

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИЗУЧЕНИЯ МОРФОГЕНЕЗА *LAMINARIA BONGARDIANA*

Л.Н. Саушкина*, Н.Г. Клочкова**

*Камчатский государственный технический университет (КамчатГТУ), Петропавловск–Камчатский

**Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО), Камчатский филиал Тихоокеанского института географии (КФ ТИГ) ДВО РАН, Петропавловск–Камчатский

*Practical importance of the studies of *Laminaria bongardiana*'s morphogenesis*

L.N. Sauschkina*, N.G. Klochkova**

*Kamchatka State Technical University (KamchatSTU), Petropavlovsk-Kamchatsky

**Kamchatka Research Institute of Fishery and Oceanography (KamchatNIRO), Kamchatka Branch of Pacific Institute of Geography (KB PIG) FED RAS, Petropavlovsk-Kamchatsky

У побережья Камчатки *Laminaria bongardiana* является одним из доминирующих видов макрофитобентоса и в последние годы широко вовлекается в промышленное использование. Изучение онтогенетических изменений габитуса ее слоевищ (морфогенеза) – это необходимая предпосылка для разработки рекомендаций по рациональному использованию ресурсов ламинариевых водорослей.

L. bongardiana характеризуется большой морфологической изменчивостью. Растения разных возрастов из разных условий обитания часто различаются между собой по форме, степени рассеченности, длине черешка (рис.1).

Рис. 1. Морфологическое разнообразие слоевищ *Laminaria bongardiana*: а – глубококорассеченное с вытянутой пластиной и длинным черешком; б – глубококорассеченное с редуцированным черешком; в – нерассеченное с длинным черешком; г – глубококорассеченное с широкой короткой пластиной и укороченным черешком

Целью наших исследований являлось изучение воздействия на рост и развитие *L. bongardiana* некоторых гидрологических и гидрохимических факторов, и следствий, выражающихся в сезонных изменениях ее морфологии. Для проведения исследований были выбраны участки побережья во внутренней части и в горле Авачинской губы. В указанных районах прибрежные воды различаются сезонным ходом температуры, концентрацией биогенных веществ (Березовская, 1999), уровнем прибойности (Клочкова, Саушкина, 2004) и антропогенного загрязнения (Клочкова, Березовская, 2001; Королева, 2004). Разборка и обработка проб *L. bongardiana* проводилась по оригинальной методике, разработанной нами специально для решения поставленной задачи (Саушкина, 2002).

Результаты изучения сезонных изменений морфологии у растений первого и второго годов жизни во внутренней части Авачинской губы показаны на рисунке 2.

Рис. 2. Изменение габитуса пластин *Laminaria bongardiana* во внутренней части Авачинской губы: а – первого; б – второго годов жизни

Из рисунка 2 видно, что в условиях пониженной гидродинамики растения обеих возрастных групп имеют короткие и широкие пластины. Их активный линейный рост, сопровождающийся интенсивным глубоким рассечением на лопасти, наблюдается в июне. В июле–августе растение вступает в фазу созревания, что выражается как в увеличении

удельной массы пластин, так и в подготовке к размножению. В этот период стратегия развития растений направлена как на эффективное потребление биогенов, так и на сохранение целостности пластины.

В сентябре большая часть растений *L. bongardiana* становится фертильной. Чтобы процесс созревания сорусов зооспорангиев был более эффективным, растениям необходимо сохранять и наращивать целостность пластины. Вероятно, этим объясняется минимальное количество разрывов у двулетних представителей популяции.

В октябре и ноябре пластины, высыпающие зооспоры, сильно разрушаются. Вместе с тем первогодние растения интенсивно накапливают ассимилированные вещества в нижней части пластины, а второгодние завершают свой жизненный цикл.

Результаты изучения сезонных изменений морфологии у растений первого и второго годов жизни в горле Авачинской губы показаны на рисунке 3.

В данном районе *L. bongardiana* испытывает высокую гидродинамическую нагрузку. Ее слоевища здесь становятся менее рассеченными, чем в те же месяцы во внутренней части губы, и более обтекаемыми: длинными и более узкими. Анализ рисунка 3 демонстрирует помесечные изменения среднестатистического габитуса произрастающих здесь растений, и показывает, что изменение их размеров у представителей разных возрастов подчиняется общим закономерностям. Первогодняя *L. bongardiana* ни в одном из месяцев года не опережает по развитию второгоднюю. Максимальные размеры вид имеет в июле и августе. Раньше и позже этого периода он почти вдвое меньше. Размножение у *L. bongardiana* в этом районе начинается раньше, чем во внутренней части губы и при этом у представителей второго года жизни проходит более интенсивно и продолжается до конца осени и, возможно, зимой.

Таким образом, возрастные и сезонные изменения морфогенеза растений носят адаптивный характер и обеспечивают успех воспроизводства популяции.

Общение с камчатскими рыбопромышленниками показывает, что среди них бытует мнение о том, что добычу ламинарии можно осуществлять в любое время с весны до поздней осени. Удобнее всего им заниматься этим осенью после завершения лососевой путины или весной до ее начала. Однако наши исследования с очевидностью показывают, что время сбора ламинарии не должно определяться удобством организации производственного процесса. Ламинария, как любой биологический вид, имеет особенности онтогенеза. Она от месяца к месяцу изменяет свои размерные характеристики и, следовательно, биомассу. Поэтому у открытых прибойных побережий восточной Камчатки в целях сохранения ресурсов *L. bongardiana* ее следует добывать в июле-августе, когда она при большой массе уже частично отспорносила. В сентябре из-за уменьшения биомассы, вылов необходимого количества сырца неизбежно потребует использования большей площади промыслового поля.

Рис. 3. Изменение габитуса пластин *Laminaria bongardiana* в горле Авачинской губы: а – первого; б – второго годов жизни

В слабо прибойных, более богатых биогенами и хорошо прогреваемых в летнее время акваториях, где ламинария имеет широкие короткие пластины, ее добычу следует начинать в более поздние сроки: в августе-сентябре. Ламинария, добытая в это время, имеет прекрасные технотехимические характеристики, достаточно быстро сохнет, легко обрабатывается, устойчива к микробиальной порче и хорошо сохраняется в сушеном и мороженом состоянии.

Водоросли из внутренней части Авачинской губы и других мест, испытывающих техногенное загрязнение, использовать в пищу нельзя, поскольку они способны накапливать в своем слоевище высокие концентрации тяжелых металлов и других токсических элементов.

Литература

Березовская В.А. 1999. Авачинская губа. Гидрохимический режим, антропогенное воздействие. Петропавловск-Камчатский: КГАРФ. 156 с.

Королева Т.Н. 2004. Развитие бурой водоросли *Laminaria bongardiana* P. Et R. в прикамчатских водах: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: МГУ. 28 с.

Саушкина Л.Н. 2002. Изучение развития спороносной ткани и процесса созревания зооспор у *Laminaria bongardiana* // Мат. науч.-технич. конф. "Рац. использ. морск. биоресурсов". Петропавловск-Камчатский: КГТУ. С. 38–42.

Саушкина Л.Н., Ключкова Н.Г. 2004. Морфогенез бурой водоросли *Laminaria bongardiana* и его изменение под воздействием факторов среды обитания // Вестн. КамчатГТУ. Вып.3. С.50–57.