

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОНТОГЕНЕЗА *MAHONIA AQUIFOLIUM* (PURSH) NUTT

О.Ю. ЖИДКИХ¹
В.Н. СОРОКОПУДОВ¹
О.А. СОРОКОПУДОВА¹
ЯН БРИНДЗА²

¹⁾ Белгородский государственный национальный исследовательский университет, 308015, ул. Победы, 85

²⁾ Словацкий аграрный университет, Словакия г. Нитра

В условиях Ботанического сада НИУ «БелГУ» и SPU (Slovakia-Nitra) при изучении онтогенеза *M. aquifolium* выявлены особи в предгенеративном и генеративном периоде, сенильных особей не обнаружено. Проведено описание латентного, предгенеративного и генеративного периодов онтогенеза магонии. Установлено, что *M. aquifolium* может произрастать в достаточно суровых условиях ЦЧЗ.

Ключевые слова: *Magonia aquifolium*, семена, онтогенез, листья, плоды.

Введение

Магония – *Mahonia* Nutt. – относится к семейству барбарисовых – *Berberaceae* Juss. Систематика семейства остается одним из спорных вопросов ботаники. В семейство *Berberidaceae* включают 14 родов и более 650 видов. В настоящее время магонии многие систематики выделяют как отдельный ботанический род, а не как секцию рода *Berberis* L. В природе магония встречается в Северной Америке вдоль горных хребтов западной части материка, а также в Азии – от Гималаев до восточного Китая и на юг до острова Суматра, но значительно южнее наших границ. В роде *Mahonia* Nutt. насчитывают около 50 или по другим оценкам – свыше 100 видов.

На юге России, в регионах с достаточно теплыми зимами (до -10... -15 °С) культивируют магонию японскую (*M. japonica* (Thunb. ex Murray) D.C.), жилковую (*M. nervosa* (Pursh) Nutt.) и Бейли (*M. bealei* (Fort.) Carr.). Как плодовое растение имеют значение два первых вида, третий больше ценится за декоративность. В средней полосе России наибольшее распространение получили два вида – магония падуболистная (*M. aquifolia* (Pursh) Nutt.) и магония ползучая (*M. repens* (Lindl.) G.Don). Отличие первой состоит в том, что она не дает корневых отпрысков, более высокорослая и имеет, как правило, большее число листочков сложных листьев. В культуре эти виды часто смешивают и, возможно, нередко выращиваются гибридные растения. Наши наблюдения за культиварами в городах Сочи, Москва, Тверь, Белгород, Новосибирск позволяют утверждать, что растения *M. aquifolium* не меняют свою жизненную форму кустарник, а различаются высотой побегов. Так, в Сочи растения более 2 м высотой, в Москве, Твери и Белгороде – около 70 см, в Новосибирске – до 35-45 см. В Сибири магонию защищает высокий снежный покров. Перезимовавшие побеги (или их части) цветут и плодоносят. Годичные побеги *M. aquifolium*, как правило, состоят из двух-трех элементарных побегов. Если рост побега в длину закончился ранее окончания вегетационного периода, а верхушечная почка стала зрелой, но побег не начал свое внепочечное развитие к периоду низких температур, тогда такой побег благополучно перезимовывает. Растения хорошо зимуют в открытом грунте, укрытом снегом.

M. aquifolia имеет в России широкий культигенный ареал – его культивируют практически во всех ботанических садах, в дендрариях и уже во многих городах используется как декоративное растение. Этот вид считают красивейшим из магоний. Растения *M. aquifolia* – это вечнозеленые кустарники, стебли которых лишены колючек, с непарноперистыми, блестящими, кожистыми, но колючими листьями, в период разветвления красноватыми, летом – темно-зелеными, осенью – красновато-золотисто-бронзовыми, особенно на солнечных местах. Растения зацветают в начале мая и цветут в течение месяца; иногда зацветают вторично в октябре. Цветки желтые, многочисленные, в прямостоячих соцветиях. Растения живописно смотрятся среди камней, группами на газоне, у стен домов, на фоне деревьев, в бордюрах и низких живых изгородях, служат великолепным фоном для многих декоративных растений.



M. aquifolium – перспективное растение для расширения декоративных кустарников в Белгороде и других населенных пунктах ЦЧЗ. Кроме декоративного значения у *M. aquifolia* можно отметить съедобные плоды, созревающие в начале августа и придающие кусту декоративное своеобразие. Кроме того, вид интересен как высоковитаминная ягодная культура, которая может выращиваться садоводами-любителями.

Плоды *M. aquifolium* могут использоваться для приготовления джемов, киселей, варенья, компотов и вина. В свежем виде ягоды можно добавлять в мюсли или другие сухие завтраки. Обилие в плодах моносахаридов, пектиновых веществ и витамина С оптимизирует обмен веществ потребляющего их человека.

Лекарственными свойствами обладают корни растения. Содержащиеся там алкалоиды (берберин, ятроноррицин, палматин, бербамина, оксиакантин и др.) имеют высокую биологическую активность и «работают» как желчегонное средство. Фирмой Немецкий Гомеопатический Союз (DNU) разработан оригинальный гомеопатический препарат растительного происхождения Псориаден, основным действующим веществом которого является 10 %-я матричная настойка магонии падуболистной. В экспериментальных исследованиях были выявлены противовоспалительное и антипролиферативное действия алкалоидов, присутствующих в *M. aquifolium*.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования являлись растения *M. aquifolium* в различных онтогенетических состояниях. Исследования проведены в условиях ботанического сада НИУ «БелГУ» и Словакит в Словацком аграрном университете г. Нитра.

Познание биологии растения невозможно без сведений об особенностях строения растений в разные периоды онтогенеза и в разных онтогенетических состояниях.

При описании онтогенетических состояний магонии падуболистной мы использовали методику, предложенную Т.А. Работновым с изменениями и дополнениями А.А. Уранова [4]. Для описаний структуры наземной системы взрослых особей нами использованы представления о структуре побегов и терминология в работах Л.Е. Гатцук [1], М.Т. Мазуренко и А.П. Хохрякова [2].

Результаты и их обсуждение

В онтогенезе *M. aquifolium* в ботаническом саду НИУ «БелГУ», культивируемой с 2001 г., нами выявлены особи в предгенеративном и генеративном периоде, сенильных особей пока нет, а описание латентного периода мы считаем целесообразным начинать с описания зрелых плодов [5]. Таким образом, латентный период будущих растений магоний начинается с середины июля того года, в котором формируются плоды и семена.

Латентный период. У магонии плод – ягода. Плоды разнообразны по форме. По величине ягоды слегка округлой формы – до 1 см в диаметре, продолговато-эллиптической или каплевидной формы – до 1 см в длину и не более 0,5 см в ширину. У всех ягод экзокарпий темно-синего цвета с сизым налетом, мезокарпий фиолетовый, плотный, железистый. Ягоды у отдельных особей могут висеть до конца ноября, не осыпаясь. В плоде обычно до 5 семян темно-красно-коричневого цвета, матовых, гладких (рис.1). Форма семян разная. Для семян магонии падуболистной, по мнению М.Г. Николаевой с соавторами [3], характерен глубокий эндогенный покой, поэтому при прорастании ей необходима стратификация при 0-5°C в течение 3 месяцев и последующее проращивание при температуре 20°C – 16 часов и при 30°C – 8 часов.

Предгенеративный период. Прорастание семян магонии в естественных условиях начинается на следующий год в середине мая. Тип проростания – надземный, гипокотиллярный. Проросток (*p*) *M. aquifolium* имеет семядольные листья 7-11 мм длиной и 3-5 мм шириной, овальные, зеленые, с сетчатым жилкованием. Гипокотиль до 3 мм длиной и до 1 мм в диаметре, выше поверхности почвы антоциановый, ниже поверхности почвы имеет желтый цвет. Главный корень в этот момент имеет длину до 4,5 мм. Появление первого настоящего листа наблюдается через 1-2 дня после выноса семядолей. Первый лист – зеленый, по краю антоциановый, округло-овальной формы с пильчатым краем, сетчатым жилкованием, шириной 3-5 мм, с тонким, коротким черешком толщиной 0,5 мм и длиной от 5 и более мм. Высота проростка – 0,5-1,5 см

(рис. 2). В состоянии проростка растение живет 1-1,5 месяцев до отмирания семядольных листьев.

Ювенильное (*j*) растение имеет одноосный побег, как правило, моноподиально нарастающий. Гипокотиль до 5 мм длиной и до 1,5 мм в диаметре. Эпикотиль и 4-8 междоузлий безрозеточного побега укорочены, расстояние между ними составляет 1,5-2 мм. Побег высотой до 2 см, имеет 6-9 листьев, расположенных поочередно. Ювенильные листья черешковые, с простой листовой пластинкой, округло-сердцевидные с пильчатым краем, сетчатым жилкованием, антоциановые при появлении и зеленеющие впоследствии. Листовые пластинки от 6 до 30 мм шириной и от 6 до 25 мм длиной. Черешки длиной до 2 см. Осенью листья *M. aquifolium* приобретают красновато-золотисто-бронзовую окраску. У растений с высокой жизненностью и числом листьев более 5 у нижних листьев на черешке в основании листовых пластинок образуется отделительный слой. Листовые пластинки опадают. Черешки остаются до следующей весны.

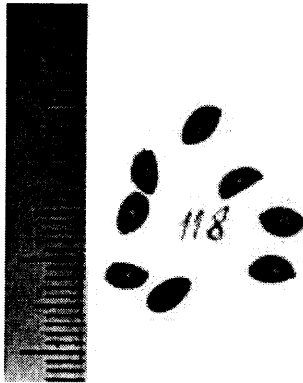


Рис. 1. Семена *M. aquifolium* формы № 118

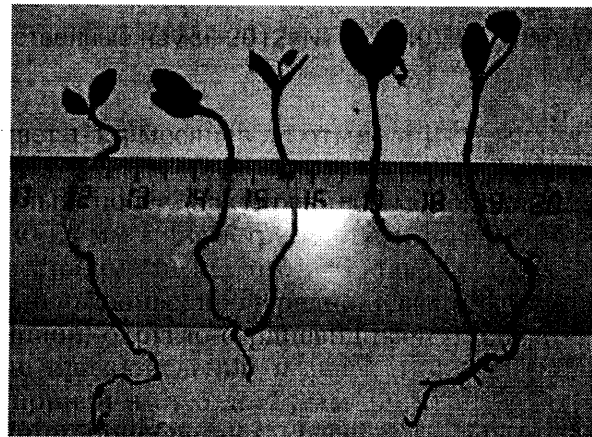


Рис. 2. Проростки *M. aquifolium*.

У ювенильного растения ниже уровня почвы находится базальная часть гипокотиля и система главного корня. Главный корень имеет длину до 17,5 см и до 1 мм в диаметре, одревесневает. Боковые корни 1-го порядка тонкие, не превышающие 0,1 мм в диаметре, до 10 см в длину. Боковые корни 2-го порядка волосяные. В зиму годичный побег уходит со стеблем светло-коричневого цвета со зрелой верхушечной почкой. У растений в благоприятных эколого-ценотических условиях продолжительность ювенильного онтогенетического состояния составляет от 5 месяцев до 2 лет. Календарный возраст и онтогенетическое состояние растений, растущих в различных условиях, не совпадают по времени. У двулетних сеянцев нами были отмечены как ювенильные растения, так и имматурные, которые отличаются по морфологии листьев.

Для имматурных (*im*) растений характерно наличие сложных листьев (рис. 3) с разными листовыми пластинками (листочками) и их числом. У имматурных особей перезимовавшие ювенильные листья первого года после возникновения новых отмирают, оставляя только черешки, отмирающие осенью текущего года. Иногда первыми развиваются простые листья, у которых листовые пластинки рассечены на 2 неравные доли. Чаще первые листья бывают парноперистосложные с 1 парой листочков. За ними следуют непарноперистосложные с 1 парой листочков. Далее в акропетальном направлении у листьев увеличивается число пар листочков (до 2, реже 3) и расстояние между их основаниями на рахисе, достигающее до 20 мм.

У имматурных растений продолжается моноподиальное нарастание побега. Впервые в онтогенезе растений на приросте текущего года выделяются зоны укороченных и удлиненных междоузлий. Для зоны укороченных междоузлий характерны чешуевидные листья, в пазухе которых находятся спящие почки высотой 1 мм. Для зоны удлиненных междоузлий характерны сложные листья. Число зон чешуевидных листьев, чередующихся с зонами сложных листьев, возникших за один вегетационный период, равно числу волн роста. У исследованных растений нами было отмечено три волны роста. То есть прирост текущего года состоит из трех элементарных побегов.

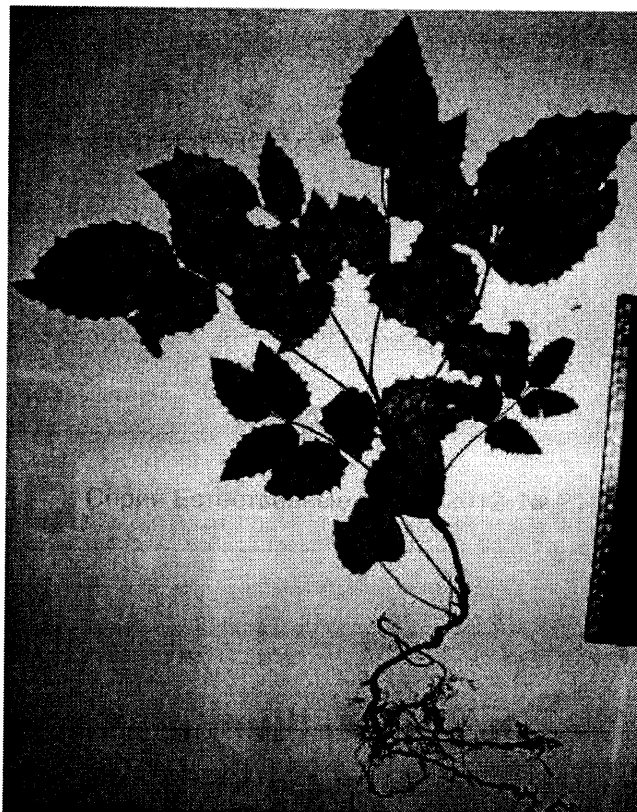


Рис. 3 Имматурное растение *M. aquifolium*

Прирост побега в этом возрастном состоянии достигает 2,5-12 см. Высота растения – 5-7 (до 16) см. В зоне кущения в сентябре наблюдается набухание почек.

Корневая система стержневая: главный корень длиной до 20 см и до 40 мм в диаметре, корни ветвятся до 4-го порядка. Боковые корни 1 порядка до 15 см длиной и до 30 мм в диаметре. Корни 2 и 3 порядков тонкие – до 0,1 мм в диаметре. Имматурное возрастное состояние обычно длится 1-2 года.

Виргинильные (*v*) растения характеризуются моноподиальным нарастанием главной оси и развитием побегов из её пазушных почек. Годичный прирост главной оси составляет 20-35 см. Акротонно появляются укороченные боковые побеги 1 порядка. На приросте текущего года развиваются дефинитивные листья с 3 парами листочков. В зоне кущения гипогенно развиваются 2-5 побегов формирования (ПФ). По длине ПФ у сложных листьев меняется число пар листочков от 2 до 3. Длина ПФ 5-30 см.

В базальной части главной оси образуются горизонтально расположенные придаточные корни, корневая система, становится системой смешанного типа. В этом онтогенетическом состоянии формируется первичный куст. Продолжительность виргинильного онтогенетического состояния составляет 1-2 года.

Генеративный период. У молодого генеративного (g_1) растения в первый год цветения в верхней зоне главной оси на прошлогоднем приросте формируются соцветия. Соцветие *Mahonia* – брактеозная, открытая кисть. Цветение наступает в середине мая и длится до конца месяца (рис. 4). К концу июля вызревают плоды (рис. 5). В последующие годы зона цветения и плодоношения смещается на приросты элементарных побегов предыдущего года. В зоне главной оси, где были первые соцветия, на второй год возникают единичные кисти и укороченные побеги. ПФ первичного куста нарастают моноподиально, и параллельно нарастают из пазушных почек побеги дополнения, образуются СПФ. На боковых побегах главной оси образуются вегетативные побеги 2 и 3 порядка.

Скелетные корни ветвятся до 4-го порядка, вблизи зоны кущения переплетаются. Корни первого порядка достигают толщины 1,5 см. Корни 2-го порядка в диаметре не превышают 1 см. Перидерма корней коричневого цвета.



Рис. 4. Цветение *M. aquifolium* (май 2009 г.)

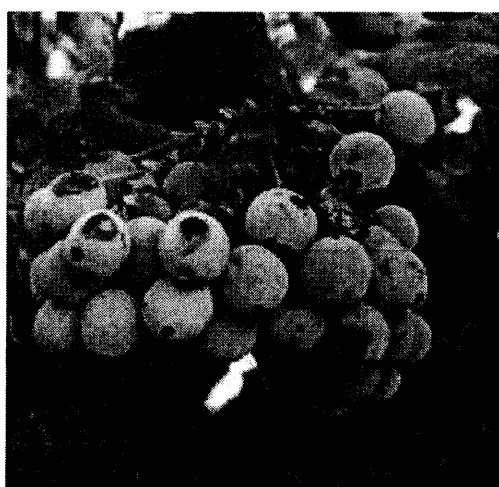


Рис. 5. Плодоношение *M. aquifolium* (август 2009 г.):
а – плодовые кисти, б – отборная форма.

Средневозрастные генеративные и старые генеративные особи нами не изучались, т.к. их нет в коллекции ботанического сада. Растения, находящиеся в постгенеративном периоде, культивировать не целесообразно, так как они теряют декоративную ценность и не образуют плодов.

Выводы

1. Вечнозеленые кустарники *M. aquifolium* могут произрастать в достаточно сухих, малоснежных условиях ЦЧЗ и в Словакии.
2. У магонии плоды разнообразны по форме. По форме ягоды слегка округлой формы, продолговато-эллиптической или каплевидной формы. Экзокарпий темно-синего цвета с сизым налетом, мезокарпий фиолетовый, плотный, железистый. В плоде обычно до 5 семян темно-красно-коричневого цвета, матовых, гладких разной формы.
3. В состоянии проростка растение живет 1-1,5 месяца до отмирания семядольных листьев. Календарный возраст и онтогенетическое состояние растений, растущих в различных условиях, не совпадают по времени. У двулетних сеянцев отмечаются как ювенильные растения, так и иматурные, отличающиеся по морфологии листьев.
4. У иматурных растений отмечено моноподиальное нарастание побега. На приросте текущего года выделяются зоны укороченных (характерны чешуевидные листья, в пазухе которых находятся спящие почки) и удлиненных междоузлий (характерны сложные листья). Установлено, что число зон чешуевидных листьев, чередую-



щихся с зонами сложных листьев, возникших за один вегетационный период, равно числу волн роста. Отмечено три волны роста. Прирост текущего года состоит из трех элементарных побегов.

5. У молодого генеративного растения в первый год цветения в верхней зоне главной оси на прошлогоднем приросте формируются соцветия (брактеозная, открытая кисть). В последующие годы зона цветения и плодоношения смещается на приросты элементарных побегов предыдущего года. В зоне главной оси, где были первые соцветия, на второй год возникают единичные кисти и укороченные побеги. ПФ первичного куста нарастают моноподиально, и параллельно нарастают из пазушных почек побеги дополнения, образуются СПФ. На боковых побегах главной оси образуются вегетативные побеги 2 и 3 порядка.

6. Растения, находящиеся в постгенеративном периоде, культивировать не целесообразно, так как они теряют декоративную ценность и не образуют плодов.

Список литературы

1. Гатцук Л.Е. К методам описания и определения жизненных форм в сезонном климате // Бюл. Моск. о-ва испытат. прир. Отд. биол. – 1974. – Т. 79, вып. 3. – С. 84-100.
2. Мазуренко М.Т., Хохряков А.П. Структура и морфогенез кустарников. – М., 1977. – 81 с.
3. Николаева М.Г. Разумова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. – Л., 1985. – 348 с.
4. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функции времени и энергетических волновых процессов // Науч. докл. высш. шк. Биол. науки. – 1975. – № 2. – С. 7-34.
5. Сорокопудов В.Н., Бурменко Ю.В., Жидких О.Ю. Методические указания к изучению онтогенеза *Magonia aquifolium* (Pursh) Nutt. – Белгород: «Политерра», 2008. – 22 с.

SOME FEATURES ONTOGENEZ *MAHONIA AQUIFOLIUM* (PURSH) NUTT

O.J. ZHIDKYH¹
V.N. SOROKOPUDOV¹
O.A. SOROKOPUDOVA¹
JAN BRINDZA²

*Belgorod State National
Research University, 308015,
Belgorod, Pobeda-str., 85.*

*Slovatski Polnogospodarski
Universitet
Slovakia, t. Nitra*

In the conditions of the Botanical garden of NIU BelGU and Slovatski Polnogospodarski Universitet (Slovakia-Nitra) the plants of *M. aquifolium* in the pregenerative and generative periods are revealed, senile individuals it is not revealed. The description latent, предгенеративного and генеративного the periods *magonia* done. It is established that *M. aquifolium* can grow in fairly harsh conditions of Black Earth region.

Keywords: *Magonia aquifolium*, seeds, ontogeny, leaves, fruits.