

22. Żukowska G., Baran S., Wójcikowska-Kapusta A.: Właściwości kwasów huminowych gruntów rekultywowanych przy wykorzystaniu odpadów organicznych i ich wpływ na sorpcję WWA i metali ciężkich. Sprawozdanie z badań, AR Lublin, 2008.

Баран С., Жуковська Г., Вуйціковська-Капуста А., Весоловська-Добрук С. Бік-Малодзіньська М., Сомпор-Кулік М. Формування властивості осаду стічних вод з додаванням золи електростанції і мінеральної вати в процесі компостування

Досліджено зміни властивостей відкладів у процесі компостування комунального осаду стічних вод із додаванням золи від спалювання кам'яного вугілля. Дотримуючись окресленої мети дослідження, були реалізовані розчинення осаду стічних вод з очисних споруд комунальної у Стальовій Волі з додаванням різних відходів: золи від спалювання вугілля на електростанції Стальної Волі, що складається з вторсировинної мінеральної вати з сільськогосподарських культур в теплицях.

Вміст C_{org} у компостах, створених на основі осаду стічних вод і доповнених досліджуваними відходами, залежав від складу суміші і часу компостування. Значенням відношення C:N в отриманих компостах варіювалися від 13,53 до 16,93, що вказує на те, що після застосування досліджуваних компостів для створення добрива або рекультивації не повинно виникати перешкод в обміні азотистих сполук у ґрунтах. Величини засвоєних форм P, K, Mg у компостах залежала від їх типу. Максимальне значення було відзначено в осадомому компості. Вміст аналізованих важких металів був у кілька разів нижчим від значень, на які є літературні посилання. Відносно вищий (але несуттєво) вміст відзначено в осадомому компості.

Baran S., Żukowska G., Wójcikowska-Kapusta A., Wesolowska-Dobruk S., Bik-Malodzińska M., Sompor-Kulik M. Kształtowanie właściwości osadu ściekowego z dodatkiem popiołu z elektrowni i wełny mineralnej w procesie kompostowania

Celem niniejszych badań jest ocena zmian we właściwościach osadów w procesie kompostowania komunalnego osadu ściekowego z dodatkiem popiołów ze spalania węgla kamiennego. Uwzględniając nakreślony cel badań, realizowano kompostowanie osadu ściekowego z komunalnej oczyszczalni ścieków w Stalowej Woli z różnym dodatkiem odpadów: popiołu ze spalania węgla kamiennego w elektrowni Stalowa Wola i użytkowej wełny mineralnej z upraw pod osłonami.

Zawartość C_{org} w kompostach wytworzonych na bazie osadu ściekowego i dodatku badanych odpadów była uzależniona od składu mieszanki i czasu kompostowania. Wartości stosunku C:N w uzyskanych kompostach wahały się od 13,53 do 16,93, co wskazuje, że po zastosowaniu badanych kompostów do nawożenia lub rekuльтивації nie powinny wystąpić zakłócenia w przemianach związków azotowych w glebach. Zawartość przyswajalnych form P, K, Mg w kompostach była zależna od ich rodzaju. Najwyższe wartości stwierdzono w kompoście osadowym. Zawartość analizowanych metali ciężkich była kilkakrotnie niższa od wartości referencyjnych. Relatywnie nieco wyższe (ale nieistotnie) zawartości odnotowano w kompoście osadowym.

УДК 591.5:630:51-7

Доц. Т.І. Ковтун, канд. с.-г. наук –

Житомирський національний агроекологічний університет

ОСОБЛИВОСТІ ЕКОЛОГІЧНОЇ СТРУКТУРИ ПОПУЛЯЦІЙ СОВКОПОДІБНИХ (NOCTUOIDEA) НАПІВПРИРОДНИХ БІОТОПІВ ПРИМІСЬКОЇ ЗОНИ МІСТА ЖИТОМИР

Проаналізовано деякі параметри екологічної структури популяцій совкоподібних (*Noctuoidea*) напівприродних біотопів приміської зони Житомира: видовий склад та структура домінування. Виявлено, що видова структура *Noctuoidea* досліджуваного

району є достатньо збалансованою. Розраховано індекс подібності ентомофауни (за Серенсеном) та індекс домінування Бергера-Паркера для ентомофауни досліджуваних ділянок. Показано, що домінуючі види є практично однаковими на обох ділянках та становлять невелику частку від загальної чисельності ентомоценозу (28,4 % і 23,3 % відповідно).

Ключові слова: совкоподібні, екологічна структура, напівприродні біотопи, структура домінування, домінуючі види, ентомоценоз.

Постановка проблеми. Як відомо, згідно із законами екології, чинники довкілля впливають на біологічні системи сукупно через прямі, а частіше – опосередковані, зв'язки (Реймерс, 1990). На механізми формування напівприродних біотопів в останні роки впливають такі чинники, як: вилучення з обробітку орних земель, істотне зменшення обсягів використання засобів захисту рослин та тенденції до глобального потепління клімату. За цих умов відбувається перебування напівприродних фітоасоціацій (фітоценозів перелогів, лук, пасовищ, залишків природних екосистем). Перебудова фітоценозів через трофічні ланцюги призводить до зміни ентомоценозів цих екосистем. Так, потепління клімату оптимізує для комах характеристики екологічних чинників довкілля, сприяє їх розмноженню та поширенню (Л.А. Макарова, Г.М. Доронина, 1998; В.М. Чайка, 2001; J.G. Kingsolver, 1989). Окрім цього, вилучені з обробітку орні землі в процесі сукцесії перетворилися у широку екологічну нішу для багатьох багатоїдних та деяких спеціалізованих комах-шкідників. Процес вилучення землі з обробітку відбувається на тлі зменшення майже в 3-5 разів обсягів щорічних заходів із захисту рослин [2].

Отож, процес сукцесії, що відбувається в напівприродних біотопах, істотно впливає на екологічну структуру ентомокомплексів цих територій, значною та важливою складовою яких є надродина совкоподібні (*Noctuoidea*). Збалансованість екологічної структури популяцій цих метеликів є одним із важливих показників формування та функціонування таких екосистем. Враховуючи вище перелічені тенденції, стає зрозуміло актуальність досліджень екологічної структури ентомокомплексів напівприродних біотопів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Зміни екологічної структури комплексів совкоподібних під впливом різних антропогенних факторів вивчено в роботі У. Вініарська (1990) [4]. Відзначено, що з посиленням урбаністичного пресу відбуваються зміни видового складу, чисельності, структури домінування. У комплексах совок спостерігають зменшення кількості видів приблизно на 30 % за умови збереження домінуючої структури та 50 %-го збільшення чисельності таких комплексів. В останні десятиліття опубліковано роботи, що висвітлюють особливості екології та заходи боротьби із шкідливими совками (В.Ф. Дрозда, І.О. Горбатюк, 2009; Г.П. Козак, 2007). Велика кількість робіт щодо вивчення видового складу, поширення на території України, особливостей екології совок, належить З.Ф. Ключко [1]. Особливості динаміки чисельності багатоїдних совок в агроценозах Харківської області наведені в роботі Л.Я. Сіроус (2011). Отже, дослідження екології совкоподібних нечисленні та фрагментарні. Це зумовило необхідність проведення наших досліджень.

Постановка завдання. Метою досліджень було вивчення особливостей екологічної структури совкоподібних (*Noctuoidea*) напівприродних біотопів

приміської зони м. Житомир. Об'єктом досліджень були популяції совкоподібних (*Noctuoidea*) напівприродних біотопів приміської зони м. Житомир.

Результати дослідження. Дослідження проводили протягом трьох польових сезонів 2011-2013 рр. у районі с. Березівка, Житомирського району, Житомирської області. Були вибрані дві дослідні ділянки, на яких було обладнано постійні пункти обліку нічних метеликів за допомогою світлової пастки. Як джерело світла використовували люмінесцентні лампи потужністю 100W. Збір комах проводили 2 рази на місяць на кожній ділянці. Комах заморювали етилацетатом. Визначення совкоподібних проводили відповідно до загальноприйнятої міжнародної систематики (M. Fibiger, H. Nacker, 2004) [3].

Район зборів, що займає площу близько 5 га, знаходиться на східній околиці с. Березівка, на відстані 15 км від м. Житомир. У південному напрямку на відстані 1,5 км проходить міжнародна траса Київ – Чоп, у цьому ж напрямку на відстані 3 км розташований Березівський гранітний кар'єр. Ділянка № 1 – це сільськогосподарські угіддя, на яких вирощують переважно городину – картопля (*Solanum tuberosum* L.), кукурудза звичайна (*Zea mays* L.), помідор їстівний (*Lycopersicon esculentum* Mill), буряк звичайний (*Beta vulgaris* L.), морква посівна (*Daucus sativus* (Hoffm.) Roehl.), пшениця м'яка (*Triticum aestivum* L.), жито посівне (*Secale cereale* L.), овес звичайний (*Avena sativa* L.), горошок посівний (*Vicia sativa* L.), гарбуз звичайний (*Cucurbita pepo* L.). Ділянка №2 з початку 2000-х років не використовується під посадку сільськогосподарських культур, на ній епізодично ведеться викошування трави і випасання худоби. Таким чином, ділянка №1 – це типовий агроценоз, а ділянка №2 є прикладом напівприродного біотопу, де триває процес сукцесії. Порівняння екологічної структури популяцій совкоподібних даних ділянок і є основним завданням наших досліджень.

Насамперед проаналізували видовий склад совкоподібних досліджуваних ділянок. Результати аналізу представлені в табл. 1.

Табл. 1. Видовий склад популяцій совкоподібних досліджуваних ділянок

Родина	Підродина	Кількість видів			
		ділянка №1	домінування, %	ділянка №2	домінування, %
<i>Noctuidae</i>	<i>Noctuinae</i>	21	60,0	27	72,7
	<i>Condicinae</i>	1	2,9	-	
	<i>Cuculliinae</i>	1	2,9	1	2,7
	<i>Heliolithinae</i>	1	2,9	2	5,4
	<i>Acroneictinae</i>	2	5,8	-	
	<i>Eustrotiinae</i>	1	2,9	-	
	<i>Plusiinae</i>	3	8,7	3	8,1
	<i>Scoliopteryginae</i>	1	2,9	-	
	<i>Condicinae</i>	1	2,9	-	
	<i>Amphipyrynae</i>	-		1	2,7
	<i>Dilobinae</i>	-		1	2,7
<i>Notodontidae</i>	<i>Pygaerinae</i>	1	2,9	-	
<i>Erebidae</i>	<i>Hypeninae</i>	2	5,8	1	2,7
	<i>Erebinae</i>	-		1	2,7
Всього видів		35		37	

Як видно з табл. 1, кількість виявлених видів незначно переважає на ділянці №2. На обох ділянках за кількістю видів домінуючою є підродина *Noctuinae* (60 % і 72,7 % видів відповідно), субдомінуючою є підродина *Plusiinae* (8,7 % і 8,1 % видів відповідно). На ділянці №1 були виявлені представники 3 родин і 11 підродин, на ділянці №2 – представники 2 родин і 8 підродин.

Окрім цього, для досліджуваних ділянок розрахували індекс подібності ентомофауни (за Серенсоном) Q_s за формулою

$$Q_s = \frac{2 \times j}{a + b} \times 100\%$$

де: j – кількість загальних видів на ділянках, що порівнюються; a – кількість видів на ділянці №1; b – кількість видів на ділянці №2.

Кількість загальних видів на ділянках, що порівнюються, становила 19, кількість видів на ділянці №1 дорівнює 35, а на ділянці №2-37. Таким чином, індекс подібності ентомофауни (за Серенсоном) дорівнює 52,8 %.

Отже, аналіз видового складу популяцій *Noctuoidea* досліджуваних ділянок свідчить про приблизно однакову видову різноманітність фауни цих метеликів. Водночас, значення індексу подібності (52,8 %) свідчить про те, що лише приблизно половина виявлених видів є спільною для обох ділянок, незважаючи на те, що вони розташовані на відносно невеликій відстані одна від одної (1,5 км). Цей факт може свідчити про те, що майже 10-річне вилучення зі сільськогосподарського користування ділянки №2 призвело до істотних змін фітоценозу цієї ділянки, що веде до трансформації ентомокомплексу совкоподібних даної ділянки.

Наступним етапом роботи був розгляд структури домінування в ентомокомплексах *Noctuoidea* досліджуваних ділянок. Дані про це наведені в табл. 2.

Кількість особин наводиться за результатами ловів у 2013 р. Як видно з цієї таблиці на ділянці №1 домінантним видом є Вусатка хмелева (*Hypena rostralis* L.) (6,8 %), субдомінантними видами є Совка гамма (*Autographa gamma* L.) (6,0 %), а також Совка оклична (*Agrotis exclamatoris* L.), Совка смугаста бліда (*Mythimna pallens* L.) та Совка бавовникова (*Helicoverpa armigera* Hubner) (5,2 %).

На ділянці №2 домінантним видом є Совка гамма (*Autographa gamma* L.) (7,1 %), а субдомінантними – Совка оклична (*Agrotis exclamatoris* L.), Совка бавовникова (*Helicoverpa armigera* Hubner) та Совка смугаста бліда (*Mythimna pallens* L.) (5,4 %). Структура домінування на обох ділянках є достатньо збалансованою, тобто домінуючі види становлять невелику частку від загальної чисельності ентомоценозу (28,4 % і 23,3 % відповідно). Окрім цього, домінуючі види є однаковими на обох ділянках, за виключенням Вусатки хмелевої, що домінує на ділянці №1.

Важливим моментом є те, що всі види-домінанти, за виключенням Совки гамми, є або небезпечними шкідниками культурних рослин, які масово розмножуються в Україні, або звичайними шкідниками культурних рослин. Якщо врахувати той факт, що на вилучених із сільськогосподарського користування землях значно розширюється екологічна ніша для таких комах, то на цей факт варто звернути особливу увагу.

Табл. 2. Структура домінування в ентомокомплексах совкоподібних досліджуваних ділянок

Вид	Ділянка №1		Ділянка №2	
	чисельність, особин	домінування, %	чисельність, особин	домінування, %
Совка оклична (<i>Agrotis exclamationis</i> L.)	6	5,2	6	5,4
Совка бавовникова (<i>Helicoverpa arminera</i> Hubner)	6	5,2	6	5,4
Совка капустия (<i>Mamestra brassicae</i> L.)	4	3,4	-	-
Совка зубчаста (<i>Hada plebeja</i> L.)	3	2,6	-	-
Подвійка синьоголова (<i>Diloba caeruleocephala</i> L.)	5	4,3	5	4,5
Совка золотиста малинова (<i>Xanthia icteritia</i> Hufnagel)	4	3,4	-	-
<i>Amphipoea oculacea</i> L.	3	2,6	-	-
Совка озима (<i>Agrotis segetum</i> [Denis & Schiffermuller])	5	4,3	5	4,5
Вусатка хмелева (<i>Hypena rostralis</i> L.)	8	6,8	-	-
Совка гамма (<i>Autographa gamma</i> L.)	7	6,0	8	7,1
Металовидка стенохризис (<i>Diachrysis stenochrysis</i> Warren)	5	4,3	4	3,6
Совка лутинова велика (<i>Trachea atriplis</i> L.)	5	4,3	5	4,5
Совка смугаста біла (<i>Mythimna pallens</i> L.)	6	5,2	6	5,4
Стрічкарка вербова (<i>Catocala electa</i> Vieweg)	-	-	5	4,5
Всього, особин	116		112	

Окрім цього, для досліджуваних ентомокомплексів розрахували індекс домінування Бергера-Паркера *d* за формулою

$$d = \frac{N_{(max)}}{N}$$

де $N_{(max)}$ – чисельність домінуючого виду; N – загальна чисельність ентомокомплексу. Результати розрахунків наведені в табл. 3.

Табл. 3. Значення індексу домінування Бергера-Паркера на досліджуваних ділянках

Ділянки	$N_{(max)}$	N	d
№1	8	116	0,068
№2	8	112	0,071

Як видно з табл. 3, величини індексу домінування Бергера-Паркера незначно відрізняються на досліджуваних ділянках та приймають відносно невеликі значення. Це ще раз доводить той факт, що структура домінування досліджуваних ентомоценозів є достатньо збалансованою.

Висновки:

1. Видова структура *Noctuoidea* досліджуваного району є достатньо збалансованою.
2. Кількість виявлених видів незначно переважає на ділянці №2. На обох ділянках за кількістю видів домінуючою є підродина *Noctuinae* (60 % і 72,7 % видів відповідно), субдомінуючою є підродина *Plusiinae* (8,7 % і 8,1 % видів відповідно).
3. Значення індексу подібності (52,8 %) свідчить про те, що лише приблизно половина виявлених видів є спільною для обох ділянок, незважаючи на те, що вони розташовані на відносно невеликій відстані одна від одної (1,5 км).

4. Структура домінування на обох ділянках є достатньо збалансованою, тобто домінуючі види становлять невелику частку від загальної чисельності ентомоценозу (28,4 % і 23,3 % відповідно).
5. Усі види-домінанти, за виключенням Совки гамми, є або небезпечними шкідниками культурних рослин, які масово розмножуються в Україні, або звичайними шкідниками культурних рослин.

Література

1. Ключко З.Ф. Совки України / З.Ф. Ключко. – К. : Вид-во В. Раєвського, 2006. – 248 с.
 2. Федоренко В.П. Потепління і фітосанітарний стан агроценозів / В.П. Федоренко, В.М. Чайка, О.В. Бакланова та ін. // Карантин і захист рослин. – 2008. – № 5. – С. 2-5.
 3. Fibiger M. Systematic list of the *Noctuoidea* of Europe (*Notodontidae*, *Nolidae*, *Arctiidae*, *Lymantriidae*, *Erebidae*, *MicroNoctuidae*, and *Noctuidae*) / M. Fibiger, H. Hacker. – Esperiana, 2004. – Vol. 11. – Pp. 83-172.
 4. Winiarska Y. Impact of settlement pressure of communities of noctuid moths (Lepidoptera, *Noctuidae*) in linden oak-horn-beam forests on Mazovian Lowland / Y. Winiarska // *Fragm. Faun.* – 1990. – Vol. 34, № 1-5. – Pp. 61-70.

Ковтун Т.И. Особенности экологической структуры популяций совкообразных (*Noctuoidea*) полуприродных биотопов пригородной зоны города Житомир

Проанализированы некоторые параметры экологической структуры популяций совкообразных (*Noctuoidea*) полуприродных биотопов пригородной зоны Житомира: видовой состав и структура доминирования. Выявлено, что видовая структура *Noctuoidea* исследуемого района является достаточно сбалансированной. Рассчитаны индекс сходства энтомокомплексов (по Серенсену) и индекс доминирования Бергера-Паркера для энтомофауны исследуемых участков. Показано, что доминирующие виды практически одинаковы на обоих участках и составляют небольшую часть от общей численности энтомоценоза (28,4 % и 23,3 % соответственно).

Ключевые слова: совкообразные, экологическая структура, полуприродные биотопы, структура доминирования, доминирующие виды, энтомоценоз.

Kovtun T.I. Features of the ecological structure of noctuid moth populations (*Noctuoidea*) of seminatural biotope of Zhytomyr suburbs

Some parameters of environmental population structure of noctuid moth (*Noctuoidea*) of semi-natural biotopes of Zhytomyr suburbs such as species composition and dominance structure have been analyzed. It has been detected that the species structure of *Noctuoidea* study area is sufficiently balanced. The index of similarity of entomofauna (by Serensen) and Berger – Parker index of dominance for entomofauna of areas that were studied are calculated. It is shown that the dominant species are practically identical in both areas and constitute to a small fraction of the total entomocoenosis (28.4 % and 23.3 % respectively).

Keywords: noctuid moth, ecological structure, seminatural biotope, the structure of domination, dominant species, entomocoenosis.

УДК 5(069):504.054

Доц. Л.М. Ковалів, канд. біол. наук – Львівський НУ ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гюсцицького

ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ У ЦЕМЕНТНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Розглянуто екологічні ризики підприємств цементного виробництва, їх техногенний стан, рівень забруднення повітря і ґрунту та окремі шляхи утилізації відходів. На більшості підприємств здійснюється очистка димових газів в електрофільтрах, але їх ефективність низька через фізичну і моральну застарілість. Величини викидів не завжди відповідають європейським нормам. Виробництво цементу більше пов'язане з еко-