. 2. 228 с.

3. Anderson G. S. Insect succession on carrion and its relationship to determining time of death. Byrd, Castner (Eds.) *Forensic Entomology : The Utility of Arthropods in Legal Investigations*. Boca Raton: CRC Press, 2000. P. 28–35.

4. Bourel B., Martin-Bouyer L., Hedouin V., Cailliez J.-C., Derout D., Gosset D. Necrophilous insect succession on rabbit carrion in sand dune habitats in northern France. *Journal of Medical Entomology*. 1999. Vol. 36. P. 420–425.

5. Catts E. P., Goff M. L. *Forensic entomology in criminal investigations*. *Annual Review of Entomology*. 1992. Vol. 37. P. 253–272.

6. Dillon L. C. *Insect succession on carrion in three biogeoclimatic zones of British Columbia*. Burnaby, BC : Simon Fraser University, 1997. P. 37–42.

7. Frouz J. *Changes in community of soil dwelling Diptera during secondary succession in old fields*. Thesis: Institute of Soil Biology Academy of Sciences of the Czech Republic. 1995. P. 47–60.

8. Greenberg B. Flies as forensic indicators. *Journal of Medical Entomology*. 1991. Vol. 28. P. 565–577.

9. Keh B. Scope and applications of forensic entomology. *Annual Review of Entomology*. 1985. Vol. 30. P. 137–154.

10. Lord W. D. Case histories of the use of insects in investigations. *Entomology and Death: A Procedural Guide*. Clemson, SC: JPS. 1990. P. 9–37.

11. Lord W. D., Burger J. F. Arthropods associated with harbor seal (*Phoca vitulina*) carcasses stranded on islands along the New England coast. *International Journal of Entomology*. 1984. Vol. 26. P. 282–285.

12. Louw S.v.d.M., Van der Linde T. C. Insects frequenting decomposing corpses in central South Africa. *African Entomologist*. 1993. Vol. 1. P. 265–269.

13. Payne J. A. A summer carrion study on the baby pig *Sus scrofa* L. *Ecology*. 1965. Vol. 46. P. 592–602.

14. Smith K. G. V. *A Manual of Forensic Entomology*. Trustees of the British Museum (Natural History). London. 1986. P. 32–55.

15. Tullis K., Goff M. L. Arthropod succession in exposed carrion in a tropical rainforest on Oahu Island, Hawaii. *Journal of Medical Entomology*. 1987. Vol. 24. P. 332–339.

SUCCESSION DYNAMICS OF ENTOMOFAUNA NECROPHILOUS COMPLEX IN FOREST AND STEPPE BIOGECENOSIS OF THE STEPPE DNEPER REGION

¹Shulman M. V., ²Pakhomov O. Y.

¹Dnipro State Agrarian and Economic
University,

²Oles' Honchar Dnipro National University
marishu@ukr.net

The corpse (zoogenic litter) is the heterogeneous resource in the ecosystem, organic additions to the environment which provides temporary and dynamic power supply for certain groups of organisms, such as bacteria and Arthropoda. Compared to other places of existence the corpse is a heterogeneous environment. Other types of habitat, similar to the corpse of decomposition processes in time and space are excrement, dead trees and mushrooms. Many arthropods performed the main role in the return of organic matter in ecosystems. Insects dominate among the arthropods found on necrotic organic matter.

Necrophilous Diptera and Coleoptera use this environment for the implementation life cycle. The larvae of flies are the most important insects in the process, which is responsible for the disposal

of soft necrotic tissues. Predators and parasites of the main necrophilous insects complex constitute the other group of necrophilous insects. These species appear in case of their hosts' presence. Insects' colonization of corpse depends on many factors. Each geographic region is characterized by its seasonal characteristics, temperature, humidity, vegetation, soil and environmental conditions. These factors affect the species composition of insects, the duration of their development, stages of cadaveric decomposition. Therefore, detailed studies of ecology of necrophilous insects complex in different geographical regions are highly needed.

Investigations are conducted in the forest and steppe biogeocenosis of the Steppe Dnieper region. As a zoogenic litter we have used the corpses of rodents and birds. During the studies were reported four stages of dead animals' decomposition. Each stage was characterized by the presence of certain groups of necrophilous entomofauna complex. As a result of research species-indicators of stages of the decomposition and recycling processes of animals' corpses were selected.

DOI <https://doi.org/10.26661/2312-2056/2019-24/1-11>

УДК 577.152.1+161.536:591.1

ВПЛИВ ВІКАСОЛУ НА ОКИСНО-ВІДНОВНІ ПРОЦЕСИ МІОКАРДУ ГУСЕЙ

¹Яковійчук О. В., ^{1,2}Данченко О. О., ²Данченко М. М.,

¹Федорко А. С., ¹Гапоненко Т. М.

¹*Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького*

²*Таврійський державний агротехнологічний університет
alex.yakov1991@gmail.com*

Застосування вікасолу прискорює енергетичні процеси в міокарді гусей, стимулює підвищення активності ензимів системи антиоксидантного захисту, зростання антиоксидантного статусу тканини та зниження вмісту вторинних продуктів розпаду ліпідів відносно контролю. Окрім 21-ої доби, де вміст ТБК-активних продуктів як у гомогенаті тканини, так і за ініціації ПОЛ зростає. Кореляційний і кластерний аналіз демонструє підвищення рівня узгодженості функціонування редокс-системи міокарду гусей за дії вікасолу.