

УДК 598.1:591.53 (477.75)

DOI: 10.25684/NBG.boolt.127.2018.12

ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ ХЕНОМЕЛЕСА В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Руслана Адольфовна Пилькевич

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита
E-mail: pilkevich-r@mail.ru

В работе представлены результаты двухлетних исследований адаптивного потенциала растений *Cydonia oblonga* Mill. и 10 генотипов хеномелеса различной видовой принадлежности (*Chaenomeles x superba*, *Ch. chinensis*, *Ch. spesiosa*), полученные в наиболее засушливый период лета, в августе 2016-2017 гг. Изучена динамика показателей обводнённости и водного дефицита в тканях листьев, определена степень водоудерживающей способности и уровень репарационных возможностей в условиях водного стресса на Южном берегу Крыма.

Ключевые слова: *Chaenomeles* Lindl.; *Cydonia oblonga* Mill.; водный режим; водоудерживающая способность; водный дефицит; тургор; засухоустойчивость

Введение

Меняющиеся в последнее время погодно-климатические условия требуют повышенного внимания к процессу адаптации растений, особенно интродуцированных. В связи с особенностями природных условий южных регионов, дефицит влаги в период вегетации негативно сказывается на закладке генеративных почек, степени цветения, декоративности растений и качестве урожая. Большое практическое значение имеет выявление генотипов с повышенной засухоустойчивостью, способных приспособиться к экологии местности и регулировать водный режим надземных частей. В первую очередь в этом вопросе должны рассматриваться водоудерживающая сила тканей листьев и способность к репарации физиологических признаков после воздействия засушливых факторов. Возможность растений переносить стрессовые условия, созданные влиянием погодных условий в период вегетации, позволит оценить их адаптивный потенциал, выявить наиболее перспективные засухоустойчивые генотипы для выращивания в южных регионах с учетом их микроклиматических особенностей, предоставить практические рекомендации по подбору ассортимента, наиболее подходящего для определённой эколого-географической зоны.

Хеномелес (айва японская) является одним из наиболее красиво цветущих кустарников, благодаря экологической пластичности обладает широким интродукционным ареалом. В последнее время он набирает популярность как плодовая культура, поскольку обладает уникальным химическим составом плодов, служащих ценным сырьем для консервной, кондитерской, хлебопекарной, фармацевтической, парфюмерной промышленности [2].

Целью исследований было изучение и сравнительный анализ показателей параметров водного режима айвы обыкновенной и различных видов хеномелеса для отбора потенциально засухоустойчивых объектов, способных сохранять как декоративные качества, так и высокую урожайность в условиях недостаточной

влагообеспеченности в летний период на Южном берегу Крыма.

Объекты и методы исследования

Объектами изучения являлись *Cydonia oblonga* Mill. (вид Айва обыкновенная или Айва продолговатая, единственный представитель рода *Cydonia*), растения хеномелеса видов *Ch. chinensis*, *Ch. spesiosa* и 10 его селекционных форм, гибридной группы *Ch. x superba*, произрастающие в коллекционных насаждениях НБС – ННЦ. Отбор проб листьев проводился каждую декаду августа. Водоудерживающая способность, стойкость к обезвоживанию, водный дефицит определены в лабораторных условиях по классическим методикам [3, 4]; обводненность тканей – высушиванием навесок в термостате при 105°C до постоянного веса.

Результаты и обсуждение

Следует отметить, что в последние годы начало августа чаще отмечается повышенным температурным фоном [1]. Например, в 2014 и 2016 гг. среднедекадные температуры воздуха в Никитском саду в это время составили соответственно 28,2 и 28,0°C, что значительно выше нормы (на 4...5°C). В августе 2016 г. погода была жаркой, временами очень жаркой, суховеино-засушливой, с ливнями и грозами. Среднесуточные температуры воздуха были на 3,2°C выше нормы, максимальная достигла 34,2°C. Накопление активных температур выше 10°C и 20°C составило соответственно на 283°C и 445°C больше средних многолетних значений. Осадков выпало 260% нормы, но высокий температурный фон привёл к тому, что к концу месяца запасов продуктивной влаги в метровом слое почвы оставалось не более 20% НВ. Обводненность листьев исследуемых растений снизилась до 43-44% (формы *Ch. spesiosa* А6 и А5); показатели полного насыщения находились в пределах 51-58% (табл. 1, 2). Относительно повышенным содержанием влаги в тканях листьев в этот период обладали растения гибридной группы *Ch. x superba* и вида *Ch. chinensis*.

Таблица 1

Стойкость к обезвоживанию и репарационная способность листьев *Cydonia oblonga* и *Chaenomeles* (август 2016 г.)

Вид/Форма	Содержание воды в листьях, % на сырую массу	Содержание воды в листьях, полное обводнение, % на сырую массу	Водный дефицит в листьях, %	Период потери листьями 40% влаги	Листья, восст. тургор, %
<i>Cydonia oblonga</i>	44,8±1,1	54,2±1,3	25,6	16 час 00 мин	45
<i>Ch. chinensis</i>	49,6±1,8	54,01±1,2	17,7	25 час 05 мин	55-60
<i>Ch. x superba</i> 'Fire Dance'	49,8±1,2	56,3±1,4	32,5	4 час 25 мин	93
<i>Chaenomeles spesiosa</i>					
'Nivalis'	47,6±1,1	55,9±1,3	27,8	5 час 40 мин	70
Форма А2	47,5±1,4	58,0±1,1	24,7	9 час 45 мин	76
Форма А5	44,2±0,8	52,6±1,6	30,0	9 час 15 мин	80
Форма А6	43,1±1,5	51,8±1,7	29,9	5 час 10 мин	65
Форма А7	44,8±0,9	51,9±2,1	28,6	4 час 40 мин	45
Форма А8	45,4±1,3	54,4±1,2	22,7	6 час 25 мин	85
Форма А9	45,6±0,7	52,7±3,8	26,9	5 час 05 мин	10-12
Форма А10	46,3±1,0	56,1±1,7	23,5	5 час 20 мин	87

В августе уровень водного дефицита в листьях был наиболее высоким за весь вегетационный период 2016 г. Максимальный показатель отмечен у *Ch. x superba* 'Fire Dance', скорость отдачи воды тканями листьев возрастала несущественно, после потери

40% влаги восстановление тургора осуществлялось с высоким результатом (изредка наблюдались очень мелкие или точечные некрозы). Листья *Ch. spesiosa* 'Nivalis' и *Ch. spesiosa* A2 в продолжение первых часов увядания отдавали влагу интенсивно, затем водоотдача замедлялась, потеря 40% приводила к образованию краевых некрозов. Образцы *Ch. spesiosa* A5 и A8 отдавали воду гораздо быстрее, чем в июле, характерные повреждения после утраты 40% – единичные мелкие некрозы (верхушечные, краевые, изредка в районе центральной жилки). У сеянцев *Ch. spesiosa* A6 характер водоотдачи практически не изменялся, повреждения – некротические пятна различной величины. Листья *Ch. spesiosa* A7 в августе за первый час увядания отдавали больше влаги, чем в июле, в итоге обезвоживания до потери 40% появлялись большие некротические пятна. Формы *Ch. spesiosa* A6, A9, A10 в течение августа имели близкие показатели обводнённости листьев и теряли 40% воды за одинаковый отрезок времени. При этом репарационная способность их тканей различна: 87% у A10 (с образованием мелких некрозов), 65% – у A6, образцы A9 сумели восстановить не более 12% листовой площади. В листьях *Ch. chinensis* зафиксирован наименьший среди объектов изучения водный дефицит, способность тканей удерживать влагу самая высокая (период отдачи 40% воды 25 часов), но это не повлияло на уровень репарации, восстанавливалось не более 60% площади тканей листьев.

За август 2017 г. средняя температура воздуха составила 26,3°C, на 3,7°C выше нормы. Продолжительность солнечного сияния за месяц – 334 часа при норме 312. В первой половине месяца стояла очень жаркая, засушливая погода с суховеями. Среднесуточные температуры воздуха 6 дней подряд (с 3 по 8) составляли 30,6...33,0°C (выше нормы на 8-10°C). Днём воздух прогревался до 36-37°C. За первую декаду средняя температура воздуха составила 30,2°C (выше нормы на 6,8°C), что является абсолютным рекордом за всё время наблюдений в Никитском саду (последний раз такая жаркая декада была в 2010 г.). Средняя влажность воздуха за месяц не поднималась выше 51%, минимальным был показатель 23%, максимальная температура на поверхности почвы достигала 63°C. Суммы активных температур воздуха выше 10°C и 20°C значительно опережали норму, но отставали от более тёплого 2016 года. По состоянию на 31 августа сумм активных и эффективных температур воздуха выше 10°C накопилось соответственно 2917°C и 1487°C, что больше средних многолетних значений на 191°C и 159°C, но меньше прошлого года на 254°C и 124°C соответственно. Отсутствие осадков на фоне экстремальной жаркой, суховеино-засушливой погоды привело к снижению продуктивной влаги в метровом слое почвы до значений, практически недоступных для плодовых культур (6-12% НВ).

Уменьшение количества влаги в листьях изучаемых растений со второй декады августа до минимальных за летний период показателей: 41,2% (*Ch. spesiosa* A5) – 39,3% (*Ch. spesiosa* A9) привело к возрастанию уровня водного дефицита до значений 31,3% (*Ch. spesiosa* A10) – 32,4% (*Ch. spesiosa* A9). Эксперименты с одинаковым обезвоживанием листьев (40% воды от сырой массы) показали восстановление тургора на достаточно высоком уровне только у *Ch. x superba* 'Fire Dance' и *Ch. chinensis*. Наиболее сильная водоудерживающая способность отмечена у *Cydonia oblonga* и *Ch. chinensis*, период отдачи листьями 40% влаги – 16 и 23 часа.

Относительно повышенную репарационную возможность после критической потери воды листьями продемонстрировали формы *Ch. spesiosa* A8, A5, A2, A10 – от 72 до 87%. Сеянцы форм A2 и A10 способны достаточно экономно расходовать влагу (40% на протяжении 8 часов), избегая резкого обезвоживания тканей и связанных с ним последующих повреждений. Невысокие водоудерживающие силы у *Ch. spesiosa* 'Nivalis' и форм *Ch. spesiosa* A9, A6, A7 (они теряют 40% воды в течение 5-6 часов увядания), нормальный тургор восстанавливается у 60, 66, 68% листовой площади соответственно.

Таблица 2

Стойкость к обезвоживанию и репарационная способность листьев *Cydonia oblonga* и *Chaenomeles* (август 2017 г.)

Вид/Форма	Содержание воды в листьях, % на сырую массу	Содержание воды в листьях, полное обводнение, % на сырую массу	Водный дефицит в листьях, %	Период потери листьями 40% влаги	Листья, восст. тургор, %
<i>Cydonia oblonga</i>	44,8±1,1	54,2±1,3	25,6	16 час 25 мин	45
<i>Ch. chinensis</i>	46,3±1,6	57,3±1,8	15,9	23 час 10 мин	99,5
<i>Ch. x superba 'Fire Dance'</i>	46,7±1,0	60,9±1,1	31,0	5 час 50 мин	93
<i>Chaenomeles spesiosa</i>					
<i>Ch. spesiosa 'Nivalis'</i>	44,0±0,9	58,2±1,2	26,8	4 час. 00 мин	70
Форма А2	46,5±1,2	54,9±1,3	25,6	8 час 15 мин	72
Форма А5	41,2±0,8	57,7±1,1	29,7	5 час 05 мин	87
Форма А6	41,7±1,5	52,3±1,9	30,4	5 час 45 мин	66
Форма А7	46,5±1,4	57,5±1,6	26,7	5 час 40 мин	68
Форма А8	43,5±1,0	55,4±1,2	29,3	5 час 15 мин	87
Форма А9	39,3±2,1	54,2±2,7	32,4	4 час 50 мин	60
Форма А10	42,6±1,3	55,3±1,5	31,3	8 час 00 мин	80-85

Выводы

Исследованные в условиях критического периода летнего дефицита влаги 2016-2017 гг. особенности водного режима хеномелеса и айвы обыкновенной позволили выделить генотипы, которые при воздействии абиотических стрессовых факторов проявили наибольшую способность к формированию адаптивных реакций: *Ch. x superba 'Fire Dance'*, *Ch. spesiosa 'Nivalis'*, селекционные формы *Ch. spesiosa* А10, А8, А5, А2. Экономное расходование влаги листьями этих растений в периоды вегетации с наиболее напряжёнными метеофакторами предотвращает чрезмерное обезвоживание и возникновение необратимых повреждений, что позволяет репарационным процессам в тканях после прекращения действия засушливых факторов протекать на максимально высоком уровне.

Селекционные формы вида *Ch. spesiosa* продемонстрировали широкую вариабельность показателей параметров водного режима. Для выявления образцов, наиболее приспособленных к условиям почвенной и атмосферной засухи на ЮБК, необходимо дальнейшее изучение культуры хеномелеса с целью индивидуального отбора в пределах каждого вида.

В итоге сравнительного анализа экспериментальных результатов получена первичная информация о способности листьев изучаемых растений экономно расходовать влагу в периоды с резким проявлением действия комплексной засухи. Стойкие к проявлениям водного стресса генотипы в дальнейшем могут представлять большой интерес для использования в селекционной работе, широкого внедрения в производство, в области декоративного садоводства и интродукции.

Список литературы

1. Агроклиматический бюллетень метеостанции Никитского ботанического сада, 2016-2017 гг.
2. Комар-Тёмная Л.Д. Взаимосвязь продуктивности хеномелеса с абиотическими факторами среды // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Вып. 4 (67), 2017. – С. 88-91.

3. Кушниренко М.Д., Курчатова Г.П., Крюкова Е.В. Методы оценки засухоустойчивости плодовых растений. Кишинёв: Штиинца, 1976. – 21 с.

4. Лишук А.И. Методика определения водоудерживающей способности к обезвоживанию листьев плодовых культур // Физиологические и биофизические методы в селекции плодовых культур: Метод. реком. – М., 1991. – С. 33-36.

Статья поступила в редакцию 28.02.2018 г.

Pilkevich R.A. Drought resistance of the chaenomeles under the conditions of the Southern Coast of the Crimea // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2018. – № 127. – P. 93-97.

The research paper presents the results of two-year studies of the adaptive potential of *Cydonia oblonga* Mill. plants and 10 genotypes of chaenomeles of different species (*Chaenomeles x superba*, *Ch. chinensis*, *Ch. spesiosa*), obtained in the most droughty period of summer, in August 2016-2017. The dynamics of indices of water cut and water deficiency in leaf tissues was studied, the degree of water retention capacity and the level of reparation ability under the conditions of water stress in the Southern Coast of the Crimea were determined.

Key words: *Chaenomeles* Lindl.; *Cydonia oblonga* Mill.; *water regime*; *water-retaining ability*; *water deficit*; *turgor*; *drought resistance*

ЮЖНОЕ ПЛОДОВОДСТВО

УДК 634.1/.7.047:634.23

DOI: 10.25684/NBG.boolt.127.2018.13

ПРОДУКТИВНОСТЬ НАСАЖДЕНИЙ ЧЕРЕШНИ (*PRUNUS AVIUM* L.) В КРЫМУ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ФОРМИРОВАНИЯ КРОНЫ

Дилявер Рашидович Усейнов, Нина Александровна Бабинцева

Никитский ботанический сад - Национальный научный центр РАН
297517 с. Маленькое, Симферопольский район, Республика Крым
E-mail: sadovodstvo.koss@mail.ru

Приведены результаты исследований по продуктивности деревьев черешни на подвое ВСЛ-2 в зависимости от способов формирования кроны. Объектами исследований явились растения сортов Крупноплодная, Любава, Аннушка, которые сформированы по типу: свободнорастущее веретено (контроль), уплощенное веретено, плакучая форма кроны. Схема посадки - 4,5 x 2,5 м. В результате проведенных исследований установлено, что средняя урожайность за период 2013 – 2016 гг. в насаждениях сорта Крупноплодная составила: 17,6 т/га при формировании свободнорастущего веретена (контроль); 17,0 т/га – уплощенного веретена и 19,1 т/га – плакучей формы кроны. У деревьев сортов Любава и Аннушка за этот период показатели средней урожайности не превышали 7,9 т/га, но они выделяются по качеству плодов и проявляют устойчивость к растрескиванию плодов и серой гнили. Наибольшая урожайность выявлена у сорта Любава в варианте с плакучей формой кроны (6,4 т/га), у сорта Аннушка – при формировании деревьев по типу уплощенного веретена (7,9 т/га).

Ключевые слова: *черешня*; *сорт*; *урожайность*; *форма кроны*; *подвой*

Введение

Черешня (*Prunus avium* L.) – одна из наиболее рентабельных культур на Крымском полуострове. В последние годы, как в государствах западной Европы, так и в России современное садоводство ориентировано на интенсивные технологии,