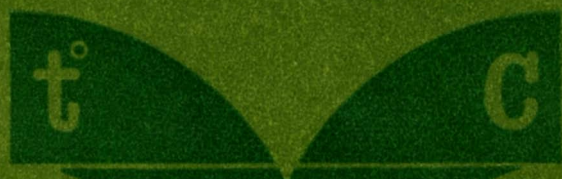


Л. М. Сушеня  
В. П. Семенченко  
Г. А. Семенюк  
И. А. Трубецкова

# ПРОДУКЦИЯ ПЛАНКТОННЫХ РАКООБРАЗНЫХ И ФАКТОРЫ СРЕДЫ



**Р-А-Т**

АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛОРУССКОЙ ССР  
ИНСТИТУТ ЗООЛОГИИ

2005

Л. М. СУЩЕНЯ, В. П. СЕМЕНЧЕНКО,  
Г. А. СЕМЕНЮК, И. Л. ТРУБЕЦКОВА

ПРОДУКЦИЯ  
ПЛАНКТОННЫХ  
РАКООБРАЗНЫХ  
И ФАКТОРЫ  
СРЕДЫ

МИНСК  
«НАВУКА І ТЭХНІКА»  
1990

УДК 595.324 : 591.54

Сущенко Л. М., Семенченко В. П., Семенюк Г. А., Трубецкова И. Л. **Продукция планктонных ракообразных и факторы среды.**— Мн.: Навука і тэхніка, 1990.— 157 с.— ISBN 5-343-00574-8.

Книга посвящена исследованию изменений скоростей биологических процессов у планктонных ракообразных при комбинированном воздействии двух факторов — температуры и концентрации пищи. Исследованы величины скоростей роста, развития, размножения, питания, дыхания и трансформации энергии у модельных видов планктонных ракообразных при различных температурных и трофических условиях. Определены синергизм и удельное влияние температуры на зависимость скоростей процессов от концентрации пищи. Приведены оптимальные сочетания факторов для культивирования ракообразных как корма для рыб.

Представляет интерес для экологов, гидробиологов, специалистов рыбного хозяйства и студентов биологических факультетов высших учебных заведений.

Табл. 35. Ил. 45. Библиогр.: 226 назв.

Рецензенты:

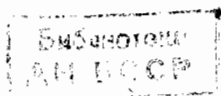
докт. биол. наук Н. М. Крючкова,  
канд. биол. наук В. М. Байчоров.

1907000000—071  
С—————75—90  
М316(03)—90

ISBN 5-343-00574-8

БВ 42317

© Кол. авторов, 1990



## ВВЕДЕНИЕ

Проблема влияния факторов среды на скорость биологических процессов у водных животных занимает одно из центральных мест в гидробиологии. Изучая функционирование популяций животных в водоемах в течение длительного периода, исследователи сталкиваются с необходимостью количественно оценить зависимость скоростей процессов как от абиотических, так и от биотических факторов, изменяющихся во времени.

Хотя существует обширная литература о влиянии отдельных факторов на биологические и продукционные характеристики планктонных животных, эта проблема еще далека от своего решения. Очевидно, что изучая влияние отдельных условий на скорость биологических процессов, мы можем объяснить только ту часть изменчивости, которая определяется данным фактором. При этом предполагается, что другие факторы практически не воздействуют на изучаемую функциональную связь. В экспериментальных исследованиях такого рода допущение в достаточной мере правомерно, так как имеется возможность стандартизировать условия опыта по прочим факторам среды. В водоемах скорость процессов контролируется многими факторами, и изменение любого из них может сказаться на ходе изучаемого процесса. Таким образом, возникает проблема изучения комбинированного действия факторов среды на биологические показатели планктонных животных.

В процессе роста и развития водные животные сталкиваются с различными комбинациями температурных, трофических, кислородных и других условий, временные и абсолютные масштабы которых весьма неоднородны. Так, в процессе суточных вертикальных миграций планктонные организмы оказываются в разных слоях воды, нередко неодинаковых по своим температурным и трофическим условиям. Аналогичная ситуация складывается

при изучении сезонных явлений в водоеме. В связи с этим получаемые монофакторные зависимости сезонных процессов часто оказываются несопоставимыми.

Тот факт, что взаимодействие факторов среды имеет важное значение при оценке влияния условий обитания животных на их биологические характеристики, в настоящее время не вызывает сомнений. Т. М. Михеева (1983), рассмотрев данные по сукцессиям в фитопланктонном сообществе, отмечает, что взаимодействие факторов более важно при объяснении сезонных изменений в фитопланктонной популяции, чем влияние одного из них. Согласно данным Jorgensen (1975), скорость роста беспозвоночных фильтраторов зависит главным образом от совместного действия температуры и концентрации пищи. Как отмечает М. Б. Иванова (1985), противоположно направленное воздействие может нивелировать влияние каждого отдельного фактора.

Сейчас уже очевидно, что чисто феноменологический подход к изучению взаимодействия факторов не позволяет более строго подходить к интерпретации получаемых зависимостей скоростей процессов при различных комбинациях условий среды. При изучении данной проблемы необходимо ответить по крайней мере на два вопроса: какова удельная роль каждого из факторов и их взаимодействия в общей изменчивости изучаемых показателей; какие эффекты и следствия вытекают из принципа взаимодействия факторов? Можно ожидать, что такой подход, основанный на количественных показателях, позволит глубже понять механизмы управления продуктивностью, динамикой и развитием водных сообществ.

Кроме чисто теоретического значения проблема имеет и чисто прикладной аспект, связанный с массовым культивированием беспозвоночных как источника белка или корма для рыб. Разработка методов оптимизации условий культивирования предполагает такое сочетание факторов, при котором наблюдается максимальный выход продукции при минимальных затратах. Следует отметить, что этот вопрос достаточно слабо отражен в имеющихся руководствах по массовому культивированию планктонных животных.

Несмотря на все возрастающее внимание к оценке комбинированного влияния факторов среды на различные биологические показатели у водных животных, еще

рано говорить о каких-либо устоявшихся положениях по этой проблеме. Имеющаяся литература в большинстве случаев не позволяет сделать однозначные выводы. Поэтому авторы монографии предприняли попытку проанализировать собственные и литературные материалы по комбинированному влиянию температурных и трофических условий на планктонных ракообразных. Особое внимание уделено оценке синергического эффекта факторов, а также следствиям, которые вытекают из принципа взаимодействия факторов среды. Учитывая, что температурные зависимости скоростей процессов гораздо лучше изучены, большее внимание уделено трофическим условиям. Специально рассмотрен вопрос об изменениях роста и размножения животных в процессе адаптации к различным концентрациям корма.

Во время подготовки рукописи данной работы к печати вышла монография А. М. Гилярова «Динамика численности пресноводных планктонных ракообразных». Часть вопросов, обсуждаемых здесь и в указанной книге, оказались общими. Показательно, что, несмотря на некоторые различия в методологических подходах, соответствующие выводы очень близки.

Проблемы, связанные с многофакторным анализом скоростей биологических процессов у планктонных животных, обсуждались совместно с Г. Г. Винбергом, который сделал ряд ценных замечаний при подготовке рукописи. В процессе выполнения работы неоценимую помощь оказали сотрудники лаборатории экспериментальной экологии водных животных Института зоологии АН БССР. Авторы выражают им глубокую признательность и благодарность.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение . . . . .	3
--------------------	---

### Глава 1

#### КОМБИНИРОВАННОЕ ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА ПЛАНКТОННЫХ ЖИВОТНЫХ И МЕТОДЫ ЕГО ОЦЕНКИ

Температура и концентрация пищи как факторы среды	6
Лимитирование пищей . . . . .	10
Методы исследования комбинированного влияния факторов . . . . .	13

### Глава 2

#### РАЗМНОЖЕНИЕ

Эмбриогенез . . . . .	22
Размер размножающихся особей . . . . .	25
Плодовитость . . . . .	29
Размер и масса яиц . . . . .	40

### Глава 3

#### ПИТАНИЕ

Скорость питания и точка трофического насыщения .	50
Скорость потребления пищи как функция размеров тела	62
Температурная зависимость скорости питания . . .	67

### Глава 4

#### ДЫХАНИЕ

Общие закономерности изменения дыхания при разных трофических условиях . . . . .	75
Зависимость скорости потребления кислорода от концентрации пищи у ветвистоусых ракообразных . . . . .	78

## Глава 5

### РОСТ

Общие закономерности роста . . . . .	90
Соотношение между размерами и массой тела животных, калорийность . . . . .	96
Скорость ювенильного развития . . . . .	103
Удельная скорость роста . . . . .	109
Ингибирующий эффект высоких концентраций пищи .	114

## Глава 6

### ПРОДУКЦИЯ

Скорость продукции . . . . .	121
Соотношение между генеративной и соматической продукцией . . . . .	125
Чистая эффективность роста . . . . .	128

## Глава 7

### АДАПТАЦИЯ ЖИВОТНЫХ К РАЗЛИЧНЫМ КОНЦЕНТРАЦИЯМ ПИЩИ

Заключение . . . . .	142
Литература . . . . .	147
Литература, опубликованная в период подготовки книги к изданию . . . . .	155