

## РОГУЛЬНИК ПЛАВАЮЩИЙ (*TRAPA NATANS* L.) В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Чистякова, Е.С. Ключникова

*Пензенский государственный педагогический университет им.В.Г.Белинского,  
440026, Пенза, ул.Лермонтова, 37; e-mail: leonova@quni.ru*

До середины 20-го века рогульник плавающий (*Trapa natans* L.) был широко распространен в Пензенской области, особенно в старичных озерах бассейна реки Суры (Спрыгин, 1986). К настоящему времени вид, как и по всей России, стал редким и нуждается в охране (Красн. кн. РСФСР, 1988). При подготовке Красной книги Пензенской области были заново обследованы водоемы, в которых растение ранее обитало. Была обнаружена (2000 г.) единственная малочисленная популяция рогульника плавающего в старичном озере Чапчор в окрестностях села Б.-Вьясс Лунинского района (Красн. кн. Пенз. обл., 2002).

Из беседы с местными жителями удалось выяснить, что в этом водоеме рогульник обитал вплоть до строительства плотины (1993 г.), которая способствовала изоляции старицы от основного русла реки. Осенью 1999 года работники Больше-Вьясского лесничества выселили с лодки по всему периметру озера плоды рогульника, доставленные из Мордовии. В итоге единственная ныне в Пензенской области популяция рогульника плавающего является результатом реинтродукции.

Целью наших исследований, начатых в 2000 году и углубленных в 2002 – 2005 годах, был мониторинг за состоянием популяции рогульника, включающий оценку плотности, жизненности и ритма развития растений на особо охраняемом объекте. С 2000 г. «Озеро Чапчор» является памятником природы областного значения. Помимо рогульника на озере имеются такие редкие для области виды, как сальвиния плавающая (*Salvinia natans* (L.) All.), кувшинка чистобелая (*Nymphaea candida* J. Presl.), пузырчатка обыкновенная (*Utricularia vulgaris* L.), белокрыльник болотный (*Calla palustris* L.).

Озеро Чапчор (от морд. «багор») вытянуто в длину на 2 км с востока на запад и имеет ширину около 40 м. Площадь зеркала 7,3 га, но популяция рогульника развивается только в юго-восточной части водоема и занимает не более 300 м<sup>2</sup>. Водоем со всех сторон, за исключением северной, окружен лесными сообществами. Повышенные элементы рельефа заняты широколиственными лесами с участием дуба (*Quercus robur* L.), липы (*Tilia cordata* Mill.), осины (*Populus tremula* L.) и старыми культурами (120-150 лет) сосны (*Pinus sylvestris* L.). На пониженных участках чередуются закустаренные ивой (*Salix cinerea* L.) болотные сообщества с белокрыльником и заболоченные леса с участием ольхи черной (*Alnus glutinosa* (L.) Gaert.) и тополя черного (*P. nigra* L.). Северный берег пологий, покрыт в северо-западной части редкими кустами ивы пепельной,

а северо-восточная часть побережья остается открытой. На мелководье практически по всему периметру озера тянутся заросли шириной 2-10 м прибрежно-водных трав, включающие щавель водный (*Rumex aquaticus* L.), рогозы широколистный и узколистный (*Typha latifolia* L., *T. angustifolia* L.), хвощ прибрежный (*Equisetum fluviatile* L.), калужницу болотную (*Calta palustris* L.), касатик айровидный (*Iris pseudacorus* L.), осоки острую и ложносытевую (*Carex acuta* L. и *C. pseudocyperus* L.), а также другие виды. Среди плавающих растений велико участие телореза алоевидного – 20-30% (*Stratiotes aloides* L.) и многокоренника обыкновенного – 10-50% (*Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid.). Открытое зеркало воды местами прерывается островками славин из сабельника болотного (*Comarum palustre* L.), кубышки желтой (*Nuphar lutea* (L.) Smith), телореза, водокраса обыкновенного (*Hydrocharis morsus-ranae* L.) и рдеста плавающего (*Potamogeton natans* L.), т.е. на озере в связи с застойным режимом идут процессы заболачивания. Небольшое за годы наблюдений подкисление воды, возможно, является результатом возрастающей трофности водоема: нейтральная среда (рН – 7-7,5) сменилась слабокислой (рН – 6,4-6).

Наши наблюдения (2002-2005 гг.) включали в себя замеры температуры воды (один раз в декаду), учет числа и измерение всех розеток, числа и размеров всех плодов рогульника (табл.). Погодные условия конца апреля – начала июня сказываются на начале вегетации и темпах развития рогульника плавающего. Первые розетки появляются на поверхности водоема, когда температура воды достигает +12–16<sup>0</sup>С. Наиболее благоприятные для развития рогульника годы 2003, 2005, когда первые розетки зарегистрированы 12–20 июня, цветение зафиксировано в начале июля (4.07), а созревание плодов началось с 25-30 августа. Менее благоприятны по погодным условиям оказались сезоны 2002, 2004 годов, когда начало вегетации и цветения оказались сдвинутыми на 10–15 дней. В итоге период цветения и созревания плодов с 50-60 уменьшился до 30–40 дней.

В период формирования генеративных органов вода прогревается до +21–23<sup>0</sup>С. Снижение температуры до +10–12<sup>0</sup>С означает окончание вегетации растения. Оно обычно приурочено к концу августа – первой декаде сентября и сопровождается изменением окраски листьев на бордовую и распадом розеток.

Рогульник плавающий – однолетнее растение. Подводные этапы развития начинаются с прорастания плодов и выноса чешуевидной семядоли наружу вместе с зародышевым корешком и стеблем. Первые листья нитевидные, рано опадающие (Васильев, Беловская, 1981). По бокам от листовых рубцов вырастают перисторассеченные фотосинтезирующие органы. В условиях Чапчора подводная часть растения достигает 150–180 см в длину и имеет 12–14 узлов, несущих фотосинтезирующие органы, т.е. находясь под водой, растение проходит начальные этапы развития от проростка до полувзрослого состояния. Примерно, с середины июня (иногда конца месяца) начинается

формирование розетки надводных ромбических листьев, которое продолжается около двух недель. Состояние первичной розетки соответствует взрослому вегетативному (виргинильному) наземных растений. Длина надводных листьев изменяется от 1 до 2,2 см, ширина от 1 до 2,4 см. Размеры листьев коррелируют с длиной подводной части стебля: чем длиннее стебель, чем меньше листья розетки. Растение пониженной жизнеспособности имеет розетку около 10 см в диаметре, хорошей жизнеспособности – 25 см и более.

#### Жизненное состояние рогульника плавающего на озере Чапчор

Показатели	Годы наблюдений				
	2000	2002	2003	2004	2005
Число розеток, шт.	8	12	60	106	152
Диаметр розеток, средний (максимальный), см	-	31(43)	34(48)	20(30)	30(48)
Доля плодоносящих розеток, %	-	100	100	80	90
Число плодов в розетке (в том числе крупных), шт.	-	8,5(2,5)	9(5)	6(2)	9(4)

Появление бутонов означает переход в генеративное состояние. К этому времени количество листьев в розетке достигает 22–30, а размер самых больших из них составляет 3–5 см в длину и 3–5,5 см в ширину. Диаметр розеток растений пониженной жизнеспособности измеряется 21–25 см, хорошей жизнеспособности – 43–48 см. Среднее и максимальные размеры розеток генеративных растений в годы наблюдений приведены в таблице. Чаще всего плодоносящее растение имеет одну, реже две розетки. Сенильный период у рогульника не выражен. В некоторые годы (2004, 2005) не все растения становились цветущими. Особенно велика доля не цветущих розеток (20%) в 2004 году. От погодных условий сезона зависит также число плодов и их размеры. В благоприятные для рогульника годы (2003, 2005) максимальное число плодов в розетке может достигать 18–20, среднее – 9, из них крупных (качественных) – 44–55% (табл.). В неблагоприятные сезоны (2002, 2004) максимальное количество плодов уменьшается до 10–17, среднее – до 6–8,5, среди них качественных – 29–33%.

В связи с малочисленностью популяции рогульника на озере Чапчор мы учитывали все растения (табл.). В первые годы после реинтродукции (2000–2003) чилим развивался из немногих плодов, привнесенных извне (8–12, табл.). В последующие годы численность растений неуклонно увеличивалась. При этом простейшие расчеты показывают, что количество качественных плодов, начиная с 2003 года, оказывается достаточным для образования того числа растений, которое мы имеем в последующие годы. В современной популяции рогульника плодов образуется больше, чем их

прорастает. Видимо, часть их остается в состоянии покоя или используется животными. Увеличение запаса плодов позволяет спрогнозировать дальнейший рост численности популяции и констатировать переход на аутохтонный режим развития. Таким образом, погодные особенности сезонов влияют на продолжительность развития рогульника, сказываются на цветении и плодоношении, и, в конечном итоге, на жизненности растения (размерах розеток, количестве завязавшихся плодов).

По приуроченности рогульника к юго-восточной, наиболее открытой северным ветрам части водоема, мы попытались оценить влияние этого фактора на развитие растения. В Пензе и области в летние месяцы преобладают ветры северных направлений (Жаков, 2005) и, вызывая волнения, способствуют наиболее активному перемешиванию воды и обогащению ее кислородом близ юго-восточного берега. При застойном водном режиме именно обогащение воды кислородом сделало возможным развитие рогульника плавающего в наиболее аэрируемых условиях. Скорее всего, именно дефицит кислорода в водах озера является тем лимитирующим фактором, который ограничивает распространение вида в небольшом водоеме и снижает уровень его жизненности.

Подтверждением высказанных предположений могут служить данные, полученные во Владимирской области и свидетельствующие о том, что в условиях активного перемешивания воды развиваются мощные растения рогульника, образующие по 3–4 розетки каждое. В то же время при отсутствии «апвеллинга» в тех же водоемах рогульник имеет одну–две розетки (Басюл, 2005, устное сообщение). На озере Чапчор генеративные растения рогульника имеют одну, реже две розетки, т.е. условия не совсем соответствуют биологии вида. Нестабильность существования популяции рогульника вне больших водоемов связана, скорее всего, с их плохой аэрацией, что подтверждается данными других регионов. В Рязанской области ученые пришли к выводу, что нецелесообразно объявлять памятниками природы небольшие затоны площадью 4,5–12,5 га, хотя на них чилим имеется (Казакова, 2000).

Итак, единственная в Пензенской области популяция рогульника плавающего сформировалась на озере Чапчор в результате реинтродукции. За годы существования (2000–2005) она заметно увеличила численность и в настоящее время способна к самоподдержанию. Нестабильность погодных условий в разные годы сказывается на ритме развития растений, и, в конечном итоге, их уровне жизненности. Приуроченность рогульника к участкам водоема с активным перемешиванием воды свидетельствует о требовательности растения к аэрации. Скорее всего, именно дефицит кислорода является ограничивающим фактором в распространении рогульника на озере Чапчор и объясняет его отсутствие в других старицах Суры. Повсеместное строительство плотин, утрата связей старичных озер с рекой, использование в недалеком прошлом пойменных водоемов для хозяйственных нужд, хищническое истребление плодов человеком привели к полному исчезновению *Trapa natans* в Пензенской области. Для

сохранения имеющейся популяции рогульника необходимо увеличить проточность водоема, хотя бы в весенний период, а значит, ликвидировать плотину. Кроме того, следует препятствовать развитию древесной растительности на северном берегу озера, чтобы не ухудшить аэрацию водоема в ветреную погоду. Для сохранения Тгара *patans* в Пензенской области следует шире реинтродуцировать вид в больших старичных водоемах, и, возможно, на мелководьях Сурского водохранилища.

#### *Литература*

Васильев В.Н., Белавская А.П. Семейство рогульниковые, или водноореховые (Тгарасеae) // Жизнь растений. Т.5(2). – М.: Просвещение. 1981. С.228-230.

Жаков С.И. Климатическая карта // Географический атлас Пензенской области. – Пенза: Облиздат. 2005. С.10.

Казакова М.В. Изучение и охрана водяного ореха в Рязанской области // Памятники природы бассейна р. Оки. Вопросы изучения и охраны. Тез. докл. научн.-практ. конф. – Рязань: изд-во РИНФО. 2000. С.44-46.

Красная книга РСФСР. Растения. – М.: Россельхозиздат. 1988. – 591 с.

Красная книга Пензенской области. Т.1. Растения и грибы. – Пенза: ИПК «Пенз. правда». 2002. – 160 с.

Спрыгин И.И. Материалы к изучению водяного ореха рода Тгара // Материалы к познанию растительности Среднего Поволжья. Сер. научн. наслед. Т.11. – М.: Наука, 1986. – С.291-494.

УДК 581.1:632.122.1

### ВЛИЯНИЕ ГИПЕРТЕРМИИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ПРОРОСТКОВ ГОРОХА К ПОСЛЕДУЮЩЕМУ ЗАСОЛЕНИЮ

Л.А. Чудинова, В.И. Суворов

*Пермский государственный университет, 614990, Пермь, ул. Букирева, 15;  
e-mail: belevich@psu.ru*

В природных условиях растения обычно подвергаются комплексному действию жестких факторов. Ответная реакция растений на такие воздействия включает стресс-реакцию и адаптацию к ним. Результатом стрессовой реакции является быстрая мобилизация существующих или формирующихся новых защитных систем для сохранения жизнеспособности в неблагоприятных условиях обитания. Логично предположить, что эволюционно сформировались общие системы устойчивости, позволяющие экономить энергетические и пластические ресурсы растительного организма. Составными компонентами общих систем устойчивости к двум или нескольким экстремальным факторам являются следующие реакции: дифференцированное изменение