

УДК 581.41

БИОМОРФОЛОГИЯ И СЕЗОННОЕ РАЗВИТИЕ *NYMPHOIDES PELTATA* (GMEL.) O. KUNTZE

С.А. Леднев

Описаны биоморфологические признаки *Nymphoides peltata* (Gmel.) O. Kuntze (структура побегов, модель побегообразования, длительность жизни особи и др.) на основании данных полевых исследований и литературных источников. Определены архитектурная модель и сезонное развитие растения, а также его жизненная форма по принципам, используемым в классификациях И.Г. Серебрякова и К. Раункиера, где растение охарактеризовано как придаточнокорневой летнезимнезеленый эпигеогенно-короткорневищный многолетник с удлинненными столоновидными побегами и гидрогемикриптофит соответственно.

Ключевые слова: *Nymphoides peltata*, нимфейник щитолистный, жизненная форма, архитектурная модель, структура растения, сезонное развитие, водные растения, нимфейные.

Высшие водные растения, произрастающие в водоемах и водотоках – особая экологическая группа, изучаемая во многих аспектах (экологическом, онтогенетическом, морфологическом, флористическом, фитоценотическом и др.), однако с позиций биоморфологии они изучены явно хуже, чем наземные (Лелекова, 2006; Петухова, 2008; и др.). Для многих видов очень трудно найти в литературе какие-либо сведения о жизненной форме или отдельных биоморфологических характеристиках, как то длительность жизни особи, феноритмотип растения, цикличность побегов и т.п. Сложность состоит также в том, что биоморфологические классификации водных растений в подавляющем большинстве случаев основываются или на так называемых экобиоморфах, т.е. содержат элементы экологии видов (Свириденко, 1991; Willby et al., 2000, Савиных, 2003), или на группах, выделяемых по образу жизни (свободно плавающие, прикрепленные и т.п.) (Катанская, 1981; Кокин, 1982; Vymazal, Kröpfelová, 2008 и др.; Sculthorpe, 1967). Однако это противоречит самому определению жизненной формы, согласно которой так называется исключительно внешний облик (габитус) растения, который обусловлен своеобразием системы вегетативных органов (побег, корень), формирующейся в результате его роста и развития в определенных условиях среды (Жмылев и др., 2005).

Поскольку высшие водные растения водоемов и водотоков являются вторично водными (Cook, 1990) и сохранили черты строения, типичные для сухопутных растений, выглядит логичной идея описания их биоморфологических признаков так, как это проводится для характеристики наземных растений. Для последних наиболее детальную систему классификации разработал И.Г. Серебряков (1962). В наших предыдущих работах мы пробовали применить тот же подход для характеристики водных растений Мо-

сковской обл. (Жмылев, Леднев, 2011; Жмылев и др., 2012).

В ходе наших исследований одним из наиболее проблемных видов для биоморфологической характеристики оказался нимфейник щитолистный (*Nymphoides peltata* (Gmel.) O. Kuntze). Оставалась до конца неясной длительность жизни особи, феноритмотип, тип ветвления побега и т.п. В нашей статье мы подробно осветим эти и другие биоморфологические признаки данного вида.

Общая характеристика растения

Nymphoides Seguiet – космополитный род растений, большинство видов которого произрастают в тропиках Старого Света: Африка, Мадагаскар, Австралия, Индия, восточная Азия (Raynal, 1974; Sivarajan, Joseph, 1993; Li et al., 2002; все цит. по: Richards et al., 2010). Значительно меньшее число представителей характерно для внетропической области северного полушария, преимущественно территории Северной Америки (например, *N. aquatica*, *N. cordata*, *N. rautanenii* и др.), и только *N. peltata*, будучи широко распространенным в северном полушарии, является природным для внетропической Евразии (Wang et al., 2005; Richards et al., 2010; Li et al., 2010).

Нимфейник щитолистный, или болотноцветник щитолистный (*Nymphoides peltata* (Gmel.) O. Kuntze) (= *Limnanthemum nymphoides* (L.) Link.) (рис. 1), – водное травянистое растение с ползучим корневищем, располагающимся на дне водоема. Длинные тонкие стебли достигают поверхности воды. Листья плавающие, черешковые, с округлой листовой пластинкой, сердцевидные при основании, в диаметре до 10 см. Цветки 5-членные, обоопольные, ярко-желтые, собраны в зонтиковидные пучки, выходящие из пазух листьев. Венчик рассечен на лопасти, бахромчатые по краям. Плоды – яйцевидные коробочки, одногнездные, мно-

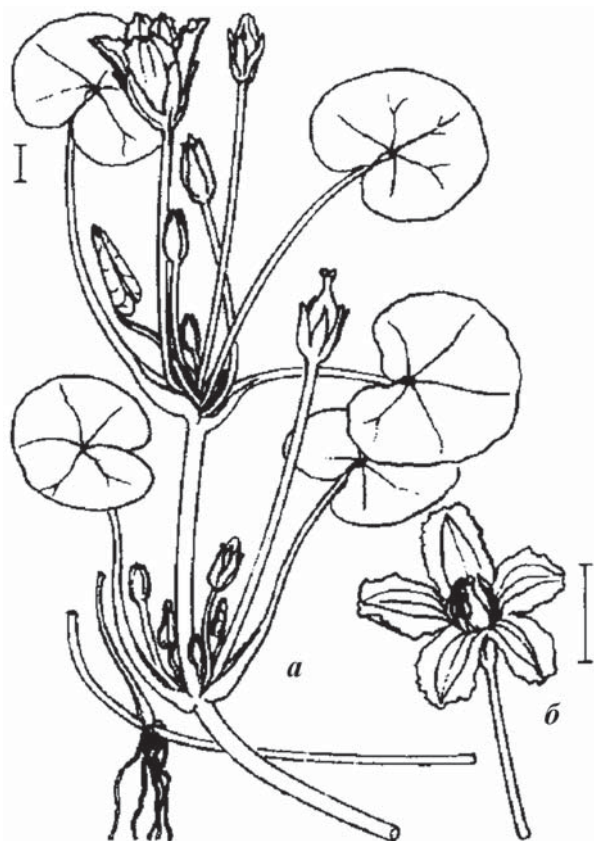


Рис. 1. Общий вид растения (а) и цветок (б) *Nymphaoides peltata* (из: Exkursionsflora von Deutschland, 1995)

госемянные, нескрывающиеся. Цветет с июля по сентябрь, плоды созревают в августе–октябре (Губанов и др., 2004; Азовский, Чепинога, 2007).

Растет в стоячих и медленно текущих водах речных заводей и стариц (Губанов и др., 2004). *N. peltata* предпочитает водоемы с повышенной щелочностью, хотя также известны случаи его произрастания в условиях слабой кислотности (Smith et al., 1988). В условиях периодического осушения способен образовывать наземную форму (Li et al., 2010).

N. peltata – типично клональное растение, размножающееся с помощью удлиненных столоновидных побегов (Brock et al., 1983; Wu et al., 2006). Растение обладает колоссальным потенциалом к покрытию больших площадей водной поверхности в течение вегетационного сезона, за счет чего нередко оказывает негативное воздействие на местную флору и фауну, туризм и транспорт при расширении естественного ареала (Cook, 1985).

В Средней России вид встречается довольно редко, отмечен лишь в немногих районах Брянской, Воронежской, Московской, Нижегородской областей (Губанов и др., 2004). В Московской обл. известно всего несколько популяций вида, самая старая из ныне существующих обнаружена в 1983 г. в устье р. Нерская

(Щербаков, 1984; цит. по: Щербаков, Майоров, 2013). Около 2009 г. *N. peltata* был высажен в Стерляжьем пруду на территории Звенигородской биостанции МГУ им. С.Н. Скадовского, где к настоящему времени сформировалась устойчивая популяция, являющаяся объектом нашего постоянного наблюдения.

Материалы и методы

Обзор литературных данных о биоморфологии *N. peltata* в данной статье подкреплен результатами полевых работ, проведенных в течение 2010–2013 гг. в ходе исследования биоморфологического разнообразия водных растений Московской обл. В 2010 г. объектом нашего изучения были представители популяции *N. peltata* в устье р. Нерская, а в 2011–2013 гг. – популяции на территории ЗБС МГУ. Материал собирався нами в разное время года (с апреля по ноябрь). Растения извлекались из грунта по возможности без существенных повреждений, затем проводилось описание биоморфологических признаков (структура побегов, модель побегообразования, длительность жизни особи, фенологическое состояние и т.п.). Для дополнительного анализа в лабораторных условиях системы побегов *N. peltata* закладывали в гербарий и фиксировали в 60%-м растворе этилового спирта.

Результаты работы

Архитектурная модель *N. peltata*

В нашей работе под архитектурной моделью подразумевается взаимное расположение модулей в пределах общей конструкции растения, т.е. термин рассматривается в значении Hallé, Oldeman, Tomlinson (1978, цит. по: Жмылев и др., 2005). По нашим наблюдениям, в составе вегетативного тела *Nymphaoides peltata* можно выделить 5 модулей:

- 1) укороченное корневище;
- 2) прирост укороченного корневища;
- 3) стolon-цветонос;
- 4) вегетативный стolon;
- 5) зачаток нового укороченного корневища.

Укороченное корневище – базальная часть растения (рис. 2), погруженная в субстрат на дне водоема. Срок жизни укороченного корневища составляет примерно 18 месяцев, включающих в себя два вегетационных сезона и одну зимовку между ними (Brock et al., 1983). Корневище достигает в длину порядка 7–10 см на пике развития. Состоит из трех укороченных междоузлий 4–6 мм в длину и 6–7 мм в толщину. Рост корневища плагиотропный и симподиальный; последнее характерно для всех представителей сем. Menyanthaceae (Tippery et al., 2012). На корневище формируются придаточные корни, листья, пазушные

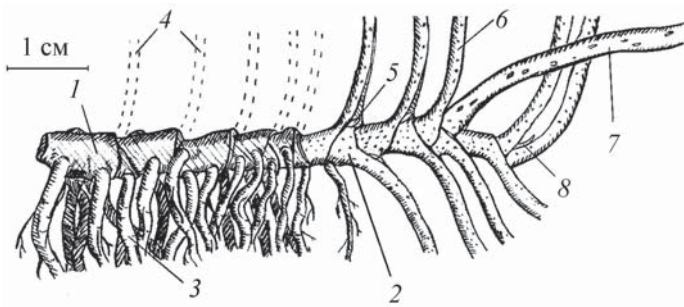


Рис. 2. Базальная часть *Nymphoides peltata*: 1 – перезимовавший сегмент корневища; 2 – часть корневища, сформировавшаяся в этом году; 3 – придаточные корни; 4 – прошлогодние (отмершие) листья; 5 – пазушная почка; 6 – черешок листа (для удобства на рисунке часть черешков повернута вниз); 7 – столон; 8 – апикальная почка корневища

почки, stolony-цветоносы и вегетативные stolony. В конце 2-го вегетационного сезона базальный участок корневища отмирает.

Придаточные корни (рис. 3) образуются как в узлах, так и на междоузлиях корневища; на одно междоузлие приходится обычно 2–4 корня. Они достигают в длину 15–17 см в молодом состоянии; впоследствии длина уменьшается примерно на 1 см вследствие контрактильного сокращения. В толщину молодые корни достигают 2–3 мм, старые – 3–4 мм. Ветвление очень слабое. Боковые корни тонкие, нитевидные, в основном их можно обнаружить на молодых корнях. На поверхности корня отчетливо видны поперечные контрактильные бороздки. Следует заметить, что корни, образующиеся на stolone в местах закладки новых корневищ (рис. 3), существенно отличаются от корневищных; более подробно о них будет сказано далее.

Листовые пластинки *Nymphoides* округло-сердцевидной формы внешне сходны с молодыми листьями растений сем. *Nymphaeaceae*, отличаются более светлой окраской и существенно меньшими размерами во взрослом состоянии 3–5 или 5–10 см в диаметре (Губанов и др., 2004). Листорасположение очередное. К корневищу листья крепятся черешками, которые достигают 1,5 м в длину и 2–4 мм в диаметре. Большая часть черешков спирально закручена, что позволяет растению лучше переносить воздействие ветра и волн (Brock et al., 1983). Осенью листовые пластинки отмирают, однако черешки листьев, образовавшихся в конце лета (и располагающихся вблизи верхушечной почки корневища), перезимовывают в зеленом состоянии.

В пазухах листьев в начале вегетационного сезона образуются пазушные почки 2–3 мм длиной в количестве 4–6 на корневище; в каждой почке насчитывается 3 листовых зачатка (рис. 4). Внутренние зачатки защищены крыловидными основаниями черешков

внешних зачатков. В конце вегетационного сезона образования почек не отмечено. Верхушечная почка корневища по своему строению и количеству зачатков не отличается от пазушной (рис. 5).

Прирост укороченного корневища образуется при формировании stolона-цветоноса или вегетативного stolона из пазушной почки при основании. В конце вегетационного сезона на корневище можно выделить до 5–6 участков прироста длиной в среднем 2–4 см. Приросты разных вегетационных сезонов можно различить по участку сильно укороченных (1–2 мм) междоузлий, образующихся в конце вегетационного сезона; кроме того, прошлогодний фрагмент корневища обычно темнее окрашен.

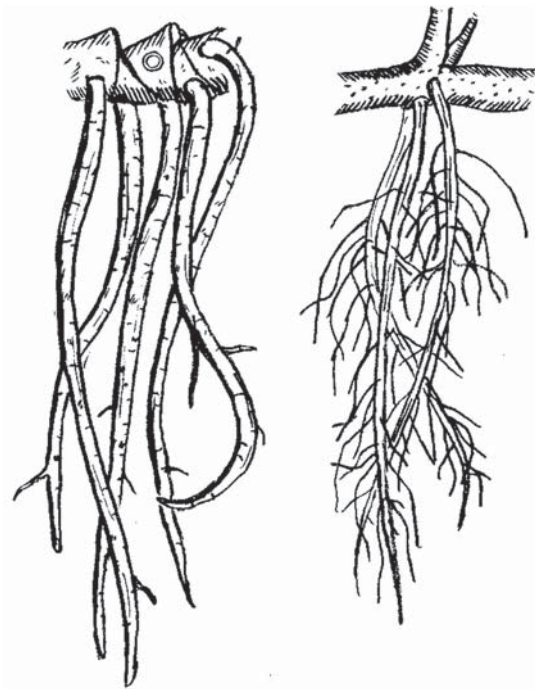


Рис. 3. Корни, сформировавшиеся на корневище (слева) и на stolоне

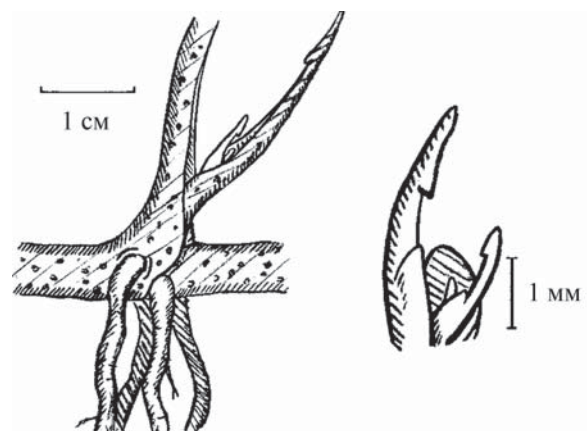


Рис. 4. Слева – зачаток нового укороченного корневища в пазухе листа на stolоне; справа – пазушная почка

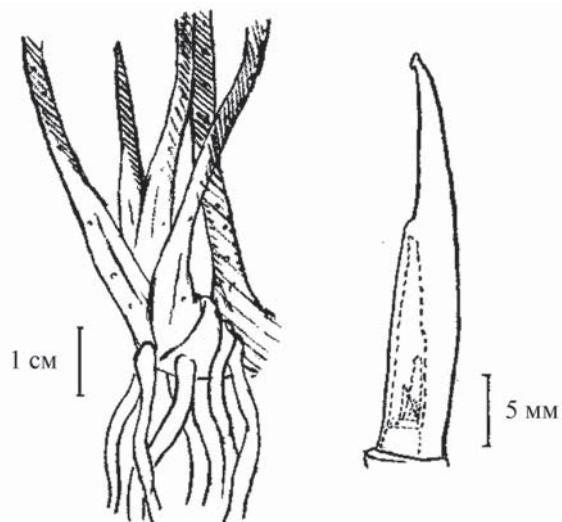


Рис. 5. Апекс корневища (слева), схема строения верхушечной почки корневища (справа)

Столоны-цветоносы косо направлены от корневища к поверхности воды; от узлов столона отходят листья и придаточные корни, как правило, не закрепляющиеся в субстрате. Эти корни отличаются от корневищных сравнительно меньшей толщиной и повышенной густотой ветвления.

На конце столона после порядка 10 междоузлий формируется соцветие. Его архитектурная модель достаточно подробно рассмотрена в статье Tirperry et al. (2012). Согласно ей, структура соцветия отличается от прочих представителей рода. Группы цветков в соцветии расположены на оси с удлинненными междоузлиями, и каждая группа цветков противолежит двум листьям (рис. 6).

Срок жизни столона, вероятно, не превышает 2–3 месяцев; за сезон на корневище может образоваться порядка 5 столон-цветоносов.

Вегетативные столоны образуются преимущественно в конце 1-го – начале 2-го вегетационных сезонов. Как правило, быстро полегают на дно и укореняются в узлах (Hooker, 1890; цит. по: Mitra, 1956); от узла отходит лист, из пазушной почки развивается зачаток нового укороченного корневища. Длина междоузлий на столоне может колебаться в пределах 5–25 см (большая часть в пределах 15–20 см), длина столона может достигать 2 м и более. Вегетативные столоны способны перезимовать. Срок их жизни существенно выше, чем у столон-цветоносов. Верхушечная почка на конце вегетативного столона идентична пазушной по количеству листовых зачатков (3 шт.). Вероятно, в течение второго сезона рост вегетативного столона завершается, как и у столон-цветоноса, образованием соцветия.

Зачатки новых укороченных корневищ (рис. 4) развиваются на столонах из почек в пазухах листьев. Формирование этих зачатков происходит, вероятно, в течение всего вегетационного сезона. В случае, если укоренения зачатков длительное время не происходит, образовавшиеся корни приобретают зеленоватую окраску. При отмирании столона происходит диссоциация зачатков, которые становятся самостоятельными корневищами.

Жизненная форма и экоморфы *N. peltata*

Для описания жизненной формы мы пользуемся системой, основанной на принципах, подробно изложенных в работах И.Г. Серебрякова. Растения разделяются на отделы и типы по крупным признакам, обозначающим этапы основного эволюционного пути покрытосеменных растений (древесные, полудревесные, травянистые; деревья, кустарники, кустарнички, полукустарники и полукустарнички и др.). Классы внутри этих типов выделяются преимущественно по особенностям структуры побегов, придающим каждому рангу жизненных форм характерное морфологическое и экологическое своеобразие. Более мелкие подчиненные категории (подклассы, группы, подгруппы и др.) имеют в основе более мелкие признаки (Серебряков, 1962). В наших предыдущих работах мы описывали разработанную нами классификацию водных растений по тем же принципам (Жмылев, Леднев, 2011; Жмылев и др., 2012). По ней *N. peltata* можно классифицировать следующим образом: отдел Травянистые растения, подотдел Листостебельные растения, класс Короткорневищные многолетники,

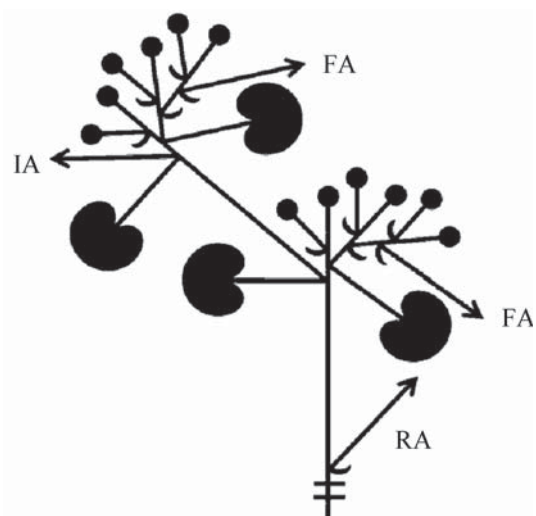


Рис. 6. Соцветие *Nymphaoides peltata* (по: Tirperry et al., 2012). Условные обозначения: RA – продолжение роста оси корневища, IA – продолжение роста оси цветоноса, FA – продолжение роста оси соцветия

группа Эпигеогенно-короткорневищные многолетники.

Nymphoides peltata (Gmel.) O. Kuntze – придаточнокорневой летнезимнезеленый эпигеогенно-короткорневищный многолетник с удлиненными столоновидными побегами.

Ранее мы писали о том, что *N. peltata* является вегетативным малолетником (т.е. растением, длительность жизни особи которого не превышает 5 лет), однако в оригинальной системе И.Г. Серебрякова не выделяется данной группы длительности жизни. Поэтому здесь мы определяем его как многолетник (т.е. растение, срок жизни которого составляет более 1 года).

По широко распространенной классификации К. Раункиера (Raunkiær, 1937) *Nymphoides peltata*, как и остальные гидрофиты, относится к криптофитам, поскольку их почки возобновления в неблагоприятный период года (зимой) защищены слоем снега, льда и водной толщей. Однако, по мнению ряда авторов, целесообразнее рассматривать среди водных растений группы, аналогичные наземным по положению почек возобновления относительно уровня грунта (гидрохамефиты, гидрогемикриптофиты, гидрокриптофиты, гидротерофиты) (Ellenberg, Muller–Dombois, 1974; Hutchinson, 1975, цит. по: Лапиров, 2003). По данной классификации *N. peltata* относится к гидрогемикриптофитам, так как почки возобновления этого растения образуются на корневищах, которые в целом находятся на уровне дна.

В зарубежных статьях *N. peltata* часто определяют как растение с нимфеидной жизненной формой (nymphacid). Данная группа объединяет растения с укороченным корневищем и плавающими на поверхности воды листьями (например, представителей родов *Nymphaea* L. и *Nuphar* Smith) (Brock et al., 1983; Smith et al., 1988; Wu et al., 2006; и др.). Здесь следует заметить, что, обладая внешним сходством, жизненная форма *Nymphoides peltata* отличается от прочих нимфеидов в деталях. В частности, *Nuphar* и *Nymphaea* являются настоящими многолетниками, срок жизни

корневища которых обычно составляет более 5 лет (в то время как корневище *Nymphoides peltata* отмирает в возрасте около 1,5 года). Кроме того, у других нимфеидов отсутствуют столоновидные побеги, в результате чего они обладают меньшей колонизационной способностью по сравнению с *Nymphoides peltata*. Помимо этого, исследуемый нами вид, как и все представители семейства Menyanthaceae характеризуется симподиальным ростом (Tippery et al., 2012), в то время как *Nuphar* и *Nymphaea* обладают моноподиальной моделью побегообразования.

В условиях периодического осушения на сырой почве *N. peltata* способен образовывать так называемую «ложную наземную» экоморфу («pseudoterrestrial ecotype», Wu et al., 2006), которая отличается от водной меньшим размером листовой пластинки и более короткими черешками. Сообщается, что в наземных условиях у *N. peltata* развиваются физиологические ответы на осушение и, в частности, увеличивается срок жизни листа (Li et al, 2010), который в обычных обводненных условиях у большинства водных растений с плавающими листьями составляет от 13 до 35 дней (Tsuchiya, 1991)

Предположительная схема онтогенеза *N. peltata*

На основании литературных данных и наших наблюдений мы можем составить общую схему сезонного развития особи *N. peltata*, показанную на рис. 7. Вероятно, вегетативное размножение имеет гораздо большее значение для распространения *N. peltata*, нежели возобновление из семян, поэтому здесь мы рассматриваем сезонное развитие вегетативной диаспоры.

Зимний покой у *N. peltata* вынужденный и сравнительно неглубокий. По нашим наблюдениям, растение перезимовывает в зеленом состоянии (до весны сохраняются подводные черешки прошлогодних листьев). В самом начале вегетационного сезона особь представляет собой перезимовавший фрагмент корневища возрастом 1 год и отходящий от него пере-

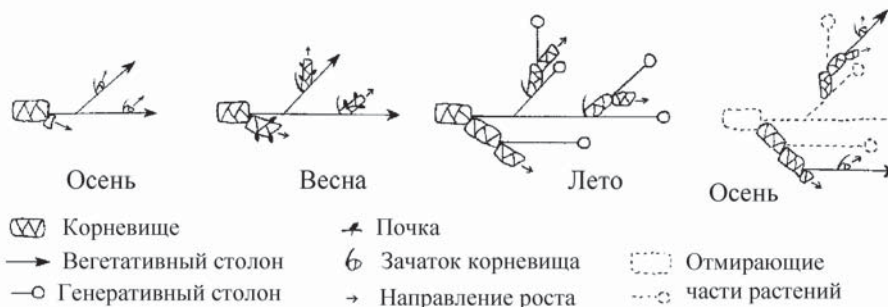


Рис. 7. Схема сезонного развития *Nymphoides peltata*

зимовавший и укорененный стolon. С потеплением из пазушной почки при основании stolона начинает формироваться новый прирост прошлогоднего корневища, а на перезимовавшем stolоне из почек в пазухах прошлогодних листьев и листьев этого года образуются зачатки новых укороченных корневищ. От каждого узла новообразующегося корневища к поверхности водоема вырастает лист на длинном черешке, несущий в пазухе почку.

После того как зачаток корневища нарастает до 4–5 узлов, из пазушной почки на его конце образуется stolон-цветонос, направляющийся под углом к поверхности воды. Из пазушной почки при основании stolона продолжается рост корневища, однако в пазухах новых листьев образования почек не отмечено. Вероятно, здесь образуются только те почки, из которых незамедлительно вырастают новые stolоны-цветоносы, что происходит с промежутком в 3–4 укороченных междоузлия. В течение вегетационного сезона этот процесс повторяется на молодом корневище 5–6 раз. Срок жизни stolона не превышает двух месяцев, уже летом начинается диссоциация stolонов от корневищ, приводящая к появлению новых особей *N. peltata*.

Рост stolонов-цветоносов и перезимовавшего stolона заканчивается образованием серии из 2–3 цимозных соцветий, построенных по типу завитка, между которыми на цветоносе располагаются удлиненные междоузлия (рис. 7). Плоды созревают по большей части в первой половине осени (Губанов и др., 2004). Сложно однозначно говорить о значении семенного размножения для *N. peltata*. Хотя расте-

ние производит много жизнеспособных семян (Hill, Williams, 2007), в наших исследованиях все рассматриваемые особи имели вегетативное происхождение. Известно, что данный вид обладает дистилией, которая эволюционирует в настоящую двудомность. В мономорфных популяциях семенное размножение отсутствует, и популяция самоподдерживается за счет клонального роста; в диморфных популяциях отмечено семенное размножение (Wang et al., 2005). Чаще встречаются диморфные популяции *N. peltata*.

Семена *N. peltata* плавают довольно короткое время прежде чем утонуть, так как они слабо гидрофобны (Cook, 1990; цит. по: Wang et al., 2005). Весной при достаточном освещении проростки образуют две ланцетовидные семядоли, которые сменяются несколькими тонкими округлыми листьями, способными достигать поверхности воды и превращаться в плавающие листья (Smith et al., 1988).

На корневище в конце лета – начале осени начинает формироваться зимующий stolон. В отличие от предыдущих, он довольно быстро полегает и укореняется в узлах, в которых формируются зачатки новых укороченных корневищ. Что характерно, пазушные почки на этих зачатках также отсутствуют. Рост самого зачатка продолжается до конца осени, пока растение не впадет в покой. Осенью происходит отмирание прошлогоднего участка корневища.

Автор выражает благодарность П.Ю. Жмылеву за неоценимую помощь в анализе биоморфологических признаков *N. peltata* и А.В. Щербакову за помощь в исследовании популяций *N. peltata* в Московской обл.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Азовский М.Г., Чепинога В.В. Высшие водные растения озера Байкал. Иркутск, 2007. 157 с.
- Бездевев А.Б., Безделева Т.А. Жизненные формы семенных растений российского Дальнего Востока. Владивосток, 2006. 296 с.
- Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Иллюстрированный определитель растений средней России. Т. 3: Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). М., 2004. 520 с.
- Жмылев П.Ю., Алексеев Ю.Е., Карпухина Е.А., Баландин С.А. Биоморфология растений: иллюстрированный словарь. М., 2005. 256 с.
- Жмылев П.Ю., Леднев С.А. Биоморфологическое разнообразие водных сосудистых растений ЗБС / Тр. Звенигородской биологической станции МГУ. М., 2011. С. 80–85.
- Жмылев П.Ю., Леднев С.А., Щербаков А.В. Биоморфология водных растений Московской области: проблемы и подходы к классификации жизненных форм / Леонид Васильевич Кудряшов. Ad memorem: сборник статей. М., С. 101–128.
- Катанская В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Л., 1981. 187 с.
- Кокин К.А. Экология высших водных растений. М., 1982. 157 с.
- Лапиров А.Г. Основные термины и понятия гидробиологии // Бот. журн. 2002. Т. 87. № 2. С. 113–119
- Лелекова Е.В. Биоморфология водных и прибрежно-водных семенных растений Северо-Востока Европейской России. Автореф. канд. дис. Пермь, 2006. 21 с.
- Петухова Д.Ю. Биоморфология stolонно-розеточных гидрофитов. Автореф. канд. дис. Сыктывкар, 2008. 21 с.
- Савиных Н.П. О жизненных формах водных растений / Гидробиология: методология, методы. Рыбинск, 2003. С. 39–48.
- Свириденко Б.Ф. Жизненные формы цветковых гидрофитов северного Казахстана // Бот. журн. 1991. Т. 76. № 5. С. 687–698.
- Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. М., 1962. 377 с.
- Щербаков А.В., Майоров С.Р. Водные адвентивные растения Московского региона // Вестник Удмуртского университета. 2013. № 2. С. 57–61

- Brock Th.C.M., Arts G.H.P., Goossen I.L.M., Rutenfrans A.H.M.* Structure and annual biomass production of *Nymphoides peltata* (Gmel.) O. Kuntze (Menyanthaceae) // Aquatic Botany. 1983. N 17. P. 167–188.
- Cook C.D.K.* Aquatic plant book. SPB Acad. Pub. Netherlands, 1990. 228 p.
- Cook C.D.K.* Range extension of aquatic vascular plant species / J. of Aquatic Plant Management. N 23. 1985. P. 1–6.
- Ellenberg H., Muller-Dombois D.* A key to Raunkiaer plant life forms with revised subdivisions / Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley & Sons Inc. 1974. P. 449–465.
- Exkursionsflora von Deutschland / begr. von Werner Rothmaler. Bd 3. Jena, Stuttgart, 1995. 753 S.
- Hill R., Williams S.* Maine field guide to invasive aquatic plants and their common native look alike. Maine Volunteer Lake Monitoring Program. 2007. 147 p.
- Li Zhongqiang, Xu Jun, Cao Te, Ni Leyi, Xie Ping.* Adaptive responses of a floating-leaved macrophyte, *Nymphoides peltata*, to a terrestrial habitat // J. of Freshwater Ecol. 2010. Vol. 25. N 3. P. 481–486.
- Mitra E.* Contributions to our knowledge of Indian freshwater plants. Part 2. On some aspects of the habit, structure, life-history and autecology of *Limnanthemum cristatum* Grisreb. and *Limnanthemum indicum* Thw. J. Asiatic Soc. 1956. Vol. 21 B. N 4. P. 170–187.
- Raunkiaer Ch.* Plant life forms / transl. from Danish by H. Gilbert-Carter. Oxford, 1937.
- Richards J.H., Dow M., Troxler T.* Modelling *Nymphoides* architecture: a morphological analysis of *Nymphoides aquatica* (Menyanthaceae) // Am. J. of Botany 2010. N 97(11). P. 1761–1771.
- Sculthorpe C.D.* The Biology of Aquatic Vascular Plants. Edward Arnold Ltd. London. 1967. 610 p.
- Smith A.J.M., De Lyon M.J.H., Van Der Velde G., Steentjes P.L.M., Roefols J.G.M.* Distribution of three nymphaeid macrophytes (*Nymphaea alba* L., *Nuphar lutea* (L.) Sm. and *Nymphoides peltata* (Gmel.) O. Kuntze in relation to alkalinity and uptake of inorganic carbon // Aquatic Botany. 1988. N 32. P. 45–62
- Tippery N. P., Les D.H., Jones C.S.* Evolution of inflorescence architecture in *Nymphoides* (Menyanthaceae) // Aquatic Botany. 2012. N 99. P. 11–19
- Tsuchiya T.* Leaf life span of floating-leaved plants // Vegetatio. 1991. N 97. P. 149–160
- Vymazal J., Kröpfelová L.* Wastewater treatment in constructed wetlands with horizontal sub-surface flow. Springer, Dordrecht, Netherlands. 2008. 566 p.
- Wang Yong, Wang Qing-Feng, Guo You-Hao, Barrett S. C. H.* Reproductive consequences of interactions between clonal growth and sexual reproduction in *Nymphoides peltata*: a distylous aquatic plant // New Phytologist. 2005. N 165. P. 329–336
- Willby N.J., Abernethy V.J., Demars B.O.L.* Attribute-based classification of European hydrophytes and its relationship to habitat utilization // Freshwater Biology. 2000. Vol. 43. P. 43–74.
- Wu Zhonghua, Yu Dan, Tu Manghui, Wang Jingwang, Li Zhongqiang.* Competitive performance of *Nymphoides peltata* (Gmel.) O. Kuntze growing in microcosm // Hydrobiologia. 2006. N 571. P. 41–49

Поступила в редакцию 05.03.14

BIOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND SEASONAL GROWTH OF *NYMPHOIDES PELTATA* (GMEL.) O. KUNTZE

S.A. Lednev

In this article author describes biomorphological characteristics of *Nymphoides peltata* (shoot structure, forthputting model, individual lifespan etc.) using field researches data and literatural sources. He determined the architectural model and seasonal growth of *N. peltata* and also its growth form based on the principle of C. Raunkiaer and I.G. Serebryakov classifications. The plant was determined as “hydrohemipterophyte” and “additional-rooted wintergreen perennial with epigeogenous short rhizome and long stolon-like soots”.

Key words: *Nymphoides peltata*, life form, growth form, architecture model, plant structure, seasonal growth, aquatic plants, nymphaeids

Сведения об авторе: *Леднев Сергей Анатольевич* – аспирант кафедры геоботаники биологического факультета МГУ (sled1988@mail.ru).