

Морфологічні та біоекологічні особливості і репродукція хурми кавказької (*Diospyros lotus* L.) в Лісостепу України

ОЛЬГА ВОЛОДИМИРІВНА ГРИГОР'ЄВА

ГРИГОР'ЄВА О.В., 2009: **Морфологічні та біоекологічні особливості і репродукція хурми кавказької (*Diospyros lotus* L.) в Лісостепу України.** *Чорноморськ. бот. ж.*, т. 5, №1: 91-100.

Висвітлено морфологічні та біоекологічні особливості хурми кавказької (*Diospyros lotus* L.) в умовах Лісостепу України. Досліджено репродуктивну здатність, наведено морфометричні характеристики вегетативних та генеративних органів. Описано способи та строки розмноження.

Ключові слова: хурма кавказька (*Diospyros lotus* L.), морфологія, біоекологія, репродуктивна здатність, Лісостеп України

GRYGORIEVA O.V., 2009: **Morphological and bioecological features and reproduction of Oriental persimmon (*Diospyros lotus* L.) in the Forest-Steppe Zone of Ukraine.** *Chornomors'k. bot. z.*, vol. 5, №1: 91-100.

Morphological and bioecological features of Oriental persimmon (*Diospyros lotus* L.) in the Forest-Steppe zone of Ukraine are elucidated. Reproductive ability, morphological and metrical characteristics of vegetative and generative organs are studied. The methods and terms of propagation are described.

Key word: Oriental persimmon (*Diospyros lotus* L.), morphology, bioecology, reproductive ability, Forest-Steppe zone of Ukraine

ГРИГОРЬЄВА О.В., 2009: **Морфологические и биоэкологические особенности и репродукция хурмы кавказской (*Diospyros lotus* L.) в Лесостепи Украины.** *Черноморск. бот. ж.*, т. 5, №1: 91-100.

Изучены морфологические и биоэкологические особенности хурмы кавказской (*Diospyros lotus* L.) в Лесостепи Украины. Исследована ее репродуктивная способность, приведены морфометрические характеристики вегетативных и генеративных органов. Также описаны способы и сроки размножения.

Ключевые слова: хурма кавказская (*Diospyros lotus* L.), морфология, биоэкология, репродуктивная способность, Лесостепь Украины

Хурма кавказька (*Diospyros lotus* L.) – представник роду *Diospyros* родини *Ebenaceae* Guerke. Природний ареал виду охоплює Кавказ, Малу й Середню Азію, Японію, Китай, Гімалаї, Середземномор'я [ДЕРЕВЬЯ И КУСТАРНИКИ, 1974]. Вона – найдавніший субтропічний представник роду *Diospyros* і єдиний здичавілий представник цього роду на території колишнього СРСР [СЛАВКИНА, 1954]. В Україні культивується в ботанічних садах Києва, Львова, Одеси, на Закарпатті і в Криму [ФЛОРА СССР, 1952]. Хурма кавказька становить великий практичний інтерес для плідництва, водночас, вона є цінною декоративною та лікарською рослиною. Плоди хурми – чудовий дієтичний продукт, вони вживаються у свіжому вигляді, з них готують пастилу, варення, джеми, сиропи, маринади. Сушені плоди містять до 40% цукрів [НЕСТЕРЕНКО, 1950], в тому числі 20% глюкози, 20,3% фруктози

[ЗАРЕЦКИЙ, 1934], 190 мг/% вітаміну С [КУЛИЄВА, 1964], а також каротин, білок, пектини, фенольні речовини, макро- і мікроелементи [СЛАВКИНА, 1954], органічні кислоти [AYAZ et al., 1988], мінеральні речовини. За даними Т.А. Кезелі та ін. [1945], листя хурми у вересні і жовтні містить від 1600 до 3215 мг/% вітаміну С (на суху речовину). В листі, що опало, тривалий час зберігається значна його кількість (328–360 мг/%). У вітчизняній медицині порошок сухого листя хурми використовують як кровоспинний, сечогінний та гіпотензивний засіб. Настій з кори застосовують при проносі, дизентерії, лихоманці, запальних процесах ротової порожнини. Всі частини рослини – плоди, насіння, листя, пагони, кора, коріння – є лікарськими [РАСТИТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ СССР, 1993; DUKE et al., 1985; TEZUKA et al., 1972; YOSHINARA et al., 1971]. Сіянци хурми кавказької – основна підщепа при вегетативному розмноженні хурми східної.

Метою нашого дослідження було з'ясувати особливості росту і розвитку вегетативних і репродуктивних органів, цвітіння хурми кавказької в умовах Лісостепу України; дослідити морфометричні показники і внутрішньовидову мінливість листків маточкових та тичинкових рослин, плодів, насіння в колекційних насадженнях НБС, визначити біохімічний склад м'якушу і насіння плодів. Досліджували 2–5 та 18–20-річні рослини хурми кавказької насінневого походження. В колекції рослин Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України (НБС) вона з 1948 року. Її було завезено насінням з Кавказу і в 2-річному віці висаджено на постійне місце з метою дослідження як декоративної рослини [ГРИГОР'ЄВА, 2006]. У 2004 році відділом акліматизації плодівих рослин розпочато дослідження хурми кавказької як перспективної плодової рослини.

Методика досліджень

Фенологічні спостереження проводили за методикою, розробленою в Головному ботанічному саду (ГБС) РАН [1975]. Біологію цвітіння вивчали за методикою А.Н. ПОНОМАРЬОВА [1970]. Тривалість його визначали шляхом щоденних візуальних спостережень. За початок цвітіння приймали фазу розкриття квіток, за кінець – фазу засихання пиляків та маточки. Морфологічний опис виду зроблено на основі живого колекційного матеріалу. Оцінка мінливості ознак плодів та насіння виконана за допомогою порівняльно-морфологічного методу [МАМАЄВ, 1975]. Для вимірів брали по 100 плодів (висота, ширина, маса) та 100 насінин (висота, ширина, товщина, маса насінини в плоді, довжина зародку, довжина та товщина гіпокотилу, довжина та ширина сім'ядолі). Ступінь варіювання ознак визначали за шкалою рівнів мінливості коефіцієнта варіації: до 7% – дуже низький, 8–12 – низький, 13–20 – середній, 21–30 – підвищений, 31–40 – високий, вище 41% – дуже високий [МАМАЄВ, 1972].

Біологічні особливості проростання насіння проводили за методикою Л.С. ПЛОТНІКОВОЇ [1973]. Зимостійкість рослин оцінювали за 8-бальною шкалою С.Я. СОКОЛОВА [1957], посухостійкість – за шкалою М.А. КОХНА, О.М. КУРДЮКА [1994].

Хімічні аналізи на вміст в плодах і насінні білків, жирів, попелу і амінокислот виконано в акредитованій лабораторії 'Akreditované skúšobné laboratória - podľa STN EN ISO/IEC 17025, SNAS' у Словаччині.

Результати досліджень

Diospyros lotus – листопадне дерево до 7 м заввишки з пірамідальною кроною. В лісових масивах дерева кавказької хурми розгалужуються у верхніх ярусах крони. Стовбур та старі пагони рослини сірого кольору, кора з тріщинами, які утворюють густу сітку. Кора молодих пагонів світло-сіра, більш-менш гладенька. Однорічні пагони світло-зелені вкриті цятками, гладенькі. За один вегетаційний період хурма утворює пагони другого порядку, внаслідок цього швидко формується крона рослини.

Листки прості, черешкові, цілісні, різної форми – видовжені, еліптичні, загострені біля верхівки, опушені. Верхня частина листка темно-зелена, нижня – світло-зелена. В

залежності від умов середовища величина листкової пластинки, її консистенція, а також ступінь опушення змінюється в значних межах. Рослини, які ростуть в тіні, мають зазвичай більшу і порівняно тоншу листову пластинку, менш опушену. Рослини, які зростають на відкритих сонячних ділянках, мають, як правило, меншу і більш щільну листову пластинку. Необхідно відмітити, що молоді листки опушені сильніше, особливо з нижнього боку, ніж у дорослих рослин у яких опушеність поступово втрачається.

З метою встановлення меж мінливості листків рослин виміряли по 100 листків у середній частині крони маточкових і тичинкових особин, які зростали в однакових умовах. Результати вимірів наведені в таблиці 1. Із таблиці 1 видно, що листові пластинки більша у маточкових рослин хурми кавказької (довжина – 18,62±0,21 см, ширина – 8,40±0,19 см), ніж у тичинкових рослин (відповідно: 17,97±0,22; 7,53±0,10). За даними Х.Г. Кулієвої [1962] в умовах Азербайджана довжина листової пластинки маточкових рослин – 10,8 см, ширина – 4,7 см, у тичинкових рослин – довжина – 8,6 см, ширина – 3,2 см. Довжина черешків також найдовша у маточкових рослин, що ж до довжини та товщини черешків, то вони за розміром менші, ніж у тичинкових екземплярів.

Таблиця 1.
Біометричні показники листків хурми кавказької (середні дані за 2006–2008 рр)

Table 1.
Biometric data of Oriental persimmon leaves (average of 2006–2008)

Рослини	Листки		Черешок			Межі коливань				
	довжина, см	ширина, см	довжина, мм	ширина, мм	товщина, мм	довжини листка, см min/max	ширини листка, см min/max	довжини черешка, мм min/max	ширини черешка, мм min/max	товщини черешка, мм min/max
Маточкові ♀	18,62±0,21	8,40±0,19	12,06±0,39	1,95±0,06	1,75±0,06	15,80/20,70	5,80/11,0	7,74/16,03	1,55/2,55	0,81/2,37
Тичинкові ♂	17,97±0,22	7,53±0,10	10,13±0,21	2,30±0,04	2,29±0,06	12,50/21,10	5,50/9,60	6,90/12,71	1,60/2,76	1,59/2,73

Бруньки хурми кавказької конусовидної форми з двома зовнішніми, щільними, шкірястими, злегка опушеними темнокоричневими лусочками. Внутрішні лусочки мають таке густе опушення, що при поздовжньому розрізі деталі бруньки можна роздивитись лише при збільшенні під лупою чи мікроскопом.

Із таблиці 2 видно, що бруньки так як і листки маточкових рослин хурми кавказької більші за бруньки тичинкових рослин.

Таблиця 2.
Біометричні показники бруньок маточкових і тичинкових рослин хурми кавказької

Table 2.
Biometric data of buds of pistillate and staminate Oriental persimmon plants

Рослини	Розміри бруньки		Межі коливань	
	довжина, мм	ширина, мм	довжини бруньки, мм min/max	ширини бруньки, мм min/max
маточкові ♀	6,62±0,27	3,68±0,07	3,49/8,80	3,05/4,47
тичинкові ♂	3,78±0,08	2,58±0,03	2,60/4,70	2,18/2,91

Хурма кавказька – дводомна або полігамна рослина. Квітки дрібні, роздільні, чотиричленні, актиноморфні. Маточкові квітки жовтувато-кремові, поодинокі. Віночок на половину довжини зрослий завдовжки 7,22±0,46 мм, завширшки – 4,38±0,45 мм. Вільні кінці пелюсток відігнуті та закручені. Пелюстки товстуваті, восковидні, ледь опушені, з ніжним оранжевим відтінком завдовжки 5,39±0,62 мм, завширшки – 3,76±0,38 мм. Їх зазвичай 4, але бувають квітки з 3 та 7 пелюстками (табл. 3).

Тичинки в маточкових квітках редуковані їх від 7 до 9 шт. Густоопушені пиляки за допомогою короткої тичинкової нитки прикріплюються до основи віночка по два на

пелюстку завдовжки 2,11±0,21 мм. Маточка одна завдовжки 1,87±0,22 мм, завтовшки – 0,47±0,02. Зав'язь верхня, куляста, чотири- восьмигнізда. Біля основи зав'язі знаходяться нектарники. Стовпчиків чотири, біля основи вони зростаються, вільні частини їх опушені довгими волосками. Закінчується стовпчик дволопатевою приймочкою. Маточкові квітки мають крупніші та менш зрілі, ніж у тичинкових квіток клиновидні чашолистки. Чашечка і квітконіжка світло зеленого кольору, опушені. Довжина чашолистіків 6,22±0,82 мм, ширина – 6,28±1,16 мм.

Довжина квітконіжки 3,45±0,82 мм, товщина 2,17±0,38 мм. Чашечка залишається після цвітіння і розростається біля основи плоду.

Таблиця 3.
 Біометричні показники репродуктивних органів маточкових і тичинкових рослин хурми кавказької
 Table 3.
 Biometric data of buds of reproductive organs of female and male plants of Oriental persimmon

Репродуктивні органи	Показники		Маточкові (♀)	Тичинкові (♂)
Чашечка	діаметр, мм	$\bar{x} \pm$	14,91±0,47	3,08±0,04
		V(%)	10,07	6,89
Чашолистки	довжина, мм	$\bar{x} \pm$	6,29±0,26	2,24±0,08
		V(%)	13,11	17,52
	ширина, мм	$\bar{x} \pm$	6,28±0,36	1,93±0,08
		V(%)	18,48	18,59
	к-сть, шт	$\bar{x} \pm$	4,0±0,21	3,90±0,10
		V(%)	16,66	11,46
Віночок	довжина, мм	$\bar{x} \pm$	7,22±0,14	7,52±0,11
		V(%)	6,41	6,81
	ширина, мм	$\bar{x} \pm$	4,38±0,14	3,90±0,04
		V(%)	10,29	5,03
Пелюстки	довжина, мм	$\bar{x} \pm$	5,39±0,19	2,52±0,04
		V(%)	11,59	8,45
	ширина, мм	$\bar{x} \pm$	3,76±0,12	2,54±0,03
		V(%)	10,22	5,52
	к-сть, шт	$\bar{x} \pm$	4,45±0,19	3,90±0,10
		V(%)	19,93	11,46
Тичинки	довжина, мм	$\bar{x} \pm$	2,11±0,04*	3,06±0,09
		V(%)	10,29*	22,67
	к-сть, шт	$\bar{x} \pm$	7,95±0,10*	15,15±0,15
		V(%)	6,42	4,42
Маточка	довжина, мм	$\bar{x} \pm$	1,87±0,04	–
		V(%)	11,78	–
	товщина, мм	$\bar{x} \pm$	0,47±0,0	–
		V(%)	5,98	–
Квітконіжка	довжина, мм	$\bar{x} \pm$	3,45±0,26	2,35±0,17
		V(%)	23,96	33,71
	товщина, мм	$\bar{x} \pm$	2,17±0,12	1,29±0,03
		V(%)	17,92	12,49

* – довжина та кількість редукованих тичинок маточкової рослини

Тичинкові квітки дрібні, розташовані групами по 3–5 шт. Віночок, зрілий більш ніж до половини, дзвоникоподібний, кремовий, завдовжки 7,52±0,51 мм, завширшки – 3,90±0,19

мм. Кінці пелюсток відігнуті, червонуваті та ледь опушені, кількість їх від 3 до 6 завдовжки $2,52 \pm 0,21$ мм, завширшки – $2,54 \pm 0,14$ мм. Кількість тичинок у квітці від 14 до 17. Тичинки сірі, на дуже коротких тичинкових нитках, які розташовані у два ряди. Кількість тичинок першого ряду від 7 до 9, завдовжки $3,55 \pm 0,47$ мм, другого ряду – 7–8, завдовжки $2,53 \pm 0,46$ мм. Пиляк розкривається уздовж, біля основи він густо опушений. Тичинки складаються конусом, в центрі якого розташована редукована маточка. Чашечка і квітконіжка світло зеленого кольору, опушені. Довжина чашолистків $2,24 \pm 0,39$ мм, ширина – $1,93 \pm 0,36$ мм. Довжина квітконіжки $2,35 \pm 0,79$ мм, товщина $1,29 \pm 0,16$ мм.

Ступінь варіювання вище згаданих ознак відноситься до низького та середнього рівнів мінливості коефіцієнта варіації. Що ж стосується довжини, то рівень мінливості у маточкових рослин підвищений, а у тичинкових – високий.

Диференціація жіночих та чоловічих квіток хурми інтенсивно відбувається рано навесні, з початком росту пагона. До набухання бруньок і початку росту пагонів в квіткових бруньках виявляються лише первинні горбики чашолистків жіночих та пелюсток чоловічих квіток; останні розташовані групами по 3–5 шт. Закінчується диференціація і розвиток квіток після розвитку пагона із бруньки в процесі його подальшого росту.

Пагони з маточковими квітками, більш розвинуті, утворюються на добре розвинутих, пагони з тичинковими квітками – на менш розвинутих гілках.

Цвітіння хурми кавказької в умовах Лісостепу України відбувається після розпускання листків і припадає на I–II декаду червня, коли квітки практично не пошкоджуються весняними заморозками, які навіть в умовах півночі України не є перешкодою для вирощування хурми (табл. 4). Чоловічі екземпляри хурми кавказької характеризуються тривалішим періодом цвітіння, вступають у фазу цвітіння на 1–2 дні раніше і закінчують її на 2–3 дні пізніше ніж жіночі. Раніше розкриваються квітки верхніх ярусів крони, потім – нижніх. Цвітіння по пагонах йде від основи до верхівки. Квітки зі східного та південно-східного боку дерева розкриваються на 1–2 дні раніше, ніж з північного та західного боку.

Таблиця 4.

Строки та тривалість цвітіння хурми кавказької в умовах Києва (середні дані за 2005–2008 рр)

Table 4.

Terms and duration of Oriental persimmon flowering in Kyiv (average of 2006–2008)

Рослини	Цвітіння		К-сть квіток на 1 погонному метрі, шт	Межі коливання к-сті квіток, шт, min/max
	початок	кінець		
маточкові (♀)	1,06–11,06	9,06–21,06	30,1±3,18	24/38
тичинкові (♂)	29,05–9,06	11,06–24,06	257,7±34,00	157/302

Як видно, кількість квіток у тичинкових рослин набагато більше, ніж у маточкових, крім того, їх кількість залежить від погодних умов, стану дерева. Після цвітіння, за нашими даними, протягом місяця відпадає від 1 до 30% зав'язі, за температури повітря $30\text{--}32\text{ }^{\circ}\text{C}$ цей показник ще вищий.

Плоди хурми кавказької являють собою дрібні, соковиті ягоди округлої форми завдовжки $13,24\text{--}17,70$ мм, завширшки – $11,93\text{--}19,05$ мм, масою $1,70\text{--}4,90$ г (табл. 5). Плоди спочатку зелені, терпкі, потім стають жовтооранжевими, а при повній стиглості синювато-чорними з сизим нальотом. Стигли плоди солодкі і приємні на смак, досягають у жовтні і довго тримаються на деревах після листопаду.

Насіння дрібне, коричневого кольору з маслянистим блиском, плоске, $9,76\text{--}12,21$ мм завдовжки, $5,02\text{--}6,23$ мм завширшки і завтовшки $2,47\text{--}3,69$ мм. Насінневий шов ясно виражений, а рубчик ледь помітний. Зародок – $4,71\text{--}7,02$ мм завдовжки.

Таблиця 5.

Біометричні показники плодів, насіння і зародків хурми кавказької

Table 5.

Biometric data of fruits, seeds and embryo of Oriental persimmon

Показники		Форма № 1			Форма № 2		
		<u>min</u> max	M± m	V%	<u>min</u> max	M± m	V%
Плоди	Висота (мм)	<u>13,24</u> 17,57	15,52±0,29	7,26	<u>15,27</u> 17,70	16,50±0,21	5,0
	Ширина (мм)	<u>11,93</u> 18,0	15,03±0,50	13,02	<u>16,27</u> 19,05	17,65±0,23	5,18
	Маса (г)	<u>1,70</u> 3,90	2,89±0,17	23,71	<u>3,60</u> 4,90	4,30±0,09	8,75
Насіння	К-сть насінин в плоді	<u>1,0</u> 7,0	3,06±0,47	58,66	<u>5,0</u> 8,0	6,60±0,28	16,98
	Висота (мм)	<u>9,76</u> 10,60	10,16±0,07	2,79	<u>10,84</u> 12,21	11,41±0,09	3,32
	Ширина (мм)	<u>5,02</u> 5,89	5,36±0,06	4,52	<u>5,68</u> 6,23	5,95±0,04	2,99
	Товщина (мм)	<u>2,47</u> 3,69	2,85±0,08	11,08	<u>2,54</u> 3,68	3,04±0,06	8,45
	Маса (г)	<u>0,22</u> 0,88	0,39±0,05	49,43	<u>0,67</u> 1,20	0,97±0,04	16,90
Довжина зародку		<u>4,71</u> 6,48	5,62±0,08	8,58	<u>5,22</u> 7,02	6,23±0,09	8,47

Статистична обробка даних показала, що немає великої варіації за показниками величини та маси плодів у 2^x досліджуваних форм хурми. А за кількістю насіння в одному плоді різниця істотна – у форми №1 – 1–7 насінин, а у №2 – 5–8 насінин в одному плоді.

Біохімічний склад. Результати біохімічних аналізів плодів хурми кавказької показали, що вони відзначаються великим вмістом сухих речовин – 29,24 % (для порівняння – у хурми східної цей показник дорівнює 21,6 %). У х. кавказької відмічено більш високий вміст таких компонентів, як білки, попіл, клітковина (її удвічі більше, ніж у х. східної), що ж до жирів, то їх більше у х. східної – 0,55 % (у х. кавказької – 0,31%).

В таблиці 6 наведено результати біохімічного аналізу м'якуша плодів хурми кавказької (за нашими даними) та хурми східної (за даними HUSAK et al.) [1996].

Таблиця 6.

Порівняльний біохімічний склад м'якуша плодів *Diospyros lotus* і *D. kaki*, %

Table 6.

Basic chemical components of fruits *Diospyros lotus* and *D. kaki*, %

Компоненти	<i>Diospyros lotus</i> L.	<i>Diospyros kaki</i> L. (Husak et al., 1996)
Сухі речовини	29,24	21,6
Білки	1,11	0,75
Жири	0,31	0,55
Попіл	0,78	0,52
Клітковина	3,02	1,50
Яблучна кислота	0,21	–

Насіння хурми кавказької містить до 70 % сухих речовин, білків – у 4 рази, жирів – у 6 разів, попелу у 2 рази більше, ніж м'якоть плодів (табл. 7). В той же час у м'якоті, як і в насінні, відмічений помірний вміст яблучної кислоти, яка підвищує поживну цінність плодів.

Таблиця 7.

Біохімічний склад насіння *Diospyros lotus*, г.кг⁻¹

Table 7.

Basic chemical components of *Diospyros lotus* seed, g.kg⁻¹¹

Компоненти	Вміст
Сухі речовини	70,57
Білки	4,81
Жири	1,97
Попіл	1,60
Яблучна кислота	0,35

Аналіз амінокислотного складу м'якуша та насіння плодів (табл. 8) свідчить про високий якісний та кількісний їх склад (особливо насіння). Вміст амінокислот у м'якоті – від 0,1 г.кг⁻¹ (гістидін) до 0,7 г.кг⁻¹ (глутамінова кислота та лейцин). У насінні вміст амінокислот складає 0,9 г.кг⁻¹ (гістидін) до 5,7 г.кг⁻¹ (глутамінова кислота). Насіння відрізняється вмістом есенціальних амінокислот від 1,0 (тирозин) до 2,9 г.кг⁻¹ (лейцин), що підтверджується даними табл. 8.

Таблиця 8.

Вміст амінокислот у м'якуші та насінні плодів *Diospyros lotus*, г.кг⁻¹

Table 8.

Aminoacids content in fruit and seed of *Diospyros lotus*, g.kg⁻¹

Компоненти	М'якуш	Насіння	Компоненти	М'якуш	Насіння
Аланін	0,5	2,0	Аспарагінова кислота	0,6	3,7
Аргінін	0,4	3,7	Фенілаланін	0,5	2,2
Гліцин	0,4	2,2	Пролін	0,4	2,2
Гістидін	0,1	0,9	Серин	0,3	1,7
Ізолейцин	0,4	1,7	Треонін	0,4	2,0
Глутамінова кислота	0,7	5,7	Тірозин	0,3	1,0
Лейцин	0,7	2,9	Валін	0,6	2,4
Лізін	0,5	2,7			

Насіннєве та вегетативне розмноження

Дослідження питань розмноження є необхідним при інтродукції рослин. Ступінь і перспективи практичного використання інтродуцентів значною мірою визначаються їх репродуктивною здатністю та підбором оптимальних способів розмноження, особливо в нових умовах культивування.

Хурма кавказька добре розмножується насінням. За нашими даними насіння хурми має хорошу життєздатність і добре проростає. Передпосівна підготовка вимагає стратифікації протягом 2–2,5 місяців, схожість при цьому сягає 95%. Маємо сіянці хурми кавказької кількох поколінь.

Сіянці хурми кавказької вирізняються сильним ростом. Вони мають крупне листя та досить характерне, майже мутовчасте, ярусне розгалуження. Сіянці вегетують до глибокої осені, внаслідок чого здеревяніння їх сильно запізнюється. Зелені трав'янисті пагони тому нерідко пошкоджуються першими осінніми заморозками.

Однорічні рослини хурми кавказької зазвичай не мають різко вираженого стрижневого кореня. Головний корінь на відстані до 10 см від кореневої шийки розгалужується на багато бокових коренів. Частіше два бокових кореня першого

порядку посилено ростуть і до кінця вегетаційного періоду за товщиною і глибиною залягання в ґрунті не поступаються стрижневому кореню. Особливістю хурми кавказької є розвиток потужної кореневої системи, яка розташовується у верхніх горизонтах ґрунту. В шарі до 35 см зосереджено 85–90% коріння.

Способи вегетативного розмноження хурми кавказької досліджені недостатньо. При щепленні хурми виникають деякі труднощі пов'язані із великим вмістом у пагонах дубильних речовин, – сік на повітрі окислюється, утворюючи плівку між зрізами – від чого компоненти пагано зростаються. Друга причина – не вивчено оптимальні строки і способи щеплення. Багато дослідників, вибираючи строки розмноження хурми, дублюють такі з інших регіонів, що не дає позитивних результатів. Адже в кожній зоні свої кліматичні особливості. За літературними даними [ОМАРОВ..., 1991], думки щодо оптимальних строків проведення щеплення розходяться – в одних умовах кращі результати отримують за весняного щеплення, в інших, навпаки – при літньо–осінньому. В Грузії отримали найкращі результати за осіннього щеплення [САНИКИДЗЕ, 1972]. В Криму щеплення проводять в кінці серпня – на початку вересня. Наступного року – навесні (початок травня), щеплення проводять на сіянцях, які не прижились минулого року [КАЗАС, 1988].

Зазвичай сіянці окулюють на другий рік після посіву насіння. Догляд за підщепами такий самий, як і у інших плодових рослин. Однак треба врахувати, що у хурми із сплячих бруньок упродовж літа утворюється порось, яку в міру з'явлення слід видаляти. За два тижні до окулірування сіянці підчищають.

За нашими даними, в умовах Лісостепу України найкращим строком щеплення є весняне окулірування (в період активного сокоруху), яке припадає на I декаду травня. Приживлення вічок у наших дослідженнях становило 85–95%, а при розмноженні у літньо–осінній період – 5–10%.

Щеплення проводили окуліруванням однією брунькою (вічком). При цьому бруньку вирізали із кусочком кори та деревини і прищеплювали на сіянець. На підщепі робили Т-подібний надріз, а вічко вставляли із так званим щитком, тобто з кусочком деревини та кори. Окулірування і обв'язування необхідно проводити якомога швидше у зв'язку з великим вмістом в соку хурми дубильних речовин, які швидко окислюються на повітрі. Вдало проведене окулірування забезпечило у наших дослідах приживлення вічок через 12–15 днів після його проведення. При літньо–осінньому щепленні сіянці зрізають на шип раною весною, а при весняному – відразу після приживлення заокульованих вічок. Після весняного щеплення до кінця сезону приріст у окулянтів становить 80–90 см.

Оцінка успішності інтродукції

Зимостійкість. Успіх інтродукції хурми кавказької насамперед визначається стійкістю до комплексу несприятливих факторів в осінньо-зимовий період, передусім до низьких температур. Для екзотів, яким є і хурма, рівень зимостійкості зумовлює можливість та перспективність інтродукції. Багаторічні візуальні спостереження свідчать, що рослини хурми кавказької в умовах Лісостепу України є зимостійкими. Молоді однорічні рослини, як правило, більше зазнавали дії несприятливих кліматичних факторів, ніж дорослі особини. В окремі роки з несприятливими погодними умовами взимку репродуктивні рослини підмерзали, а в найсуворіші зими надземна система повністю обмерзала. За 60 років найбільші пошкодження спостерігалися у 1962–1963, 1969–1970, 1978–1979, 1986–1987, 2005–2006 рр.

Після низьких температур взимку 2005–2006 рр. (температура повітря опускалася до позначки $-28-30^{\circ}\text{C}$) надземна частина чоловічих і жіночих екземплярів відмерзла повністю до рівня снігового покриву. Вісімнадцятирічні рослини мали до обмерзання висоту 6,8–7,0 м і штамби діаметром 10–12 см.

Навесні 2006 р. почалося інтенсивне відновлення надземної частини рослин на 35 день від початку вегетаційного періоду утворенням та розпусканням глибокоспячих бруньок, розташованих у нижній частині неушкоджених на висоті 10–12 см штаблів, що знаходилися під снігом. Пагоноутворювальна здатність кавказької хурми виявилася досить високою. За нашими спостереженнями, в процесі регенерації на кінець вегетаційного періоду замість 5 штаблів утворилося 13 пагонів довжиною 2,20 м з діаметром від 1,0 до 2,5 см. Відбулося повне відновлення надземної системи рослин після її вимерзання. Щоправда, у зв'язку з пізнім відростанням і інтенсивним ростом пагони не встигли здерев'яніти, тому в зиму 2006–2007 рр. верхівки рослин дещо підмерзли.

Саме така екобіологічна властивість рослинного організму є досить цінною з точки зору інтродукції, адже стійкими вважаються не тільки ті рослини, що не пошкоджуються, але й ті, які можуть відновлюватись після пошкодження [КЛИМЕНКО, 1999].

Посухостійкість. Одним з показників стійкості рослин у культурі є посухостійкість, яку розглядають як здатність витримувати більш або менш тривалі посухи без значних незворотних порушень життєвих функцій [КЛИМЕНКО, 1999].

Ми оцінювали візуально стан рослин хурми кавказької в умовах інтродукції. В засушливий період спостерігались незначна втрата тургору, а також скручування та часткове пожовтіння окремих листків (2 бали за шкалою М.А. КОХНА, О.М. КУРДЮКА) [1994]. Після закінчення посухи листки знову набули здорового вигляду.

Візуальні спостереження були доповнені даними лабораторних досліджень – в другій декаді липня ми визначали обводненість тканин, водний дефіцит і водоутримуючу здатність листків. Відбору зразків передувала відсутність опадів (не менше 7 днів) і порівняно висока середньодобова температура повітря.

Експериментально встановлено, що у посушливий період в умовах Лісостепу України кількість вологи в листках хурми кавказької становить 68,63%, а реальний водний дефіцит складає 7,65%. Посухостійкішим рослинам, як правило, властива вища оводненість тканин, низький водний дефіцит.

Водоутримуюча здатність (втрата води листками за певний проміжок часу) через дві години була 11,66%, через 4 години – 24,8%. В'янення ізольованих листків хурми з'являлось за втрати 30–35% води. Проте ці пошкодження мали зворотній характер, і листки відновлювали тургор за створення відповідних умов водного насичення. Як бачимо, навіть після 6-годинної експозиції (33%) листки хурми ще залишаються живими. Через 24 години в листках ще залишалось до 21,91% вологи.

Дослідження біоекологічних особливостей хурми кавказької дали нам можливість оцінити успішність її інтродукції в Лісостепу України. Успішність інтродукції оцінювали за методикою М.А. КОХНА та ін. [1994] – визначали акліматизаційне число, яке є сумою показників росту, генеративного розвитку, зимо- і посухостійкості. Для досліджуваного виду акліматизаційне число дорівнює – 80, що відповідає хорошій адаптації хурми кавказької в нових умовах.

Список літератури

- ВЕРНАНДЕР Н.Б. Описание почвенного покрова территории ботанического сада АН УССР. – К., 1946. – 88 с.
- ГРИГОР'ЄВА О.В. Біологічні особливості хурми кавказької (*Diospyros lotus L.*) при інтродукції в Лісостепу України. // Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин і зеленого будівництва. Матер. VI міжн. наукової конференції молодих дослідників. – Кривий Ріг, 2006. – С. 133-135.
- ДЕРЕВЬЯ И КУСТАРНИКИ. Покрытосеменные. – К.: Наук. думка, 1974. – С. 430-432.
- ЗАРЕЦКИЙ А.Я. Японская хурма. – Л.: Издание Всесоюзного ин-та растениеводства, 1934. – 56 с.
- КАЗАС А.Н. Размножение восточной хурмы // Садоводство и виноградарство. – 1988. – № 6. – С. 21-22.
- КЕЗЕЛИ Т.А., ДЖАПАРИДЗЕ Л.И., ТАРАСАШВИЛИ К.М. Динамика витамина С в хурме // Сообщ. АН Груз. ССР – Т. 6, № 4. – Тбилиси, 1945. – С. 284-285.

- КЛИМЕНКО С.В. Біологічні особливості айви довгастої в Лісостепу України // Інтродукція рослин. – 1999. – №2. – С.43-48.
- КОХНО Н.А., КУРДЮК А.М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. – К.: Наук. думка, 1994. – 188 с.
- КУЛИЕВА Х.Г. Материалы к изучению кавказской хурмы // Тр. Института ботаники. – Баку: Изд-во АН Аз ССР, 1964. – Т. 24. – С. 47-56.
- МАМАЕВ С.А. Основные принципы методик исследования древесных растений // Тр. Ин-та экологии растений и животных УНЦ АН СССР. – Свердловск, 1975. – Вып. 94. – С. 3-14.
- МАМАЕВ С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. – М.: Наука, 1972. – 283 с.
- МЕТОДИКА фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М.: ГБС Н СССР, 1975. – 27 с.
- НЕСТЕРЕНКО Г.А. Культура хурмы. – М.: Гос. изд-во с.-х. лит-ры, 1950. – 80 с.
- ОМАРОВ М.Д., ЕРОХИНА А.И. Выращивание саженцев хурмы восточной // Садоводство и виноградарство. – 1991. – № 2. – С. 37-38.
- ПЛОТНИКОВА Л.С. Программа наблюдений за общим и сезонным развитием лиственных древесных растений при их интродукции // Опыт интродукции древесных растений. – М., 1973. – С. 80-86.
- ПОНОМАРЕВ А.Н. Изучение цветения и опыления // Полевая геоботаника. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – Т.2. – С. 7-19.
- РАСТИТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ СССР. Л. – СПб.: Наука, 1985-1993. – Вып. 1.
- САНИКИДЗЕ А.Б. Итоги изучения сроков окулировки восточной хурмы // Субтропические культуры. – Анасеули, 1972. – Т. 121, №5. – С. 120-124.
- СЛАВКИНА Т.И. Материалы к биологии хурмы. – Ташкент: Фан, 1954. – 104 с.
- СОКОЛОВ С.Я. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений // Интродукция растений и зелёное строительство / Тр. Ботан. ин-та. АН СССР. – 1957. – Вып. 5. – С. 9-32.
- ФЛОРА СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР. – 1952. – Т.18. – С. 475-481.
- AYAZ F.A., KADIOGLU A. Nonvolatile Acid Composition During Fruit Development of *Diospyros lotus* L. // Tr. J. of Botany. – 1988. – Vol. 22. – P. 69-72.
- DUKE J.A., AYENSU E.S. Medicinal plants of China. Algonac (Mich.): Reference publ. – 1985. – Vol. 1-2. – 705 p.
- HUSAK, S., TABORSKY, V., VALICEK, V. Tropicke a subtropicke ovoce – pestovani a vyuziti. – Brazda, Praha, 1996. – 125 s.
- TEZUKA M., KUROYANAGI M., YOSHINIRA K., NATORI S. Naphthoquinone derivatives from the *Ebenaceae* // Chem. and Pharm. Bull. (Tokyo). – 1972. – Vol. 20, № 9. – P. 2029-2035.
- YOSHINIRA K., TEZUKA M., NATORI S. Naphthoquinone derivatives from the *Ebenaceae*, Isodiospyrin, bis-isodiospyrin and mamegakinone from *Diospyros lotus* L. and *D. morrisiana* Hance // Chem. and Pharm. Bull. (Tokyo). – 1971. – Vol. 19, № 11. – P. 2308-2313.

Рекомендує до друку
М.Ф. Бойко

Отримано 11.02.2009 р.

Адреса автора:

О. Григор'єва
Національний ботанічний сад
ім. М.М. Гришка
вул. Тимірязєвська, 1
м. Київ, 01014
Україна
e-mail: ogrygorieva@mail.ru

Author's address:

O. Grygorieva
M. M. Grishko National Botanical Gardens
of the National Academic Sciences of Ukraine
1, Timiryazevska Str.,
Kiev 01014
Ukraine
e-mail: ogrygorieva@mail.ru