

## ХАРАКТЕР ПОВРЕЖДЕНИЯ ПОЧЕК И ПОБЕГОВ ДЕКОРАТИВНЫХ КУСТАРНИКОВ ОТРИЦАТЕЛЬНЫМИ ТЕМПЕРАТУРАМИ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Д.А.САКОВИЧ

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

В Никитском ботаническом саду собрана большая коллекция декоративных кустарников, изучением которых в разные годы занимались А.И. Анисимова, Р.В. Галушко, Ф.К. Калайда, Е.В. Эггерс, Г.В. Войнов, Н.М.Чернова, А.И. Колесников [1,5,6,8]. На основе полученных данных указанными авторами были выделены морозостойкие в условиях южнобережной зоны виды: *Cotoneaster glaucophyllus serotinus* Hutchins Stapf., *Spartium junceum* L., *Euonymus japonica* Thumb., *Lonicera fragrantissima* Lindl., а также для других, более суровых климатических зон Крыма: *Deutzia scabra* Thunb., *Forsythia viridissima* Lindl., *Crataegus cruss – galli* L., *Exochorda alberti* Reg., *Laburnum anagyroides* Med., *Pyracantha coccinea* Roem., *Cotoneaster microphylla* Wall., *C. horizontalis* Decne. Была показана определенная перспективность использования в озеленении Крыма *Spirea vanhouttei* Lab., *Jasminum nudiflorum* Lindl., *Laburnum anagyroides* Med.[3,7].

Наблюдения, проведенные в условиях лесостепной зоны Украины, где температура зимой не опускается ниже  $-20^{\circ}\text{C}$ , позволили рекомендовать для озеленения таких районов *Deutzia scabra* Thunb. и *Forsythia viridissima* Lindl. [2,10]. Анализ характера перезимовки растительности терриконов (Восточный Донбасс) и редких для Кривбасса декоративных вечнозеленых растений показал возможность рекомендовать для озеленения в этих районах ряд видов, в том числе и *Pyracantha coccinea* Roem. [4,11]. В этих районах зимой температура снижается до  $-25^{\circ}\text{C}$ . Однако, все эти данные были получены на основании визуальной оценки и не могут служить показателем потенциальных возможностей адаптации данных видов к действию низких температур.

Знание эколого-физиологических особенностей этой группы интродуцируемых видов позволит научно обоснованно подбирать ассортимент для озеленения различных климатических районов Украины. Поскольку основным лимитирующим фактором для интродукции растений здесь являются отрицательные температуры, то целью наших исследований было изучение характера повреждений зимующих органов и степени их потенциальной морозостойкости у кустарников разных сроков цветения.

### Объекты и методы исследования

Характер повреждений низкими температурами почек и побегов кустарников изучали в течение зимне-весеннего периода 2003-2005 гг. методом искусственного промораживания в холодильной камере "Grunland". Объектами исследования служили 19 видов кустарников, относящихся к трем группам: 1) зимне- и ранневесеннецветущие виды: *Mahonia aquifolium* Pursh Nutt., *Jasminum nudiflorum* Lindl., *Chaenomeles speciosa* (Sweet) Nakai., *Lonicera fragrantissima* Lindl., *Forsythia viridissima* Lindl., 2) средне- и поздневесеннецветущие виды: *Cotoneaster horizontalis* Decne., *C. glaucophyllus serotinus* Hutchins Stapf., *C. microphylla* Wall., *Pyracantha coccinea* Roem., *Spiraea vanhouttei* Lab., *Crataegus cruss – galli* L., *Exochorda alberti* Reg., *Laburnum anagyroides* Med., 3) летнецветущие виды: *Deutzia scabra* Thunb., *Symphoricarpus alba* Blake., *Euonymus japonica* Thumb., *Hibiscus syriacus* L., *Cotoneaster salicifolia* Franch., *Spartium junceum* L. Указанные виды произрастают в Никитском ботаническом саду и его окрестностях.

При установлении режима промораживания учитывали сезонную динамику низких температур на Южном берегу Крыма (ЮБК) и этапы морфофизиологического развития [9] выбранных видов на дату взятия проб. Срезанные ветки тестировались в декабре при температуре  $-8^{\circ}$  и  $-13^{\circ}\text{C}$ , в январе при  $-17^{\circ}$  и  $-19^{\circ}\text{C}$ , в феврале при  $-16^{\circ}$  и  $-19^{\circ}\text{C}$ , в марте при  $-7^{\circ}$  и  $-10^{\circ}\text{C}$ , в апреле при  $-3^{\circ}$  и  $-5^{\circ}\text{C}$ . Тестирование указанными температурами проводили с предварительным закаливанием в течение 12 часов при  $0^{\circ}$  и 4 часов при  $-2^{\circ}\text{C}$ . Понижение и повышение температуры осуществляли на  $2^{\circ}$  в час, экспозиция при заданных температурах 12-15 часов. Оценку повреждений проводили визуально с помощью бинокля МБС-1 по степени побурения тканей почек или побегов. Морозоустойчивость выражали в процентах живых, неповрежденных почек или для побегов – в процентах неповрежденных участков от общего среза побега.

### Результаты исследования

В результате проведенных исследований установлено, что у генеративных и генеративно-

вегетативных почек в начале зимы менее устойчивы клетки основания почки, в январе и феврале – клетки зачатков цветков или всего соцветия, а у видов, цветущих зимой, клетки андроея и гинецея. Среди изученных видов слабая адаптация к отрицательным температурам этих типов почек характерна для группы зимне- и ранневесеннецветущих.

У вегетативных почек в начале зимы сначала повреждается паренхима основания почки, а затем конус нарастания и кроющие чешуйки, а после распускания почек у таких рано вегетирующих видов, как *Spirea vanhouttei* Lab., *Pyracantha coccinea* Roem., отмечено побурение молодых листочков.

У вечнозеленых видов отмечено два типа первичных повреждений листьев: повреждение жилки и черешка; повреждение листовой пластинки. У видов с первым типом повреждения вначале замерзают ткани листовых жилок и черешка. При более низкой температуре повреждения распространяются и на паренхимную часть листа (*Euonymus japonica* Thumb.). У видов, для которых характерен второй тип, наблюдается либо верхушечное повреждение листовой пластинки (*Cotoneaster salicifolia* Franch.), либо точечный некроз (*Mahonia aquifolium* Pursh Nutt.), а при температурах, близких к летальной, повреждаются ткани всей листовой пластинки и черешка.

Повреждение однолетних побегов отмечается при более низкой температуре, чем для почек или листьев, и распространяется в пределах побега сверху вниз. При этом в начале зимы менее устойчивы клетки коры, а в середине зимы – клетки древесины и сердцевины. Весной наряду с повреждением коры наблюдается повреждение и камбия.

Низкотемпературная устойчивость у всех видов увеличивается с октября (-6°C) по февраль (-19°C). Весной она составляет от -10°C до -3°C.

Вычисление средних оценок повреждений по 10-ти балльной системе за два года у кустарников – интродуцентов показало, что степень повреждения генеративных органов у видов в группе зимне- и ранневесеннецветущих составила от 6,6 до 3,2 балла, вегетативных почек – от 3,3 до 0,6 балла и побегов от 2,5 до 0,5 балла.

В группе средневесеннецветущих и поздневесеннецветущих видов только *Pyracantha coccinea* Roem., *Exochorda alberti* Reg., *Laburnum anagyroides* Med., *Crataegus cruss – galli* L., имеют генеративные структуры в почках, и степень повреждения этих почек составила от 5,3 у *Pyracantha coccinea* Roem., до 0,1 балла у *Crataegus cruss – galli* L. Повреждение вегетативных почек составило от 5,5 до 0,3 балла, побегов – от 5,3 до 0 баллов в зависимости от видовой принадлежности.

В группе летнецветущих видов в зимне-весеннее время почки с генеративными элементами были только у 2 видов, и их повреждение составило у *Deutzia scabra* Thunb. 4,6 балла, у *Euonymus japonica* Thumb. 3,7 балла.

Из этого следует, что наиболее морозостойкая генеративная сфера у видов средне- и поздневесеннецветущих. В пределах группы зимне- и ранневесеннецветущих по убыванию устойчивости почек с генеративными элементами виды распределились следующим образом: *Mahonia aquifolium* Pursh Nutt., *Forsythia viridissima* Lindl., *Lonicera fragrantissima* Lindl., *Chaenomeles speciosa* (Sweet) Nakai., *Jasminum nudiflorum* Lindl.

Морозостойкость вегетативных почек и побегов у изучаемых видов не имела четких межгрупповых различий. Особенно разнородна по этому показателю была группа 2. Наиболее перспективными по устойчивости вегетативных почек к низким температурам в зимнее время в первой группе является *Mahonia aquifolium* Pursh Nutt., во второй группе – *Laburnum anagyroides* Med., *Crataegus cruss – galli* L., *Exochorda alberti* Reg., и в третьей группе – *Symphoricarpos alba* Blake. Очень низкой устойчивостью вегетативных органов характеризуются виды *Cotoneaster glaucophyllus* ‘Serotinus’ Hutchins Stapf., *Cotoneaster salicifolia* Franch., *Cotoneaster horizontalis* Decne., *Cotoneaster microphylla* Wall.

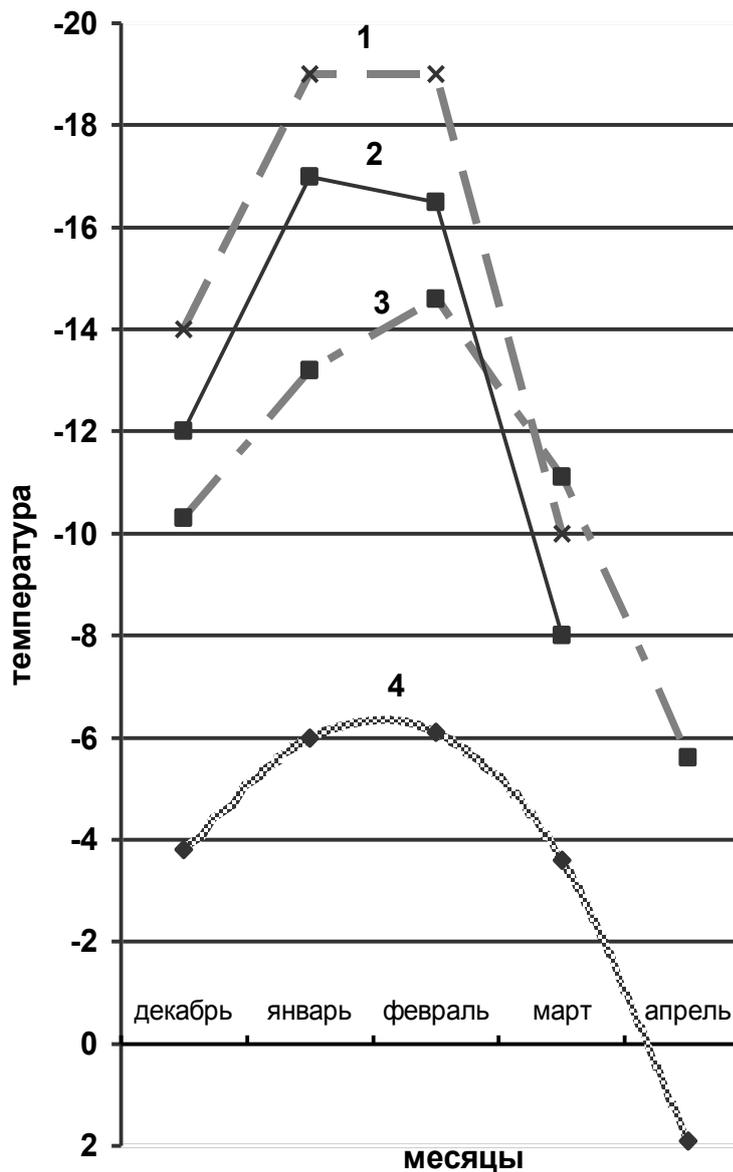


Рис. Потенциальная морозо-стойкость генеративных почек *Crataegus cruss-galli* L. и *Chaenomeles speciosa* (Sweet.) Nakai в условиях ЮБК.

**Условные обозначения:**

- 1 – морозостойкость *Crataegus cruss – galli* L.,
- 2 – морозостойкость *Chaenomeles speciosa* (Sweet.) Nakai,
- 3 – абсолютный минимум температур воздуха с 1930 по 2000,
- 4 – средний из абсолютных минимумов температуры воздуха с 1930 г. по 2000 г.

На рисунке представлена потенциальная морозостойкость генеративных почек *Crataegus cruss – galli* L. и *Chaenomeles speciosa* (Sweet.) Nakai. в условиях Южного берега Крыма. Мы попытались сопоставить изменение минимальной температуры воздуха в осенне-зимне-весенний период на территории Никитского ботанического сада [12] с потенциальной морозоустойчивостью двух видов кустарников (*Crataegus cruss – galli* L. и *Chaenomeles speciosa* (Sweet.) Nakai.), различающихся по срокам цветения и степени морозостойкости. У *Chaenomeles speciosa* (Sweet.) Nakai, по многолетним данным, начало цветения наступает в I декаде января, и полное цветение отмечается в марте – I декаде апреля.

Растянутый срок цветения связан с неравномерностью морфофизиологического развития почек. У *Crataegus cruss-galli* L. начало цветения отмечается в первой декаде мая. В зимне-весенний период в почках этого вида, которые являются вегетативно-генеративными, наблюдается формирование оси соцветия и цветков на ней (III – V этапы органогенеза по Ф.М. Куперман).

Как видно, величина абсолютного минимума температуры воздуха значительно отличается от величины среднего из абсолютных годовых минимумов, что указывает на то, что такие температуры для ЮБК явление довольно редкое. В последние 70 лет они наблюдались дважды. Более показательной характеристикой является среднее значение абсолютных минимумов. Оно представляет собой минимальную температуру, которую можно наблюдать почти ежегодно. Сопоставление наших данных по морозостойкости с величинами

средних и абсолютного минимумов температуры свидетельствует о том, что в зимний период вероятность повреждений в условиях Никитского сада у обоих видов равна или близка к нулю, чего нельзя сказать о весеннем периоде. Морозы в марте до  $-10^{\circ}\text{C}$  могут вызвать значительные повреждения генеративных почек. Так у *Chaenomeles speciosa* (Sweet.) Nakai по результатам промораживания 15 и 22 марта 2005 года устойчивость генеративных почек была в пределах  $-8^{\circ}\text{C}$ , а у *Crataegus cruss – galli* L. в пределах  $-10^{\circ}\text{C}$ , но у обоих видов она ниже, чем абсолютный минимум в марте ( $-11^{\circ}\text{C}$ ). Другие виды в указанные выше сроки по морозоустойчивости распределились так: в

группе зимне- и ранневесеннецветущих отмечалось значительное повреждение цветков у *Mahonia aquifolium* Pursh Nutt. и *Jasminum nudiflorum* Lindl. уже при  $-8^{\circ}\text{C}$ , в группе средневесеннецветущих и поздневесеннецветущих низкая устойчивость генеративных почек наблюдалась у *Cotoneaster horizontalis* Decne., *Pyracantha coccinea* Roem.

Наиболее устойчивые генеративные почки в марте у *Exochorda alberti* Reg., *Laburnum anagyroides* Med. (2 группа) и у *Deutzia scabra* Thunb. (3 группа).

Согласно метеонаблюдениям, бывают годы, когда даже в апреле отмечаются морозы до  $-5^{\circ}\text{C}$ . Так 2–3 апреля 2004 года был заморозок  $-5^{\circ}\text{C}$ , в результате которого полностью повредились соцветия у *Spirea vanhouttei* Lab. Большой процент повреждений цветковых примордиев был отмечен у *Cotoneaster horizontalis* Decne. У видов 1 группы, которые были в фазе «конец цветения», повредились пестики у *Chaenomeles speciosa* (Sweet) Nakai. и лепестки у *Mahonia aquifolium* Pursh Nutt. Вегетативные почки во время апрельского заморозка значительно повредились у *Cotoneaster glaucophyllus serotinus* Hutchins Stapf., а листья – у *Cotoneaster horizontalis* Decne., *Pyracantha coccinea* Roem. Побеги у всех видов были без повреждений.

### Выводы

1. В модельных исследованиях с искусственным промораживанием побегов при температуре от  $-8^{\circ}$  до  $-19^{\circ}\text{C}$  и количественным визуальным анализом уровня низкотемпературных повреждений побегов и почек разной специализации у всех изучаемых видов установлено снижение морозостойкости в ряду однолетние побеги – вегетативные почки – почки с генеративными структурами. Сравнительный микроскопический анализ повреждений низкими температурами тканей побегов выявил снижение морозостойкости в ряду сердцевина – древесина – камбий – кора. Это означает, что декоративные качества изучаемых видов кустарников в первую очередь зависят от адаптивных возможностей зимующих генеративных или потенциально генеративных почек.

2. Определены параметры осенних, зимних и весенних критических температур для почек у видов, объединенных в группы по срокам цветения. Сопоставление этих параметров с многолетними данными по изменению минимальных температур в осенне– зимне–весенний период показало, что на ЮБК критическим для большинства видов кустарников является весна, когда минимальные температуры воздуха бывают ниже, чем их потенциальная морозоустойчивость. Особенно это характерно для: *Chaenomeles speciosa* (Sweet) Nakai, *Mahonia aquifolium* Pursh Nutt., *Cotoneaster horizontalis* Decne., *Pyracantha coccinea* Roem., *Spirea vanhouttei* Lab.

### Список литературы

1. Анисимова А.И. Итоги интродукции в Никитском ботаническом саду за 30 лет (1922-1955) // Труды Никит. ботан. сада. – 1957. – Т. 27. – С. 238-296.
2. Билык О.В., Гарбуз В.Ф. Красивоцветущие кустарники дендропарка «Софиевка» // Ботанические сады – центры сохранения разнообразия мировой флоры. Тез. докл. сессии Совета ботанических садов Украины (13-16 июня 1995 года). – Ялта, 2002. – С. 12-13.
3. Волошин М.И. Деревья и кустарники для озеленения // Виноградарство и садоводство Крыма. – 1958. – №9 (11). – С. 38-41.
4. Волошин М.И. Деревья и кустарники для озеленения Донбасса // Бюл. Глав. ботан. сада – 1962. – Вып 45. – С. 34-37.
5. Галушко Р.В. Каталог декоративных интродуцентов арборетума Никитского ботанического сада, рекомендуемых для размножения на ЮБК. – Ялта, 1988. – 24 с.
6. Калайда Ф.К., Чернова Н.М., Войнов Г.В., Эггерс Е.В. Деревья и кустарники Никитского ботанического сада им. Молотова // Труды Никит. ботан. сада. – 1948. – Т. 22. – Вып. 3 и 4. – С. 5-295.
7. Коверга А.С., Анисимова А.И. Деревья и кустарники для озеленения Северо-Крымского канала, водоемов, населенных пунктов и курортов Крыма. – Симферополь: Крымиздат, 1951. – 280 с.
8. Колесников А.И. Декоративная дендрология. – М.: Лесная промышленность, 1974. – 704 с.
9. Куперман Ф.М., Ржанова Е.И. Биология развития растений – М.: Высшая школа – 1963. – 424 с.
10. Счепицкая Т.С. Интродукция родов *Deutzia* Thunb. и *Philadelphus* L. на Украине и их практическое значение для озеленения // Тез. докл. Междунар. конф. молодых ученых «Проблемы дендрологии, садоводства и цветоводства» 24-26 октября 1994 г. – Ялта, 1994. – С.18-19.
11. Терлыга Н.С. К вопросу о зимостойкости некоторых редких вечнозеленых лиственных

интродуцентов в условиях Кривбасса. // Тез. докл. Междунар. конф. молодых ученых «Проблемы дендрологии, садоводства и цветоводства» 24-26 октября 1994г. – Ялта, 1994.– С.35-45.

12. Фурса Д.И., Корсакова С.П., Фурса В.П. Агроклиматическая характеристика морозоопасности территории Никитского ботанического сада по данным агрометеостанции «Никитский сад» // Труды Никит. ботан. сада. – 2004. – Т.124. – С.113-116.