

МОРФОЛОГИЯ И БИОЛОГИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ

УДК 58.03:582.734.4

Влияние светового режима на рост и сезонное развитие растений лабазника вязолистного (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.)

Influence of light regime on the growth and seasonal development of meadowsweet plants (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.)

Е. С. Васфилова, О. Е. Сушенцов

E. S. Vasfilova, O. E. Sushentsov

Ботанический сад Уральского отделения РАН, Россия, г. Екатеринбург, 620144, ул. 8 Марта, 202а
Email: euvvas@mail.ru, oleg.sushentsov@yandex.ru

Реферат. Изучено влияние светового режима на сезонное развитие и морфологические признаки растений лабазника вязолистного (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.) в условиях культуры в Ботаническом саду УрО РАН. Установлено, что повышенная освещенность растений приводит к достоверному ускорению их сезонного развития, более раннему наступлению ряда фенофаз; освещенность наиболее сильно влияла на начальные этапы развития генеративных побегов. На теневых участках наблюдался значительный выпад пересаженных растений, тогда как на световых участках он отсутствовал. Изучение влияния светового режима на морфологические признаки показало достоверное уменьшение высоты растений и длины их вегетативной части при повышенной освещенности. Различия в степени опушения листьев (являющиеся ключевыми для разграничения л. обнаженного и л. вязолистного) между растениями светового и теневого участков оказались недостоверными во все годы исследования.

Summary. The effect of light conditions on the seasonal development and morphological characteristics of the meadowsweet plants (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.) in a culture in the botanical garden of Ural Branch of RAS was investigated. It was found that the increased illuminance of plants leads to a significant acceleration of their seasonal development, earlier onset of a number of phenophases; illuminance most strongly influenced the initial stages of development of the generative shoots. On the shady plot there was a significant dying off of transplanted plants, while on the lightened plot he was absent. The study of the influence of light regime on the morphological characteristics showed a significant decrease in plant height and the length of their vegetative parts at high illuminance. Differences in the degree of pubescence of leaves (which are crucial for distinguishing *Filipendula denudata* and *F. ulmaria*) between plants on the lightened and shady plots were nonsignificant during all years of the study.

Лабазник вязолистный (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.) – крупное многолетнее травянистое растение, широко используемое в научной и народной медицине России и европейских стран. Это полиморфный вид со сложной популяционной структурой и наличием внутривидовых подразделений неясного таксономического ранга. Большинство авторов (Камелин, 2001; Куликов, 2010 и др.) выделяют в пределах данного вида две формы (или два подвида), которые различаются по особенностям опушения листьев: у *F. denudata* (J. et C. Presl) Hayek (лабазника обнаженного) листья сверху и снизу одного цвета, голые, либо снизу только по жилкам слабо прижато-волосистые; у *F. ulmaria* s. str. листья опушены с нижней стороны белым или сероватым войлочком. Некоторые исследователи рассматривают этот таксон в качестве самостоятельного вида (Юзепчук, 1941; Сергиевская, 1965). Часть авторов (Шанцер, 1989) не признает существования внутривидовых различий, считая, что вышеуказанные особенности листьев обусловлены только экологическими причинами. Известно, что *F. denudata* произрастает в условиях затенения и повышенной влажности воздуха и почвы, а *F. ulmaria* s. str. встречается в более освещенных и сухих местообитаниях, что может способствовать развитого интенсивного опушения листьев у растений второго таксона.

В связи с этим представляет интерес выяснение того, насколько сильно экологические факторы, в частности особенности светового режима, могут влиять на сезонное развитие и морфологические признаки растений л. вязолистного.

Материалы и методы

Отрезки корневищ растений л. вязолистного переносили в Ботанический сад УрО РАН из природных популяций на территории Свердловской области. В первом варианте опыта материал был взят из «чистой» популяции, т.е. содержащей растения только *F. ulmaria* s. str.; корневища растений лабазника, культивируемых в течение девяти лет после переноса из природных условий (с 2001 по 2009 г.), делили пополам; одну часть каждого корневища высаживали на освещенное место (световой участок № 1), другую – в условия затенения (теневого участка № 1).

Во втором варианте опыта материал брали в 2012 г., как из «чистых» популяций *F. ulmaria* s. str., так и из «смешанных» популяций, т.е. содержащих растения *F. ulmaria* s. str. и *F. denudata*. Каждое взятое из природы корневище сразу же после переноса делили на две части, одну из которых высаживали на хорошо освещенную территорию (световой участок № 2), а другую – в условия сильного затенения (теневого участка № 2). Таким образом, в каждом из вариантов опыта на световом и теневом участках растения были генетически идентичны.

В 2011–2015 гг. в течение каждого вегетационного периода у каждой особи отмечали сроки наступления следующих фенофаз: отрастание розеточных листьев, отрастание удлиненных (генеративных) побегов, бутонизация. Фенофазы начала цветения, начала созревания семян сравнивали на световом и теневом участках только в 2011–2013 гг., поскольку в 2014–2015 гг. в связи с неблагоприятными условиями соответствующих вегетационных периодов на теневом участке цветение было очень слабым, а плодоношение практически отсутствовало. Обработку данных фенологических наблюдений проводили по методике Г.Н. Зайцева (1978), предусматривающей перевод календарных дат в числовой ряд, что дает возможность проводить статистическую обработку данных фенологических наблюдений. Для наглядного представления данных в таблице 1 результаты статистической обработки (средние арифметические и их ошибки) снова переводили в календарные даты.

Морфологические показатели определяли в период цветения растений (июль). Сравнение растений на световом и теневом участках проводили с использованием непараметрического критерия Вилкоксона (парных сравнений) для зависимых (коррелированных) выборок небольшого объема.

Результаты и обсуждение

Установлено, что повышенная освещенность растений приводит к достоверному ускорению их сезонного развития, более раннему наступлению ряда фенофаз. Во всех случаях, когда были отмечены статистически значимые различия по срокам наступления фенофаз между растениями на световом и теневом участках (в первом варианте опыта), растения на световом участке вступали в данное фенологическое состояние раньше, чем на теневом (табл. 1).

Наиболее устойчиво проявлялось различие в сроках наступления бутонизации; оно отмечено во все годы наблюдений. При этом в первом варианте опыта растения на световом участке № 1 опережали растения на теневом участке № 1 по началу бутонизации на 5–9 дней. В трех вегетационных сезонах из четырех (кроме 2014 г.) отмечено достоверно более раннее отрастание удлиненных генеративных побегов у растений на световом участке по сравнению с теневым – на 4–9 дней. Таким образом, освещенность наиболее сильно влияла на начальные этапы развития генеративных побегов. В 2014 и 2015 гг., вегетационные сезоны отличались очень большим количеством осадков и, очевидно, пониженной освещенностью опытных участков, что привело к сильному угнетению цветения и плодоношения растений на теневом участке в первом варианте опыта. Во втором варианте опыта в неблагоприятные сезоны 2014–2015 гг. у растений обоих таксонов генеративные побеги вообще не развивались, а отрастание розеточных листьев на теневом участке проходило с запаздыванием на 12–15 дней.

Аналогичные данные приводит О.А. Рожанская (1984) для природных популяций лабазника, отмечая, что на сильно увлажненных почвах и в условиях затенения все фенофазы наступают на несколько дней позже, чем на открытых и более сухих местах. Она связывает это явление с пониженной температурой воздуха и почвы в затененных и повышено увлажненных местообитаниях по сравнению с открытыми и более сухими местами. Более низкие температуры приводят к замедлению темпов развития.

В нашем опыте на теневых участках в первом и втором вариантах наблюдался значительный выпад пересаженных растений. Так, в первом варианте опыта он составил 25 % за все годы наблюдений (2010–2015 гг.), а во втором варианте опыта через три года на теневом участке выпало 60 % растений л. вязолистного и 30 % особей л. обнаженного. На световых участках в обоих вариантах выпад отсутствовал.

Таблица 1

Сроки наступления фенофаз у растений лабазника вязолистного на световом и теневом участках (первый вариант опыта)

Участок	Год	Отрастание розеточных листьев	Отрастание удлинённых побегов	Бутонизация	Начало цветения	Начало созревания семян
Световой	2011	25 апреля	Нет данных	9 июня ± 1 день	6 июля ± 1 день	6 сентября ± 1 день
Теневой		29 апреля ± 2 дня		15 июня ± 2 дня	9 июля ± 2 дня	21 сентября ± 3 дня
Световой	2012	20 апреля	15 мая ± 1 день	2 июня ± 1 день	22 июня ± 1 день	24 августа ± 3 дня
Теневой		20 апреля	19 мая ± 1 день	10 июня ± 2 дня	1 июля ± 2 дня	20 августа ± 2 дня
Световой	2013	22 апреля ± 1 день	23 мая ± 1 день	15 июня ± 1 день	7 июля ± 1 день	16 сентября ± 3 дня
Теневой		24 апреля ± 1 день	27 мая ± 1 день	20 июня ± 2 дня	11 июля ± 3 дня	15 сентября ± 9 дней
Световой	2014	23 апреля ± 1 день	22 мая ± 1 день	10 июня ± 1 день	6 июля ± 1 день	10 сентября ± 3 дня
Теневой		3 мая ± 1 день	27 мая ± 2 дня	19 июня ± 3 дня	Цвели только 2 особи	Плодоносила только 1 особь
Световой	2015	21 апреля ± 2 дня	19 мая ± 1 день	11 июня ± 2 дня	30 июня ± 3 дня	9 сентября ± 3 дня
Теневой		23 апреля ± 1 день	28 мая ± 3 дня	18 июня ± 1 день	Цвели только 2 особи	Плодоносила только 1 особь

Примечание. Жирным шрифтом выделены даты наступления фенофаз, достоверно различающиеся у растений на световом и теневом участках.

Таким образом, полученные данные позволяют говорить о стимулирующем влиянии освещенности на скорость сезонного развития и устойчивость растений *F. ulmaria* s. l.

Изучение влияния светового режима на морфологические признаки в первом варианте опыта показало достоверное уменьшение высоты растений, и длины их вегетативной части (от основания стебля до первого генеративного побега 2-го порядка) при повышенной освещенности (табл. 2); эта закономерность отмечалась в течение нескольких вегетационных сезонов. Как известно, данные морфологические показатели в большой степени определяются внешними (экологическими) факторами, что объясняет значительное влияние светового режима на их значения у растений л. вязолистного.

На световом участке отмечалось также в 2010 г. значимое уменьшение диаметра цветка, а в 2013 г. – снижение количества стеблевых листьев.

Таблица 2

Значения некоторых морфологических признаков растений лабазника вязолистного на световом и теневом участках (первый вариант опыта)

Участок	Год	Высота растений, см	Длина вегетативной части, см
Световой	2010	143,3 ± 5,2	92,5 ± 6,5
Теневой		186,5 ± 6,6	120,7 ± 4,7
Световой	2012	147,0 ± 2,1	108,5 ± 3,6
Теневой		187,7 ± 7,7	148,5 ± 8,0
Световой	2013	146,6 ± 7,6	123,0 ± 5,3
Теневой		172,4 ± 5,6	152,8 ± 3,6

Примечание. Жирным шрифтом выделены значения морфологических признаков, достоверно различающиеся у растений на световом и теневом участках.

Отмечены единичные случаи исчезновения опушения нижней стороны листьев у растений л. вязолистного на теневом участке (первый вариант опыта). Оценить достоверность различий в степени опушения листьев (являющихся ключевыми для разграничения л. обнаженного и л. вязолистного) между растениями светового и теневого участков на имеющемся объеме материала не представляется возможным, поскольку наличие или отсутствие значимых различий в данном случае зависит от способа кодировки признака и выбранного статистического метода. Этот вопрос требует дальнейшего изучения на большем объеме материала.

Благодарности. Работа выполнена при поддержке Комплексной программы Уральского отделения РАН, проект № 15–12–4–35 «Анатомо-морфологическая и биохимическая изменчивость лекарственных растений Урала на организменном и популяционно-видовом уровнях как основа их эффективного использования».

ЛИТЕРАТУРА

- Зайцев Г. Н.* Фенология травянистых многолетников. – М.: Наука, 1978. – 149 с.
- Камелин Р. В.* Лабазник, Таволга – *Filipendula* Mill. // Флора Восточной Европы. Т. 10. Покрытосеменные, Двудольные. – СПб.: «Мир и семья», 2001. – С. 314–317.
- Куликов П. В.* Определитель сосудистых растений Челябинской области. – Екатеринбург: УрО РАН, 2010. – 968 с.
- Рожанская О. А.* Экологические и биологические свойства лабазника вязолистного *Filipendula ulmaria*: дис. ... канд. биол. наук. – М., 1984. – 215 с.
- Сергиевская Е. В.* Подрод *Ulmaria* Moench рода *Filipendula* Adans. на территории СССР и распространение его видов // Ареалы растений флоры СССР. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1965. – С. 179–190.
- Шанцер И. А.* О географической изменчивости и эволюции *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. и близких видов // Бюл. МОИП. Отд. Биол., 1989. – Т. 94, вып. 6. – С. 59–69.
- Юзепчук С. В.* Род Лабазник – *Filipendula* Adans. // Флора СССР. – М. – Л., 1941. – Т. 10. – С. 279–289.