

УДК 612.6.052.27:634.23:634.112

ОЦІНКА ФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ ДЕРЕВ ЕЛІТНИХ ФОРМ ВИШНІ (*CERASUS VULGARIS MILL.*) У ПЕРІОД ПОСУХИ

В.І. ВАСИЛЕНКО, молодший науковий співробітник

Інститут садівництва (ІС) НААН України, Київ-27, вул. Садова, 23

Наведено результати дослідження впливу посухи на фізіологічний стан елітних форм вишні. При вивченні водно-фізичних властивостей дерев визначали за допомогою польового та лабораторного методів оводненість, водоутримувальну здатність, водний дефіцит, відновлення тургору, жаростійкість і електропровідність. Виділено гібриди 3/2, 3/4 і 3/6, найбільш адаптовані до стресових факторів улітку у правобережній частині західного Лісостепу України. Високою жаростійкістю відзначаються форми 3/2, 3/4 і 3/5. У процесі дослідження електропровідності виділено гібрид 3/6, з найвищою і стабільною посухостійкістю, який рекомендовано для проведення селекційних робіт.

Ключові слова: вишня, елітні форми, посухо- та жаростійкість, електропровідність, фізіологічний стан.

В Лісостепу України щорічно влітку спостерігаються посушливі періоди. Висока температура повітря (більше +24°C) і низька його вологість викликають повітряну посуху, що поступово переходить у ґрунтову (менше 60 % НВ) [1, 4]. Однак умови названого регіону все ж сприятливі для вирощування вишні, тому що основна частина кореневої системи розташована на глибині 60 - 80 см від поверхні ґрунту. Але в посушливі роки чимало сортів, як зарубіжної, так і вітчизняної селекції знижують свою продуктивну активність і зимостійкість. Тому підвищену увагу необхідно приділяти процесам адаптації та оцінці посухостійкості сортозразків, не залишаючи осторонь пошук джерел стійкості та носіїв цієї ознаки.

Методика. На дослідній ділянці Інституту садівництва (ІС) НААН протягом 2010-2012 рр. вивчали посухостійкість 7 елітних форм вишні. За контроль було взято сорт Гріот Подбелський (Подбелська). Сад закладено у 2007 році за схемою 5x2,5 м на підщепі антипка. Основні обліки та спостереження проводили згідно з рекомендованою методикою [2], вологість ґрунту контролювали за допомогою тензодатчиків “DAVIS” метеостанції ІС НААН [3], паралельно визначаючи електропровідність листків дослідних об'єктів [4].

Результати досліджень. Оскільки сорти вишні мають свої відмінності в посухостійкості, було вирішено відібрати об'єкти в найбільш екстремальні періоди дії засухи, які були зафіксовані метеостанцією ІС НААН на протязі 2010-2012 років (табл. 1). За десять днів до проведення дослідів сума опадів склала від 4,3 до 6,3 мм, абсолютний максимум t° – від 20,2 до 25,2°C. Під час проведення досліджень вологість ґрунту в межах розміщення більшості коренів (60-80 см) на момент вимірювання була дуже низькою і відповідала його сисній силі у 140-200 сентібарів, тобто близько 8%.

У 2010 р. літній період характеризувався чергуванням посухи та потужних злив (сума опадів у липні – 117,5 мм), дерева не були повною мірою забезпечені продуктивною вологою. За десять днів до виконання дослідів Σ опадів дорівнювала 18,1 мм, вологість повітря – 77%, середня температура його – 13,6°C з абсолютним максимумом t° = 20,2°C, вологість ґрунту – 150-160 сентібарів (сисна сила 150-160 сентібарів відповідає 9% вологості ґрунту).

1. Погодні умови на час проведення дослідів, 2010-2012 рр.

Дата виконання дослідів	Σ опадів за декаду перед проведенням дослідів	Абсолютний максимум t°	Середня t° за десять днів до виконання дослідів	Вологість повітря за декаду проведення дослідів	Вологість ґрунту, горизонт 60-80 см (сентібари)
07.09.2010	4,3	20,2	13,6	77	150- 160
08.09.2011	5,3	25,2	15,3	73	140
06.09.1012	6,3	25,1	15,7	70	200

Літо 2011 року було дуже жарким і одночасно дощовим. Максимально повітря прогрілось у липні (09.07, до 31,9°C). Але кількість опадів з червня по липень у 2,5 раза перевищувала середні багаторічні дані (76 і 84 мм відповідно). В обох місяцях спостерігалось чергування сильних злив з тривалою відсутністю опадів. Протягом декади, в якій проводився дослід, їх Σ становила 2,4 мм, вологість повітря – 73% з середньою температурою 15,3°C, абсолютний максимум t° складав 25,5°C. Вологість ґрунту в цей час на глибині основного розміщення коренів була в межах 140 сентібарів.

Літній період 2012 р. характеризувався достатньою вологозабезпеченістю. Кількість опадів за сезон дорівнювала 252,9 мм, що перевищило норму на 29,9% (с.б.д. 223 мм за три місяці). Однак липень виявився посушливим (36,8 мм опадів, що на 47,2% менше норми – 84 мм). Протягом декади, коли виконувався дослід, Σ опадів становила 10,4 мм, вологість повітря – 70%, середня температура його – 15,7°C, абсолютний максимум t° – 25,1°C, вологість ґрунту на глибині, де розташована більшість коренів, складала близько 200 сентібарів (7%).

У період посухи важливим елементом оцінки фізіологічного стану рослин є здатність їх підтримувати оводненість тканин листків на оптимальному рівні. Оскільки листя вишні відрізняється від інших культур підвищеною здатністю впорядковувати воду за рахунок високополімерних сполук, низької інтенсивності транспірації та невеликого осмотичного тиску, вплив зневоднення на зміни хімічного складу листків був незначний. Враховуючи те, що хімічний

склад дерев майже на 95% складається з води, від якої залежить проходження всіх життєво важливих процесів в організмі, зменшення кількості її на тривалий проміжок часу може призвести до незворотних процесів (зменшення приростів пагонів та коренів, передчасного в'янення листків, навіть до усихання та скидання їх, зменшення кількості запасних поживних речовин і порушення асиміляції CO₂).

Таким чином, аналізуючи водно-фізичні властивості дерев елітних гібридних форм вишні, в першу чергу, визначили оводненість тканин листків, що варіювала від 54,3 (3/2) до 63,9% (3/8). За цією ознакою більш стійкими до посухи виявилися форми 3/2, 3/3 і 3/4, в яких цей показник був у межах 50% (рис. 1).

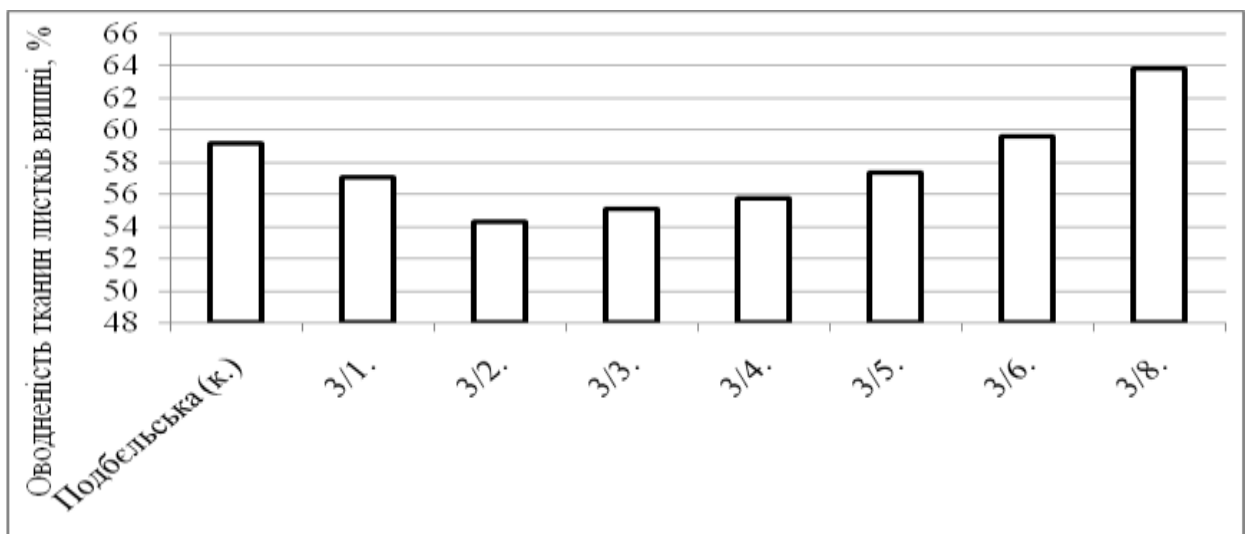


Рис. 1. Оводненість тканин листків дерев елітних гібридних форм вишні, ІС НААН

Протягом періоду вивчення втрата води листям у досліджуваних форм проходила з однаковою інтенсивністю. Це дало можливість визначити різницю між гібридами. Отже, визначення динаміки водоутримувальної спроможності показало, що в середньому за двогодинну експозицію листки гібридних форм втрачали 12,9% води (від 9,8 у 3/4 до 18,6% у 3/8), за 4 години – 20,6 (від 16,5 у 3/4 до 24,5% у 3/5), за 6 годин – 31,3 (від 22,8 у 3/1 і 3/4 до 38,3% у 3/8).

Оскільки посуха в умовах навколишнього середовища може бути тривалою, то важливим показником досліджень є добова експозиція. В середньому за роки спостережень (2010-2012) найменшу втрату води в порівнянні з контролем відмічено в гібриду 3/2 (50,2%), найбільшу – у 3/3 (56,7%), 3/5 і 3/8 (55,8%) (табл. 2). Найбільш посушливим був 2010 р. (максимальна температура у червні та в липні 33,7 і 35°C відповідно), він і характеризувався більшим відсотком втрати води всіма рослинами (від 60,4 у 3/5 до 64,4% у 3/1 і 3/2). Одержані дані дозволили поділити гібридні форми за стійкістю до посухи на три групи: з високою – 3/2, низькою – 3/3, 3/5 і 3/8, решта – з середньою.

2. Здатність дерев елітних гібридних форм вишні утримувати воду і відновлювати тургор, % (2010-2012 рр.), ІС НААН

Форми	Водоутримувальна здатність листя																Відновлення тургору			
	2 години				4 години				6 годин				24 години							
	2010	2011	2012	серед- не	2010	2011	2012	серед- не	2010	2011	2012	серед- не	2010	2011	2012	серед- не	2010	2011	2012	серед- не
Подбельська (контроль)	14,6	8,0	8,9	10,5	24,2	15,8	15,2	18,4	32,2	20,8	21,8	24,9	60,7	52,2	50,4	54,4	36,6	38,0	35,4	36,7
3/1	14,2	7,8	8,2	10,1	20,4	14,4	15,4	16,7	30,2	18,4	19,9	22,8	64,4	50,2	48,8	54,5	38,8	36,7	41,2	38,9
3/2	16,4	9,2	9,8	11,8	26,3	16,4	16,8	19,8	32,2	30,2	31,4	31,3	64,4	40,5	45,6	50,2	39,4	34,8	36,5	36,9
3/3	16,8	8,6	8,8	11,4	25,6	17,2	17,6	20,1	34,4	30,1	30,7	31,7	62,2	59,0	48,8	56,7	32,6	31,0	38,2	33,9
3/4	13,4	7,2	8,7	9,8	20,4	14,2	14,8	16,5	28,4	19,9	20,2	22,8	60,8	51,4	50,2	54,2	40,6	36,8	38,8	38,8
3/5	25,5	11,4	9,8	15,6	30,3	21,4	22,2	24,6	42,4	30,7	31,2	34,8	60,4	52,6	54,4	55,8	38,2	36,6	32,4	35,8
3/6	21,2	8,4	9,2	12,9	25,5	16,4	17,2	19,7	41,2	29,8	30,4	33,8	61,2	52,8	49,8	54,6	48,4	43,0	42,2	44,5
3/8	23,5	13,4	19,0	18,6	26,4	17,2	18,1	20,6	48,4	32,2	34,2	38,3	62,2	50,4	54,8	55,8	36,6	32,5	33,6	34,3

Важливою характеристикою посухостійкості є здатність відновлювати тургор після в'янення. Загалом високий відповідний показник за три роки досліджень (2010-2012), після 24 годин насичення вологою листкових пластинок, відмічено у форми 3/6 (44,5%), низький – у 3/3, 3/5 і 3/8 (33,9, 35,8 і 34,3% відповідно). Решта гібридів займала проміжне положення – від 36,7 (Подбельська) до 38,9% (3/1).

Нестача води в листках дерев вишні виникає за підвищення температури повітря. Так, у момент відбору зразків понижена вологість повітря і ґрунту дала можливість об'єктивно оцінити водний дефіцит у досліджуваних гібридів. Характеризували об'єкти на чутливість до стресу після дії тривалої посухи (24 години) та насичення їх водою. За отриманими даними, найбільш чутливими до дефіциту вологи виявилися форми 3/3, 3/5 і 3/8 (18,7; 17,5 і 18,6% відповідно) (рис. 2), менш чутливими – 3/2, 3/4 і 3/6 (10,2; 10,0 і 11,8%), у решти було проміжне положення (від 13,8 до 17,5%).

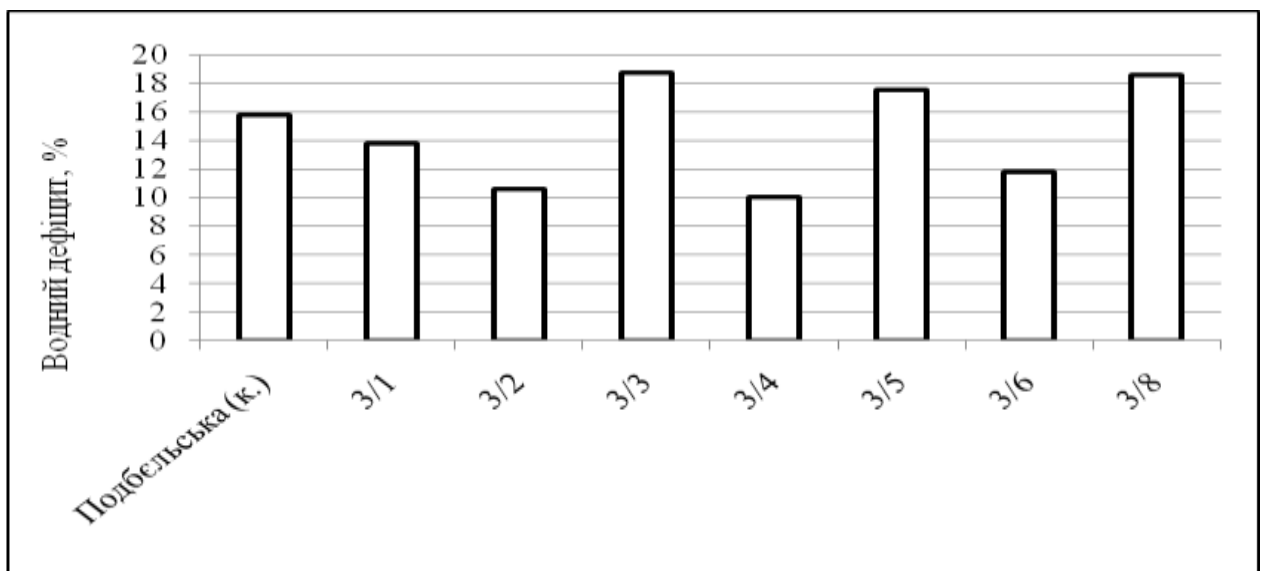


Рис. 2. Водний дефіцит у дерев елітних гібридних форм вишні, ІС НААН

Високою жаростійкістю характеризувалися гібриди 3/2, 3/4 і 3/5, у яких ступінь побуріння тканин пластинки листка при температурі повітря 60°C склав 15-2 %. В інших форм зафіксовано середню жаростійкість, їх листя гине при температурі 60°C.

У польових умовах пошкоджень від посухи у гібридів, які вивчалися, не виявлено. Стосовно розбіжності у посухо- та жаростійких гібридів вишні, їх можна пояснити тим, що посухостійкість визначається високою водоутримувальною здатністю клітин і відображає наявність у цитоплазмі та вакуолях низькомолекулярних сполук з високою гідрофільністю, а жаростійкість відображає наявність ліпідів у мембранних структурах, від яких залежить стабільність білкових макромолекул і мембран. Таким чином, на основі оцінки змін комплексу водно-

фізичних властивостей рослин стійкими до посухи визнано елітні форми 3/2 і 3/4, менш стійкими – 3/3, 3/5 і 3/8, інші виділено як середньостійкі.

В ході роботи дуже важливо було підтвердити отримані дані щодо водоутримувальної спроможності за допомогою аналізу посухостійкості елітних форм методом електропровідності [4]. На початку досліду цей показник був високим у гібридів 3/5 і 3/6 (2,99 і 2,82 мСм відповідно), низьким – у 3/2 і 3/3 (2,55 і 2,45 мСм) (табл. 3). Протягом проведення досліджень спостерігалася тенденція до зниження електропровідності листків у всіх форм внаслідок збільшення часу, потрібного для висушування. Після двогодинної експозиції найменшу зміну цього показника відмічено в листя 3/1 (1,88 мСм), 3/6 (1,99) і сорту Подбельська (2,01 мСм), у яких він становив 22,4-30,4%, найбільшу – у 3/5 (1,84 мСм, або 38,5 %). Найменшу зміну після чотиригодинної експозиції виявлено в гібрида 3/6 і сорту Подбельська (1,71 і 1,85 мСм відповідно, тобто 32,4-39,4%), високу – у 3/5 (0,9 мСм або до 69,9%).

3. Електропровідність листків елітних форм вишні, 2010 - 2012 рр., ІС НААН

Форми	Листки			Втрата електропровідності, %	
	перед висушуванням, мСм	2 години після висушування, мСм	4 години після висушування, мСм	через 2 години	через 4 години
Подбельська (к.)	2,59	2,01	1,75	22,4	32,4
3/1	2,7	1,88	1,37	30,4	49,3
3/2	2,55	1,67	1,4	34,5	45,1
3/3	2,45	1,54	1,27	37,1	48,2
3/4	2,64	1,71	1,32	35,2	50
3/5	2,99	1,84	0,9	38,5	69,9
3/6	2,82	1,99	1,71	29,4	39,4
3/8	2,64	1,72	1,21	34,8	54,2
НІР ₀₅	0,12	0,09	0,07	-	-

Деякі розбіжності в результатах аналізів водно-фізичних властивостей і змін електропровідності тканин листків пояснюються відмінностями у перебігу цих процесів, тому вказані властивості характеризують вміст води у клітинах, а електрофізіологічний метод відображає зміни в іонному обміні останніх, які більше залежать від проникності мембран, ніж від змін кількості.

Встановлено, що в період посухи електрофізичні властивості листя дослідних дерев зберігають більшу стабільність у форми 3/6 і сорту Подбельська, найменшу – у 3/5. В польових умовах пошкоджень від посухи у досліджуваних гібридних форм не виявлено.

У цей же період лабораторний аналіз указаних властивостей (середній показник за два роки для чотиригодинної експозиції) виявив найбільшу стабільність електропровідності у Подбельської (к.) та форми 3/6, у яких цей показник знизився на 32,4-39,4%, а найменшу – у 3/5-69,9%.

Висновки. За даними комплексної оцінки посухостійкості найвищий цей показник був у гібридів 3/2, 3/4 і 3/6, нижчим – у 3/3, 3/5 і 3/8. Високою жаростійкістю характеризувалися форми 3/2, 3/4 і 3/5.

У процесі вивчення електропровідності доведено, що найбільшою посухостійкістю відзначається гібрид 3/6, який можна рекомендувати як вихідний матеріал для селекційної роботи і створення інтенсивних насаджень у правобережній частині західного Лісостепу України.

Список використаної літератури

1. Адаптация растений к экстремальным условиям увлажнения / [под ред. С.И. Тома]. – Кишинев: Штиинца, 1984. – 56 с.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: Изд. ВНИИСПК, 1999. – С. 608.
3. Роде А.А. Методы изучения водного режима почв / А.А. Роде. – Москва: Изд-во Академии наук СССР, 1960. – 244 с.
4. Тороп В.В. Застосування електрометричних методів у садівництві / В.В. Тороп / Проблеми моніторингу у садівництві; за ред. А.М. Силаєвої. – К.: Аграрна наука, 2003. – С. 145-154.

ESTIMATION OF THE PHYSIOLOGICAL STATE OF THE CHERRY (*CERASUS VULGARIS MILL.*) ELITE FORMS TREES DURING THE DROUGHTY PERIOD

V.I. VASYLENKO, Junior Research Worker

Institute of Horticulture, NAAS of Ukraine, Kyiv-27, 23, Sadova st.

The author presents the results of researching the drought influence on the cherry elite forms physiological state. When studying the trees water and physical properties water content, water holding capacity, water deficit, turgor restoration, heat - resistance and electric conductivity were determined by means of the field and laboratory methods. The hybrids 3/2, 3/4 and 3/6 were selected that appeared the most adapted to stress factors in the Right-Bank part of the Ukraine's Western Lisosteppe in summer. The forms 3/2, 3/4 and 3/5 distinguished themselves for high heat-resistance. In the process of investigating electric conductivity the hybrid 3/6 was singled out which was characterized with the highest and stablest drought - resistance and recommended for the selection work.

Key words: cherry, elite forms, drought - and heat - resistance, electric conductivity, physiological state.

ОЦЕНКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДЕРЕВЬЕВ ЭЛИТНЫХ ФОРМ ВИШНИ (*CERASUS VULGARIS MILL.*) В ПЕРИОД ЗАСУХИ

В.И. ВАСИЛЕНКО, младший науч. сотрудник

Институт садоводства НААН Украины, Киев-27, Садовая, 23

Приведены результаты исследования влияния засухи на физиологическое состояние элитных форм вишни. При изучении водно-физических свойств деревьев определяли с помощью полевого и лабораторного методов оводненность, водоудерживающую способность, водный дефицит, восстановление тургора, жароустойчивость и электропроводность. Выделены гибриды 3/2, 3/4 и 3/6, наиболее адаптированные к факторам стресса летом в правобережной части западной Лесостепи Украины. Высокой жароустойчивостью отличаются формы 3/2, 3/4 и 3/5. В процессе исследования электропроводности выделен гибрид 3/6 с самой высокой и стабильной засухоустойчивостью, рекомендованный для селекционной работы.

Ключевые слова: вишня, элитные формы, засухо- и жароустойчивость, электропроводность, физиологическое состояние.

Одержано редколлегією 14.04.16