

ОЦЕНКА РОДОВОГО КОЭФФИЦИЕНТА В БЕЗЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ ТЕБЕРДИНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Елумеева Т. Г., Онипченко В. Г.

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова,
г. Москва, Россия. elumeeva@yandex.ru

Родовой коэффициент – это отношение числа видов, обитающих на исследуемой территории к числу родов, к которым они принадлежат. Это соотношение применяется для анализа флор, как более устойчивая характеристика по сравнению с числом видов в семействе (Толмачев, 1974). Виды, составляющие флору, распределены по её территории неравномерно и входят в состав различных растительных сообществ. В отдельных растительных сообществах встречаются далеко не все виды, составляющие флору данной территории, хотя видовое богатство конкретных сообществ напрямую зависит от богатства флоры региона (Pärtel et al., 1996). Таким образом, виды из многовидовых родов могут быть распределены по разным фитоценозам, а могут быть, наоборот, сконцентрированы в каком-то одном. Это и отражает родовой коэффициент, рассчитанный для отдельного растительного сообщества.

Высокий родовой коэффициент может быть обусловлен тем, что некоторые экологические условия благоприятны для развития какой-либо систематической группы. Внутри сообщества близкие виды из одного рода могут разделяться по экологическим нишам. Напротив, низкий родовой коэффициент может отражать то, что виды, относящиеся к одному и тому же роду, конкурируют между собой сильнее, чем виды из разных родов. В результате они расходятся по разным фитоценозам, и в каждом отдельном сообществе род будет представлен преимущественно одним видом. В несомкнутых сообществах конкуренция между растениями может быть снижена или вообще отсутствовать, поэтому здесь возможен высокий родовой коэффициент. Таким образом, родовой коэффициент может служить косвенным показателем интенсивности конкуренции близкородственных видов в растительных сообществах.

Целью нашей работы явилась оценка родového коэффициента для высокогорных безлесных фитоценозов Тебердинского заповедника. В задачи работы входил расчет реального и теоретического родového коэффициента для исследуемых сообществ и выяснение зависимости реального родového коэффициента от их сомкнутости, флористического богатства и абсолютной высоты.

Объектом нашего исследования был выбраны высокогорные безлесные фитоценозы Тебердинского государственного биосферного заповедника. Его флора достаточно хорошо изучена (Воробьева, 1977; Воробьева, Онипченко, 2001) и насчитывает 1133 вида (Воробьева, Онипченко, 2001). Высокогорная безлесная растительность Тебердинского заповедника также подробно изучена (Onipchenko, 2002; Онипченко, 2004). Наша работа выполнена на основе около 700 геоботанических описаний, собранных с 1980 по 1995 год в различных сообществах заповедника и прилегающих хребтов и ущелий. Размеры пробных площадей составляли от 9 до 100 м² в зависимости от типа сообщества. Фитоценозы, для которых был рассчитан родовой коэффициент, относятся к 47 синтаксонам ранга ассоциации или субассоциации, представляющих все классы растительности, отмеченные на территории заповедника.

Для расчета родовой коэффициента мы брали только виды, слагающие «ядро» фитоценоза, имеющие второй и выше класс постоянства (Onipchenko, 2002). Виды с небольшой встречаемостью мы не учитывали, так как их участие в сложении растительных сообществ незначительно, следовательно, невелика и роль в конкурентных взаимоотношениях.

Для каждой ассоциации мы рассчитали:

1) число видов с классом постоянства от II до V и число родов, к которым они принадлежат;

2) родовой коэффициент (реальное отношение числа видов к числу родов в данной ассоциации);

3) теоретический родовой коэффициент (отношение числа видов к числу родов у случайно выбранных из всей флоры заповедника по методу Монте-Карло сочетаний видов). При его расчете для каждого сообщества в стократной повторности случайным образом отбирали соответствующее число видов, а затем для каждого сочетания рассчитывали родовой коэффициент. Статистическая ошибка при такой оценке не превышала 0,01 вида для каждого набора видов.

4) разность между реальным и теоретическим родовыми коэффициентами. Различия между ними мы считали значимыми, если они составляли 0,10 единиц.

Также мы вычислили родовой коэффициент флоры заповедника в целом.

Для сравнения величины родовой коэффициент в различных классах растительности, мы провели дисперсионный анализ. Так как некоторые классы содержат небольшое число сообществ, они были объединены в группы с классами со сходной растительностью.

Для того чтобы выяснить, от каких характеристик сообщества зависит родовой коэффициент, мы вычислили непараметрические коэффициенты

корреляции Спирмена между реальными значениями родового коэффициента, числом видов в сообществе, сомкнутостью и средней высотой над уровнем моря (Onipchenko, 2002).

Все исследованные сообщества значительно различаются по числу видов с высоким постоянством, от 10 видов в развивающихся в субнивальном поясе сообществах субассоциации *Saxifragetum sibiricae saxifragetosum moschatae* [здесь и далее названия синтаксонов приведены по В. Г. Онипченко (Onipchenko, 2002)] до 62 видов на субальпийских лугах ассоциации *Betonici macranthae – Calamagrostietum arundinaceae veronicetosum peduncularis*. Для этого диапазона видовой насыщенности теоретический родовый коэффициент составляет от 1,03 до 1,17, то есть даже в маловидовых сообществах на основе флоры заповедника с некоторой вероятностью какой-либо из родов может быть представлен двумя видами.

Однако родовый коэффициент, рассчитанный нами, изменялся от 1 до 1,28. Таким образом, в трех ассоциациях каждый род оказался представлен единственным видом. Это растительность холодных ручьев с доминированием зелёных мхов ассоциации *Cerastio cerastoides – Cardaminetum uliginosi*, а также субальпийское высокотравье *Anthriscosylvestris – Rumicetum alpini*.

В многовидовых сообществах самый низкий родовый коэффициент был отмечен в ассоциации *Senecioni nemorensis – Betuletum litwinowii* – березовом криволесье с большим участием субальпийских растений и высокотравья. Он оказался значительно ниже теоретического (1,02 и 1,12 соответственно).

В большинстве исследованных растительных сообществ (36 из 47) значения родового коэффициента оказались близки к случайным, а в трёх даже совпали с ним. Это богатые видами пестроовсянищевые луга с отсутствием белоуса *Nardus stricta* субассоциации *Violo altaicae – Festucion variae geranietosum renardii*, а также субальпийские луга *Betonici macranthae – Calamagrostietum arundinaceae veronicetosum peduncularis* и *Poetum longifoliae*.

В семи фитоценозах реальный родовый коэффициент значительно превысил теоретический. Среди них выделяются низинные болота субальпийского пояса ассоциации *Caricetum rostratae*, содержащие сравнительно небольшое число обильных видов. Здесь высокое значение родового коэффициента обусловлено исключительно разнообразием осок (*Carex canescens*, *C. limosa*, *C. nigra*, *C. rostrata*).

Сообщества альпийских лишайниковых пустошей (*Pediculari comosae – Eritrichietum caucasici*, субассоциации *typicum* и *oxytropidetosum kubanensis*) и кобрезиевых лугов (*Drabo scabri – Kobresietum schoenoides*)

также имеют высокий родовой коэффициент. Эти сообщества многовидовые.

На альпийских пустошах наибольшим числом видов представлен род *Gentiana* (*G. pyrenaica*, *G. biebersteinii*, *G. septemfida*, *G. verna*) – половина видов, включенных во флору Тебердинского заповедника (Воробьева, Онипченко, 2001). Кроме того, в некоторых родах здесь присутствует по два вида. Например, в названных выше субассоциациях пустошей двумя видами представлены осоки (*Carex sempervirens*, *C. umbrosa*) и минуартии (*Minuartia circassica*, *M. recurva*).

На кобрезиевых лугах также велико разнообразие видов горечавок (*Gentiana pyrenaica*, *G. septemfida*, *G. verna*), а также мытников (*Pedicularis caucasica*, *P. comosa*, *P. condensata* и *P. nordmanniana*), представленных четырьмя видами из семи, указанных для Тебердинского заповедника (Воробьева, Онипченко, 2001).

В целом, группа сообществ IV, в которую входят кобрезиевые луга и альпийские лишайниковые пустоши, отличалась наиболее высоким родовым коэффициентом среди остальных групп. Результаты дисперсионного анализа (LSD-test, суммарный эффект – $p=0,0268$) подтвердили значимость различий между средними родовыми коэффициентами в этой группе и в группах III (водно-болотная растительность, $p=0,0066$), VI (альпийские ковры, $p=0,0153$), VII (субальпийские луга, $p=0,0021$) и VIII (стланики и криволесье, $p=0,0017$).

Величина родового коэффициента оказалась положительно скоррелирована с числом видов в сообществе ($R=0,524$, $p=0,0002$). Это результат закономерный, так как чем больше видов, тем выше вероятность, что некоторое их число будет относиться к одному роду. С общим проективным покрытием и высотой над уровнем моря значимых связей не было обнаружено.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 05-04-48578 и гранта Президента Российской Федерации по поддержке ведущих научных школ № НШ-7063.2006.4.

ЛИТЕРАТУРА

Воробьева Ф.М. Флора субнивального пояса Тебердинского заповедника. В сб.: Труды Тебердинского заповедника. Вып. 8. Ставрополь, 1977. С. 37–87.

Воробьева Ф.М., Онипченко В.Г. Сосудистые растения Тебердинского заповедника (аннотированный список видов). М., 2001. 100 с.

Онипченко В.Г. Синтаксономия высокогорной растительности Тебердинского заповедника (продромус и диагностические виды). В сб.: Труды Тебердинского государственного биосферного заповедника. Вып. 21. М., 2004. С. 75–82.

Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1974. 244 с.

Onipchenko V.G. Alpine vegetation of the Teberda reserve, the Northwestern Caucasus. Zürich, 2002. 168 p.

Pärtel M., Zobel M., Zobel K., van der Maarel E. The species pool and its relation to species richness – evidence from Estonian plant communities // *Oikos*, 1996. V. 75. № 1. P. 111–117.

ДИНАМИКА НАСАЖДЕНИЙ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДА И ЕЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Добровольский А. А., Нешатаев В. Ю.

Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия
им. С.М.Кирова, Санкт-Петербург, Россия. val@vn1872.spb.edu

В южной тайге и подтайге в области распространения широколиственных пород при отсутствии явных антропогенных нарушений на дринованных суглинках встречаются, не только темнохвойные, но и широколиственные леса. В атлантическое время голоцена, 5–7 тыс. лет назад, когда климат был более теплый и влажный, леса из дуба и других широколиственных пород были распространены значительно шире по территории Северо-Запада, доходя до южной Карелии (Цинзерлинг, 1932). В последовавшее за этим похолодание широколиственные леса отступили на юг и сохранились в южнотаежной подзоне, главным образом, в специфичных неплакорных местообитаниях: по берегу Финского залива, в поймах рек, на моренных холмах, сложенных известняковой щебенкой, на звонцовых возвышенностях с тяжелыми глинами озерно-ледникового происхождения на Ижорской возвышенности, сложенной известняками (Цинзерлинг, 1932; Василевич, Бибилова, 2001, 2002). Сокращение площадей, занятых широколиственными лесами, шло интенсивно в агрикультурное время в результате создания на их месте пашен подсеčno-огневым методом (Исаченко, 1998). Можно предполагать, что земли, занятые широколиственными лесами, в первую очередь подвергались распашке, поскольку они более плодородны, чем земли, занятые хвойными лесами.

Вопрос о динамическом статусе широколиственных пород и ели в месте их контакта определяется тремя основными показателями: 1) возможностью естественного возобновления под материнским пологом и под пологом, образованным конкурирующим видом; 2) соотношением