

УДК 582.675.1-15(285.2:470)

ОБРАЗОВАНИЕ НАЗЕМНОЙ ФОРМЫ У *BATRACHIUM CIRCINATUM* (SIBTH.) SPACH (RANUNCULACEAE JUSS.) В УСЛОВИЯХ КОЛЕБЛЮЩЕГОСЯ УРОВНЯ ВОДЫ

Лебедева О.А., Гарин Э.В., Беляков Е.А.

ФГБУН «Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН», Борок,
e-mail: Anya@IBIW.Yaroslavl.ru

Формирование в пределах Волжского речного бассейна каскада Волжско-Камских водохранилищ создало обширные территории мелководий, находящихся под воздействием сильного перепада уровня воды. Эта литоральная зона является оптимальным местообитанием для целой группы растений, способных образовывать как водные, так и наземные формы. Одним из представителей группы типично водных растений (гидрофитов), способных формировать наземную форму, является широко распространенный в бассейне Рыбинского водохранилища вид – шелковник жестколистный *Batrachium circinatum* (Sibth.) Spach (Ranunculaceae Juss.). Нами установлено, что образование наземной формы происходит у него путём репродукции: утраченные органы компенсируются развитием уже имеющихся или образующихся вновь метамерных заложений, восстанавливаясь из небольшой вегетативной части до целого растения. Переход к существованию в наземно-воздушной среде сопровождается сокращением жизненного цикла: наземная форма является однолетником вегетативного происхождения.

Ключевые слова: гидрофит, *Batrachium circinatum*, наземная форма, Рыбинское водохранилище

THE FORMATION OF LAND FORMS IN *BATRACHIUM CIRCINATUM* (SIBTH.) SPACH (RANUNCULACEAE JUSS.) UNDER CONDITIONS OF FLUCTUATING WATER LEVEL

Lebedeva O.A., Garin E.V., Belyakov E.A.

I.D. Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences, Borok,
e-mail: Anya@IBIW.Yaroslavl.ru

Creation of the cascade of the Volga-Kama water reservoirs within the bounds of Volga River basin led to appearance of large areas of shallow water which have been exposing strong fluctuations of water level. This intertidal area is an optimal habitat for a whole group of plants that can form both aquatic and terrestrial forms. One of the typical representatives of the group of aquatic plants (hydrophytes) which able to form terrestrial form, is a widespread in the basin of the Rybinsk reservoir view – *Batrachium circinatum* (Sibth.) Spach (Ranunculaceae Juss.). It was shown that the formation of terrestrial forms in this plant species occurs through reproduction: lost organs are compensated by the development of existing or newly formed metamerical layings, recovering from small vegetative parts to the whole plant. The transition of *Batrachium circinatum* to existence in the terrestrial-aerial environment is accompanied by the reduction of its life cycle (a terrestrial form is an annual with vegetative origin).

Keywords: hydrophytes, *Batrachium circinatum*, terrestrial form, Rybinsk reservoir

В XX веке в пределах Волжского речного бассейна был создан каскад Волжско-Камских водохранилищ, являющийся крупнейшей транспортной и водно-энергетической системой в Европе. На сегодняшний день каскад насчитывает около 800 водохранилищ, крупнейшими из которых являются Куйбышевское и Рыбинское. На водоёмах подобного типа в связи с условиями их эксплуатации складываются специфические условия для произрастания здесь водных и прибрежно-водных растений. Одна из наиболее характерных черт гидрологии водохранилищ – это регулярное колебание уровня воды в течение года (в том числе – вегетационного периода). Не в последнюю очередь это характерно и для Рыбинского водохранилища, где «общая картина изменения уровня в течение года такова: с начала календарного года до марта уровень понижается, а затем быстро повышается и,

достигнув в июне максимального значения, начинает снова понижаться» [6]. Если для земноводных растений существование в подобных условиях – обычное явление, то для гидрофитов, т.е. полностью погруженных растений – это стрессовые условия, требующие выработки комплекса приспособлений для выживания [2–5].

Адаптивное «поведение» гидрофитов в подобных условиях, а именно, экологически вынужденное формирование у них наземной формы, представляет в этой связи несомненный интерес.

Материалы и методы исследования

Наблюдения проводились в литоральной зоне Рыбинского водохранилища и его притоках в типичных для шелковников местах обитания. Исследования основных морфометрических параметров наземных особей проводили в лабораторных условиях с использованием микроскопа МБС-10 с окуляром-крометром.



Наземная форма *Batrachium circinatum* на берегу Рыбинского водохранилища

Результаты исследования и их обсуждение

Среди многочисленных видов водных растений, активно расширяющих ареалы обитания в водоёмах Ярославской области, шелковники занимают особое место в силу их адаптационной пластичности по отношению к уровню воды. *Batrachium circinatum* (Sibth.) Spach – шелковник жёстколистный, полностью погружённое, укореняющееся водное растение. На территории Ярославской области он встречается в мелководной зоне как небольших [1], так и крупных искусственных водоёмов [4, 5], где образует наземную форму при снижении уровня воды. На мелководьях Рыбинского водохранилища формирует как отдельные куртины, так и значительные по площади заросли, изолируя мелководные участки водотоков и снижая интенсивность водообмена, тем самым способствуя их заболачиванию [3]. Наземная форма у *B. circinatum* формируется в условиях наземно-воздушной среды зоны пляжа, в которую попадает большее количество рамет при очередном колебании уровня воды в водохранилище. После закрепления в субстрате, у рамет шелковника наблюдается характерное изменение направления роста – побег визу-

ально делится на две зоны: плагиотропную и ортотропную (верхушечную) зону вертикального роста. У вновь появляющихся ассимилирующих листьев наземной формы (в отличие от дефенитивных) уменьшается длина сегментов, глубина рассечения, упрощается их структура. Наблюдения за особенностями роста и развития наземных особей у *Batrachium circinatum* в природных популяциях показали [4], что они имеют различное строение: если на фрагменте изначально был заложен цветонос, наземный побег формирует один цветонос, длиной около 1,0 см с миниатюрным (около 0,4 см в диаметре) цветком и большое количество (10–19) придаточных корней. Эти особи единичны и встречаются достаточно редко. В других случаях, пазушные почки, находящиеся на исходном вегетативном зачатке дают побеги следующего порядка (в дальнейшем неспособные к ветвлению). Одновременно происходит развитие подузловых придаточных корней у всех узлов фрагмента. Через несколько суток формируется группа особей, имеющих частичную морфологическую связь за счёт отмершей части исходного (материнского) побега, но уже несвязанных физиологически. В результате дальнейшего развития

на временно обсохшем субстрате, обычно оставаясь в пределах исходной популяции, формируются компактные колонии наземной формы. Вынужденный переход к наземному образу жизни у шелковника сопровождается сокращением жизненного цикла растения: наземная форма является однолетником вегетативного происхождения.

Выводы

Формирование наземной особи у *Batrachium circinatum* происходит путём репродукции: утраченные органы компенсируются развитием уже имеющихся или образующихся вновь метамерных зачатков, восстанавливаясь из небольшой вегетативной части до целого растения.

Список литературы

1. Гарин Э.В. Флора и растительность копаней Ярославской области: дис. ... канд. биол. наук. – Саранск, 2004. – 206 с.
2. Лебедева О.А. Биология шелковника волосистолитного (*Batrachium trichophyllum* (Chaix.) Bosch): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Сыктывкар, 2006. – 18 с.
3. Лебедева О.А., Гарин Э.В., Беляков Е.А. Распределение местообитаний *Batrachium circinatum* (Ranunculaceae) по водотокам Ярославской области // Ярославский пед. вестник. – 2013. – № 4. Том III (Естественные науки). – Ярославль: Изд-во ЯГПУ. – С. 146–149.
4. Лебедева О.А., Лапиров А.Г. Ритм сезонного развития и морфологическая поливариантность *Batrachium circinatum* (Sibth.) Spach на Рыбинском водохранилище // Биология внутр. вод. – 2009. – № 3. – С. 36–40.
5. Мовергоз Е.А., Лапиров А.Г., Лебедева О.А. Онтогенез *Batrachium circinatum* (Ranunculaceae) в условиях Рыбинского водохранилища // Бот. журн. – 2011. – Т. 96, № 6. – С. 794–804.
6. Рыбинское водохранилище и его жизнь. – Л.: Наука, 1972. – 363 с.