

Ю. Г. Щербина¹, В. В. Коцюруба¹, В. Г. Щербина²**ДЕСТРУКЦИЯ ПОДСТИЛКИ В РЕКРЕАЦИОННЫХ
БУКОВЫХ БИОГЕОЦЕНОЗАХ**Ю. Г. Щербина¹, В. В. Коцюруба¹, В. Г. Щербина²

ДЕСТРУКЦІЯ ПІДСТИЛКИ В РЕКРЕАЦІЙНИХ БУКОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗАХ

¹Криворізький державний педагогічний університет²Сочінський науково-дослідний центр Російської академії наук

Аналізується вплив рекреаційно ущільненого ґрунту на швидкість розпаду лісної підстилки у букових біогеоценозах з моно- та полідомінантним деревостоем. Визначено, що у фонових та рекреаційно порушених умовах розпад лісової підстилки відбувається більшою мірою та швидше в угрупованнях з більшим різноманіттям деревостану.

Ключові слова: субтропічні буківі біогеоценози, рекреація, об'ємна маса ґрунту, лісова підстилка, ступінь деструкції.

Y. G. Scherbina¹, V.V.Kotsyuruba¹, V.G. Scherbina²

DESTRUCTION OF LAYING IN RECREATIONAL BEECHEN BIOGEOCENOCES

¹Krivoy Rog Pedagogical State University²Sochi Scientific and Research Centre of Russian Science Academy

The analyses was concluded with the purpose of evaluation of the influence of the recreationally condensed soil on the speed of the decay of the forest layer in beech biogeocenoz with mono- and poly dominating of the tree standing 720 metallic net containers with cells of 0,5 cm filled with 200 gram of leaves that had fallen down were used. Containers were placed inside the ground, but every month one sample from the sample area was extracted and weighed. As the result of the research the dynamics of the decay of the forest layer has been revealed. It is clear that in background and recreationally disturbed conditions the decay of the forest layer occurs to a greater extent and more quickly in the areas with great variety of trees.

Key words: subtropical beechen biogeocenoces, recreation, volumetric weight of soils, a degree of decomposition.

Проблема сохранения эталонов природы отражается многими исследователями (Синская, 1989; Солодов, 1991; Белюченко и др., 1999). Особенно актуальна для субтропических буковых биогеоценозов Кавказа с его комплексом, который в последнее время испытывает значительный рекреационный пресс (Щербина, 1999).

Цель данной работы заключалась в определении влияния рекреационно уплотненной почвы на скорость разложения лесной подстилки в биогеоценозах с моно- и полидоминантным древостоем. В процессе выполнения поставленной цели нами решались следующие задачи: определение степени трансформации лесной подстилки во времени в фоновых и рекреационно нарушенных биогеоценозах; установление динамики деструкции лесной подстилки в биогеоценозах с различной долей участия бука в основном пологе.

Исследования проводились в субтропических биогеоценозах Кавказа с полидоминантным (букняк грабово-дубово-лавровишневый, букняк грабово-лавровишневый) и монодоминантным (букняк лавровишневый) древостоем на пробных площадях с различными показателями рекреационной нагрузки (объемной массе почвы). Пробные площади (20×40 м) закладывались в локальных участках общего лесного массива в четырехкратной повторности при каждой нагрузке.

Для определения рекреационных нагрузок на оголенных (вытоптаных) участках поверхности почвы проводили картирование оголенных площадей с последующим выявлением отношения оголенной площади к общей площади исследуемого участка при параллельном взятии почвенных проб для определения объемной массы почвы. После этого выводилась средняя итоговая характеристика объемной массы почвы по пробной площади.

Исследования процесса разложения лесной подстилки осуществлялись с 08.10.2000 по 25.09.2001 гг. на участках с различной объемной массой почвы. Для этого использовали сеточные металлические контейнеры (10×10×15 см) из нержавеющей стали с размером ячеек 0,5 см. Листовой опад по 200 граммов с одного метра поверхности пробной

© Щербина Ю. Г., Коцюруба В. В., Щербина В. Г., 2002

площади помещали в контейнер, после этого его зарывали на уровне почвы. Ежемесячно изымалось по одному контейнеру с каждой пробной площади. В лабораторных условиях лесную подстилку взвешивали с точностью до 0,1 грамма. Всего было проанализировано 720 проб.

В ходе статистической обработки использовались общепринятые методы (Леонтьев, 1961; Плохинский, 1961).

Данные экспериментов (табл.) свидетельствуют об определенных сходствах в деструкционных процессах, протекающих в лесной подстилке различных буковых биогеоценозов. Особенно это заметно в фоновых условиях, т. е. при объемной массе почвы 0,85-1,00 г/см³. Однако наблюдаются и отличия: в сообществах с полидоминантным древостоем масса переработанной подстилки оказывается несколько большей – на 12,4-17,6 %.

Относительно фоновых показателей, в интервале объемных масс почвы от 1,01 до 1,17 г/см³ в чистых сообществах и с двумя древесными породами, отличия свойственны как для весеннего (снижение на 1,8-9,2 %), так и летнего периодов (снижение на 1,4-15,0 %). При варьировании объемной массы почвы от 1,37 до 1,52 г/см³ процесс деструкции снижается в весенний период на 12,2-63,5 % и на 10,7-34,8 % в летний. При большей объемной массе (более 1,55 г/см³) в весенний период снижение деструкционного процесса составляет 18,8-58,5 %, а в летний – 20,4-54,5 %. Для сообществ с тремя древесными породами характерны меньшие значения.

Во всех буковых биогеоценозах при величине объемной массы почвы более 1,01 г/см³ для процесса разложения лесной подстилки присущи и определенные закономерности. Так, разложение достигает более 80 % при объемной массе почвы от 1,01 до 1,35 г/см³; от 60 до 80 % и от 40 до 70 % при объемной массе соответственно от 1,37 до 1,52 г/см³ и более 1,55 г/см³.

Во всех буковых биогеоценозах и на всем диапазоне объемных масс почвы большей степени разрушения достигает лесная подстилка в сообществах с меньшим участием бука в древостое.

Общеизвестно, что уменьшение доли лесной подстилки отражает ее потери за счет деятельности практически всех организмов-редуцентов (микро-, мезо-, макро-, мегафауны и микрофлоры), обитающих в почве и лесной подстилке, а также потери за счет выщелачивания (Шенников, 1964).

Уменьшение массы лесной подстилки в почве фоновых биогеоценозов с тремя содоминирующими древесными породами (бук, граб, дуб) было больше, чем в контейнерах, которые находились в почвах сообществ с двумя древесными породами (бук, граб) на 6,0 %, и одной породой (бук) – на 11,6 %. Эта зависимость в сложно организованных сообществах с тремя содоминирующими породами в древостое объясняется активным воздействием на лесную подстилку червей и многоножек (Белюченко и др., 1999). В результате лесная подстилка оказывается значительно лучше переработанной. Меньшее снижение массы лесной подстилки в сообществах с двумя содоминантами объясняется воздействием червей и мезофауны, а в сообществах с одной древесной породой – только мезофауной (Щербина и др., 1996; Щербина, 2001).

Уменьшение массы лесной подстилки в контейнерах в осенне-зимний период можно было бы объяснить только деятельностью микрофлоры и микрофауны, однако и в рекреационно нарушенных местообитаниях также наблюдалось уменьшение лесной подстилки, которое снижалось по мере увеличения объемной массы почвы. Это свидетельствует о том, что в данном случае уменьшение массы вызвано в основном процессами выщелачивания, поскольку активность микрофлоры и микрофауны с увеличением объемной массы почвы лимитируется дефицитом влаги (Белюченко и др., 1999; Жиглова, Щербина, 2001). Следует также отметить, что очень быстрое уменьшение массы лесной подстилки в первые месяцы возможно связано с выщелачиванием различных легкорастворимых веществ (Снакин и др., 1990).

При объемной массе почвы от 1,21 до 1,35 г/см³ для процесса деструкции лесной подстилки характерна нормализация показателей, объясняемая резким повышением численности редуцентов (Жиглова, Щербина, 2001), особенно синантропными формами, в процессе изменения направленности трофической цепи (Щербина и др., 1996).

Таблица

**Динамика разложения лесной подстилки при различных показателях
объемной массы почвы в буковых биогеоценозах**

Время (дата)	Масса подстилки (г) при объемной массе почвы (г/см ³)				
	0,85-1,00	1,01-1,17	1,21-1,35	1,37-1,52	более 1,55
Букняк грабово-дубово-лавровишневый					
08.10.2000	200,0 ± 0,0	200,0 ± 0,0	200,0 ± 0,0	200,0 ± 0,0	200,0 ± 0,0
10.11.2000	165,4 ± 0,9	171,3 ± 1,3	177,6 ± 0,2	191,1 ± 4,4	199,2 ± 5,8
12.12.2000	172,5 ± 9,7	170,5 ± 15,4	172,2 ± 7,9	188,5 ± 2,8	195,4 ± 0,9
19.01.2001	153,4 ± 0,3	156,5 ± 0,6	164,5 ± 0,3	186,4 ± 10,3	191,7 ± 0,6
09.02.2001	126,5 ± 0,8	164,4 ± 0,3	153,7 ± 2,8	167,9 ± 9,7	188,2 ± 0,3
11.03.2001	123,4 ± 13,2	131,3 ± 0,3	135,4 ± 0,3	153,3 ± 22,3	179,6 ± 12,8
12.04.2001	37,5 ± 10,3	46,7 ± 1,9	50,1 ± 0,6	108,6 ± 1,8	148,1 ± 0,3
18.05.2001	22,7 ± 0,6	18,2 ± 0,3	16,8 ± 5,9	92,4 ± 0,2	110,4 ± 6,3
16.06.2001	14,8 ± 1,8	17,4 ± 9,3	12,4 ± 10,2	71,1 ± 7,3	89,8 ± 10,3
25.07.2001	11,5 ± 2,2	9,3 ± 4,3	7,5 ± 3,7	63,3 ± 12,6	83,7 ± 7,7
25.08.2001	18,4 ± 3,7	21,6 ± 6,8	9,6 ± 1,8	54,3 ± 10,9	78,9 ± 12,3
25.09.2001	23,4 ± 8,3	20,1 ± 8,3	7,4 ± 1,6	42,8 ± 14,4	63,2 ± 9,3
Букняк грабово-лавровишневый					
09.10.2000	200,0 ± 0,0	200,0 ± 0,0	200,0 ± 0,0	200,0 ± 0,0	200,0 ± 0,0
11.11.2000	168,7 ± 3,7	174,4 ± 1,3	178,2 ± 0,9	187,6 ± 9,6	199,6 ± 0,8
13.12.2000	171,4 ± 0,3	173,8 ± 0,7	173,1 ± 0,2	184,6 ± 1,9	195,8 ± 2,6
20.01.2001	160,4 ± 1,9	164,3 ± 0,3	164,2 ± 9,8	186,9 ± 0,7	191,4 ± 2,4
10.02.2001	148,5 ± 1,6	147,4 ± 6,8	151,8 ± 0,3	171,1 ± 3,8	188,7 ± 1,8
12.03.2001	126,6 ± 0,2	133,7 ± 10,3	133,3 ± 1,3	165,8 ± 3,3	185,1 ± 1,6
13.04.2001	57,4 ± 0,9	66,6 ± 8,4	55,1 ± 0,7	142,6 ± 10,2	178,5 ± 10,3
19.05.2001	20,5 ± 1,4	27,4 ± 2,6	21,4 ± 0,9	149,7 ± 11,9	124,4 ± 8,3
17.06.2001	23,5 ± 8,8	28,4 ± 3,9	22,6 ± 1,3	89,7 ± 7,7	113,3 ± 7,3
24.07.2001	13,5 ± 2,8	14,3 ± 3,3	7,4 ± 2,9	78,8 ± 10,3	103,6 ± 12,8
24.08.2001	21,6 ± 8,9	24,6 ± 3,3	22,2 ± 4,9	71,2 ± 10,3	89,9 ± 9,6
24.09.2001	12,5 ± 10,7	18,4 ± 2,8	17,6 ± 4,3	59,3 ± 12,4	78,7 ± 17,2
Букняк лавровишневый					
10.10.2000	200,0 ± 0,0	200,0 ± 0,0	200,0 ± 0,0	200,0 ± 0,0	200,0 ± 0,0
12.11.2000	162,4 ± 0,6	169,7 ± 0,3	177,9 ± 1,6	190,6 ± 0,8	199,9 ± 0,8
14.12.2000	174,3 ± 0,9	158,2 ± 0,8	172,2 ± 2,3	189,5 ± 0,3	195,3 ± 1,4
18.01.2001	151,2 ± 2,2	155,6 ± 0,7	164,9 ± 7,3	186,3 ± 1,3	192,1 ± 1,9
08.02.2001	150,1 ± 11,7	151,2 ± 0,4	153,2 ± 5,9	170,5 ± 2,4	188,5 ± 3,3
10.03.2001	147,3 ± 7,9	151,5 ± 0,9	140,8 ± 4,3	169,4 ± 10,3	186,7 ± 15,3
11.04.2001	84,5 ± 2,8	108,2 ± 0,3	100,2 ± 2,6	167,2 ± 5,8	183,4 ± 10,9
17.05.2001	72,4 ± 8,4	83,4 ± 0,7	83,9 ± 10,9	161,3 ± 3,3	176,4 ± 9,3
14.06.2001	41,2 ± 3,9	74,5 ± 0,3	42,4 ± 8,3	133,3 ± 1,7	145,1 ± 14,2
22.07.2001	22,3 ± 9,6	44,7 ± 0,8	53,5 ± 4,4	79,9 ± 4,9	133,3 ± 8,3
21.08.2001	35,4 ± 10,3	38,1 ± 0,7	36,4 ± 3,8	77,2 ± 9,3	119,9 ± 7,7
23.09.2001	14,1 ± 6,3	27,1 ± 0,3	24,5 ± 6,3	71,5 ± 2,8	117,0 ± 13,3

На дальнейшее увеличение рекреационной нагрузки ответная реакция редуцирующих организмов увеличивается. Так, если объемная масса почвы изменяется в пределах от 1,37 до 1,52 г/см³ процесс выщелачивания выражен по февраль включительно, а при дальнейшем увеличении объемной массы почвы он затрагивает и март. Это можно объяснить снижением численности мезо- и макрофауны, которые составляют от 17 до 28 % от фоновых показателей (Щербина и др., 1996). Снижение деятельности микрофлоры и микрофауны может быть связано со снижением режима влажности почвы, свойственного этому диапазону уплотненности (Щербина, 2001). Следовательно, при уплотнении почвы более 1,35 г/см³ в деструкционном процессе лесной подстилки большее участие

принимает процесс выщелачивания, чем деятельность геобионтов. Последние зависят от режимов влажности почвы и подстилки, температуры почвы, воздухопроницаемости и структурности (Белюченко и др., 1999; Жиглова, Щербина, 2001; Щербина 2001).

Выявленная динамика разложения лесной подстилки в буковых биогеоценозах может быть использована при разработке систем показателей, определяющих устойчивость лесов к рекреационному уплотнению почвы, а также характеризующих экологическую и рекреационную емкость лесных территорий, предназначенных для отдыха.

Исходя из результатов исследования, можно сделать следующие выводы:

1. В фоновых условиях буковых биогеоценозов разложение лесной подстилки происходит в большей степени и быстрее в сообществах с полидоминантным древостоем.

2. Различная скорость разрушения лесной подстилки в рекреационных условиях свидетельствует о разных экологических свойствах эдатопа буковых биогеоценозов. Лучшие условия формируются в более сложных сообществах.

3. Качественный и количественный показатели процесса разложения лесной подстилки прямо зависят от структуры сообщества организмов-редуцентов. Последнее обусловлено типом биогеоценоза: чем он сложнее, тем сложнее и структура сообщества обитающих в нем редуцентов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Белюченко И. С., Щербина В. Г., Щербина Ю. Г. Рекреационная трансформация лавровишневых сообществ на Кавказе // Экологические проблемы Кубани. – Краснодар: Изд-во КГАУ. – 1999, №4. – С. 22-152.

Жиглова С. В., Щербина В. Г. Антропогенная трансформация эдатопа под влиянием рекреации // Проблемы устойчивого развития регионов рекреационной специализации: Материалы науч. конф. Сочи, июль 1999 г. – Сочи: ГУП «СПП», 2001. – С. 108-110.

Леонтьев Н. А. Техника статистических вычислений. – М.: Лесная пром-сть, 1961. – 250 с.

Плохинский Н. А. Биометрия. – Новосибирск, 1961. – 364 с.

Синская С. Я. Понятие о сукцессиях и о развитии биогеоценотического покрова Земли // Глобальные наблюдения в горах Кавказа. – М.: Наука, 1989. – С. 158-186.

Снакин В. В., Андреева А. Е., Присяжная А. А. Трансформация состава подлеска под пологом леса // Почвенно-биогеоценологические исследования. Пущино: Сельхозгиз, 1990. – С. 70-82.

Солодов В. Б. Позиции реликтов древней флоры в современных фитоценозах Кавказа // Геоботанический и лесоводственный очерк. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1991. – С. 177-212.

Шенников А. П. Введение в геоботанику. – Ленинград: Изд-во ЛГУ, 1964. – 447 с.

Щербина В. Г., Щербина Ю. Г., Придня М. В. Эколого-популяционная характеристика беспозвоночных геобионтов трансформированных эдатопов. – М., 1996. – 16 с. – Деп. в ВИНИТИ, 1996, №1620-В96.

Щербина В. Г. Оценка антропогенной дигрессии леса в туристических зонах // Проблемы и перспективы устойчивого развития туристско-рекреационного комплекса стран Черноморского бассейна. Повестка дня на XXI век: Материалы I междунар. молодеж. науч.-практ. конф., Сочи 14-17 нояб. 2000 г. – Сочи: РИО СГУТиКД, 2001. – С. 136-141.

Щербина Ю. Г. Влияние антропогенного воздействия на развитие лавровишневых сообществ буковых биогеоценозов Кавказа: Автореф. дис... канд. биол. наук. Краснодар, 1999. – 18 с.

Надійшла до редколегії 05.06.02