

2. Анучин Н.П. Лесная таксация / Анучин Н.П. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 512 с.
3. Генсирук С.А. Охрана лесных экосистем / Генсирук С.А., Гайдарова Л.И. – К.: Урожай, 1984. – 187 с.
4. Екологічна оптимізація рекреаційного використання гірських лісів Криму: [Методичні рекомендації / під ред. академіка УААН О.І. Фурдичка]. – К.: ДІА, 2010. – 22 с.
5. Летопись природы Ялтинского природного горно-лесного заповедника – Т. 17-31. – 1996–2010.
6. Лес и здоровье человека / [Маргус М.М., Имелик О.И., Сарв И.Ф., Янес Х.Я.]. – М.: Лесн. пром-сть, 1979. – 112 с.
7. Рубцов М.В. Классификация функций и роли леса / Рубцов М.В. // Лесоведение. – 1984. – № 2. – С. 3–9.

Рассмотрены особенности состояния и современного этапа социально-экономического использования естественных лесов сосны Южного Крыма. Показано, что в настоящее время наиболее важной задачей является оценка и анализ эффективности применяемых методов ведения лесного хозяйства, охраны и восстановления естественных древостоев сосны региона.

Сосновые леса, социально-экономические функции, охрана, восстановление.

The features state and present stage of socio economic use of natural woods pine of Austral Crimea are considered. It is shown, that now most important problem is the assessment and analysis of efficacy used methods of conducting a wood facilities, preservation and regeneration of natural stands trees pine of region.

Pine woods, socio economic functions, preservation, regeneration.

УДК 574.4 : 631.46

ТРАНСФОРМАЦІЯ УГРУПОВАНЬ БЕЗХРЕБЕТНИХ У СМЕРЕЧНЯКАХ БОРИНСЬКОГО ЛІСНИЦТВА (ВЕРХНЬОДНІСТРОВСЬКІ БЕСКИДИ)

**М.П. Козловський, доктор біологічних наук
В.І. Яворницький, молодший науковий співробітник
Інститут екології Карпат НАН України
В.О. Крамарець, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
І.П. Мацяx, аспірант*
Національний лісотехнічний університет України**

Наведено результати досліджень ґрунтової мезофауни, мікроартропод, ґрунтових нематод у вологій мезотрофній буковій яличині та похідному буковому смеречняку. У буковому смеречняку порівняно з буко-

*Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук В.О. Крамарець
© М.П. Козловський, В.І. Яворницький, В.О. Крамарець, І.П. Мацяx, 2012

вою яличиною збіднюється видове різноманіття ґрунтових безхребетних як в межах окремих таксономічних груп, так і загалом. Відбувається перерозподіл використання енергії окремими таксономічними і трофічними групами безхребетних, зокрема зменшується споживання енергії сапробіонтними видами та збільшується фітофагами.

Похідні смеречняки, ґрунтова мезофауна, мікроартроподи, ґрунтові нематоди.

Формування патологічних процесів у похідних смерекових лісостанах, які зростають на місці буково-ялицевих лісів проявляється у складній взаємодії природних чинників і патогенних організмів. Смерека – типовий бореальний вид, який негативно реагує на вплив сухого повітря та, особливо інтенсивно, на пересушування верхніх горизонтів ґрунту, в яких розташована поверхнева коренева система цієї породи.

Погіршення перебігу фізіологічних процесів різко зменшує опірність смереки до проникнення в кореневі системи міцелію грибів-паразитів, зокрема кореневої губки та опенька, які дуже швидко поширюються при контакті коріння заражених та здорових дерев. Сприяє формуванню та розвитку вогнищ корневих гнилей також і діяльність фітонематод у ґрунті – постійні пошкодження корневих систем створюють сприятливі умови для проникнення міцелію патогенних грибів. Водночас ослаблення смереки приваблює до таких дерев комах-ксилофагів, живлення яких у кілька разів прискорює інтенсивність всихання дерева. Особливої гостроти процесам всихання похідних смерекових лісостанів надають погодні умови останніх років: суха, жарка погода в кінці весни та на початку літа, посушливі періоди в літній період, малосніжні зими, що призводить до зниження стійкості смереки і суттєво посилює патогенність гетеротрофного комплексу живих організмів.

ґрунтові безхребетні тварини відіграють значну роль у функціонуванні лісових екосистем. Найсуттєвіше вони впливають на два основні процеси в екосистемі: розклад відмерлої органіки та продуктивність рослин. У межах типу біогеоценозу формується властивий лише для нього певний видовий склад ґрунтових тварин (сапрофагів, фітофагів, хижаків), на основі якого виникає первинне угруповання з характерним співвідношенням трофічних груп і взаємозв'язками з іншими компонентами екосистеми. У практиці лісового господарства найчастіше ми маємо справу з штучно сформованими лісовими культурами, в яких відбувається трансформація всього комплексу ґрунтових безхребетних тварин [2].

Мета роботи – проаналізувати зміни, які відбуваються в угрупованнях ґрунтових тварин у похідних смерекових лісах порівняно з умовно корінними лісами регіонального ландшафтного парку «Надсянський» (Верхньодністровські Бескиди), який входить до міжнародного трилатерального біосферного заповідника «Східні Карпати». Дослідження провели у лісових екосистемах Боринського лісництва (державне підприємство «Боринське лісове господарство»), зокрема у вологій мезотрофній буковій яличині, а також похідному буковому смеречняку, створеному на її місці.

Матеріал і методика досліджень. Облік ґрунтової мезофауни проводили методом пошарового викопування і ручного розбору ґрунтових проб, мікроартропод за допомогою термоелектора, фітонематод – модифікованим лійковим методом Бермана [5]. Розбір зразків підстилки і вибірку тварин із неї здійснювали в лабораторних умовах за допомогою колонки ґрунтових сит. Первинну обробку тварин здійснювали згідно із загальноприйнятими у ґрунтовій зоології методиками. Для загальної характеристики нематодних угруповань використовували поділ фітонематод на трофічні групи за класифікацією G. W. Yeates, T. Bongers et al. [4].

Узагальнені показники потоку енергії через угруповання ґрунтових тварин отримували шляхом сумування цих показників у межах окремих трофічних груп ґрунтових безхребетних (фітофаги, сапрофаги, хижаки). Розрахунки в окремих трофічних групах виконували спочатку для таксономічних груп, з урахуванням розрахункових формул використання енергії окремими розмірними групами [3].

Дослідження проводилися на двох пробних площах, закладених у Боринському лісництві Державного підприємства «Боринське лісове господарство» (табл. 1).

1. Таксаційна характеристика пробних площ

№ пробної площі	Місце-знаходження		Площа, га	Тип лісу	Склад насадження	Вік, р.	Середні		Бонітет	Повнота	Запас насадження, м ³ /га
	квартал	виділ					діаметр, см	висота, м			
1	19	9	0,4	волога буково-	7Яц2Бк1См	95	45,8	31,2	I ^a	0,89	712
2	19	10	0,25	ялинова яличина	6См2Бк1Яц1Врб	50	20,2	16,0	I	0,79	259

В умовно-корінному лісостані з перевагою в складі ялиці білої закладена пробна площа 1. Вона розташована на схилі Пн-Сх експозиції крутістю 15°. Висота над рівнем моря – 685 м. У трав'яному покриві – типові види вологої буково-ялинової яличини: *Aegopodium podagraria* L., *Impatiens noli-tangere* L., *Carex pilosa* Scop., *Rubus hirtus* Waldst. & Kit., *Rubus serpens* Weihe ex Lej. &

Court., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Dryopteris dilatata* (Hoffm.) A. Gray, *Athyrium filix-femina* (L.) Roth ex Mert., *Veronica officinalis* L., *Actaea spicata* L., *Sanicula europaea* L. та ін. Зімкнутість трав'яного вкриття – 80 %.

Пробна площа 2 закладена в розташованому поряд похідному смеречняку з участю в складі деревостану бука звичайного. Насадження штучного походження створене садінням смереки та бука рядами, ялиця та верба – природного походження. Деревостан на ПП-2 зімкнутий, проективне вкриття трав'яного ярусу 3 %. Тут виявлено всихання ялини, кількість сухостою становить 15 % від загального запасу.

Результати досліджень. Угрупування мезофауни яличини утворене представниками з 10 таксонів (табл. 2). Домінантами за чисельністю є дощові черви (46 %), багатоніжки-кістянки (22 %), павуки (11 %), мокриці і личинки совок (по 6 %). Загальна чисельність представників мезофауни становить 196 особин з масою 22,17 г/м², ними споживається за добу 2368 Дж енергії.

У похідному смеречняку угрупування цієї групи також утворене представниками 10 таксонів. Так само, як і у корінній екосистемі домінують дощові черви, проте їх частка зменшується до 26 %, багатоніжки-кістянки становлять 33 %, проте зникають мокриці багатоніжки-геофіліни, личинки совок. З'являються у структурі стафіліни (11 %), туруни (7 %), молюски родини *Clausiliidae* (7 %), двопарноногі багатоніжки родини *Julidae* (4%). Тут чисельність цих тварин значно більша – 432 особини, проте маса становить лише 14,32 г/м², що на 35% менше, ніж у яличині, і споживають вони за добу 2080 Дж енергії.

2. Показники угруповань ґрунтової мезофауни у вологій мезотрофній буковій яличині та похідному буковому смеречняку

Таксономічна, трофічна група	ПП-1, букова яличина			ПП-2, буковий смеречняк		
	Чисельність, особин/м ²	Маса, г/м ²	Споживання енергії за добу, Дж/м ²	Чисельність, особин/м ²	Маса, г/м ²	Споживання енергії за добу, Дж/м ²
Сапрофаги						
<i>Lumbricidae</i>	90	20,05	2017	112	9,60	1226
<i>Oniscoidea</i>	11	0,13	27	–	–	–
<i>Julidae</i>	–	–	–	16	1,60	197
<i>Tipulidae</i> (lar.)	5	0,80	87	–	–	–
<i>Clausiliidae</i>	–	–	–	32	0,48	95
Хижак						
<i>Aranei</i>	21	0,27	55	16	0,144	32
<i>Lithobiomorpha</i>	43	0,38	86	144	1,504	325
<i>Geophilomorpha</i>	5	0,04	10	–	–	–
<i>Carabidae</i>	–	–	–	32	0,08	25
<i>Staphylinidae</i>	5	0,07	14	48	0,19	53
<i>Rhagionidae</i> (lar.)	–	–	–	16	0,48	80
Фітофаги						
<i>Elateridae</i> (lar.)	5	0,06	13	16	0,24	47
<i>Lepidoptera</i> (lar.)	11	0,36	59	–	–	–
Разом:	196	22,17	2368	432	14,32	2080

Угрупування мікроартропод букової яличини формують представники близько 40 таксонів (ногохвістки – 14, орібатіди – 19, мезостігматичні та інші кліщі – 4; (табл. 3)). Чисельність цього угруповання в серпні становила $126,00 \cdot 10^3$ особин/м² з масою 2,97 г. Різноманіття угруповання мікроартропод букового смеречняка, порівняно з яличиною, на 30 % бідніше, проте його чисельність більша і становить $161,07 \cdot 10^3$, тоді як маса залишається приблизно такою самою – 2,91 г/м².

3. Показники угруповання ґрунтових мікроартропод у вологій мезотрофній буковій яличині та похідному буковому смеречняку

Таксономічна група	ПП-1, букова яличина			ПП-2, буковий смеречняк		
	Чисельність, особин/м ²	Маса, г/м ²	Споживання енергії за добу, Дж/м ²	Чисельність, особин/м ²	Маса, г/м ²	Споживання енергії за добу, Дж/м ²
Collembola						
<i>Ceratophysella</i>				1,067	0,021	22
<i>Friesea</i>	4,133	0,041	51	9,867	0,099	121
<i>Neanura</i>	0,400	0,004	5	–	–	–
<i>Tetrodontophora</i>	0,005	0,030	7	–	–	–
<i>Protaphorura</i>	4,800	0,096	99	5,067	0,101	105
<i>Mesaphorura</i>	0,667	0,005	6	0,267	0,002	3
<i>Folsomia</i>	7,733	0,093	109	3,333	0,040	47
<i>Isotomiella</i>	4,800	0,034	45	12,800	0,090	120
<i>Parisotoma</i>	3,200	0,096	90	2,800	0,084	78
<i>Tomocerus</i>	2,267	0,136	107	2,667	0,160	126
<i>Orchisella</i>	0,533	0,016	15	0,933	0,028	26
<i>Lepidocyrtus</i>	4,133	0,207	170	1,867	0,093	77
<i>Pseudosinella</i>	1,200	0,036	34	–	–	–
<i>Sminthurus</i>	2,267	0,045	47	–	–	–
<i>Neelus</i>	1,467	0,010	14	1,067	0,007	10
Oribatida						
<i>Brachychthonius</i>	–	–	–	3,067	0,006	11
<i>Phthiracarus</i>	4,400	0,418	293	3,200	0,304	213
<i>Plathinotrus</i>	0,667	0,047	35	–	–	–
<i>Hermannia</i>	2,267	0,215	151	–	–	–
<i>Hipodamaeus</i>	0,267	0,019	14	–	–	–
<i>Belba</i>	0,533	0,032	25			
<i>Eremaeus</i>	0,800	0,028	25	0,267	0,009	8
<i>Liacarus</i>	0,133	0,013	9	0,533	0,053	37
<i>Ceratoppia</i>	0,133	0,009	7	0,133	0,009	7
<i>Carabodes</i>	1,200	0,052	44	–	–	–
<i>Tectocepheus</i>	5,467	0,027	40	9,867	0,049	72
<i>Oppiidae</i>	34,000	0,124	191	26,800	0,085	138
<i>Schelorbates</i>	0,533	0,011	11	2,267	0,045	47
<i>Protoribates</i>	0,133	0,001	2	0,400	0,004	5
<i>Chamobates</i>				7,333	0,059	76
<i>Mycobatidae</i>	0,133	0,001	1	–	–	–
<i>Euzetes</i>	0,133	0,013	9	–	–	–
<i>Eupelops</i>	–	–	–	0,800	0,04	33
<i>Achipteria</i>	0,267	0,009	8	6,267	0,219	197
<i>Parachipteria</i>	0,933	0,023	23	0,133	0,003	3
Передімагіальні стадії	27,067	0,406	451	49,867	0,748	831
Mesostigmata						
<i>Gamasina</i>	5,600	0,448	327	4,267	0,341	249
<i>Zerconidae</i>				1,600	0,032	33
<i>Trachytes</i>	2,933	0,205	155	2,533	0,177	134
<i>Uropoda</i>	0,667	0,02	19	–	–	–

<i>Anoettidae</i>	0,133	0,001	1	–	–	–
Разом:	126,00	2,971	2640	161,069	2,91	2829

У корінній яличині структура таксона ногохвісток є полідомінантною: домінантами є 9 видів ногохвісток з 8 родів: *Friesea*, *Protaphorura*, *Folsomia*, *Isotomiella*, *Parisotoma*, *Tomocerus*, *Lepidocyrtus*, *Sminthurus* (6–13 %) та 3 види субдомінантів з 3-х родів – *Mesaphorura*, *Pseudosinella*, *Neelus* (2–4 %). Серед орібатідних кліщів домінують представники 2 таксонів (*Oppiidae* 62 %, *Phthiracarus* 8 %), серед мезостігматичних гамазові та трахитидні. У похідному смеречняку кількість домінантних видів ногохвісток лише 6 (з часткою домінування від 6 до 24 %), та 3 види субдомінантів, одночасно у тричі більша кількість домінантних видів (до 6 видів) орібатідних (*Oppiidae* 43 %, *Tectocephus* 16%, *Chamobates* 12 %, *Achipteria* 10 %, *Brachychthonius* і *Phthiracarus* по 5 %) і мезостігматичних кліщів (*Zerconidae*).

На дослідних ділянках встановлена трофічна структура угруповань нематод за показниками чисельності, маси та споживання енергії (табл. 4, 5).

4. Показники трофічних груп нематод у підстилці та ґрунті вологої мезотрофної букової яличини (ПП-1)

Трофічна група	Чисельність, особин/м ²	Маса, г/м ²	Споживання енергії за добу, Дж/м ²	Споживання енергії, %
Підстилка				
Екто- та ендопаразити	1600	0,001	2	0
Пожирачі кореневих волосків	14400	0,002	8	1
Грибоїдні	3200	0,000	1	0
Бактеріоїдні	131200	0,183	368	44
Хижаки	28800	0,213	283	34
Всеїдні	28800	0,118	182	22
Разом	208000	0,518	843	100
Ґрунт				
Екто- та ендопаразити	3200	0,001	3	1
Пожирачі кореневих волосків	8000	0,001	4	1
Грибоїдні	9600	0,000	2	0
Бактеріоїдні	218400	0,093	252	62
Хижаки	8000	0,050	69	17
Всеїдні	11200	0,051	76	19
Разом	258400	0,197	407	100

У буковому смеречняку, порівняно з буковою яличиною, відбуваються зміни таксономічного складу, що зумовлює зміни у співвідношенні трофічних груп. Так, у похідній лісовій екосистемі збільшується заселеність ґрунту екто- ендопаразитичними формами, грибоїдними нематодами, натомість зменшується частка типових хижих форм, але збільшується всеїдних.

5. Показники трофічних груп нематод у підстилці та ґрунті букового смеречняка вологої мезотрофної букової яличини (ПП-2)

Трофічна група	Чисельність, особин/м ²	Маса, г/м ²	Споживання енергії за добу, Дж/м ²	Споживання енергії, %
Підстилка				
Екто- та ендопаразити	6400	0,003	8	1
Пожирачі кореневих волосків	64000	0,010	34	4
Грибоїдні	89600	0,003	16	2
Бактеріоїдні	425600	0,147	420	53
Хижаки	0	0,000	0	0
Всеїдні	131200	0,154	324	40
Разом	716800	0,318	802	100
Ґрунт				
Екто- та ендопаразити	75200	0,021	63	2
Пожирачі кореневих волосків	448000	0,067	236	6
Грибоїдні	64000	0,023	65	2
Бактеріоїдні	1317600	1,306	2861	80
Хижаки	19200	0,070	110	3
Всеїдні	92800	0,124	252	7
Разом	2016800	1,611	3586	100

Загалом, лісові екосистеми характеризуються задовільною фітогельмінтозною ситуацією, оскільки споживання енергії екто- та ендопаразитичними видами є малою і не перевищує 5 %. Ця група нематод представлена ротіленхами, причому, їх чисельність у ризосферному ґрунті букового смеречняка у чотири рази більша, ніж у ґрунті букової яличини. Враховуючи це, можна сказати, що нематодне угруповання букового смеречняка належить до вторинних нестійких нефітопатогенних комплексів [1].

Трансформація угруповань безхребетних різних розмірних і таксономічних груп у буковому смеречняку, порівняно з буковою яличиною, відбувається по-різному, проте загальними ознаками є: збіднення таксономічного різноманіття, зменшення частки використання енергії угрупованням та деякий перерозподіл у її використанні трофічними групами (табл. 6). Зокрема у смеречняку маса мезосапрофагів зменшується на 44 %, а споживання ними енергії майже менше на 30 %, а сапробіотичними нематодами – на 26 %. Натомість, дещо збільшується маса мікросапрофагів й споживання ними енергії (на 13 %).

Серед хижаків у групі мезофауни спостерігається зворотна тенденція, споживання ними енергії збільшується втричі, тоді як величина енергії, що використовується мікроартроподами і нематодами зменшується на 17 і 48 % відповідно. У групі фітофагів зменшується маса і споживання енергії мезофауною (приблизно на третину), проте споживання енергії нематодами збільшується більше, ніж на два порядки. Такі зміни структурної та функціональної організації угруповань ґрунтових безхребетних вказують на значний вплив едіфікатора рослинного угруповання на їх формування.

6. Показники трофічних груп мезофауни, мікроартропод і нематод у ґрунті лісових екосистем Боринського лісництва

Трофічна група	Чисельність, особин, м ²	Маса, г/м ²	Споживання енергії за добу, Дж/м ²	Споживання енергії, %
Волога мезотрофна букова яличина (ПП-1)				
Мезофауна				
Фітофаги	16	0,43	72	3
Сапрофаги	106	20,98	2131	90
Хижаки	74	0,76	165	7
Разом	196	22,17	2368	100
Мікроартроподи				
Фітофаги	0	0	0	0
Сапрофаги	116,67 × 10 ³	2,30	2138	81
Хижаки	9,33 × 10 ³	0,67	502	19
Разом	126,00 × 10 ³	2,97	2640	100
Фітонематоди				
Фітофаги	3200	< 0,01	3	1
Сапрофаги	236000	0,10	258	63
Хижаки	19200	0,10	145	36
Разом	258400	0,20	406	100
Загалом угруповання безхребетних				
Фітофаги		0,44	75	> 1
Сапрофаги		23,38	4527	< 84
Хижаки		1,53	812	15
Разом		25,35	5414	100
Буковий смеречняк вологої мезотроної букової яличини (ПП-2)				
Мезофауна				
Фітофаги	16	0,24	47	2
Сапрофаги	160	11,68	1518	73
Хижаки	256	2,40	515	25
Разом	432	14,32	2080	100
Мікроартроподи				
Фітофаги	0	0	0	0
Сапрофаги	152,67 × 10 ³	2,36	2413	85
Хижаки	8,40 × 10 ³	0,55	416	15
Разом	161,07 × 10 ³	2,91	2829	100
Фітонематоди				
Фітофаги	75200	0,02	63	2
Сапрофаги	169600	0,08	191	70
Хижаки	20800	0,04	76	28
Разом	265600	0,14	330	100
Загалом угруповання безхребетних				
Фітофаги		0,26	110	2
Сапрофаги		14,12	4122	79
Хижаки		2,99	1007	19
Разом		17,37	5239	100

На відміну від таких змін у смеречняках Сколівських Бескид [2], у Верхньодністровських Бескидах не спостерігається значного збільшення

частки споживання енергії трофічною групою фітофагів. Можна припустити, що заміна корінних лісів на смеречняки в межах формації ялиці білої не призводить до такої значної перебудови угруповань ґрунтових безхребетних на рівні трофічних груп, як у межах формації бука лісового.

Висновки

Основними показниками змін угруповань ґрунтових безхребетних у буковому смеречняку, порівняно з буковою яличиною, є: збіднення таксономічного різноманіття як у межах окремих розмірних груп, так і загалом; перерозподіл використання енергії таксономічними і трофічними групами безхребетних, зокрема зменшення споживання енергії сапробіонтними видами та збільшення фітофагами. Заміна корінних мішаних лісів на смеречняки в межах формації ялиці білої не призводить до такої значної перебудови угруповань ґрунтових безхребетних, як у межах формації бука лісового.

Список літератури

1. Козловський М. П. Класифікація фітонематодних комплексів первинних і вторинних наземних екосистем Українських Карпат й перспективи її практичного використання / М. П. Козловський // Науковий вісник Львівського ун-ту. Серія біологічна. – 2006. – Вип. 41. – С. 54–62.
2. Козловський М. П. Фітонематоди наземних екосистем Карпатського регіону / М. П. Козловський. – Львів: Манускрипт, 2009. – 316 с.
3. Новый подход к оценке стоимости биотических компонентов экосистем / В. Н. Большаков, Н. С. Корытин, Ф. В. Кряжимский, В. М. Шишмарев // Экология. – 1998. – № 5. – С. 339–348.
4. Yeates G. W. Feeding habits in soil nematode families and genera – an outline for soil ecologists / Yeates G. W., Bongers T., De Goede R. G. M., et al. // J. Nematol. – 1993. – Vol. 25. – P. 315-331.
5. Dugner W. Methoden der Bodenbiologie / W. Dugner, H.I. Fiedler. – Stuttgart; New York: Fischer, 1989. – 432 s.

Приведены результаты исследования почвенной мезофауны, микроартропод, почвенных нематод влажного мезотрофного букового пихтача и производного букового ельника. В буковом ельнике в сравнении с буковым пихтачом уменьшается видовое разнообразие почвенных беспозвоночных как в пределах отдельных таксономических групп, так и общее. Происходит перераспределение использования энергии таксономическими и трофическими группами беспозвоночных, в частности уменьшается потребления энергии сапробионтными видами и увеличивается фитофагами.

Производные ельники, почвенная мезофауна, микроартроподы, почвенные нематоды.

Its results of investigation of soil mezofauna, mikroartropod, soil nematodes in wet mezotrof spruce-beech forestry and derivative beech-spruce forestry. In comparison with beech-spruce forestry and spruce-beech forestry depletion occurs taxonomic diversity both within groups and overall. It takes energy redistribution of taxonomic and trophic groups of invertebrates, including reduction energy consumption the species of saprobiont and increase the species of phytophagous.

Derivatives beech-spruce forestry, soil mesofauna, mikroartropody, soil nematodes.