

**Национальная академия наук Беларуси
Центральный ботанический сад**

**«Интродукция, сохранение и использование
биологического разнообразия мировой флоры»**

Материалы Международной конференции,
посвященной 80-летию Центрального ботанического сада
Национальной академии наук Беларуси
(19–22 июня 2012 г., Минск, Беларусь)

**В двух частях
Часть 1**

**“Assessment, Conservation and Sustainable Use
of Plant Biological Diversity”**

Proceedings of the International Conference
dedicated to 80th anniversary of the Central Botanical Garden
of the National Academy of Sciences of Belarus
(June 19–22, 2012, Minsk, Belarus)

Part 1

Минск
2012

УДК 582:581.522.4(082)

ББК 28.5я43

И73

Редакционная коллегия:

*Д-р биол. наук В.В. Титок (ответственный редактор);
д-р биол. наук, академик НАН Беларуси В.Н. Решетников;
д-р биол. наук, ч.-кор. НАН Беларуси Ж.А. Рупасова;
д-р биол. наук, чл.-кор. НАН Беларуси Е.А. Сидорович;
канд. биол. наук Ю.Б. Аношенко; канд. биол. наук А.В. Башилов;
канд. биол. наук А.А. Веевник; канд. биол. наук И.К. Володько;
канд. биол. наук И.М. Гаранович; канд. биол. наук Л.В. Гончарова;
канд. биол. наук А.А. Кузовкова; канд. биол. наук Л.В. Кухарева;
канд. биол. наук Н.М. Лунина; канд. биол. наук Е.В. Спиридович;
канд. биол. наук В.И. Торчик; канд. биол. наук О.В. Чижик;
канд. биол. наук А.Г. Шутова; канд. биол. наук А.П. Яковлев.*

Иллюстрации предоставлены авторами публикаций

И 73 **«Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия мировой флоры»;** Материалы Международной конференции, посвященной 80-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси. (19–22 июня 2012, Минск, Беларусь). В 2 ч. Ч. 1 / Нац. акад. Наук Беларуси, Централ. ботан. сад; редкол.: В.В. Титок /и др./, Минск, 2012. – 496 с.

В сборнике представлены материалы Международной конференции «Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия мировой флоры», посвященной 80-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси.

В 1-й части публикуются тезисы докладов секций «Теоретические основы и практические результаты интродукции растений» и «Современные направления ландшафтного дизайна и зеленого строительства»

Во 2-й части представлены тезисы докладов секций «Экологическая физиология и биохимия интродуцированных растений», «Генетические и молекулярно-биологические аспекты изучения и использования биоразнообразия растений» и «Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира».

УДК 582:581.522.4(082)

ББК 28.5я43

Особенности адаптации сортов кизила (*Cornus mas* L.) при интродукции в Беларусь

Шпитальная Т.В.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: T.Shpitalnaya@cbg.org.by

Резюме. В статье представлены результаты исследований адаптационного потенциала сортов кизила настоящей украинской селекции («Лукьяновского», «Владимирского», «Евгении», «Выдубецкого», «Радость»), интродуцированных в условиях Беларуси. Изучены ростовые и биопродукционные процессы – феноритмика интродуцентов, ритм сезонного развития побегов, морфометрические показатели плодов и семян. Показаны особенности репродукции растений, дана оценка степени зимостойкости, устойчивости к неблагоприятным факторам среды. Выявлены наиболее перспективные сорта кизила для введения в культуру в условиях Беларуси.

Summary. The paper presents the results of studies of adaptive capacity of the present varieties of Ukrainian selection dogwood («Lukyanovskaya», «Vladimir», «Eugene», «Vydubychi», «Joy»), introduced in Belarus. Studied the growth and bioproduction processes – fenoritmika introduced species, seasonal rhythm of shoot development, morphometric characteristics of fruits and seeds. The peculiarities of reproduction of plants, the estimation of the degree of winter hardiness, resistance to adverse environmental factors. Identify the most promising varieties of dogwood for the introduction of the culture in Belarus.

Важнейшей задачей плодоводства в Республике Беларусь является культивирование нетрадиционных видов и сортов древесно-кустарниковых растений, обеспечивающих получение максимальной урожайности при высоком качестве продукции. На протяжении последних десятилетий исследования в данном направлении являются составной частью работ, проводимых Центральным ботаническим садом НАН Беларуси.

Генофонд нетрадиционных для республики хозяйственно-ценных растений, перспективных в качестве источников лекарственного и пищевого растительного сырья, пополняется за счет отбора природных форм из естественных популяций, а также их селекционного улучшения.

Большой интерес в качестве плодового растения представляет кизил настоящий, или дерен мужской (*Cornus mas* L.), – древнее культурное растение из семейства кизиловых, или дерновых (Cornaceae).

Род кизил – *Cornus* L. – насчитывает около 60 видов растений, обитающих как в северном, так и в южном полушарии. В основном это листопадные растения, жизненная форма которых – деревья или кустарники. Некоторые виды – травянистые многолетние, несколько видов – древесные зимнезеленые. Большинство имеют супротивные листья, и лишь немногие – очередные.

С глубокой древности человек пользуется плодами диких насаждений кизила, которые произрастают высоко в горах и по опушкам лесов, берегам рек в Средней и Южной Европе, Средней Азии, Украине, на Кавказе, в Молдове, Крыму. Наиболее широко распространено это растение на Кавказе, где произрастает как подлесок в дубовых или сосновых лесах на южном склоне, до 1200 метров над уровнем моря. В лесных сообществах часто растет с боярышником, алычей, орешником, терном под покровом дуба, сосны, клена и др., местами образуя мелкие заросли. Лесные формы кизила отличаются от культурных не только нерегулярным плодоношением, но и качеством плодов – они мелкие и малосочные.

Кизил культивируют во многих европейских странах, распространен в любительском садоводстве Италии, Франции, Польши, Чехии, Словакии, Испании и особенно в Болгарии. На небольших площадях произрастает в Молдове, Западной и Южной Украине, на Северном Кавказе и в Закавказье, очень немного – в районе Нижней Волги и в Среднеазиатских республиках.

Перспективы культуры кизила, по-видимому, еще недостаточно определились. Существующие резервы его в природе при рациональном использовании – частично удовлетворить потребности населения. Но ресурсы дикорастущего кизила непостоянны, и запасы его в природе уменьшаются. Назревает необходимость создания культурных кизиловых плантаций.

Основным фактором, сдерживающим введение данного вида в культуру, является крайне слабая степень изученности биологии его развития. В Украине активно ведутся работы по формированию генофонда кизила – как на основе отбора его природных форм, так и создания новых высокопродуктивных и устойчивых сортов. Так, в Госреестр сортов Украины внесены 14 сортов кизила настоящего, выведенных селекционером С.В. Клименко [2, 3].

В настоящее время коллекция ЦБС НАН Беларуси представлена 15 сортами, пять из которых – «Лукьяновский», «Владимирский», «Евгения», «Выдубецкий» и «Радость» – уже

успешно прошли первичные интродукционные испытания. Это свидетельствует о перспективности их распространения на территории нашей республики и возможности использования для создания отечественных сортов кизила.

Известно, что в природе кизил зацветает очень рано – февраль-март, при среднесуточной температуре воздуха 6–11 °С, до распускания листьев. Цветение растянутое, продолжается 10–15 дней. К концу цветения наблюдается распускание вегетативных почек. При кратковременном снижении температуры цветки не повреждаются заморозками. Кизил – самобесплодное растение, в пределах одного растения опыление между цветками не происходит. Для хорошего переопыления растений лучше высадить несколько разных сортов, так как цветут они одновременно [4, 5, 6].

Общая продолжительность вегетационного периода у интродуцированных растений кизила в условиях Беларуси – 194–200 дней, поэтому все изученные нами сорта украинской селекции и его природная форма успевают пройти полный цикл сезонного развития и сформировать урожай. Период от конца цветения до начала созревания плодов составляет 110–120 дней.

Весьма отчетливо проявились генотипические различия в сроках прохождения фенологических фаз у разных сортов и природной формы кизила. Начало и окончание вегетации, определяющие его зимостойкость, характеризовались в условиях Беларуси более ранними, чем у других плодовых культур, сроками. Внешнее проявление начала вегетации у всех исследуемых интродуцентов кизила связано с набуханием и распусканием цветковых почек.

Высота 10–11-летних растений исследуемых сортов в районе интродукции варьировалась в среднем от 3,0 м у сорта «Лукьяновский» до 4,0 м – у сорта «Евгения», высота растений природной формы достигала 4,1 м (табл. 1).

Известно, что у данной культуры формируются два вида побегов – ростовые (вегетативные) и плодоносящие (генеративные). Величина годичного прироста первых из них у исследуемых сортов изменялась в среднем от 18,3 до 35,5 см в 2008 г. и от 16,4 до 43,0 см – в 2009 г., причем в оба сезона наибольшие значения отмечены у природной формы. В условиях умеренно влажного и теплого сезона 2009 г. средний прирост на 8–27% выше, чем в предыдущем жарком и засушливом сезоне.

Созревание плодов происходило с начала августа до начала сентября (табл. 2). При этом наиболее ранним оно было у сорта «Радость». Средними сроками созревания плодов отмечены сорта «Владимирский», «Выдубецкий» и «Евгения», поздними – сорт «Лукьяновский» и природная форма кизила.

Большинство сортов *Cornus mas* L. характеризовалось темно-красной окраской плодов, и лишь у сортов «Владимирский» и «Радость» она была почти черной уже сразу после их созревания. При этом окраска мякоти плодов также была различной – у сорта «Выдубецкий» она имела темно-красный цвет и была окрашена равномерно до самой косточки.

Основные биологические особенности данного вида заключаются в том, что в плодоношении нет периодичности, биологическая продуктивность в благоприятных условиях выращивания составляет 25–100 кг с дерева, в зависимости от его возраста. Длительность продуктивного периода – 100–150 лет [7].

Представление о средней продуктивности интродуцентов кизила в двухлетнем цикле наблюдений в условиях Беларуси можно составить по данным таблицы 3.

Таблица 1. Средние значения высоты растений и величины годичного прироста вегетативных побегов *Cornus mas* L. в годы наблюдений

Сорт, форма	Возраст растений, лет	Высота растения, м	Средний прирост, см	
			2008	2009
			$x \pm m_x$	$x \pm m_x$
Природная форма	12	4,1±2,55	35,5±1,49	43,0±1,89
«Владимирский»	10	3,7±1,84	25,5±1,06	29,3±1,31
«Выдубецкий»	11	3,3±1,33	32,8±0,95	35,4±1,70
«Евгения»	11	4,0±2,31	23,8±1,05	16,4±0,67
«Лукьяновский»	10	3,0±1,85	24,2±1,12	28,7±1,26
«Радость»	11	3,1±1,92	18,3±0,88	23,2±1,02

Таблица 2. Качественные характеристики плодов *Cornus mas* L. (2008–2009 гг.)

Сорт, форма	Сроки созревания	Окраска	Вкус	Форма плода	Косточка, %, от массы плода
Природная форма	Поздний 25 VIII–5 IX	Темно-красная	Кислый	Овальная	14,4
«Владимирский»	Средний 20–25 VIII	Красная, черно-красная	Кисло-сладкий	Овально-цилиндрическая	10,3
«Выдубецкий»	Средний 15–25 VIII	Темно-красная	Кисло-сладкий	Овально-грушевидная	11,9
«Евгения»	Средний 10–20 VIII	Темно-красная	Сладко-кислый	Овальная	12,3
«Лукьяновский»	Поздний 25 VIII–5 IX	Темно-красная	Кисло-сладкий	Бутылочная	13,3
«Радость»	Ранний 5–15 VIII	Темно-красная до черной	Слабокислый	Овально-удлиненная	12,5

Урожайность плодов в данном ряду варьирует в весьма широком диапазоне – от 18,0 до 45,5 кг/растение, при наиболее высоких значениях у самых продуктивных сортов – «Выдубецкий» и «Евгения», и наименьших – у сорта «Радость», и особенно у природной формы кизила.

Различна форма и величина плодов. В природе форма может быть цилиндрической или эллиптической, в культуре – овальной («Евгения»), грушевидной («Выдубецкий»), бутылочной («Лукьяновский»), цилиндрической («Владимирский»).

Согласно данным литературы, кизил практически не повреждается вредителями и болезнями. Связано это, с одной стороны, с высокой устойчивостью этой культуры, а с другой, с отсутствием больших массивов культурного кизила [8].

Фитопатологические наблюдения за исследуемыми растениями выявили наличие красновато-бурой окаймленной пятнистости листьев кизила, возбудителем которой является грибок *Ramularia angustissima*, а также ржаво-коричневой пятнистости, образуемой грибом *Septoria cornicola*. Наряду с этим на обеих сторонах листа отмечено появление мелких бурых с оливково-бурыми включениями пятен, возбудителем которых является грибок *Fusicladium pyrascanthae*. Установлено, что доля болезней, вызывающих пятнистости на листьях кизила, в условиях Беларуси составляет 1,0–2,3%.

При хранении плодов на них выявлена гниль, вызываемая грибом «плодовая гниль» (*Monilia fructigena*) и грибами рода *Botrytis* spp.

В единичных случаях на листьях кизила выявлен вредитель гусеница-многоцветница (*Vanessa polichlorum*), а на молодых побегах – червец улитковый (*Coccus conchaeformis*).

Благодаря более раннему, чем у других косточковых культур, цветению кизил не попадает под весенние заморозки. Кратковременное понижение температуры в апреле в годы наблюдений не приводило к повреждению цветков кизила; балл зимних повреждений – 0. Особенностью данного вида является более раннее наступление цветения, опережающее распускание листьев.

Таблица 3. Параметры плодоношения таксонов *Cornus mas* L. (2008–2009 гг.)

Сорт, форма	Урожай, кг/растение	Масса 100 плодов, г
	$x \pm m_x$	$x \pm m_x$
Природная форма	18,0±3,32	152,0±6,31
«Владимирский»	33,2±0,31	298,0±9,88
«Выдубецкий»	45,5±4,09	445,4±0,31
«Евгения»	42,4±3,53	275,0±8,03
«Лукьяновский»	33,7±5,09	309,9±8,32
«Радость»	23,2±6,12	251,4±7,50

Изучены и разработаны способы семенного и вегетативного размножения. Кизил размножается семенами, корневыми отпрысками, отводками и черенками.

Семена обладают очень глубоким покоем и имеют плотные семенные оболочки. Высеянные осенью, они частично прорастают на второй, а основная масса – на третий, четвертый год. Этот способ размножения остается основным для выращивания подвоя, т.к. сеянцы кизила служат подвоем для прививки.

Эффективны способы размножения отводками – 85–90%, зелеными черенками – 75–78%. Необходимо отметить, что при зеленом черенковании нельзя укорачивать листовые пластинки с целью уменьшения транспирации; у черенков с целыми листьями происходит нарастание корней более быстро и интенсивно [1].

Окулировка – один из наиболее эффективных способов вегетативного размножения данного вида. Привитые растения уже на 3-м году жизни способны к плодоношению.

Таким образом, все интродуценты в полной мере реализовали заложенный в их генотипе потенциал развития вегетативной и генеративной сфер растений. Это указывает на перспективность их введения в культуру в условиях Беларуси на основе привлечения для этих целей наиболее продуктивных и устойчивых к абиотическим факторам интродуцентов.

Среди интродуцированных сортов кизила наилучшими биологическими и хозяйственно-полезными признаками выделялись сорта «Евгения» и «Выдубецкий».

Список литературы:

1. Интродукция кизила настоящего (*Cornus mas* L.) украинской селекции в условиях Беларуси / Ж.А. Рупасова [и др.]. – под ред. В.И. Парфенова. – Минск: Беларус. навука, 2012, с. 163.
2. Клименко С.В. Кизил в Украине / С.В. Клименко; отв. ред. Е.Н. Кондратюк; АН УССР. Центр. респ. ботан. сад. – Киев: Наукова думка, 1990, с. 176.
3. Клименко С.В. Кизил в Украине. Биология, выращивание, сорта / С.В. Клименко. – К: Фитосоциоцентр, 2000, с. 92.
4. Клименко С.В. Кизил. Сорта в Украине / С.В. Клименко. Научно-популярное издание. – Полтава: Верстка, 2007, с. 44.
5. Клименко С.В. Культура кизила в Украине / С.В. Клименко; отв. ред. Н.А. Кохно; НАН Украины. Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко. – Полтава: Верстка, 2000, с. 80.
6. Кобляков В.В. Некоторые перспективные формы и сорта кизила для Прикубанской зоны плодоводства. / В.В. Кобляков, М.И. Кравчук; В.Н. Чеснокова // Интродукция нетрадиционных и редких растений / Всерос. НИИ садоводства им. И.В. Мичурина. – Мичуринск, 2008. Т. 3, с. 150–152.
7. Ломонос П.Н. Редкие культуры / П.Н. Ломонос, П.А. Мазур, Н.Б. Павловский. – Мн.: Красико-Принт, 2006, с. 37–54.
8. Леонтьяк Г.П. Поражаемость кизила болезнями и вредителями / Г.П. Леонтьяк // Сельское хозяйство Молдавии. – 1981. – № 12, с. 52–54.

Математические модели систем управления для обработки результатов ботанических исследований

Шуакаев М.К., Назарбекова С.Т.

ГМК Казахстан, г. Алматы, Казахстан, e-mail: shuakayev@mail.ru
Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан,
e-mail: snazarbekova@mail.ru

Резюме. В данной работе предложена математическая модель процесса роста грибов, которая представляется трехмерной билинейной системой и управляется 3 параметрами: температурой, компонентой влажности и подпиткой минеральными ресурсами. Далее исследуются проблемы управляемости и управляемости исходной системы, что позволяет более эффективно управлять процессом роста грибов, и тем самым позволяет более точно описать модель весьма сложного технологического процесса. Также в этой работе представлен новый подход к разработке систем управления базами данных.

Довольно часто исследователи для описания математических моделей экологических систем рассматривают обычную систему дифференциальных уравнений. Последняя не позволяет управлять процессами, протекающими в экологической системе, и дает достоверную информацию только в определенные моменты при фиксированных параметрах системы и весьма затрудняет проследить весь сложный технологический процесс роста грибов, который нуждается к тому же в обработке множества входных параметров системы и которые каким-либо образом необходимо эффективно упорядочить.