

УДК 631.468 (470.621)

ББК 40.3

Ч-90

*Чумаченко Юрий Алексеевич*, кандидат биологических наук, доцент кафедры агрономии факультета аграрных технологий ФГБОУ ВПО «Майкопский государственный технологический университет»; тел.: 8(8772) 52-30-64;

*Дьякова Ирина Николаевна*, кандидат биологических наук, доцент кафедры фармации фармацевтического факультета медицинского института ФГБОУ ВПО «Майкопский государственный технологический университет»; тел.: 8(8772) 52-19-94.

## **МОНИТОРИНГ ПОЧВЕННОЙ МЕЗОФАУНЫ НА ВОДОРАЗДЕЛЬНОМ ХРЕБТЕ НАГИЕЖ-УАШХ**

(рецензирована)

*Представлены результаты изучения плотности почвы, численности и обилие почвенной мезофауны на хребте при различных условиях. Установлено, что почва ненарушенного лесного биотопа на хребте Нагиеж-Уашх имеет оптимальную плотность и высокое обилие почвенной мезофауны. При усилении антропогенного воздействия (закладка автомобильных дорог и троп) на биотоп уменьшается биологическое разнообразие мезофауны. Нарушение структуры почвы и разрушение естественных растительных сообществ ведет к обеднению почвенного населения в количественном и качественном аспекте.*

*Ключевые слова: почвенные беспозвоночные, мезофауна, рекреация, плотность почв.*

*Chumachenko Yuri Alexeevich*, assistant professor of the Department of Agronomy of the Faculty of Agricultural Technologies of FSBEI HPE «Maikop State Technological University»; tel.: 8 (8772) 52-30-64;

*Dyakova Irina Nicholaevna*, Candidate of Biology, associate professor of the Department of Pharmacy of the Faculty of Pharmacy of Medical Institute of FSBEI HPE «Maikop State Technological University»; tel.: 8 (8772) 52-19-94.

## **MONITORING OF THE SOIL MESOFAUNA AT THE WATER DIVIDING RANGE NAGIEZH-UASHKH**

(reviewed)

*The results of the study of soil density, size and abundance of soil macrofauna on the ridge in different conditions have been given. It's been stated that the soils of the undisturbed forest habitat on the ridge Nagiezh – Uashkh has optimum density and high abundance of soil macrofauna. Increase of anthropogenic impact (roads and trails) on habitat decreases biodiversity of mesofauna. Soil disturbance and destruction of natural plant communities leads to the impoverishment of the soil population in quantitative and qualitative aspects.*

*Keywords: soil invertebrates, mesofauna, recreation, soil density.*

Почвенные животные являются одним из ключевых объектов для мониторинга состояния почвенного покрова. В наземных экосистемах во всех районах Земли обитателями почвы являются 50-99 % всех видов животных и на их долю приходится 60-

90 % наземной зоомассы [4].

Прямое и косвенное влияние рекреационных нагрузок в виде дорожных покрытий в лесу испытывают обитатели верхнего почвенного яруса. В результате этих воздействий изменяется и разрушается среда обитания почвенных животных, что приводит к изменению видового состава, численности, характера пространственного распределения их в почвенном профиле. Изменение состава почвенной мезофауны может отражать биологическую деградацию почвенных и лесных экосистем.

Деградация почв – совокупность процессов, которые приводят к устойчивому изменению функции почвы, количественному и качественному изменению ее свойств, постепенному ухудшению и утрате плодородия [3]

Деградация почвы может быть разделена на физическую (ухудшение гидрофизических свойств почвы, нарушение почвенного профиля), химическую (ухудшение химических свойств почвы, истощение запасов питательных элементов, вторичное засоление, вторичное осолонцевание, загрязнение ксенобиотиками) и биологическую (снижение видового разнообразия, нарушение оптимального соотношения различных видов почвенной мезофауны и микроорганизмов, загрязнение почвы патогенными и др. не свойственными ей микроорганизмами, ухудшение санитарно-эпидемиологических показателей) [1].

Строительство автомобильной дороги неизбежно приводит к изменению ландшафта. Такое воздействие может быть прямым и косвенным. Косвенные воздействия (также известные как вторичные, третичные и цепные воздействия), связанные со строительством автомобильной дороги, могут иметь более сильное влияние на окружающую среду, чем прямые воздействия. Косвенные воздействия сложнее подвергнуть количественной оценке, но они могут быть более опасными и распространяться на значительные площади территории. В результате могут проявляться следующие последствия: деградация качества поверхностных вод от эрозии почвы, расчищенной в результате строительства дороги, неправильно спроектированной системы дренажа, проходящей через водораздел дороги; синергический эффект, который может закончиться деградацией или разрушением экосистем (ухудшение водного регулирования и фильтрующей способности почвы из-за строительства дороги или структуры экосистемы, когда размещение новой дороги через лес ведет к внутренней миграции видов). В результате перечисленных процессов происходит изменение в экосистеме, нарушается ее устойчивость. Однако этим антропогенное воздействие не ограничивается. В результате сжигания топлива растет концентрация свинца в почве и воздухе; истирание протектора шин и тормозных колодок приводит к загрязнению почвы кадмием, асбестом; оксиды серы и азота поступают в атмосферу, образуя кислотные дожди, подкисляющие почву и растворяющие восковой защитный слой хвои и листьев. Химическое загрязнение воздуха оказывает очень разностороннее действие на придорожную экосистему [5].

Цель исследования инвентаризация почвенного населения под разными типами дорожного покрытия, а так же выявление влияния рекреационной нагрузки на плотность почвы и как следствие на численность основных групп мезопедобионтов.

Объектом исследования являются почвенные беспозвоночные (мезофауна), собранные под различными видами дорожного покрытия в окрестности города Майкопа, на водораздельном хребте Нагиеж-Уашх.

Хребет Нагиеж-Уашх находится на южной стороне города Майкопа вдоль левого берега реки Белой. По нему проходит асфальтированная дорога и весь лесной массив исчерчен

дорогами с гравийным покрытием и пешеходными тропами. На данном хребте расположен Майкопский ретранслятор, подразделение водоканала и ресторан «Мэздах». Хребет подвергается очень сильной рекреационной нагрузке, так как здесь проходят массовые мероприятия по туризму и спортивному ориентированию.

Почвенный покров района исследования представлен серыми лесными почвами. По гранулометрическому составу они относятся к средним суглинкам. Количество гумуса колеблется от 6-7 %.

Климат характеризуется как умеренно теплый, со средней температурой января – 2°C, июля – +22°C. Осадков выпадает около 700 мм в год.

Сбор материала проводился на 3-х модельных участках: автомобильной дороге с гравийным покрытием из известковых пород, тропе и в лесу без какой либо дорожной нагрузки. Сбором охвачены все характерные дорожные покрытия в данном лесном массиве.

Материал собран с использованием метода ручной разборки почвенных проб разработанной М.С. Гиляровым [2]. С площадки одновременно отбиралось по 5 стандартных проб с площади 1/16 м<sup>2</sup> (0,25x0,25 м). Обследовались горизонты подстилки и почвенный слой 0-15 см. Пойманные животные фиксировались в 70 %-ном растворе этилового спирта. Камеральная обработка материала проводилась на базе почвенной лаборатории Кавказского государственного природного биосферного заповедника (КГПБЗ).

При обработке собранного материала изучались следующие показатели почвенной мезофауны: видовое разнообразие, плотность, возрастной состав. В качестве основных показателей степени дигрессии сообществ использовались таксономическое разнообразие, плотность.

Дополнительно изучалась плотность почвы. Она обуславливает создание благоприятного водно-воздушного, пищевого режима для беспозвоночных животных и характеризует влияние дорожной нагрузки на численный состав мезопедофауны.

В районе исследования средняя плотность почвы в лесу составила 0,96 г/см<sup>3</sup>, на тропе 1,21 г/см<sup>3</sup>, дороге 1,51 г/см<sup>3</sup>. Таким образом, плотность почвы в верхнем слое дороги с гравийным покрытием превышает плотность почвы в лесу примерно в 1,5 раза, что негативно сказывается на количественный состав почвенной мезофауны.

Групповой состав и численность педофауны беспозвоночных животных приведен в таблице. В лесу, с минимальной рекреационной нагрузкой, обнаружено 16 крупных таксономических групп с общим обилием беспозвоночных 1119,9 экз./м<sup>2</sup>.

Таблица 1 - Таксономический состав и численность (экз./м<sup>2</sup>) почвенной мезофауны района исследования

Группы	дорога		тропа		лес	
	экз.	экз./м <sup>2</sup>	экз.	экз./м <sup>2</sup>	экз.	экз./м <sup>2</sup>
Тип кольчатые черви (Annelida)						
Класс малощетинковые (Oligochaeta)						
Отряд Plesiopora						
Сем. Enchytraeidae – энхитреиды	-	-	7	37,3	51	272,0
Отряд Opisthopora						
Сем. Lumbricidae – дождевые черви	-	-	3	16,0	9	48,0
Сем. Lumbricidae (коконы)	-	-	5	26,7	3	16,0

Тип моллюски Mollusca						
Класс брюхоногие Gastropoda						
Отр. Gastropoda – моллюски	-	-	-	-	4	21,3
Тип членистоногие (Arthropoda)						
Класс ракообразные (Crustacea)						
Сем. Oniscoidea – мокрицы	-	-	-	-	20	106,7
Класс двупарноногие (Diplopoda)						
Отряд кивсяки (Julida)						
Сем. Julidae – кивсяки						
<i>Megaphyllum sp.</i>	-	-	-	-	4	21,3
Сем. Anthroleucosomatidae						
<i>Caucaseuma sp.</i>	-	-	-	-	59	314,7
Отряд Polydesmida						
Сем. Polydesmidae – многосвязы						
<i>Brachydesmus sp.</i>	-	-	-	-	34	181,3
Класс губоногие (Chilipoda)						
Отряд геофилы (Geophilomorpha)						
Сем. Geophilidae – землянки	-	-	-	-	8	42,7
Сем. Lithobiidae – костянки	-	-	-	-	1	5,3
Класс паукообразные (Arachnoidea)						
Отр. Aranei – пауки	-	-	-	-	1	5,3
Отр. Opiliones – сенокосцы	-	-	-	-	4	21,3
Отр. Pseudoscorpiones – ложноскорпионы	-	-	-	-	2	10,7
Класс насекомые (Ectognatha)						
Отряд жесткокрылые (Coleoptera)						
Сем. Staphylinidae (i) – коротконадкрылые жуки	-	-	-	-	3	16,0
Сем. Carabidae (i) – жужелицы	-	-	-	-	2	10,7
Сем. Elateridae (l) – щелкуны	-	-	1	5,3	2	10,7
Сем. Chrysomelidae (i) – листоеды	-	-	-	-	1	5,3
Отряд двукрылые (Diptera)						
Сем. Tendipedidae – звонцы	-	-	1	5,3	1	5,3
Сем. Dolichopodidae – зеленушки	-	-	-	-	1	5,3
Отряд чешуекрылые (Lepidoptera)						
Lepidoptera (l)	-	-	1	5,3	-	-
<b>Всего</b>	-	-	<b>18</b>	<b>95,9</b>	<b>210</b>	<b>1119,9</b>
<b>Количество групп</b>	<b>0</b>		<b>5</b>		<b>16</b>	

Встреченные почвенные беспозвоночные имели следующую степень доминантности. Эудоминантами являются семейства: Anthroleucosomatidae – 28,1%; Enchytraeidae – 24,3%; Polydesmidae – 16,2%; Oniscoidea – 9,5%. Доминанты представлены семействами: Lumbricidae – 4,3%; Geophilidae – 3,8%. Субдоминанты – отряды Gastropoda – 2,0%; Opiliones – 2,0% и семейство Julidae – 2,0%.

Количественный состав почвенной мезофауны тропы, составил пять таксономических групп с плотностью 95,9 экз./м<sup>2</sup>. Эудоминанты представлены семействами: Enchytraeidae – 39,0%; Lumbricidae – 17%; Elateridae (l) – 6,0%; Tendipedidae –

6,0%; Lepidoptera – 6,0%.

При проведении исследования почвенной мезофауны под гравийной дорогой в лесу не было обнаружено ни одного экземпляра беспозвоночных животных.

Таким образом, почва ненарушенного лесного биотопа на хребте Нагиеж-Уашх имеет оптимальную плотность и высокое обилие почвенной мезофауны. При усилении антропогенного воздействия (закладка автомобильных дорог и троп) на биотоп уменьшается биологическое разнообразие мезофауны. Нарушение структуры почвы и разрушение естественных растительных сообществ ведет к обеднению почвенного населения в количественном и качественном аспекте.

#### ***Литература:***

1. Бондур В.Г., Рихтер А.А., Мурынин А.Б. Алгоритм расчета степени деградации почвы // Технические науки в России и за рубежом: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Москва, ноябрь 2012 г.). М.: Буки-Веди, 2012. С. 8-14.

2. Гиляров М.С. Зоологический метод диагностики почв. М.: Наука. 1965. 252 с.

3. Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель: прил. к письму Ком. РФ по земел. ресурсам и землеустройству от 27.03.1995. №3-15/582.

4. Порядина Н.М. Мезофауна лесных почв Западно-Сибирской равнины: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1991. 25 с.

5. Трофименко Ю.В., Лобиков А.В. Биологические методы снижения автотранспортного загрязнения природной полосы. М., 2001. 99 с.

#### ***References:***

1. Bondur V.G., Richter A.A., Murynin A.B. Algorithm for calculating the degree of soil degradation // *Engineering in Russia and abroad: proceedings of the II International scientific Conf. (Moscow, November 2012)*. M.: Buki - Vedi, 2012. P. 8-14.

2. Gilyarov M.S. *Zoological method for diagnosis of soil*. M.: Nauka, 1965. 252 p.

3. *Guidelines for the identification of degraded and contaminated land: appendix to the letter of the Russian Federation Land Resources and Land Management Committee of 27.03.1995. №3-15 / 582.*

4. Poryadina N.M. *Mesofauna of forest soils of the West Siberian Plain: abstract of diss ... Cand. of Biology*. M., 1991. 25 p.

5. Trofimenko Y.V., Lobikov A.V. *Biological methods to reduce the auto pollution of the nature*. 2001. 99 p.