



Рослинництво, кормовиробництво

УДК 634.14:58.032(477.75)
© 2013

*Р.А. Пількевич,
Л.Д. Комар-Темна,*
кандидати
біологічних наук
Нікітський ботанічний
сад — Національний
науковий центр

ВОДНИЙ РЕЖИМ І ПОСУХОСТІЙКІСТЬ ВИДІВ АЙВИ ЯПОНСЬКОЇ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО БЕРЕГА КРИМУ

Наведено результати вивчення посухостійкості різних видів хеномелесу. За показниками водоутримувальної здатності листків і ступенем відновлення ними тургору після в'янення виокремлено найстійкіші до посухи види та селекційні форми.

Ключові слова: водний режим, посухостійкість, *Chaenomeles*, види, форми.

Хеномелес (*Chaenomeles* Lindl.) — порівняно невеликий (0,5–1,5, іноді до 3 м заввишки) ранньоквітучий плодово-декоративний чагарник, його батьківщина — Китай, Японія. Має фітомеліоративне значення (для укріплення схилів, ярів, кар'єрів і берегів річок), його використовують як медонос і прищепу. Квітує на півдні України та інших країнах у січні — лютому до появи листя, квітнування продовжується довго, початок цвітіння саджанців з 1–2-х, сіянців — з 3-х років. Невибгливий до умов зростання, не потребує особливого догляду, толерантний до хвороб і шкідників. Культура хеномелесу вирізняється скоростиглістю і щорічним плодоношенням. Його важлива перевага — широкий діапазон дозрівання плодів — з кінця серпня до жовтня. Плоди є цінною сировиною для харчової, фармацевтичної і парфумерної промисловості завдяки багатому хімічному складу. У них виявлено біологічно активні речовини (аскорбінова кислота, яка у 10–15 разів перевищує цитрусові, вітаміни В₁ і В₂), органічні та ароматичні кислоти, пектинові, дубильні, мінеральні речовини, цукри, олії [1]. Відзначено вміст найважливіших (Ca, Fe, Mn, Cu, Zn, Co, Cr, Mo) і умовно важливих (V, Ni, As) для організму людини елементів. За кількістю Ca і Fe плоди хеномелесу перевищують яблука, груші, вишні, абрикоси, суниці [2]. У перспективі їх можна використовувати як гомеопатичні препарати, що мають імуностимулювальну дію (підвищують стійкість організму

до інфекцій, запобігають розвитку алергічних реакцій, нормалізують обмін речовин, роботу селезінки, підшлункової залози, поліпшують мікроциркуляторний кровообіг) [3].

Хеномелес давно застосовують у декоративному садівництві як гарно квітучий чагарник. Завдяки широкій екологічній пластичності він має великий інтродукційний ареал. У Європі його вирощують на значній території, що простягається з півдня на північ аж до Кольського півострова. В останні десятиріччя значно зріс інтерес до хеномелесу як до плодової культури з високим умістом біологічно активних речовин. Створено нові сорти плодового призначення, закладають промислові насадження. Істотна варіабельність культури за багатьма морфолого-біологічними і господарсько цінними параметрами, залежність її продуктивності від біотичних та абіотичних факторів у різних регіонах культивування потребує детальнішого вивчення реакції рослин на нові екологічні умови, розроблення відповідних агротехнічних способів вирощування. Унікальні кліматичні умови Криму, за яких повноцінно визріває та зберігається врожай пізно достигаючих сортів і форм, а також використовуються малостійкі, але найбільш великоплідні види, сприяють отриманню високовітамінної, лікувальної і дієтичної продукції.

Мета досліджень — вивчення динаміки водоутримувальної здатності, рівня репаративних можливостей, осмотичного тиску клітинного

1. Стійкість до зневоднення і відновлювальна здатність листків *Chaenomeles* (серпень 2012 р.)

Форма	Уміст води в листках, % на сиру масу	Водний дефіцит у листках, %	Час втрати листками 35% води	Листки, що відновили тургор, %
<i>Chaenomeles x superba</i>				
1-1	50,0±1,1	42,5±1,4	2 год 05 хв	92
1-2	46,4±1,4	34,8±1,0	1 год 55 хв	92
1-3	48,6±1,7	36,1±1,3	1 год 25 хв	90
1-4	56,2±1,6	42,3±1,8	1 год 20 хв	78
1-5	44,9±1,2	34,2±1,1	2 год 10 хв	96
<i>Chaenomeles japonica</i>				
2-1	46,2±1,5	27,3±1,2	2 год 30 хв	92
2-2	42,2±1,3	34,2±1,1	2 год 35 хв	100
2-3	39,5±1,2	34,5±2,5	1 год 50 хв	68
2-4	52,2±1,6	24,7±0,8	2 год 05 хв	96
2-5	58,3±2,1	29,5±1,4	1 год 55 хв	83
<i>Chaenomeles spesiosa</i>				
3-1	57,4±1,3	17,6±1,1	4 год 00 хв	99
3-2	53,8±1,0	15,3±0,9	5 год 25 хв	96
3-3	63,0±1,8	13,2±1,2	2 год 50 хв	85
3-4	54,1±1,4	9,9±0,5	3 год 20 хв	97
<i>Chaenomeles cathayensis</i>				
4-1	52,4±1,1	13,9±1,0	2 год 00 хв	90
4-2	51,1±1,3	26,6±1,2	3 год 15 хв	80
4-3	48,0±1,8	18,5±2,3	3 год 45 хв	70
4-4	51,0±2,0	16,7±2,1	3 год 00 хв	78

соку листків *Chaenomeles* в умовах літнього дефіциту вологи для визначення їх адаптивного потенціалу.

Методи досліджень. У дослідженнях 2011–2012 рр. використано 18 селекційних форм сіянців від вільного запилення, які належать до 3-х видів: *Ch. japonica*, *Ch. spesiosa*, *Ch. cathayensis* і 1-ї гібридної групи *Ch. x superba*.

Візуальне оцінювання стану рослин в умовах водного та високотемпературного стресів, визначення водоутримувальної здатності та репаративних можливостей здійснено за методиками діагностики А.І. Ліщука [6, 7]; величини водного дефіциту — методом М.Д. Кушніренка, Г.П. Курчатової, Є.В. Крюкової [5], уміст води в листках — ваговим методом. Концентрацію клітинного соку і ступінь гідратації колоїдів визначено за методикою Є.О. Яблонського [8].

Результати досліджень. Одним із факторів, що впливає на продуктивність хеномелесу, є його стійкість до водного стресу. Хеномелес досить посухостійка рослина завдяки добре розвиненій кореневій системі, яка глибоко проникає в ґрунт і не поступається за розвит-

ком надземній частині. Однак умови тривалої посухи негативно позначаються на стані рослин та якості врожаю. Актуальною ця проблема може стати в південних регіонах вирощування, особливо в Криму, де періоди з високими температурами повітря і довгою відсутністю опадів якраз припадають на заключний етап формування врожаю.

У зв'язку з цим нами було проведено дослідження параметрів водного режиму хеномелесу на Південному березі Криму в липні — серпні, коли середньодобові температури мають найвищі позначки. Під час вивчення динаміки водного режиму літнього періоду 2011 р. з'ясували, що вміст загальної води в тканинах листків коливається в діапазоні 47,7–60,5%, тоді як за повного насичення ці показники становлять 55–68%. З 1930 р. на фоні рекордно високих температур повітря влітку 2012 р. до 37,8°C і 62,5°C на ґрунті за вологості повітря 25% уміст загальної води в тканинах листків сіянців усіх видів зменшився до 58,3–39,5%, що менше від рівня минулого року на 0,5–14,5% (табл. 1). З посиленням посухи різко зріс реальний водний

2. Водоутримувальна здатність листків і відновлення тургору листків *Chaenomeles* (серпень 2012 р.)

Форма	Уміст води в листках за повного насичення, % на сиру масу	Втрачено води в процесі в'янення через, %					Листки, що відновили тургор, %
		1	2	3	4	5	
<i>Chaenomeles x superba</i>							
1-1	62,9±1,1	25,2±0,7	32,5±1,1	-	-	-	92
1-2	60,0±1,4	29,3±1,0	34,9±1,3	-	-	-	92
1-3	67,9±1,7	21,8±1,2	39,1±1,5	-	-	-	86
1-4	66,7±1,6	27,0±0,9	43,8±1,2	-	-	-	78
1-5	59,8±1,2	15,2±0,8	30,5±1,1	-	-	-	98
<i>Chaenomeles japonica</i>							
2-1	53,9±1,5	14,9±0,6	30,3±0,8	-	-	-	92
2-2	60,3±1,3	16,7±1,2	30,0±1,1	-	-	-	100
2-3	61,1±1,2	13,7±1,4	36,3±1,7	-	-	-	67
2-4	59,7±1,6	24,1±0,9	34,8±1,2	-	-	-	96
2-5	61,0±2,1	20,5±1,0	35,4±1,5	-	-	-	82
<i>Chaenomeles spesiosa</i>							
3-1	62,4±0,8	16,7±1,3	23,9±1,2	29,3±1,1	35,0±0,9	-	100
3-2	61,3±1,0	9,0±1,1	16,8±0,8	20,5±1,0	25,9±1,3	31,8±1,1	95
3-3	65,5±1,8	14,9±1,4	29,8±1,1	35,0±1,4	-	-	85
3-4	60,8±1,4	13,8±1,0	26,4±1,3	34,0±1,2	-	-	98
<i>Chaenomeles cathayensis</i>							
4-1	61,2±1,0	15,5±1,2	23,0±1,1	31,4±1,0	-	-	86
4-2	59,9±1,3	16,7±1,0	27,0±1,3	33,1±1,2	-	-	85
4-3	60,0±1,8	15,5±1,3	22,1±1,1	30,7±1,4	-	-	80
4-4	59,8±2,0	23,2±1,8	27,5±1,5	35,0±1,7	-	-	78

дефіцит у листках, його показники істотно варіювали в сіянців у межах виду. Накопичення водного дефіциту в тканинах зразків *Ch. japonica* і *Ch. x superba*, в яких він сягнув особливо до високих показників (34,5 і 42,5% відповідно), відбувалося поступово в міру ускладнення метеорологічної ситуації.

Порівняно невисокі показники водного дефіциту спостерігалися в сіянців *Ch. cathayensis* (13,9–26,6%). Рослини *Ch. spesiosa* вирізняються найнижчими серед досліджуваних видів показниками дефіциту вологи в тканинах листків, мінімальний показник (9,9%) зафіксовано у формі 3–4 *Ch. spesiosa* в серпні.

За втрати листками однакової кількості води (35% від її вмісту після повного насичення) з'ясувалося, що в представників *Ch. cathayensis* упродовж літньої посухи 2012 р. період віддачі вологи виявився дещо тривалішим від попереднього року — 30 хв — 1 год 15 хв. Це свідчить про зростання водоутримувальних сил під час посилення посухи, завдяки чому тургор листків рослин відновився повніше (79,5%).

Селекційні форми *Ch. japonica* і *Ch. x superba* (окрім 1–5) втрачали воду швидше, ніж минулого року, — час водовіддачі скоротився з 30 хв до 4 год, однак, при цьому тканини їх листків відновилися досить добре: у середньому на 87,8–89,6%, окремі форми — повністю. Підтвердилася здатність листків сіянцю 3-2 *Ch. spesiosa* економніше від рослин того самого та інших видів витратити й утримувати вологу. Період втрати води хоча й істотно скоротився (на 3,5 год), проте тривав понад 5 год, репарація листової площі відбулася на рівні 96%.

Попри незначні водоутримувальні сили тканин листків *Ch. x superba* і *Ch. japonica*, що призводять до стрімкої втрати вологи під час зневоднення — 30–43,8%, уже в перші години в'янення листки цих рослин на високому рівні відновлювали нормальне зелене забарвлення і мали хорошу тургесцентність (табл. 2). При цьому сіянці *Ch. japonica* демонструють більші адаптивні можливості — повільніше втрачають вологу порівняно зі зразками *Ch. x superba*.

Форми *Ch. spesiosa* мають вищу водоутри-

мувальну здатність, проте більше потерпають від нестачі вологи, наслідки чого можна спостерігати за опіками листової поверхні і більшою кількістю опалого листя. Проте рослини цього виду відновлюються добре: у липні краще інших видів (94,5%), а в серпні майже не поступаються за цим показником *Ch. x superba* і *Ch. japonica*. Вид *Ch. cathayensis* характеризується непоганими водоутримувальними силами, але найменшою серед сіянців інших видів здатністю до відновлення після в'янення.

За результатами індивідуального оцінювання особливостей водного режиму експериментально встановлено, що найкращі водоутримувальні характеристики, що поєднуються з високою репараційною здатністю після критичного зневоднення в період літнього дефіциту вологи, демонструють селекційні форми 1-5 *Ch. x superba*, 2-2 і 2-4 *Ch. japonica*, 3-1 і 3-4

Ch. spesiosa. Найнижчу стійкість і нестабільність в умовах дії посушливих факторів навколишнього середовища мали форми 1-4 *Ch. x superba*, 2-3 і 2-5 *Ch. japonica*, 3-3 *Ch. spesiosa*, 4-3 і 4-4 *Ch. cathayensis*. Показники осмотичного тиску всіх досліджуваних рослин загалом невисокі. Усередині кожного з видів містяться менш посухостійкі форми, в яких у період жорсткої посухи спостерігаються підвищення осмотичного тиску порівняно з більш сприятливими умовами, невисокий уміст зв'язаної води та низькі числа гідратації.

Загалом високі температури та недостатня кількість опадів можуть негативно позначитися на якості врожаю хеномелесу і призвести до втрати маси плодів. Ймовірна часткова втрата декоративних якостей кущів, тому в період загострення посухи рослини потребуватимуть додаткового зрошення.

Висновки

У середньому за видами встановлено, що найстійкішим до посухи є *Ch. x superba* — 89,6% сіянців демонструють стабільно високі показники здатності відновлювати тургор листків після в'янення. Ознаки посухостійкості виявляють 85–87,8% форм видів *Ch. spesiosa* і *Ch. japonica*. *Ch. cathayensis* характеризується найменшими серед інших видів стійкістю і репарацією — повною мірою не-

обхідний рівень зневоднення відновлюється лише у 79,5–82,3% рослин.

Види хеномелесу виявляють істотну варіабельність за ознакою посухостійкості, що дає можливість для відбору найбільш адаптивних форм. Перспективним і переважним для вирощування цієї культури є відбір не лише між видами, а й індивідуальний відбір у межах кожного виду.

Бібліографія

1. Комар-Темная Л.Д. Преемственность идей Л.П. Симиренко в культуре хеномелеса в Крыму/Л.Д. Комар-Темная, А.А. Рихтер, Л.Д. Темная//Материалы науч.-практ. конф. «Крымское плодоводство: прошлое, настоящее, будущее»; под. ред. П.В. Вольвача. — Симферополь: Таврия, 2004. — С. 192–199.
2. Комар-Темная Л.Д. Элементный состав плодов *Chaenomeles Lindl.*/Л.Д. Комар-Темная, И.Н. Остапко, С.Н. Закотенко//Материалы VIII Междунар. науч. конф. по садоводству «Современные научные исследования в семеноводстве» (Ялта, 11–13 сентября 2000 г.)/Ялта, 2000. — Ч. II. — С. 71–73.
3. Комар-Темная Л.Д. Значение и возможности использования некоторых редких плодовых культур в лечебно-профилактическом питании и медицине/Л.Д. Комар-Темная, С.И. Тарахтиев//Materials of the 7 international conference in horticulture. — Lednice, Czech Republic, 1999. — P. 72–75.
4. Кормилицын А.М. Деревья и кустарники арборетума Государственного Никитского ботаническо-

го сада/Инвентарный список растений с указанием их экологической стойкости и плодоношения по многолетним наблюдениям//Труды Гос. Никит. бот. сада, 1960. — Т. 32. — С. 173–213.

5. Кушниренко М.Д. Методы оценки засухоустойчивости плодовых растений/М.Д. Кушниренко, Г.П. Курчатова, Е.В. Крюкова. — Кишинев: Штиинца, 1976. — 21 с.

6. Лищук А.И. Методика определения водоудерживающей способности и стойкости к обезвоживанию листьев плодовых культур//Физиологические и биофизические методы в селекции плодовых культур. Метод. реком. — М., 1991. — С. 33–36.

7. Лищук А.И. Полевой метод оценки устойчивости к засухе и высоким температурам/А.И. Лищук, Р.А. Пилькевич//Интенсификация селекции плодовых культур. — Ялта, 1999. — Т. 118. — С. 113–116.

8. Яблонский Е.А. К методике рефрактометрического определения концентрации клеточного сока растений//Труды Гос. Никит. бот. сада, 1960. — Т. 32. — С. 101–105.

Надійшла 30.07.2013.