

**БІОЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ОПАДО-ПІДСТИЛКОВОГО БЛОКУ
ТА ҐРУНТОВА ФАУНА БЕЗХРЕБЕТНИХ ЛІСОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ
ПРИСАМАР'Я ДНІПРОВСЬКОГО**

Дніпропетровський національний університет

Представлені матеріали щодо впливу біотичної енергії опадо-підстилкового блоку на видове різноманіття, чисельність та біомасу ґрунтової фауни в лісових біогеоценозах степової зони України (на прикладі Присамар'я). Показано, що збільшення запасів біоенергетичного потенціалу опадо-підстилкового блоку в одних і тих самих екологічних умовах викликає збільшення видового різноманіття чисельності і біомаси ґрунтової фауни.

Ключові слова: мезофауна, едафотоп, біорізноманіття.

I. I. Kolosova

Dnipropetrovsk National University

**BIOENERGY POTENTIAL OF THE OPAADO-COVERING BLOCK AND EDAPHIC FAUNA
OF INVERTEBRATES IN FOREST BIOGEOCENOSSES OF PRISAMARJE DNIPROVSKOE**

The results of investigations of influence biotic energy of abscission bedding of leaves on biovariety, population and fauna biomass in the forest biogeocenosis in the steppe zone of Ukraine are given in this article. It has been shown that the augmentation bioenergetics potential in the same ecological conditions are increase in the numbers, biovariety and soil fauna biomass.

Key words: mesofauna, edaphotop, biodiversity.

Вивчення взаємозв'язків різних блоків екосистем та їх роль у формуванні біогеоценоценозів є складовою частиною в пізнанні організації структурно-функціональних особливостей екосистем. Насамперед це стосується тих компонентів і блоків екосистем, які знаходяться в основі організації екосистем і є пускові механізми кругообігу речовин та потоку енергії. Саме до таких компонентів належить опадо-підстилковий блок та ґрунтова фауна, тісно пов'язані між собою у формуванні як ґрунтового біорізноманіття, так і швидкості мінералізації залежно від складу зоодеструкторів.

Опадо-підстилковий блок обумовлює важливі біогеоценоценозні процеси – обмінні, гумусоутворення, кругообіг речовин, потік енергії, формування біотичного різноманіття. Як місце локалізації блоку детритної трансформації підстилка трансформує енергію і є сполучна ланка між екотопом та біоценозом. Щорічне збагачення її та звільнення накопиченої енергії фотосинтезуючим блоком створює особливий мікроклімат, що забезпечує екологічні умови багатьом елементам зооценозу.

Підстилка виконує захисну функцію у збереженні різноманіття ґрунтової фауни безхребетних, що особливо важливо для степових лісів з різними коливаннями температури і гідрологічним режимом едафотопу. Це, у свою чергу, обумовлює її зоодеструкцію та прискорення обмінних процесів і кругообігу речовин (Травлев, 1961; Зонн, 1964; Стриганова, 1975; Риклефс, 1979). Цьому аспекту присвячено багато досліджень, що характеризують опадо-підстилковий блок і його біоенергетичний потенціал як біогеоценоценозний елемент у формуванні масштабів і потоків енергії у системі (Елленберг, 1973; Карпачевський, 1977; Гришина, 1983; Стриганова, 1971, 1980; Одинак, 1992; Колосова, 2000).

Однак до цього часу взаємозв'язки біоенергетичного потенціалу з біогенними елементами досліджені недостатньо, особливо взаємодія опадо-підстилкового блоку з ґрунтовим зооценозом в екстраординарних лісових екосистемах, якими є степові ліси. У зв'язку з цим наша робота була присвячена вивченню взаємозв'язків опадо-підстилкового блоку з різноманіттями і структурою ґрунтової фауни безхребетних.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Методологічною основою організації і проведення дослідження було вчення про біогеоценоз В. М. Сукачова (1964), закономірності формування взаємозв'язків едафотопу і лісових екосистем в умовах степу, установлені А. П. Травлеєвим (1972), та розроблена О. Л. Бельгардом (1950; 1971) типологія лісових екосистем степової зони.

© Колосова І. І., 2004

Дослідження проводилися на ділянках Присамарського біосферного стаціонару ДНУ. Обрано три лісові біогеоценози – штучне дубове насадження на плакорі, липово-ясеневі діброви в центральній заплаві та сухуватий бор на арені. У кожній екосистемі підбиралися місця з різним енергетичним потенціалом опадо-підстилкового блоку. Уміст енергії в опадо-підстилковому блоці визначався експериментально. Польовий матеріал висушувався при температурі +80°С. Пресовані таблетки розтертої маси підстилки (Носовская, Ковалев, 1976) аналізувалися на калориметрі КЛ-5 (Phillipson, 1971). Кількісний склад ґрунтової фауни безхребетних вивчався методами зооекологічних досліджень безхребетних (Гиляров, 1975; Гельцер, 1980). У роботі використані матеріали щодо формування та розподілу ґрунтових безхребетних, одержаних групою ґрунтових зоологів Комплексної експедиції ДНУ (Пилипенко, 1975; Булик, 1977).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Установлено, що найбільший біоенергетичний потенціал опадо-підстилкового блоку акумулюється в борових екосистемах, удвічі менший – у заплавних дібровах, незначний – у штучних дубняках. У кожному біогеоценозі біоенергетичний потенціал опадо-підстилкового блоку характеризується мозаїчністю показників, які залежать від парцелярної структури біогеоценозу і потужності опаду та підстилки (Колосова, 1998).

На формування фауни найпростіших мають вплив багато екологічних чинників, насамперед тип біогеоценозу з його ступенем вологості та зімкнутості крони дерев, типом ґрунтів, структура деревостану. Так, найбагатший видовий склад виявлено в заплавних дібровах (9 видів), менший – у штучних дубових насадженнях (6 видів), найменший – у сухуватих аренних борах (5 видів) (табл. 1).

Таблиця 1

Біоенергетичний потенціал опадо-підстилкового блоку, видове різноманіття та кількісний склад раковинних амеб у лісових екосистемах Присамар'я

№ пробної площі	Біогеоценоз	Запаси енергії підстилки на різних ділянках, ккал/м ²	Кількість видів	Чисельність, тис. екз./м ²
209	Центрально-заплавна липово-ясеневі діброви	1774	5	61,3
		4140	7	184,1
		5914	9	223,2
224	Штучний дубняк на плакорі	1382	2	0,6
		3525	5	1,3
		4607	6	1,6
211	Сухуватий бір на арені	6792	2	11,2
		15847	4	36,8
		22638	5	44,2

За кількісним складом найбільш багаті на фауну найпростіших заплавні діброви (170 тис. екз./м²), менш багаті – аренні бори (до 30 тис. екз./м²), найменш – штучні дубові насадження на плакорі. Водночас у межах одного лісового біогеоценозу на різних ділянках системи виявлені значні коливання кількісного складу тварин.

При більш-менш рівних екологічних умовах щодо типу ґрунтів, зімкнутості крон дерев, трав'яного покриву та гідрологічних особливостей указане коливання показників пов'язане з запасами підстилки та її біоенергетичним потенціалом. У різних місцях, що відрізняються між собою біоенергетичним потенціалом опадо-підстилкового блоку, утворюється пряма залежність між указаним обсягом потенціалу і видовим складом найпростіших ґрунтових тварин. У заплавній діброві на ділянках з найбільшим біоенергетичним потенціалом опадо-підстилкового блоку виявлена найбільша видова різноманітність і найбільший кількісний склад тварин – 9 видів з чисельністю 223,2 тис. екз./м². Зменшення енергетичного потенціалу підстилки на 30% викликало збіднення видового різноманіття в

1,8 рази, а чисельність – у 1,2–3,0 рази. Максимальні показники спостерігаються при різкому зменшенні енергетичної потужності підстилки (табл. 1).

У штучних дубових насадженнях із зменшенням енергетичних показників у 1,3 і 3,3 рази видове різноманіття і кількісний склад найпростіших збіднюється відповідно в 1,2 і 3,0; 1,2 і 2,7 рази.

В аренних борах – відповідно до змін потужності енергії у 1,4 і 3,3 рази – видовий і кількісний склад безхребетних тварин збіднюється відповідно в 1,25; 2,5 і 4 рази.

Запаси потенціалу біотичної енергії опадо-підстилкового блоку обумовлюють видовий склад та чисельність безхребетних – ґрунтової мезофауни (табл. 2).

Таблиця 2

Запаси енергетичної потужності опадо-підстилкового блоку та деякі характеристики ґрунтової мезофауни в лісових екосистемах Присамар'я

№ пробної площі	Біогеоценоз	Запаси енергії в різних ділянках, ккал/м ²	Кількість видів	Чисельність, екз./м ²	Біомаса, г/м ²
209	Центрально-заплавна липово-ясенева діброва	1774	13	67,2	21,4
		4140	19	80,7	27,2
		5914	27	116,3	33,5
224	Штучний дубняк на плакорі	1382	14	12,4	3,1
		3525	17	18,9	3,8
		4607	22	44,0	4,7
211	Сухуватий бір на арені	6792	9	12,4	0,9
		15847	12	18,9	6,7
		22638	18	29,3	14,2

При максимальних показниках запасу біотичної енергії в підстилці кожного типу лісового біогеоценозу видовий склад ґрунтової мезофауни найбільш багатий: у заплавних дібровах – 27, штучних дубняках – 22, аренних борах – 18 видів. При зменшенні енергетичної потужності підстилки в центральній заплаві відповідно в 1,4 і 3,3 рази видове різноманіття ґрунтової мезофауни збіднюється в 1,4 і 2,1 рази. У штучних дубових насадженнях при зниженні енергетичної потужності в 1,3 і 3,3 рази видове різноманіття збіднюється в 1,3 і 1,6 рази. В аренних борах відповідно до знижень енергетичного потенціалу в 1,4 і 3,3 рази видове різноманіття мезофауни збіднюється в 1,5 і 2,0 рази.

Взаємовідношення чисельності та біомаси ґрунтової мезофауни з енергетичною потужністю опадо-підстилкового блоку виявляють подібну залежність. При максимальній кількості енергії підстилки утворюється найбільша чисельність і біомаса тварин: у заплавних дібровах – 116,3 екз./м² з біомасою 33,5 г/м²; штучних дубняках – 44,0 екз./м² і 4,7 г/м², аренних борах – 29,3 екз./м² і 14,2 г/м². При зменшенні ступеня потужності енергетичного потенціалу підстилки ці показники зменшуються: у заплавної діброві – чисельність – в 1,4 та 1,7 рази, біомаса – в 1,2 та 1,6 рази, у штучних дубняках – відповідно в 1,2 і в 1,7 та в 1,2–1,5 рази, в аренних борах – в 1,6 і 2,1 та в 2,1 і в 15,8 рази.

ВИСНОВКИ

У лісових біогеоценозах, що функціонують в умовах степу, біоенергетичний потенціал опадо-підстилкового блоку має прямі взаємовідношення до формування біорізноманіття, чисельності і маси ґрунтової фауни. Загальною закономірністю є однотипна реакція різних за систематичними ознаками та рівнем еволюційного розвитку тварин на енергетичну потужність опадо-підстилкового блоку в одних і тих самих системах. Це свідчить про визначальну роль біотичної енергії підстилки у формуванні загального біорізноманіття фауни безхребетних в лісових екосистемах.

* * *

Автор висловлює подяку студентам-зоологам під керівництвом кандидата біологічних наук Ю. Б. Смірнова, які брали активну участь в організації і проведенні досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Бельгард А. Л. Лесная растительность юго-востока Украины. – К.: КГУ, 1950. – 264 с.
- Бельгард А. Л. Степное лесоведение. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 336 с.
- Булик И. К. К фауне раковинных корненожек почв лесных биогеоценозов Присамарья // Вопросы степного лесоведения и охраны природы. – Д.: ДГУ, 1977. – Вып. 7. – С. 98-101.
- Гиляров М. С. Учет крупных беспозвоночных (мезофауна) // Методы почвенно-зоологических исследований. – М.: Наука, 1975. – С. 12-29.
- Гельцер Ю. Г. Методы изучения почвенных простейших. – Ленинград: Наука. – С. 154-164.
- Гришина Л. А. Роль подстилки как генетического горизонта // Роль подстилки в лесных биогеоценозах. – М.: Наука, 1983. – С. 48-49.
- Зонн С. В. Почва как компонент лесного биогеоценоза // Основы лесной биогеоценологии. – М.: Наука, 1964. – С. 372-454.
- Карпачевский Л. О. Пестрота почвенного покрова в лесных биогеоценозах. – М.: Наука, 1977. – 312 с.
- Колосова И. И. Биоэнергетические особенности опадо-подстилочного блока лесных биогеоценозов Присамарья // Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель. – Д.: ДДУ, 1998. – С. 83-89.
- Колосова І. І. Роль біоенергетичного потенціалу опадо-підстилкового блоку в формуванні біорізноманіття едафотопу в лісових біогеоценозах Присамар'я // Вісник Дніпропетровського університету. Сер. Біологія. Екологія. – Д.: ДНУ, 2000. – С. 80-85.
- Носовская Н. М., Ковалев О. М. Об энергетических особенностях органического опада и подстилки лесных биогеоценозов дубрав среднего течения р. Самары Днепровской // Вопросы степного лесоведения. – Д.: ДГУ, 1976. – С. 56-67.
- Одинак Я. П. Лесные экосистемы верховья бассейна Днестра, их структурно-функциональная организация и роль в биогеоценозном покрове: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Д., 1992. – 63 с.
- Пилипенко А.Ф. Закономерности формирования почвенной мезофауны в искусственных насаждениях на Днепропетровщине // Вопросы степного лесоведения и охраны природы. – Д.: ДГУ, 1975. – С. 197-204.
- Рикфлес Р. Основы общей экологии. – М.: Мир, 1979. – 424 с.
- Стриганова Б. Р. Сравнительная характеристика деятельности разных групп животных в процессах разложения лесной подстилки // Экология. – 1971. – № 4. – С. 36-43.
- Стриганова Б. Р. Роль почвенных животных в процессе разложения растительных остатков // Проблемы почвенной зоологии: Материалы Всесоюзн. совещ. – Вильнюс, 1975. – С. 32-35.
- Стриганова Б. Р. Питание почвенных сапрофагов. – М.: Наука, 1980. – 243 с.
- Сукачев В. Н. Основные понятия лесной биогеоценологии // Основы лесной биогеоценологии. – М.: Наука, 1964. – С. 5-34.
- Травлеев А. П. Лесная подстилка как структурный элемент искусственного лесного сообщества в степи: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Д., 1961. – 18 с.
- Травлеев А. П. Взаимодействие растительности с почвами в лесных биогеоценозах настоящих степей Украины и Молдавии: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Д., 1972. – 49 с.
- Phillipson J. Other Arthropods // Methods of Study in Quantitative Soil Ecology. – Oxford, 1971. – P. 262-287.

Надійшла до редколегії 06.10.03