

На правах рукописи



КЕЛИНА Анна Викторовна

**ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ЛИСТОПАДНЫХ КУСТОВИДНЫХ МАГНОЛИЙ
В УСЛОВИЯХ УРБОЭКОСИСТЕМ СУБТРОПИКОВ
ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ РОССИИ**

**03.02.08 – экология (биология) – биологические науки
03.02.01 – ботаника**

**АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук**

Махачкала – 2013

Работа выполнена в Государственном научном учреждении
Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и
субтропических культур Российской академии сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:

доктор биологических наук
Карпун Юрий Николаевич

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук, профессор
Асадулаев Загирбег Магомедович,
профессор кафедры экологии ФГБОУ
ВПО «Дагестанский государственный
университет»

доктор биологических наук, доцент
Бобров Алексей Владимирович,
доцент кафедры географии ФГБОУ
ВПО «Московский государственный
университет им. М.В. Ломоносова»

Ведущая организация:

ФГБУН Главный ботанический сад
им. Н.В. Цицина РАН

Защита диссертации состоится 20 февраля 2013 г. в 16.00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.053.03 по защите докторских и кандидатских диссертаций при ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет» по адресу: 367025, Россия, Республика Дагестан, Махачкала, ул. Дахадаева, д. 21.

С диссертацией можно ознакомиться в читальном зале библиотеки ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет».

Автореферат разослан «19» января 2013 года.

Ваш отзыв, заверенный печатью, просим направлять по адресу: 367025, Россия, Республика Дагестан, Махачкала, ул. Дахадаева, д. 21. Тел./ факс: (8722) 56-21-40; [e-mail: ecodag@rambler.ru](mailto:ecodag@rambler.ru).

Ученый секретарь
Диссертационного совета,
к.г.н., доцент



Ахмедова Г.А.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Субтропическая зона Черноморского побережья России представляет собой прибрежную полосу до высоты 200 м над уровнем моря от Адлера до Туапсе. Характерными особенностями рассматриваемого региона являются недостаточное количество естественной субтропической растительности и развитые урбоэкосистемы паркового типа, с хорошей представленностью субтропических растений. Этому способствуют, в целом, субтропический климат региона и продуктивная деятельность нескольких поколений учёных-интродукторов, обусловленная запросами крупнейшего курортного региона страны.

Большинство парковых экосистем региона – это вечнозеленые санаторные парки непрерывного цветения (Адо, 1934; Боровиков, 1954; Алексеев, 1958; Васильев, 1963; Карпун, 1985б). Благоприятный климат позволяет сделать основным компонентом цветочного оформления местных парков древесные растения, относительно невысокие кустарники и кустовидные деревья, что для паркостроения России является уникальным (Карпун, 1999, 2005).

Среди растений этой группы, цветущей во все времена года, наиболее представлены весеннецветущие породы, среди которых едва ли не самыми декоративными и экзотическими являются листопадные кустовидные магнолии (Карпун, 1985б). Их декоративность обусловлена как крупными цветками с привлекательной окраской, так и тем, что цветение происходит в самом начале появления листьев, когда яркие цветки особенно заметны. Вместе с тем, культивирование этих эффектных растений недостаточно развито и сопряжено с известными трудностями био-экологического характера (Истратова, 1964; Мисник, 1976; Гарбузова, 2002)

Среди листопадных кустовидных магнолий в регионе наиболее распространены *Magnolia liliaeflora* Desr. и гибриды с её участием: *M. x soulangeana* Soul.-Bod. и *M. x lennei* Van Houtte – почти четверть имеющихся таксонов (Карпун, 2003б, 2010а, 2010б). Именно эти виды были выбраны в качестве основных объектов исследований, которые проводились на территории всего региона. Данная группа магнолий представлена преимущественно садовыми формами семенного происхождения, поэтому изучение их формового разнообразия является весьма актуальным (Пилипенко, 1978).

Изучение внутривидовой изменчивости, выявление адаптационных механизмов в условиях воздействия неблагоприятных экологических стресс-факторов является важнейшим этапом комплексных исследований эколого-биологических особенностей листопадных кустовидных магнолий. Такие исследования необходимы для последующего рационального использования листопадных кустовидных магнолий в озеленении объектов ландшафтной архитектуры различного назначения.

Исследования листопадных кустовидных магнолий в систематическом (Dandy, 1928; Адо, 1934; Гинкул, 1939; Галактионов, 1967; Вальтер, 1974; Тахтаджян, 1980; Callaway, 1994; Романов, 2005; Liu, 2008 и др.), морфологическом (Матинян, 1956а; Васильев, 1963, Таргон, 1977; Коршук, 1991; Термена, 1992;

Gong, 1998; Azuma, 2001; Романов, 2004; Турлай, 2009 и др.) генетико-селекционном (Fogg, 1975; Мурзова, 1978; Минченко, 1987; Хварцкия, 1990; Коршук, 1999 и др.) отношениях широко отображены в литературных источниках. Вместе с тем, таксономическая принадлежность многих культиваров и садовых форм продолжает оставаться дискуссионной.

Исследуемые виды недостаточно изучены, как в биологическом, так и в экологическом отношениях. Выявление адаптационных возможностей листопадных кустовидных магнолий по отношению к неблагоприятным факторам окружающей среды представляется весьма актуальной проблемой.

Цель исследований. Выявление эколого-биологических особенностей листопадных кустовидных магнолий в условиях урбоэкосистем субтропиков Черноморского побережья России.

Задачи исследований:

1. Проанализировать видовое и сортовое разнообразие листопадных кустовидных магнолий в условиях региона.
2. Определить особенности морфологического строения и составить унифицированные описания таксонов.
3. Установить закономерности сезонного ритма развития.
4. Выявить влияние экологических факторов среды на рост и развитие листопадных кустовидных магнолий, оценить их адаптивный потенциал в условиях региона.
5. Изучить особенности вегетативного размножения листопадных кустовидных магнолий в условиях региона, как способа увеличения их представленности в урбоэкосистемах.

Научная новизна. Впервые полно выявлено видовое и формовое разнообразие листопадных кустовидных магнолий, культивируемых в субтропиках Черноморского побережья России и сделано их систематизированное и унифицированное описание с уточнением таксономической принадлежности. Установлены закономерности фенологического развития и динамики сезонного развития, изучен диапазон изменчивости ряда морфологических и анатомических признаков в зависимости от экологических условий, дана характеристика адаптивного потенциала, определяющие результативность культивирования листопадных кустовидных магнолий в условиях урбоэкосистем.

Положения, выносимые на защиту:

1. Листопадные кустовидные магнолии в субтропиках Черноморского побережья России представлены 19 культиварами, относящимися к 6 видам и отличающимся эколого-биологическими особенностями.
2. Экологические факторы (количество осадков, температура воздуха, освещенность мест произрастания, влажность почвы) оказывают существенное влияние на рост и развитие листопадных кустовидных магнолий в субтропиках Черноморского побережья России.
3. Эффективное вегетативное размножение листопадных кустовидных магнолий на Черноморском побережье России возможно при получении черенков определенного физиологического состояния (фаза обособления цветочной почки в стадии полуодревеснения побегов) в период оптимальных

температур для укоренения, вследствие проведения систематических летних обрезок.

Практическая значимость работы. Установлены основные экологические, биоморфологические и физиологические особенности листопадных кустовидных магнолий в субтропиках Черноморского побережья России. Разработана технология летней обрезки, позволяющая продлить период цветения, а также элементы технологии результативного вегетативного размножения листопадных кустовидных магнолий. Данные по морфологии, анатомии, физиологии, экологии и фенологии могут быть использованы в интродукционной и селекционной работе, в практике декоративного садоводства, а также используются в лекционных курсах по ботанике и дендрологии специальности «Садово-парковое и ландшафтное строительство» Сочинского государственного университета. Технология летних обрезок внедрена в деятельность парков «Дендрарий», санатория «Юг» и Кубанского субтропического ботанического сада.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы доложены на ежегодных отчетных заседаниях Учёного совета ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур Россельхозакадемии (2008–2010 гг.) и Учёного совета ФГУ «Научно-исследовательский институт горного лесоводства и экологии леса» (2011 г.), на международных, общероссийских и региональных научных и научно-практических конференциях и совещаниях: «Проблемы, инновационные подходы и перспективы развития индустрии туризма» (Сочи, 2007); «Декоративное садоводство России: состояние, проблемы, перспективы» (Сочи, 2008); «Проблемы современной дендрологии» (Москва, 2009); «Субтропическое растениеводство и южное садоводство» (Сочи, 2009); «Ландшафтная архитектура и садово-парковое строительство: современные тенденции» (Воронеж, 2010); «Дендрология в начале XXI века» (Санкт-Петербург, 2010).

Публикации результатов исследований. По теме диссертации опубликовано 11 печатных работ, отражающих основные положения проведенных исследований (в том числе 3 – в журналах, рекомендуемых ВАК РФ, одна монография).

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, 5 глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Общий объём насчитывает 190 страниц текста, включая 34 таблицы и 34 рисунка, 3 приложения. Список литературы включает 217 наименований, в том числе 50 на иностранных языках.

Благодарности. Автор выражает искреннюю благодарность за оказанную консультативную помощь в выполнении данной работы д.б.н. Белоус О.Г., к.б.н. Карпун Н.Н., к.б.н. Романову М.С., к.б.н. Солтани Г.А., а также коллегам из Субтропического ботанического сада Кубани, Сочинского государственного университета, парка «Дендрарий», парка «Южные культуры».

Глава 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗУЧАЕМЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *MAGNOLIA* L. И ИХ МЕСТО В ЕСТЕСТВЕННЫХ И УРБАНИЗИРОВАННЫХ ЭКОСИСТЕМАХ

Рассмотрены систематическое положение, ареалы, особенности размножения листопадных кустовидных магнолий, их место в естественных экосистемах и экологические факторы, лимитирующие развитие; история культивирования, видовое и формовое разнообразие листопадных кустовидных магнолий в субтропиках Черноморского побережья России.

Глава 2. ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕГИОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Дана краткая характеристика природно-климатических условий субтропиков Черноморского побережья России, приводятся данные о географическом положении, климате, почвах. Проведен сравнительный анализ природных условий естественных ареалов произрастания листопадных кустовидных магнолий и региона исследований. Проанализированы синоптические особенности региона в годы исследований (2008–2011 гг.).

Глава 3. ОБЪЕКТЫ, УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами исследований являются листопадные кустовидные магнолии, произрастающие в регионе (от Агойского перевала на севере до реки Псоу на юге): *M. liliaeflora* Desr., *M. sieboldii* K.Koch., *M. sinensis* (Rehder & E.H. Wilson) Stapf., *M. stellata* Maxim., *M. x lennei* Van Houtte и *M. x soulangeana* Soul.-Bod. и их культивары.

Особенности биологического и экологического характера изучались на наиболее распространённых листопадных кустовидных магнолиях: *M. liliaeflora* cv. *Reflorens*, *M. x lennei* и *M. x soulangeana* cv. *Brozzoni*, растения которых произрастают в Субтропическом ботаническом саду Кубани (СБСК) (Карпун, 2003б, 2007, 2010а). Такой выбор объектов углубленного исследования преследовал цели полной и объективной оценки рассматриваемых компонентов урбоэкосистем паркового типа по разным категориям признаков: морфологических, экологических, фенологических, агротехнических и т.п.

Основным исследованиям предшествовала работа по выявлению и идентификации имеющихся в регионе видов и форм листопадных кустовидных магнолий. Данная работа проводилась маршрутным методом в период цветения с предварительным визуальным выявлением мест произрастания представителей листопадных кустовидных магнолий, а идентификация – на основе анализа диагностически значимых признаков (Кохреидзе, 1938; Гинкул, 1939; «Деревья и кустарники», 1954; Давыдов, 1962; Международный кодекс ботанической номенклатуры, 1980; Карпун, 1985; Методические рекомендации ..., 1986).

В процессе визуального обследования выявленных видов и форм листопадных кустовидных магнолий (2008–2010 гг.), помимо фотофиксации и сбора образцов для последующей идентификации, проводилось детализированное описание видовых и формовых признаков растений, путём заполнения предварительно разработанных рабочих карточек, в которых указывались: название, место нахождения, описание параметров растения, побегов, листьев, бутонов,

цветков и его частей, наличие запаха, плодов и семян, поражаемость болезнями и вредителями, степень зимостойкости, характер посадки. Фенологические наблюдения проводились на эталонных одновозрастных растениях (10-30 лет), находящихся в сравнимых условиях, по предварительно адаптированным методикам Главного ботанического сада им. В.Н. Цицина РАН (ГБС РАН) (Методика фенологических наблюдений ..., 1979), с учётом специфики фенологических наблюдений за субтропическими растениями (Кохреидзе, 1938; Мосияш, 1967; Гарбузова, 2002).

Морфометрические исследования проводились как на живых растениях, так и на фиксированном материале. Степень изменчивости морфологических признаков оценивали по величине коэффициента вариации (Мамаев, 1972).

Микрография устьиц и чешуек эпикутикулярного воска проводилась методом сканирующей микроскопии на микроскопе Camsean S-2, находящимся в ГБС РАН с напылением на образцы слоя золота-палладия. Полученные серии снимков в разрешении $\times 250$, $\times 500$ и $\times 1000$ были обработаны и проанализированы на персональном компьютере с использованием стандартного программного обеспечения. Поверхностное микроскопическое наблюдение проводилось при помощи бинокулярного микроскопа МБС-9. Фотофиксация исследуемых объектов производилась с помощью фотоаппарата Canon. Биометрические характеристики устьиц и подсчет их количества – цитологическими методами (Паушева, 1980; Самелик, Антропова, Маляровская, 2008).

Определение физиологических характеристик состояния растений во всех исследованиях осуществляли классическими методами. Водный дефицит – по Х.П. Починку (1976); содержание сухого вещества – высушиванием; толщину листьев – тургомером М.Д. Кушниренко.

При изучении вегетативного размножения листопадных кустовидных магнолий (2008–2011 гг.) использовались стеблевые черенки, которые заготавливались в фазе обособления цветочных почек с разновозрастных растений. Укоренение черенков производилось в субстратах четырех типов с применением различных стимуляторов корнеобразования. Опыты по укоренению стеблевых черенков и по выращиванию саженцев проводились на базе интродукционного питомника СБСК.

Данные, полученные в результате опытов, обрабатывали методом математической обработки результатов по Б.А. Доспехову (1972); методом вариационной статистики (Эберхарт, Рассел, 1966; Бебякин и др., 2005). Расчёты проводили на персональном компьютере в программе Microsoft Excel, Statistica.

При написании диссертационной работы использовались приоритетные латинские названия растений (выделены курсивом).

Глава 4. ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИСТОПАДНЫХ КУСТОВИДНЫХ МАГНОЛИЙ В УСЛОВИЯХ СУБТРОПИКОВ ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ РОССИИ

4.1. Анализ видового и формового разнообразия листопадных кустовидных магнолий в регионе. По состоянию на 01.09.2011 г. в регионе отмечены в культуре 25 таксонов листопадных кустовидных магнолий, относящиеся к 6 видам (табл. 1).

Таблица 1.

Листопадные кустовидные магнолии, культивируемые в субтропической зоне России (дендрологическая ситуация на 01.09.2011 г.)

В и д ы	Внутривидовые таксоны	Распространенность	Жизненная форма
<i>M. liliaeflora</i>	типовая форма	++	К
	<i>cv. Gracilis</i>	+	К
	<i>cv. Nigra</i>	+	К
	<i>cv. Purpurea</i>	+	К
	<i>cv. Reflorens</i>	++	К
	<i>cv. Susan</i>	+	К
<i>M. sieboldii</i>	типовая форма	+	КД
<i>M. sinensis</i>	типовая форма	+	К
<i>M. stellata</i>	типовая форма	+	КД
	<i>cv. Rosea</i>	+	КД
	<i>cv. Royal Star</i>	+	КД
<i>M. x lennei</i>	условно типовая форма	++	К
	<i>cv. Atropurpurea</i>	+	К
	<i>cv. Aurora</i>	+	К
	<i>cv. Nona</i>	+	К
<i>M. x soulangeana</i>	<i>cv. Roseolineata</i>	+	К
	<i>cv. Alexandrina</i>	++	КД
	<i>cv. Alexandrina Alba</i>	++	КД
	<i>cv. Andre Leroy</i>	+	КД
	<i>cv. Brozzoni</i>	+	КД
	<i>cv. Norbertii</i>	+	КД
	<i>cv. Rustica Rubra</i>	+	КД
	<i>cv. San Jose</i>	++	КД
	<i>cv. Verbanica</i>	+	КД

Примечание: В графе «Распространенность»: + - распространены единичными экземплярами, ++ - распространены ограниченно, +++ - распространены массово; в графе «Жизненная форма»: К – кустарник; КД – кустовидное дерево.

В плане жизненных форм листопадные кустовидные магнолии, встречаемые в урбоэкосистемах паркового типа в регионе, принадлежат либо к кустарникам, с их укороченным ксилем и естественно сменяемыми ветвями первого порядка (*M. liliaeflora*, *M. sinensis* и *M. x lennei*), либо к кустовидным деревьям, с их умеренно укороченным ксилем и несменяемыми ветвями первого порядка со смещённой книзу зоной активного ветвления (*M. sieboldii*, *M. stellata* и *M. x soulangeana*). Подобное различие жизненных форм необходимо учитывать при культивировании.

Анализ распространенности магнолий данной группы в регионе свидетельствует, что внутривидовой состав и количественный состав выявленных таксонов весьма неоднородны. Большинство видов и садовых форм в насаждениях представлены единичными экземплярами (табл. 2), что явно недостаточно

для таких декоративных растений, каковыми являются листопадные кустовидные магнолии.

Таблица 2.

Распространённость листопадных кустовидных магнолий, культивируемых в субтропической зоне России (дендрологическая ситуация на 01.09.2011 г.)

Степень распространённости	Таксоны, шт. (%)
Распространены массово	1 (4,0)
Распространены ограниченно	6 (24,0)
Распространены единичными экземплярами	18 (72,0)

Вместе с тем, нами выявлены в регионе 12 форм *Magnolia x soulangeana* и *M. x lennei* семенного происхождения, представляющие интерес для дальнейшей селекционной работы. Их адаптационные возможности заведомо высоки, поскольку они появились и выросли в конкретных экологических условиях данного региона.

4.2. Особенности морфологии, анатомии и фенологии видов и культиваров листопадных кустовидных магнолий в составе урбоэкосистем региона.

В процессе выявления формового разнообразия листопадных кустовидных магнолий в регионе исследований, их идентификации и изучения нами были сделаны систематизированные и унифицированные описания. Оригинальные записи в рабочих карточках, которые использовались при натуральных описаниях видов и форм листопадных кустовидных магнолий региона были трансформированы текстовые описания и изданы в виде монографии.

Для решения спорных вопросов систематики и филогении были сделаны микрофотографии устьиц с помощью сканирующего электронного микроскопа и определены биометрические характеристики устьичного аппарата (табл. 3).

Таблица 3.

Биометрические характеристики устьиц листопадных кустовидных магнолий

Объекты наблюдений	Плотность устьиц, шт. / см ²	Средняя длина устьица, мкм	Средняя ширина устьица, мкм
<i>M. denudata</i>	103	2,0	0,8
<i>M. x soulangeana</i>	54	1,5	0,6
<i>M. liliaeflora</i>	48	2,0	0,35
<i>M. x lennei</i>	56	3,0	0,1
<i>M. x soulangeana</i> 'San Jose'	76	1,8	0,28
V, %	12	70	72

Чтобы исключить в этом случае влияние внешних условий, нами были отобраны растения, находящиеся в одинаковых экологических условиях. Полученные результаты подтверждают наше предположение о том, что *M. x soulangeana* и *M. x lennei* – разные виды.

Так как коэффициент вариации плотности устьиц находится в пределах 12 %, то этот показатель можно было бы рекомендовать для установления видовой принадлежности.

В целях уточнения таксономической принадлежности культиваров *cv. San Jose*, *cv. Andre Leroy*, *cv. Verbanica* и *cv. Alexandrina Alba* нами были проведены аналогичные микроскопические исследования. Характер строения устьиц и расположения эпикутикулярного воска у них повторяет материнскую форму – *M. x soulangeana*, следовательно, эти культивары можно с уверенностью рассматривать среди других культиваров *M. x soulangeana*.

Особенности фенологии листопадных кустовидных магнолий. Имеющиеся в литературе сведения по сезонному развитию изучаемых видов и культиваров листопадных кустовидных магнолий носят общий характер и были получены в середине XX века (Деревья и кустарники СССР, 1954; Васильев, 1963; Качалов, 1970).

На протяжении трёх лет (2008–2010 гг.) нами проводились наблюдения за фенологическими фазами развития изучаемых видов и культиваров листопадных кустовидных магнолий.

Нами были отмечены следующие закономерности фенологического развития листопадных кустовидных магнолий:

– самые ранние сроки начала вегетации наблюдались у типовой формы *M. liliaeflora*, *M. l. cv. Reflorens*, а также *M. x soulangeana cv. San Jose* и *cv. Verbanica*;

– последними в вегетацию вступают культивары *M. x soulangeana cv. Brozzoni* и *cv. Alexandrina Alba*;

– цветение всех культиваров магнолий наблюдается в последней декаде марта – первой декаде апреля, повторное цветение в июне – августе отмечено только для *M. liliaeflora cv. Reflorens*;

– наступление различных фенологических фаз у изучаемой группы магнолий происходит примерно в одни и те же сроки, различия в несколько дней могут быть объяснены различными местами произрастания растений.

Отметим закономерность продолжительности трех генераций побегов: первая из них длится, в среднем, 60 дней, вторая – 45, а третья – 30. Соответственно, степень развитости терминальных цветочных почек понижается, и если цветочные почки на побегах первой генерации вполне развиты, то на побегах третьей генерации они явно недоразвиты. Их доразвитие, вследствие наступления прохладной погоды, растягивается почти на полгода, а цветки появляются на месяц позже, нежели из почек первой генерации побегов.

Особенности характера цветения листопадных кустовидных магнолий отражены в табл. 4. Так, общая продолжительность периода цветения выше у кустарниковых форм, а продолжительность фазы бутонизации – у гибридных форм. В то же время фаза открытого цветка у гибридных форм менее продолжительна и составляет 1 : 3 у *M. x soulangeana* и 1 : 2 у *M. x lennei*.

Таблица 4.

Характер цветения листопадных кустовидных магнолий (средние многолетние данные)

Признаки	В и д ы			
	<i>M. denudata</i>	<i>M. x soulangeana</i>	<i>M. x lennei</i>	<i>M. liliaeflora</i>
Направленность цветения	базипетальное	базипетальное	акропетальное	акропетальное
Начало цветения	07.03	21.03	22.03	26.03
Время цветения одного растения, дней	15	15	20	30
Продолжительность фазы бутонизации одного цветка, дней	8	12	10	7
Продолжительность цветения одного цветка, дней	4	4	5	6

Сроки прохождения фаз фенологического развития листопадных кустовидных магнолий отображены на рис. 1.

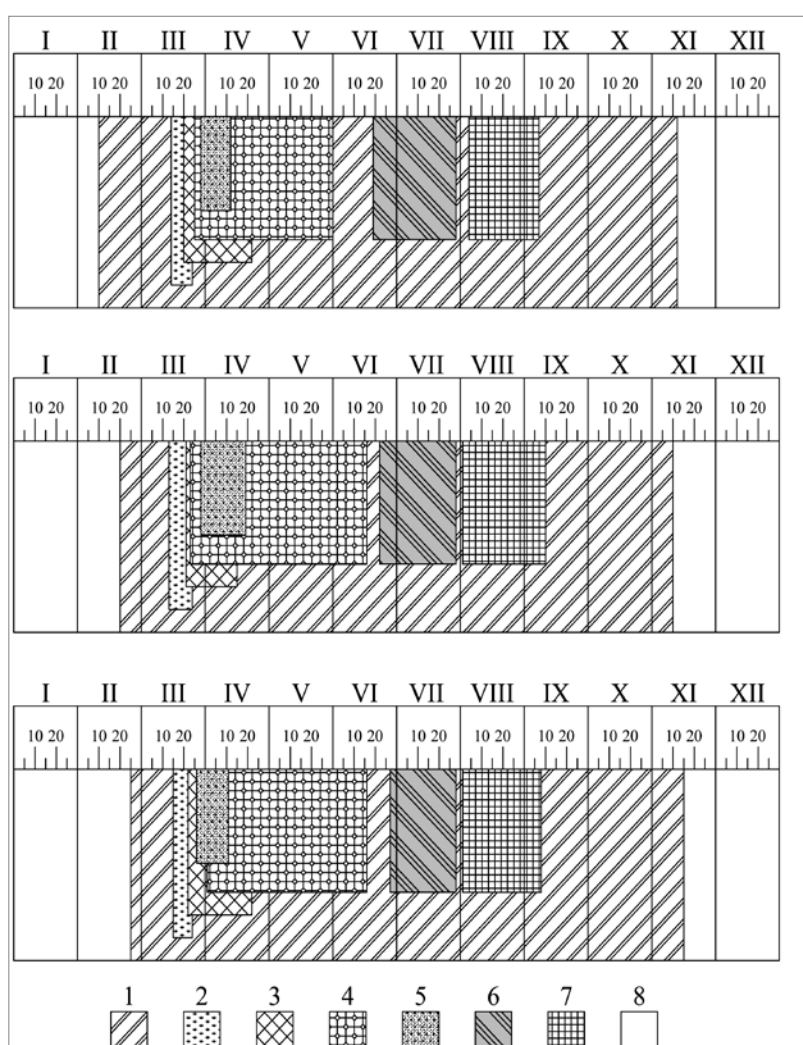


Рис. 1. Фенограмма листопадных кустовидных магнолий (2008–2010 гг.):
 1 – сроки вегетации; 2 – фаза бутонизации; 3 – фаза цветения; 4 – рост побегов 1-й генерации; 5 – распускание листьев; 6 – рост побегов 2-й генерации; 7 – рост побегов 3-й генерации; 8 – фаза покоя

Результаты фенологических исследований легли в основу разработанных нами рекомендаций по культивированию этой группы растений в регионе.

4.3. Влияние экологических факторов на темпы роста и развития листопадных кустовидных магнолий. Темпы роста, развития и проявления морфологических признаков листопадных кустовидных магнолий достаточно переменчивы (Матинян, 1956б; Гарбузова, 2003).

Основными экологическими факторами, влияющими на рост и развитие листопадных кустовидных магнолий в субтропиках Черноморского побережья России, являются освещенность и влажность почвы. Нами были проведены исследования характера роста вегетативных побегов и развития цветков разных культиваров магнолий в зависимости от изменения условий произрастания. Так, все наблюдаемые растения были разделены нами на группы по видовой принадлежности, а места их произрастания – по характеру освещенности и режиму увлажнения почвы. Таким образом, получились два варианта: 1 – солнечные участки с хорошо дренированными почвами; 2 – участки под пологом крон деревьев верхнего яруса с влажными или переувлажненными почвами.

Были замечены различия в побегообразовательной способности и характере цветения листопадных кустовидных магнолий, произрастающих в разных вариантах. Так, по результатам многолетних наблюдений, у растений всех садовых форм *M. liliaeflora*, произрастающих на относительно сухих почвах и в условиях хорошего освещения, ветвей первого порядка больше, они толще и прочнее, нежели у растений, растущих в более влажных условиях и при худшем освещении. Для всех листопадных кустовидных магнолий характерно увеличение длины и уменьшение диаметра основания годичного побега в условиях затенения (вар. 2).

У *M. liliaeflora* cv. *Purpurea* и cv. *Reflorens* во влажных и недостаточно освещенных местах с годами развивается склонность к лианоидности, не отмечавшаяся у других видов и культиваров листопадных кустовидных магнолий. У *M. x lennei* и *M. stellata* габитус кроны относительно константен в различных условиях освещенности.

Условия освещенности места произрастания влияют и на характеристики генеративной сферы растений. Так, у садовых форм *M. x soulangeana* и *M. x lennei* наблюдается обратная зависимость длины генеративных побегов и прямая зависимость степени развитости цветочных почек от уровня освещенности растений. В хороших условиях освещенности цветение более раннее, более дружное и более короткое. Если у *M. x soulangeana* направленность цветения выражена всегда четко, то у садовых форм *M. liliaeflora* в условиях легкой тени акропетальность проявляется сильнее. У растений, которые растут при достаточном освещении, акропетальность локализована в пределах крупных веток и в целом не выражена.

Несмотря на то, что окраска цветков у листопадных кустовидных магнолий обусловлена генетически, условия мест произрастания оказывают на нее свое влияние. У растений всех окрашенноцветковых видов и культиваров на сухих, освещенных местах окраска насыщеннее. У *M. x soulangeana* и *M. liliaeflora* форма и окраска цветков варьирует в пределах одного культивара. Цветки на освещенных частях кроны окрашены светлее и более широко откры-

ты, а продолжительность цветения короче, чем в тени. У *M. x lennei* окраска и форма цветков относительно стабильны.

В целом прослеживается довольно четкое, хотя и разнонаправленное влияние экологических факторов среды на развитие, и, самое главное для этой группы растений, на характер цветения. При использовании листопадных кустовидных магнолий в формировании урбоэкосистем и разработке оптимальных вариантов агротехнических мероприятий обязательно следует учитывать последствия этого влияния.

4.4. Адаптивный потенциал листопадных кустовидных магнолий в условиях региона. В целом, все исследованные нами магнолии в достаточной мере адаптированы к экологическим особенностям субтропиков Черноморского побережья России. Их феноритмы соответствуют агроклиматическим условиям региона, они вполне зимостойки и удовлетворительно переносят основные стресс-факторы, каковыми для них в условиях региона являются относительно прохладные и чрезмерно влажные погодные условия второй половины весны и случающиеся здесь летние засухи.

На протяжении 3 лет нами проводились измерения длины и ширины листовых пластинок, а также длины черешков и годовичных приростов. Биометрические исследования листьев проводились с учетом положения листа на годовичном побеге: измерялись листья в нижней, средней и верхней части побегов. Результаты измерений были обработаны статистически.

У листопадных кустовидных магнолий наиболее крупные листья находятся в середине годовичного побега, а на его вершине и у основания листья ощути-мо меньших размеров. В целом, наиболее крупные листовые пластинки (по длине, ширине) у культиваров *M. x soulangeana*. Наиболее короткий черешок – у *M. liliaeflora*, он почти в два раза короче, чем у культиваров *M. x lennei* и *M. x soulangeana*.

Коэффициент вариации у листопадных кустовидных магнолий довольно высок, что свидетельствует о низком уровне выравненности исследуемых генотипов. Наименьшей вариабельностью отличается такой показатель, как длина листовой пластинки, наибольшей – длина черешка.

Корреляционный анализ выявил наличие тесной прямой зависимости между шириной листовой пластинки и ее длиной ($r = 0,88$), а также между длиной черешка и длиной годовичного прироста ($r = 0,87$).

Полученные биометрические данные легли в основу описания культиваров листопадных кустовидных магнолий на Черноморском побережье России, а также были использованы для расчета зависимости между ними и такими гидротермическими факторами, как температура воздуха и количество осадков в летний период.

Для оценки экологической пластичности культуры и стабильности изучаемых признаков на основе расчётной модели, обеспечивающей и преобразующей эффекты окружающей среды и взаимодействия листопадных кустовидных магнолий с условиями выращивания была использована биометрия листа в изменяющихся погодных условиях. Установлена обратная зависимость между изучаемыми биометрическими параметрами и такими гидротермическими факторами, как температура воздуха и количество осадков в летний период

(табл. 5). Данное обстоятельство не случайно, так как повышение температуры, снижение оводненности почвы и самого растения, является стрессом и вызывает приостановку ростовых процессов.

Таблица 5.

Коэффициенты парной корреляции между биометрическими параметрами листьев и погодными условиями (2009–2011 гг.)

Параметры	Длина листовой пластинки, см	Ширина листовой пластинки, см	Длина черешка, см	Длина годовичного прироста, см
Т °С, средняя	-0,75	-0,59	-0,95	-0,63
Осадки, мм	-0,55	-0,90	-0,94	-0,56

Адаптивные свойства листопадных кустовидных магнолий нами были изучены по следующим физиологическим характеристикам: водный дефицит и содержание сухого вещества в листьях (рис. 2, 3).

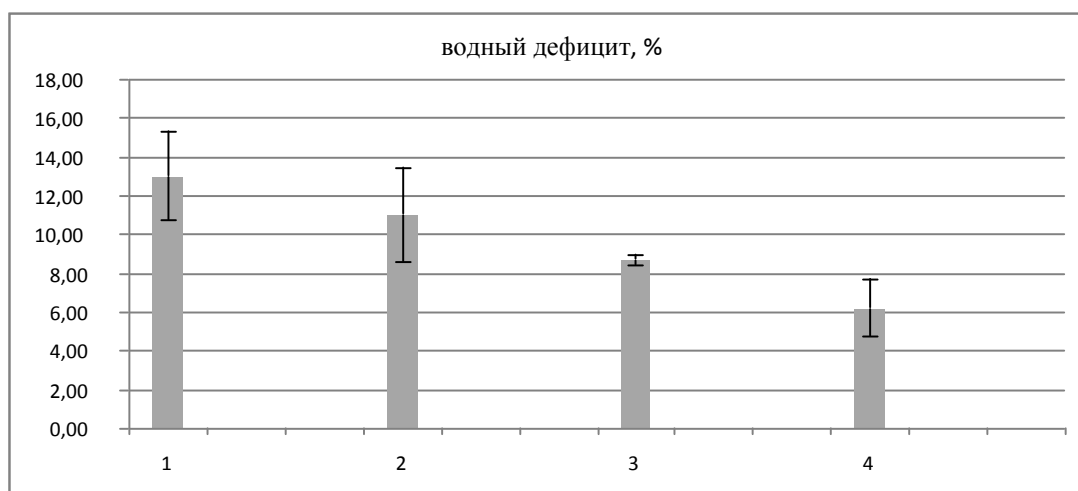


Рис. 2. Водный дефицит листьев листопадных магнолий (1 – *M. denudata*, 2 – *M. x soulangeana*, 3 – *M. liliaeflora*, 4 – *M. x lennei*)

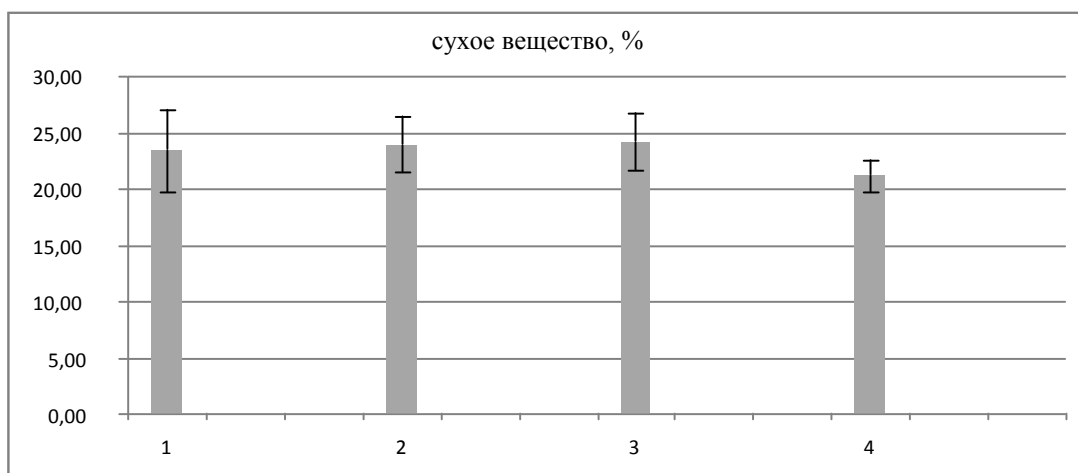


Рис. 3. Содержание сухого вещества в листьях листопадных магнолий (1 – *M. denudata*, 2 – *M. x soulangeana*, 3 – *M. liliaeflora*, 4 – *M. x lennei*)

Что касается такого стресс-фактора, как летние засухи, то исследуемые магнолии, являясь ксеромезофитами, переносят их благополучно. Отчасти благодаря развитой корневой системе с выраженными водообеспечивающими корнями, уходящими на глубину более 1 м. Частично благодаря хорошей вододерживающей способности листьев и активному фотосинтезу.

Водный дефицит исследуемых растений в пределах нормы (Гончарова, 2005) и не превышает 14 %; он более высок у *M. x soulangeana*, ниже у *M. x lennei*. Что касается содержания сухого вещества, характеризующего интенсивность синтетических процессов в листьях, то оно несколько выше у *M. liliaeflora*, а самое низкое у *M. x lennei*, хотя в целом разница несущественна.

Толщина листовой пластинки характеризует степень ксероморфности растений и их способность противостоять засухе. Особо следует отметить высокий показатель у *cv. San Jose* (табл. 6). Отчасти этим можно объяснить устойчивость этого культивара на любых почвах и практически в любых условиях. Примерно такой же показатель у *cv. Rustica Rubra*, который мало распространен в регионе. На наш взгляд, причина этого в низком коэффициенте размножения *cv. Rustica Rubra*.

Средняя толщина листьев исследуемых видов листопадных кустовидных магнолий также практически одинакова (табл. 6).

Таблица 6.

Толщина листовой пластинки листопадных кустовидных магнолий (среднее за 2009–2011 гг.)

Виды и формы	Толщина листовой пластинки, мк			
	средняя	части кроны		
		нижняя	средняя	верхняя
<i>Magnolia liliaeflora</i>	23,4805	22,3750	25,2545	22,8105
<i>Magnolia liliaeflora cv. Reflorens</i>	21,0724	20,7515	22,2515	20,2142
<i>Magnolia x lennei cv. Atropurpurea</i>	23,7660	28,3333	23,2510	19,7142
<i>Magnolia x lennei cv. Aurora</i>	20,7430	20,7142	22,0005	19,5145
<i>Magnolia x lennei cv. Nonna</i>	21,2923	19,6250	23,5005	20,7515
<i>Magnolia x soulangeana cv. Brozzoni</i>	22,1444	21,4166	22,1666	22,8500
<i>Magnolia x soulangeana cv. Alexandrina Alba</i>	22,7912	23,0507	23,5515	21,7707
<i>Magnolia x soulangeana cv. Verbanica</i>	20,3630	18,5008	21,375	21,2142
<i>Magnolia x soulangeana cv. Andre Leroy</i>	20,3614	19,0012	21,3571	20,7272
<i>Magnolia x soulangeana cv. Rustica Rubra</i>	27,2005	27,3750	25,7142	28,5124
<i>Magnolia x soulangeana cv. San Jose</i>	28,6329	29,3571	28,4166	28,1250

В целом все указывает на относительно одинаковый адаптивный потенциал рассматриваемых видов магнолий и свидетельствует о том, что в составе местных урбоэкосистем паркового типа они могут использоваться в виде одиночных посадок и небольших моногрупп, что расширяет возможности этой группы растений в плане декоративной выразительности.

Выявив биологические и экологические особенности листопадных кустовидных магнолий, прояснив их таксономическую принадлежность, рассмотрев видовое и формовое разнообразие и выявив адаптивный потенциал, мы пере-

шли к исследованию обстоятельств нейтрализации главного лимитирующего фактора, препятствующего этим декоративным растениям занять подобающее им место в урбоэкосистемах субтропиков Черноморского побережья России. Таким лимитирующим фактором, как было установлено, является низкий коэффициент размножения культиваров листопадных кустовидных магнолий.

4.5. Особенности вегетативного размножения листопадных кустовидных магнолий в условиях региона. Вегетативное размножение указанных магнолий возможно прививкой, отводками и стеблевыми черенками. Все эти способы имеют свои преимущества и недостатки. Проанализировав возможные способы вегетативного размножения листопадных кустовидных магнолий в конкретных условиях региона, было решено углубленно изучить способ размножения стеблевыми черенками.

Размножение стеблевыми черенками, при подборе соответствующей технологии укоренения, может оказаться достаточно результативным, саженцы зацветают на 4–5 год, но корневая система получается относительно слабо развитой. Это обусловлено тем, что все корни таких растений являются придаточными и не обладают способностью уходить на необходимую глубину, что в условиях периодически случающихся летних почвенных засух является известным недостатком таких растений (Теплицкая, 1964; Тарасенко, 1967).

Результативное размножение листопадных кустовидных магнолий возможно при соблюдении двух условий: побеги, с которых заготавливаются черенки, должны быть в стадии полуодревеснения, а температура воздуха в дневные часы не превышать +23 °С (Минченко 1987; Термена 1992; Коршук, 2004). Внешним признаком такого состояния побегов для исследуемых растений является начало формирования цветочных почек.

Исходя из анализа литературных данных, нами была разработана последовательность проведения опытов по укоренению черенков листопадных кустовидных магнолий. В первую очередь были поставлены опыты по определению сроков черенкования, предпочтительных для укоренения черенков субстратов и влияния на укоренение черенков стимуляторов корнеобразования.

Нами были выбраны следующие сроки заготовки черенков: 1) февраль – начало сокодвижения; 2) начало июня – фаза окончания роста побегов; 3) конец июня – фаза окончания роста листьев; 4) начало – середина июля – фаза обособления цветочной почки, стадия полуодревеснения побегов.

Морфологически состояние полуодревеснения характеризуется тем, что основание побега стало твердым, а вершина еще травянистая. Середина побега гибкая, имеет зеленую окраску. Зеленые черенки имеют длину 5–10 см, в зависимости от размера междоузлий.

Опыты проводились на протяжении 3 лет (2008–2010 гг.). Для получения черенков были выбраны наиболее распространенные и адаптированные в регионе культивары гибридогенных видов, а именно *M. liliaeflora* cv. *Reflorens*, *M. x soulangeana* cv. *Brozzoni* и *M. x lennei* (типовая форма). Для каждого из вариантов опыта срезалось по 50 черенков с побегов первой генерации.

Одновременно был поставлен опыт по влиянию субстратов различного качества на укоренение черенков:

вариант 1 – почво-смесь: равнообъемная почво-смесь верхового торфа, крупнозернистого песка, просеянного желтозема и известняковой крошки (10 %);

вариант 2 – равнообъемная смесь молотого верхового торфа и крупнозернистого песка (смесь Принстонского университета, Гартман, 1963);

вариант 3 – равнообъемная смесь молотого верхового торфа и крупнозернистого песка + 15 % известняковой крошки;

вариант 4 (контроль) – нижний слой – почво-смесь (5 см), верхний слой – крупнозернистый песок (15 см) (послойная засыпка).

Более высокие результаты по укоренению черенков были получены при заготовке черенков в конце июня. Процент укоренения черенков в различных субстратах отличался незначительно, но несколько лучшие результаты неизменно получались при использовании смеси Принстонского университета. В дальнейшем, в своих опытах мы пользовались исключительно этой смесью.

Тем не менее, полученные нами результаты были значительно ниже тех, которые опубликованы по результатам черенкования листопадных кустовидных магнолий в условиях Европы и Европейской части России (Fogg, 1975; Минченко, 1987; Nooteboom, 2000). Зеленое черенкование (начало июня) в наших опытах дало нулевые результаты, а потемнение черенков вследствие загнивания начиналось с первых дней помещения в субстрат.

Мы проанализировали синоптические условия 2008–2010 гг. с целью установления сроков с оптимальными для укоренения черенков дневными температурами воздуха. Таковыми являются май – первая половина июня и вторая половина сентября – начало октября. Тогда как по результатам фенологических наблюдений начало формирования цветочных почек на побегах *M. liliaeflora*, *M. x lennei* и *M. x soulangeana* приходится на конец июня – начало июля.

Срезая в массе верхние части побегов для заготовки черенков, в определенные сроки, мы обратили внимание на то, что практически на всех побегах, укороченных в процессе такой обрезки, развивались новые побеги, которые были несколько короче и также с образованием цветочных почек. Такие побеги в конце августа были наиболее подготовленными для черенкования, но дневные температуры были максимально высокими. Черенкование давало отрицательные результаты.

Необходимость укорачивания побегов в этот срок также очевидна, поскольку впоследствии есть возможность получить материал для последующего черенкования с побегов третьей генерации в сентябре, когда дневные температуры будут наиболее благоприятными для укоренения.

Таким образом, нами были выбраны сроки заготовки черенков, основанные на значениях температуры воздуха в дневное время:

1. июль (черенки с побегов первой генерации) – укоренение при температурах выше +28 °С;

2. август (черенки с побегов второй генерации) – укоренение при температурах выше +32 °С;

3. сентябрь (черенки с побегов третьей генерации) – укоренение при температурах около +23 °С.

В подтверждение высказываний об обратной зависимости степени укоренения стеблевых черенков листопадных кустовидных магнолий от дневных температур воздуха в период укоренения приводятся результаты проведенных нами опытов (рис. 4).

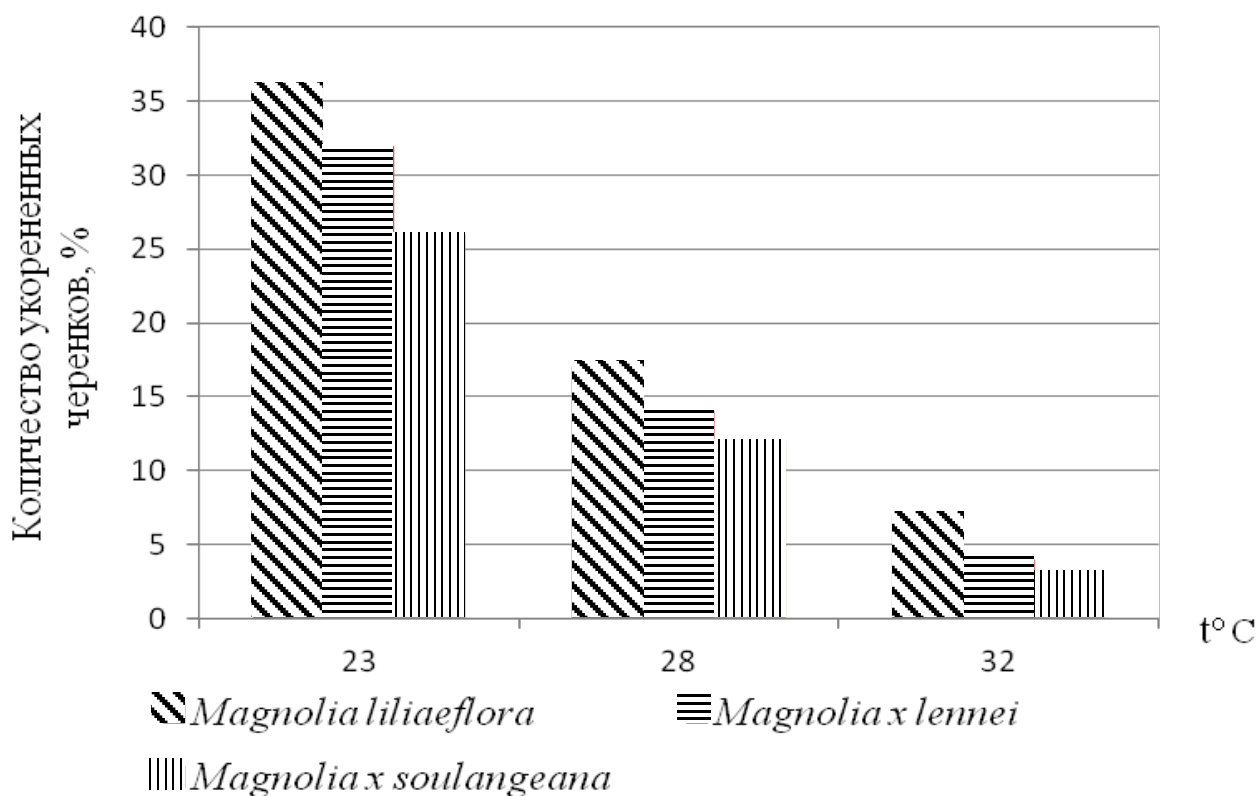


Рис. 4. Зависимость укоренения черенков листопадных кустовидных магнолий от дневной температуры воздуха (2008-2010 гг.).

Зависимость укореняемости черенков листопадных кустовидных магнолий в регионе от температурного режима можно объяснить медленными структурными преобразованиями в тканях черенков (скорость процессов метаболизма в тканях черенков заметно снижается) на фоне повышенной активности патогенной микрофлоры, которая при более низких температурах менее активна.

В отношении эффективности препаратов, стимулирующих корнеобразование, единого мнения нет (Комиссаров, 1964; Иванова, 1982). Нами использовались следующие стимуляторы корнеобразования:

1. Индолил-масляная кислота – 0,00125%-ный раствор.
2. Гетероауксин (индолил-3-уксусная кислота) – 0,05%-ный раствор.
3. Препарат Циркон Р – 0,1%-ный раствор.
4. Препарат Эпин – 0,05%-ный раствор.
5. Контроль – вода.

Опыт проводился на протяжении 2008–2010 гг. на черенках культивара *Magnolia x soulangeana* cv. *Brozzoni*.

По обобщенным результатам наших опытов лучшие результаты дало применение гетероауксина – 41,7 % (табл. 7). Наихудшие результаты оказались при использовании ИМК, процент укорененных черенков в этом варианте оказался даже ниже, чем в контроле (16,7 %).

Прояснив, таким образом, опытным путем оптимальные варианты состава субстрата, стимуляторов корнеобразования, температурного режима, состояния побегов на момент заготовки черенков, нам оставалось найти технологическое решение соответствия состояния побегов и температурного режима в период укоренения.

Таблица 7.

**Влияние стимуляторов корнеобразования на укореняемость
стеблевых черенков *Magnolia x soulangeana* cv. *Brozzoni*
(средние данные за 2008–2010 гг.)**

№ п/п	Стимулятор корне- образования	Количество черенков, шт.	Количество укорененных черенков по годам, шт.			Всего укорененных черенков, шт.	Процент укоренения, %
			2008	2009	2010		
1	Контроль (вода)	180	18	17	10	45	25,0±7,3
2	Гетероауксин 0,05%	180	30	26	19	75	41,7±9,3
3	ИМК 0,00125%	180	9	11	10	30	16,7±1,7
4	Циркон Р 0,1%	180	15	22	13	50	27,8±7,9
5	Эпин 0,05%	180	12	17	11	40	22,2±5,4
Итого:		900	84	93	63	240	26,6±25,7

Методика получения черенков листопадных кустовидных магнолий необходимого физиологического состояния. Для получения черенков листопадных кустовидных магнолий необходимого физиологического состояния в заданные временные рамки нами была разработана методика укорачивания вегетирующих побегов с целью позднего образования цветочных почек. Вначале это агротехническое мероприятие рассматривалось преимущественно как средство для увеличения численности цветочных почек на растениях и продления времени цветения вследствие разновременного формирования цветочных почек на побегах второй генерации. К тому же, метод летнего укорачивания побегов в завершающей стадии их развития позволял получать более компактные растения.

Успешное возобновление роста побегов после такой обрезки позволило повторить подобную укорачивающую обрезку при наступлении следующей стадии начала формирования цветочных почек уже на побегах второй генерации. Когда же побеги и второй генерации успешно подошли к этой стадии своего развития, а вегетационный период еще не закончился, была сделана третья укорачивающая обрезка, которая способствовала началу третьей генерации побегов на исследуемых видах и культиварах листопадных кустовидных магнолий.

Начало формирования цветочных почек на побегах третьей генерации в среднем приходится на третью декаду сентября, когда дневные максимальные температуры уже редко и непродолжительно переходят за +23 °С, а теплый период в субтропиках Черноморского побережья России продолжается, как минимум, до начала декабря. Исходя из времени, необходимого для образования корней у стеблевых черенков листопадных кустовидных магнолий, двух месяцев для этого вполне достаточно.

Таким образом, система летней обрезки листопадных кустовидных магнолий, разработанная нами, позволяет продлить период цветения в полтора раза и получать черенки необходимой физиологической зрелости в оптимальные сроки.

Получение посадочного материала листопадных кустовидных магнолий. Размножить листопадные кустовидные магнолии в условиях рассматриваемого региона возможно как семенным путём, так и вегетативно, стеблевыми черенками.

В первом случае сортовые особенности не сохраняются, хотя саженцы растут быстро, образуют полноценную корневую систему, но цветение молодых растений начинается на 10–15 год. Для семенного размножения плоды-многолистки собирают в стадии начала растрескивания листовок, раскладывают в прохладном месте и после растрескивания листовок извлекают семена. Семена намачивают в воде на 5–7 дней, после чего удаляют размягченную саркотесту, промывают водой, а затем раствором перманганата калия. Подготовленные семена стратифицируют в пропаренном крупнозернистом песке и в герметично закрытой таре хранят при температуре +2–5 °С до конца февраля. Семена высевают разреженно в просеянную смесь в пластиковые контейнеры или посевные деревянные ящики, которые устанавливают на грядах под открытым небом. Содержание посевов магнолий в парниках или теплицах приводит к их загниванию. Сеянцы регулярно поливают, а для борьбы с наземными моллюсками используют препараты метальдегида.

При укоренении черенков надо обязательно соблюдать соответствие стадии развития побегов дневным температурам воздуха в период укоренения (не должны превышать +23 °С). Для этого в условиях региона срезают побеги третьей генерации (последняя декада сентября), получаемые в результате серии летних обрезок. С них нарезают черенки длиной 10–15 см с удаленной терминальной почкой и удаленными листьями, кроме самого верхнего, который укорачивают. После обработки в течение 20 часов подготовленных черенков в растворе стимуляторов корнеобразования (0,05%-ный раствор гетероауксина) их высаживают по 10 штук в пластиковые контейнеры объемом 0,5 л в субстрат, состоящий из равнообъемной смеси крупнозернистого песка и верхового молодого торфа. Контейнеры, во избежание повреждения голыми слизнями и другими наземными моллюсками, устанавливают на стеллажи в открытом грунте под притенку. Черенки регулярно, не допуская пересыхания субстрата, обильно поливают. Загнивающие черенки своевременно удаляют. С наступлением заморозков контейнеры устанавливают на гряды, заглубляя их во влагоемкую подстилку для предохранения корней от переохлаждения.

Весной второго года перезимовавшие сеянцы или укоренившиеся черенки до начала роста побегов высаживают по одному растению в контейнеры объемом 0,5 л и устанавливают на грядах с влагоемкой подстилкой, в качестве которой используется песок, торф или опилки. Уход за молодыми растениям заключается в регулярном поливе дождеванием, периодических подкормках раствором полного минерального удобрения с микроэлементами (20 г/м²) и внесении препаратов метальдегида при активизации наземных моллюсков.

Весной третьего года растения подрезают, оставляя побеги длиной 20 см, и переваливают в контейнеры объемом 1 л. Уход за растениями аналогичный.

Весной четвертого года у растений коротко обрезают отросшие побеги и переваливают в контейнеры объемом 3 л. С этого года растениям начинают делать летние обрезки по вышеизложенной схеме, с целью формирования компактных крон. Уход тот же.

На пятый год, после укорачивающей обрезки, растения переваливают в контейнеры объёмом 5 л к осени они готовы к посадке на постоянное место. Если есть необходимость подготовить более крупный посадочный материал, то растения оставляют в этих же контейнерах еще на два года, расставив их свободнее, продолжая подвергать летним обрезкам и более интенсивно подкармливать.

Саженцы вегетативного происхождения зацветают на 3–5 год, и их можно использовать для выращивания крупных растений, реализуемых в фазе бутонизации. Для этого весной шестого года растения переваливают в 10-литровые контейнеры, устанавливая по одному на кв. м и весной восьмого года пускают в реализацию. Затраты на подготовку таких растений значительные, но и реализационная цена существенно выше.

Световой режим при выращивании саженцев листопадных кустовидных магнолий должен быть щадящим: на полном свету растения дают укороченный прирост и хлорозируют, а в тени вытягиваются и поражаются мучнистой росой.

Глава 5. ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЛИСТОПАДНЫХ КУСТОВИДНЫХ МАГНОЛИЙ В УРБЭКОСИСТЕМАХ РЕГИОНА

Проведенные исследования позволили разработать научно-обоснованную систему размножения и культивирования листопадных кустовидных магнолий в составе урбанизированных экосистем паркового типа субтропиков Черноморского побережья России.

Исходя из известных нам биологических и экологических особенностей листопадных кустовидных магнолий, можно предположить, что в обозримом будущем они не станут инвазийными растениями и не войдут в состав вторичных древесно-кустарниковых сообществ. Им в регионе предопределена роль исключительно культурных растений.

Листопадные кустовидные магнолии могут быть использованы во всех типах парковых насаждений (за исключением естественных особо охраняемых природных территорий). Их рекомендуется использовать в качестве солитеров и небольшими моногруппами в составе всех типов зеленых насаждений, а также как элемент контейнерного озеленения.

Во всех случаях использования магнолий рассматриваемой группы следует обязательно учитывать требования этих растений в отношении светового, почвенного и гидрологического режимов. В условиях рассматриваемого региона их следует высаживать на защищенных от ветра, достаточно освещенных местоположениях.

Уход за высаженными на постоянное место листопадными кустовидными магнолиями должен носить системный характер и включать в себя следующие агротехнические элементы: уход за почвой – полив, рыхление, подкормки; уход за кронами – система летних обрезок; борьба с болезнями и вредителями.

ВЫВОДЫ

1. В субтропиках Черноморского побережья России в составе урбоэкосистем произрастают 25 таксонов листопадных кустовидных магнолий (в том числе 19 в ранге культиваров), для которых нами были сделаны систематизированные и унифицированные описания.

2. По результатам проведенного морфологического и стоматографического анализа *M. x lennei* и *M. x soulangeana* являются самостоятельными гибридогенными видами, а культивары *cv. San Jose*, *cv. Andre Leroy*, *cv. Verbanica* и *cv. Alexandrina Alba* можно рассматривать как культивары *M. x soulangeana*.

3. Установлены сроки наступления различных фенологических фаз у изучаемой группы магнолий и основные закономерности фенологического развития. Самые ранние сроки начала вегетации наблюдались у типовой формы *M. liliaeflora*, *M. l. cv. Reflorens*, а также *M. x soulangeana cv. San Jose* и *cv. Verbanica*. Наступление фенофаз происходит примерно в одни и те же сроки. Продолжительность 1-ой генерации побегов составляет, в среднем, 60 дней, 2-ой – 45, 3-ей – 30. Общая продолжительность периода цветения выше у кустарниковых форм, а продолжительность фазы бутонизации выше у гибридных форм.

4. Основными экологическими факторами, влияющими на рост и развитие листопадных кустовидных магнолий в субтропиках Черноморского побережья России, являются освещенность мест произрастания и влажность почвы. Прослеживается довольно четкое, хотя и разнонаправленное влияние этих факторов на темпы роста и развития объектов исследования.

5. Установлена обратная зависимость между биометрическими параметрами листа (длина и ширина листовой пластинки, длина черешка) и такими гидротермическими факторами, как температура воздуха и количество осадков в летний период.

6. Биометрические и физиологические исследования характеризуют изучаемые растения как экологически пластичные, способные изменять адаптивную реакцию в зависимости от условий выращивания, т.е. сочетающих высокую пластичность и низкую стабильность. Толщина листовой пластинки характеризует довольно высокую способность листопадных кустовидных магнолий противостоять летней засухе.

7. Фактором, лимитирующим размножение листопадных кустовидных магнолий в урбоэкосистемах региона, является их плохое семенное и посредственное вегетативное размножение. Оптимальными сроками заготовки черенков листопадных кустовидных магнолий для вегетативного размножения является период с дневными температурами не выше +23 °С в стадии полуудревеснения побегов. Наилучшим субстратом является равнообъемная смесь верхового торфа и крупнозернистого песка. Использование гетероауксина повышает укореняемость черенков в 1,6 раза.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ НАУЧНЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

– в изданиях, рекомендуемых ВАК:

1. Келина, А.В. Магнолии листопадные из черенков / А.В. Келина // Цветоводство. – 2009. – № 3. – С. 26–27.

2. Келина, А.В. Вегетативное размножение листопадных магнолий в условиях Черноморского побережья Кавказа / А.В. Келина, Ю.Н. Карпун // «Вестник ИрГСХА». – Иркутск, 2011. – Вып. 44. Ч. IV. – С. 53–58.

3. Келина, А.В. Экологические факторы, влияющие на рост и развитие листопадных кустовидных магнолий в субтропиках Черноморского побережья России / А.В. Келина // «Юг России: экология, развитие». – Махачкала, 2012. – № 4 – С. 71–73

– монография:

4. Келина, А.В. Листопадные кустовидные магнолии в субтропиках России / А.В. Келина, Ю.Н. Карпун. – Сочи, 2011. – 23 с., ISBN 978-5-91789-088-3

– в прочих изданиях:

5. Келина, А.В. Формовое разнообразие Магнолии x Суланжа / А.В. Келина // Проблемы, инновационные подходы и перспективы развития индустрии туризма: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Сочи, 2007. – С. 57–59.

6. Келина, А.В. Перспективы применения в озеленении Магнолии x Суланжа / А.В. Келина // Совещ., посв. 170-летию Худекова С.Н., ФГУ НИИ горлесэкол, 27–29.11.2007 г. – Сочи, 2007. – С. 53–55.

7. Келина, А.В. Магнолия x Суланжа. Перспективы культуры на Черноморском побережье Кавказа / А.В. Келина // Декоративное садоводство России: состояние, проблемы, перспективы: матер. всерос. науч.-практ. конф. – Сочи, 2008. – С. 78–84.

8. Келина, А.В. Особенности организации Сада магнолий на Черноморском побережье Кавказа / А.В. Келина, Ю.Н. Карпун // Проблемы современной дендрологии: матер. междунар. науч. конф., посв. 100-летию со дня рожд. членкорр. АН СССР П.И. Лапина. – Москва, 2009. – С. 158–160.

9. Келина, А.В. Сад магнолий на Черноморском побережье Кавказа / А.В. Келина // «Декоративное садоводство России»: сб. науч. тр. – Сочи: ВНИИЦиСК, 2009. – Вып. 42. – Том I. – С. 100–103.

10. Келина, А.В. Кустовидные листопадные магнолии на Черноморском побережье России / А.В. Келина // Ландшафтная архитектура и садово-парковое строительство: современные тенденции: матер. междунар. науч.-практ. конф. 3-4 сентября 2010 г. – Воронеж, 2010. – С. 137–139.

11. Келина, А.В. Биологические особенности *Magnolia x soulangeana* Soul.-Vod. В условиях Черноморского побережья России / А.В. Келина // Дендрология в начале XXI века: сб. матер. междунар. науч. чтений памяти Э.Л. Вольфа 6–8.10.2010 г. – СПб, 2010. – С. 95–97.

Подписано в печать 07.12.2012г.
Формат 60x84_{1/16}. Печать ризографная. Бумага офсетная.
Гарнитура «Таймс». Усл. п. л. 1,5. Тираж 100 экз.

Отпечатано в издательско-типографском участке ИПЭ РД
Дахадаева 21. Тел.: 8-988-2919-920