

УДК 582.918.3:581.3

## РИТМ СЕЗОННОГО РАЗВИТИЯ ВИДОВ РОДА *CYCLAMEN* L. (PRIMULACEAE) В УСЛОВИЯХ ОРАНЖЕРЕЙНОЙ КУЛЬТУРЫ

М.А. Тюветская

В статье изложены результаты двухлетних наблюдений над ритмами роста и цветения 14 видов рода *Cyclamen* в оранжереях Ботанического сада Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. Проведено сравнение ритмики наблюдаемых видов в условиях оранжереи с ритмикой этих же видов на их родине, в результате чего установлена различная степень подвижности ритма и тип покоя, характерный для каждого таксона.

**Ключевые слова:** род *Cyclamen*, тип покоя, динамика цветения.

Представители рода *Cyclamen* являются распространенными элементами Средиземноморской флоры. Большая часть видов обитает в горных районах Средиземного моря, от Марокко, Балеарских островов и Альп на западе до южного побережья Каспийского моря на востоке. К югу несколько эндемичных видов занимают сравнительно небольшие ареалы на территории северной Африки (Алжир, Тунис, Ливия). Самый северный вид данного рода (*C. purpurascens* Mill.) заходит в среднюю Европу и встречается на территории от восточной Франции до Польши. Группа эфемероидных геофитов, к которой принадлежит род *Cyclamen*, отличается от большинства других жизненных форм. Она включает многолетние корневищные, клубнелуковичные, клубневые, луковичные и им подобные экобиоморфы, в годичных циклах которых закономерно чередуются относительно кратковременные периоды образования и функционирования надземных органов, а зачастую и корней с длительными периодами отсутствия внешнего проявления роста. Однако, как пишут В.В. и Вл.В. Скрипчинские, (1976) «В отличие от других растений с коротким периодом вегетации (например, многих альпийцев и обитателей арктических пустынь) у истинных эфемероидов после отмирания побегов и корней внутри вегетативных зачатков (луковиц, клубней и т.д.) происходят процессы формообразования и развития (в том числе автономного развития), в результате чего покой в обычном понимании отсутствует, а активная жизнедеятельность, изменив лишь свою форму, продолжается в течение почти круглого года». В связи с этим можно с уверенностью заявить, что фенология видов вышеуказанного рода клубневых эфемероидов представляет особый интерес. И в отечественной, и в зарубежной литературе целый ряд работ

посвящен онтогенезу и сезонной ритмике развития разных представителей рода *Cyclamen* на их родине (Заяц, 1968; Лучкина, 2010; Grey-Wilson, 1988; Bavson, 2009). Однако наблюдений над поведением видов в чуждых для них климатических условиях до настоящего времени достаточно мало, а те что есть (Grey-Wilson, 1988; Baker, 1990; Doorenbos, 1950) весьма скудны. Поэтому представляется особо интересным изучить фенологию, динамику цветения и длительность покоя некоторых видов рода *Cyclamen* в умеренном климате в условиях защищенного грунта.

С этой целью были предприняты наблюдения в оранжереях Ботанического сада Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. Опыт начался посевом в середине ноября 2008 г. в защищенный грунт семян 13 видов рода *Cyclamen*, полученных из ботанического сада Кью. Еще один вид (*C. elegans*) привезен из экспедиции (2011 г.) в Гирканский заповедник.

В настоящей статье представлен анализ данных ежегодного сезонного развития растений, достигших генеративного состояния; в частности сроки наступления и длительность разных фенофаз в сравнении с аналогичными показателями природных популяций, тип покоя, периоды наиболее активного цветения по каждому виду. Для этого в течение двух лет фиксировали основные фенологические фазы и в течение 2011 г. проводили их подробный мониторинг, в ходе которого каждые 5–7 дней отмечали общее состояние и фенофазу представленных в коллекции видов. В период цветения наблюдения проводили каждые 3 дня.

Из многочисленных исследований известно, что существует взаимосвязь между ритмом развития растений и их географическим происхождением.

Таким образом, можно предположить, что изучение продолжительности периода покоя у такой своеобразной группы как клубневые эфемероиды может дать новые данные по линии экологии видов и выявить формообразующее влияние условий местобитаний на сезонный ход онтогенеза растений. В связи с этим исследование фенологии клубневых эфемероидов рода *Cyclamen* в условиях защищенного грунта позволяет получить чрезвычайно важные данные для анализа, так как при одинаковых условиях выращивания выявляются свойства особей разных видов в отрыве от действия абиотических факторов. Помимо теоретических вопросов данные исследования интересны и с практической точки зрения, так как цикламены являются популярными комнатными растениями, но до настоящего времени широко используется только один вид – *C. persicum*. Это связано с недостаточными данными по ритмике цветения других видов в культуре.

### Исследование

По одной из наиболее современных классификаций род *Cyclamen* (Clennett, 2002) включает 21 вид, три подрода, шесть секций. В коллекции нашего сада на настоящий момент произрастает 14 видов, собранных в природе или выращенных из семян, присланных из ботанического сада Кью. По результатам исследований фенологии цветения, имеющиеся виды можно объединить в несколько групп, зачастую не совпадающих с таксономическими (табл. 1–3).

Первую группу составляют виды с отсутствием органического покоя. Термин «органический покой» ввел А.В. Кожевников (1937) для обозначения покоя растений, обусловленного факторами внутреннего порядка. Наиболее интересным представителем этой группы является *C. purpurascens* (секция *Purpurascens*, подрод *Cyclamen*). Вид этот интересен тем, что он дальше всех своих сородичей заходит на север, встречаясь в восточной Франции, южной Италии, Швейцарии, Австрии, Югославии, Польше, Чехии, Словакии и Болгарии. Клубни в природных популяциях могут достигать 20 см в диаметре, обычно овальной формы, но на сильно каменистой почве иногда встречаются картофелеобразно вытянутые. Листья *C. purpurascens* обычно сердцевидной или почковидной формы, край пластинки может быть как совершенно гладким, так и зубчатым, этот признак у вида варьирует. Окраска нижней поверхности листа меняется в зависимости от места произрастания: от темно-фиолетовой (в более высоких

горных районах) до зеленой у растений, произрастающих в тенистых местах (Bavcon, 2009). Верхняя поверхность листа может быть чисто-зеленой без рисунка. Наиболее частой является зеленая окраска с серебристым рисунком, однако в природе встречаются и почти целиком серебристые листья. Цветки *C. purpurascens* пурпурные или карминно-красные с более темным пятном в области трубки венчика, на верхушке несколько заостренные, с хорошо заметными жилками, длина долей 1,6 см, ширина 1,0 см.

*C. purpurascens* – один из редких летнецветущих видов рода *Cyclamen* (Hildebrand (1898), 1999; Grey-Wilson, 1988, 2002). Цветение *C. purpurascens* начинается в середине августа, когда дни становятся короче, а дневная температура ниже. Исключение составляют высокогорные регионы, где вегетация этого вида начинается раньше, в конце июля. В целом ритмика цветения зависит от температуры и количества осадков. Так, Банков, описывая фенологию цветения *C. purpurascens* на территории Словении пишет, что «если во время весны, приходящей на смену более мягкой зиме, и в течение последующего раннего лета, выпадает достаточное количество атмосферных осадков, то цикламены начинают цвести значительно ранее обычного». Этот же автор отмечает, что на созревание семян в природных условиях уходит год. Сразу после окончания цветения плодоножка спирально закручивается, относя коробочку с семенами к поверхности почвы, где она вскрывается в июне–июле следующего года, при этом сохранность завязавшихся коробочек зависит от погодных условий в зимний период. В начале следующего лета коробочки вскрываются, семена высыпаются или растаскиваются муравьями и через 2 месяца (в конце июля–августе) появляются проростки.

При выращивании *C. purpurascens* в оранжерее растения начинают цвести уже в начале весны: в 2010 г. первые цветки были зафиксированы 4 марта, в следующие годы в зимний период цветение затихало, но полностью не прекращалось. С началом весеннего периода растения постепенно формируют новые цветоносы, и к середине апреля зацветает 50% особей, а концу месяца – 100%. Таким образом, датой наступления фазы массового цветения может считаться середина апреля. Постепенно число цветков на растении увеличивается, наиболее обильное цветение наблюдается в мае, когда температура в оранжерее (19–22°C днем, 12–15°C ночью) и обильный полив создают условия максимально приближенные к природным в осенний период. При этом

в среднем на растении одновременно раскрыты 3–4 цветка, может быть до 10 и более, развиваются многочисленные бутоны и наблюдается активный рост листьев, число которых достигает порой 30–35. С наступлением летнего жаркого периода число цветков постепенно сокращается до двух (июнь–начало июля), а затем до одного на растении (вторая декада июля), часть листьев засыхает и опадает. К концу июля–августу цветение частично затухает, однако уже с середины августа наблюдается волна повторного роста, образуются новые листья, и цветение вновь активизируется. В начале сентября на каждом растении в среднем 3–4 цветка (может быть до 11 и более), по интенсивности роста и цветения данный период соответствует маю. Цветение длится всю осень, постепенно затухая, но не прекращаясь в зимние месяцы. На территории произрастания природных популяций цветение заканчивается в сентябре, на зиму листья *C. purpurascens* полностью отмирают (Bavcon, 2009).

Таким образом, анализ полученных данных позволяет заметить значительные различия в протекании фенофаз у природных популяций и оранжерейных растений. При выращивании *C. purpurascens* в условиях защищенного грунта нами было отмечено полное отсутствие органического периода покоя у данного вида, который сохранял листья и цветы в течение всего года. На основании этого можно предположить, что в природных условиях период покоя является вынужденным и связан с внешними факторами (снежным покровом, обильными дождями), а не с внутренним ритмом развития. Что касается выращивания *C. purpurascens* в качестве оранжерейной или комнатной культуры, то вид этот – безусловно один из наиболее эффективных благодаря красивым листьям и цветкам и очень длительному (с марта по декабрь–январь) периоду цветения, а кроме того, он является весьма легким в культуре.

К первой группе относятся также два осеннецветущих вида – *C. cilicium* Boiss., Hildebr. и *C. intaminatum* (Meikle) Grey-Wilson. Являясь близкородственными, они отличаются формой и размерами листьев, окраской и размерами цветков. Вместе с *C. mirabile* Hildebr. они формируют секцию *Cilicium* подрода *Gyrophoebe*.

Листовая пластинка *C. intaminatum* зеленая с мраморными пятнами на адаксиальной стороне, округлой формы, с тупой верхушкой и сердцевидным основанием. Этот вид является одним из самых мелкоцветковых: доли отгиба имеют длину 1,3–1,9 см и ширину 0,5–0,9 см. Окраска целиком

белая с хорошо заметными светло-розовыми жилками (9–13), дихотомически ветвящимися в верхней четверти. Отдельные особи *C. intaminatum* могут достигать генеративной фазы через полгода после всходов, в сентябре, в период естественного цветения природных популяций. Однако большинство растений зацветает через год весной, в марте. Следует отметить, что этому виду, как и европейскому цикламену, органический покой не свойствен. Так, в жаркое лето 2010 г. более 50% растений *C. intaminatum* вовсе не сбрасывало листву. Они цвели все лето, несмотря на высокую температуру в оранжерее (25–35°C). Осенью цветение продолжалось, постепенно затухая к середине ноября. В следующем году в середине марта начали появляться первые цветки, в начале апреля наступила фаза массового цветения. В мае большая часть растений (65%) цвела, остальные (35%) находились в состоянии покоя. В конце весны растения были вынесены в прохладную тепличку. В июне число цветущих растений может несколько сокращаться (в среднем 62%). В июле этот показатель может еще больше снизиться, хотя общее число вегетирующих особей остается неизменным (65–70%). В течение августа цветение постепенно затухает, но целиком не прекращается. Количество листьев и в большей степени цветков у вегетирующих особей *C. intaminatum* в течение лета постепенно уменьшается: 1–7 (в среднем 3) цветков в июне, 1–6 (в среднем 2) в июле, 1–5 (в среднем 1) в августе. В сентябре с понижением температуры развивается вторая генерация листьев и происходит формирование бутонов, также зацветают спящие летом растения (30–35%). В середине сентября начинается фаза обильного цветения, на растении одновременно цветет до 12 цветков и более (в среднем 5–7). К середине ноября цветение прекращается. В зимний период растения сохраняют зеленые листья.

По ритмике развития *C. cilicium* схож с вышеописанным видом, однако процент цветущих летом растений несколько меньше. Следует также заметить, что *C. cilicium* меньше представлен в нашей коллекции (5 растений), что может отрицательно коррелировать со статистической достоверностью исследования. Данный вид обладает более крупной, удлинено-овальной листовой пластинкой с четко выраженными зубцами по краю и остроконечной верхушкой. Цветки *C. cilicium* более крупные: доли отгиба венчика 1,8–2,1 см длиной и 0,6–0,9 см шириной, розовые, с карминным пятном в основании трубки. Согласно литературным данным (Grey-Wil-



son, 1988) они обладают сладковатым ароматом, что не было нами зафиксировано в культуре. Во второй половине весны большая часть растений (60%) формирует бутоны и зацветает. Однако постепенно к середине лета число цветущих особей сокращается до 45–55%, а число листьев и цветков на них уменьшается: 1–4 цветка в июне–июле, 1–2 в августе. К началу сентября пробуждаются все растения, и начинается вторая волна цветения. В октябре зацветают спящие летом особи и активно цветут до середины или конца декабря, в некоторые годы и дольше.

Таким образом, у 3 из 14 видов нашей коллекции, которые мы характеризуем как лишённые органического покоя, ритмика цветения неодинакова. Так, у самого северного вида рода, *C. purpurascens*, наблюдается летнее цветение 100% особей. Это можно объяснить природным распространением вида. Как видно из рис. 1, на котором представлена климатодиаграмма одной из точек ареала, наибольшее количество осадков выпадает в летние месяцы, при этом средняя температура летом не превышает 20°C. Таким образом, как только наступают благоприятные условия, *C. purpurascens* в природе зацветает, следовательно при выращивании в культуре, можно обеспечить непрерывное цветение в течение круглого года. *C. intaminatum* и *C. cilicium*

произрастают в зоне с другим распределением годовых осадков. Их максимальное количество на территории южной Турции выпадает в период с осени до весны, летняя температура достаточно высокая. Поэтому для *C. intaminatum* и *C. cilicium*, в отличие от *C. purpurascens*, характерно неоднородное поведение оранжерейных растений в летний период. Несмотря на то что большая часть особей (55–70%), зацветая весной, цветет в течение всего лета, оставшаяся часть растений переходит в состояние покоя аналогично природным популяциям. Можно предположить, что летнее цветение в культуре данных видов связано, скорее, с особенностями строения, чем с климатом зоны произрастания. В частности, мелкие листья *C. intaminatum* и *C. cilicium* способствуют меньшему испарению в жаркий период. Возможно, этим можно объяснить, что третий представитель секции *Cilicium* – *C. mirabile*, ареал которого перекрывается с ареалами двух вышеуказанных видов, но размеры вегетативных и генеративных органов которого значительно больше, летний период в условиях культуры переживает в состоянии покоя в виде клубня. При этом больший процент цветущих летом особей (65–70%) характерен для самого миниатюрного *C. Intaminatum*. У *C. cilicium*, листья и цветы которого

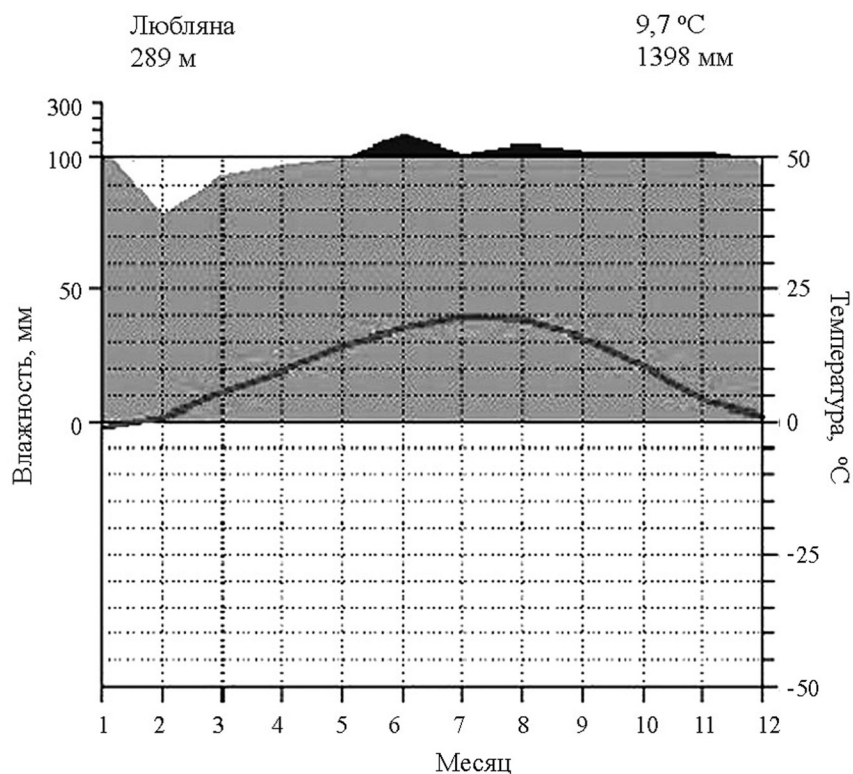


Рис. 1. Климатодиаграмма одной из точек распространения *C. purpurascens* на территории Словении

го крупнее, летом цветет 45–55% особей. В целом данной группе растений, характеризующихся отсутствием органического покоя, при выращивании в оранжерее свойственны круглогодичная вегетация и длительный период цветения (7–9 месяцев), значительно превышающий природный.

Вторую группу формируют виды с органическим покоем. Здесь можно выделить два типа растений:

1) растения, которым наравне с органическим присущ также вынужденный покой, что выявляется в более раннем, по сравнению с природным, пробуждении при выращивании в оранжерее;

2) растения, которым свойственно отсутствие вынужденного покоя, пробуждающиеся в те же сроки, что и природные популяции.

Виды, характеризующиеся наличием вынужденного покоя при выращивании в оранжерее, на определенный период теряют листву, растение переходит в состояние клубня. Однако период покоя более кратковременный по сравнению с таковым в природных популяциях, а цветение более длительное. В эту группу мы отнесли представителей секции *Coum* подрода *Gyrophoebe* – *C. coum*, *C. elegans* и *C. pseudibericum*, два представителя подрода *Cyclamen* – *C. libanoticum* Hildebr. секции *Cyprium*

и *C. persicum* Mill. секции *Cyclamen*, а также *C. balearicum* подрода *Psilanthum*.

Наиболее известным в наших садах видом из этой группы является *C. coum*, так как он широко распространен на Кавказе, встречается в Крыму. В природе цветение *C. coum* начинается в феврале–марте, как только стает снег. Это связано с особенностями морфогенеза рассматриваемого эфемероида. В апреле цветение заканчивается, с наступлением жаркого периода в мае–июне растения частично или полностью теряют листву. В середине сентября становятся заметны зачатки вегетативных и генеративных почек, растения выходят из состояния покоя, однако зацветают лишь в конце зимы–начале весны. В условиях оранжереи *C. coum* пробуждается в середине августа, в начале осени формируются листья и бутоны, цветение начинается в конце ноября–начале декабря, похожие данные имеются и по природным популяциям в годы с мягкой зимой. Так, Ю.А. Дударь (1968) пишет, что в природе у *C. coum* «окончательное формирование вегетативных и генеративных органов завершается осенью... В случае теплой погоды возможно зимнее цветение растений». По биологии цветения каспийский *C. elegans* и *C. coum* схожи. В плане морфологии *C. elegans* отличается

Таблица 1

Ритм сезонного развития видов с отсутствием органического покоя

Вид		Месяц											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>C. europaeum</i>	в культуре	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	в природе											■	■
<i>C. intaminatum</i>	в культуре (65–70%)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	в культуре (30–35%)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	в природе											■	■
<i>C. cilicium</i>	в культуре (50–60%)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	в культуре (40–50%)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	в природе											■	■



Таблица 2

Ритм сезонного развития видов, характеризующихся как органическим, так и вынужденным покоем

Вид		Месяц											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>C. coum</i>	в культуре												
	в природе												
<i>C. elegans</i>	в культуре												
	в природе												
<i>C. pseudibericum</i>	в культуре												
	в природе												
<i>C. libanoticum</i>	в культуре												
	в природе												
<i>C. balearicum</i>	в культуре												
	в природе												
<i>C. persicum</i>	в культуре												
	в природе												



Таблица 3

Ритм сезонного развития видов, которым присущ лишь органический покой

Вид		Месяц											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>C. hederifolium</i>	в культуре (25% особей)												
	в культуре (75% особей)												
	в природе												
<i>C. africanum</i>	в культуре												
	в природе												
<i>C. graecum</i>	в культуре												
	в природе												
<i>C. cyprium</i>	в культуре												
	в природе												
<i>C. mirabile</i>	в культуре												
	в природе												

Примечание. Обозначения см. в табл. 2.

удлиненными листьями, более крупными цветками с максимальной шириной долей венчика ниже середины, наличием в их основании не двух белых, а одного розового пятна, а так же формой зубцов чашечки. Пробуждение каспийского вида в условиях оранжереи приходится на начало сентября, первые цветы появляются в ноябре. *C. pseudibericum* отличается от *C. coum* более широкими сердцевидными листьями зубчатыми по краю, более крупными цветками с удлинено-овальными долями и формой зубцов чашечки, часто эти два вида можно встретить растущими вместе (Grey-Wilson, 1988). *C. pseudibericum* является эндемиком южной Турции, пограничного с Сирией региона. При культивировании в защищенном грунте данный вид по динамике цветения схож с *C. coum* и *C. elegans*: пробуждается в начале сентября, цветение приходится на зимне-весенний период.

*C. libanoticum* является эндемиком сравнительно небольшой территории к северо-востоку от Бейрута (Ливан), где произрастает на высоте 750–1400 м над ур. моря. При определении гербарных сборов этот вид раньше путали с *C. pseudibericum* (Grey-Wilson, 1988), от которого он отличается нежно розовым, почти белым венчиком с карминными пятнами, формирующими поясик в основании долей отгиба. Листья зубчатые по краям, с мраморным рисунком на верхней стороне. В природных популяциях цветение приходится на весенний период и длится до мая, после чего растения переходят в состояние покоя. При выращивании в оранжерее *C. libanoticum* пробуждается в конце августа, в середине сентября растения формируют листья и бутоны, цветение начинается в конце ноября, длится до конца февраля. Цветки с достаточно сильным приятным ароматом, до 12 и более на растении, в среднем 3–4.

*C. balearicum* – один из наиболее мелкоцветковых представителей рода, произрастающий на юге Франции в 5 территориально изолированных регионах, а также на Балеарских островах (Affre, 1995). Клубень приплюснуто-шаровидный, до 3 см в диаметре, зона роста корней расположена в базальной части. Листья появляются осенью или зимой, имеют сердцевидную форму (длина 2,4–8,5 см, ширина 2–9 см), серовато-зеленые с мраморным рисунком, гладкие или слегка зубчатые по краю. Согласно литературным данным, цветки с сильным ароматом (Grey-Wilson, 1988; Doogenbos, 1950), что, однако, не было нами отмечено у растений, выращиваемых в оранжерее. Согласно исследованиям зарубежных

авторов (Affre, 1995), для *C. balearicum* характерна преимущественно автогамия. Как и у некоторых других самоопыляемых видов, разделение рыльца и пыльников в пространстве незначительно, что облегчает самоопыление. Венчик белый, с сероватыми или розоватыми жилками. Доли венчика узкоэллиптические (длина 1,6 см и ширина 0,5 см), слегка повернутые по отношению к трубке. Зубцы чашечки овальные, заостренные на концах, мелко и нерегулярно зубчатые по краю. Столбик короткий (длина 0,3 см), короче трубки венчика в 1,5 раза. Цветки появляются весной после разворачивания листьев, в оранжерейных условиях цветение приходится на период с конца декабря по март. После этого растение полностью сбрасывает листву и переходит в состояние глубокого органического покоя до начала осени. В сентябре растения пробуждаются, формируют листья и бутоны, начало цветения приходится на середину–конец декабря. Следует заметить, что в защищенном грунте этот вид достаточно прихотлив. Ввиду небольших размеров клубня растение очень чувствительно к избытку влаги и легко поражается клубневыми гнилями.

Последний вид этой подгруппы – *C. persicum* – известен как наиболее широко используемый в качестве горшечной культуры представитель рода. Ареал этого вида в природе включает восточное Средиземноморье с вкраплением небольшой области в Алжире и в окрестностях Туниса. Клубень сильно сплюснутый, может достигать значительных размеров (30 см в диаметре и более), зона корнеобразования сосредоточена в нижней части клубня. Листья сердцевидные (длина 2,5–14 см, ширина 2,5–13,5 см) с мраморным узором сверху, мелкозубчатые по краю. Цветки очень ароматны. Цветоножка после оплодотворения петлеобразно загибается в верхней части, но не скручивается в спираль, чем *C. persicum* отличается от всех остальных видов рода. Доли чашечки овально-яйцевидные (длина 4,5–5 мм, ширина 3–5 мм), слабоопушенные по краю с хорошо заметной центральной и боковыми жилками. Венчик имеет цвет от чисто-белого до темно-розового, с карминной оторочкой вокруг зева. Доли продолговатые (длина 2,8–4,4 см, ширина 0,9–1,1 см), сильно повернутые по отношению к трубке. Тычиночная нить очень короткая (почти отсутствует), пыльники треугольной формы с хорошо заметным связником. Столбик выступает из трубки на 2–3 мм. Ботаники, исследовавшие *C. persicum* на территории Израиля (Schwartz-Tzachor, 2006), отмечают наличие попу-



ляций двух типов – зимнецветущих (с октября по декабрь) и весеннецветущих (с декабря по март). Согласно другим литературным данным, в природе листья развиваются в конце лета и осенью, в это же время закладываются цветочные бутоны (Grey-Wilson, 1998). При размножении *C. persicum* семенами цветение начинается через 10 месяцев после всходов (в сентябре). К середине апреля, как правило, отцветают последние экземпляры и начинают засыхать листья. В начале мая растения переходят в состояние покоя, который в оранжерейных условиях сокращается до 2 месяцев. Часть растений на лето не полностью сбрасывает листья, на начало июля около 20% из них могут сохранять фотоассимилирующий аппарат, 30% начинают выходить из состояния покоя, развивая примордии вегетативных и генеративных органов, а остальные 50% клубней спят. В начале августа пробуждается больше половины клубней, и в сентябре растения начинают цвести. С разной интенсивностью цветение длится до середины апреля.

Как видно из приведенных данных, все виды данной группы, кроме переходного *C. persicum*, относятся к весеннецветущим видам. Как в природе, так и при выращивании в оранжерее, с весны до конца лета растениям необходим органический покой. В природе с начала осени до весны растения находятся в состоянии вынужденного покоя. В культуре пробуждение начинается значительно раньше, в начале осени. Листья формируются быстрее цветков и в период с октября по декабрь на растениях можно наблюдать многочисленные молодые листья и бутоны на разных стадиях развития. Цветение начинается в конце ноября–декабре, что связано, возможно, с уменьшением длины дня. *C. persicum* занимает в данной группе промежуточное положение, так как одновременно является и зимне- и весеннецветущим видом. Для большинства представителей данной группы при выращивании в оранжерее характерен более длительный по сравнению с природным периодом цветения (до 5 месяцев).

К третьей группе видов, для которых характерен лишь органический покой, а вынужденный покой отсутствует, нами были отнесены: *C. hederifolium* Aiton. и *C. africanum* Boiss. et Reut. (секция *Cyclamen*, подрод *Cyclamen*); *C. graecum* Link. (секция *Persicum*); *C. cyprium* Under et Kotschy (секция *Cyprium*) и *C. mirabile* Hildebr. (секция *Cilicium*, подрод *Gyrophoebe*).

Два первых вида (*C. hederifolium* и *C. africanum*), являясь близкородственными, обладают схожей

морфологией вегетативных и генеративных органов. Однако при изучении этих видов в оранжерейной культуре нами были отмечены некоторые отличия в ритмике сезонного развития и сроках наступления фаз. *C. hederifolium* – распространенный средиземноморский эфемероид, встречающийся на обширной территории от юго-восточной Франции до южной Турции. В странах Европы с мягким климатом этот вид часто выращивают в открытом грунте. Он быстро возобновляется путем самосева, образуя куртины до нескольких квадратных метров. Однако в районах, где температура зимой опускается ниже  $-18^{\circ}\text{C}$ , культуру этого вида можно выращивать лишь в защищенном грунте (Grey-Wilson, 1988). С возрастом клубень *C. hederifolium* может достигать в диаметре 25 см и более и жить до 130 лет (Doorenbos, 1950). По мере роста он покрывается пробковым слоем и растрескивается. Зона роста корней располагается в верхней части и по бокам. Листья сильно варьируют по форме и размерам от сердцевидных до удлинённых и лировидных (чаще всего по форме напоминают листья плюща), разделены на треугольные доли, по краю зубчатые (длина 3–14 см, ширина 2,4–13,0 см), с мраморным узором сверху. Цветки пахучие, появляются раньше листьев или одновременно с ними (в культуре). При выращивании в оранжерее первое цветение у *C. hederifolium* наступает через 8 месяцев после всходов (в августе–сентябре) и длится до декабря. Доли чашечки овальные (длина 2,5–4,0 мм), целиком или частично зубчатые. Венчик розовый с карминным V-образным пятном в основании каждой доли, иногда белый. Доли отгиба удлинённые или эллиптические (длина 1,4–2,2 см, ширина 0,6–0,9 см), с ушками в основании. Столбик погружен в трубку или слегка выступает. Цветение популяций данного вида в природе длится с августа по октябрь (в некоторых случаях – до начала декабря). В оранжерее в течение зимы растения сохраняют листья, которые засыхают лишь при повышенной температуре (конец апреля–начало мая). Затем в течение лета клубень находится в состоянии покоя. Однако наряду с вышеописанной ритмикой нами были отмечены особи *C. hederifolium*, которые после осеннего цветения повторно зацвели в конце апреля. Подобные сдвиги в ритмике цветения у *C. hederifolium* бывают и при выращивании в открытом грунте (Birkett, 1990). В ходе двухлетнего опыта наблюдений за генеративными особями было выяснено, что большая часть растений к концу мая переходит в состояние глубокого покоя, при этом часть растений вообще



не сбрасывает листья и даже формирует цветоносы (до 25 %). В июне–июле число цветущих особей варьирует (12–22%). При этом следует заметить, что в течение лета цветки и листья развиваются только на тех растениях, которые пробудились в конце мая. Обычно они слабооблиственны и несут 1–2 цветка. С середины августа большинство растений выходит из состояния покоя. В сентябре наступает фаза цветения. При этом большинство растений (как и в природе) зацветают в безлистном состоянии и лишь небольшой процент – в облиственном. Цветение очень обильное: один клубень может формировать до 30 и более цветоносов (в среднем 3–5). Таким образом, можно предположить, что данный вид обладает типом покоя, переходным от органического к вынужденному, с преобладанием первого.

*C. africanum* является одним из самых южных видов рода, произрастающих на территории северной Африки (Алжир, Тунис). Клубень *C. africanum* приплюснуто-округлый (до 14 см в диаметре), корни располагаются по всей поверхности. Листья овально-сердцевидные (длина 5,3–15,3 см, ширина 4,6–18 см), часто без рисунка на верхней поверхности, блестящие, с нижней стороны зеленые (Doogenbos, 1950). Цветы слегка пахучие, с ароматом фиалки. Зубцы чашечки широко овальные (длина 3–4 мм). Венчик имеет цвет от слабо- до темно-розового с карминным V-образным пятном в основании каждой доли, форма долей отгиба овальная или эллиптическая (длина 1,8–3,5 см, ширина 0,7–1,1 см), в основании имеются отчетливые ушки. Период цветения *C. africanum* и *C. hederifolium* совпадает. Однако у *C. africanum* листья отмирают раньше (середина апреля), после чего наступает глубокий органический покой в течение всего лета, лишь маленький процент растений (2–5%) может образовывать бутоны в начале мая, но листья при этом отсутствуют. *C. africanum* выходит из состояния покоя в середине августа, цветение наступает в начале сентября одновременно с *C. hederifolium*. При этом в отличие от европейского вида большинство растений *C. africanum* цветут в облиственном состоянии. Цветение также весьма обильное (11 и более цветоносов одновременно, в среднем 4–6).

Ареал *C. graecum* охватывает южную Грецию, Крит, острова Эгейского моря, юго-западную Турцию, включая северную часть Кипра и другие острова. Морфологически он схож с *C. persicum*, от которого отличается вытянутыми заостренными на конце листьями, розовыми цветами с ушками в основании долей отгиба и тремя темно-малиновыми

полосками, поднимающимися от трубки венчика. Доли отгиба эллиптической формы (длина 1,5–2,6 см, ширина 0,6–0,9 см). В природе *C. graecum* цветет осенью (с сентября по ноябрь), этот же ритм сохраняет и в культуре. В течение зимы растения какое-то время сохраняют листву, после чего уходят в состояние покоя до следующей осени. Пробуждаются клубни в конце августа, в сентябре появляются одновременно листья и цветы. Цветение в условиях оранжереи не очень обильное, в среднем 2–3 цветка на растение.

*C. cyprium* – эндемик о. Кипр. Листья заостренно сердцевидные, часто формируют небольшие доли, темно-зеленые с сероватым или кремово-белым мраморным рисунком. Цветки белые или слабо-розовые с V-образным карминным пятном в основании долей отгиба, последние овальной формы, слегка повернутые (ширина 1,4–2,1 см, длина 0,6–0,9 см), иногда с ушками у основания. Цветение природных популяций *C. cyprium* приходится на период с середины сентября по январь. При выращивании в оранжерее подобная динамика полностью сохраняется. Цветение продолжается до конца декабря, после чего на растении остаются зеленые листья, которые в конце апреля желтеют и опадают. В течение лета растения находятся в состоянии глубокого покоя. Начиная с конца августа, появляются примордии вегетативных и генеративных органов, в сентябре–октябре растения вновь зацветают.

Последний представитель данной группы – *C. mirabile*. Он близкий родственник вышеописанных *C. cilicium* и *C. intaminatum*, однако показывает совершенно отличную от них фенологию при выращивании в оранжерее. *C. mirabile* зацветает в сентябре, цветение продолжается до ноября, что целиком соответствует природному ритму (Grey-Wilson, 1988). В течение зимы на растениях сохраняются листья, которые в начале мая засыхают и опадают, после чего растения переходят в состояние покоя. Во второй половине июля–начале августа они выходят из состояния покоя, становятся заметны примордии вегетативных и генеративных органов. Во второй половине августа разворачиваются листья, после чего в начале сентября растения зацветают. Листья *C. mirabile* достаточно крупные (длина 1,5–4 см, ширина 1,4–4, 2 см), волнистые по краю и с выступами в местах окончания жилок. Кроме того, они обладают характерным розовым рисунком на верхней поверхности, благодаря чему этот вид и получил свое латинское название. Цветки от светло- до ярко-розового, с темным пятном в основании долей

отгиба, последние 1,5–2,3 см длиной и 0, 5–0, 7 см шириной, крупнозубчатые в верхней части.

Таким образом, регулярные наблюдения и измерения, проведенные в условиях защищенного грунта, позволили выявить следующие показатели:

- 1) динамику и длительность цветения каждого вида;
- 2) продолжительность вегетации растений;
- 3) время и порядок сбрасывания листьев;
- 4) длительность периода покоя.

На основании этих четырех показателей мы разделили все представленные в коллекции виды на три группы:

- 1) виды с отсутствием органического покоя;
- 2) виды (переходная группа), для которых характерен органический покой в течение летних месяцев, затем (осенью–зимой) наступает вынужденный покой, имеющий место в природе и отсутствующий в оранжерее;
- 3) виды с отсутствием вынужденного покоя, пробуждающиеся в культуре в сроки, характерные для природных популяций.

К первой группе относятся *C. purpurascens*, а также *C. intaminatum* и *C. cilicium*. Ко второй группе – весеннецветущие *C. coum*, *C. pseudibericum*, *C. elegans*, *C. libanoticum*, *C. balearicum* и *C. persicum*.

К третьей группе – осеннецветущие *C. hederifolium*, *C. africanum*, *C. graecum*, *C. cyprium* и *C. mirabile*.

У видов, занимающих крайние точки ареала рода, северного *C. purpurascens* и южного *C. africanum*, можно проследить четкое соответствие сезонного ритма развития и типа покоя географической зоне распространения. Как видно из рис. 1, в районе произрастания *C. purpurascens* при годовом количестве осадков 1398 мм наибольшее их количество выпадает в летние месяцы, при этом средняя температура летом не поднимается выше 20°C. На данной климатодиаграмме хорошо видно, что кривая температур не превышает кривую осадков, на основании чего можно судить о достаточной влагообеспеченности фитоценозов этого региона. Таким образом, европейский цикламен произрастает в условиях, благоприятных для летне-осенней вегетации, при этом сроки пробуждения растений зависят от географической приуроченности конкретной популяции и погодных условий каждого года. При выращивании в оранжерее период покоя вовсе отсутствует, растения вегетируют и цветут круглый год. *C. africanum* в свою очередь демонстрирует противоположенную картину. На рис. 2 представлена климатодиаграмма точки на территории Туниса: при годовом количестве осадков 313 мм максимальное их количество приходится

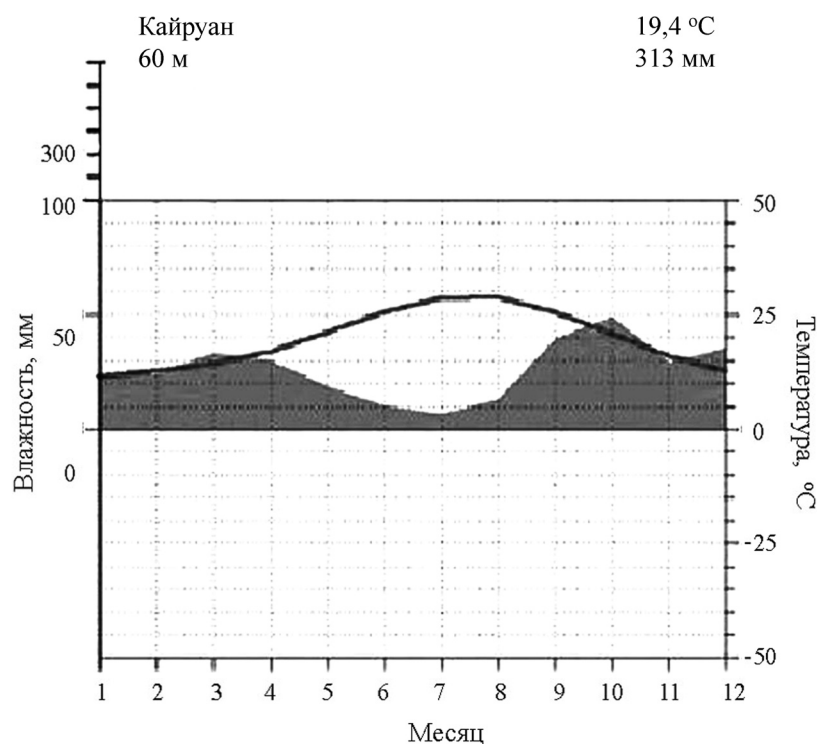


Рис. 2. Климатодиаграмма точки на территории Туниса, ареала *C. africanum*

на осенний период, при этом средняя температура летних месяцев всегда превышает 25°C. Произрастающая в суровых условиях с лимитированным увлажнением, *C. africanum* пробуждается и цветет только осенью (с сентября по ноябрь), в период выпадения наибольшего количества годовых осадков. Такая же динамика сохраняется и в культуре.

Промежуточное положение между двумя вышеуказанными таксонами занимает *C. hederifolium*. Этот вид, широко распространенный на территории Южной Франции, Корсики, Сардинии, Сицилии, Италии, Югославии, Болгарии, Греции, островов Эгейского моря и юго-западной Турции, занимает центральные территории ареала рода. При выращивании в культуре особи *C. hederifolium* показывают неоднородность поведения, в целом им присущ глубокий покой, большая часть растений (75% особей) цветет, как и *C. africanum*, в осенний период. Однако наряду с этим нами были отмечены особи *C. hederifolium* (25%), которые после осеннего цветения повторно зацветали в конце апреля и цвели все лето. Таким образом, у части наиболее жизненных особей при наличии благоприятных условий может отсутствовать период покоя. Это объясняется весьма обширным ареалом вида, популяции которого встречаются в том числе и в довольно мягких климатических условиях, благоприятствующих летнему цветению.

У остальных видов наблюдается следующие общие закономерности. Виды, способные в условиях оранжереи сокращать свой период покоя и зацветать раньше, относятся к группе весеннецветущих. В целом для них характерно более дли-

тельное цветение в культуре, так как, начиная цвести значительно раньше, чем в природе, они формируют генеративные органы в течение всего зимне-весеннего периода. Осеннецветущие виды в культуре, напротив, не сокращают свой покой и цветут строго в сроки, характерные для природных популяций, заканчивая свое цветение в ноябре–декабре. Зачастую ареалы весенне- и осеннецветущих видов перекрываются. Так, например, на определенной территории в Южной Турции одновременно произрастают осеннецветущий *C. cilicium* и весеннецветущий *C. pseudibericum*. Наибольшее количество осадков здесь выпадает в осенний и зимне-весенний периоды, которые являются наиболее благоприятными для цветения и вегетации цикламенов. Соответственно разные виды могут использовать разные сезоны для прохождения своего малого цикла развития.

В качестве комнатной и оранжерейной культуры наиболее привлекательными являются виды с максимальным периодом цветения – *C. purpurascens*, *C. intaminatum* и отчасти *C. cilicium*. Последние два вида, особенно *C. intaminatum*, хотя и являются мелкоцветковыми, но декоративны благодаря обилию цветков. Из весеннецветущих растений наиболее привлекательны *C. libanoticum* и *C. persicum* за счет достаточно крупных (особенно *C. persicum*) и сильно пахучих (в большей степени *C. libanoticum*) цветков и длительного периода цветения, а из осеннецветущих – *C. hederifolium* и *C. africanum*, которые цветут очень обильно (несмотря на средний по продолжительности период цветения) и после цветения сохраняют крупные красивые листья.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Вахрушева Л.П., Ена А.В., Болдырев Е.В. *Cyclamen coum* в Крыму: оценка морфологических критериев видовой принадлежности и возрастных состояний // Экосистемы, их оптимизация и охрана. 2009. Вып. 20. С. 74–81.
- Гроссгейм А.А. Заметка о двух *Primulaceae* талышской флоры // Изв. Кавк. музея. Тифлис, 1918. Т. 3. С. 303–309.
- Дударь Ю.А. Годичный цикл развития и особенности морфогенеза у цикламена коцкого (*Cyclamen coum* Mill.) в условиях культуры // Сб. научн. исслед. работ молодых ученых. Ставроп. НИИ сельск. хоз-ва, 1968. Вып. 1. С. 88–94.
- Заяц Т.В. Некоторые особенности морфогенеза монокарпического побега и ритма развития цикламена абхазского // Растительные ресурсы. Л., 1970. Т. 6. № 2. С. 32–44.
- Карнаух Е.Д., Котов М.И. *Primulaceae* Vent. // Флора УРСР. Київ: Изд. АН УРСР, 1957. Т. 8. С. 125–128; 581.
- Лучкина М.А. Сравнительный анализ онтогенезов цикламенов *Cyclamen coum* Mill. и *Cyclamen kuznetzovii* Kotov et Czernova // Вестн. Моск. ун-та. 2010. Сер. 16. Биология. № 2. С. 46–51.
- Международный кодекс ботанической номенклатуры. Л., 1974. 270 с.
- Международный кодекс ботанической номенклатуры (Венский кодекс). М.; СПб., 2009.
- Победимова Е.Г. К систематике крымско-кавказских цикламенов // Бот. журн., 1948. Т. 33. № 2. С. 220–228.
- Победимова Е.Г. *Cyclamen vernalis* Sw. s.str. и близкие к нему виды // Бот. мат. герб. Бот. инст. АН СССР. 1950. Т. 13. С. 179–198.
- Affre L., John D. Thompson. The reproductive biology of the Mediterranean endemic *Cyclamen balearicum* Willk. (Primulaceae) // Bot. J. of the Lin. Soc. 1995. Vol. 118. N 4. August P. 309–330.



- Baker G.* And more cyclamen happenings the Cyclamen Society's Journal. 1990. Vol. XIV No. 1. June. P. 10.
- Cafferty C., Grey-Wilson C.* Proposal to reject the name *Cyclamen europaeum* (Primulaceae) // Taxon. 1998. Vol. 47. P. 479–480.
- Clennett B.* An analysis and revision of *Cyclamen* L. with emphasis on subgenus *Gyrophoebe* O. Schwarz // Bot. J. of the Lin. Soc. 2002. Vol. 138. P. 473–481.
- Doorenbos J.* Taxonomy and nomenclature of *Cyclamen*. Mededelingen van de Landbouwhogeschool te Wageningen. Nederland. 1950. P. 29.
- Grey-Wilson C.* The genus *Cyclamen*. Kew; L., 1988. P. 144.
- Grey-Wilson C., Wilford R.* *Cyclamen colchicum* // Curtis's Botanical Magazine. 1998. Vol. 15. P. 180–185.
- Schwartz-Tzachor R., Dafni A., Potts S. G., Eisikowitch D.* An ancient pollinator of a contemporary plant (*Cyclamen persicum*): When pollination syndromes break down // Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants // 2006. Vol. 201. Is 5. 11. August. P. 370–373.

Поступила в редакцию 25.10.11

**THE RHYTHM OF SEASONAL DEVELOPMENT (GROWTH)  
OF *CYCLAMEN* L. (PRIMULACEAE) SPECIES IN CONDITIONS  
OF GREEN-HOUSE CULTURE**

*М.А. Тувевскаиа*

This article describes the results of two years monitoring over growth and blossoming rhythmicity of 14 *Cyclamen* species in green-houses of Botanic garden of Moscow State University. It presents comparison of rhythmicity between chosen species in green-house conditions with the same species but in natural conditions of their native habitat. The research activities registered (или identified) different mobility rate of rhythmicity and rest type specific for each taxon.

**Key words:** genus *Cyclamen*, dormancy kind, movement of blooming.

**Сведения об авторе:** Тувевская Мария Александровна – инженер-лаборант биологического факультета МГУ (marlychkina@mail.ru).