

9. Муса К.Ш. Природно-климатические факторы влияющие на загрязнение атмосферы г. Жезказган [Электронный ресурс] // [www.rusnauka.com/DN2006/Ecologia/1\\_musa.doc.htm](http://www.rusnauka.com/DN2006/Ecologia/1_musa.doc.htm) (дата обращения 14.04.2016 г.).

10. Станкевич С.А., Титаренко О.В., Харитонов Н.Н., Хлопова В.Н. Картирование загрязненности атмосферы Приднепровского промышленного района диоксидами азота и серы с использованием спутниковых данных // Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine, 2013. – № 3. – С. 106 – 111.

11. Харитонов М.М., Станкевич С.А., Клименко О.С., Хлопова В.М. Визначення стійкості сортів кісточкових рослин до кислотних дощів, обумовлених утворенням аерозолів // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 4. – С. 15 – 19.

Статья поступила в редакцию 23.05.2016 г.

Plugatar Yu.V., Klymenko O.Ye. Impact of wind direction and velocity on pollution level of atmospheric precipitation in the Steppe Crimea // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2016. – № 119. – P. 7 – 13.

The article presents results of chemical impurity content in atmospheric precipitation within Steppe Crimea (vil. Novy Sad, Simferopol district, the Republic of Crimea). Dependence of ions  $SO_4^{2-}$  and  $NO_3$  on surface wind direction and velocity was determined in terms of the research. Sources of chemical impurities and their transfer depending upon wind direction and power are also discussed.

**Key words:** atmospheric precipitation; pollution; wind direction and velocity; Steppe Crimea

## ДЕКОРАТИВНОЕ САДОВОДСТВО

УДК 582.521.11:57.017(477.75)

### ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ХАМЕРОПСА НИЗКОГО (*CHAMAEROPS HUMILIS* L.) В НИКИТСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Александр Павлович Максимов, Юрий Владимирович Пflugатарь,  
Геннадий Юрьевич Спотарь, Владимир Петрович Коба

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр  
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита  
cubric@mail.ru

Описана история интродукции хамеропса низкого (*Chamaerops humilis* L.) в Никитском ботаническом саду и показана распространённость этого вида на Южном берегу Крыма. Приведены данные фенологических наблюдений и количественные биометрические показатели прироста и отмирания листьев в среднем за вегетационный период. Определены причины и факторы, вызывающие нерегулярность цветения и плодоношения данного вида – это действие экстремально низких отрицательных температур в зимний период, определены их пороговые значения. Разработаны рекомендации по агротехнике культивирования этого вида в условиях Южного берега Крыма.

**Ключевые слова:** *Chamaerops humilis* L.; описание; распространённость; фенология; цветение; плодоношение; культивирование; Южный берег Крыма.

### Введение

Использование пальм в озеленении Южного берега Крыма (ЮБК) является весьма актуальным. Их экзотический облик значительно повышает декоративную и эстетическую ценность зелёных насаждений курорта. При соответствии биологии вида конкретным условиям его произрастания в полной мере проявляются все ростовые

возможности того или иного экзотического растения. Выявление причин и факторов, влияющих на успешный рост и нормальное развитие хамеропса низкого (*Chamaerops humilis* L.), имеет научную новизну и практическую ценность регионального значения. Этот вид прошёл свой более чем 200-летний путь интродукционного испытания в арборетуме Никитского ботанического сада (НБС) и зарекомендовал себя достаточно перспективным. Однако проведённое нами обследование зелёных насаждений ЮБК и 30-летний период наблюдений за опытными растениями этого вида показал, что основной причиной гибели отдельных экземпляров являлось несоответствие условий произрастания их биологической требовательности. Главным и одновременно единственным лимитирующим фактором, ограничивающим распространение этого вида на ЮБК, является его пониженная зимостойкость. На основании анализа всех факторов среды, оказывающих то или иное воздействие на растения, нами разработаны рекомендации по агротехнике успешного культивирования хамеропса низкого в условиях ЮБК. Второй, не менее актуальной задачей было изучение биологии и репродуктивных возможностей этого вида в условиях интродукции. Исследования по цветению, опыляемости цветков, плодоношению и качеству семян позволят достаточно регулярно получать семена и выращивать растения для реализации из семян местной репродукции. Решение этих вопросов актуально, имеет научную новизну и практическую ценность. Более широкое внедрение хамеропса низкого в озеленении ЮБК с учетом соблюдения соответствия условий мест произрастания биологической требовательности вида, позволит представить его в более декоративном и величественном состоянии. Разработанные приёмы ландшафтной архитектуры использования этого вида в озеленении позволят повысить декоративную ценность и усилить в целом эстетический облик зелёных насаждений ЮБК.

#### Объекты и методы исследования

Объектами наших исследований явились коллекционные растения хамеропса низкого в Приморском парке арборетума НБС: на куртине 148 – 12 экз. 1914 г. посадки, образовавших порослевые группы с 1974 г.; на куртине 149 – 10 экз. 1914 г. посадки, образовавших стволики после многочисленных обмерзаний в 1974 г.; на куртине 149 – 1 экз. 1908г. посадки, образовавший порослевую группу с 1954 г. А так же экземпляры в Нижнем парке (куртина 107) интродукции 1984 г. Кроме этого наблюдения велись за всем количеством выявленных растений этого вида на ЮБК.

Целью настоящей работы являлось следующее: 1. Выявить причины гибели некоторых растений хамеропса низкого на ЮБК путем сравнительного анализа климатических данных родины и районов интродукции и разработать рекомендации по его успешному культивированию. 2. Изучить особенности его роста и развития в условиях ЮБК и выявить причины, отрицательно влияющие на вегетативную и генеративную сферы растения. 3. Изучить семенную продуктивность растения, определить количество и качество собранных семян, реальную и потенциальную их продуктивность.

Методы исследования: сравнительно-аналитические с использованием климатодиаграмм, построенных по методике Н. Walter und Н. Lieth; визуальные фенологические наблюдения по общепринятым методикам; наблюдения за повреждениями от морозов в суровые зимы с использованием разработанной нами 6-бальной шкалы обмерзания применительно к пальмам, где: 0 – повреждения отсутствуют; 1 – повреждены кончики листовых сегментов; 2 – повреждена половина листовой пластинки; 3 – листовая пластинка повреждена до места расхождения сегментов (рахиса); 4 – повреждена вся листовая пластинка и часть черешка; 5 – повреждены все листья кроны, но корни и образовательные ткани переннующей и

спящих почек сохраняются и растение восстанавливается; б –повреждены все жизненно важные органы и растение погибает [2].

Для построения климатограмм на границе естественного ареала произрастания хамеропса низкого в юго-западной Европе и северо-западной Африке выбраны места с наиболее суровыми климатическими условиями, а так же районы его интродукции на Черноморском побережье России. Климатограммы построены по методике Н. Walter und Н. Lieth с дополнениями (рис.1). Они наглядно показывают разницу климатов, которая даёт возможность разработать агротехнику культивирования хамеропса низкого в тех или иных районах интродукции [3, 8].

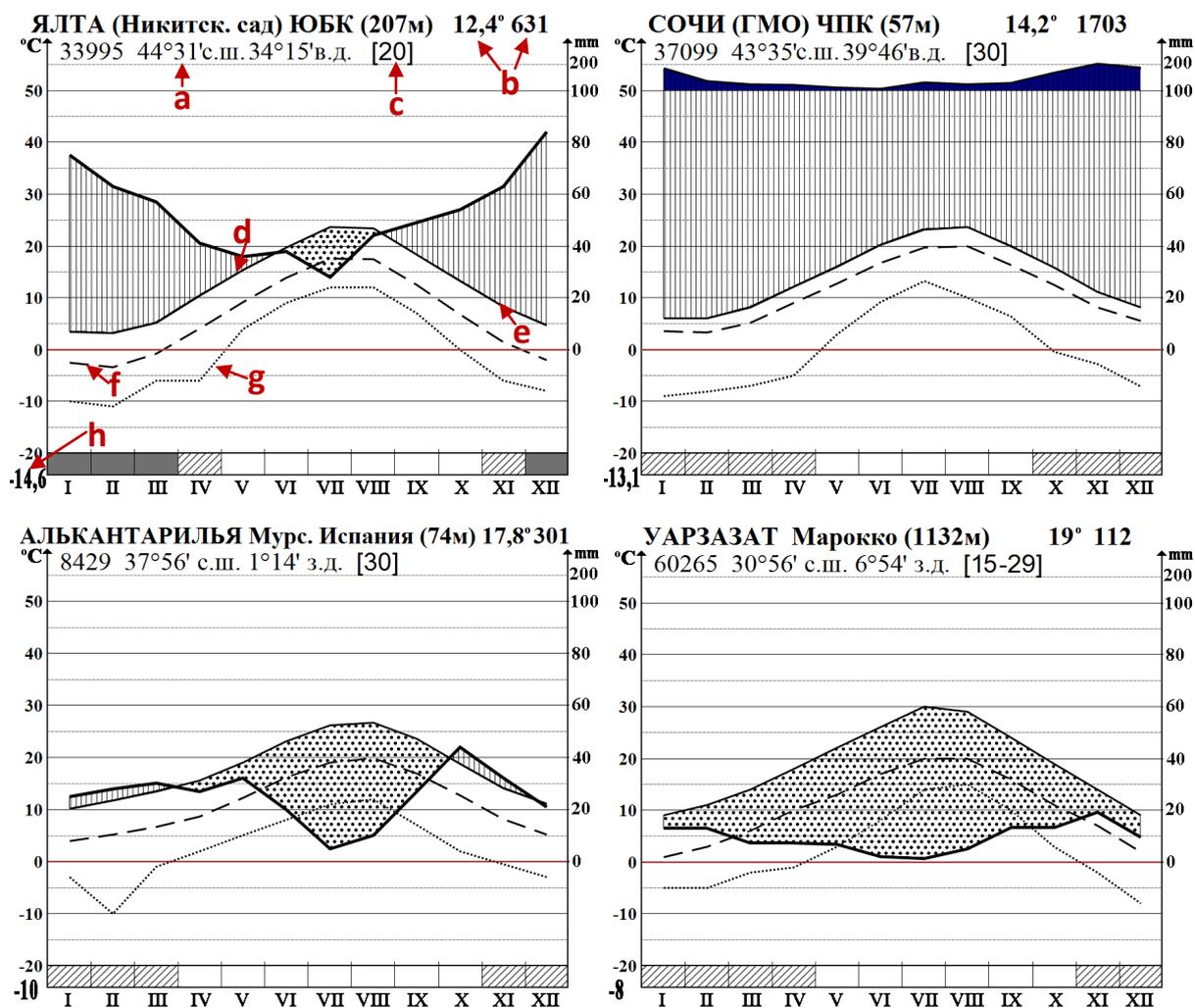


Рис. 1 Климатограммы районов интродукции на Черноморском побережье России и в районах естественного ареала в западном средиземноморье с наиболее суровыми условиями [5, 19]

Условные обозначения, объясняющие климатограммы, следующие: **а** – населенный пункт, высота наблюдений над уровнем моря (в скобках), во второй строке индекс метеопункта и его координаты; **б** – средняя годовая температура (°С) и среднее годовое количество осадков (мм); **с** – период наблюдения [в квадратных скобках] (первое число – за температурой, второе – за осадками), лет; **д** – кривая среднемесячного количества осадков (толстая линия); **е** – кривая среднемесячной температуры (тонкая линия); **ф** – кривая среднего минимума температуры (штриховая линия); **г** – кривая абсолютного минимума температуры (пунктирная линия); **h** – абсолютный минимум температуры за время наблюдений (для пунктов Черноморского побережья – с начала 20-го века), °С.

Кривые температур и осадков находятся в соотношении друг к другу, а именно 10°C соответствуют 20-ти мм осадков. Если кривая осадков находится ниже кривой среднемесячной температуры, поле между ними запунктировано (сухой период). Если кривая осадков выше – поле заштриховано (влажный период). Осадки выше 100 мм представлены в соотношении 1:10 и зачернены. Неблагоприятные холодные времена года обозначены на абсциссе для каждого месяца полями: закрашенными, если средний минимум месяца ниже 0°C; заштрихованными, если абсолютный минимум ниже 0°C.

Зимой при экстремальных для хамеропса низких отрицательных температурах в период вегетационного покоя наблюдали визуально за повреждениями от морозов. Биометрические исследования заключались в подсчёте баланса образовавшихся и отмерших листьев кроны, количества и длины сформировавшихся цветоносов, количества и качества собранных семян, реальной продуктивности (в процентах от потенциальной продуктивности соцветия, то есть от общего количества заложенных в соцветии семязачатков).

### Результаты и обсуждение

Хамеропс низкий – кустовидная пальма, сильно ветвящаяся от основания и достигающая высоты 2 – 3 м. При благоприятных условиях произрастания может достигать и 7 – 9 м. Черешки шиповатые, листья веерные, зелёного, серо-зелёного и серебристо-зелёного, иногда даже пепельного цвета, жесткие, покрытые легко опадающими серыми волосками. Листовая пластинка вместе с черешком от 1 до 2 м длиной (рис. 2). Цветки обоеполые, зеленовато-желтые, собранные в метельчатые соцветия в пазухах листьев. Соцветие 20 – 25 см длиной, ветвистое; початки до 25 – 40 см длиной. Плод с мясистым грубоволокнистым околоплодником, напоминающим уменьшенную копию плода кокосовой пальмы. Семя – округлый или продолговатый орешек, красновато – жёлтого цвета.



Рис. 2 Общий вид растения и лист с черешком хамеропса низкого [4]

Молекулярно-филогенетические исследования показывают, что самыми близкими родственниками являются *Guihaia* J.Dransf., S.K.Lee & F.N.Wei; *Trachycarpus* H.Wendl.; *Rhapidophyllum* H.Wendl. & Drude; *Maxburretia* Furtado; and *Rhapis* L.f. ex Aiton [9].

Хамеропс является единственной пальмой, родиной которой считается Европа. Существующее распространение *C. humilis* ограничивается Западным

Средиземноморьем [7, 10, 17]: юго-западной Европой и северо-западной Африкой (рис. 3). В Европе он произрастает на юге Португалии, юге и востоке Испании (рис. 4), юго-востоке Франции и западе Италии. Его ареал дальше всех пальм заходит на север (43°с.ш., Франция). Вид также встречается на большинстве крупных островов Западного Средиземноморья (рис. 5), кроме о. Корсика. В Африке он более широко распространен в Марокко (рис. 6, 7), а также произрастает на севере Алжира и Туниса. В Ливии он, очевидно, вымер. В Марокко были отмечены 2 разновидности: форма с зелеными листьями на севере (*var. humilis*) и форма с серовато-голубыми листьями на юге (*var. argentea* Andre), которая часто находится на больших высотах до 2000 м н.у.м. [14] (на рис. 3 выделена синими прямоугольниками).

Древнейшие окаменелости хамеропса обнаружены в эоцене (56-34 млн. лет назад) в Германии, так же окаменелости обнаружены во Франции, Болгарии, Польше, Молдавии и Румынии, на о. Сардиния, Греции, Испании. Насколько известно, ископаемые находки хамеропса в северной Африке не обнаружены [12].

Популяция хамеропса терпима к повреждениям: может восстановиться после жесткой вырубке леса, пожара или выпаса скота. На юго-востоке Испании заселяет прибрежные засушливые зоны с осадками менее 300 мм в год, но также растет на влажных, атлантических склонах региона, где количество осадков может составить более 2000 мм в год.

Хамеропс не имеет очевидных предпочтений относительно типа почвы или субстрата, так как он в равной степени занимает песчаные участки, каменистые базальтовые, гранитные или известняковые склоны (см. рис. 4, 5), а так же богатые почвы [15].

Для сравнительного анализа климатических условий произрастания (см. рис. 1)

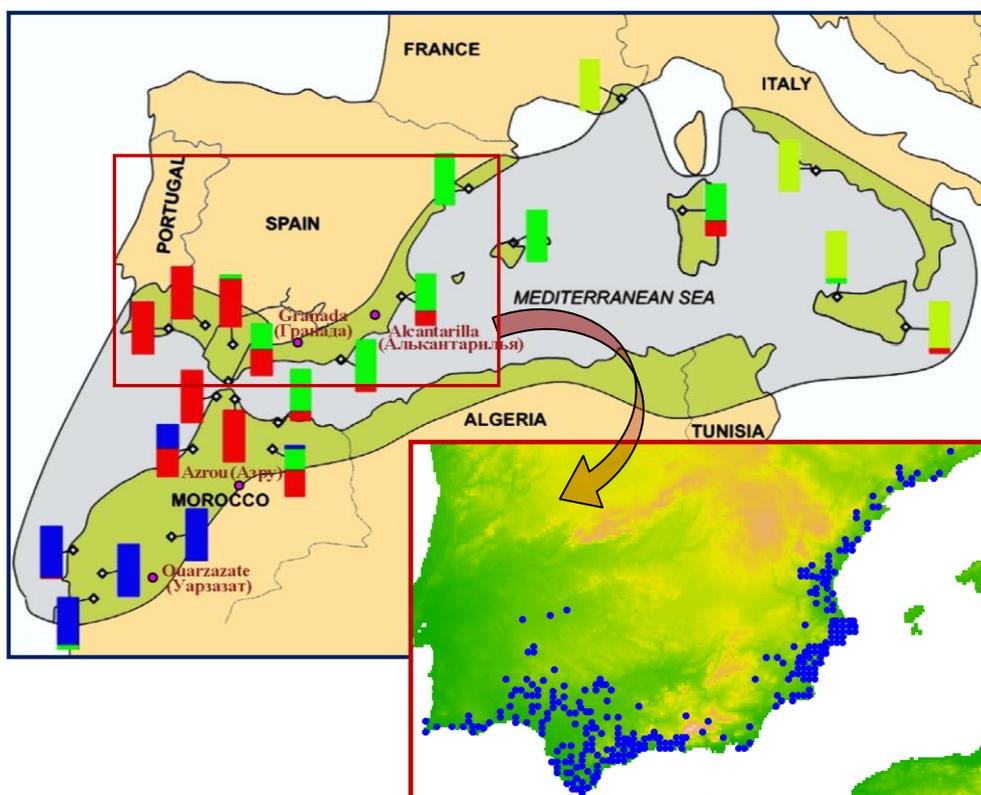


Рис. 3 Существующий ареал распространения хамеропса низкого с указанием генетического разнообразия популяций (окрашенные прямоугольники) [12] и расположение популяций на Пиренейском полуострове [11]



Рис. 4 Популяция хамеропса низкого на склонах гор в засушливом районе Мурсия, Испания



Рис. 5 Отдельное растение возле пляжа на известковых каменистых почвах Сан-Вито-Ло-Капо, Сицилия [18]

были выбраны пункты средиземноморья, которые располагаются ближе к границе ареала естественного распространения хамеропса с наиболее суровыми условиями: наименьшими абсолютными минимумами температур и количеством осадков. Уарзазат выбран как пункт, расположенный в районе популяции var. argentea Andre (см. рис. 3).



Рис. 6 *Chamaerops humilis* var. *argentea* Andre в Атласских горах 60 км южнее Марракеша (виден пик Джебель Тубкаль), Марокко [16]



Рис. 7 *Chamaerops humilis* var. *argentea* Andre в Тизи-н-Тест, Марокко [16]

В Алькантарильи, расположенной на юго-востоке Испании, в провинции Мурсия, климат определяется как аридный средиземноморский. Уарзазат расположен на юге Марокко с восточной стороны гор Атлас, где осадков выпадает значительно меньше, чем на северо-западных наветренных склонах гор, и климат характеризуется как аридный (112 мм в год). Таким образом, хамеропс довольно терпим к отсутствию осадков, в особенности var. *argentea* Andre. Количество осадков на Черноморском побережье России значительно выше, чем в выбранных пунктах Средиземноморья.

Температурные показатели в Уарзазат и Алькантарильи превышают показатели

Ялты (НБС) и Сочи, соответственно – среднегодовые температуры: 19°C, 17,8°C в сравнении с 12,4°C, 14,2°C; средние минимумы температур за наиболее холодные месяцы: 1°C и 3,9°C в сравнении с –3,4°C и 3,3°C; абсолютный минимум –8°C и –10°C в сравнении с –14,6°C и –13,1°C. В других пунктах, которые лежат на границе ареала (см. рис. 2), абсолютный минимум составляет: Азру (северное Марокко) –7°C; Гранада (южная Испания) –11°C. Таким образом, абсолютный минимум температур, который может претерпеть хамеропс, не потеряв конкурентоспособности в природных условиях с другими видами, –10 –11°C.

Граница ареала распространения в западном средиземноморье проходит в основном по 9-ой зоне морозостойкости, редко пересекая 8-ую зону USDA. Потенциальный диапазон посадки рекомендуется от 8b до 11 зоны морозостойкости [13]. Т.е. до усредненной ежегодной минимальной температуры –9,4°C, что соответствует условиям НБС. Растение способно пережить температуру до –12,2 °C [13].

Хамеропс может переносить также максимальные температуры: Уарзаат +50°C (*var. argentea* Andre), Азру +42°C, Алькоантарилья +44°C, Гранада +40°C.

Впервые хамеропс низкий был интродуцирован в НБС Х.Х. Стевенем в 1814 г. из оранжереи ботанического сада князей Разумовских в Горенках. По свидетельству Х.Х.Стевена с 1812 по 1827 г. суровых зим не было и он рекомендовал его для широкой культуры на ЮБК. Но уже второй директор НБС Н.А. Гартвис впервые отметил повреждения хамеропса низкого после экстремально суровых зим. В дальнейшем исследователи НБС дали более осторожный прогноз по возможности культивирования этого вида на ЮБК по единственному (первому) экземпляру хамеропса низкого. Далее С.Г. Сааков отмечает, что этот экземпляр погиб по неизвестным причинам. Год гибели и возраст этого растения им указаны не были. Повторно хамеропс низкий был интродуцирован в Никитской ботанический сад почти через 100 лет, но сведений, откуда были получены семена, не сохранилось [6, 7]. Большая часть полученных растений была высажена в Приморском парке арборетума НБС на куртинах 148, 149 и 154, а небольшая часть оставлена в оранжерее НБС № 2 для сохранения вида в случае гибели растений, высаженных в открытом грунте. При создании пальмария Нижнего парка арборетума НБС (куртина 107) в 1984 г. были высажены четыре 5-летних саженца хамеропса низкого, интродуцированных из Сочи. К началу 2000 годов на ЮБК многие хозяева стали высаживать на своих территориях кроме привычных плодовых, также и экзотические растения, в т. ч. пальмы. В 2003 г. было проведено повторное обследование парков ЮБК, где были обнаружены растения этого вида в значительно большем количестве.

В Приморском парке арборетума НБС вековые растения хамеропса низкого не достигают в высоту (листья кроны) более 1,5 м. Количество листьев кроны, в среднем, колеблется от 150 до 680. Ежегодно образуется 100 – 300 новых листьев, но если листья прошлых лет не обмёрзли в суровую зиму, то естественное отмирание нижних (более старых) листьев происходит постепенно и процесс удлинения стволиков идет пропорционально увеличению количества листьев на растении. Этот процесс в условиях естественного ареала достигает определённой константы и стабилизируется на габитуальных характеристиках и определённом количестве листьев в зависимости от индивидуального состояния конкретного растения, которое зависит не только от эдафо-климатических факторов, но и от генетической наследственности особи. Однако в условиях интродукции, как например на ЮБК, из-за периодических обмерзаний в суровые зимы не только листьев, но и стволиков, происходит возобновление надземной части растения за счёт спящих почек, что является уникальной особенностью в семействе арековых (*Arecaceae* С.Н. SCHULTZ). На рис. 8 приведены наибольший

экземпляр хамеропса низкого var. *argentea* с высотой ствола 1,6 м (Приморский парк НБС) и хамеропс низкий в дендрарии г. Сочи, где обмерзания стволиков более редки, поэтому высота хамеропса достигает 5 м.

На ЮБК все экземпляры хамеропса низкого, обнаруженные в наиболее тёплой зоне Крыма (Мисхор – Алупка – Симеиз), практически не страдали от суровых зим, которые случались, как правило, 1 раз в течение 10 – 15 лет. Следует отметить, что суровые зимы на ЮБК случаются не с какой-то периодичностью, а наоборот, являются совершенно случайно, иногда следуют год за годом подряд, иногда долгое время не появляются. Но факт обмерзания хамеропса низкого из-за воздействия экстремальных отрицательных температур в суровые зимы даёт возможность определить пороговые отрицательные температуры и их продолжительность во времени, которые будут служить основанием для разработки самых прогрессивных, рациональных и эффективных приёмов агротехники его культивирования.

На ЮБК хамеропс выносит понижения температуры до  $-10$ ,  $-12^{\circ}\text{C}$  [6, 7, 4], хотя при  $-12^{\circ}\text{C}$  его листья сильно страдают; при  $-13^{\circ}\text{C}$  растения отмерзают до корня; при  $-14^{\circ}\text{C}$  в 1928/29 г. экземпляры этой пальмы сильно пострадали и в течение четырех лет не цвели; в 1933 г. цвели лишь некоторые растения; в 1934 г. зацвело большинство имеющихся в Никитском саду экземпляров [7].

В зиму 1949/50 г. в арборетуме Никитского ботанического сада у всех растений (24 экземпляра) отмерзла вся корона и стволы. При этом абсолютный минимум температуры воздуха достигал  $-13,5^{\circ}\text{C}$ , количество морозных дней за этот период было 35. Но в мае все экземпляры обильно начали развивать листья от корневой шейки [7].

На рис. 9 (вверху) приведен хамеропс низкий в Приморском парке НБС под снежным покровом зимой 1984–1985г.г., после которой погибли практически все



Рис. 8 Хамеропс низкий в Приморском парке НБС, лучший экземпляр, var. *argentea* Andre (слева) и в Дендрарии г.Сочи (справа) [1]

листья и некоторые стволы – 5 баллов по шкале обмерзания. Температура опускалась до  $-12,3^{\circ}\text{C}$  (3 дня ниже  $-10^{\circ}\text{C}$ , 63 дня ниже  $0^{\circ}\text{C}$ , в т.ч. в марте 15 дней). В суровую зиму 2005 – 2006 г.г. картина повреждений повторилась, когда морозы достигли  $-12,4^{\circ}\text{C}$ .

На рис. 9 (внизу) хамеропс после зимнего периода 2015-2016г.г., когда морозы достигли  $-7,9^{\circ}\text{C}$  (5 дней ниже  $-7^{\circ}\text{C}$ , 24 дня ниже  $0^{\circ}\text{C}$ ), заметно обмерзание кончиков листовых сегментов – 1 – 2 бала по шкале обмерзания.

Таким образом, пороговыми отрицательными температурами в условиях ЮБК для хамеропса низкого без укрытия можно считать следующие: от  $-10^{\circ}\text{C}$  частичная гибель листьев;  $-12^{\circ}\text{C}$  – гибель всех листьев;  $-13^{\circ}\text{C}$ – $-14^{\circ}\text{C}$  гибель стволиков до корня, с последующим восстановлением растения; температура ниже  $-14^{\circ}\text{C}$  может стать губительной для растения.

На ЮБК растения этого вида встречаются крайне редко. К сожалению, этот факт неприятия великолепного вида пальмы экстраполируется на весь ЮБК из-за того, что не всегда и не везде он является зимостойким. В наиболее тёплых районах ЮБК хамеропс низкий практически не повреждается в суровые зимы. Но в крайних его пределах возможно не только обмерзание растений до корневой шейки, но и их гибель. Поэтому при создании специализированных участков (юккарии, пальмари, агавари и пр.) хамеропс низкий необходимо высаживать в наиболее тёплых и защищённых от холодных ветров северных румбов и ориентированных по склону к югу участках территории. Культивирование этого вида пальмы на ЮБК возможно под защитой растений зданиями и высокими подпорными сооружениями.

В случае полного обмерзания надземной части пальмы, возможность её восстановления не вызывает никаких сомнений. Однако в отличие от трахикарпуса хамеропс низкий после обмерзаний надземной части растения в суровые зимы не цветёт и не плодоносит до восстановления стволиков и полноценных крон листьев. Его необходимо высаживать в условиях интродукции не только на спланированных горизонтальных участках с достаточным увлажнением или с обеспечением обильного полива в вегетационный период, но и на склонах южных экспозиций под защитой зданий и сооружений от морозных ветров северных румбов. Кроме этого для посадки растений не обязательно нужно избавляться от щебенистой фракции в почве, потому что на родине они успешно растут на карбонатных и сильнохрящеватых почвах. А при обеспечении достаточного полива хамеропс низкий будет расти достаточно быстро и не страдать от хлороза. На ЮБК лучшее соотношение почвенных ингредиентов для этого вида следующее: 2 части чернозёма, 2 части речного песка, 1 часть торфа и 1 часть перепревшего навоза. Это даст возможность растению сформировать полноценные крупные надземные стволы с мощными кронами листьев, образовывать ежегодно полноценные репродуктивные органы и производить достаточное количество всхожих семян для массового выращивания в питомниках с целью широкого внедрения хамеропса низкого в озеленение ЮБК.

Данные многолетних фенологических наблюдений показывают, что начало ростовых процессов после зимнего периода вынужденного покоя происходит 17 – 26 марта и продолжается до 29 ноября – 19 декабря. В глубокий покой этот вид не впадает.



**Рис. 9** Динамика роста хамеропса низкого в Приморском парке НБС:  
зима 1985г. (вверху) и весна 2016г. (внизу)

Период вегетации у хамеропса низкого ограничивается действием отрицательных температур как в осенне-зимний, так и в ранневесенний период и составляет в среднем 258 – 269 дня. Образование цветоносов из пазушных черешков листьев центрального пучка начинается от 12 мая до 11 июня. Как правило, после этих дат через 3 – 5 дней из стрелки основного соцветия дифференцируются короткие стрелки элементарных соцветий. Через 1 – 3 дня после дифференциации элементарных

соцветий от основного, на них начинают появляться цветки. Цветение достигает своего апогея 08 – 20 июня и продолжается до 20 июня – 11 июля. Общая продолжительность цветения хамеропса низкого составляет в среднем около 2-х недель, но в различные годы колеблется в пределах 3 – 7 дней в сторону его уменьшения или увеличения. Однако сроки цветения по многолетним данным значительно растянуты во времени и колеблются от 21 мая до 20 июня, что составляет почти месячную его продолжительность. Завязывание семян в процессе цветения происходит в течение 1 – 3 дней после образования цветка. Очередность опыления цветков насекомыми зависит от времени их образования и сдвигается, как правило, на 1 – 3 дня от даты готовности к опылению. Опылённые или неопылённые цветки основного и элементарных соцветий начинают опадать через 2 – 4 дня после их образования. В процентном отношении этот отпад составляет от 25 до 32% от общего количества образовавшихся семязачатков в соцветии. Опадение завязавшихся плодов начинается от времени их завязывания до недельного возраста и составляет от 11 до 19%. Суммарный отпад отбракованных растением цветков и отторжение части плодов составляет от 36 до 51%. Общее количество семязачатков на одном соцветии подсчитывалось в течение всех лет наблюдений и составляет от 136 до 489. В итоге на одном основном и нескольких коротких элементарных соцветиях в количестве 5 – 9 шт. мы получаем от 49 до 249 плодов. Реальная продуктивность соцветия составила от 87 до 240 плодов. То есть последующий отпад плодов в процессе их созревания по различным причинам составляет от 9,6 до 12%. Созревание этих, оставшихся на основном и элементарных соцветиях завязавшихся семян происходит, как правило, до конца периода вегетации хамеропса низкого. Коэффициент продуктивности, представляющий собой отношение показателей реальной семенной продуктивности к потенциальной, выраженный в процентах, составляет у хамеропса низкого от 49 до 64%. К концу этого периода семена полностью вызревают в условиях ЮБК. Качество собираемых ежегодно семян в Приморском парке арборетума НБС определялось методом флотации и составляло 92% жизнеспособных и 8% нежизнеспособных семян от общего их количества. Размеры плодов и семян хамеропса низкого, собранные с опытных растений в НБС не отличаются по габитуальным характеристикам с описанными в условиях естественного ареала. Это может быть объяснимо как индивидуальными наследственными особенностями данных экземпляров, благоприятными почвенно-климатическими факторами района интродукции и высоким уровнем агротехники их содержания. Дальнейшее внедрение хамеропса низкого в озеленение ЮБК при соответствии условий произрастания биологической требовательности вида, позволит получить достоверные ответы на эти вопросы.

Таким образом хамеропс низкий считается одной из наиболее выносливых пальм для выращивания на Южном берегу Крыма и Черноморском побережье Кавказа, который способен без укрытия выдерживать суровые зимы без существенных повреждений до  $-10$  –  $-12^{\circ}\text{C}$ ; переносит супесчаные слабозасоленные и известковые [4], песчаные и каменистые почвы; как засухоустойчив, так и толерантен к обильным осадкам до 2000 мм в год, а так же устойчив к ветру, выдерживает близость моря.

### Выводы

Хамеропс низкий является вполне перспективным видом для озеленения ЮБК, но только для наиболее защищённых от холодных северных ветров местоположений под защитой зданий и сооружений из-за слабой зимостойкости, которая является единственным недостатком этого вида в условиях интродукции не только на ЮБК, но и на ЧПК. Анализ климатодиаграмм территорий естественного ареала в сравнении с климатодиаграммами районов интродукции показал, что хамеропс низкий на родине

«уходит» в зиму в более засушливых условиях, чем на ЮБК и ЧПК. Более вязкие межклетники с минимальным количеством воды, характерные для засушливых периодов, обеспечивают повышенную морозостойкость растений и образование крупных кристаллов льда, разрывающих клеточные оболочки менее вероятно. На ЮБК, а тем более на ЧПК осенний, зимний и весенний периоды характеризуются избыточным увлажнением и растения «уходят» в зиму насыщенными влагой с переполненными водой межклетниками. Такие растения характеризуются пониженной морозостойкостью, потому что в подобных условиях даже при средних морозах в межклетниках образуются крупные кристаллы льда, которые разрывают клеточные оболочки и ведут к гибели клеточных структур. Обеспечение сухой подготовки почвы к зиме – главная задача для обеспечения более высокой морозостойкости хамеропса низкого в условиях интродукции. Технически это может быть выполнено различными способами. Нетребовательность этого вида к влажности и богатству почв, а также и к её хрящеватости являются положительными качествами, поэтому на ЮБК лучшее соотношение почвенных ингредиентов для этого вида следующее: 2 части чернозёма, 2 части речного песка, 1 часть торфа и 1 часть перепревшего навоза. При этом хрящеватость почвы способствует лучшему дренажу дождевых вод при проведении защитных агротехнических мероприятиях по осенне-зимне-весеннему осушению почв. Высаживать растения рекомендуется на пологих склонах южных экспозиций или на выровненных участках, где могут быть применены системы поверхностного и внутрикорневого полива. Мульчирование «приствольных» кругов слоем опилок из листопадных лиственных пород толщиной 15 – 20 см приводит к более эффективному использованию поливочной воды в вегетационный период у хамеропса низкого. Вегетационный период субаридных районов ЮБК и ЧПК вполне достаточен по времени, по данным фенологических наблюдений, для прохождения всех стадий роста и развития растений. Качество семян хамеропса низкого в НБС очень высокое и составляет от 91 до 96% от общего количества отобранных методом флотации семян. Однако самосева этого вида в исследуемых районах обнаружено не было. Возможность культивирования хамеропса низкого без укрытия на период экстремальных отрицательных температур на ЮБК возможна от Фороса на юго-западе до Алушты на северо-востоке, а на ЧПК от Адлера на юго-востоке до Туапсе на северо-западе. В данных районах хамеропс низкий может быть использован в озеленении только в ограниченном количестве в наиболее теплых, защищённых от холодных ветров местоположениях.

#### Список литературы

1. *Егошин А.* Пальмы Сочи 2009. – <http://www.priroda.su/item/2098>
2. *Максимов А.П., Важов В.И., Антюфеев В.В.* Морозостойкость пальм на Южном берегу Крыма // Труды Гос. Никитского ботан. сада. Ялта – 1988. – Т. 106. – С. 63 – 75.
3. *Максимов А.П.* Результаты интродукции пальм (*Arecaceae* С.Н. Schultz) на Южном берегу Крыма // Гос. Никитский ботанический сад. Ялта – 1989. – С. 24  
Депонирована в ВИНТИ 17.07.1989 г. № 4735 – В – 89.
4. *Одынец А.П.* Дендрология для садовника: Учеб. пособие для сред. сел. проф.-техн. училищ. 2-е изд., исправ. и доп. – М.: Высш. школа – 1982. – 159 с.
5. *Прудок А.И., Адаменко Т.И.* Агроклиматический справочник по Автономной республике Крым (1986-2005 г.г.). – Симферополь: ЦГМ в АРК, 2011. – 341 с.
6. *Сааков С.Г.* Итоги интродукции пальм на территории СССР // Труды Ботан. института АН СССР. Л. – 1952. – Сер. 6. Вып. 2. – С. 16 – 75.
7. *Сааков С.Г.* Пальмы и их культура в СССР. – М. – Л., 1954. – 320 с.

8. Сааков С.Г., Шипчинский Н.В., Пилипенко Ф.С., Palmae Juss. – Пальмы. – В кн.: Деревья и кустарники СССР (под редакцией С.Я. Соколова). – М. – Л., 1951. – Т. 2. – С. 56 – 85.
9. Baker W.J., Savolainen V., Asmussen-Lange C.B., Chase M.W., Dransfield J., Forest F., Harley M.M., Uh N.W., Wilkinson M. Complete generic-level phylogenetic analyses of palms (Arecaceae) with comparisons of supertree and supermatrix approaches // Syst Biol – 2009. – 58. – P. 240–256.
10. Beginot A. Die Verbreitung der *Chamaerops humilis* L. (Lebend and fossil). – Karte 51. – In: Hanning E., Winkler H. – Die Pflanzenareale. Jena. – Bd. 4. – H. 6. – 1938. – H. 63 – 68.
11. Ferrer-Castán D. Obtaining macroclimate data with R to model species' distributions, Ecología Espacial y Macroecología. – 2013. – <https://ecologicaconciencia.wordpress.com/tag/puntos-aleatorios>.
12. García-Castaño J. L., Terrab A., Ortiz M.A., Stuessy T.F., Talavera S. Patterns of phylogeography and vicariance of *Chamaerops humilis* L. (Palmae) // Turkish Journal of Botany – 2014. – 38. – P. 1132-1146. – <http://journals.tubitak.gov.tr/botany>.
13. Gilman E. F. *Chamaerops humilis* European Fan Palm // series of the Environmental Horticulture Department, UF/IFAS Extension. – 1999. – FPS123. – C. 1-2 – <http://edis.ifas.ufl.edu>.
14. Govaerts R., Dransfield J. World Checklist of Palms. The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew Publishing. – London, UK – 2005.
15. Herrera J. On the reproductive biology of the Dwarf Palm, *Chamaerops humilis* in southern Spain // Principes – 1989. – 33 (1) – C. 27-32.
16. Macer N. Expeditions Morocco, October 2006. Pan-global Plants – <http://www.panglobalplants.com/2006/11/10/morocco-october-2006>.
17. Medail F., Quezel P. Signification climatique et phytoecologique de la redécouverte en France méditerranéenne de *Chamaerops humilis* L. (Palmae) // Comptes rendus de l'Académie des sciences (Paris) – 1996. – Sciences de la vie 319: 139–45.
18. Porcelli A. Hunting for *Chamaerops*. Palm & Cycad Societies of Florida, Inc. 1998-2006 – <http://irieonline.com/websites/plantapalm/vpe/virtualtours/sicily/chamaerops.htm>.
19. Weatherbase. 1999-2016. – <http://www.weatherbase.com>.

Статья поступила в редакцию 28.04.2016 г.

**Maksimov A.P., Plugatar Yu.V., Spotar G.Yu., Koba V.P. Growth and development characteristics of *Chamaerops Humilis* L. in Nikita Botanical Gardens // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2016. – № 119. – P. 13 – 25.**

History of *Chamaerops humilis* L. introduction in Nikita botanical gardens and its abundance along South Coast of the Crimea were revealed in terms of the research. The article covers data of phenological observations and average quantitative biometrical parameters of leaves growth and fading during vegetative period. Reasons and factors of irregular blooming and fruiting were determined as well: influence of extremely low temperature points during winter season; their liminal value was also identified. Agrotechnological recommendations for *Chamaerops humilis* L.) cultivation under conditions of South Coast of the Crimea were developed as a result.

**Key words:** *Chamaerops humilis* L.; description; abundance; phenology; blooming; fruiting; cultivation; South Coast of the Crimea.