

## РЕАКЦИЯ ОРИБАТИД НА РЕКРЕАЦИОННУЮ ТРАНСФОРМАЦИЮ БУКОВЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ

В.Г. Щербина<sup>1</sup>, И.С. Белюченко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Сочинский научно-исследовательский центр РАН

<sup>2</sup>Кубанский государственный аграрный университет

Анализируется влияние рекреационных нагрузок в субтропических буковых биогеоценозах на орибатид. Показано, что степень влияния рекреации зависит от структуры древостоя и стадии рекреационной дигрессии биогеоценозов.

Для Черноморского побережья России, к сожалению, остается пока открытым вопрос реакции орибатид на рекреационную трансформацию буковых биогеоценозов, которые представляют уникальный пример богатейшей природной коллекции гено- и ценофонда России [1].

**Методические аспекты.** Исследования проводились в субтропической зоне Черноморского побережья России в буковых биогеоценозах (букняк дубово-грабовый, букняк грабовый, букняк чистый) с различным составом древостоя (10Бк, 9Бк1Грб, 8Бк2Грб, 7Бк3Грб, 6Бк4Грб, 8Бк1Дб1Грб, 7Бк2Дб1Грб, 6Бк3Дб1Грб, 6Бк2Дб2Грб). Определение рекреационных нагрузок основывалось на Отраслевом стандарте (56-100-95). При сборе орибатидных клещей использовали металлическую рамку  $5 \times 5 \times 10$  см ( $250 \text{ см}^3$ ) в 10-кратной повторности. Выгонка производилась с помощью термозектора Берлезе Тульгрена. Учеты проводились в августе 2002—2007 гг. Всего в каждом местообитании было проанализировано по 100 проб.

**Результаты и обсуждение.** В буковых биогеоценозах с тремя доминирующими видами в древостое (бук, дуб, граб) при I стадии рекреационной дигрессии орибатидофауна представлена 31—32 видами при плотности 22327,0—22627,6 экз./м<sup>2</sup> ( $\bar{x} = 22459,8 \text{ экз./м}^2$ ). При последующих стадиях (II—IV) разнообразие и численность снижаются. Составляя, при II стадии 21—25 ( $\bar{x} = 23$ ) видов с плотностью 9470,4—9512,5 экз./м<sup>2</sup> ( $\bar{x} = 9493,2 \text{ экз./м}^2$ ) (разница достоверна при  $t = 2,68$ —3,06;  $p = 0,01$ ); при III — 10—12 ( $\bar{x} = 11$ ) видов с плотностью 3090,3—3117,4 экз./м<sup>2</sup> ( $\bar{x} = 3106,5 \text{ экз./м}^2$ ) (разница достоверна при  $t = 2,62$ —2,90;  $p = 0,01$ ); при IV — 5—7 ( $\bar{x} = 6$ ) видов с плотностью 752,3—773,7 экз./м<sup>2</sup> ( $\bar{x} = 762,4 \text{ экз./м}^2$ ) (разница достоверна при  $t = 2,71$ —2,99;  $p = 0,01$ ).

Из результатов дисперсионного анализа следует, что выборки достоверно отличаются друг от друга. Влияние бесспорно как рекреационной нагрузки, так и структуры древостоя (биотопов) на популяционную плотность и биоразнообразие орибатид. Доля влияния различий в факторе «структура древостоя» в общей вариации составляет от 91,8% (численность орибатид) до 80,5% (видовое разнообразие орибатид). Соответственно влияние различий в факторе «рекреационная нагрузка» в общей вариации — 8,2 и 19,5%.

Для биогеоценозов с двумя доминирующими видами в древостое (буком и грабом), в сравнении с тремя древесными видами, характерны общие черты и отличия. Основное отличие заключается в меньшем видовом разнообразии (на 6,5—16,7%, при  $t \geq 2,58$ ;  $p = 0,01$ ) и популяционной плотности (на 8,4—33,3%, при  $t \geq 2,62$ ;  $p = 0,01$ ) при аналогичных рекреационных нагрузках. Основная общая черта — это снижение видового разнообразия и плотности по мере увеличения рекреационной нагрузки. Так, при I стадии рекреационной дигрессии орибатидокомплекс представлен в среднем 29 видами при варьировании от 27 до 33 видов. Численность варьирует в диапазоне 18634,4—23080,0 ( $\bar{x} = 20\,411,6$ ) экз./м<sup>2</sup>, что на 9,1% меньше, чем в среднем по биогеоценозам с участием дуба в древостое. Максимальная численность и разнообразие орибатид отмечается в биогеоценозах с меньшей долей участия бука в древостое (или, большей долей участия граба). Так, при структуре древостоя 9Бк1Грб, 8Бк2Грб, 7Бк3Грб и 6Бк4Грб видовое разнообразие в среднем составляет 27, 28, 30 и 31 вид, а их плотность соответственно 18 888,8, 19 681,6, 20 744,2 и 21 768,6 экз./м<sup>2</sup>. При II, III и IV стадиях численные популяционные параметры сокращаются и в среднем составляют: по разнообразию, соответственно, 20 (68,9%), 10 (34,5%) и 5 (17,2%) видов; по численности, соответственно, 8692,3 (42,6%), 2340,3 (11,5%) и 508,2 (2,5%) экз./м<sup>2</sup>. Что, в сравнении с биогеоценозами с трехкомпонентным древостоем по плотности ниже, соответственно, на 8,4, 24,7 и 33,3%, т.е. различия в численности орибатид между биогеоценозами с увеличением рекреационной нагрузки возрастают.

По результатам дисперсионного анализа доля влияния различий в факторе «структура древостоя» в общей вариации составляет от 74,9% (численность орибатид) до 65,4% (разнообразии). Соответственно влияние различий в факторе «рекреационная нагрузка» в общей вариации — 25,1 и 34,6%.

Для буковых биогеоценозов с чистым буковым древостоем, в сравнении с биогеоценозами с тремя и двумя доминирующими видами, также характерны общие черты и отличия. Основное отличие заключается в меньшем видовом разнообразии (соответственно на 16,1—36,4 и 10,0—30,0%) и плотности орибатид (на 63,6—87,4 и 60,3—81,1%) — чем больше отличие между численным составом в древостое, тем больше и отличие в составе и плотности орибатид. Основная общая черта заключается в снижении разнообразия и плотности по мере увеличения рекреационной нагрузки. Однако в биогеоценозах с чистым древостоем снижение проявляется сильнее. Так, популяционная плотность в биогеоценозах с тремя, двумя и одним древесным видом при II стадии снижается, соответственно, на  $56,4 \pm 1,6$ ,  $57,7 \pm 2,1$  и  $58,2 \pm 1,9\%$ ; при III — на  $85,6 \pm 2,8$ ,  $88,6 \pm 3,1$  и  $89,1 \pm 3,2\%$ ; IV —  $96,3 \pm 4,5$ ,  $97,5 \pm 3,6$  и  $98,8 \pm 5,6\%$ . Видовое разнообразие снижается при этом в меньшей степени, соответственно: II — на 23, 32 и 34%; III — 64, 65 и 73%; IV — 79, 83 и 84%.

По результатам дисперсионного анализа доля влияния различий в факторе «рекреационная нагрузка» в общей вариации составляет от 83,6% (численность орибатид) до 52,4% (разнообразии). Соответственно, влияние различий в факторе «структура древостоя» в общей вариации — 16,4 и 47,6%.

В заключение следует отметить, что во всех сообществах при оценке степени сопряженности с рекреационно трансформированными признаками биогеоценозов (температура почвы, объемная масса почвы, процент гумуса, влажность почвы, водопроницаемость почвы, биомасса подстилки, биоразнообразие почвенных беспозвоночных) была выявлена наибольшая связь между плотностью доминирующих видов и биомассой лесной подстилки ( $0,920 \leq r \leq 0,987$ ; при  $t = 2,58—2,95$ ;  $p = 0,01$ ). У доминирующих видов на более высоких стадиях рекреационной дигрессии связь с подстилкой усиливается, когда биомасса подстилки заметно снижается. Наибольший показатель сопряженности с биомассой лесной подстилки на отдельных стадиях проявляют виды орибатид с максимальной долей участия в сообществе — эудоминанты.

#### **Выводы.**

1. Чем меньше в древостое доминирующих видов (чем проще устроен биоценоз), тем выше в общей вариации доля влияния рекреационной нагрузки на биоразнообразие орибатид и их популяционную плотность. Чем больше древесных видов — тем больше доля влияния биоценотического разнообразия.

2. Влияние рекреационной нагрузки на орибатид происходит опосредованно через биомассу лесной подстилки. У доминирующих видов, при более высоких нагрузках, когда биомасса подстилки заметно снижается, связь с подстилкой усиливается. Во всех буковых биогеоценозах наибольший показатель сопряженности с подстилкой на отдельных стадиях рекреационной дигрессии проявляет показатель популяционной плотности эудоминантов.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

- [1] *Долуханов А.Г.* О некоторых закономерностях формирования и смен основных формаций лесной растительности Кавказа // Труды Тбилисского ботанического института. — 1980. — Вып. 19. — С. 71—131.
- [2] ОСТ 56-100-95. Методы и единицы измерения рекреационных нагрузок на лесные природные комплексы. Стандарт отрасли. Введен 01.09.1995.

## **REACTION OF ORYBATID ON RECREATIONAL TRANSFORMATION OF BEECH BEECHEN BIOGEOCENOSES**

**V.G. Sherbina<sup>1</sup>, I.S. Belychenko<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Investigation Centr RSA Sochi

<sup>2</sup>Kuban State Agrarian University

Influencing of the recreational loadings is analysed in subtropical beechen biogeocenoses on orybatid. It was revealed that the rate of recreational impact depends upon the structure type of stand of trees and the stage of recreational digression of biogeocenoses.