

УДК 582.521.11:57.017(477.75)

<https://doi.org/10.36906/2311-4444/21-2/03>

Максимов А.П., Трикоз Н.Н., Головнев И.И., Ковалев М.С.

## БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТРОДУКЦИИ БРАХЕИ ВООРУЖЕННОЙ (*BRAHEA ARMATA* S. WATSON) НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

Maksimov A.P., Trikoz N.N., Golovnev I.I., Kovalev M.S.

### BIOECOLOGICAL FEATURES AND PROSPECTS FOR THE INTRODUCTION OF *BRAHEA ARMATA* S. WATSON ON THE SOUTHERN COAST OF CRIMEA

**Аннотация.** Приведена история интродукции брахеи вооруженной (*Brahea armata* S. Watson, 1876) в Никитском ботаническом саду (НБС) и показано распространение этого вида на Южном берегу Крыма (ЮБК). Проведен анализ количественных биометрических показателей прироста и отмирания листьев в среднем за вегетационный период на основе фенологических наблюдений за опытными растениями с учетом существующего агротехнического фона. Выявлены причины и факторы, влияющие на морозостойкость этого вида. Определено влияние различных сочетаний метеорологических параметров на факторы, вызывающие ту или иную степень обмерзания не только в результате действия минимальных отрицательных температур, но и с учетом фактора почвенной и атмосферной влажности. Определены пороговые значения воздействия экстремальных отрицательных температур для брахеи вооруженной на летальном и сублетальном уровнях. Разработаны критерии, которые в дальнейшем позволят предоставить научно обоснованные рекомендации по агротехнике культивирования этого вида в условиях ЮБК и на Черноморском побережье Кавказа (ЧПК). Выявлена угроза заселения представителей семейства Арековые (Arecaceae C.H. Schultz) новыми видами фитофагов и заражения грибными заболеваниями. Даны рекомендации по борьбе с грибными заболеваниями и энтомопатогенами.

**Ключевые слова:** *Brahea armata*; описание; фенология; морозостойкость; культивирование; фитофаги; грибные заболевания; Южный берег Крыма; Черноморское побережье Кавказа.

**Сведения об авторах:** Максимов Александр Павлович, канд. биол. наук, Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, г. Ялта, Россия, cubric@mail.ru; Трикоз Наталья Николаевна, канд. биол. наук, Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, г. Ялта, Россия; Головнев Игорь Иванович, Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, г. Ялта, Россия; Ковалев Максим Сергеевич, Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, г. Ялта, Россия, komax48@mail.ru

**Abstract.** The history of the introduction of the Mexican blue palm (*Brahea armata* S. Watson, 1876) in the Nikitsky Botanical Gardens was given and the distribution of this species on the Southern Coast of Crimea was shown. Average quantitative biometric indicators of leaves' growth and death were analyzed for the growing season on the basis of phenological observations of experimental plants, taking into account the existing agronomic background. The influence of various combinations of meteorological parameters on these factors was determined, causing one or another degree of freezing not only as a result of the effect of minimal negative temperatures, but also of the factor of soil and atmospheric moisture. The threshold values of exposure to extreme negative temperatures for *B. armata* at the lethal and sublethal levels were determined. Criteria were developed by which in the future it will be possible to provide scientifically grounded recommendations on the cultivation of this species in the conditions of the SCC and the Black Sea coast of the Caucasus. The threat of settlement of representatives of the Arecaceae family (Arecaceae C.H. Schultz) with new species of phytophages and infection with fungal diseases was revealed. Recommendations for combating fungal diseases and insect pests were given.

**Keywords:** *Brahea armata*; description; phenology; frost resistance; cultivation; phytophages; fungal diseases; southern coast of Crimea; the Black Sea coast of the Caucasus.

**About the authors:** Maksimov Alexander Pavlovich, Ph.D., Order of the Red Banner of Labor Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Yalta, Russia, cubric@mail.ru; Trikoz Natalya Nikolaevna, Ph.D., Order of the Red Banner of Labor Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Yalta, Russia; Golovnev Igor Ivanovich, Order of the Red Banner of Labor Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Yalta, Russia; Kovalev Maksim Sergeevich, Order of the Red Banner of Labor Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Yalta, Russia, komax48@mail.ru

**Введение.** Использование пальм в декоративном садоводстве Южного берега Крыма (ЮБК) является весьма актуальным. Их высокая декоративность и необычный экзотический облик оказывают неизгладимое эстетическое впечатление на человека и значительно увеличивают ценность зеленых насаждений курортов ЮБК и Черноморского побережья Кавказа (ЧПК). Для наиболее полного

проявления ростовых и адаптационных возможностей пальмы в условиях интродукции необходимо привести в соответствие условия произрастания вида его биологической требовательности. Детальный анализ факторов, влияющих на успешный рост и нормальное развитие в условиях интродукции позволит выявить причины, препятствующие проявлению внутренних возможностей того или иного вида в борьбе с экстремальными факторами среды. Исследования в этом направлении актуальны, имеют научную новизну и практическую ценность регионального значения.

Собранный фактический материал позволил нам выявить причины пониженной зимостойкости брахеи вооруженной (*Brahea armata* S. Watson, 1876) и сделать определенные выводы по возможному ее повышению. Анализ климадиаграмм родины и районов ее интродукции помогли увидеть одну из причин, влияющих на зимостойкость пальмы. Сравнительные данные метеопараметров родины и районов интродукции позволили выделить факторы, косвенно влияющие на морозостойкость вида, и показать возможности ограничения их действий в определенный период времени. Следует отметить, что рост и развитие пальм зависит не только от их зимостойкости, но и от агротехники содержания. Многолетние наблюдения велись на объектах ЮБК и в г. Севастополе не только в суровые зимы, но и в период летних засух, когда на неполивных участках можно было фиксировать характерные повреждения, полученные от засух в период вегетации.

Целью настоящей работы являлось следующее: 1. Выявить причины гибели растений брахеи вооруженной на ЮБК путем сравнительного анализа климатических данных родины и районов интродукции и выявить возможности увеличения морозоустойчивости этого вида. 2. Изучить особенности ее роста и развития в условиях ЮБК в сравнении с условиями произрастания на родине и разработать методы и способы по повышению ее морозоустойчивости. 3. Определить видовой состав вредителей и возбудителей заболеваний и дать рекомендации по борьбе с ними.

**Объекты и методы исследования.** Объектами наших исследований явились коллекционные растения брахеи вооруженной в Нижнем парке арборетума Никитского ботанического сада (НБС) на куртине 107 (пальмарий) и зеленые насаждения ЮБК и Севастополя (Фиолент).

Методы исследования – сравнительно-аналитические с использованием климадиаграмм (по Вальтеру и Литу) [26] и визуальные фенологические наблюдения, проведенные по общепринятым методикам.

**Результаты и обсуждение.** За период с 1986 по 2016 гг. было проведено обследование зеленых насаждений ЮБК на предмет определения видового состава и состояния интродуцентов, в т. ч. и однодольных древесных растений. Результаты обследования показали, что впервые в НБС была интродуцирована брахея съедобная (*Brahea edulis* H. Wendl. ex S. Watson), полученная из Сухуми саженцами в возрасте около 10 лет. А.И. Анисимовой и С.Г. Сааковым отмечено, что к 1938 г. остался только один экземпляр, который достиг общей высоты 2 м при высоте ствола до 1 м. Культивировалась с укрытием на зиму рогожей, но почти ежегодно подмерзала и в конце концов погибла [2, 12]. В середине 90-х гг. прошлого столетия в частном секторе ЮБК, в наиболее теплой его части (Мисхор, Алушка, Симеиз), стали появляться в открытом грунте саженцы брахеи вооруженной, привезенные из-за рубежа. Единичные экземпляры стали появляться даже в г. Севастополе, где абсолютный минимум температур составляет  $-22^{\circ}\text{C}$  (рис. 1).



**Рис. 1. Брахея вооруженная (*B. armata*) на Фиоленте (Севастополь) в возрасте 12 лет, растущая с укрытием на зиму на участке дендролога И.А. Гаевского. Фото 2016 г.**

Впервые она интродуцирована в арборетум НБС весной 2015 года 10-летними саженцами в количестве 3 экземпляров (интродуктор А.П. Максимов). Из трех высаженных на куртине 107 Нижнего парка арборетума НБС один экземпляр не прижился, а два оставшихся хорошо растут с легким укрытием на зиму. В последние два десятилетия брахея вооруженная стала появляться на приусадебных участках зажиточных людей и на объектах гостиничной, пищевой и ресторанной инфраструктуры.

На территории г. Ялты и курортных поселков этот вид был высажен в совершенно разных

микrokлиматических условиях, что позволило нам проводить комплексные наблюдения за перезимовкой отмеченных растений практически ежегодно. Использование различных видов пальм, в т. ч. и брахеи вооруженной на территории санатория «Южный» (пос. Форос), которая подвержена постоянному действию восточных и северо-восточных ветров, подтверждает, что для пальм необходимо подбирать наиболее защищенные и теплые участки. В суровую зиму 1984/1985 гг. на ветреных и даже в защищенных от ветров местоположениях все высаженные весной 1983 г. саженцы брахеи вооруженной погибли. В настоящее время, к сожалению, многие объекты курортно-рекреационного назначения на ЮБК повторяют ошибки своих предшественников. Так, например, турецкие строители в 2014 озеленили объект «Мрия», используя ассортимент пальм, который не может успешно расти на ЮБК без укрытия на зиму. Крупномерные растения, до 15 м высотой высаживались без учета микrokлиматических условий территории. Результат этой бездумной деятельности привел к вполне прогнозируемым итогам – все высаженные пальмы даже в совсем не суровую зиму 2014/2015 гг. вымерзли.

Климат родины и районов интродукции брахеи вооруженной представлен в виде климадиаграмм, которые наглядно показывают принципиальную разницу климатов и предоставляют в дальнейшем возможность разработать научно обоснованную агротехнику ее культивирования в тех или иных районах интродукции (рис. 2).

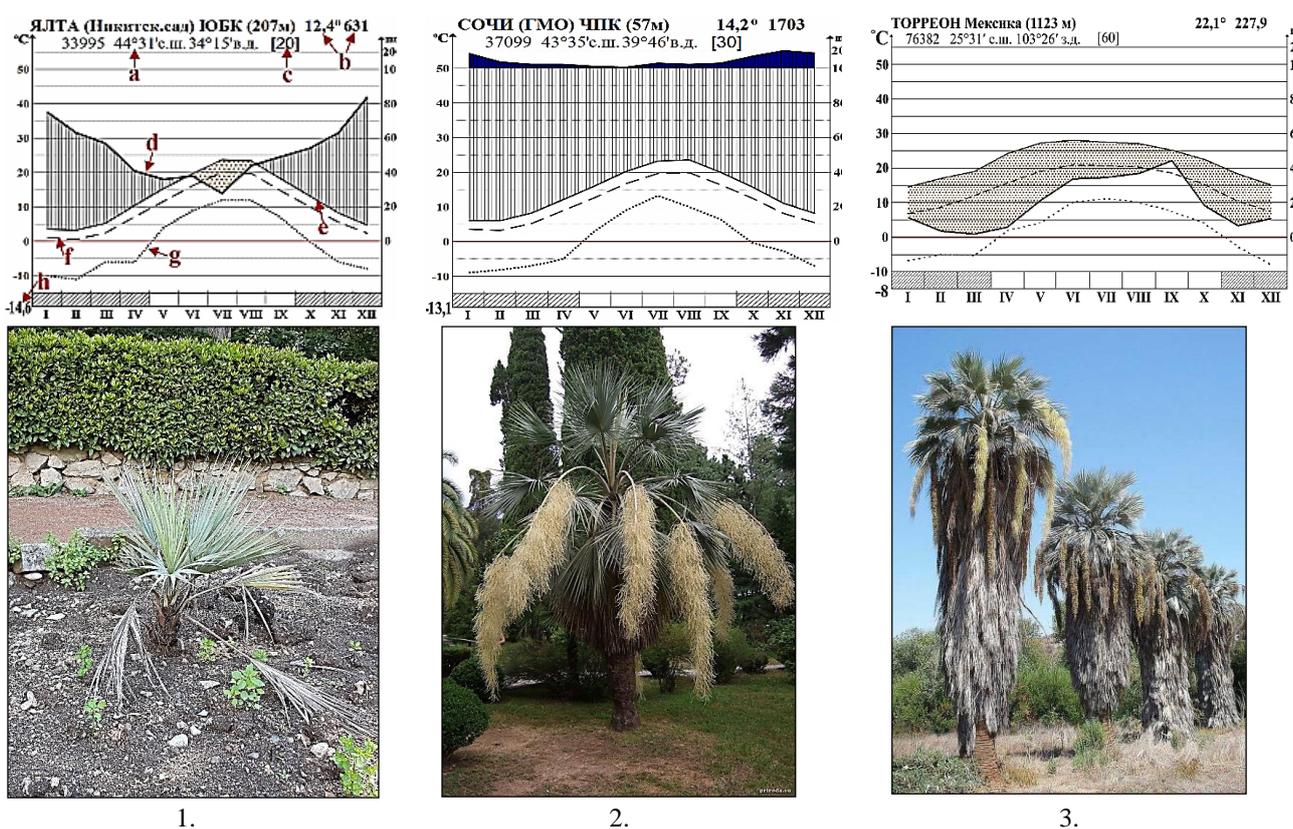


Рис. 2. Климатодиаграммы районов интродукции на Черноморском побережье России (1 – Ялта, 2– Сочи) и в Мексике, (3) в естественном ареале, и габитуальные характеристики [24]

Условные обозначения, объясняющие климатодиаграммы, следующие: **a** – населенный пункт, высота наблюдений над уровнем моря (в скобках), во второй строке индекс метеопункта и его координаты; **b** – средняя годовая температура (°C) и среднее годовое количество осадков (мм); **c** – период наблюдения [в квадратных скобках] (первое число – за температурой, второе – за осадками), лет; **d** – кривая среднемесячного количества осадков (толстая линия); **e** – кривая среднемесячной температуры (тонкая линия); **f** – кривая среднего минимума температуры (штриховая линия); **g** – кривая абсолютного минимума температуры (пунктирная линия); **h** – абсолютный минимум температуры за время наблюдений (для пунктов Черноморского побережья – с начала 20-го века), °C. Кривые температур и осадков находятся в определенном соотношении друг к другу, а именно 10 °C соответствуют 20-ти мм осадков. Если кривая осадков находится ниже кривой среднемесячной температуры, поле между ними заштриховано (сухой период). Если кривая осадков выше – поле заштриховано (влажный период). Осадки выше 100 мм представлены в соотношении 1:10 и затемнены.

Соотношением температуры к осадкам отмечаются неблагоприятные времена года, обусловленные недостатком влаги. Неблагоприятные холодные времена года обозначены на абсциссе для каждого месяца заштрихованными полями, если абсолютный минимум ниже 0 °С.

Брахея вооруженная – аборигенная пальма пустыни Сонора (рис. 2). Эта субтропическая пустыня расположена на западе Северной Америки, в Соединенных Штатах Америки и Мексике. Площадь пустыни – 355 тыс. кв. км, она охватывает в США южную часть Аризоны, юго-восточную часть Калифорнии, а в Мексике – большую часть штата Сонора и штатов Северная Байя-Калифорния и Южная Байя-Калифорния по обе стороны от Калифорнийского залива и острова в Калифорнийском заливе. Климат пустыни Сонора сухой и жаркий из-за того, что около 30° с. ш. находится зона высокого атмосферного давления (в Америке эта зона получила название «лошадиные широты»). Во-вторых, к востоку и северо-западу от пустыни проходят горные хребты, задерживающие большую часть осадков, приносимых летними муссонами со стороны как Мексиканского залива, так и Тихого океана. В пустыне континентальный климат субтропического типа, особенно в ее самой северной части. На юге пустыни влияние океана определяет незначительное снижение суточных температур, наличие сильных, почти постоянных ветров, дующих со стороны суши и периодических туманов. Зима длится с ноября по апрель, лето – с мая по октябрь [24].

Климат чрезвычайно суровый; очень высока частота безоблачных дней, следовательно, и уровень солнечной радиации высок; уровень же влажности весьма невелик. Среднегодовая температура в пустыне Сонора колеблется около +23° С. Суточная амплитуда температур достаточно велика; и если днем воздух прогревается до 40° С, то ночью он остывает до 1–2° С. Среднегодовая норма осадков составляет от 50 до 150 мм, хотя выпадают они крайне нерегулярно, и некоторые места могут ждать дождя годами. Выпадение осадков в течение года происходит неравномерно, с сильным колебанием по годам. Существуют два дождевых периода: зимой (с декабря по март) и летом (с июля по сентябрь). В это время могут идти ливневые дожди – они приносятся влажными ветрами со стороны Калифорнийского и Мексиканского заливов. Количество выпавших осадков колеблется от 100 до 250 мм. В начале лета и в начале осени наблюдаются засушливые периоды. В Соноре круглый год положительная температура. В зимний период наблюдаются значительные колебания температуры в направлении с севера на юг, летние температуры изменяются меньше. [1; 15; 23; 24; 26].

Известно, что брахея вооруженная растет только в зоне доступности для корней грунтовых вод и внешних водотоков. На родине ее называют «мексиканская голубая пальма», «синяя глянцева пальма», «большая синяя гесперская пальма», «голубая веерная пальма», «сладкая брахея» и «пальма-бланка» [16; 17]. Достигает 15 м высоты при диаметре ствола до 35, реже 50 см. Голубовато-серые блестящие листья, обычно 1–2 м шириной с длинными, до 1 м, черешками, которые легко отделяются от ствола и обнажают серый, со следами опавших черешков ствол. Длинные, до 5 м, свисающие соцветия выходят за пределы кроны, а иногда достигают своими концами земли. Цветки появляются в феврале-марте, плоды – 18–24 мм в длину, коричневые, от шаровидной до яйцевидной формы, созревают в ноябре [14]. Этот вид является самой распространенной эндемичной пальмой полуострова Калифорния. Растет в каньонах, долинах и на склонах в горных трещинах вместе с кактусами и другими ксерофитами при 300 мм осадков в год или образует однопородные древостои на малоплодородных почвах [15; 18; 19; 23; 28]. Засухоустойчива, довольно теневынослива, переносит на родине в высокогорьях без всяких повреждений кратковременные морозы до -10, -12° С [3; 9]. Культивируется как в сухих, так и во влажных субтропических зонах мира [4; 7; 20-22; 27]. Ю.Н. Карпун отмечает, что, например, в условиях Сочи брахея вооруженная оказалась достаточно морозостойкой, но не дает вызревшие семена, поскольку семена у этой пальмы созревают весной следующего года при условии, что температура воздуха в зимнее время не будет ниже 0° С, тогда как ежегодный минимум для данного региона составляет -3 °С.

Ежегодные наблюдения за перезимовкой 15–20-летних растений брахеи вооруженной в Мисхоре, Алушке, Симеизе показали, что она с легким укрытием на зиму в суровые зимы часто подмерзает, но восстанавливает свою крону за вегетационный период, образуя от 2 до 5 новых листьев. В случаях обычных зим листья, как правило, не подмерзают даже без укрытия и в течение вегетационного периода растения образуют от 3 до 7 новых листьев. Отмечено, что листья, восстановленные после полного обмерзания кроны старых листьев, формируются меньших размеров, чем листья прошлых лет и на более коротких черешках. А новые листья, выросшие из центрального пучка кроны старых листьев, как правило, крупнее предыдущих на 10–12% и развивают более длинный и толстый черешок. Сохранившаяся старая крона обеспечивает фотосинтез и способствует наращиванию величины суммарного роста образующихся новых листьев. Если же крона старых листьев отмерзла, а новые еще не вышли из преннирующей почки, то рост новых листьев начинается

за счет накопленных растением запасных питательных веществ и продолжается до тех пор, пока не покажется пучок новых зеленых листьев, и процесс фотосинтеза не возобновится. Установлено, что недостаточная площадь поверхности фотосинтетического листового аппарата приводит к замедлению роста новых листьев и уменьшению их размера. Кроме того, часть продукции фотосинтеза направляется и на пополнение запасных питательных веществ.

Результаты перезимовки брахеи вооруженной в суровые зимы позволили сделать следующее заключение по культивированию этого вида на ЮБК: «Может быть использована в озеленении как «временная» культура. В суровые зимы возможна гибель всех неукрытых растений. Условия культивирования – в наиболее защищенных от ветров теплых местоположениях с кратковременным укрытием на период возможного действия экстремальных отрицательных температур» [3; 9].

Установлено, что у брахеи вооруженной разница между сублетальными отрицательными температурами  $-11, -1^{\circ}\text{C}$  (температуры, при которых отмерзают листья или вся надземная часть, однако растение восстанавливается) и летальными  $-13, -14^{\circ}\text{C}$  (при которых растение погибает) составляет  $2,0^{\circ}\text{C}$ . Эта разница, по-видимому, свидетельствует о наиболее рациональном типе приспособительных реакций вида на действие отрицательных температур, выработанном в процессе его эволюции в условиях естественного ареала. Климат с непродолжительной, но ветреной зимой, с резкими колебаниями температуры в значительных пределах и случающимися время от времени сильными похолоданиями в горных районах пустыни Сонора формирует тип приспособительных реакций, направленный на сохранение вида при резких похолоданиях путем выработки «запаса прочности» на случай возможного действия экстремальных отрицательных температур. Виды пальм из подобных районов, в том числе и брахея вооруженная, составляют «пластичную» группу. В условиях интродукции они характеризуются меньшей морозостойкостью, но имея другие приспособительные реакции (повышенную энергию роста, большую морозостойкость образовательных тканей и др.), могут выживать и возобновляться при температурах в среднем на  $5^{\circ}\text{C}$  ниже тех, при которых они теряют крону листьев или всю надземную часть [1; 9; 12; 13; 25]. Этот вид мексиканской пальмы растет иногда вместе с Вашингтонией нитеносной (*Washingtonia filifera* (Lind. ex Andr.) H. Wendl. ex A. Bary) [10].

Опыт культивирования брахеи вооруженной в арборетуме НБС и зеленых насаждениях ЮБК показал, что ее морозостойкость можно увеличить агротехническими приемами культивирования. Такими, как содержание этого вида в ксерофитизированном состоянии в осенне-зимне-весенний периоды. Для этого необходимо в середине осени прекращать полив и держать корнеобитаемый слой почвы в зимний период в сухом состоянии. В этом варианте в межклетниках и вакуолях клеток листьев и их черешков будет минимально возможное количество водосодержащих жидкостей, замерзание которых не приведет к разрыву клеточных оболочек. Для выполнения этого необходимо при посадке пальмы создать дренаж для отвода грунтовых вод и непроницаемое напочвенное покрытие, препятствующее промачиванию почвы дождевыми и снеговыми водами. Определение режимов оптимального увлажнения почвы, при котором достигается наибольшая энергия роста, продуктивность и долговечность растений в период вегетации, позволит в дальнейшем разработать научно обоснованную агротехнику ее выращивания и культивирования [8].

В условиях ЮБК на брахее вооруженной могут питаться около 10 видов фитофагов. Наиболее часто встречаются представители отряда Homoptera семейств Coccoidea и Pseudococcoidea. К ним относятся японская палочковидная щитовка *Lopholeucaspis japonica* Sckl., фиолетовая щитовка *Parlatoria oleae* Colvée, тропическая щитовка *Abgrallaspis cyanophylli* Sign., разрушающая щитовка *Aspidiotus destructor* Sign., австралийский желобчатый червец *Icerya purchasi* Mask, японская восковая ложнощитовка *Ceroplastes japonicus* Green, мягкая ложнощитовка *Coccus hesperidum* L., приморский мучнистый червец *Pseudococcus maritimus* EHRG. и др. образуя многослойные колонии, они заселяют ветки и листья, что приводит к их деформации, усыханию отдельных органов или растения в целом. Для борьбы с вредителями в зимний период против зимующих стадий эффективно применение Препарата 30 Плюс ММЭ, а в течение вегетационного периода против личинок-бродяжек при многослойных колониях целесообразно использовать химические средства защиты из группы фосфорорганических соединений, таких, как Фуфанон Нова ВЭ, Алиот КЭ, Алатар КЭ и регулятор роста и развития насекомых Адмирал КЭ.

В связи с бесконтрольным завозом импортного посадочного материала на ЮБК в 2015 г. на трахикарпусе Форчуна (*Trachycarpus fortunei* (Hook.) H. Wendl.) и финике канарском (*Phoenix canariensis* Chab.) были выявлены повреждения и имаго нового инвазивного вида – красного пальмового долгоносика *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv., который впервые был выявлен в г. Сочи в 2007 г. Но очаг был уничтожен и повторно в регион попал в 2012–2013 гг. [6; 11], а в июле 2018 г. в

районе Алупки на китайских веерных пальмах были обнаружены гусеницы и экзувии еще одного вредителя пальм – пальмового мотылька *Paysandisia archon* Burmeister (рис. 3).



**Рис. 3. Пальмовый мотылек *P. archon*:**  
1 – гусеница; 2 – повреждения, нанесенные гусеницами. Фото 2019 г

Основными признаками, по которым можно определить видовую принадлежность вредителя, являются: 1. яйцекладки, коконы, экзувии куколок, выступающие из пальмового ствола; 2. наличие склеенных экскрементами опилок на листьях, в пазухах и (или) стволе, на почве приствольного круга; 3. наличие перфорированных листьев; 4. галереи осевых и поперечных отверстий ходов в пределах ствола и черешков листьев; 5. аномальное развитие пазушных листовых почек и, как следствие, деформация и закручивание пальмовых черешков распутившихся листьев [6].

Характер повреждений у обоих видов практически одинаков. Заметным признаком повреждения и гибели является изменение формы кроны, которая приобретает форму купола. Личинки пальмового долгоносика безногие, беловато-кремового цвета, размером около 5 см. Гусеница пальмового мотылька довольно крупная, около 7 см (иногда до 10 см) длиной (рис. 3). Оба вида питаются внутри стволов, повреждая точку роста, выедая сердцевину, они превращают ее в труху. Кокконы, в которых развивается личинка долгоносика, и гусеница мотылька сделаны из волокон пальм и обычно расположены ближе к стволу в местах их питания. Поврежденные стволы легко обламываются, и в конечном итоге растение погибает. В связи со скрытым образом жизни вредителей применение химических средств защиты затруднено, поэтому необходимо уделять внимание прежде всего карантинным мероприятиям: использовать здоровый посадочный материал, проводить выбраковки больных и заселенных вредителями растений с последующим их сжиганием, что позволит своевременно сдерживать дальнейшее распространение фитофагов. На сегодняшний день оба вида фитофага представляют угрозу для всех видов пальм как на ЮБК, так и на Черноморском побережье Кавказа (ЧПК).

На брахее вооруженной выявлены также и грибные заболевания. Достаточно часто во влажных условиях произрастания на ЮБК и в защищенном грунте встречается гриб *Drechslera palmicola* (Speg.) F. Anderson, Bianchin, S.U. Braun), Класс Dothideomycetes, порядок Pleosporales, семейство Pleosporaceae, который образует на листьях пальмы обширные черные пятна, напоминающие болезнь «парша» [5]. Профилактические мероприятия и меры борьбы с грибными болезнями в зимний и ранневесенний периоды необходимо проводить Бордоской смесью ВРП, а в период вегетации применяются фунгициды лечебного и искореняющего действия (Топаз, КЭ, Топсин М, Строби, ВДГ и др.).

**Выводы.** 1. Основной причиной потери декоративности и даже гибели брахеи вооруженной является недостаточная ее зимостойкость в условиях ЮБК. Культивирование этого вида на ЮБК возможно только с обязательным кратковременным укрытием пальмы на период возможных экстремальных отрицательных температур. При капитальном укрытии в виде домика из поликарбоната возможно содержание вида в нем весь холодный период года.

2. Морозостойкость брахеи вооруженной можно увеличить агротехническими приемами культивирования, такими, как содержание этого вида в ксерофитизированном состоянии в осенне-зимне-весенний период. Для этого необходимо в середине осени прекращать полив и держать корнеобитаемый слой почвы в зимний период в сухом состоянии. Для этого при посадке пальмы необходимо создание дренажа для отвода грунтовых вод и непроницаемого покрытия, препятствующего промачиванию корнеобитаемого слоя почвы дождевыми и снеговыми водами.

3. Брахея вооруженная отнесена к «пластичной» группе пальм, которая характеризуется меньшей морозостойкостью, но имея другие приспособительные реакции может выживать и возобновляться при температурах в среднем на 5° С ниже тех, при которых она теряет крону листьев или всю надземную часть. Это позволяет культивировать ее без укрытия в районах с абсолютным минимумом температур до –12° С. Разница между сублетальными и летальными температурами воздуха у нее составляет 2° С. Брахея вооруженная формирует тип приспособительных реакций, направленный на сохранение вида при резких похолоданиях путем выработки «запаса прочности» на случай возможных экстремальных отрицательных температур.

4. Для защиты от вредителей необходимо проводить регулярные обработки с применением препаратов из группы фосфорорганических соединений и регуляторов роста и развития насекомых. С целью ограничения ввоза и распространения карантинных и инвазионных видов фитофагов необходимо соблюдать карантинные мероприятия, использовать здоровый посадочный материал, проводить выбраковку больных и заселенных вредителями растений с последующим их сжиганием.

5. Против грибных болезней необходимо применять фунгициды лечебного и искореняющего действия.

### Литература

1. Алисов Б.П. Климатические области зарубежных стран. М.: Гос. издат. географ. лит., 1950. 350 с.
2. Анисимова А.И. Сем. Palmae – Пальмы // Труды гос. Никитского ботан. сада. 1939. Т.22. Вып. 2. С. 13–32.
3. Вазов В.И., Антюфеев В.В., Куликов Г.В., Максимов А.П. Термические особенности зимы 1984/1985 гг. на Южном берегу Крыма и древесные экзоты // Труды Гос. Никитского ботан. сада. 1988. Т. 105. С. 104–116.
4. Гниненко Ю.И., Костюков В.В., Кошелева О.В. Новые инвазивные насекомые в лесах и озеленительных посадках Краснодарского края // Защита и карантин растений. 2011. № 4. С. 49–51.
5. Исиков В.П. Грибы на деревьях и кустарниках Крыма. Систематический каталог. Симферополь: АРИАЛ, 2009. 297 с.
6. Карпун Н.Н., Айба Л.Я., Журавлева Е.Н., Игнатова Е.А., Шинкуба М.Ш. Руководство по определению новых видов вредителей декоративных древесных растений на Черноморском побережье Кавказа. Сочи – Сухум, 2015. С. 18–22.
7. Карпун Н.Н., Игнатова Е.А., Журавлева Е.Н. Новые виды вредителей декоративных древесных растений во влажных субтропиках Краснодарского края // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2015. Вып. 211. С. 187–203.
8. Колесников А.И. Декоративная дендрология. М.: Лесная промышленность, 1974. 704 с.
9. Максимов А.П., Вазов В.И., Антюфеев В.В. Морозостойкость пальм на Южном берегу Крыма // Труды Гос. Никитского ботан. сада. 1988. Т. 106. С. 63–75.
10. Плугатарь Ю.В., Максимов А.П., Ковалев М.С., Работягов В.Д., Трикоз Н.Н., Хромов А.Ф. Биоэкологические особенности интродукции *Washingtonia filifera* (Lind. ex Andr.) H. Wendl. ex A. Bary на Южном берегу Крыма // Юг России: экология, развитие. 2018. Т. 13, №1. С. 88–100. <https://doi.org/10.18470/1992-1098-2018-1-88-100>
11. Рогова Т.И. Вредители тропических культур и меры борьбы с ними. Ч. II. М., 1976. С. 92–115.
12. Сааков С.Г. Пальмы и их культура в СССР. Москва–Ленинград, 1954. 320 с.
13. Al-Eryan M.A.S., El-Ghariani I.M., Massry A., Agleyo H.A., Mohamed S.A., Ikraem A.A., Ismail S.S. First record of the red palm weevil [*Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. (Coleoptera: Curculionidae)] in Libya // Acta Hort. 2010. Vol. 882. P. 413–418. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2010.882.46>.
14. Bacon C.D., Baker W.J., Simmons M. P. Miocene dispersal drives island radiations in the palm tribe Trachycarpeae (Arecaceae) // Systematic Biology. 2011. Vol. 61, №3. P. 426–442. <https://doi.org/10.1093/sysbio/syr123>
15. Baillon H.E. Monographie des Palmiers. In: Historie des plantes. Paris, 1895. P. 245–404.
16. Baker W.J., Couvreur T.L.P. Global biogeography and diversification of palms sheds light on the evolution of tropical lineages. Historical biogeography // Journal of Biogeography. 2013. Vol. 40, №2. P. 274–285. <https://doi.org/10.2307/23354595>
17. Barrett C.F., Bacon C.D., Antonelli A., Cano A., Hofmann T. An introduction to plant phylogenomics, with a focus on palms // Botanical Journal of the Linnean Society. 2016. Vol. 182, №2. P. 234–255. <https://doi.org/10.1111/boj.12399>
18. Bullock S. H., Heath D. Growth rates and age of native palms in the Baja California desert // Journal of Arid Environments. 2006. Vol. 67, №3. P. 391–402. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2006.03.002>
19. Dolby G.A., Bennett S.E.K., Lira-Noriega A., Wilder B.T., Munguia-Vega A. Assessing the geological and climatic forcing of biodiversity and evolution surrounding the Gulf of California // Journal of the Southwest. 2015. Vol. 57. P. 391–455. <https://doi.org/10.1353/jsw.2015.0005>
20. Eiserhardt W.L., Svenning J.C., Kissling W.D., Balslev H. Geographical ecology of the palms (Arecaceae): Determinants of diversity and distributions across spatial scales // Annals of Botany. 2011. Vol. 108, № 8. P. 1391– 1416. <https://doi.org/10.1093/aob/mcr146>

21. Franco-Vizcaino E., Lopez-Beltran A.C., Salazar-Cesena M. Water relations and community composition in three blue fan palm oases across the Californian-Sonoran biome transition // *The Southwestern Naturalist*. 2007. Vol. 52, P. 191–200. [https://doi.org/10.1894/0038-4909\(2007\)52\[191:WRACCI\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1894/0038-4909(2007)52[191:WRACCI]2.0.CO;2)
22. Garcillan P.P., Gonzalez-Abraham C.E., Ezcurra E. The Cartographers of Life: Two Centuries of Mapping the Natural History of Baja California // *Journal of the Southwest*. 2010. Vol. 52, №1. P. 1–40. <https://doi.org/10.2307/27920207>
23. McCurrach J.C. *Palms of the world*. New York, 1960. 290 p.
24. Turner R.M., Bowers J.E., Burgess T.L. *Sonoran Desert Plants: an Ecological Atlas*. Tucson: The University of Arizona Press, 1995. P. 115–116.
25. Monteys V. S., Aguilar L. The castniid palm borer, *Paysandisia archon* (Burmeister, 1880), in Europe: comparative biology, pest status and possible control methods (Lepidoptera: Castniidae) // *Nachr entomol Ver Apollo NF*. 2005. Vol. 26. №1/2. P. 61–94. <https://doi.org/10.13140/2.1.4565.6966>
26. Walter H., Lieth H. *Klimadiagramm – Weltatlas*. Jena: VEB Gustav Fischer Verlag, 1960. Lieferung 2 und 3.
27. Wehncke E.V., López-Medellín X., Ezcurra E. Patterns of Frugivory, Seed Dispersal and Predation of Blue Fan Palms (*Brahea armata*) in Oases of Northern Baja California // *Journal of Arid Environments*. 2009. Vol. 73. №9. P. 773–783. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2009.03.007>
28. Wehncke E.V., López-Medellín X., Ezcurra E. Blue fan palm distribution and seed removal patterns in three desert oases of northern Baja California, Mexico. // *Plant Ecology*. 2010. Vol. 208, №1, P. 1–20. <https://doi.org/10.1007/s11258-009-9682-4>

### References

1. Alisov, B. P. (1950). *Klimaticheskie oblasti zarubezhnykh stran [Climatic regions of foreign countries]*. Moscow. (in Russ.).
2. Anisimova, A. I. (1939). *Palmae family – Palms. Sbornik nauchnykh trudov Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada [Collection of scientific works of the State Nikitsky Botanical Garden]*, 22(2), 13–32. (in Russ.).
3. Vazhov, V. I., Antyufeev, V. V., Kulikov, G. V., & Maksimov, A. P. (1988). Thermal features of winter 1984/1985 on the southern coast of Crimea and woody exotic plants. *Trudy Gos. Nikitskogo botan. sada [Proceedings of the State Nikitsky Botanical Garden]*, 105, 104–116. (in Russ.).
4. Gninenko, Yu. I., Kostyukov, V. V., & Kosheleva, O. V. (2011). New invasive insects in forests and landscaping plantations of the Krasnodar Territory. *Zashchita i karantin rastenii [Plant Protection and Quarantine]*, 4, 49–51. (in Russ.).
5. Isikov, V. P. (2009). *Griby na derev'yakh i kustarnikakh Kryma. Sistematicheskii katalog [Mushrooms on trees and shrubs of the Crimea. Systematic catalog]*. Simferopol: (in Russ.).
6. Karpun, N. N., Aiba, L. Ya., Zhuravleva, E. N., Ignatova, E. A., & Shinkuba, M. Sh. (2015). *Rukovodstvo po opredeleniyu novykh vidov vrediteli dekorativnykh drevesnykh rastenii na Chernomorskom poberezh'e Kavkaza [Guidelines for the identification of new pests of ornamental woody plants on the Black Sea coast of the Caucasus]*. Sochi – Sukhum. (in Russ.).
7. Karpun, N. N., Ignatova, E. A., & Zhuravleva, E. N. (2015). Species of pests on ornamental woody plants in humid subtropics new for Krasnodar Krai (Russia). *Izvestia Sankt-Peterburgskoj lesotekhnicheskoy akademii*, 211, 187–203. (in Russ.).
8. Kolesnikov, A. I. (1974). *Dekorativnaya dendrologiya [Decorative dendrology]*. Moscow. (in Russ.).
9. Maksimov, A. P., Vazhov, V. I., & Antyufeev, V. V. (1988). Frost resistance of palms on the southern coast of the Crimea. *Trudy Gos. Nikitskogo botan. sada [Proceedings of the State Nikitsky Botanical Garden]*, 106, 63–75. (in Russ.).
10. Plugatar, Yu. V., Maksimov, A. P., Kovalev, M. S., Rabotyagov, V. D., Trikoz, N. N., & Khromov, A. F. (2018). Biological and environmental peculiarities of introduction of *Washingtonia filifera* (Lind. ex Andr.) H. Wendl. ex Bary at the southern coast of Crimea. *Yug Rossii: ekologiya, razvitie [South of Russia: ecology, development]*, 13(1), 88–100. (in Russ.). <https://doi.org/10.18470/1992-1098-2018-1-88-100>
11. Rogova, T. I. (1976). *Vrediteli tropicheskikh kul'tur i mery bor'by s nimi. Chast' II [Pests of tropical crops and control measures. Part II]*. Moscow. (in Russ.).
12. Saakov, S. G. (1954). *Pal'my i ikh kul'tura v SSSR [Palm trees and their culture in the USSR]*. Moscow – Leningrad. (in Russ.).
13. Al-Eryan, M. A. S., El-Ghariani, I. M., Massry, A., Agleyo, H. A., Mohamed, S. A., Ikraem, A. A., & Ismail, S. S. (2010). First record of the red palm weevil [*Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. (Coleoptera: Curculionidae)] in Libya. *Acta Horticulture*, 882, 413–418. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2010.882.46>
14. Bacon, C. D., Baker, W. J., & Simmons, M. P. (2011). Miocene dispersal drives island radiations in the palm tribe *Trachycarpeae* (Arecaceae). *Systematic Biology*, 61, 426–442. <https://doi.org/10.1093/sysbio/syr123>
15. Baillon, H. E. (1895). Monographie des Palmiers. In: *Historie des plantes* (pp. 245–404). Paris.
16. Baker, W. J., & Couvreur, T. L. P. (2013). Global biogeography and diversification of palms sheds light on the evolution of tropical lineages. *Historical biogeography. Journal of Biogeography*, 40, 274–285. <https://doi.org/10.2307/23354595>

17. Barrett, C. F., Bacon, C. D., Antonelli, A., Cano, A., & Hofmann, T. (2016). An introduction to plant phylogenomics, with a focus on palms. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 182, 234-255. <https://doi.org/10.1111/boj.12399>
18. Bullock, S. H., & Heath, D. (2006). Growth rates and age of native palms in the Baja California desert. *Journal of Arid Environments*, 67, 391-402. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2006.03.002>
19. Dolby, G. A., Bennett, S. E. K., Lira-Noriega, A., Wilder, B. T., & Munguia-Vega, A. (2015). Assessing the geological and climatic forcing of biodiversity and evolution surrounding the Gulf of California. *Journal of the Southwest*, 57, 391-455. <https://doi.org/10.1353/jsw.2015.0005>
20. Eiserhardt, W. L., Svenning, J. C., Kissling, W. D., & Balslev, H. (2011). Geographical ecology of the palms (Arecaceae): Determinants of diversity and distributions across spatial scales. *Annals of Botany*, 108(8), 1391-1416. <https://doi.org/10.1093/aob/mcr146>
21. Franco-Vizcaino, E., Lopez-Beltran, A. C., & Salazar-Cesena, M. (2007). Water relations and community composition in three blue fan palm oases across the Californian – Sonoran biome transition. *The Southwestern Naturalist*, 52, 191-200. [https://doi.org/10.1894/0038-4909\(2007\)52\[191:WRACCI\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1894/0038-4909(2007)52[191:WRACCI]2.0.CO;2)
22. Garcillan, P. P., Gonzalez-Abraham C. E., & Ezcurra E. (2010). The cartographers of life: two centuries of mapping the natural history of Baja California. *Journal of the Southwest*, 52(1), 1-40. <https://doi.org/10.2307/27920207>
23. McCurrach, J. C. (1960). *Palms of the world*. New York.
24. Turner, R. M., Bowers, J. E., & Burgess, T. L. (1995). *Sonoran Desert Plants: an Ecological Atlas* (pp. 115-116). Tucson: The University of Arizona Press.
25. Monteys, V. S., & Aguilar, L. (2005). The castniid palm borer, *Paysandisia archon* (Burmeister, 1880), in Europe: comparative biology, pest status and possible control methods (Lepidoptera: Castniidae). *Nachr entomol Ver Apollo NF*, 26(1/2), 61-94. <https://doi.org/10.13140/2.1.4565.6966>
26. Walter, H., & Lieth, H. *Klimadiagramm – Weltatlas*. Jena: VEB Gustav Fischer Verlag. 1960. Lieferung 2 und 3.
27. Wehncke, E. V., López-Medellín, X., & Ezcurra, E. (2009). Patterns of Frugivory, Seed Dispersal and Predation of Blue Fan Palms (*Brahea armata*) in Oases of Northern Baja California. *Journal of Arid Environments*, 73(9), 773-783. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2009.03.007>
28. Wehncke, E. V., López-Medellín, X., & Ezcurra, E. (2010). Blue fan palm distribution and seed removal patterns in three desert oases of northern Baja California, Mexico. *Plant Ecology*, 208(1), 1-20. <https://doi.org/10.1007/s11258-009-9682-4>

---

Максимов А.П., Трикоз Н.Н., Головнев И.И., Ковалев М.С. Биоэкологические особенности и перспективы интродукции брахеи вооруженной (*Brahea armata* s. Watson) на южном берегу Крыма // Вестник Нижневартковского государственного университета. 2021. № 2(54). С. 23-31. <https://doi.org/10.36906/2311-4444/21-2/03>

Maksimov, A.P., Trikoz, N.N., Golovnev, I.I. & Kovalev M.S. (2021). Bioecological Features and Prospects for the Introduction of *Brahea armata* s. Watson on the Southern Coast of Crimea. *Bulletin of Nizhnevartovsk State University*. (2(54)). 23-31. (in Russ.). <https://doi.org/10.36906/2311-4444/21-2/03>

---

дата поступления: 09.11.2020

дата принятия: 12.02.2021