

УДК 574.22

**РОЛЬ ИНТЕНСИВНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ВОДЫ И СОЛЕННОСТИ
В ФОРМИРОВАНИИ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИИ
FUCUS VESICULOSUS L. (PHAEOPHYTA) БАРЕНЦЕВА МОРЯ**

© 2007 г. С. В. Малавенда, Г. М. Воскобойников, академик Г. Г. Матишов

Поступило 19.09.2006 г.

Известно, что наряду со светом и температурой факторами, определяющими развитие и распространение водорослей, являются интенсивность движения воды (ИДВ), тип субстрата и соленость. В заливах Баренцева моря, особенно в кутовых частях, снижению ИДВ, как правило, сопутствуют распреснение и смена субстрата на песчаный или заиленный, что может негативно сказываться на росте водорослей [1, 2]. Тем не менее среди фукусовых имеются виды, широко распространенные в различных частях залива. Целью исследования было выявление закономерностей формирования структуры популяции *F. vesiculosus* L. – вида, широко распространенного на литорали Восточного Мурмана.

Структура популяции *F. vesiculosus* L. изучалась на 10 пробных площадках в литоральной зоне губ Восточного Мурмана. В местах исследования определяли соленость, интенсивность движения воды, в том числе волноприбойную активность, и тип субстрата (табл. 1).

Пробы водорослей отбирали в среднем горизонте литорали (1.8–2.6 м н.у.м.), что позволило считать интенсивность освещения и температуру одинаковыми во всех участках отбора проб. Субстрат в местах отбора проб был однороден (валунные грунты и скальные выступы).

При описании структуры популяции *F. vesiculosus* использовали следующие характеристики: среднюю и максимальную продолжительность жизни растений, численность на 1 м², длину, массу и удельную поверхность талломов, долю фертильных растений от общего числа особей, соотношение полов.

Статистическую обработку данных проводили с применением методов описательной статистики [3].

Мурманский морской биологический институт
Кольского научного центра
Российской Академии наук

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Возрастная структура популяции *F. vesiculosus*. Анализ возрастной структуры популяции *F. vesiculosus* показал, что у растений наибольший средний возраст (2.9 года) наблюдается в условиях слабо защищенного участка берега и распределения воды в период отлива до 24–25‰. При аналогичной ИДВ, но постоянной солености 33–34‰ (средний котел губы Ярнышная) средний возраст макрофитов несколько ниже (2.4 года). У фукусов с открытого берега и внутреннего котла губы Ярнышная средний возраст на год ниже, чем на слабо защищенных участках.

На открытом побережье и в эстуарной зоне (внутренний котел губы Ярнышная) очень высока смертность особей 0–2 лет (более 60%). В бухте Оскара отмечены колебания численности в разных возрастных группах, но значительная часть растений доживает до 6 лет. Во всех местообитаниях растения старше 8–9 лет встречаются в единичных экземплярах. Вероятно, на открытом побережье элиминирующим фактором является волноприбойная активность, а в эстуарной зоне – распреснение ниже 5–8‰.

Следовательно, можно сделать предположение, что длительное существование *F. vesiculosus* в эстуарных зонах возможно лишь благодаря постоянным колебаниям солености (табл. 1) на литорали, так называемым “приливным окнам”, что согласуется с данными других авторов о функциональном состоянии вида при опреснении [4–6].

Размерно-массовая структура популяции *F. vesiculosus* L. В эстуарной зоне отмечено снижение линейных размеров слоевища, возможно, обусловленное распреснением ниже 5–10‰, – величина, критическая для морских организмов [7].

Полученные нами результаты выявляют экспоненциальную зависимость изменений массы талломов *F. vesiculosus* при низкой ИДВ. На открытом берегу волноприбойная активность вызывает обрывы частей талломов и, как следствие, линейное увеличение массы в онтогенезе [8].

Таблица 1. Характеристика мест отбора проб

Место отбора проб	Координаты	Тип берега	Соленость, ‰	Прибойность, балл	ИДВ, мг · г/ч
Бухта Прибойная	69°07.957' с.ш. 36°03.900' в.д.	Открытый	33.0–34.0	I–II	0.029
Мыс Пробный	69°07.051' с.ш. 36°04.376' в.д.	Слабо защищенный	31.5–34.0	II–III	0.017
Красная скала	69°07.290' с.ш. 36°03.065' в.д.	То же	33.5–33.7	II–III	0.019
Средний котел губы Ярнышная	69°06.704' с.ш. 36°03.248' в.д.	»	»	III–IV	0.010
Бухта Оскара	69°07.044' с.ш. 36°04.555' в.д.	»	24.5–34.0	III–IV	0.010
Дальний пляж	69°06.534' с.ш. 36°05.970' в.д.	Защищенный	2.0–30.0* 12.0–25.0**	V–VI	0.007
Кут губы Ярнышная	69°05.128' с.ш. 36°03.012' в.д.	То же	»	V–VI	0.006
Внутренний котел губы Ярнышная	69°05.067' с.ш. 36°02.993' в.д.	»	0.1–12	V–VI	–

* В период сизигийных приливов.

** В период квадратурных приливов.

Репродуктивная структура. Во всех биотопах первые фертильные растения появляются в возрасте 2 лет и изначально соотношение полов равное. С возрастом процент фертильных растений и соотношение полов изменяются в зависимости от места обитания (рис. 1).

Доминирование женских особей (до 93%) в старших возрастных группах обусловлено, по-видимому, большей их устойчивостью к стрессовым факторам. Показано, что при распреснении вы-

живаемость сперматозоидов и проростков *F. vesiculosus* снижается [5]. Для нормального воспроизводства популяции на 1 яйцеклетку фукусовых должно приходиться около 400 сперматозоидов [9]. Часть энергии у мужских растений, которая могла бы быть использована для адаптивных процессов, тратится на продуцирование гамет. Так как распреснение для фукоидов является стрессором [10], то следует ожидать увеличения скорости старения мужских организмов [11] и сокращения продолжительности их жизни.

Таким образом, оптимальными условиями для роста *F. vesiculosus* являются условия слабо защищенного берега с колебаниями солености 24–34‰. В данных местообитаниях отмечены наибольшие значения биомассы, численности, среднего возраста *F. vesiculosus* и наименьшая смертность. Распреснение ниже 5–10‰ и высокая волноприбойная активность снижают среднюю продолжительность жизни до 1 года и приводят к преобладанию женских особей среди растений старше 3–4 лет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Петров Е.Ю. // Бот. журн. 1974. Т. 59. № 7. С. 955–966.
2. Рыжик И.В. Морфо-функциональные особенности промысловых водорослей из разных биотопов Баренцева моря: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Мурманск: ММБИ, 2005. 25 с.

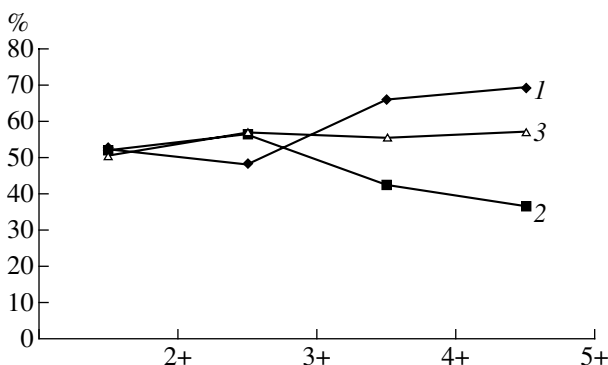


Рис. 1. Доля женских особей *F. vesiculosus* от общего числа фертильных растений из различных мест произрастания. 1 – открытый берег и эстуарий, 2 – слабо защищенный берег, 3 – защищенный берег. По оси абсцисс – возраст растений, число лет. По оси ординат – доля особей.

3. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. Л.: Изд-во ЛГУ, 1984. 287 с.
4. Дробышев В.П. // Экология. 1971. № 1. С. 96–98.
5. Write P.J., Reed R.H. // Brit. Phycol. J. 1990. V. 25. P. 149–155.
6. Тропин И.В., Радзинская Н.В., Воскобойников Г.М. // Изв. РАН. Сер. биол. 2003. № 1. С. 48–56.
7. Хлебович В.В. Критическая соленость биологических процессов. Л.: Наука, 1974. 238 с.
8. Хайлов К.М., Парчевский В.П. Иерархическая регуляция структуры и функции морских растений. Киев: Наук. думка, 1983. 252 с.
9. Vernet P., Harper J.L. // Biol. J. Linnean Soc. 1980. V. 13. P. 129–138.
10. Камнев А.Н. Структура и функции бурых водорослей. М.: Изд-во МГУ, 1989. 200 с.
11. Полевой В.В., Саламатова Т.С. Живое состояние клетки и биология старения. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2004. 136 с.