

далееищем потери резко возрастают — на 8-й день — 44 %, а на 15-й — 56 %. В подкисленных образцах, хранившихся в вытяжном шкафу, потери были еще большими — соответственно 6, 51 и 72 %.

*

The release of dissolved organic matters by phytoplankton during their lifetime is considered in its methodical aspects including the quantity of the isotope label which is added to production-flask, exposition-time for the sample, filtration of water-samples, elimination of labelled carbon dioxide and preservation of labelled DOM.

*

1. Бульон В. В. Первичная продукция планктона внутренних водоемов.— Л.: Наука, 1983.— 150 с.
2. Романенко В. И., Кузнецов С. И. Экология микроорганизмов пресных водоемов. Лабораторное руководство.— Л.: Наука, 1974.— 194 с.
3. Сорокин Ю. И. О применении радиоактивного углерода для изучения питания и пищевых связей водных животных // Планктон и бентос внутренних водоемов.— М., Л.: Наука, 1966.— С. 75—119.

Московский госуниверситет

Поступила 10.11.88

УДК 591(08)

В. И. Мальцев

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ОБИЛИЯ ДЛЯ СТРУКТУРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗООЦЕНОЗОВ

Изучение природных сообществ на уровне структуры позволяет решить ряд важнейших экологических задач, в том числе прогнозирования состояния природных объектов и управления их важнейшими характеристиками. Кроме того, выделение биоценозов осуществляется также на основе их структурных особенностей, что является чрезвычайно важным для экстраполяции функциональных характеристик на тот или иной природный комплекс.

Отражением структурных особенностей биоценоза во многих случаях могут служить количественные соотношения его элементов, например животных с различным типом питания [4]. Такой подход, разумеется, не может претендовать на выявление всей полноты связей в сообществе, но он пригоден для решения задач выделения и классификации, а также построения генетических (сукцессионных) рядов природных биоценозов. Актуальным в этой связи является вопрос о возможности представления количественных данных, характеризующих элементы системы, в сравнимых единицах.

Традиционные характеристики популяций, входящих в биоценоз, в частности удельное обилие, выраженное в единицах численности (экз.) или биомассы (г) на единицу площади или объема, не всегда пригодны для анализа структуры и последующих обобщений вследствие их малой сравнимости для разноразмерных групп.

Не многим лучше расчетные показатели типа «индекса плотности» [1]: $\sqrt{p \cdot \bar{N}}$, $\sqrt[3]{p \cdot B}$, $\sqrt[3]{p \cdot N \cdot B}$, где p — встречаемость; \bar{N} средняя численность, \bar{B} — средняя биомасса. Во-первых, им трудно придать биологический смысл; во-вторых, они слабо обоснованы математически: $\bar{B} = \hat{B} \cdot p$, где \hat{B} — средняя биомасса по пробам, в которых данный вид присутствовал; следовательно, $\sqrt{p \cdot \bar{B}} = \sqrt{p^2 \hat{B}} = p \sqrt{\hat{B}}$, т. е. роль встречаемости здесь необос-

нованно завышена. Эти индексы, однако, пригодны при рассмотрении определенного круга вопросов, связанных с выделением доминирующего комплекса в зооценозах.

Б. Я. Виленкин [2] решает задачу о структуре сообщества, как задачу об упаковке реализованных экологических ниш в смысле Хатчинсона [5]. В качестве оценки объема ниши используют скорость потребления кислорода $R = aW^b$, где W — индивидуальная масса, a и b — коэффициенты, получаемые экспериментально. По мнению автора, экстраполяция данных, полученных при использовании зависимости $R(W)$, на виды, не подвергшиеся респирометрии, не приводит к удовлетворительным результатам, хотя причина этого из текста не ясна.

Для решения задач, связанных с оценкой роли тех или иных элементов (а также их совокупностей) в сообществе, предлагается использовать показатель функционального обилия $F = R \cdot \bar{N}$, который рассчитывается как интенсивность обмена (энергия, выделяемая популяцией или ее частью в пределах биоценоза) по уравнению Хеммингсена [8]:

$$R = 2,88W^{0,75} \text{ (Дж/м}^2\cdot\text{ч на особь),}$$

где W — индивидуальная масса $\frac{\bar{B}}{\bar{N}}$, г; а линейный коэффициент приведен к температуре 20 °С. Показатель функционального обилия, выраженный через основные оценки обилия — численность и биомассу — таким образом, имеет вид:

$$F = R \cdot \bar{N} = 2,88 \left(\frac{\bar{B}}{\bar{N}} \right)^{0,75} \cdot \bar{N} \text{ (Дж/м}^2\cdot\text{ч).}$$

Рассчитанная через оценку основной физиологической функции, предлагаемая величина дает возможность адекватного сравнения роли самых различных популяций в сообществе. Ю. Одум [5] подчеркивал, что использование именно энергетических показателей позволяет провести такое сравнение.

Кроме уравнения Хеммингсена, связывающего интенсивность обмена у всех пойкилотермных животных с индивидуальной массой их тела, в настоящее время получен ряд эмпирических уравнений интенсивности обмена для представителей отдельных систематических и экологических групп [3, 6, 7 и др.]. Однако отказ от применения этих уравнений объясняется тем, что линейный и угловой коэффициенты в них, как правило, отличаются мало; кроме того, точность оценки численности и биомассы при натурных исследованиях даже в идеальных случаях такова, что относительная ошибка не бывает ниже 20 %, не говоря уже о том, что большая адекватность того или иного эмпирического уравнения натуральному материалу должна доказываться.

Таким образом, функциональное обилие позволяет учитывать квантованность биомассы, меру которой отражает численность. В этом и состоит его биологический смысл.

*

An index of functional abundance calculated by exchange intensity by the Hemmingsen equation is suggested to be used to solve problems concerning the estimation of significance of one or another elements (or their aggregations) in the community. It is expressed through basic abundance estimates: amount and biomass and has the form:

$$F = 2.88 \left(\frac{\bar{B}}{\bar{N}} \right)^{0.75} \cdot \bar{N} \text{ J/m}^2 \cdot \text{h per individual,}$$

where N — average amount, specimens/m², V — average biomass g/m² while linear coefficient is presented to the temperature of 20 °C. Functional abundance permits allowing for quantification of biomass, amount reflecting its measure.

*

1. Броцкая В. А., Зенкевич Л. А. Количественный учет донной фауны Баренцева моря // Тр. ВНИИ мор. рыб. хоз-ва и океанографии.— 1939.— 4.— С. 5—98.
2. Виленкин Б. Я. Структура простых донных сообществ // Донная фауна краевых морей СССР.— М.: Наука, 1976.— С. 92—100.
3. Винберг Г. Г. Интенсивность обмена и размеры ракообразных // Журн. общ. биологии.— 1950.— 11, № 5.— С. 367—380.
4. Несис К. Н. Некоторые вопросы пищевой структуры морского биоценоза // Океанология.— 1965.— 5, № 4.— С. 701—715.
5. Одум Ю. Основы экологии.— М.: Мир, 1975.— 733 с.
6. Шушкина Э. А. Соотношение продукции и биомассы зоопланктона озер // Гидробиол. журн.— 1966.— 2, № 1.— С. 27—35.
7. Commen L. M. Ingestion rate: an empirical model for aquatic deposit feeders and detritivores // Oecologia.— 1980.— 44, N 3.— P. 303—310.
8. Hemmingsen A. M. Energy metabolism as related to body size and respiratory surface and its evolution // Rept. Steno memor. hospital.— 1960.— 9, N 2.— 110 p.

Институт гидробиологии АН УССР, Киев

Поступила 30.05.88

УДК 579.68(28)

Н. Г. Ткачук, Н. С. Рубан

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ СУХОГО ПИТАТЕЛЬНОГО АГАРА ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ РЕЧНЫХ ГЕТЕРОТРОФНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

В практике микробиологических исследований широко применяется сухой питательный агар (СПА). Однако для выделения и учета пресноводных гетеротрофных микроорганизмов в таком виде он не всегда пригоден, поскольку характеризуется высоким содержанием органического вещества. Как известно, многим гетеротрофным микроорганизмам для развития необходимы меньшие концентрации органических веществ, чем их содержится в СПА, вследствие чего на СПА получают заниженные результаты. Уже неоднократно многие исследователи пытались учитывать бактерии на более бедных питательных средах: голодном агаре, молочном голодном агаре и др. [1, 3—5]. Удачную среду для учета гетеротрофных морских бактерий разработал Ю. А. Горбенко [2]. Он предложил обычный СПА разводить водой в соотношении 1 : 10, а для затвердения среды добавлять 1,5 % агар-агара. Такая среда позволяет выявить в среднем в 1,8 раза больше морских гетеротрофных микроорганизмов, чем обычно применяемый для этой цели СПА.

Несмотря на то, что у многих морских микроорганизмов требования к питательным средам иные, чем у пресноводных, СПА в разведении 1 : 10 используют также для учета и выделения пресноводных микроорганизмов. Поэтому задачей наших исследований был поиск оптимальной концентрации СПА, обеспечивающей наиболее благоприятные условия для развития пресноводной гетеротрофной микрофлоры при сохранении разнообразия ее форм.

Материал и методика исследований. Для решения этой задачи был применен ряд сред с различным разбавлением СПА и добавлением выщелоченного и лишенного растворимого органического вещества агар-агара, а также хлорида натрия в таком количестве, чтобы во всех исследуемых средах соотношение указанных компонентов было таким же, как в стандартной СПА (табл. 1).