



Академия наук Эстонской ССР
Таллинский ботанический сад

На правах рукописи

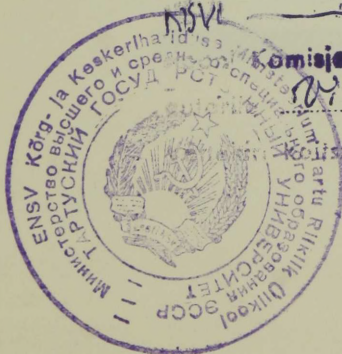
Роост Вирве Вальтеровна

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КУЛЬТУРЫ
ОРХИДЕЙ РОДА CUMBIDIUM Sw.

03.00.05 - ботаника

Диссертация на соискание
ученой степени кандидата
биологических наук

Научный консультант -
кандидат биологических наук
Мартин Юри Леович



Kõrgema Atasele
Komisjoni otsusega „12. märtsist 1980. a.“
Virve Roostile bioloogiate kandidaadi kraadi
23. novembril 1979. a.
J. Maaroos TRU Teadusliku sekretöör

Таллин - 1979

Roost

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	3
2. СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	9
3. ХАРАКТЕРИСТИКА РОДА <i>Cymbidium Sw.</i>	13
3.1. Биологические особенности	13
3.2. Распространение и аутоэкология	17
3.3. Исторический обзор гибридизации	33
4. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЦИМБИДИУМОВ В КУЛЬТУРЕ	39
4.1. Пересадка и деление	39
4.1.1. Особенности субстрата	39
4.1.2. Приемы пересадки и деления	46
4.1.3. Влияние пересадки и деления на цветение	51
4.2. Водный режим субстрата	57
4.3. Режим питания	61
4.4. Воздействие освещения и температуры	67
5. АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ЦВЕТЕНИЯ ЦИМБИДИУМОВ	80
6. РАЗМНОЖЕНИЕ ЦИМБИДИУМОВ БУЛЬБАМИ	102
7. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КУЛЬТУРЫ ЦИМБИДИУМОВ	108
8. ВЫВОДЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	113
ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА	116
ПРИЛОЖЕНИЕ	129

I. ВВЕДЕНИЕ

Семейство орхидных, или ятрышниковых (*Orchidaceae*), является, наряду со сложноцветными (*Asteraceae*) и маревными (*Rubiaceae*), одним из крупнейших в растительном мире. По данным разных авторов, в нем насчитывается от 350 до 800 родов и от 17 до 35 тыс. видов (Поддубная-Арнольди, Селезнева, 1957; Тахтаджян, 1966; Eichwald, Kalda, Kukk jt., 1970; *Urania Pflanzenreich*, 1973; Willis, 1973).

Подобные расхождения в определении их численности являются доказательством того, что систематика данного полиморфного, но филогенетически монолитного семейства разработана еще далеко не полностью. Некоторые ученые считают, что часть видов описана повторно и при критической обработке материала их число может сократиться до 12 тыс. (Sanford, 1974). С другой стороны, не вызывает сомнений тот факт, что и в наши дни в тропических лесах находят и описывают сотни новых, неизвестных науке видов. Таким образом, нет оснований предполагать, что число видов орхидных на Земле в ближайшем будущем будет установлено более или менее точно.

Орхидеи по своему распространению являются космополитами и встречаются почти по всему земному шару, за исключением полярных областей и пустынь. Около 90% видов являются обитателями тропиков и субтропиков и лишь 10% произрастают в зонах умеренного, субарктического и арктического климата. Во флоре Эстонии пока известно 36 видов, представляющих 19

родов (Kuzak, 1978), а во флоре Советского Союза в целом насчитывается 122 вида из 43 родов (Невский, 1935; Селезнева, 1965). Распределение родов семейства орхидных в отдельных областях Земли показано на рис. I.I.

Красота, колоритность и необычность форм цветков орхидей уже с давних времен привлекали к себе внимание естествоиспытателей и натуралистов. Известно, что уже более 2000 лет тому назад в восточных странах воспевали эстетические достоинства многих видов орхидей. Орхидеи считались символом деликатности, элегантности, культуры (Withner, 1959 a; Matsui, Niizuma, 1975). Многие виды орхидей были известны также древним грекам и римлянам. Однако, в противоположность китайцам и японцам, европейцев характеризовал в первую очередь утилитарный подход к местным видам орхидей. Из клубней некоторых видов добывалось особое лекарственное вещество — салеп, употребляемое при желудочно-кишечных заболеваниях, клубни широко использовались и для изготовления афродизиакума (Garay, 1974). Последнему обстоятельству мы обязаны даже названием всей этой группы растений: название "orchis" (греч. мопонка) впервые применил Теофраст (372-287 гг. до н. э.) для обозначения видов с двойными клубнями, из которых изготовляли напиток любви.

Как особая растительная группа (зачатки понятия *Orchidaceae*) орхидеи стали рассматриваться гораздо позднее — во второй половине XVII века. Разработанная К.Линнеем бинарная номенклатура впервые была применена при классификации орхидей в 1759 году (Stearn, 1960).

Интродукция тропических орхидей в Европу началась в конце XVII — начале XVIII века. Первая тропическая орхидея



РИС. 1.1
 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РОДОВ СЕМЕЙСТВА ОРХИДНЫХ В ОТДЕЛЬНЫХ ОБЛАСТЯХ ЗЕМЛИ. ПО Р. ШЛЕХТЕРУ (ПОДДУБНАЯ-АРНОЛЬДИ, СЕЛЕЗНЕВА, 1957)

1 — Орхидеи отсутствуют; 2 — от 1 до 20; 3 — от 21 до 40; 4 — от 41 до 50; 5 — от 51 до 100; 6 — от 101 до 120; 7 — от 121 до 140 родов.

зацвела в оранжерейных условиях в Англии в 1732 году. К 1800 году число культивируемых видов уже достигло 47 (Garay, 1974). XIX век принес с собой резкое возрастание интереса к орхидеям. Успехи в мореплавании сделали возможным ввоз из дальних стран огромного количества орхидей, нововведения в строительстве и оборудовании оранжерей способствовали упрощению ухода за ними (Blowers, 1971; Yearsley, 1976). В то же время из-за незнания биологических особенностей орхидей садоводы сталкивались с рядом трудностей при их размножении в культуре. Еще не было известно, что в естественных местобитаниях прорастание семян происходит при наличии микроскопических симбиотических грибов. Продолжалась хищническая добыча орхидей в природе. Только разработка асимбиотической методики размножения орхидей в начале настоящего столетия прекратила "орхидейную лихорадку". Основным интерес с этого времени был перенесен на гибридизацию. Хотя первый искусственно выращенный гибрид зацвел в Англии уже в 1856 году, большая часть из зарегистрированных до сих пор более чем 75 тыс. гибридов орхидей выведена в XX веке (Reinikka, 1967). Первой хозяйством, которое стало широко заниматься культивированием орхидей, было основано в 1820 году близ Лондона. Англию вообще считают страной классического орхидееводства. Благодаря величине Британской империи и мощи ее флота орхидеи сюда стали доставляться раньше и обильнее, чем в другие страны. Отсюда началось распространение тропических орхидей в Бельгию, Францию, Голландию, Германию. В царской России орхидееводство также было на сравнительно высоком уровне: в Москве существовало Общество любителей орхидей, при Обществе комнатного цветоводства в Петербурге в

1898 году был организован кружок орхидееводов. Общества и кружки активно занимались пропагандой этой культуры путем устройства выставок, чтения лекций, опубликования статей и книг по орхидеям (Ледин, 1904; Мельников, 1912; Смирновский, 1913; Трояновский, 1913; Вишняков, 1914).

В настоящее время орхидеи продолжают оставаться в центре внимания как ученых, так и любителей природы. Изучение местных природных видов и охрана их от возрастающего антропогенного воздействия относятся к актуальным проблемам во всем мире. По-прежнему популярно культивирование тропических орхидей. Особенно высокий уровень отличает орхидееводство в США, Англии, ФРГ, Франции, Австралии, Тайланде.

В Советском Союзе культурой орхидей занимаются в незначительной мере в нескольких наиболее крупных ботанических садах, в первую очередь в Главном ботаническом саду АН СССР, где имеются удовлетворительные коллекции (Поддубная-Арнольд, Селезнева, 1952; Селезнева, 1956; Соколова, 1968). В производственную культуру орхидей введены со скромным ассортиментом только в некоторых хозяйствах Латвии (Буцка, Лебединский, 1964; Гетлиня, 1967; Баумане, 1978).

Орхидеи рода цимбидиум (*Cymbidium*), изучение которых положено в основу данного исследования, приобрели популярность относительно недавно, лишь в 40-50-е годы настоящего столетия. Во многих странах цимбидиумы являются сейчас одной из ведущих культур среди орхидей, предназначенных на срезку. Особенно большие успехи в гибридизации и культивировании цимбидиумов достигнуты в США и Австралии (Dunn, 1974; Netherington, 1974).

В Таллинском ботаническом саду АН Эстонской ССР с 1965

года занимаются разработкой научных основ культуры цимбидиумов в северных условиях. Целью изучения закономерностей роста и развития названного рода орхидей является создание основ новой для нашей страны культуры и разработка агротехники массового производства орхидей на срезку.

2. СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Таллинский ботанический сад АН ЭССР обладает уникальнейшей в Советском Союзе коллекцией орхидей рода цимбидиум (*Cymbidium*). В ней насчитывается 187 сортов и гибридных сеянцев, характеристика которых дана в приложении. Исходный материал коллекции получен в основном в 1964 и 1965 годах в виде бульб и молодых сеянцев. Поскольку опыт выращивания цимбидиумов у нас отсутствовал, пришлось освоить выращивание растений из бульб и путем экспериментирования разработать комплекс приемов по уходу за ними в местных условиях. Первым этапом этой работы, определившим направление дальнейших поисков, было 1) изучение биологических особенностей цимбидиумов, 2) ознакомление с опытом выращивания цимбидиумов в других странах.

В настоящее время цимбидиумы являются ведущей культурой в производстве орхидей на срезку во всем мире. Их выращивание, без сомнения, весьма перспективно и в Советском Союзе. Поэтому автором была поставлена цель разработать теоретические основы культуры цимбидиумов и обобщить практический опыт их выращивания на основе литературных данных.

В основном по литературным данным составлена глава 3 — "Характеристика рода *Cymbidium* Sw.". Эту главу, особенно раздел о распространении и аутоэкологии, автор считает очень важным, так как знание биологии и экологии видов цимбидиумов дает нам нужные исходные данные для выращивания этих растений в культуре.

В главе 4 — "Факторы, влияющие на рост и развитие цимбидумов в культуре" — наряду с обзором литературных данных существенное место отводится исследованиям, проведенным в Таллинском ботаническом саду АН ЭССР. В интересах обзорности автор считает правильным излагать данные опытов параллельно с литературными данными, а не отдельной главой.

Глава 5 базируется на собственных экспериментальных данных. В ней дается подробный обзор динамики цветения цимбидумов в Таллинском ботаническом саду и ее зависимость от особенностей местных световых условий.

В главе 6 описывается опыт размножения цимбидумов бульбами. Рассматривается подготовка бульб к использованию, возможные составы субстратов, скорость укоренения. Дается обзор разработанного в Таллинском ботаническом саду метода укоренения бульб в горшке маточного растения, обеспечивающего большую экономию труда.

Для обоснования хозяйственной перспективности выращивания цимбидумов в главе 7 приводятся данные об их урожайности и возможных денежных показателях в оранжерейных условиях и при выборочном, перспективном для производства сортименте. Для сравнения приводятся экономические показатели выращивания в передовых цветочных хозяйствах Эстонской ССР гвоздик и роз, которые считаются в Эстонии самыми рентабельными цветочными культурами.

Глава 8 содержит выводы и практические рекомендации.

Список литературы включает 159 названий, из них 4 на эстонском, 26 на русском и 129 на иностранных языках.

Практическая работа с цимбидумами ведется в Таллинском ботаническом саду АН ЭССР с 1965 года (с небольшим числом

растений с 1958 года). В настоящее время под цимбидиумами занято 345 м² общей и 222 м² полезной площади оранжерей, число растений превышает 2600. В ботаническом саду нет специальной оранжереи для цимбидиумов, они выращиваются вместе с другими субтропическими растениями. Это в большой мере ограничивало возможности экспериментирования. Так, оказалось невозможным существенно варьировать режимы температуры, света и влажности. Все эти факторы поддерживались на оптимальном уровне, приведенном для них в литературе и в основном совпадающем с режимом, необходимым для субтропических растений. Проводились детальные исследования более общих, но в то же время очень важных факторов, в частности зависимости развития и цветения цимбидиумов от пересадки и от местных световых условий. Знание таких связей позволяет определить перспективный для производственных условий сортимент. Передача сортимента цимбидиумов из опытных условий в производственные является одним из предполагаемых результатов научно-исследовательской части данной работы.

Все экспериментальные данные и наблюдения были занесены на специальные карты, которые были заведены отдельно для каждого растения.

Поскольку при выращивании цимбидиумов из бульб период до цветения составляет в среднем 4-5 лет, то до 1970 года в основном занимались исследованием субстрата. Нашей целью было определение состава наиболее подходящего для роста и развития цимбидиумов и в то же время дешевого субстрата из местных материалов. К началу 70-х годов, когда уже достаточное количество растений достигло возраста цветения и можно было заняться выяснением закономерностей цветения, оп-

типальный вариант субстрата был разработан. Таким образом было подготовлено изучение влияния пересадки и деления растений на цветение на фоне однородного субстрата, что позволило получить результаты с большей достоверностью.

Наблюдения за цветением начали проводить в 1967 г. сразу после зацветания первых подопытных растений, но в настоящей работе использованы только данные последних пяти сезонов (1972/73 - 1976/77), когда число цветущих растений было наибольшим.

Данные, касающиеся освещенности (число солнечных часов, интенсивность радиации), взяты из сборников, издаваемых Эстонским управлением метеорологической службы, а частично получены путем измерений, производившихся под руководством кандидата географических наук А.Таразда непосредственно на месте экспериментов.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА РОДА Cymbidium Sw.

3.1. Биологические особенности

Семейство Orchidaceae относится к классу однодольных (Monocotyledoneae). Все орхидеи - многолетние травянистые растения. По строению деталей цветка семейство разделяется на три подсемейства: Apostasioideae, Cypripedioideae и Orchidoideae (Тахтаджян, 1966; Willis, 1973; Urania Pflanzenreich, 1973). 99% орхидных, в том числе и род *Cymbidium*, относятся к последнему из них.

Род *Cymbidium* впервые был описан шведским ботаником Сварцом (Swartz) уже в 1799 году (Nova Acta Societatis Scientiarum. Uppsala, vol. 6, p.70) и получил свое название по форме губы цветка. Принято считать, что название это произошло от греческого слова "cymba" (букв. "стройная чашка") и переводить его поэтому "лодкообразный". Представляется, однако, что Сварц имел в виду не "cymba", а "cymbium" - низкий кувшин с ручкой. В таком случае это название прекрасно передает особенности строения губы типового вида *Cymbidium aloifolium* Sw. (Teuscher, 1976).

Цветок цимбидиума, как и всех орхидей, зигоморфный, обоеполый, сложного строения (рис. 3.1. и 3.2.). Он состоит из трех лепестковидных чашелистиков и трех лепестков, один из которых, так называемая губа, отличается от двух других сложной формой и часто окраской. В результате скручивания завязи, которая у орхидных выполняет и функции цветоножки, цветок поворачивается на 180° и губа оказывается внизу,

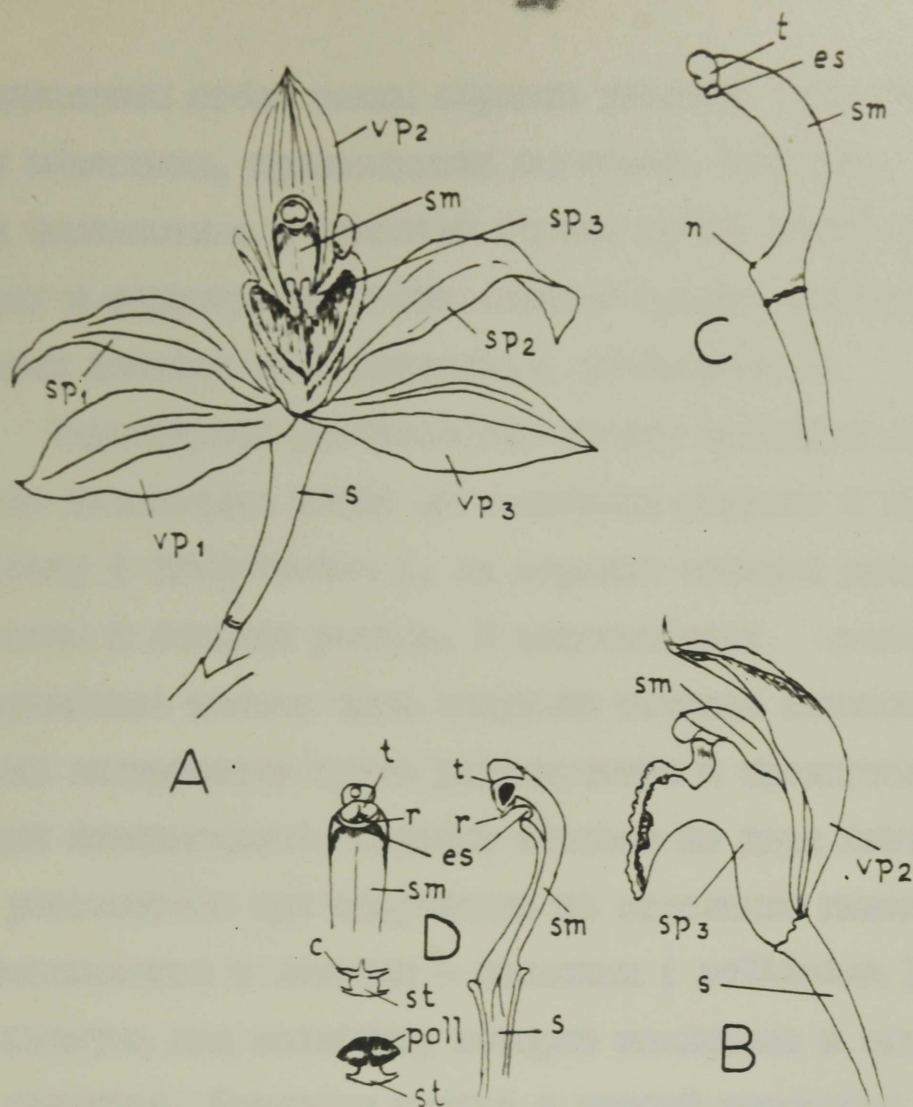
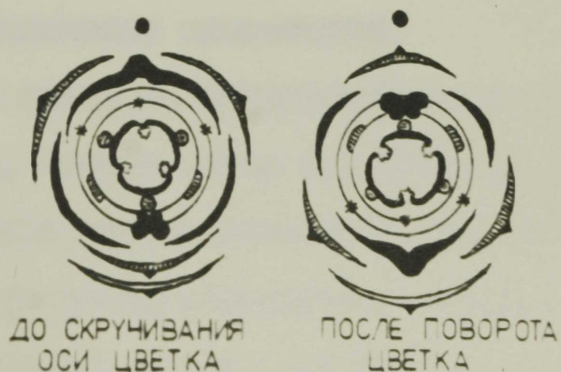


РИС. 3.1
СТРОЕНИЕ ЦВЕТКА SYMBIDIUM LOWIANUM REICHB.F.
(LIPPMAA, 1937)

А - ВИД ЦВЕТКА СПЕРЕДИ, В - ВИД С БОКУ ПОСЛЕ УДАЛЕНИЯ ЧЕТЫРЕХ ЛИСТЬЕВ ОКОЛОЦВЕТНИКА, С - КОЛОНКА С ТЫЧИНКОЙ (t) И РЫЛЬЦЕМ (es), D - ВИД КОЛОНКИ СПЕРЕДИ И В ПРОДОЛЬНОМ РАЗРЕЗЕ. vp_1 , vp_2 и vp_3 - НАРУЖНЫЕ ЛИСТЬЯ ОКОЛОЦВЕТНИКА, sp_1 и sp_2 - ВНУТРЕННИЕ ЛАТЕРАЛЬНЫЕ ЛИСТЬЯ ОКОЛОЦВЕТНИКА, sp_3 - ГУБА, s - ЗАВЯЗЬ, sm - КОЛОНКА, t - ТЫЧИНКА, r - КЛЮВИК, es - РЫЛЬЦЕ, poll - ПОЛЛИНИИ, c - КАУДИКУЛА, st - СТИПЕС, n - НЕКТАРНИК

РИС. 3.2
ДИАГРАММА ЦВЕТКА
ОРХИДЕЙ ПОДСЕМЕЙСТВА
ORCHIDOIDEAE
(ПОДДУБНАЯ-АРНОЛЬДИ, СЕЛЕЗНЕВА,
1957)



представляя собой таким образом удобную "посадочную площадку" для насекомых, производящих опыление. Поскольку у цимбидиумов чашелистики и лепестки (кроме губы) имеют одинаковую форму и окраску, то часто говорят просто о внутренних и наружных листьях околоцветника (*perigonium*).

Характерной особенностью цветка орхидных является срастание тычиночных нитей со столбиком пестика в так называемую колонку (*gynostemium*), на вершине которой располагаются тычинки и лопасти рыльца. В подсемействе *Orchidoideae* сохранилась только одна плодущая тычинка внешнего круга, тычинки внутреннего круга редуцированы и представлены лишь двумя стаминодиями. Пыльник состоит из двух гнезд. Пыльца не рассыпается при созревании на отдельные пыльцевые зерна, а склеивается в комочки — поллинии (*pollinium*). В цветке цимбидиума два поллиния, которые заключены в отдельные гнезда пыльника. Поллинии вместе с особой вытянутой частью — каудиколой (*caudicula*) — и клейкой ножкой (*stipes*) образуют поллинарий (*pollinarium*). Из трех лопастей рыльца у цимбидиумов пыльцу воспринимают лишь два, а третья, стерильная, превращена в клювик (*rostellum*), отделяющий фертильные лопасти рыльца от пыльника.

Цветки цимбидиумов собраны в колосовидное соцветие (*spica*), производящее впечатление кисти (*racemus*), так как сидячие длинные завязи напоминают цветоножки.

Цимбидиумы, как и прочие орхидеи, приспособлены к перекрестному опылению насекомыми. Обычно имеет место очень узкая специализация к определенным видам насекомых, так что вне ареала вероятность оплодотворения невелика. В наших условиях все же наблюдалось опыление цветков цимбидиумов име-

ляжи и в редких случаях иглицами (синицами).

Плод цимбидиума — одногнездная коробочка величиной с куриное яйцо, в которой может содержаться до нескольких миллионов семян. Семена очень мелкие (отдельное семя весит около 0,001 мг), лишены эндосперма. Из-за отсутствия запасов питательных веществ развитие сеянцев происходит очень медленно, и растения зацветают лишь в возрасте 10–12 лет. Для орхидей характерно наличие эндофитного гриба (микоризы) в подземных органах. В природных условиях этот симбиоз является необходимым условием для нормального развития орхидей и прорастания семян.

Цимбидиумы относятся к симподиальным орхидеям. Вместо главной оси у них, вследствие отмирания верхушечной почки, развиваются боковые побеги. Сам стебель представляет собой своеобразный утолщенный укороченный побег. Подобное клубнеобразное утолщение стебля характерно для многих орхидей, особенно эпифитных. В литературе пока не существует единого термина для его обозначения. В зарубежной и эстонской ботанической литературе в большинстве случаев применяется термин "псевдобульба", реже "тубераций". В русской литературе предложен термин "бульба" (Поддубная-Арнольди, Селезнева, 1957), который будет употребляться и в данной работе. Бульбы содержат запасы воды и минеральных веществ, за счет которых растения способны пережить периоды покоя и засухи. Из-за высокого содержания питательных веществ бульбы некоторых видов цимбидиумов употребляются туземными племенами северной Индии в пищу и в качестве корма для животных (Pentaplishey, 1974).

Листья цимбидиумов очередные, линейно-ланцетные,

цельнокрайные, у крупных видов и гибридов длина их достигает 100 см. Широкие основания листьев полностью покрывают бульбу.

Корневиче у цимбидумов сильно развито. Корни мясистые, одеты толстым белым губчатым покрывалом, которое обладает способностью быстро всасывать воду как из почвы, так и из воздуха (при эпифитном образе жизни).

3.2. Распространение и аутоэкология

Число видов цимбидумов до сих пор точно не установлено. По данным большинства литературных источников, их насчитывается от 40 до 50 (Schlechter, 1927; Matho, 1956; Thomale, 1957; Watkins, 1960; Willis, 1973), по некоторым данным — от 60 до 80 (Blowers, 1962 b; Teuscher, 1976) или даже до 120 (Селезнева, 1965). Подавляющее большинство видов распространено в Азии (Индия, Индо-Китайский полуостров, Китай, Индонезия, Филиппины, Япония), некоторые виды встречаются в Австралии и на острове Мадагаскар, один вид — на Новой Гвинее.

Места произрастания цимбидумов относительно труднодоступны, поэтому данные о их форме и условиях роста весьма скудны и противоречивы. Некоторые ученые относят большинство видов цимбидумов к эпифитам (Teuscher, 1976), другие, наоборот, к наземным (Matho, 1956; Thomale, 1957), третьи вообще считают такое подразделение неоправданным и утверждают, что эти растения могут вести образ жизни как эпифитных, так и литофитных и наземных растений (Vacin, 1952 a; Mehra, Vij, 1974; Jain, Najra, 1976). Единственное обстоятельное исследование непосредственных мест произраста-

ния цимбидумов опубликовано Э.Ваццином (Vaccin, 1952 a, b).

Э.Вацци выделяет азиатский пояс произрастания цимбидумов (в основном отсюда происходят виды, использованные при выведении гибридов) (рис. 3,3) и пытается выяснить, как действуют в природных условиях четыре так называемых физических фактора роста — температура, влажность, интенсивность освещения и фотопериод. Поскольку первооткрыватели отдельных видов цимбидумов в большинстве случаев не указывали их точного местонахождения, данные о климате пришлось приводить для сравнительно обширных территорий.

Один из важнейших регионов цимбидумов — узкая полоса на южных склонах Гималайских гор в северной Индии. Климат этой территории определяется действием азиатского тропического муссона и делится на четыре сезона: 1) холодный-сухой (с середины декабря до конца февраля), 2) жаркий-сухой (от марта до мая), 3) дождливый сезон юго-западного муссона (с июня до октября), 4) сезон отступающего (северо-восточного) муссона (с ноября до середины декабря).

Климат региона распространения цимбидумов в Бирме и Таиланде в основном аналогичен климату индийской части региона, за исключением незначительных различий, обусловленных топографией территории. Восточная часть Индо-Китайского полуострова, где также встречаются цимбидумы, остается под влиянием Южно-Китайского моря, и в сравнении с двумя выше-названными регионами в летние месяцы тут относительно сухо.

Что касается растительных формаций, то на южных склонах Гималайских гор ниже полевой изотермы они в основном определяются количеством осадков. На территориях, где количество осадков превышает 2000 мм, распространены тропичес-

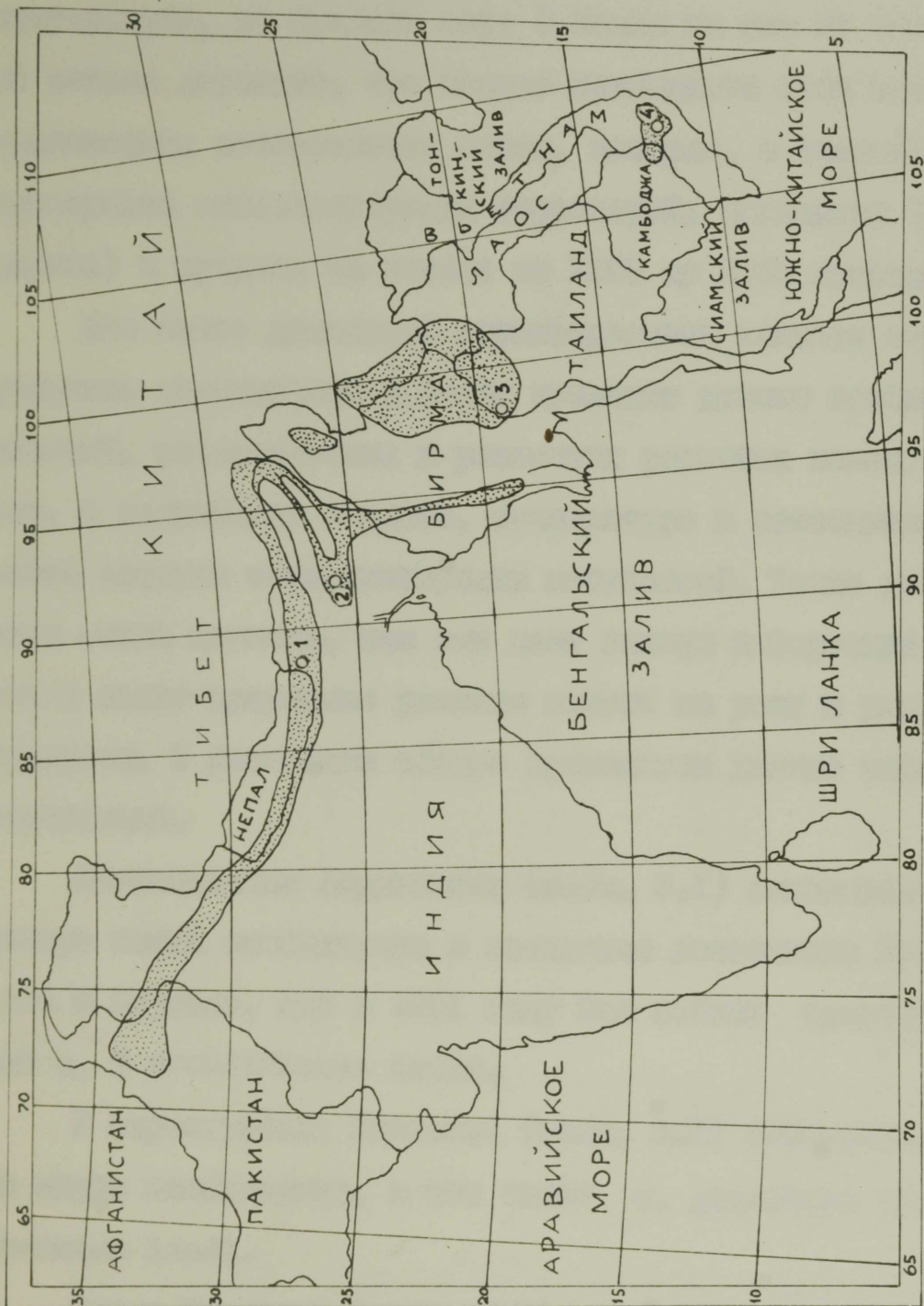


РИС. 3.3 АЗИАТСКИЙ ПОЯС ЦИМБИДИУМОВ (VACIN, 1952 А)
 МЕТЕОСТАНЦИИ: 1 - ДАРДЖИЛИНГ, 2 - ШИЛЛОНГ, 3 - ЧИЕНГМАЙ, 4 - ХОН-БА

кие вечнозеленые дождевые леса, при количестве осадков от 1000 до 2000 мм – тропические дождевые муссоновые леса, при количестве осадков ниже 1000 мм леса практически отсутствуют. Данные о местах первых находок цимбидиумов отсутствуют, по крайней мере Э.Вацли на них не указывает, но весьма вероятно, что первые цимбидиумы были найдены в тропических вечнозеленых лесах, которые, в зависимости от топографии соответствующих территорий, находятся (или находились) в среднем на высоте от 1200 до 2100 метров.

Для более детальной характеристики климата мест произрастания цимбидиумов Э.Вацли приводит данные восьми метеостанций, расположенных в различных регионах пояса цимбидиумов, о количестве осадков, температуре и относительной влажности воздуха соответствующих местностей. Такие данные являются очень ценными, так как дают важную информацию о том, как и какие природные условия влияют на рост и развитие цимбидиумов. В настоящем обзоре приводятся данные четырех метеостанций.

Метеостанция Дарджилинг (табл. 3.1) находится почти в центре пояса цимбидиумов в соседстве восточного Непала, Сингима и Бхутана, где в 1851 году был найден *Cymbidium* (далее с.) *grandiflorum* Griff.

В окрестностях Шиллонга (табл. 3.2) обнаружено несколько видов цимбидиумов, в том числе *C. giganteum* Wall. и *C. eburneum* Lindl.

Округ Ченгмай (табл. 3.3) – типичное место произрастания видов *C. lowianum* Reichb. f. и *C. tracyanum* Rolfe.

Метеостанция Хон-Ба (табл. 3.4) расположена в области влияния Кюно-Китайского моря, где период дождей продолжается

Таблица 3.1

Средние климатические показатели по метеостанции

Дарджилинг (Бенгалия, 27°30'N, 88°18' E, высота 2250 м)^х

Сезон	Месяц	Температура		Осадки		Средняя месячная относительная влажность воздуха в	
		макс.	мин.	число дней с осадками	количество осадков, в мм	8.00	16.00
Холодный-сухой	январь	15,2	-6,0	1,7	19	82,3	83,7
	февраль	15,6	-6,7	2,5	27	84,0	79,6
Маркий-сухой	март	20,5	-0,2	3,4	50	74,5	70,4
	апрель	23,3	1,4	8,3	102	80,9	75,0
	май	25,0	3,7	13,4	196	90,3	84,5
Период дождей	июнь	27,0	8,0	20,8	605	94,8	91,5
	июль	24,0	12,3	26,0	794	96,5	91,7
	август	24,3	11,5	24,1	650	95,9	93,5
	сентябрь	26,5	8,0	17,7	459	94,4	91,6
	октябрь	20,4	5,4	4,9	134	88,5	85,0
Отступление муссона	ноябрь	17,3	-0,6	0,7	6	79,1	78,7
	декабрь	15,4	-2,9	0,7	5	78,0	78,1
Всего в год				124,2	3045		

^х Данные пересчитаны в метрическую систему.

Таблица 3.2

Средние климатические показатели по метеостанции Шиллог
(гори Кхаси, Ассам, 25°34'N , 91°53'E, высота 1501 м)^х

Сезон	Месяц	Температура		Осадки		Средняя месячная относительная влажность воздуха в	
		макс.	мин.	число дней с осадками	количество осадков, в мм	8.00	16.00
Холодный-сухой	январь	21,2	-2,8	1,5	12	75	82
	февр.	23,3	-1,7	1,9	20	68	77
Жаркий-сухой	март	28,9	-0,6	4,4	46	50	51
	апр.	28,9	4,4	8,7	107	60	59
	май	28,9	10,0	17,8	252	73	78
Период дождей	июнь	27,8	13,3	20,4	412	83	82
	июль	27,8	12,2	18,0	337	86	84
	авг.	28,3	14,4	18,5	320	86	85
	сент.	27,8	12,2	17,5	369	84	86
	окт.	26,1	5,6	9,1	156	77	88
Отступление муссона	ноябрь	25,0	2,2	1,9	25	75	88
	дек.	22,8	-1,1	0,7	6	74	87
Всего в год				120,4	2061		

^х Данные пересчитаны в метрическую систему.

Таблица 3.3

Средние климатические показатели по метеостанции
Ченгмай (Тайланд, 18°47'N, 98°58'E, высота 314 м)^х

Сезон	Месяц	Температура		Осадки		Средняя месячная относительная влажность воздуха
		макс.	мин.	число дней с осадками	количество осадков, в мм	
Холодный-сухой	январь	32,8	6,1	1,0	2	74
	февраль	35,0	10,0	2,7	25	66
Жаркий-сухой	март	37,2	13,3	1,7	19	59
	апрель	39,4	16,7	4,8	101	61
	май	37,2	19,4	13,5	178	73
Период дождей	июнь	34,4	20,6	17,8	139	78
	июль	33,9	18,9	22,8	399	82
	август	33,3	21,7	21,5	291	83
	сентябрь	35,0	20,6	21,2	333	84
	октябрь	35,0	16,1	9,0	143	81
Отступление муссона	ноябрь	34,4	12,8	6,5	101	79
	декабрь	32,2	8,3	3,2	39	76
Всего в год				125,7	1767	

^х Данные пересчитаны в метрическую систему.

Таблица 3.4

Средние климатические показатели по метеостанции
Хон-Ба (Аннам, 12°05' N, 108°54' E, высота 1485 м)^х

Сезон	Месяц	Температура		Количество осадков, в мм	Относительная влажность воздуха	
		макс.	мин.		макс.	мин.
Холодный-сухой	январь	22,8	6,5	198	99,9	82,8
	февраль	24,7	7,3	90	99,3	79,0
Жаркий-сухой	март	25,7	9,9	120	98,6	67,1
	апрель	26,8	12,3	108	99,6	70,6
	май	27,1	14,5	103	99,7	65,8
	июнь	25,5	15,1	333	98,7	66,8
	июль	26,4	13,9	203	97,8	66,2
Период дождей	август	26,1	14,1	243	97,5	65,6
	сентябрь	24,6	14,1	445	98,6	72,6
	октябрь	23,3	11,6	565	99,9	86,1
	ноябрь	21,8	9,6	655	99,9	88,1
	декабрь	22,2	7,4	453	99,9	90,7
Всего в год				3513		

^х Данные пересчитаны в метрическую систему.

до ноября и декабря. В этом районе находится часть местонахождений вида *C. insigne Rolfe*.

Как показывают климатические данные, различные виды цимбидиумов встречаются в относительно сходных метеорологических условиях. В местах их произрастания осадков относительно много, причем в основном они выпадают в период активного вегетативного роста цимбидиумов с июня по октябрь. Относительная влажность воздуха высока, в большинстве случаев (в том числе и в сухой-жаркий сезон) в пределах от 70 до 90%. Температура воздуха днем высокая, но разница между дневными максимальными и ночными минимальными температурами довольно велика, часто свыше 20°.

В Азии цимбидиумы встречаются более или менее непрерывным поясом, который начинается с северо-западной части Индии и простирается через восточную Индию до Индо-Китайского полуострова. Северная граница так называемого азиатского пояса цимбидиумов лимитируется определенными изолиниями температуры и влажности, южная граница проходит на высоте приблизительно 300 м (Местонахождения вида *C. insigne Rolfe*). Этот пояс крайне узок (в среднем 150 км). Учитывая быстрый ход климатических процессов в этом районе, есть основания для серьезной тревоги по поводу дальнейшей судьбы видов цимбидиумов: им угрожает гибель вследствие действия разрушительных сил самой природы. Предполагают, что разрывы в поясе цимбидиумов между регионами Индии и Бирмы, а также Бирмы и восточной части Индо-Китайского полуострова уже представляют собой районы, где цимбидиумы погибли. В поясе цимбидиумов действуют очень мощные и быстрые силы эрозии. Для того чтобы действие эрозии стало измеримым, требуется обычно ти-

сячи лет. Между тем на метеостанции Черрапунджи на высоте 1359 м сильные дожди (осадков здесь выпадает в среднем 11450 мм в год) каждый год вызывают не только измеримое, но и видимое действие эрозии. В поясе произрастания цимбидиумов часто наблюдаются обширные наводнения и сильные землетрясения, разрушительные масштабы приобрело также уничтожение лесов для промышленных целей. Есть основания предполагать, что все эти постоянно действующие силы уже привели к исчезновению многих первоначальных местонахождений цимбидиумов.

Имеющиеся данные о местонахождениях цимбидиумов подтверждают, что эти растения встречаются в большинстве случаев в тенистых лесах, где высота деревьев достигает 20 м и более. Цимбидиумы растут в основном на четырех различных субстратах: 1) лесной почве, 2) стволах и ветвях деревьев, 3) лесном колючестве в дуплах деревьев, 4) гумиакватическом субстрате.

Особенно хорошо цимбидиумы растут в дуплах деревьев. Впервые это отметили уже в 1837 году при изучении одного из местонахождений вида *C. giganteum* Wall. Как известно, дупла деревьев заполнены влажным разлагающимся органическим материалом, из которого корни растения поглощают питательные вещества по мере того, как последние освобождаются в процессе разложения. Сама природа заботится о непрерывном активном состоянии процесса разложения: мелкозернистые остатки вымываются сильными дождями, освобождая тем самым место для новых листьев и прочего органического материала, поставляемого деревьями. Подобный постоянный динамический процесс снабжает растения в неограниченном количестве пита-

тельными веществами и обеспечивает их особо успешный рост в полостях деревьев.

Растения эпифитумов, ведущие эпифитный образ жизни, по обеспеченности питательными веществами находятся в значительно худшем состоянии, чем наземные, и часто получают лишь минимально необходимое количество веществ. Вокруг растений, прикрепившихся к стволам и ветвям деревьев, накапливается очень мало разлагающегося органического материала. В этом случае эпифитные орхидеи должны существовать только за счет питательных веществ, которые вымываются дождевой водой из перегной, накопившегося между ветвями, или непосредственно с коры дерева. Эти питательные вещества быстро абсорбируются специальной наружной тканью корней — веламеном. Эпифитные орхидеи растут только на определенных видах деревьев, кора которых обеспечивает обогащение дождевой воды, стекающей вниз по дереву, питательными веществами и имеет необходимую для орхидей кислотную реакцию.

Место произрастания вида *C. insigne* Rolfe резко отличается от других видов, поскольку ему требуется гемлякватический субстрат. Это очень важно знать, так как именно *C. insigne* имеет существенное значение при выведении гибридных эпифитумов. Этот вид был найден в юго-западной части Аннама на находящемся на высоте 1500 м плато, где он растет на покрытых травой склонах в полутени под *Pinus merkusii*. Чаще всего *C. insigne* встречается в заболоченных местах, где вода постоянно омывает корни растений и почва не высыхает полностью даже в период засухи. Бульбы орхидей почти целиком погружены в сфагновые мхи, а корни переплетены с корнями папоротников. Подуводный субстрат имеет высокую бу-

ферную способность — рН его составляет около 5,8 и ниже.

Э.Ваггин (*op. cit.*) высказывает мнение, что цимбидиумы в прошлом были водными растениями. Если водный режим первоначальных местопроизрастаний менялся, то орхидеи в поисках влаги вынуждены были заселять леса. В районах, где леса исчезли, цимбидиумы, вероятно, возвращаются к водному образу жизни.

На примере данных, приведенных в таблице 3.2 , характеризующей район распространения вида *C. eburneum* Lindl. в Ассаме, можно проследить природный режим обеспечения цимбидиумов водой. Среднее количество осадков в год тут составляет 2061 мм. В период активного вегетативного роста с мая по октябрь осадки выпадают в течение 101 из 184 дней, общее количество их составляет 1850 мм. В течение того же времени относительная влажность воздуха не падает ниже 73%, а большей частью превышает 80%. В таких условиях растения полностью обеспечены влагой. В ноябре-декабре, во время отступления муссона, дожди прекращаются. За эти два месяца осадков выпадает в среднем только 1,6 дней, всего 26 мм. Относительная влажность воздуха колеблется в пределах от 75 до 87%. Благодаря высокой влажности воздуха почва вокруг растений и в эти месяцы полностью не высыхает. В этот период заканчивается рост (удлинение) соцветий и могут распуститься первые цветки (массовое цветение приходится на весенние месяцы). В холодный-сухой сезон (январь-февраль) осадки выпадают в среднем в течение 3,4 дня, всего 32 мм. Относительная влажность воздуха по-прежнему держится на высоком уровне, в пределах от 68 до 82%, что препятствует чрезмерному высыханию растений. По всей вероятности, уже в

этот период начинается рост новых побегов за счет питательных веществ, накопленных в бульбах. В жаркий-сухой сезон, в марте-апреле, осадки выпадают в среднем в течение 13,1 дня, всего 150 мм, в мае уже в течение 17,8 дня, всего 250 мм (в середине мая начинается период дождей). Новые побеги в это время начинают быстро расти, чтобы успеть закончить рост и созреть к следующему периоду цветения.

Из изложенного примера следует, что в поясе цимбидиумов растения никогда не испытывают дефицита влаги, а наоборот, обильно снабжены водой. Но следует иметь в виду, что такой обильный "полив" уместен только при природных субстратах. При искусственных субстратах в оранжерейных условиях необходимы иные режимы полива (особенно при субстратах, которые вследствие полива быстро высвобождают большие количества питательных веществ).

Если проследить температурный режим в поясе цимбидиумов, то окажется, что в местах произрастания видов *C. lowianum* Reichb.f. и *C. tracyanum* Rolfe на высоте 314 м в период дождей минимальная ночная температура была $16,1^{\circ}$, максимальная — $27,7^{\circ}$, максимальная дневная температура во все seasons была выше 32° . Таким образом, действительная ситуация не согласуется со многими опубликованными данными о том, что цимбидиумы лучше растут при более низкой ночной температуре ($8-13^{\circ}\text{C}$) (Vacin, 1952b; Stöhr, 1965; Rüniger, 1967). Очевидно такое ошибочное мнение возникло при изучении высокогорных мест произрастаний (например, в Дарджилинге на высоте 2249 м ночная температура может снижаться до -7°C), на основе которых было сделано обобщение. Следствием этого является то, что во многих теплых регионах Земли, где климат

для культивирования цимбидумов подходящий, их не выращивают. Данные Э.Вацана противоречат и часто встречаемым указаниям на то, что для цимбидумов в период роста обязательны большие суточные колебания температуры, обуславливающие обильное цветение. Во многих местах произрастания в период дождей суточное колебание температуры незначительно (меньше 10°C ., иногда только $5-6^{\circ}$), и, по всей вероятности, именно в этот период происходит дифференциация зачатков соцветий.

Конкретные данные об измерениях освещенности в местах произрастания цимбидумов отсутствуют, но известно, что эти растения в основном встречаются в тенистых местах, где интенсивность освещения и время экспозиции лимитированы. Исследования Э.Вацана (op. cit.) в условиях эксперимента показали, что оптимальным для взрослых цимбидумов является освещение от 12 до 15 тыс. лк. Если интенсивность освещения намного меньше указанной, то растения вытягиваются и бульбы их остаются маленькими и слабыми; если же количество света слишком велико, то бульбы заканчивают рост и созревают до достижения или необходимых для дифференциации соцветий размеров, вследствие чего наблюдается только вегетативный рост.

Большие количества осадков, характерные для пояса цимбидумов, выпадают в основном днем в виде кратковременных проливных дождей, остальное время дня небо остается безоблачным и воздух очищен от пыли. Интенсивность света, проникающего через древесный полог к растениям нижних ярусов, видимо, довольно велика, но из-за постоянного передвижения теней деревьев время экспозиции ограничено. В искусственных

условиях растения также нуждаются ежедневно на протяжении относительно коротких промежутков времени в интенсивном освещении. Данные о том, какой промежуток времени является оптимальным, отсутствуют. Не выяснен и вопрос о том, дает ли более низкая интенсивность освещения те же самые результаты при более длительной экспозиции. Для получения соответствующих ориентиров необходимы точные измерения интенсивности освещения в пределах природного ареала цимбидиумов.

Для роста и развития растений, наряду с другими факторами среды, важную роль играет фотопериод. Азиатский пояс цимбидиумов расположен между 10 и 35° северной широты, и колебания фотопериода по временам года в этом районе относительно невелики. Так, например, на метеостанции Шиллонг (25°33'N) между восходом и заходом солнца зимой остается 10,5 часов, а в июне — 13,8 часов. В условиях эксперимента доказано, что цимбидиумы являются индетерминантными растениями, у которых генеративный рост (образование соцветий) не находится в прямой зависимости от продолжительности дня. Продление фотопериода до 18 часов имело даже некоторые преимущества в сравнении с природным фотопериодом — ускорился рост соцветий и раскрытие цветков.

Чтобы перейти из стадии вегетативного роста в стадию генеративного роста, цимбидиумы должны подвергнуться воздействию определенного комплекса климатических условий. В природе все фазы развития автоматически синхронизированы с условиями окружающей среды, чем обеспечивается ежегодное цветение растений. В искусственных условиях, особенно вдали от естественного ареала цимбидиумов, эта синхронность часто нарушается, вследствие чего виды цимбидиумов и гибриды не

всегда хорошо цветут в культуре. Нарушение нормального цикла (синхронности) развития связано с биологической продолжительностью прохождения всего цикла развития (от семени до семени требуется до 12 лет).

Комплекс климатических факторов, необходимых для начала развития генеративных органов цимбидиумов, специфичен и сконцентрирован в коротком периоде времени. Иногда этот критический период называют "природной мишенью цветения" (Natural Flowering Target Area) (Withner, 1959 b). Уже сам термин свидетельствует о том, что выращивать цимбидиумы нелегко. Для того, чтобы обеспечить своевременность прохождения "поля мишени" и образования соцветий, необходимо научиться создавать комбинации физических факторов роста с морфофизиологическим состоянием растений. В этих целях первостепенную важность имеет изучение аутоэкологических особенностей растений, главным образом циклов их обеспеченности различными факторами среды.

Для успешного выращивания цимбидиумов в культуре нет необходимости полностью моделировать природные условия. Следует исходить из возможности компенсации одних факторов другими в зависимости от конкретных условий культивирования (Vomba, 1973).

В следующей, 4 главе настоящей работы дается обзор методов и возможностей создания оптимальной среды для культивирования гибридных цимбидиумов с подробным анализом соответствующего опыта в условиях Эстонии.

3.3. Исторический обзор гибридизации

Гибридизацией орхидей многих родов, в особенности *Cattleya* и *Paphiopedilum* активно занимались уже во второй половине прошлого столетия. Однако в авторитетных изданиях по культивированию орхидей, относящихся к началу века (Watson, 1903; Ледди, 1904), отсутствуют данные о выращивании гибридных цимбидиумов. История этой культуры ограничивается настоящим столетием.

Вначале при гибридизации использовались крупные виды, отличающиеся и более крупными, красивыми и устойчивыми цветками, в первую очередь *C. giganteum* Wall. (открыт и описан в 1837 году), *C. grandiflorum* Griff. (1866), *C. lowianum* Reichb. f. (1877), *C. eburneum* Lindl. (1864), *C. tracyanum* Rolfe (1890) (Schlechter, 1927; Richter, 1958; Encke, 1958). По сравнению с чистыми видами гибриды цвели лучше и обильнее. Они обладали и рядом новых оттенков цветков, которые все же оставались в пределах желто-коричневых тонов с грязноватым общим фоном. Новые возможности для улучшения гибридов возникли при включении в гибридизацию вида *C. insigne* Rolfe, открытого только в 1904 году и привезенного в Европу позже других видов. Были получены многие гибриды в интенсивно-ясных желтых и розовых тонах, у которых цветки, как и у *C. insigne* находились только в верхней части цветоноса. Между тем длинные цветоносы — очень ценное свойство при выращивании орхидей на срезку.

Среди первых гибридов наиболее ценными являлись

$C. \times Eburneo-Lowianum$ ^{*} ($eburneum \times lowianum$), $C. \times Veitchii$ ($lowianum \times eburneum$), $C. \times Pauwelsii$ ($insigne \times lowianum$) и $C. \times Alexanderi$ ($\times Eburneo-Lowianum \times insigne$) (1911). Самыми необычайными, открывавшими новые пути в гибридизации, считают усовершенствованный вариант последнего, полученный при повторном скрещивании, — тетраплоидный $C. \times Alexanderi$ 'Westonbirt' ($\times Eburneo-Lowianum$ 'Concolor' $\times insigne$ 'Sanderdae') (1922). Этот сильный и красивый гибрид в течение нескольких десятилетий участвовал в выведении почти всех новых гибридов и не потерял своего значения вплоть до настоящего времени.

В начале 50-х годов место гибрида $C. \times Alexanderi$ 'Westonbirt' занял другой превосходный гибрид $C. \times Balkis$ ($\times Alexanderi$ 'Westonbirt' $\times \times Rosanna$ 'Pinkie'). Особенно популярными стали $C. \times Balkis$ 'Silver Orb' и выведенный с участием последнего $C. \times Lillian Stewart$. Именно эти гибриды в последние десятилетия доминировали в гибридизации цимбидиумов (Netherington, 1974).

Своего рода поворотным событием в орхидееводстве явилось выведение в Австралии в 50-е годы группы так называемых чистоцветных цимбидиумов. У гибридов этой группы как в цветке, так и в других органах растения полностью отсутствует красный пигмент, и поэтому при любой интенсивности освещения и при старении цветки не меняют своей окраски. Основная окраска цветков — белая, желтая или зеленая, в губе эти краски могут сочетаться по-разному (Dunn, 1974; Gripp, Rose, 1978). Цветки цимбидиумов зеленых тонов (в том чис-

* В правописании названий гибридов придерживаются правил, принятых для орхидейных (Duncan, 1959).

ле и тех гибридов, которые не относятся к чистоцветным) ценятся высоко из-за оригинальности окраски (Gripp, 1964).

Что касается формы цветка, то в настоящее время особо ценятся гибриды с широкими округлыми листьями околоцветника, которые предпочитают сортам с узкими заостренными листьями околоцветника, удаленными друг от друга. Примером двух типов цветка служат гибриды *C. × Claudona × Nicky 'Kuringai'* и *C. × Coryphee 'Gordon'* (рис. 3.4 и 3.5).

Крупноцветные гибриды цимбидиумов завоевали особое место среди срезных цветов в первую очередь из-за долговечности их соцветий. В зависимости от сорта и условий хранения срезанная ветка остается свежей в течение 4-6 недель. Благодаря достаточно высокой продуктивности эти орхидеи оправдывают себя и в производственных условиях. Например, самые качественные гибриды при оптимальной агротехнике дают от 200 до 350 цветков с квадратного метра (Elle, 1971), что в денежном выражении в несколько раз превышает доход с той же площади при выращивании гвоздик и роз. Известные нам рекорды цветения принадлежат гибридам *C. × Beatrice* (на одном растении 26 соцветий с 369 цветками) и *C. × Diana* (на одном растении 47 соцветий с 380 цветками) (Richter, 1958).

В настоящее время все большую популярность завоевывают миниатюрные цимбидиумы. Выведение их началось около 20 лет тому назад, первый гибрид был зарегистрирован в 1955 году (Humphreys, 1973). Эта группа была выведена главным образом на основе четырех мелкоцветных видов: *C. pumilum* Rolfe, *C. devonianum* Paxt., *C. ensifolium* Sw. и *C. madidum* (Gripp, 1973b; Andrew, 1979). Названные виды скрещивались как между собой, так и с крупноцветными видами и гибри-



Рис. 3.4. Цветок с широкими округленными листьями
околоцветника (С. × Claudona × Nicky 'Kuringai')



Рис. 3.5. Цветок с узкими заостренными листьями
околоцветника (С. × Coryphee 'Gordon')

дами. Полученные гибриды отличаются яркой окраской, густым соцветием и небольшими цветками (в 2-3 раза меньше, чем цветки стандартных гибридов). Во многих странах гибриды этой группы тоже внедрены в производство (Gripp, Rose, 1978).

В литературе встречаются также данные о перспективах выведения так называемых микроцимбидиумов. Одним из родоначальников этих гибридов, видимо, станет миниатюрный *C. macrorhizon* Lindl., который после почти ста лет забвения снова был обнаружен в Индии в 1972 году (Pradhan, 1976).

Для упорядочения и координации результатов селекционной работы в области орхидееводства в соответствии с международным соглашением все гибриды орхидей регистрируются в специальном ведомстве при Королевском обществе садоводства в Лондоне (The International Registration Authority for Orchid Hybrids). Это ведомство издает и пополняет многотомный список (Sanders List of Orchid Hybrids), содержащий данные о всех выведенных и выращиваемых гибридах орхидей (Marshall, 1974). По данным ведомства, до настоящего времени зарегистрировано 4800 крупноцветковых и миниатюрных гибридов цимбидиумов.

Многие ценные гибриды цимбидиумов отмечены соответствующими оценками (по аналогии с золотыми, серебряными и бронзовыми медалями). Орхидеи оцениваются по 100-балльной шкале. Высшего признания - FCC (First Class Certificate) удостоиваются орхидеи, набравшие более 90 очков. За 80-89,9 очков дается AM (Award of Merit), за 75,5-79,9 очков - HCC (Highly Commended Certificate). Если в этих буквах при-

бавлен индекс AOS напр. C.× Via Picacho 'Polar Cap'
 AM/AOS, то это значит, что награда присуждена экспертами
 Американского общества орхидей (American Orchid Society).
 Буквы RHS (C.× Alexanderi 'Westonbirt' FCC/RHS) обо-
 значают, что оценка проводилась экспертной комиссией Коро-
 левского общества садоводства (Royal Horticultural Society).
 На экспертную оценку выдвигаются лишь немногие, самые каче-
 ственные гибриды. Например, Американское общество орхидей
 присуждает лишь около десяти высших оценок (Vink, 1975)
 в год.

4. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЦИМЕИДИУМОВ В КУЛЬТУРЕ

4.1. Пересадка и деление

4.1.1. Особенности субстрата

Существуют две противоположные точки зрения на свойства применяемого субстрата. Ряд авторов считает, что субстрат должен быть инертным, с малым содержанием питательных веществ или совсем без них. В этом случае рост и развитие цимбидиумов контролируется определенным режимом удобрения (Meredith, 1959; Porter, 1960; Feit, 1969; Esser, 1970). Многие специалисты, однако, предпочитают в качестве субстрата органические смеси, поскольку при их длительном разложении освобождаются необходимые для растений питательные вещества (Potts, 1960; Schwartz, 1960; Schoser, 1971; Renfer, 1974). По другим свойствам требования к субстрату у сторонников обеих точек зрения совпадают, а именно, субстрат должен: 1) служить растению опорой, 2) удерживать достаточно влаги, 3) обеспечивать равномерное проветривание корневой системы, 4) иметь стабильную структуру, 5) иметь стабильную слабокислую реакцию (рН 4,5-6,0), 6) быть доступным и дешевым (Vomba, 1971; Vuers, 1973; Esser, 1973).

В поисках "идеального" субстрата испытано множество природных и искусственных материалов. Сторонники инертного, лишенного питательных веществ субстрата используют различные негниющие материалы - гравий, пемзу, перлит, фарфор, обожженную глину, кокс, ряд синтетических веществ. Многие типы

негниющего субстрата обходится дешевле органических и могут быть повторно использованы после дезинфекции. К положительным качествам подобных субстратов относится их способность удерживать влагу, а также стабильное рыхлое состояние, обеспечивающее необходимую аэрацию. Питательные вещества вводятся в них при поливе. Во всех органических субстратах содержание питательных веществ и микроэлементов, влажность и степень аэрации в значительной мере колеблются (Peltzer, 1963; Feit, 1969).

Среди применяемых в последнее время синтетических веществ наиболее распространенным является полистирол (синонимы: дурабас, лострекс - в США, стиропор - в ФРГ, стирофлекс - в ФРГ и ГДР). В большинстве случаев полистирол используется в виде полосок размером в 20-40 x 10-15 мм без прибавления других материалов (Bomba, 1971; Weichelt, 1975). В практике широко применяются также гранулы из пенополистирола, которые часто прибавляются к торфяному субстрату (Werninghausen, 1967; Richter, 1969). Эти гранулы очень легки (до 98% от их объема составляет воздух), они удерживают влагу на поверхности в виде пленки, но не намокают. Названные гранулы служат своеобразным дренажем, способствуя проветриванию и препятствуя уплотнению субстрата. Из других инертных материалов в составе субстратов чаще других используются пемза и перлит (Meredith, 1959; Reuter, 1968; Esser, 1970; Miller, 1974 b; Renfer, 1974). В то же время некоторыми специалистами перлит как субстрат для орхидей отвергается (Penningsfeld, 1967).

Для составления органических субстратов имеются неограниченные возможности. Общим принципом при этом является под-

бор относительно медленно разлагающихся материалов, чтобы избежать выщелечения питательных веществ в токсических количествах и обеспечить нормальный газообмен корневой системы в течение длительного времени. Предпочитаемыми материалами в смесях являются листовая земля, сфагновые мхи, рисовая шелуха, древесные опилки, верховой торф. Часто к субстрату прибавляется небольшое количество хорошо разложившегося коровьего и овечьего навоза или птичьего помета (Birdsall, 1949; Jamieson, 1952; Trenerry, 1953; Slattery, 1956; Lawler, 1959b; Persson, 1959; Giles, 1960; Hall, 1960; Porter, 1960; Potts, 1960; Penningsfeld, 1967; Richter, 1969; Byers, 1973; Renfer, 1974; Vaupel, 1975; Engl, 1976). Находившие раньше широкое применение корни папоротника *Polypodium vulgare* в настоящее время почти не используются из-за быстрого разложения и уплотнения субстрата, а также изменения его реакции в сторону щелочной (Neuenhaus, 1954).

В литературе можно найти много данных об успешном использовании в качестве составной части субстратов размельченной коры некоторых хвойных пород, в особенности лжецуги, секвой, пихты и сосны обыкновенной (Elle, 1962; Stühr, 1965; Jones, 1968; Richter, 1969; Bove, 1971; Byers, 1973; Miller, 1974b; Carbery, 1978; Peterson, 1979). Кора имеет ряд полезных свойств: 1) медленно разлагается (ее структура сохраняется до 4 лет), 2) обладает большой влагоемкостью, 3) обеспечивает хорошее проветривание корневой системы, 4) является дешевым и доступным материалом. Уровень питательных веществ, особенно азота, в коре низкий, поэтому некоторые авторы советуют перед изготовлением субстрата дер-

жать ее 24 часа в 0,1-0,2 % растворе полного удобрения (Eille, 1962; Richter, 1965). Встречаются и высказывания, предупреждающие о переоценке коры как субстрата: в первые 6 месяцев кора очень быстро высыхает и субстрат требует более обильного, по сравнению с нормальным, полива. Помимо того, при субстрате, в составе которого преобладает кора, очень трудно ликвидировать последствия возможного переудобрения (Blowers, 1962 a). Из-за фитонцидных свойств вместе с корой хвойных пород используется и их хвоя. Свежая сосновая хвоя в течение около 3 месяцев выделяет фитонциды, и прибавление ее к субстрату препятствует гниению поверхностей среза после деления растений (Sadovaky, 1963).

При органических субстратах питание орхидей основывается на разложении самого субстрата, поскольку растения способны поглощать корнями только растворенные неорганические питательные вещества. Поэтому считается необходимым готовить органические субстраты уже за 3-8 недель до их использования: в них сразу начинается бактериальное разложение, и ко времени пересадки орхидей субстрат уже содержит необходимые количества питательных веществ в доступной для растений форме (Lawler, 1958 a; Schwartz, 1960).

В Таллинском ботаническом саду были составлены разные варианты субстратов на основе органических материалов. В таблице 4.1 показан состав вариантов субстрата в первые годы опытов (1964-1966).

В начале указанного периода наблюдался одинаковый рост растений во всех вариантах, но примерно через два года структура субстратов оказалась нарушенной (по визуальной оценке). К этому времени смеси настолько уплотнились (разлагались),

Таблица 4.1

Состав субстратов, испытанных с 1964 г. по 1966 г.

Компоненты, в объемных частях

Вариант субстрата	полуразложившаяся лиственная земля	дерновая земля	верховой торф	разложившийся коровий навоз	разложившийся куриный помет	размельченные сухие дубовые листья	полуразложившаяся сосновая хвоя	сухие измельченные сосновые шишки	крупный песок
I	2	I	-	I	-	2	-	-	I $\frac{1}{2}$
II	I	-	I	-	-	I	-	-	I
III	I $\frac{1}{2}$	I	I	I	I $\frac{1}{2}$	2	-	-	2
IV	I	-	I	I	I $\frac{1}{2}$	I	I $\frac{1}{2}$	I $\frac{1}{2}$	I

что больше не могли обеспечивать необходимое проветривание корневой системы. Между тем высокое содержание воздуха в субстрате необходимо в наших условиях, особенно в зимние месяцы, когда существует опасность переувлажнения. Во избежание гниения корней очередную пересадку пришлось предпринять раньше, чем этого требовали развитие и цветение цимбидиумов. Для повышения устойчивости субстрата к нему стали прибавлять полуразложившуюся хвою и измельченные шишки сосны обыкновенной (вариант IV в табл. 4.1) и начиная с 1967 года кору сосны обыкновенной. Собранный с бревен кора размельчалась при помощи специального приспособления на кусочки величиной приблизительно в 1 см^3 . Состав вариантов субстратов, испытанных с 1967 года, приведен в таблице 4.2. Как видно из табли-

Таблица 4.2

Состав субстратов, испытанных с 1967 года

Компоненты, в объемных частях

Вариант субстрата	полуразложившаяся лиственная земля	верховой торф	разложившийся коровий навоз	размельченные сухие дубовые листья	полуразложившаяся сосновая хвоя	сухие размельченные сосновые шишки	мох сфагнум	размельченная сосновая кора	крупный песок
У	1	-	1	1	1	1	-	2	1
УI	1	1	1	-	1	-	-	1	1
УII	-	-	1	1	-	-	1	1	1
УIII	-	1	1	1	-	-	1	1	1

цы, экспериментировали с разными количествами сосновой коры в субстратах. От использования сосновой хвои и шишек со временем отказались в пользу коры. Все показанные в таблице субстраты отличались хорошей и устойчивой структурой, но смеси У, УI и УII обладали недостаточной связанностью и в них трудно было сажать растения. С 1973 года используется только оказавшийся оптимальным субстрат УIII. На каждый 1 м³ этого субстрата добавляется в качестве основного удобрения 2,7 кг минеральных удобрений (KNO_3 , NH_4NO_3 , $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, $CaCO_3$, $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$, микроэлементы).

Свойства компонентов субстрата и готового субстрата показаны в таблице 4.3. Содержание питательных элементов определялось в 10% вытяжке ацетата натрия при рН 6.

Таблица 4.3

Характеристика оптимального (УШ) субстрата^Х

Материал	Объем- ный вес, в кг/л	рН КС1	Содержание элементов питания, в мг/л					
			N (NO ₃)	N (NH ₄)	P	K	Ca	Mg
Верховой торф	0,27	3,7	2,5	12	4,2	16	554	90
Разложивший- ся навоз	0,65	7,5	130	42	191	1361	3008	503
Размельчен- ные сухие дубовые листья	0,14	4,7	0,8	25,8	41	174	972	135
Мох сфагнум (мертвый)	0,11	4,1	0,9	55	38	251	341	74
Размельченная сосновая кора	0,19	3,3	0,6	28	9	56	310	28
Готовый и обогащенный удобрениями субстрат	0,4	4,3	46	32	115	146	1948	201

Отобранный вариант субстрата дает хорошие результаты, так как гарантирует необходимую аэрацию корневой системы; структура смеси при этом сохраняется в течение 3 лет. Сосновая кора и торф обладают сильной буферной способностью и обеспечивают сохранение рН субстрата на требуемом уровне, мертвый сфагнум поддерживает влагоемкость, разложение навоза и дубовых листьев удовлетворяет первичные потребности растений в питании. Технология составления субстрата простая, поскольку все его компоненты легко доступны в наших условиях.

^Х Все необходимые для данной работы агрохимические анализы сделаны в Центральной научно-исследовательской лаборатории при КТБ Главного управления плодоовощеводства МСХ ЭССР.

4.1.2. Приемы пересадки и деления

Цимбидиумы нуждаются в пересадке, если структура субстрата нарушилась или растение вследствие симподиального разветвления настолько разрослось, что развитие новых побегов оказалось затруднено. Хотя пересадка нарушает ритм роста цимбидиумов (регенерация поврежденных мясистых корней требует длительного времени), из-за вышеназванных обстоятельств интервал пересадок не может превышать 3 лет. Жизнеспособные (витальные) молодые растения необходимо пересаживать через 2 года или даже ежегодно.

Относительно сроков пересадки существует две точки зрения. Одни специалисты считают, что пересадку следует производить непосредственно после цветения растений, утверждая, что корни цимбидиумов постоянно находятся в активном состоянии и чем длиннее период роста до следующего цветения, тем полезнее это растениям (Jamieson, 1952; Cooke, 1960; Hodgins, 1974). Другие полагают, что цветение истощает растения и пересадка сразу после цветения может вызвать торможение роста или даже коллапс ослабленных бульб. Поэтому, считают они, растениям необходимо предоставить примерно месяц для восстановления сил (Begg, 1947; Brinsley, 1957).

Наши сравнительные опыты показали правильность второй точки зрения для условий Эстонии. Пересадка цимбидиумов производилась нами в конце апреля, в мае и у поздних сортов даже в начале июня. К этому времени силы растения после цветения восстанавливаются, погодные условия становятся более благоприятными и не наблюдается задержки роста, которая обычно сопровождает ранневесенние пересадки. В нашем климате ранней

весной корневая деятельность у цимбидиумов загорможена и новые побеги растут за счет скудных питательных запасов бульб, что и вызывает чрезмерное истощение растений и задержку роста.

Растения, которые 3 года не пересаживались, обычно необходимо делить во время пересадки. Прежде всего, деление является одним из способов вегетативного размножения цимбидиумов. Помимо того, оно необходимо для омолаживания растения и активизирования роста. Каждая из разделенных частей состоит из 3-5 побегов (бульб), поскольку дочерние растения такой величины быстрее всего восстанавливают свою жизнеспособность. Для деления густого кома корней целесообразно острым ножом обрезать одну треть часть снизу. После этого куст у основания бульб режут на части нужной величины. У дочерних растений удаляют мертвые корни и по мере надобности старе бульбы. Во время пересадки необходимо следить за тем, чтобы бульбы не погружались слишком глубоко — их основания должны оставаться на уровне субстрата. При глубокой посадке цимбидиумы цветут плохо (Mittendorf, 1978).

В течение нескольких лет пересадка и деление части растений производились нами осенью, в сентябре-ноябре, когда новые соцветия уже были сформированы. Такой прием рекомендуется некоторыми специалистами, работающими в субтропическом климате, на том основании, что осеннее деление не задерживает роста так заметно, как весеннее, а продукция соцветий оказывается выше. Как правило, соцветия образуются и у тех растений, которые при весенней пересадке пропустили бы один сезон цветения. Распространено также мнение, что "шок" в виде осенней пересадки вызывает образование соцветий у некото-

рых трудноцветущих сортов (Lawler, 1956^b; Porter, Verne, 1960). В условиях Эстонии осеннее деление не оправдано, так как осенне-зимний период неблагоприятен для укоренения растений. Наши эксперименты показали, что в течение зимы около 6% дочерних растений погибают. Помимо того, соцветия, распустившиеся после осеннего деления растений, оказались слабее других.

Цимбидиумы в производственных хозяйствах выращивают в основном в горшках или контейнерах, реже как грунтовую культуру. Последний способ на первый взгляд кажется проще, но в действительности не имеет существенных преимуществ в сравнении с выращиванием цимбидиумов в горшках. Пересадка и деление при грунтовой культуре приносит с собой значительное нарушение ритма роста, так как располагающиеся свободно в грунте корни при этом существенно повреждаются. Между тем, пересаживать растения в грунт нужно так же часто, как и растения в горшках. Помимо того, объем заменяемого во время пересадки субстрата при грунтовой культуре при равном количестве растений в несколько раз превышает объем при горшочной культуре. Повышены также требования к точности режимов полива и питания, вследствие чего грунтовая грядка субстрата должна иметь идеальный дренаж для обеспечения равновесия удобрения. В грунтовой культуре цимбидиумы зацветают несколько позже, чем в горшках из-за более благоприятных возможностей для вегетативного роста (Rentoul, 1959). Против грунтовой культуры говорит и неустойчивость цимбидиумов к вирусным заболеваниям. При этом очень трудно локализовать очаг заражения (Ellis, 1971). В то же время имеются данные о том, что при распространившемся в последние десятилетия торфяном субстра-

те грунтовая культура цимбидиумов себя оправдывает. На торфяных грядках, куда были вмонтированы нагревательные трубы (температура воды 40°), так что поддерживалась постоянная температура субстрата около 25° , наблюдали чрезвычайно интенсивный рост и обильное цветение растений (Vaurel, 1975).

При горшочной культуре в современных хозяйствах почти без исключения используют легкие, нетяжелые, изготовленные из нейтральных материалов пластмассовые горшки. Если раньше основным недостатком пластмассовых горшков считали непористые стенки, то сейчас доказано, что это, наоборот, является большим их преимуществом (Plastic Pots, 1959; Werminghausen, 1967; Bomba, 1971; Weichelt, 1975). В глиняном горшке через стенки из субстрата испаряется много воды, вместе с водой к стенкам диффундируют и растворенные в ней питательные вещества, вслед за которыми туда протягиваются и корни. Поэтому в глиняных горшках корни, как правило, сильнее всего развиты именно в наружном слое земляного кома. Между тем накапливающиеся у стенок горшка, часто в токсических количествах, питательные соли опасны для растений. В слишком сухом субстрате они могут обжигать верхушки корней, а при прохождении их в наземные части растения также верхушки листьев. Чрезмерная концентрация питательных веществ может вызвать и массовое пожелтение листьев и опадение их со старых бульб (Meredith, 1959). В пластмассовых горшках подобная опасность исключена, так как диффузия воды и питательных солей к стенкам не происходит. Содержание влаги и развитие корневой системы в них оказывается более равномерными. В пластмассовых горшках исключено и понижение температуры субстрата, сопровождающее испарение через стенки

глиняного горшка. Температура земляного кома в них на 2-3° выше, чем в глиняных горшках, что в свою очередь, способствует росту растений (Plastic Pots, 1959). При использовании пластмассовых горшков наибольшее значение имеют режим полива и структура субстрата.

Что касается размеров посуды, то цимбидиумы достигают стадии генеративного роста быстрее в небольших горшках, поскольку в этом случае 1) исключена опасность переувлажнения, 2) субстрат в течение длительного времени не теряет необходимого количества питательных веществ, так как заторможено быстрое бактериальное разложение. В небольших объемах субстрата лучше, чем в больших горшках, обеспечивается аэрация субстрата. В горшках оптимальной величины развитие цимбидиумов пропорциональное, в то время как в большой посуде корневая система развивается чрезмерно интенсивно и наземная часть растения за счет этого развивается слабее. Иногда требуется несколько лет для исправления этой ошибки и достижения равновесного роста и развития (Gilbert, 1952). Чем меньше горшок, тем лучше цветут цимбидиумы. В малом горшке при скатых корнях вегетативный рост ограничен, и у растения остается единственная возможность репродуцировать себя путем цветения (Hall, 1960).

В Таллинском ботаническом саду цимбидиумы выращиваются в глиняных горшках. Для цветущих растений чаще всего используются горшки диаметром 19-22 см, реже диаметром 25-30 см. Согласно многим рекомендациям дренажный слой для цимбидиумов должен занимать примерно 1/3 посуды. При нашем субстрате дренаж не составляет проблемы — достаточно одного черепка. Так остается больше места для субстрата, что, в свою оче-

редь, способствует лучшему питанию растения.

При всех процедурах, связанных с пересадкой, а также при срезании соцветий обязательно использование стерилизованных инструментов, чтобы избежать распространения возможных скрытых вирусных заболеваний путем переноса сока от одного растения на другое. В литературе упоминается даже специальный электронож, работающий по принципу паяльника (Surgu, 1970).

4.1.3. Влияние пересадки и деления на цветение

Общезвестным фактом считается, что пересадка и деление нарушают ритм роста симбиотумов и определенная часть пересаженных растений не образует соцветий к последующему сезону цветения. В то же время следует иметь в виду, что пересадка — это только один из целого комплекса факторов, определяющих образование соцветий. Оставив первоначально в стороне другие факторы и предположив, что они находятся в оптимальных пределах, рассмотрим в этом разделе зависимость между цветением и предшествующей ему пересадкой, исходя из имеющегося в Таллинском ботаническом саду сортимента.

Прежде всего был установлен процент растений в возрасте цветения, вообще образовавших соцветия. К растениям в возрасте цветения мы относили те, которые уже цвели до рассматриваемого сезона или зацвели впервые в данный сезон. Дочерние растения, полученные путем деления старых разросшихся растений, также считали цветущими, поскольку они потенциально к этому способны — результат зависит при этом только от скорости регенерации. Соответствующие данные приведены на рисунке 4.1.

ЧИСЛО
РАСТЕНИЙ

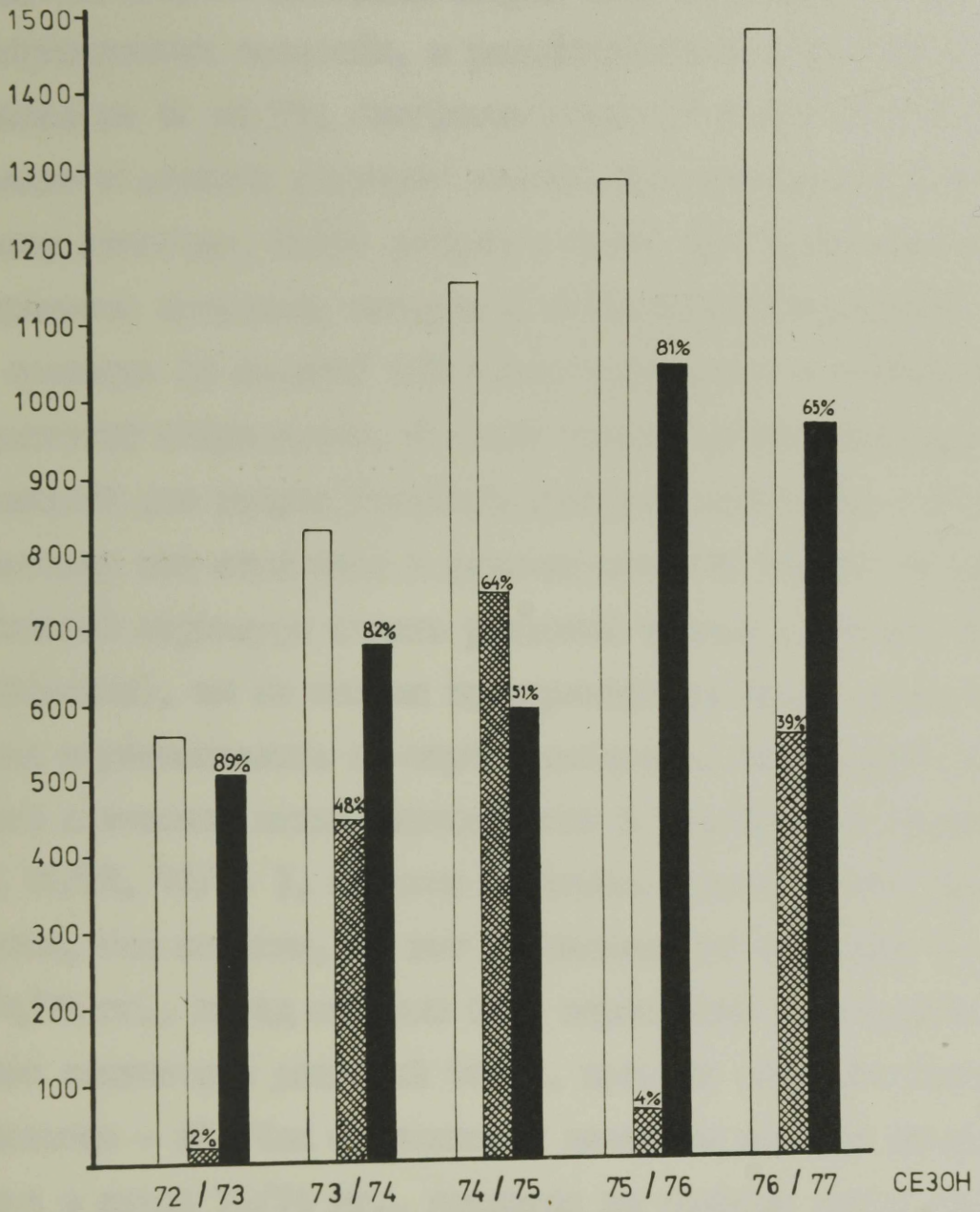


РИС. 4.1

ЦВЕТЕНИЕ ЦИМБИДИУМОВ В ПЯТИ
СЕЗОНАХ

- РАСТЕНИЯ В ВОЗРАСТЕ ЦВЕТЕНИЯ
- ▨ ПЕРЕСАЖЕННЫЕ И РАЗДЕЛЕННЫЕ РАСТЕНИЯ (%)
- РАСТЕНИЯ, ОБРАЗОВАВШИЕ СОЦВЕТИЯ (%)

Как показывает диаграмма, число растений в возрасте цветения с каждым годом увеличивалось. С одной стороны, это было обусловлено увеличением возраста молодых растений, с другой стороны делением старых растений. Процент растений, образовавших соцветия, в рассматриваемые пять сезонов колебался от 51 до 89. Диаграмма отражает также данные о пересадке и делении растений весной, предшествующей данному сезону цветения. Чтобы добиться более или менее стабильного процента цветения, оказалось целесообразным каждый год пересаживать (и делить) $1/3$ часть сортифта и оставлять $2/3$ растений нетронутыми. В таком случае обеспечивается оптимальный для старых растений интервал пересадок - 3 года. Поскольку наш сортифт в рассматриваемый период не имел стабильной структуры (часть растений только достигла возраста цветения), мы не смогли придерживаться этого принципа. Растения пересаживались по мере надобности. На рисунке 4.1 видно, что в сезоны, когда пересаживали и делили мало растений (72/73, 75/76), процент цветения, как и можно было полагать, был высоким, но все же никогда не превышал 90. В сезон 74/75 гг., перед которым было пересажено и разделено наибольшее количество растений (64%), процент цветения оказался наименьшим - 51. Чем объясняется довольно высокий процент цветения в сезон 73/74 гг., несмотря на большое число пересаженных растений, дает ответ анализ данных таблицы 4.4.

В таблице 4.4. приведены данные о цветении непересаженных, пересаженных и разделенных растений, из которых видно, что цветут не все непересаженные растения. Обычно процент цветения среди них превышает 80, но, например, в сезон 74/75 гг. он оказался исключительно низким - 63%. Причиной нецве-

Таблица 4.4

Зависимость цветения от пересадки и деления
(на примере всего сортамента)

Сезон	% цветения		
	непересажен- ные растения	пересаженные растения	разделенные растения
72/73	89	91	растения не делили
73/74	82	82	- " -
74/75	63	48	44
75/76	84	76	50
76/77	74	61	52
Средние показатели	78	72	49

тения непересаженных растений могут служить следующие обстоятельства: 1) известно, что некоторые сорта уже по характеру своей наследственности цветут не каждый год; 2) более обильное или более позднее цветение может настолько повлиять на развитие некоторых растений, что они не успевают дифференцировать соцветия к следующему сезону. При объяснении низких показателей цветения в сезон 74/75 гг. приходится учитывать и исключительно неблагоприятное в отношении световых условий лето по сравнению с другими рассматриваемыми сезонами.

Наблюдая за цветением пересаженных растений, можно отметить, что процент цветения у них существенно не отличается от того же показателя у непересаженных растений. Объясняется это тем, что пересадка растений без их деления меньше вредит корням и в большинстве случаев не вызывает задержки

роста. Именно поэтому высокий процент пересадки (48%) в сезон 73/74 гг. не вызвал уменьшения процента цветущих растений - в этот сезон не производили деления растений. Начиная с сезона 74/75 гг. опыты проводились с крупными растениями, часть которых неизбежно приходилось делить во время пересадки. Эта операция заметно повлияла на рост и развитие растений. Из таблицы 4.4 видно, что у дочерних растений, полученных путем деления, процент цветения составляет лишь 44-52 %, то есть половина растений не цветет в первый год после деления.

Поскольку пересадка в коллекции взрослых цветущих растений практически всегда означает и деление, то становится понятным, почему многие авторы пишут, что пересадка нарушает ритм роста растений и ее надо предпринимать как можно реже.

Наряду с анализом цветения всего сортиamenta растений была выявлена и чувствительность отдельных сортов по отношению к пересадке и делению, поскольку это имеет большое значение при составлении сортиamenta для производственных целей. Для получения представительных данных нами были отобраны 10 сортов и гибридов, представленных в коллекции большим числом экземпляров. Цифровые данные приведены в таблице 4.5.

Отобранные сорта в большинстве случаев отличаются показателями цветения, превышающими средние (см. табл. 4.4). Именно поэтому их размножению было уделено особое внимание. И все же среди этих сортов намечаются значительные различия в потенциале цветения пересаженных и разделенных растений. Из таблицы 4.5 видно, что среди непересаженных растений процент цветения был максимальным у 3 сортов, относительно вы-

Таблица 4.5

Зависимость цветения 10 сортов и гибридов от пересадки и деления (средние данные 5 сезонов)

Название сорта или гибрида	% цветения		
	непересажен- ные растения	пересаженные растения	разделенные растения
Rampur	71 ± 3,1	71 ± 5,5	55 ± 4,0
Balkis 'Luath' × Lustrous 'Betty'	83 ± 3,8	79 ± 3,2	27 ± 3,4
Adele Sander 'Gordon'	96 ± 1,3	60 ± 5,6	59 ± 3,1
Ispahan 'Lindfield'	95 ± 2,0	95 ± 0,7	95 ± 0,7
Swallow 'Magnolia'	93 ± 1,7	50 ± 2,9	22 ± 2,5
Anna 'Sailor Bay'	98 ± 0,1	93 ± 2,2	59 ± 2,5
Warrawa	100	100	55 ± 1,1
Louis Sander 'Kirribilli'	100	79 ± 1,9	50 ± 1,7
Cooksbridge	91 ± 1,4	93 ± 1,0	91 ± 1,6
Windrush 'Dionne'	100	91 ± 2,0	89 ± 2,2
Средние показатели 10 сортов	92	81	64

сохли - у 5 (свыше 90%) и только у 2 гибридов - Remur и Balkis 'Luath' × Lustrous 'Betty' - приближался к среднему. У пересаженных растений картина была более пестрой: только у сорта Wagawa процент цветения во все годы составлял 100, у большинства сортов он колебался в пределах 71-95, а сорта Adele Sander 'Gordon' и Swallow 'Magnolia' можно считать очень чувствительными по отношению к пересадке (процент цветения соответственно 60 и 50). Сорт Swallow 'Magnolia' оказался самым чувствительным и по отношению к делению, почти такая же чувствительность наблюдалась у гибрида Balkis 'Luath' × Lustrous 'Betty' (проценты цветения 22 и 27). У других сортов процент цветения и тут превышал средние показатели.

Зная чувствительность отдельных сортов, оказывается возможным при массовом размножении, при учете других ценных свойств, предпочитать сорта, у которых чувствительность к пересадке и делению относительно невелика.

4.2. Водный режим субстрата

В природной обстановке у цимбидиумов не наблюдается строгого периода покоя, обусловленного засухой. В регионах их распространения из-за высокой влажности воздуха поверхность земли и в засушливые периоды высыхает не полностью, и цимбидиумы в достаточной мере обеспечены водой круглый год. Это необходимо учитывать и в культуре.

В период активного роста (с апреля до начала сентября) цимбидиумы требуют обильного полива, а остальное время предпочитают равномерную умеренную влажность субстрата (Watkins, 1960; Richter, 1969; Schoser, 1971; Vaupel, 1975). В пе-

риод роста цимбидиумы следует поливать циклически, 2-3 раза в неделю, и обильно, чтобы вымывать из субстрата избыток солей. Цимбидиумы очень чувствительны к токсическому воздействию избытка минеральных солей, вызывающего ожоги верхушек корней и листьев (Trepeny, 1953; Meredith, 1959; Cooke, 1960; Gripp, 1973 a).

Некоторые специалисты полагают, что цимбидиумы невозможно переувлажнить, если структура субстрата соответствует требованиям и в посуде имеется необходимый дренаж (Hall, 1960; Gripp, 1973 a). В то же время надо учитывать, что при отсутствии идеальных условий чрезмерный полив может оказаться весьма опасным: мясистые корни цимбидиумов требуют для нормального функционирования много воздуха, а переувлажненный субстрат способствует загниванию и препятствует поглощению некоторых элементов питания (Schwartz, 1960; Blowers, 1962 b). Это приводит к пожелтению и опадению листьев, а нередко и к гибели растения. Переувлажнение особенно опасно в зимний период, когда жизнедеятельность растений заторможена. Недопустим в этот период и слишком ограниченный полив: из-за недостатка влаги цветоносы становятся слабыми, не выдерживают тяжести бутонов и ломаются (Ненку, 1961). Одним из наиболее заметных внешних признаков сильного дефицита воды является сморщивание бульб (Jamieson, 1952; Elle, 1971).

По мнению ряда авторов, для стимулирования цветения целесообразно держать цимбидиумы ранней осенью в течение 3-4 недель почти без полива (Thomale, 1957; Richter, 1965), однако подавляющее большинство специалистов эту точку зрения не разделяет.

Для обеспечения благоприятной для цимбидиумов влажности

воздуха (не менее 70-80%) летом следует повторно опрыскивать растения и увлажнять проходы в оранжерее (Blowers, 1962b; Elle, 1971; Nymphreys, 1973).

Не безразлично и то, какая вода используется для полива цимбидиумов. В естественных условиях растения получают главным образом дождевую воду, которая содержит мало солей, оснований и кислот. Между тем в грунтовой воде, которую обычно используют для полива в культуре, содержание солей значительно больше. Чем больше в воде солей кальция и магния, тем она жестче и тем меньше пригодна для полива орхидей. Цимбидиумы, как уже было сказано выше, нуждаются в среде с кислой реакцией (рН 4,5 - 6,5). При использовании жесткой воды содержащиеся в ней карбонаты нейтрализуют кислотность субстрата и вызывают сдвиг рН в щелочную сторону. Скорость повышения рН зависит от состава субстрата: быстроразлагающиеся компоненты (сфагновый мох, верховой сфагновый торф, дубовые листья и пр.) обуславливают относительно быстрое изменение реакции по сравнению с сосновой корой и в особенности с синтетическими материалами (Gut, 1975).

Однако некоторые авторы отмечают, что, несмотря на использование для полива мягкой воды, рН субстрата все же в недопустимой мере повышается. Причиной этого могут служить выделяемые самим растением вещества. Для поддержания рН на стабильном уровне рекомендуется в период роста поливать растения через 7-14 дней раствором фосфорной кислоты (1:1000) или использовать для удобрения физиологически кислые соли (Hoffmann, 1964; Richter, 1969).

Появление на поверхности субстрата слоя мха часто считают признаком чрезмерного подкисления субстрата и в целях

нейтрализации вносят в субстрат мел. В большинстве случаев, однако, причиной появления мха является как раз щелочная реакция субстрата. Во избежание ошибок необходимо регулярно инструментально проверять pH субстрата.

В Таллинском ботаническом саду цимбидиумы поливают 2 раза в неделю, летом очень обильно, зимой умеренно и выборочно. Для повышения влажности воздуха и понижения температуры в оранжерее несколько раз в день опрыскивают растения и увлажняют полы. Для полива используется вода из скважины (са 100 м). Данные сравнительного анализа дождевой и поливной воды приведены в таблице 4.6.

Таблица 4.6

Качество дождевой и поливной воды в Таллинском ботаническом саду (в Клоостриметса)

	pH (КС1)	Содержание водорастворимых солей, в мг/л	Общая жесткость, в мг° экв/л	С1, в мг/л
Дождевая вода	6,50	меньше 120	0,06	3,1
Поливная вода	8,05	190	2,72	61,0

Средним содержанием водорастворимых солей в воде, используемой при поливе, считается 200 мг/л. Если, например, хризантемы и розы вносят дозу до 800 мг/л, то для орхидей оптимальным считается 100 мг/л (Kiiskinen, 1977; Ринькис, Ноллендорф, 1977). При гибридных цимбидиумах, выносящих относительно сильный агрофон, весьма хорошим показателем является и 190 мг/л. Общая жесткость нашей поливной воды также находится в допустимых границах. Орхидеи по чувствительности

сравними с азалиями, для которых нормальной считается вода жесткостью 2,8-4,3 мг·экв/л (Ноллендорф, 1976). Итак, по двум важным показателям используемая нами вода пригодна для орхидей. Однако рН воды и содержание в ней хлора слишком высоки (содержание хлора, по данным Kiiskinen, 1977, не должно превышать 25 мг/л). Быстрое повышение рН субстрата, обусловленное качеством поливной воды, можно предотвратить соответствующим составом субстрата и использованием специальных удобрений. Понижение содержания хлора пока остается в числе неразрешенных проблем.

4.3. Режим питания

Идея о фундаментальном значении фактора питания, определяющего выносливость и жизнеспособность организма, впервые была выдвинута в 1840 г. Ю. Либихом в виде закона минимума: "Веществом, находящимся в минимуме, управляется урожай и определяется величина и устойчивость последнего во времени" (Одум, 1975, с. 139). Кроме "закона минимума", при анализе условий роста и развития цимбидиумов следует исходить из "закона толерантности" Шельфорда (Shelford, 1913), согласно которому все организмы характеризуются экологическим минимумом и максимумом. Исходя из вышеприведенных "законов", можно отметить, что пределы толерантности к определенным физическим факторам, элементам питания имеют различные значения в зависимости от фазы развития, т.е. функционально важные факторы и их значения меняются во времени. Ниже предпринята попытка проанализировать материалы, связанные с режимом питания. В таблице 4.7 приведены общие данные, отражающие влияние недостатка и избытка питательных веществ (Lunt, Kofra-

Таблица 4.7

Выражение недостатка и излишка основных элементов питания у цимбидиумов

Элемент питания	Недостаток	Излишек
азот (N)	задерживает активный рост, что косвенно отражается и на цветении	препятствует своевременному созреванию бульб и дифференцированию соцветий; понижается устойчивость к неблагоприятным условиям и заболеваниям
фосфор (P)	задерживает цветение, отрицательно влияет на сохранение цветков	вызывает слишком раннее цветение, причем цветоносы остаются слабыми и цветки маленькими
калий (K)	загрудняет поглощение воды растением, при влажном субстрате появляются признаки увядания (сморщивание бульб)	цветоносы остаются слабыми и под тяжестью бутонов могут ломаться

nek, 1961; Penningsfeld, 1962; Renfer, 1974; Fast, 1976) на рост и развитие цимбидиумов. В настоящем разделе рассматриваются также экспериментальные и литературные данные, позволяющие установить пути оптимизации и управления урожаем посредством изменения режима питания.

Все необходимые макро- и микроэлементы растение в основном поглощает из субстрата в виде растворенных в воде солей. Эти соли образуются вследствие минерализации органических веществ субстрата, а также вносятся в субстрат с удобрениями.

Подкормка является одним из важнейших регулирующих факторов при выращивании качественных растений, целью ее служит достижение максимального роста и цветения в возможно короткий срок.

В каком виде давать цимбидиумам подкормку, использовать органические или минеральные удобрения — это определяется составом и структурой субстрата. Если раньше полагали, что минеральные удобрения орхидеям противопоказаны, то теперь установлено, что это не так (Penningsfeld, 1962). При торфяном субстрате и синтетических смесях, например, целесообразнее и эффективнее использование минеральных удобрений, так как бедная микрофлора и микрофауна этих субстратов не гарантирует разложения органических удобрений (Egger, 1973). Чтобы не перегружать субстрат и избежать аккумуляции в нем солей, желательно использовать полностью растворимые минеральные удобрения (Vesba, 1971). В пользу использования минеральных удобрений говорит и то обстоятельство, что их легко дозировать в оптимальных соотношениях элементов питания. Органические удобрения не вызывают аккумуляции солей, но соотношение элементов питания в них не поддается точному конт-

ролю (обычно слишком много азота и мало калия) и их воздействие оказывается более медленным (Fast, 1976).

При субстратах, состоящих в основном из органических компонентов, целесообразно комбинирование органических и минеральных удобрений, причем обычно органические удобрения вводятся как основные, а минеральные — в виде подкормки (Meredith, 1959; Sagarik, 1963; Richter, 1969; Schoser, 1971).

Ряд специалистов считает единственно возможным применение только органических удобрений (James, 1952; Jamieson, 1952; Porter, 1960; Potts, 1960; Schwartz, 1960), а некоторые вообще отрицают необходимость подкормки цимбидиумов (Герлиня, 1967; Dunn, 1971).

Мнения о соотношении основных элементов питания в удобрениях, используемых для цимбидиумов, не совсем совпадают, но все же весной и летом рекомендуется давать больше азота — $N : P : K = 2 : 0,5 : 1$; $2 : 1 : 1$; $3 : 1 : 1$, а начиная с августа увеличивать долю калия — $N : P : K = 0,8 : 1,5 : 2$; $1 : 1 : 1$ и даже $1 : 5 : 5$ (Richter, 1969; Bomba, 1971; Schoser, 1971). В торфяном субстрате для образования соцветий оптимальным считается соотношение $N : P : K = 2 : 0,8 : 1,5$ (Penningsfeld, 1963).

Подкормка, как правило, дается цимбидиумам в жидком виде через субстрат, реже через листья.

Временные интервалы между подкормками и концентрация раствора зависят от состава субстрата, возраста растения, времени года и климатических условий. Для взрослых цветущих цимбидиумов рекомендуется 0,1 — 0,2 % раствор, причем 0,1 % раствор можно использовать раз в неделю, 0,2% — в среднем

два раза в месяц (Eille, 1962; Penningsfeld, 1963; Richter, 1965; Bomba, 1971; Schoser, 1971), но не чаще чем после каждых 3-4 поливов (Gripp, 1973; Engl, 1976). В ряде работ по питанию культуры цимбидиумов приходят к выводу, что результативнее применять растворы слабой концентрации через более короткие интервалы, даже с каждым поливом (James, 1952; Renfer, 1974). Этим будет обеспечено равномерное содержание солей в субстрате и постоянный приток питательных веществ в течение всего цикла развития растений (Esser, 1973).

Ряд ученых считает необходимой круглогодичную подкормку цимбидиумов (Hall, 1960; Schoser, 1971). Однако большинство исследователей находит правильным прекращать подкормку в период неудовлетворительной ассимиляции с ноября по март (Henry, 1961; Elenewski, 1964). Соцветия в этот период развиваются за счет запасов, накопленных в бульбах.

Оптимальное использование растением удобрений зависит от реакции субстрата. Установлено, что поглощение большинства элементов питания лучше всего происходит при pH 6 (Renfer, 1974). Следовательно, с этой точки зрения подкормка является полезной и эффективность удобрений наивысшей, если кислотность субстрата цимбидиумов находится на верхней границе допустимого значения.

В литературе имеется достаточно рекомендаций о соотношениях питательных веществ в удобрениях, используемых для цимбидиумов, но данные об оптимальном уровне элементов питания в самом субстрате весьма скудны. В единственном источнике, обнаруженном автором (Withner, 1959^b), приводятся следующие показатели (при 30% влагоемкости субстрата и при

pH = 6-6,5):

водорастворимых солей 800-1200 мг/л

азота (NO_3 и NH_4 вместе взятых) 100 мг/л

фосфора 50-60 мг/л

калия 200-250 мг/л

кальция 2500-3000 мг/л

магния 250-300 мг/л.

В Таллинском ботаническом саду на основании разработанного здесь комплекса агротехнических приемов для условий Эстонии подкормка цимбидиумов проводится с июня до ноября, т.е. в течение более короткого периода, чем обычно рекомендуется в литературе. Поскольку поздние сорта цимбидиумов заканчивают цветение только в апреле, массовая пересадка осуществляется в мае. Первая подкормка производится 3-4 недели после пересадки, когда поврежденные при пересадке мясистые корни уже восстановят свои функции.

Для удобрения используется 0,1% раствор, который вносится в субстрат летом в среднем через две, осенью через три недели. В первые годы опытов при составлении смеси удобрений были учтены рекомендации о соотношениях N : P : K, содержащиеся в литературе. Со временем от этого метода пришлось отказаться. В результате наблюдений над состоянием растений и при помощи повторных анализов субстрата был выяснен уровень содержания элементов питания в субстрате, обеспечивающий в наших условиях наилучший рост и развитие цимбидиумов (табл. 4.8). В настоящее время при составлении смесей удобрений учитывается действительная потребность растений на основе данных химического анализа субстрата.

За период проведения опытов при составлении смесей

Таблица 4.8

Уровень содержания элементов питания в субстрате
цимбидумов в Таллинском ботаническом саду

Время хим. анализа	рН КС1	Среднее содержание элементов питания, в мг/л					
		N(NH ₄)	N(NO ₃)	P	K	Ca	Mg
Летний период	5,8	19	24	90	125	1820	215
Осенне-зимний период	6,1	18	11	49	83	2180	180

удобрений были использованы следующие компоненты:

аммоний нитрат NH_4NO_3

аммоний фосфорнокислый однозамещенный $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$

мочевина $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$

кальций азотнокислый $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

калий азотнокислый KNO_3

кальций фосфорнокислый однозамещенный $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

калий фосфорнокислый однозамещенный KH_2PO_4

калий сернокислый K_2SO_4

калий углекислый K_2CO_3

магний сернокислый $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

железо сернокислое закисное $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

4.4. Воздействие температуры и освещения

Свет и температура, как и влажность, являются функционально важными экологическими факторами среды. Их воздействие настолько взаимосвязано, что выделить их роль отдельно возможно только условно. Однако в условиях культуры цимбидумов не менее важным из лимитирующих факторов является

температура (Richter, 1965; Stöhr, 1965; Rünger, 1967).

В природе организмы очень часто оказываются в условиях, не соответствующих оптимальному значению того или иного физического фактора, найденному в лабораторном эксперименте. Более важным в таких случаях становится какой-то другой фактор (или факторы). Например, в культуре некоторые тропические орхидеи при понижении температуры лучше растут при ярком солнечном свете (Went, 1957), в природе же они растут только в тени и прямое тепловое воздействие солнечного света оказывает на них пагубное воздействие. Взаимодействие температуры и влажности зависит от абсолютной величины обоих показателей. То обстоятельство, что температура оказывает более лимитирующее воздействие на организмы, если условия влажности близки к критическим, т.е. если влажность очень высока или очень низка, имеет первостепенное значение и при культивировании цимбидиумов. Это следует особенно иметь в виду в период размножения, который является обычно критическим, и во время которого многие факторы среды часто становятся лимитирующими. Пределы толерантности для размножающихся особей обычно уже, чем для неразмножающихся взрослых растений (Одум, 1975).

Как известно, исходные виды гибридных цимбидиумов происходят из влажных горных регионов Юго-Восточной Азии, где климат относительно прохладный и температура может падать ниже 0° (см. 3.2). В условиях культуры для образования соцветий также требуется воздействие низкой температуры. При этом для цимбидиумов характерно, что растения должны достичь определенного возраста (при выращивании из семян 10-12 лет), прежде чем они смогут реализовать импульс низкой температуры

(в отличие, например, от злаков, которые могут воспринимать импульс низкой температуры уже на стадии семян).

У различных видов растений оптимальный промежуток температуры, требуемой для дифференциации зачатков соцветий, различен. При гибридных цимбидиумах наиболее результативной является температура 10–13°C. Если температура днем постоянно превышает 20°, а ночью 14°, то цимбидиумы растут только вегетативно и не образуют соцветий (Went, 1957; Rüniger, 1964; Stöhr, 1965).

Известно, что в условиях культуры нет необходимости точно соблюдать температурную кривую естественного ареала: чтобы вызвать процесс развития соцветий, достаточно лишь определенного периода термоиндукции (Rüniger, 1964; Comba, 1973). Так, если температура постоянно равномерно низкая (10–15°), то достаточно относительно короткого, длительностью от 4 до 6 недель, периода воздействия (Rüniger, 1967). Однако в умеренном поясе северного полушария переход от вегетативного роста к генеративному у цимбидиумов происходит в июне–августе, когда температура колеблется в больших пределах. Эксперименты показывают, что в этом случае воздействие должно быть более продолжительным и основным фактором для индукции цветения практически является относительно низкая ночная температура (не выше 13°) во все летние месяцы. Большое суточное колебание температуры не вредит растениям. При правильном режиме ухода вполне допустимы дневные температуры до 35° (Hofman, 1971; Nuzrhteyz, 1973; Vaupel, 1975), однако более эффективной является дневная температура около 20°. При такой температуре в хороших световых условиях процессе ассимиляции происходит с наибольшей интенсивностью,

отмечается наибольший прирост органического вещества и в растениях образуются достаточные запасы к осенне-зимнему периоду (Stöhr, 1965). В осенне-зимние месяцы со слабой освещенностью оптимальной температурой для цимбидиумов является днем 13–15⁰, ночью 10–13⁰С (Richter, 1969; Elle, 1971; Vaupel, 1975). По некоторым данным, целесообразно ночью поддерживать температуру не выше 7–10⁰, чтобы предотвратить развитие слабых цветоносов, а также пожелтение и опадение бутонов (Giles, 1957; Brandt, 1963). В отличие от летнего периода, колебание температуры зимой нежелательно, так как это может оказаться одной из причин опадения бутонов (Lawler, 1959 a).

В серии опытов, проведенных в Таллинском ботаническом саду, температура не относилась к регулируемым факторам, а поддерживалась в пределах известного из литературы оптимума. В летний период днем для понижения температуры в оранжерее растения повторно опрыскивались водой и увлажнялись проходы. Ночью проводилась естественная вентиляция через открытые окна, поскольку внешняя ночная температура воздуха в Эстонии летом обычно держится в пределах, необходимых для начала генеративного роста цимбидиумов. В течение нескольких лет в период без ночных заморозков (от 15 июня до 20 августа) часть растений выносилась на открытый воздух, но значимых отличий в образовании соцветий по сравнению с контролем при этом не наблюдалось.

Свет необходим растению в первую очередь для фотосинтеза, в процессе которого вырабатываются питательные вещества для дыхания, роста листьев и бульб, для репродукции. Эти процессы постоянно конкурируют в потреблении запасов энергии.

Если запасы ограничены, это сказывается на одном или нескольких процессах (например, в конце вегетационного периода цимбидиумы не образуют соцветий). Наряду со сказанным свет имеет и формообразующее влияние: в благоприятных световых условиях обеспечиваются прочность тканей и пропорциональное развитие органов (Withner, 1964 с, d). В то же время свет очень часто является фактором, лимитирующим рост: с повышением интенсивности освещения продукция фотосинтеза вначале значительно увеличивается, затем этот процесс замедляется и начиная с определенного времени остается константным. Этот период является различным у разных видов растений и в существенной мере зависит от степени повышения температуры в оранжерее и в особенности в тканях растения (при слабом движении воздуха температура листа примерно на 10° выше температуры воздуха) (Ringer, 1964; Stöhr, 1965).

Лишь небольшая часть световой энергии используется растением для продуцирования вещества в процессе фотосинтеза. Большая часть световой энергии, проходя ткани, поглощается, при этом повышается внутренняя температура листа и намечается разрушение хлорофилла. При определенной критической температуре, которая в листьях орхидей колеблется в пределах $43-48^{\circ}$ (в зависимости от времени экспонирования) наступает так называемая тепловая смерть — растение не способно нормально ассимилировать, желтеет, появляются признаки увядания (даже при влажном субстрате) (Williams, 1955; Withner, 1964 b). Чрезмерное повышение температуры растению невыгодно и потому, что по мере повышения температуры постоянно увеличивается расход энергии на дыхание, а прирост субстанции уменьшается (Stöhr, 1965). Таким образом, температура в

свою очередь является лимитирующим фактором использования растениями света.

Гибридные цимбидиумы — чрезвычайно светолюбивые растения. В период активного роста их целесообразно экспонировать в течение таких промежутков времени, которые не вызывают ожогов листьев. Летом листья должны быть крепкими, с золотисто-зеленым оттенком. Темно-зеленые узкие листья свидетельствуют о недостатке света (Giles, 1947; Elenewski, 1964; Schoser, 1971; Grupp, 1973). Единственно возможным, полезным растению решением пропорциональности освещения и температуры является понижение температуры в оранжерее.

Фотосинтез как фотохимический процесс не находится в прямой зависимости от температуры. Однако понижение температуры задерживает расход энергии на дыхание и тем самым создает благоприятные предпосылки для процессов роста и регенерации. Поскольку рост растения (в узком смысле) происходит в основном ночью, когда ассимиляция из-за отсутствия света прекращается, но дыхание продолжается, то особенно важным, как и в природных условиях, является ночное понижение температуры: низкая температура сильнее замедляет дыхание, чем рост растения (Withner, 1964 a). В целях регулирования дыхания в пасмурные дни целесообразно поддерживать в оранжерее температуру ниже обычного.

Понижать температуру в оранжерее (и соответственно в тканях растения) можно повторным опрыскиванием растений водой и увлажнением проходов, легким пригнетением, сильным вентилярованием оранжереи (избегая при этом сквозняков). Хорошая вентиляция (движение воздуха) имеет существенное значение и для лучшего снабжения растений CO_2 . Проведение в ус-

ловых принудительной циркуляции воздуха опыты показали, что при постоянном быстром движении воздуха, одновременно охлаждающем помещение, можно даже тенелюбивые виды орхидей выращивать на полном свете и этим обеспечивать максимальный уровень ассимиляции (Williams, 1955). В природе большинство орхидей определенную часть дня также экспонировано на солнце. Выживание их при сильной радиации возможно лишь в условиях движения воздуха.

Что касается прямого влияния света на индукцию цветения, то цимбидиумы являются индетерминантными — у них отсутствует фотопериодическая реакция (Rotor, 1951). Образование соцветий происходит независимо от продолжительности дня, но только при низкой температуре (13° и ниже). В то же время интенсивность света определяет степень реакции на низкие температуры: чем больше интенсивность света, тем эффективнее влияние низкой температуры на формирование соцветий (Rotor, 1959). Этим объясняется, почему на цимбидиумы как индетерминантные растения в условиях культуры благоприятное влияние оказывает продление дня (даже до 18 часов) (Vacin, 1952b), а также почему формирование соцветий происходит именно летом и ранней осенью.

Соцветия развиваются из зрелых пазушных почек бульб, имеющих как минимум 10 листьев. При препарировании установлено, что у основания каждой бульбы обычно находятся 2 большие примордиальные почки, которые дифференцированы в 10-12 узлов, но не детерминированы. Их детерминация происходит только после того, как они тронутся в рост. Если растение получило импульс низкой температуры и если оно уже достигло нужного для реализации этого импульса возраста, то из этих

двух почек развиваются соцветия, а в противоположном случае - вегетативные побеги. Остальные 6-10 базальных почек небольшие и могут начать рост только после удаления больших почек или отделения бульбы от материнского растения (например, в целях размножения) (Went, 1957; Rotor, 1959; Rüniger, 1964).

В природных местах произрастания цимбидиумов ($10-35^{\circ}$) продолжительность дня по месяцам колеблется незначительно, в среднем в пределах 3 часов (Vacin, 1952b; Stöhr, 1965). В умеренном поясе колебание имеет гораздо большие пределы, например, в Таллине ($59^{\circ}25'N$) разница между самым длинным (18 часов) и самым коротким (6 часов) днем составляет 12 часов. Рисунок 4.2 дает представление о продолжительности дня на разных широтах северного полушария.

Аналогичными являются различия в интенсивности солнечной радиации. В пределах природного ареала цимбидиумов радиация в течение всего года относительно равномерная, в наших условиях зимой минимальная. На рисунке 4.3 показана средняя суммарная солнечная радиация в Таллине.

Из вышесказанного видно, что в зимний период цимбидиумы в наших условиях страдают от недостатка света. Это частично компенсируется за счет накопленных летом запасных веществ. В то же время следует иметь в виду необходимость дополнительного освещения растений в зимние месяцы.

Точные данные измерений интенсивности света в природных местах произрастания цимбидиумов отсутствуют. Однако имеются данные об оптимальных для их роста показателях в условиях эксперимента.

В умеренном поясе северного полушария при безоблачном

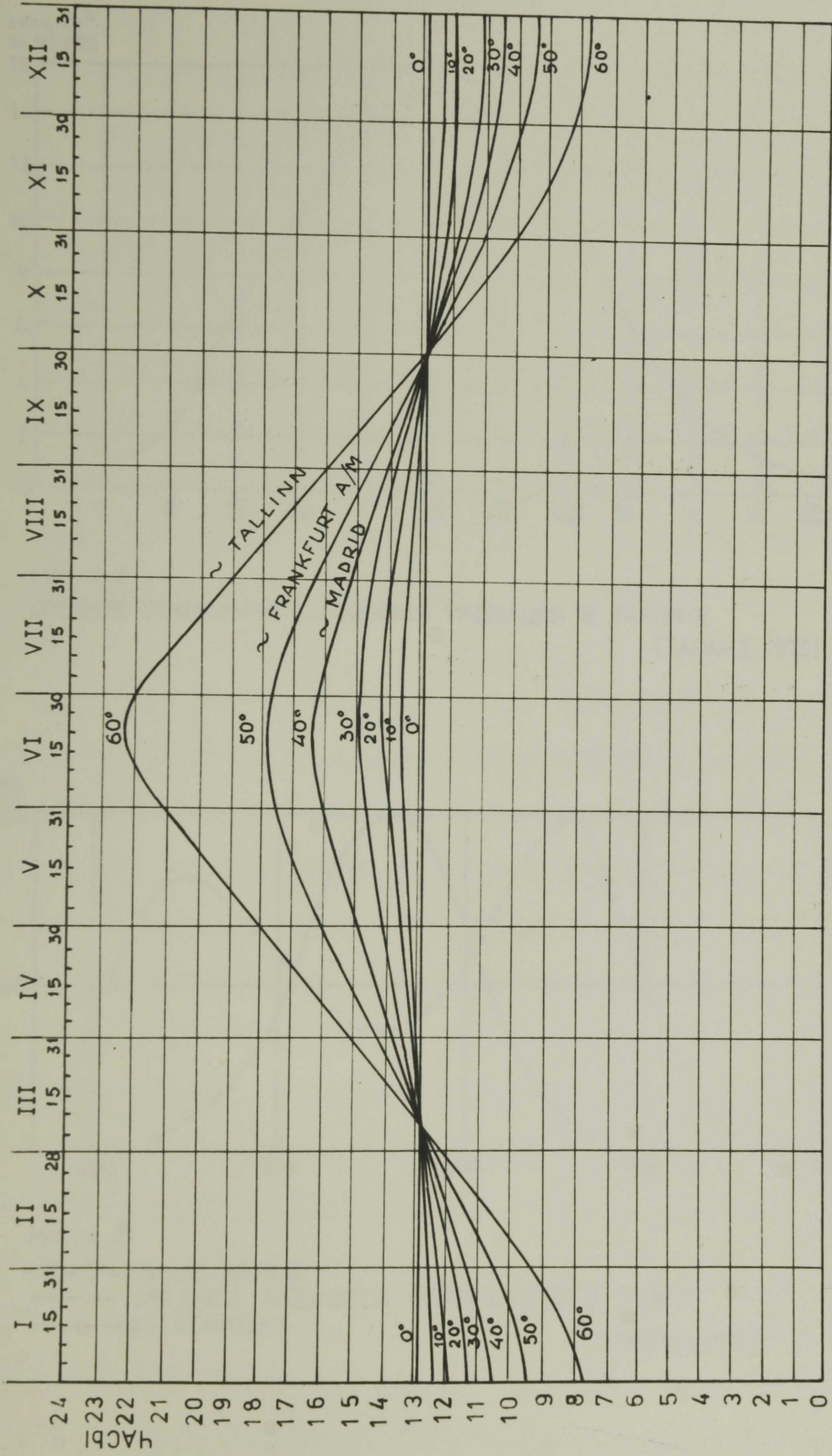


РИС. 4.2
 ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ДНЯ В ЧАСАХ (ВКЛЮЧАЯ ГРАЖДАНСКИЕ СУМЕРКИ) ПО ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ШИРОТЕ
 (RÜNGER, 1964)

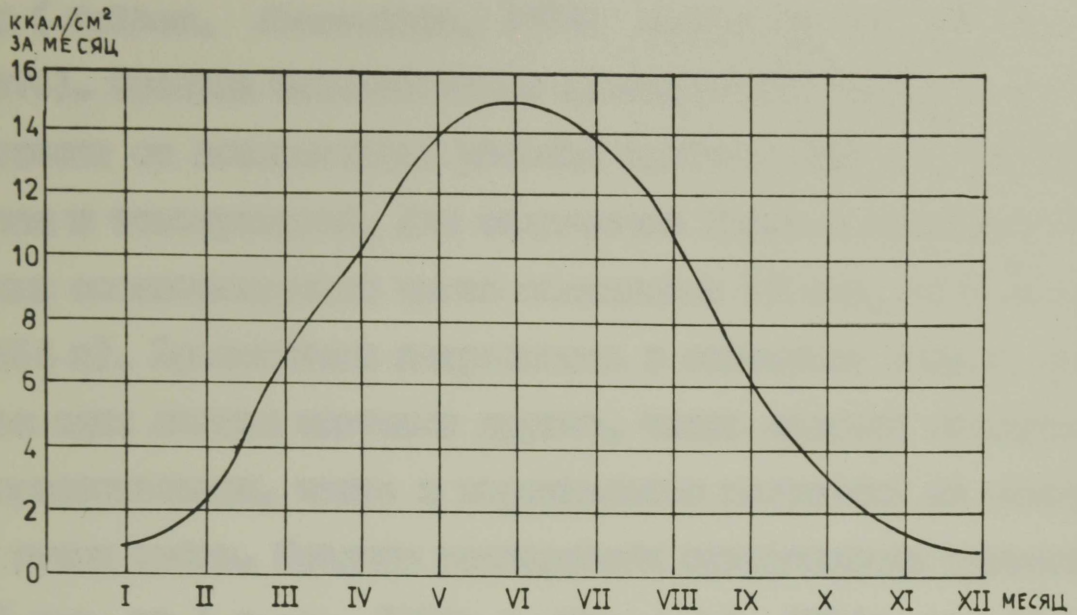


РИС. 4.3
СРЕДНЯЯ СУММАРНАЯ СОЛНЕЧНАЯ РАДИАЦИЯ В ТАЛЛИНЕ
(ТАРАНД, 1975)

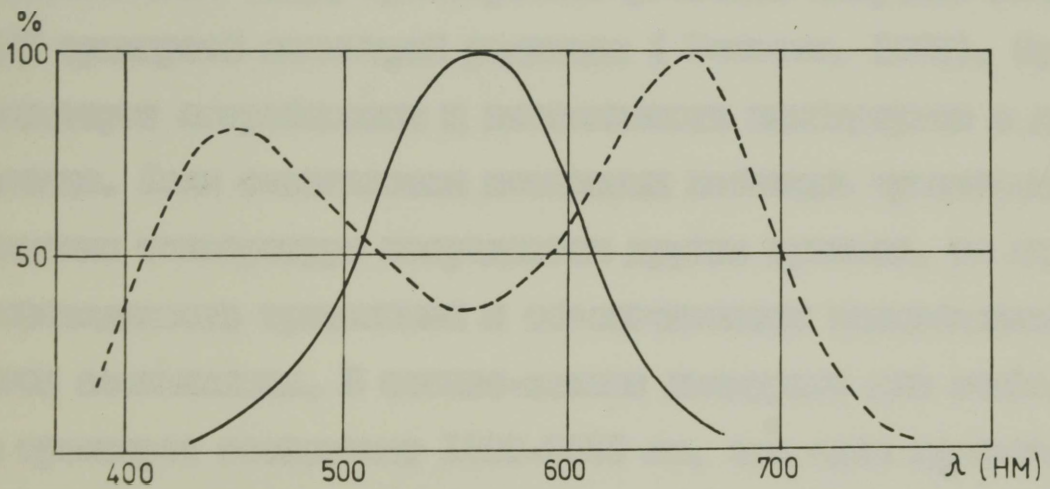


РИС. 4.4
СПЕКТРАЛЬНЫЕ КРИВЫЕ
— СРЕДНЕЙ ВИДНОСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ГЛАЗА
- - - ФОТОСИНТЕЗА
(ЛЕМАН, 1976)

небе в полдень освещенность на прямом солнце около 100 тыс. лк, в полутени 19-26 тыс. лк, в тени деревьев около 10 тыс. лк (Walker, Aetnathie, 1964; Kellerbauer, 1973; Леман, 1976). Степень использования цимбидиумами световой энергии зависит от возможностей решения противоречия между освещением и температурой. Для отдельного листа в идеальных условиях соответствующее число составляет 10 тыс. лк (Withner, 1964 a). Практически потребность в освещении больше, так как одни листья затеняют другие, часть листьев находится в горизонтальном, часть в вертикальном положении по отношению к лучам света. Средним показателем освещенности считают 12-25 тыс. лк (Vacin, 1952b; Blenewski, 1964; Richter, 1965), максимальными 40-80 тыс. лк (Schover, 1971; Gripp, 1973).

По измерениям, проведенным в 1975-1977 гг. в Таллинском ботаническом саду, оранжерейные растения получают лишь 30-40% суммарной солнечной радиации (Kavalev, 1978). Это соответствует потребностям и выносливости цимбидиумов в летние месяцы. Если оказывается возможным избежать чрезмерного повышения температуры посредством других приемов, то отпадает необходимость притенения и обеспечивается максимальный уровень ассимиляции. В осенне-зимние пасмурные дни освещенность в оранжерее составляет 1500-2500 лк, что едва превышает компенсационную точку (преобладание фотосинтеза над дыханием у светолюбивых растений обеспечено при 1000-1600 лк, у тенелюбивых - приблизительно при 500 лк). В этот период орхидеям целесообразно давать дополнительное освещение с учетом, чтобы сумма естественного и искусственного освещения составляла 4500-6000 лк (Kavalev, 1975-1976). Это еще недостаточно

для успешного роста, но способствует распусканию бутонов в зимние месяцы, что и является основной целью дополнительного освещения цимбидиумов. При помощи дополнительного освещения одновременно удлиняется фотопериод до 14–16 часов (Walker, Abernathie, 1964; Richter, 1969; Kазнер, 1975–1976). Круглосуточное освещение не оправдано и может даже нанести вред растениям. Растения должны иметь возможность ночью транспортировать произведенные днем ассимилянты в соответствующие клетки или точки использования, т.е. расти. Между тем при 24-часовом фотопериоде растение вынуждено непрерывно ассимилировать, вследствие чего нарушается прохождение темновой стадии фотосинтеза и перемещение ассимилятов (Nicolai, 1939; Казнер, 1975–1976).

В качестве источников света рекомендуется использовать трубчатые люминесцентные лампы, причем важно учитывать спектральный состав света. Как известно, из фотосинтетически активной радиации (ФАР) растения в первую очередь используют красно-оранжевую (670 нм) и сине-фиолетовую (450 нм) части спектра, меньше зеленую и желтую (спектральная кривая средней видности человеческого глаза является противоположной (рис. 4.4). В красно-оранжевой части эффективность фотосинтеза выше, чем в сине-фиолетовой, последняя имеет большее формообразующее значение (Feit, 1964; Rtinger, 1964; Казнер, 1975–1976).

Для обеспечения требуемой освещенности следует устанавливать лампы из расчета 200–300 (400) ватт на 1 м^2 с минимальным удалением их от верхушек листьев в 15 см и максимальным в 50 см (Rtinger, 1964; Richter, 1969; Weiss, 1972; Казнер, 1975–1976). Люминесцентные лампы амортизи-

рутся через 12-18 месяцев, так как их сила света за этот срок существенно уменьшается (Keen, 1975).

Орхидей, в том числе и пидицелумы, можно выращивать полностью при искусственном освещении. В таком случае считают полезным комбинировать свет люминесцентных ламп и ламп накаливания в соотношении 5:1 (Mueller, 1962; Feit, 1964; Powell, 1967). В производственных условиях такой прием выращивания орхидей не оправдан.

В Таллинском ботаническом саду орхидей освещаются дополнительно начиная с конца сентября до конца марта. Это особенно важно для избежания опадания бутонов и развития слабых цветоносов у ранцветущих (ноябрь-январь) сортов. Для освещения применяются люминесцентные лампы типа ЛДЦ 80-4, из расчета 250 ватт на 1 м^2 . В самые короткие дни, в декабре-январе, естественное освещение в полдень составляло на уровне верхушек листьев только 1200 лк, что практически не обеспечивает преобладания фотосинтеза над дыханием. С применением искусственного освещения освещенность удалось увеличить до 4000 лк, что оказалось достаточным для нормального распускания бутонов. Осенью люминесцентные лампы расположены на высоте 30 см от верхушек листьев, по мере роста цветоносов их соответственно поднимают. Дополнительное освещение дается с 6 часов утра до 20 часов вечера и выключается при этом только в полдень в солнечные часы.

5. АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ЦВЕТЕНИЯ ЦИМБИДУМОВ

В условиях Эстонии бутоны у ранних сортов появляются уже с середины августа, у поздних — с сентября до ноября. Бутоны соцветий отличаются от молодых вегетативных побегов более округлыми верхушками. Окутанные в чешуи соцветия постепенно удлиняются (рис. 5.1), период от их прорастания до распускания у ранних сортов продолжается 4–5, у поздних 5–6 месяцев.

Динамику цветения в течение пяти сезонов для всего сортамента выращиваемых в Таллинском ботаническом саду цимбидумов отражает приведенный ниже график (рис. 5.2). Как видно, период цветения начинается уже в ноябре, в исключительных случаях даже в октябре, и длится до мая. Максимальное цветение при нашем сортименте во все годы отмечалось в марте (рис. 5.3 ; 5.4).

Если проследить по графику динамику цветения по месяцам, то в разные годы наблюдаются значительные колебания. В один год довольно много соцветий уже к январю, в другой год число соцветий в середине зимы очень незначительное и резко увеличивается только в феврале-марте. Такое варьирование объясняется, с одной стороны, погодными условиями непосредственно в период удлинения и распускания соцветий, с другой стороны, можно предположить зависимость от интенсивности освещения в летние месяцы, а следовательно, и от наличия больших или меньших запасов для развития и распускания соцветий (Roost, 1976). Ниже попытаемся проанализировать эти связи.



Рис. 5.1. Бутоны соцветий гибрида *Balkis* 'Luath' ×
Lustrous 'Betty' через месяц после их прорастания

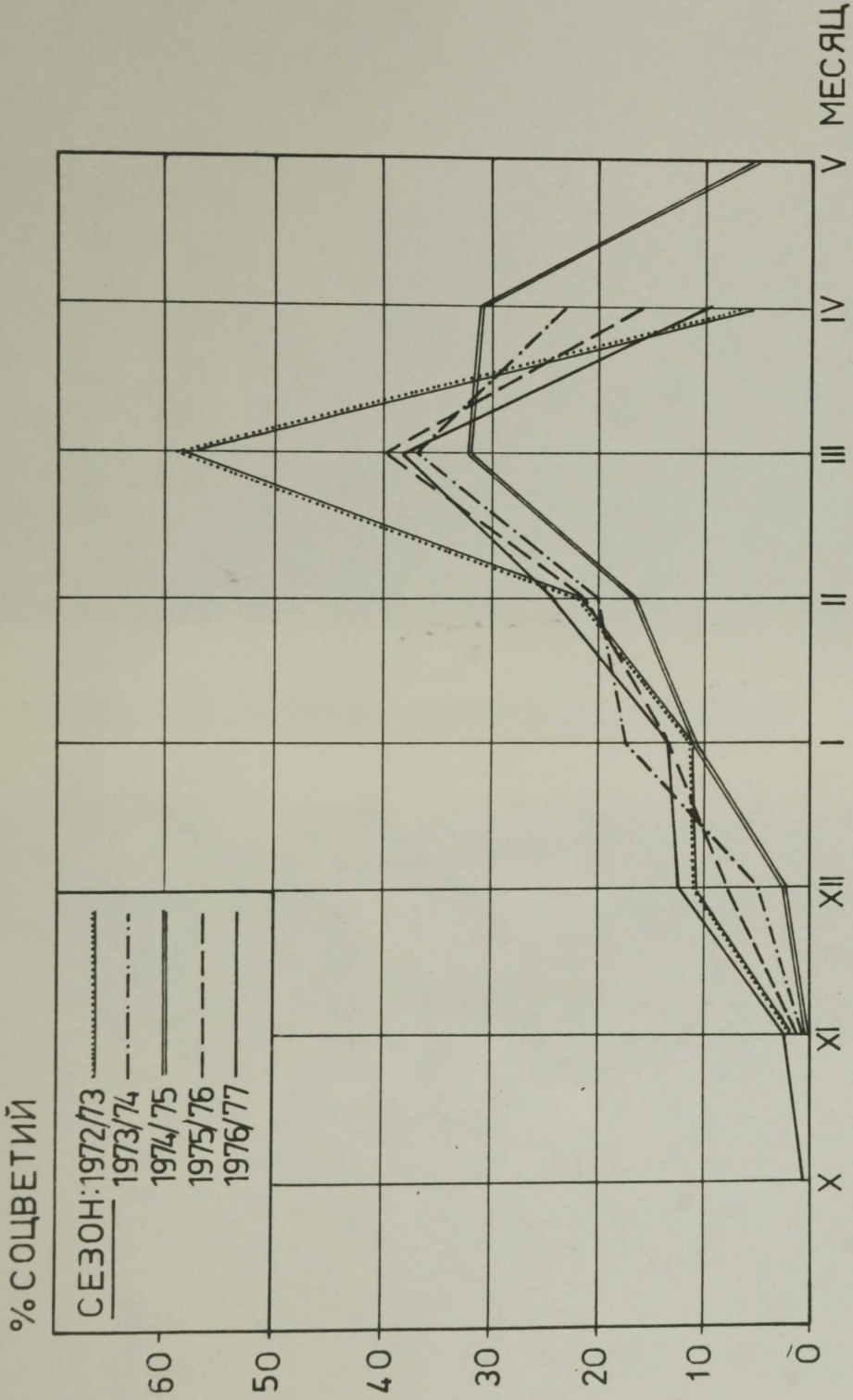


РИС. 5.2
ДИНАМІКА ЦВЕТЕННЯ ЦИМБІДИУМОВ В ПЯТИ СЕЗОНАХ



Рис. 5.3. Цветение цимбидиумов в марте



Рис. 5.4. Обильно цветущий сорт Анна 'Sailor Bay'

Прежде всего, об основах оценки светового режима. В большинстве случаев в биологических экспериментах освещенность измеряется в люксах. Поскольку в основу показаний люксметра положена спектральная кривая средней видности человеческого глаза, которая существенно отличается от спектральной кривой фотосинтеза, то показания люксметра не дают точного представления о важной для фотосинтеза красно-оранжевой и сине-фиолетовой радиации. В связи с этим более правильным представляется измерение фотосинтетически активной радиации (ФАР). Известно, что ФАР составляет около 50% суммарной солнечной радиации (Тооминг, Гуляев, 1967). Однако из-за простоты использования люксметра оценка освещенности в люксах все же не теряет своего значения. Эти данные можно сравнивать с данными измерения солнечной радиации, зная, что $72000 \text{ лк} = 1 \text{ кал см}^2/\text{мин}$ (Русин, Полякова, Бартенева, 1974). При искусственных источниках света пересчет сделать сложнее (Тооминг, Гуляев, 1967).

В Таллинском ботаническом саду в течение 2,5 лет (1975-1977) суммарную радиацию измеряли пиранометрами Яншевского с использованием потенциометра ЭПН-09. Суммарная радиация может быть вычислена и по количеству солнечных часов (Ундла, 1963; Сивков, 1968).

В данной работе рассматриваются связи между цветением *цимбидиумов* и световым режимом на основе данных пяти сезонов. Поскольку данные, полученные с использованием пиранометров, имеются только на 2,5 года, то за основу при оценке светового режима была принята продолжительность солнечного сияния. Отклонения измеренных сумм солнечной радиации от средних, вычисленных по косвенной методике (Сивков, 1968),

колеблется в пределах 2-32 %, в частности в самые решающие с точки зрения индукции цветения месяцы - в июне, июле и августе составляют около 10% (табл. 5.1). Это свидетельствует о том, что продолжительность солнечного сияния в наших условиях может быть использована для оценки светового режима (Сивков, 1968).

Таблица 5.1

Измеренная и вычисленная по косвенной методике средняя суммарная солнечная радиация в Таллине

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	В год
Измеренная радиация, в кал/см ² /1975-77/	26	91	181	317	485	542	485	387	212	100	21	11	2858
Вычисленная радиация, в кал/см ²	25	85	226	323	435	500	455	336	206	97	30	16	2734
Разница, в кал/см ²	1	6	45	6	50	42	30	51	6	3	9	5	124
Разница, %	3	7	20	2	10	8	6	13	3	3	29	32	

На последующих 5 графиках (рис. 5.5-5.9) показана продолжительность солнечного сияния (в часах) в рассматриваемом сезоне и для сравнения приведена средняя продолжительность солнечного сияния в Таллине. Параллельно этим двум кривым в нижней части каждого графика приведена кривая цветения.

Из рассматриваемых пяти сезонов по равномерности цветения наиболее близким к идеалу можно считать сезон 1975/1976 (рис. 5.8). Световые условия в предшествующее цветению лето были особенно благоприятными, продолжительность солнечного сияния летом значительно превышала средние показатели и не

падала ниже среднего также в зимние месяцы (за исключением января). Благодаря этому ассимиляция осуществлялась на максимальном уровне, прирост вещества в летние месяцы был значительным и состояние растений хорошим. Поскольку и в декабре света было больше обычного, то не наблюдалось существенной задержки в протекании жизненных процессов в середине зимы и кривая цветения равномерно поднималась.

По условиям освещенности сезон 1974/75 (рис. 5.7) можно считать экстремальным: в июне и июле количество солнечных часов было намного меньше среднего, и в осенне-зимние месяцы (октябрь-ноябрь) света было также меньше, чем в любой другой рассматриваемый год. Скудные запасы вещества были израсходованы уже к концу года, и улучшение световых условий в феврале не оказалось достаточным для обеспечения нормального максимума распускания соцветий в марте. В этом сезоне максимальная продукция соцветий распределилась на два месяца - март и апрель. Поскольку и в эти месяцы продолжительность солнечного сияния была ниже обычной, то распускание последних соцветий в виде исключения происходило в мае.

Дефицит зимней ассимиляции часто имеет место в январе, когда накопленные летом запасы уже исчерпаны, а света, необходимого для создания удовлетворительного положительного баланса ассимиляции, все еще мало. Так, например, в сезоны 1972/73 и 1976/77 процент распускания соцветий в январе почти не увеличился по сравнению с декабрем (рис. 5.5 и 5.9). В сезон 1973/74 (рис. 5.6) улучшение условий освещения в январе содействовало распусканию большего количества соцветий. Резкое уменьшение солнечного сияния в феврале и марте задержало распускание соцветий в эти месяцы и относительно боль-

ное число их (свыше 20 вместо 10% в большинстве сезонов) распустилось лишь в апреле.

Аналогичное варьирование можно заметить и в цветении отдельных сортов и гибридов. На рисунках 5.10 - 5.20 приведены данные о динамике цветения тех же 10 сортов, на основе которых была выявлена зависимость между цветением и пересадкой, и данные о цветении самого раноцветущего гибрида *Sirius* × *Rampur*. Ранними считаются сорта цимбидиумов, максимум цветения которых падает на декабрь-январь, среднеранними - на февраль-март, поздними - на апрель.

Гибрид *Sirius* × *Rampur* (рис. 5.10) обычно дает большинство соцветий до Нового года, в сезон 1972/73 даже 100%. В исключительный по световым условиям сезон 1974/75 цветение началось лишь в конце декабря, его максимум пришелся на январь и около 20% соцветий раскрылось в феврале. В сезонах 1975/76 и 1976/77 цветение распределилось даже на 4 месяца, но основная часть соцветий все же была получена в декабре-январе.

Гибрид *Rampur* (рис. 5.11) также относится к ранним. Поскольку мы имеем дело с генетически очень неоднородным материалом (потомство 60 различных гибридных сеянцев), то и картина цветения оказывается неравномерной. Даже в сезон 1974/75 отклонения в динамике цветения были выражены менее ярко, чем у всех остальных сортов.

У гибрида *Balkis* 'Luath' × *Lustrous* 'Betty' (рис. 5.12) картина цветения также была неравномерной, так как наблюдения проводились над потомством 15 различных гибридных сеянцев. Максимальное число соцветий, как правило, приходилось на январь-февраль. Хорошо прослеживается и общая особенность

сезона 1974/75 – запоздание цветения: максимальное цветение наблюдалось в марте, последние соцветия распустились в мае.

Сорт *Adele Sander 'Gordon'* (рис. 5.13) относится к среднеранним и обычно дает большинство соцветий в марте. В сезон 1973/74 неблагоприятные световые условия в феврале, видимо, задержали распускание соцветий, так что в этом сезоне максимальное цветение наблюдалось в марте и 5% соцветий осталось на апрель. В 1974/75 цветение заметно запоздало, в мае распустилось еще 22% соцветий.

Среднеранний сорт *Ibrahim 'Lindfield'* (рис. 5.14) дает максимальное число соцветий в феврале–марте. В сезон 1974/75 сдвиг в сторону марта был значительным и 4% соцветий осталось на апрель.

Соцветия сорта *Swallow 'Magnolia'* (рис. 5.15) ежегодно распускались относительно одновременно. Как правило, на март приходилось 78–88% соцветий, в 1972/73 даже 100%. В сезон 1974/75 большинство соцветий (80%) раскрылось в апреле.

У очень обильно цветущего сорта *Anna 'Sailor Bay'* (рис. 5.16) максимум цветения во все годы наблюдался в марте (рис. 5.4). На протяжении трех сезонов перевес по сравнению с другими месяцами был значительным, в 1973/74 и 1974/75 – небольшим. Запоздание цветения и равномерное распределение его между мартом и апрелем в 1974 году объясняется неблагоприятными световыми условиями в феврале и марте. В картине цветения сезона 1974/75 выражается типичная тенденция к запозданию – около 15% соцветий осталось на май.

Сорт *Warrana* (рис. 5.17), подобно сорту *Swallow 'Magnolia'*, отличается более или менее одинаковым распусканием соцветий. Во все сезоны (кроме 1974/75) максимум цветения

наблюдался в марте. В 1974/75 в марте распустилось только 38% соцветий, а 62% осталось на апрель.

Сорт Louis Sander 'Kirribilli' (рис. 5.18) следует отнести к относительно поздним сортам. Цветение его было довольно неоднородным. В течение трех сезонов (к которым относится и исключительный по световым условиям 1974/75) максимум цветения отмечался в апреле. В 1976/77 максимум пришелся на март, но и на апрель осталось около 35% соцветий. В 1972/73 100% соцветий распустилось в марте. В 1974/75 запаздание цветения отмечалось и у этого сорта: на май осталось свыше 35% соцветий.

Сорт Cooksbridge (рис. 5.19) относится к поздним. Только в 1972/73 все соцветия раскрылись уже в феврале-марте, в остальные сезоны относительно большая часть (в 1975/76 и 1976/77 - 30-50%) или даже подавляющее большинство (в 1973/74 и 1974/75 - 80-90%) соцветий было получено в апреле. Однако зависимость между световыми условиями и распусканием соцветий у этого сорта не выражается столь же четко, как у других сортов.

Цветение орхидей позднего сорта Windrush 'Dionne' (рис. 5.20) происходит во все годы относительно одинаково, распределяясь между двумя месяцами. Максимум всегда отмечался в апреле (вплоть до 95%). Если обычно цветение начиналось в марте, то в сезон 1974/75 соцветия в этом месяце не распустились, а 20% осталось на май.

Наряду с зависимостью между световыми условиями и цветением рассмотренные графики отражают и характерные для того или иного сорта наследственные свойства - раннее или позднее цветение, равномерность развития и распускания соцветий или

большая длительность периода цветения, возможные различия в поведении сорта в разные сезоны даже при относительно одинаковых условиях среды. Вероятно, спецификой сорта можно объяснить и отсутствие заметных закономерностей в цветении очень жизнеспособного сорта Cooksbridge ,а также сортов Israhan 'Lindfield' и Louis Sander 'Kirribilli'.

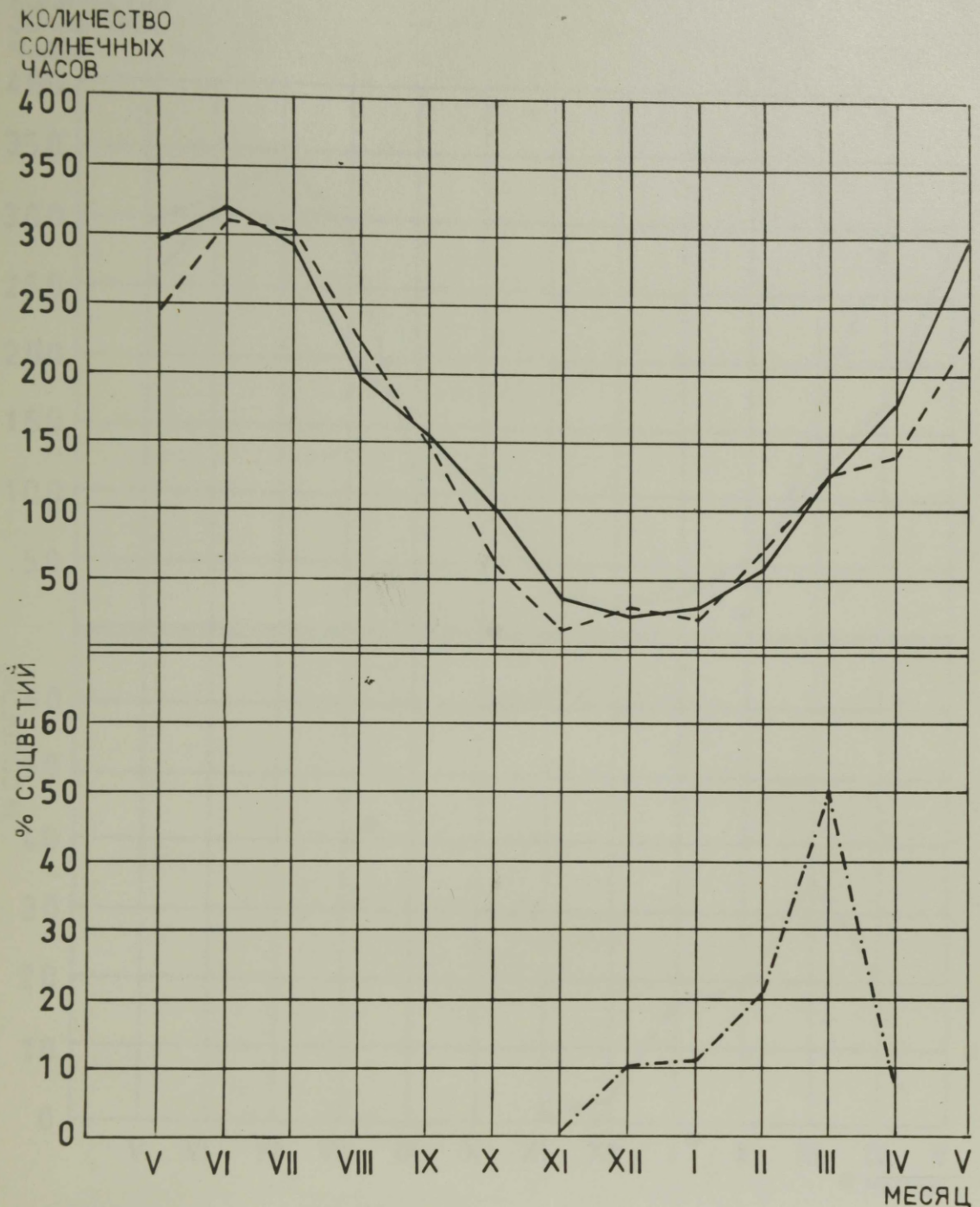


РИС. 5.5

ЗАВИСИМОСТЬ ЧАСТОТЫ ЦВЕТЕНИЯ ЦИМБИДИУМОВ ОТ УСЛОВИЙ
ОСВЕЩЕНИЯ (СЕЗОН 1972/73)

- СРЕДНЯЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СОЛНЕЧНОГО СИЯНИЯ (В ЧАСАХ)
В ТАЛЛИНЕ (1964-1976 гг.)
- - - ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СОЛНЕЧНОГО СИЯНИЯ В СЕЗОН
1972/73
- · - · - ОТНОСИТЕЛЬНОЕ ОБИЛИЕ ЦВЕТЕНИЯ ПО МЕСЯЦАМ (%)

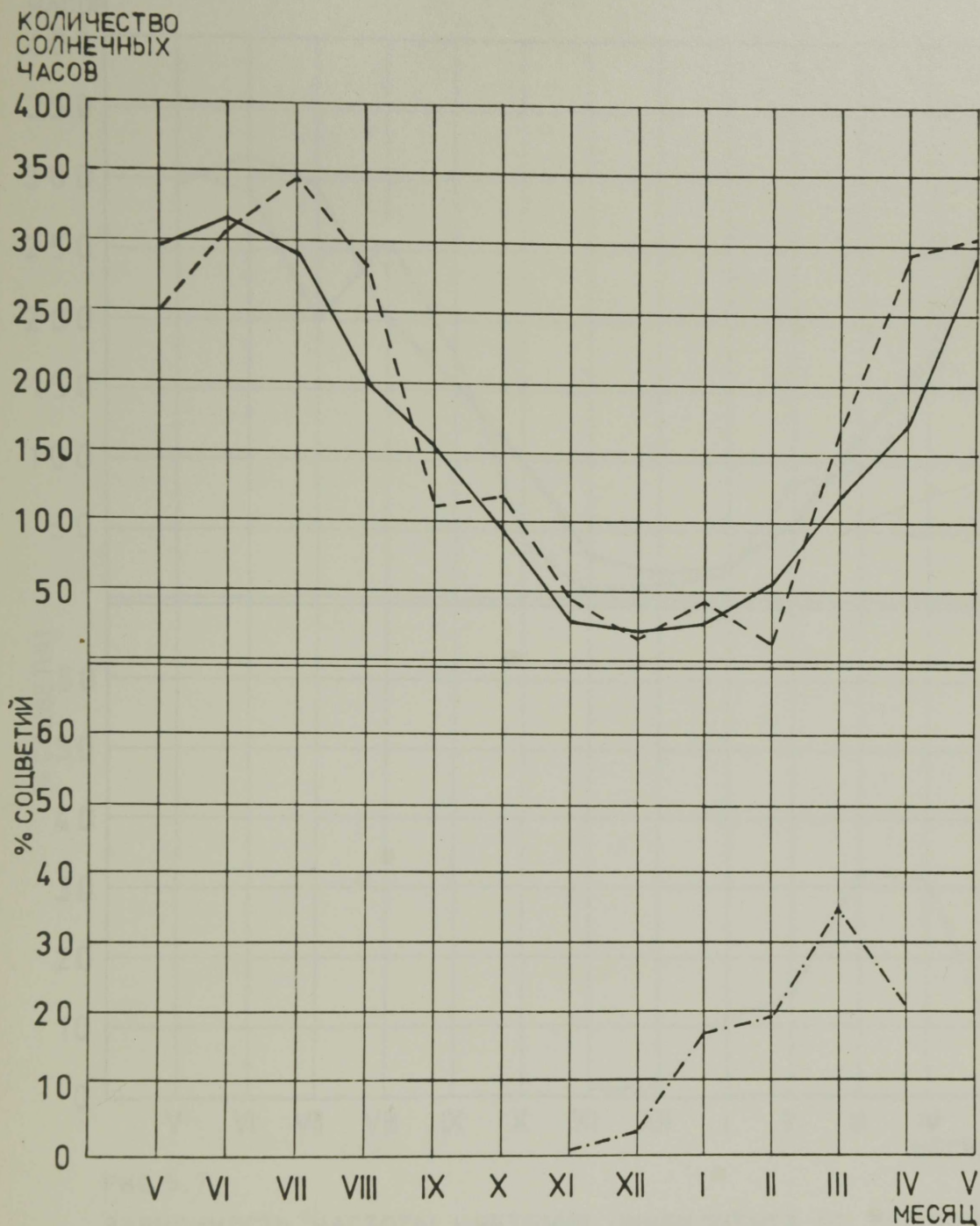


РИС. 5.6

ЗАВИСИМОСТЬ ЧАСТОТЫ ЦВЕТЕНИЯ ЦИМБИДИУМОВ ОТ УСЛОВИЙ
ОСВЕЩЕНИЯ (СЕЗОН 1973/74)

- СРЕДНЯЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СОЛНЕЧНОГО СИЯНИЯ (В ЧАСАХ) В ТАЛЛИНЕ (1964-1976 гг.)
- - - ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СОЛНЕЧНОГО СИЯНИЯ В СЕЗОН 1973/74
- · - · - ОТНОСИТЕЛЬНОЕ ОБИЛИЕ ЦВЕТЕНИЯ ПО МЕСЯЦАМ (%)

КОЛИЧЕСТВО
СОЛНЕЧНЫХ
ЧАСОВ

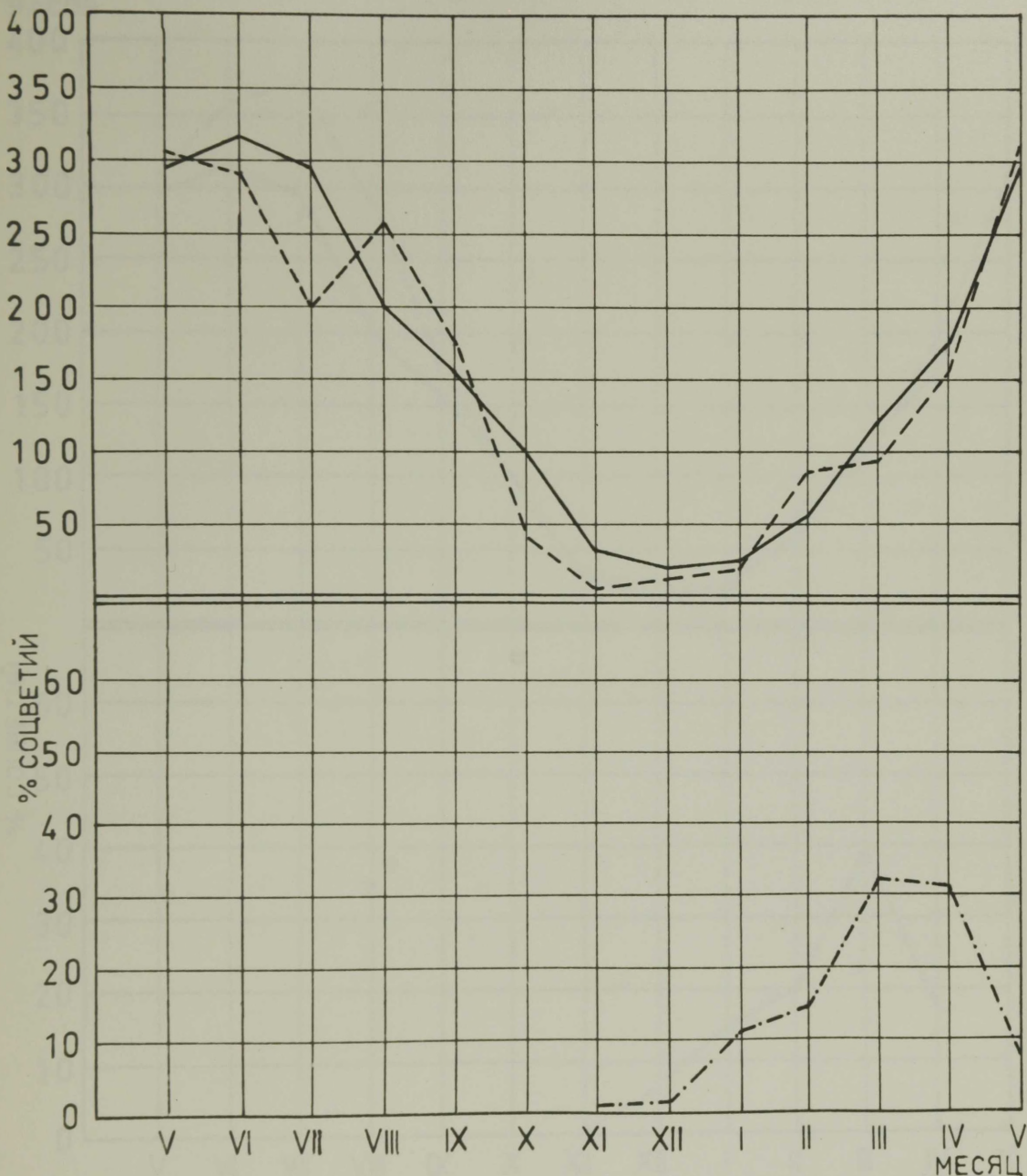


РИС. 5.7

ЗАВИСИМОСТЬ ЧАСТОТЫ ЦВЕТЕНИЯ ЦИМБИДИУМОВ ОТ УСЛОВИЙ
ОСВЕЩЕНИЯ (СЕЗОН 1974/75)

- СРЕДНЯЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СОЛНЕЧНОГО СИЯНИЯ (В ЧАСАХ) В ТАЛЛИНЕ (1964-1976 гг.)
- ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СОЛНЕЧНОГО СИЯНИЯ В СЕЗОН 1974/75
- · - · - · - · - ОТНОСИТЕЛЬНОЕ ОБИЛИЕ ЦВЕТЕНИЯ ПО МЕСЯЦАМ (%)

КОЛИЧЕСТВО
СОЛНЕЧНЫХ
ЧАСОВ

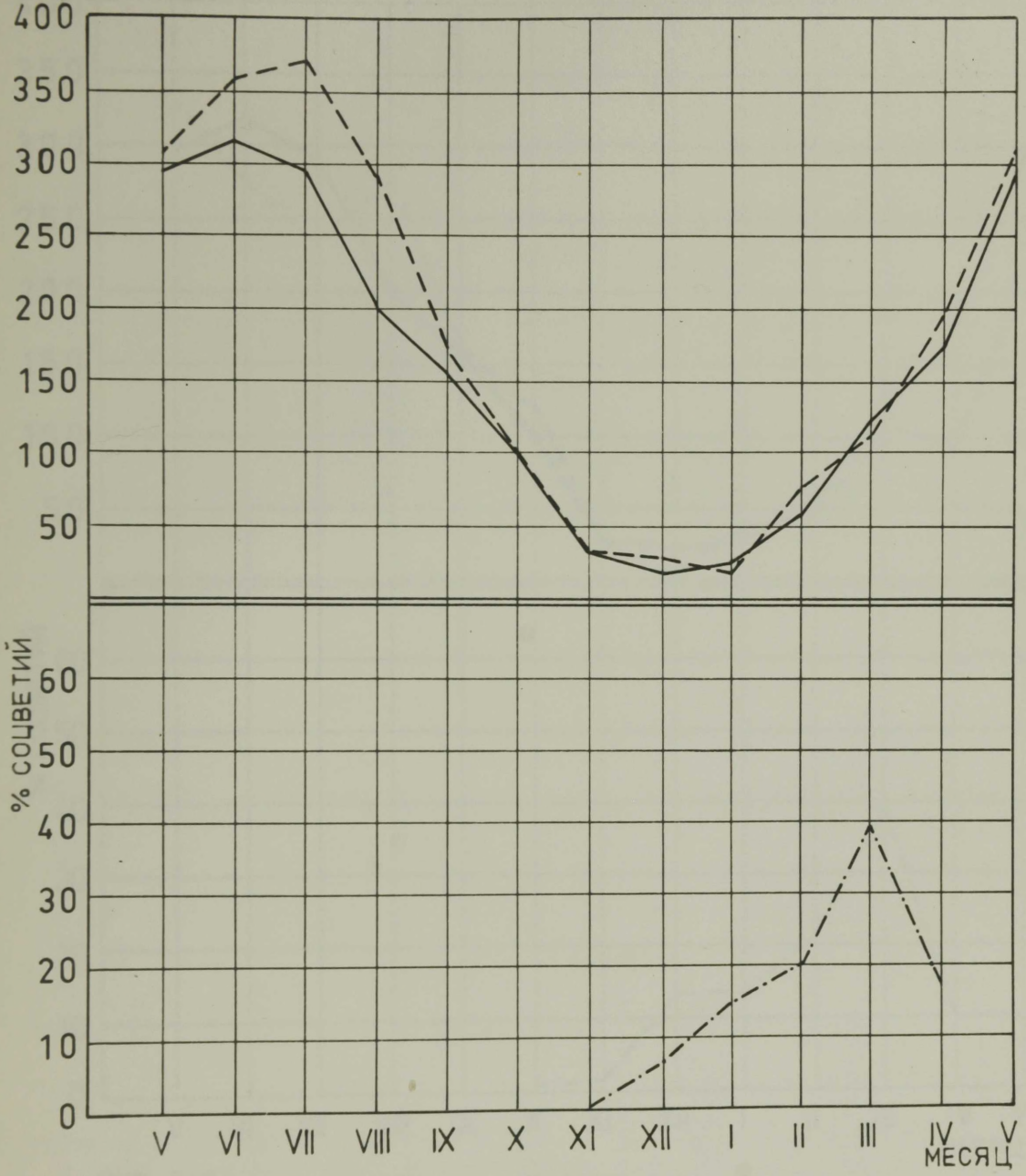


РИС. 5.8
ЗАВИСИМОСТЬ ЧАСТОТЫ ЦВЕТЕНИЯ ЦИМБИДИУМОВ ОТ УСЛОВИЙ
ОСВЕЩЕНИЯ (СЕЗОН 1975/76)
 _____ СРЕДНЯЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СОЛНЕЧНОГО СИЯНИЯ (В
 ЧАСАХ) В ТАЛЛИНЕ (1964-1976 гг.)
 - - - - - ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СОЛНЕЧНОГО СИЯНИЯ В СЕЗОН
 1975/76
 - · - · - · - ОТНОСИТЕЛЬНОЕ ОБИЛИЕ ЦВЕТЕНИЯ ПО МЕСЯЦАМ (%)

КОЛИЧЕСТВО
СОЛНЕЧНЫХ
ЧАСОВ

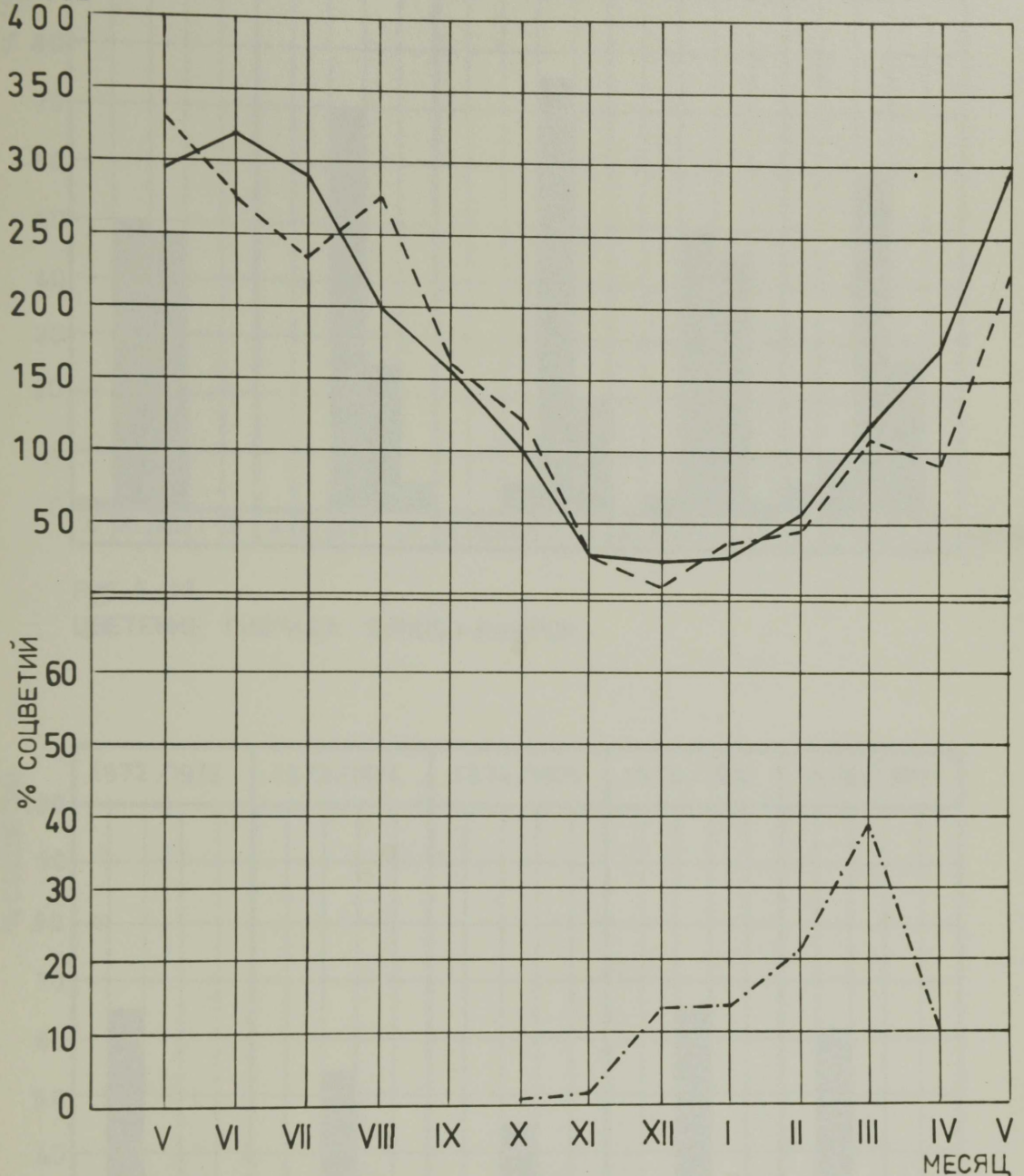


РИС. 5.9

ЗАВИСИМОСТЬ ЧАСТОТЫ ЦВЕТЕНИЯ ЦИМБИДИУМОВ ОТ УСЛОВИЙ ОСВЕЩЕНИЯ (СЕЗОН 1976/77)

- СРЕДНЯЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СОЛНЕЧНОГО СИЯНИЯ (В ЧАСАХ) В ТАЛЛИНЕ (1964-1976 гг.)
- ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СОЛНЕЧНОГО СИЯНИЯ В СЕЗОН 1976/77
- · - · - · - ОТНОСИТЕЛЬНОЕ ОБИЛИЕ ЦВЕТЕНИЕ ПО МЕСЯЦАМ (%)

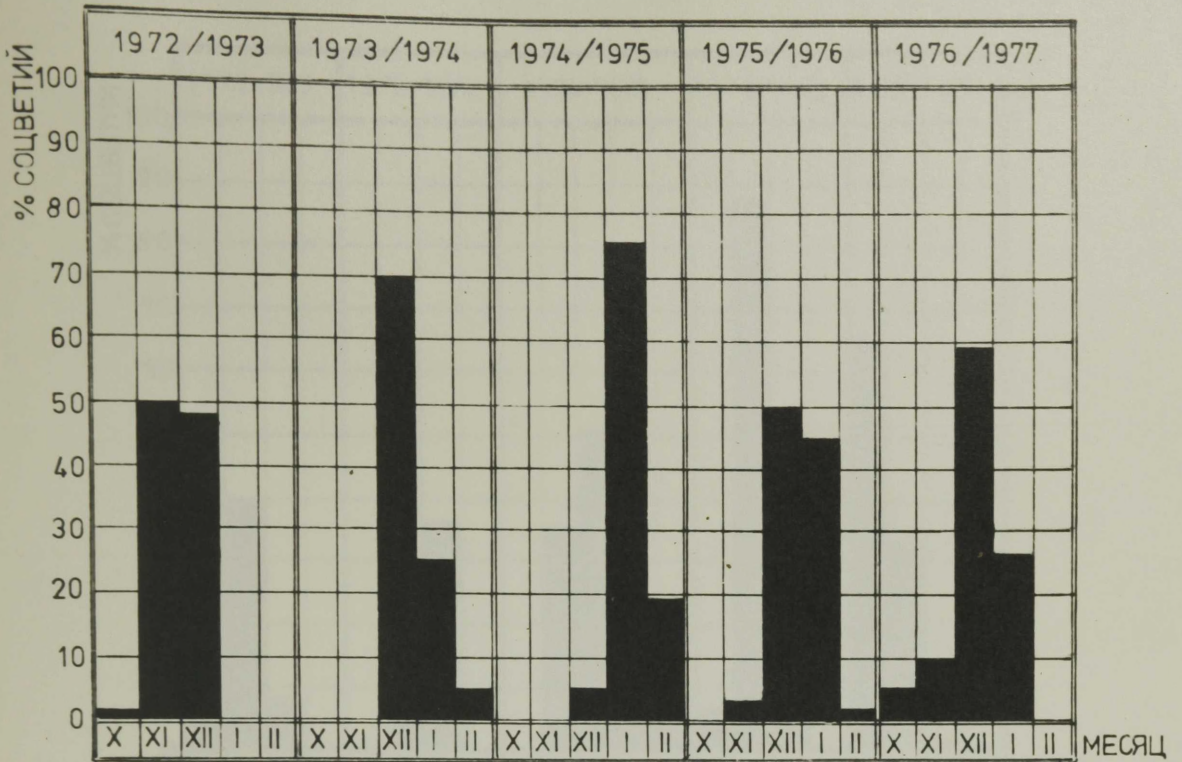


РИС. 5.10
ЦВЕТЕНИЕ ГИБРИДА SIRIUS x RAMPUR

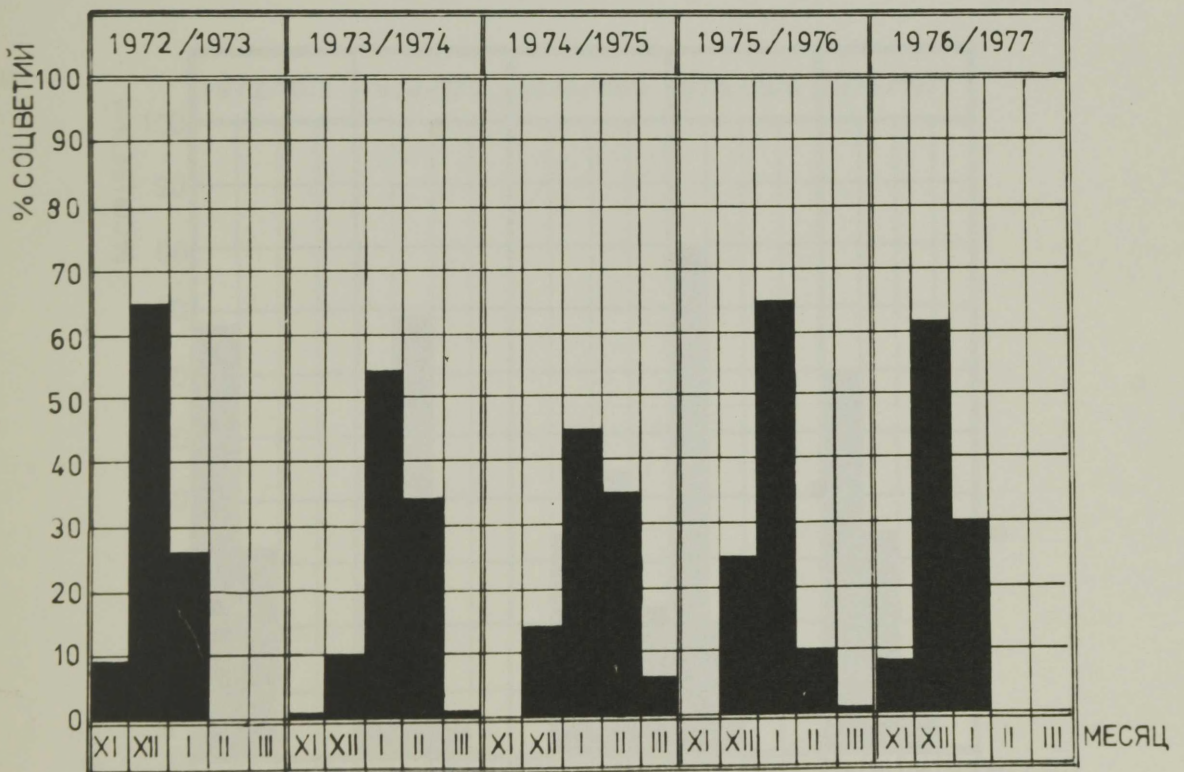


РИС. 5.11
ЦВЕТЕНИЕ ГИБРИДА RAMPUR

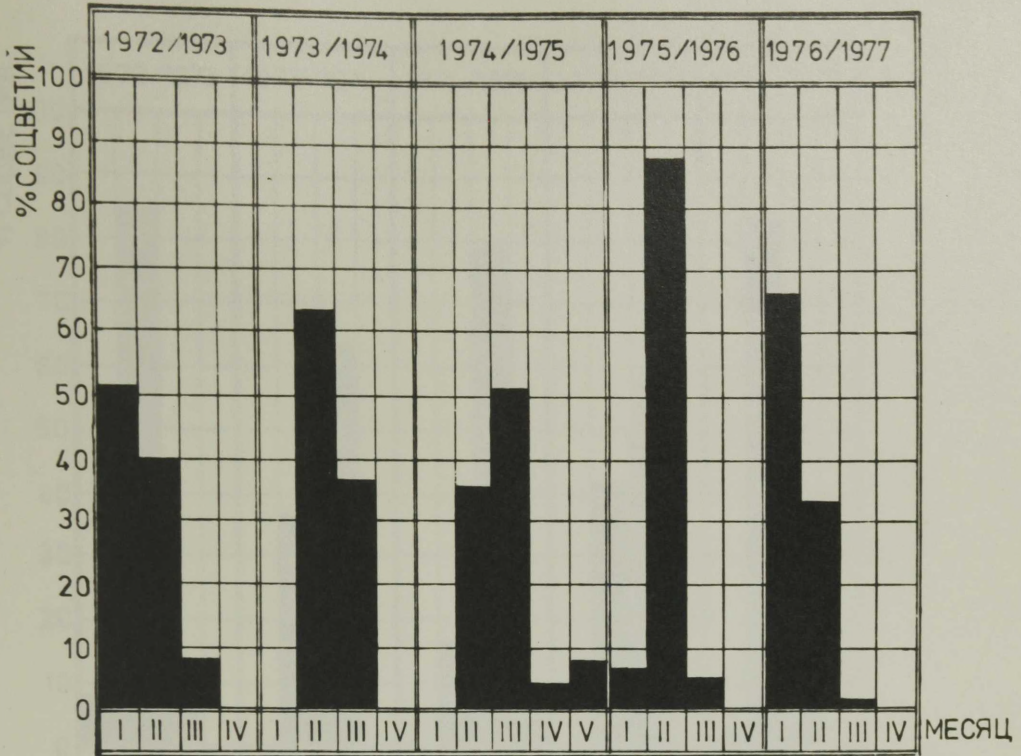


РИС. 5.12

ЦВЕТЕНИЕ ГИБРИДА BALKIS 'LUATH' x LUSTROUS 'BETTY'

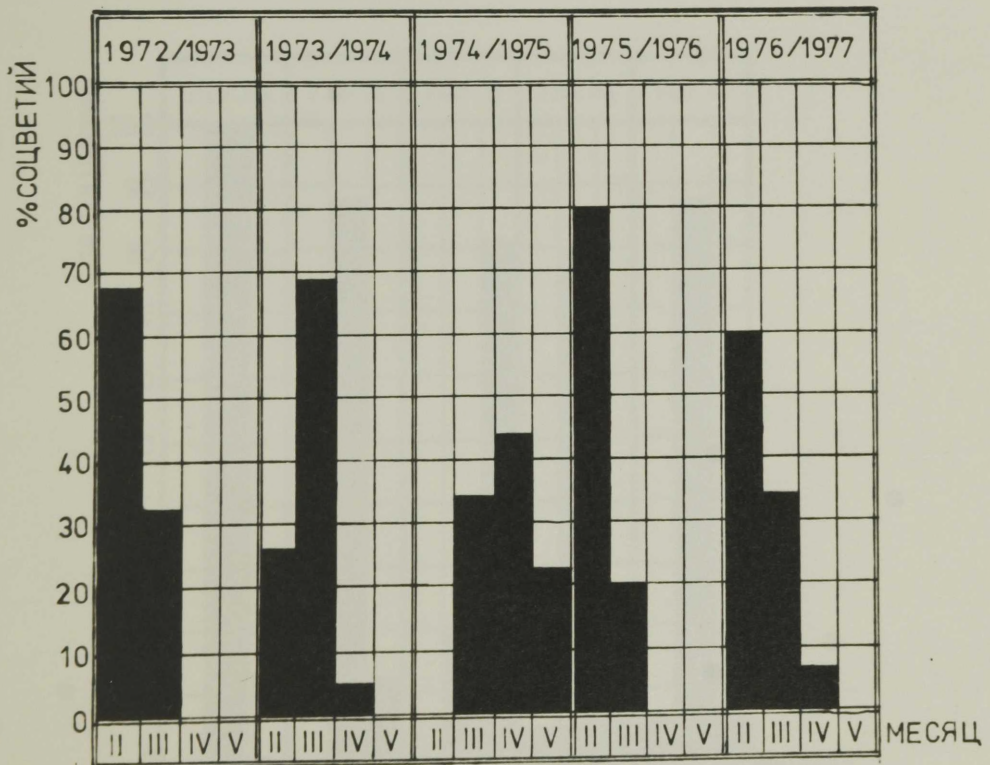


РИС. 5.13

ЦВЕТЕНИЕ СОПТА ADELE SANDER 'GORDON'

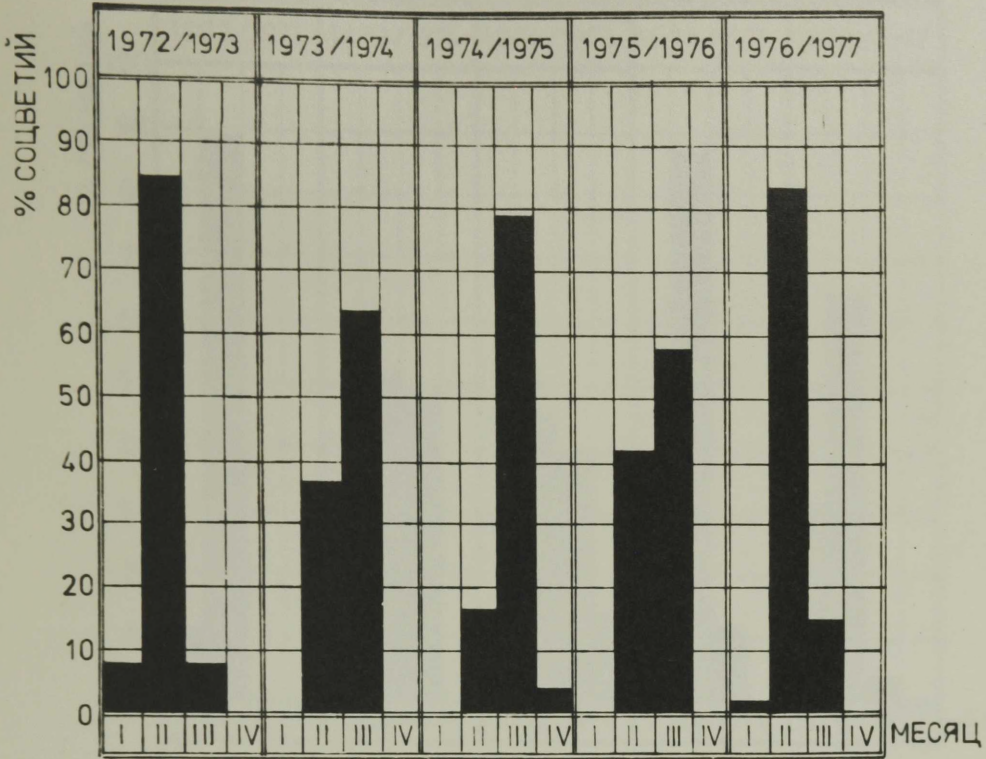


РИС. 5.14
ЦВЕТЕНИЕ СОПТА ISPAHAN 'LINDFIELD'

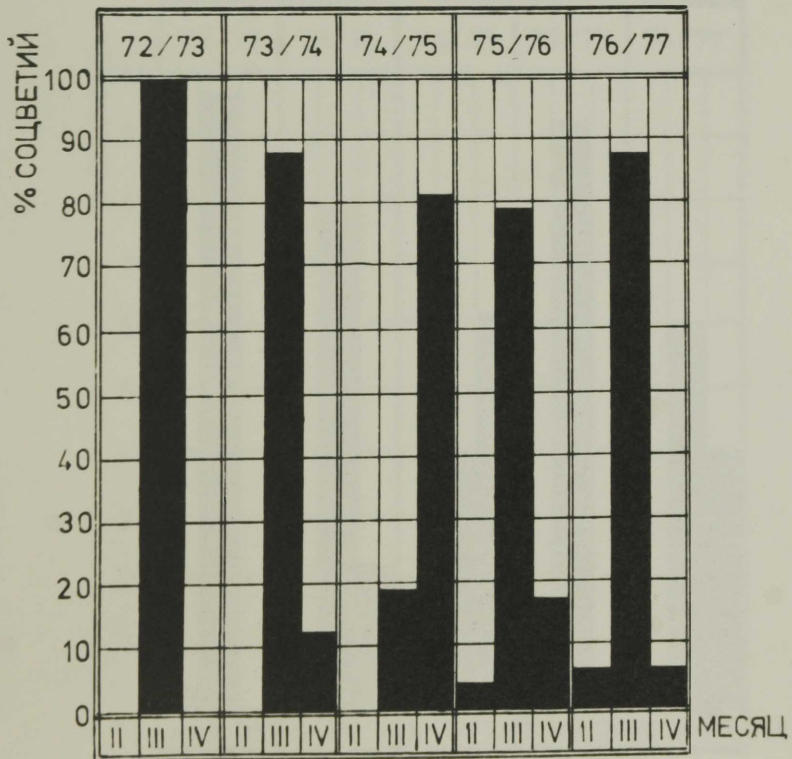


РИС. 5.15
ЦВЕТЕНИЕ СОПТА SWALLOW 'MAGNOLIA'

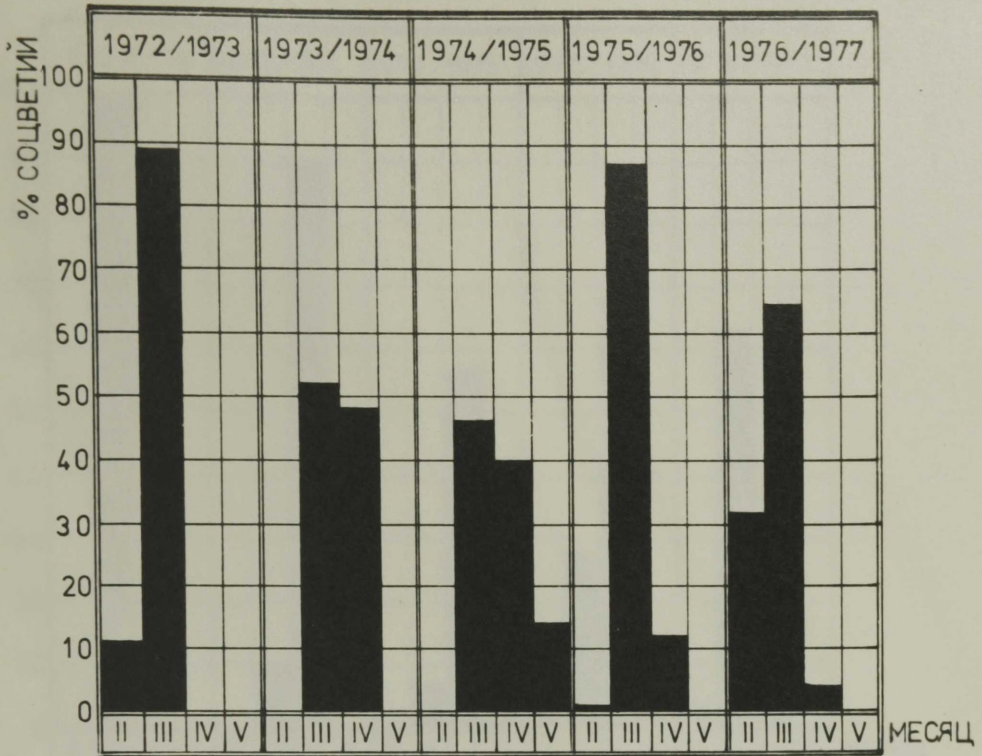


РИС. 5.16

ЦВЕТЕНИЕ СОПТА ANNA 'SAILOR BAY'

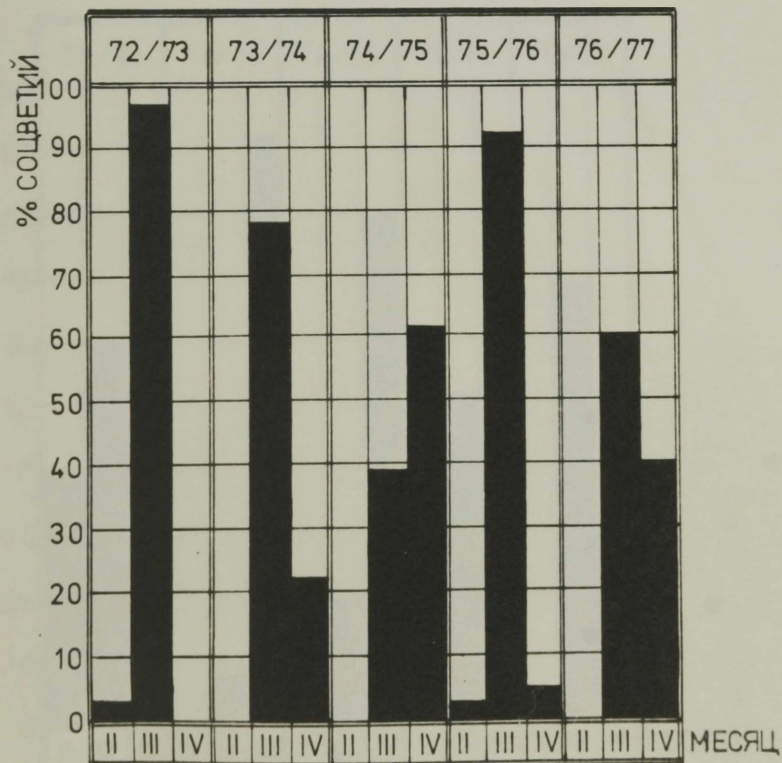


РИС. 5.17

ЦВЕТЕНИЕ СОПТА WARRAWA

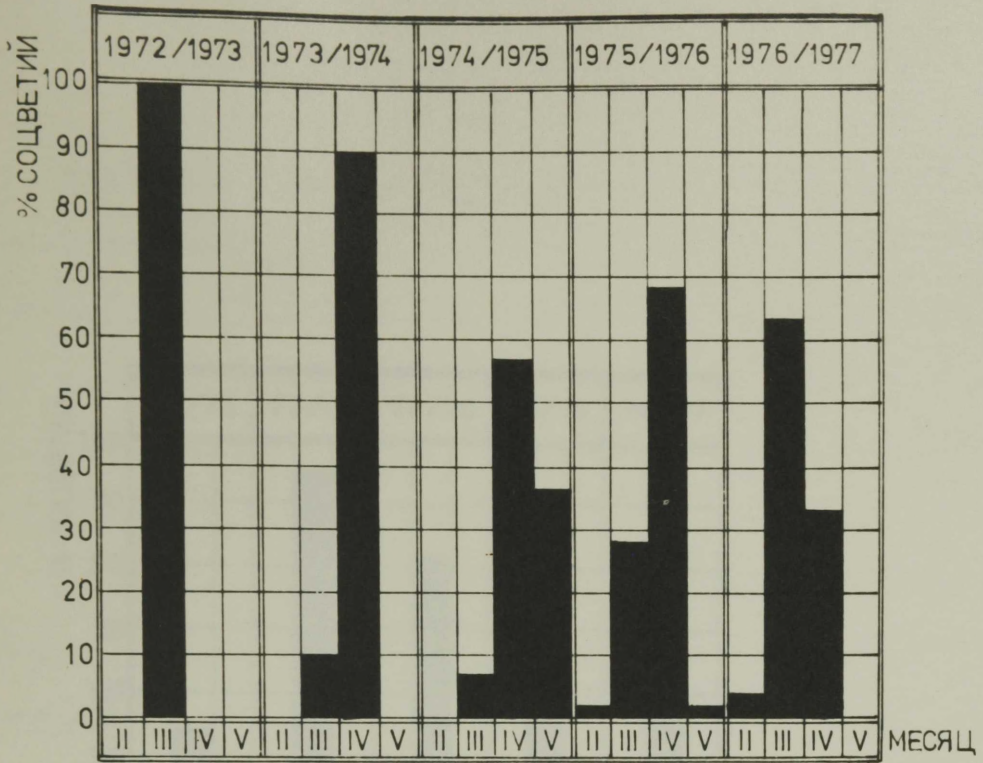


РИС. 5.18
ЦВЕТЕНИЕ СОПТА LOUIS SANDER 'KIRRIBILLI'

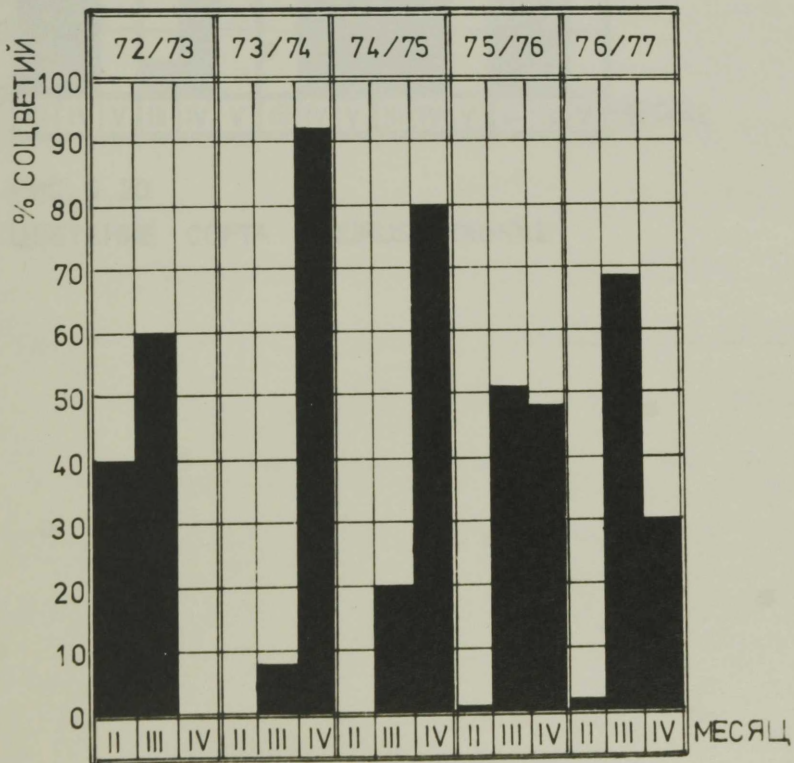


РИС. 5.19
ЦВЕТЕНИЕ СОПТА COOKSBRIDGE

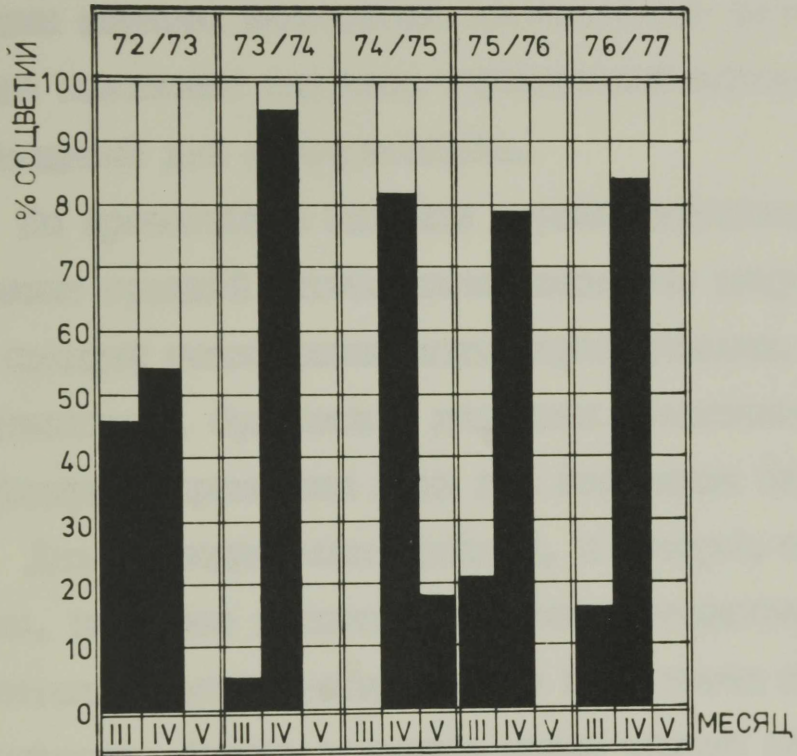


РИС. 5.20

ЦВЕТЕНИЕ СОПТА WINDRUSH 'DIONNE'

6. РАЗМНОЖЕНИЕ ЦИМБИДИУМОВ БУЛЬБАМИ

Вследствие продолжительного цикла развития орхидей (в зависимости от вида до 15 лет) генеративное размножение их применяется только в целях селекции. В практике культуры главным образом используют вегетативное размножение. Этот способ позволяет получить генетически однородный материал, необходимый для экспериментов.

По сравнению с многими другими группами растений, размножение орхидей вегетативным способом затруднено. Если многие орхидеи можно размножать черенкованием, адвентивными растеньицами, бульбами и делением (Селезнева, 1961), то для цимбидиумов применимы лишь два последних способа.

Для симподиальных орхидей, к которым относятся и цимбидиумы, наиболее простым способом вегетативного размножения является деление куста. Однако этот метод не дает быстрого результата. Делить растения можно только во время пересадки. К обеим процедурам цимбидиумы очень чувствительны, и поэтому, чтобы не препятствовать ежегодному цветению, деление куста целесообразно предпринимать по возможности реже.

Самый результативный и быстрый способ массового размножения — размножение бульбами. В этих целях используют старые обезлиственные бульбы. Их можно отделять от растения практически круглый год, однако наиболее подходящим временем является пересадка или начало нового вегетационного периода (для растений, не предназначенных к пересадке в данный год). Как правило, отделенные бульбы не имеют функционирующих корней. Вместе с мертвыми корнями целесообразно отделять и сухие

влагалища старых листьев, не допускающие проникновения света к зеленой, способной к фотосинтезу поверхности бульбы (Miller, 1974 a). Регенерация растений происходит от находящихся в базальной части бульбы спящих почек. В зависимости от сорта и применяемой агротехники молодые растения зацветают через 3-5 лет.

В нашем эксперименте в 1964-1965 годах бульбы были поставлены на укоренение в разные сезоны года в зависимости от поступления исходного материала. В последующие годы, когда регенеранты в свою очередь дали бульбы, деление производилось только весной.

Во избежание гниения у очищенных от влагалищ бульб отрезали старые корни и все поверхности срезов покрывали масляной краской или толченым древесным углем. Препарированные бульбы целесообразно сушить на воздухе 1-2 недели до зарубцевания поверхности срезов. Способность к регенерации сохраняется у бульб длительное время. Об этом свидетельствует то обстоятельство, что в 1964 году некоторые бульбы находились в пути до трех месяцев и не утратили при этом своей жизнеспособности. В таком случае отмечается лишь замедление регенерации.

В первые годы опытов бульбы ставились на укоренение в отдельные небольшие (диаметром до 10 см) горшки с песком при температуре 22-24°C. В последующие годы были испытаны различные типы субстратов: песок с примесью рисовых оболочек, чистый верховой торф, песок с верховым торфом в различных соотношениях (табл. 6.1). Наиболее результативным оказался вариант с крупнозернистым песком и примесью верхового торфа в пропорции 2:1. Подобный субстрат характеризуется высокой

Таблица 6.1

Результаты опытов по укоренению бульб
в различных субстратах

Состав субстрата	Укоренение, в %	Развитие побегов и корней через 4 месяца	
		удовлетв.	хорошее
1. Песок	83	+	
2. Песок и рисовые оболочки 1:1	87	+	
3. Верховой торф	86	+	
4. Песок и верховой торф 1:1	90		+
5. Песок и верховой торф 1:2	89		+
6. Песок и верховой торф 2:1	98		+

влажностью и хорошей аэрацией. В этом опыте у бульб в течение лета развивались мощные корни и сильные побеги. В конце лета укоренившиеся бульбы были пересажены в обычный субстрат. Полученные таким образом новые растения следующей весной начали рост достаточно рано (рис. 6.1 и 6.2).

В ходе эксперимента два года часть бульб отделяли от маточного растения, сохраняя по возможности большую часть ризома, соединяющего бульбы. По литературным данным, такой прием ускоряет регенерацию (Miller, 1974), однако наши опыты показали, что существенного различия по сравнению с контрольным вариантом не имеется.

Начиная с 1972 года часть отделенных во время пересадки и деления бульб была поставлена на укоренение в горшки маточного растения (рис. 6.3). Полученные таким путем молодые растения вынимались следующей весной во время пересадки или добавления свежего субстрата (рис. 6.4) и пересаживались в отдельные горшки соответствующего размера. Поскольку в горшках маточного растения бульбы укоренялись при режиме содержания взрослых растений, то молодые растения развивались медленнее, чем в предыдущих опытах при температуре 22-24°C. Однако, несмотря на это, такой способ размножения оказался выгодным, поскольку растения увеличивались в размерах умеренно и последующее их отделение от маточного растения производилось без значительных повреждений. В результате этого после посадки их в отдельные горшки не наблюдалась задержка роста.

Описанный выше способ размножения дал хорошие результаты - бульбы укоренились почти на 100%, кроме того, были сокращены объем труда по изготовлению специального субстрата и количество пересадок.



Рис. 6.1. Укорененная
бульба с одним побегом
(через 5 месяцев после
начала опыта)

Рис. 6.2. Укорененная
бульба с двумя побегам
(через 15 месяцев после
начала опыта)





Рис. 6.3. БУЛЬБА,
поставленная на укоренение в горшок ма-
точного растения

Рис. 6.4. Через год
молодое растение вы-
нимают из горшка ма-
точного растения



7. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КУЛЬТУРЫ ЦИМБИДУМОВ

Культура орхидей из рода цимбидиум особенно ценна тем, что основную продукцию цветков получают в зимнее время, когда другие цветочные культуры малопродуктивны. В северном полушарии максимальная продукция культуры падает на февраль, март и апрель. При подборе соответствующего сортимента и при некоторых дополнительных расходах на освещение возможно получить определенное количество соцветий уже в декабре-январе. Некоторыми авторами проведены опыты с целью продлить период цветения до летних месяцев посредством воздействия на растения низкими температурами в зимние месяцы (Huntington, 1961). Этот прием не имеет перспективы по следующим причинам: во-первых, цветки цимбидиумов плохо переносят летнюю жару, во-вторых, смещение кульминации цветения цимбидиумов экономически не оправдано, ибо в конце периода цветения имеется широкий выбор других цветочных культур.

Количество цветков в соцветии цимбидиумов зависит от конкретного сорта. В таблице 7.1 приведены данные о размерах соцветий II перспективных в производстве гибридов и сортов. В разрезе всего подопытного сортимента среднее количество цветков в соцветии составляет 8. Самое большое соцветие, выращенное в наших условиях, было отмечено у гибрида Ramprag B 41 - в нем насчитывалось 30 цветков.

Число соцветий в одном растении зависит от свойств сорта, но в среднем горшок диаметром 20 см дает два соцветия. Максимальное количество соцветий получено от сорта Louis Sander 'Kirribilli' : в сезон 1972/73 в горшке диаметром

Таблица 7.1

Величина соцветий выборочного сортимента
культуры цимбидумов

№	Название гибрида или сорта	Среднее число цветков в соцветии					Среднее за пять сезо- нов
		72/73	73/74	74/75	75/76	76/77	
1.	Sirius × Rampur	9	11	12	10	11	10,6
2.	Rampur	9	10	11	12	11	10,6
3.	Balkis 'Luath' × Lustrous 'Betty'	6	7	6	6	6	6,2
4.	Adele Sander 'Gordon'	10	9	8	10	8	9,0
5.	Ispahan 'Lindfield'	10	8	8	8	8	8,4
6.	Swallow 'Magnolia'	9	10	11	10	10	10,0
7.	Anna 'Sailor Bay'	8	7	7	8	8	7,6
8.	Warrawa	8	10	10	8	7	8,6
9.	Louis Sander 'Kirribilli'	8	6	7	7	7	7,0
10.	Cooksbridge	4	4	6	7	9	6,0
11.	Windrush 'Dionne'	11	11	12	10	10	10,8

25 см развилось 10 соцветий с общим количеством цветков -73.

В последние годы в период цветения после проведения необходимых наблюдений большая часть соцветий была реализована по соответствующим розничным ценам. Цены для цимбидиумов утверждены Государственным комитетом цен при СМ ЭССР 13-го декабря 1972 года (табл. 7.2).

Большинство опытных сортов дает цветки I сорта, цветки с качеством "элита" получены от следующих сортов цимбидиумов: Cooksbridge, Israhah 'Lindfield', Minavet, Naples 'Lemon Beauty'. Некоторые ранние гибриды Ramprug дают цветки II сорта.

При утверждении цен на цимбидиумы были учтены продолжительность их выращивания до получения первых цветков, а также длительность сохранения срезанных цветков в воде. Срезанные соцветия цимбидиумов характеризуются хорошей сохраняемостью (3-4 недели). При составлении перспективного сортамента необходимо учитывать большие сортовые различия в сохраняемости срезанных цветков. Для выявления сортовых свойств по этому признаку зимой 1975/76 была проведена серия опытов, где срезанные соцветия сохраняли в комнатных условиях. В таблице 7.3 приведены данные о средней сохраняемости соцветий в зависимости от месяца срезки и данные о максимальном времени сохранения.

Наряду с реализацией соцветий определенная часть продукции была реализована отдельными цветками. Такой способ реализации является, несомненно, перспективным, однако при этом понижается сохраняемость цветков (в среднем всего 14 дней).

Для оценки хозяйственной перспективности культуры цим-

Таблица 7.2

Розничные цены на цимбидиумы, утвержденные
в Эстонской ССР

Единица	Сорт	Розничная цена за единицу, в руб.	Требования к качеству
Цветок в соцветии	Элитный	1.50	Диаметр цветка не менее 10 см
Цветок в соцветии	I	1.00	Диаметр цветка не менее 8 см
Цветок в соцветии	II	0,70	Диаметр цветка не менее 6 см

Таблица 7.3

Сохранение срезанных соцветий в воде в зависимости
от времени срезаки

Время срезаки	Средняя сохраняемость, в днях	Максимальная со- храняемость, в днях
Декабрь	19	29
Январь	17	25
Февраль	19	31
Март	34	44
Апрель	25	29

биддумов был вычислен ожидаемый доход (брутто) с одного квадратного метра полезной площади. За основу для вычислений был принят самый продуктивный сезон цветения - 1975/76. Был составлен также прогноз возможного максимального дохода при отборном сорimente.

В сезон 1975/76 было получено 1946 соцветий с 15351 цветком. При средней стоимости цветка в один рубль доход с одного квадратного метра составляет 69,8 рубля. При этом в рассматриваемый сезон из 2100 растений, входивших в коллекцию, цвело всего 1403, или 66%. Оставшиеся 34% растений либо не достигли возраста цветения, либо не цвели из-за весеннего деления или по каким-либо другим причинам.

При допущении, что в производственную коллекцию входят только взрослые растения, на одном квадратном метре можно разместить четыре горшка. При продуктивных сортах эти растения дают 3-4 соцветия по 10 цветков каждой. При реализации полученного количества цветков по цене I сорта доход с квадратного метра составляет 160 рублей.

Между тем в двух передовых цветоводческих хозяйствах Эстонской ССР - на комбинате ЗРСНО "Агро" и в совхозе "Пирита" при наиболее доходной культуре гвоздики в 1977 году было получено по 81 и 82 рубля и при культуре роз соответственно 58 и 59 рублей с одного квадратного метра.

Сравнение вышеприведенных показателей подтверждает перспективность культуры цимбиддумов и позволяет считать ее высокорентабельной при выборочном сорimente.

8. ВЫВОДЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Орхидеи из рода цимбидиум являются новой перспективной в СССР культурой цветов, выращиваемых на срезку.

2. Для успешного культивирования цимбидиумов необходимо знать биологию и экологию природных видов — исходного материала культивируемых гибридов и сортов.

Экспериментальные данные подтверждают точку зрения, что в точном копировании природных условий нет необходимости, однако знание пределов экологической толерантности к различным факторам среды позволяет разработать оптимальные приемы культивирования и управления процессами роста и развития в конкретных условиях культуры.

3. При разработке агротехники для культуры цимбидиумов следует сочетать сортовые качества и экологические потребности с физическими факторами роста (температурой, водным режимом, интенсивностью освещения, фотопериодом), свойства субстрата с интервалом между пересадками.

4. Для стимуляции развития и цветения цимбидиумов первостепенную важность имеют освещение и температура воздуха. Из этих двух факторов решающим является температура. Для дифференцирования соцветий необходимо воздействовать относительно низких температур ($10-13^{\circ}\text{C}$). Если температура воздуха днем постоянно превышает 20° и ночью 14° , то соцветия не образуются. Освещение (фотопериод) не оказывает непосредственного влияния на образование соцветий, однако чем больше света, тем эффективнее воздействие низких температур на формирование соцветий.

5. Обилием или недостатком света объясняется варьирование времени цветения в различные сезоны. Погодные условия имеют прямое влияние в период удлинения и распускания соцветий. Освещенность в летнее время определяет наличие запасных веществ, необходимых для развития и распускания соцветий в зимние месяцы.

6. Для компенсации недостатка света в зимние месяцы целесообразно дополнительное освещение цимбидиумов. Этим приемом предотвращается опадание бутонов и формирование ослабленных цветоносов.

7. В качестве составных частей субстрата можно использовать органические, неорганические природные или синтетические материалы. Определяющее значение имеет стабильность структуры и реакции (рН 4,5-6,5) субстрата. При производственном выращивании цимбидиумов следует учитывать также доступность и дешевизну используемых материалов. Разработанный в Таллинском ботаническом саду АН ЭССР субстрат содержит преимущественно органические вещества природного происхождения.

8. Культурные сорта и гибриды орхидей цимбидиум хорошо переносят регулярное удобрение. В целях достижения максимального развития растений целесообразно с июня по ноябрь через 2-3 недели давать подкормку 0,1% раствором минеральных удобрений.

9. Цимбидиумы не нуждаются в периоде покоя. Во время активного роста (апрель-сентябрь) необходим обильный полив, в остальное время субстрат должен быть умеренно влажным, а относительная влажность воздуха оставаться в пределах 70-80%.

10. Основным способом размножения цимбидиумов в культуре

является их пересадка с одновременным делением. Пересадка заметно нарушает ритм роста и задерживает образование соцветий. В условиях проводимых экспериментов наиболее рациональным интервалом между пересадками оказался интервал в три года. При этом для достижения стабильного цветения целесообразно каждый год провести пересадку $1/3$ части коллекции, а $2/3$ растениям только добавлять свежий субстрат.

11. Знание связей между цветением и пересадками, между цветением и световыми условиями, а также свойства отдельных сортов и гибридов является необходимым условием при составлении производственного сортифта в конкретных климатических условиях.

12. Для подготовки массового посадочного материала цимбидумов самым эффективным приемом является размножение бульбам. В таком случае новые растения дают цветки через 3-5 лет.

13. Культура цимбидумов является высоко rentабельной в производственных условиях (доход до 160 рублей с 1 кв. м). Наряду с выгодными экономическими показателями, ценность новой культуры повышают качество цветков, их экзотичность и зимний период цветения.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Баумане В.Д.: Орхидеи - в промышленное производство. - Цветоводство, 1978, т. 21, № 12, с. 5-6.
- Бунцга П.Ю., Лебединский С.И.: Орхидеи в производство. - Цветоводство, 1964, т. 7, № 6, с. 3-5.
- Вишняков В.А.: Орхидеи, содержание и уход за ними в комнате. С.-Петербург, 1914. 71 с.
- Гетляня Д.: Цимбидиум. - Цветоводство, 1967, т. 10, № 12, с. 2.
- Ледди Ф.: Культура красивоцветущих орхидей для резки и декораций. С.-Петербург, 1904. 82 с.
- Леман В.М.: Курс светокультуры растений. М., 1976. 272 с.
- Мельников А.А.: Культура торговых орхидей и папоротников. С.-Петербург, 1912. 47 с.
- Метеорологический ежемесячник. Выпуск 4, часть II. Таллин, 1965-1973, Обнинск, 1974-1977.
- Невский С.А.: Сем. Ятрышниковые - Orchidaceae Lindl. - В кн.: Флора СССР IV. Л., 1935, с. 589-730.
- Ноллендорф В.: Удобрение азалий. - Цветоводство, 1976, т. 19, № 7, с. 16.
- Одум Ю.: Основы экологии. М., 1975. 740 с.
- Поддубная-Арнольди В.А., Селезнева В.А.: Орхидеи. - Природа, 1952, т. 41, № 12, с. 120-121.
- Поддубная-Арнольди В.А., Селезнева В.А.: Орхидеи и их культура. М., 1957. 176 с.
- Ринькис Г., Ноллендорф В.: Оптимизация минерального питания полевых и тепличных культур. Рига, 1977. 170 с.

- Русин Н.П., Полякова Е.А., Бартенева О.Д.: Использование радиационных характеристик для оценки светового климата. - В сб.: Физическая и динамическая климатология. Л., 1974, с. 43-48.
- Селезнева В.А.: Культура орхидей. - Бюл. Глав. бот. сада, 1956, вып. 26, с. 53-58.
- Селезнева В.А.: Вегетативное размножение орхидей. - Цветоводство, 1961, т. 4, № 9, с. 8-9.
- Селезнева В.А.: Тропические и субтропические орхидеи. М., 1965. 170 с.
- Сивков С.И.: Методы расчета характеристик солнечной радиации. Л., 1968. 232 с.
- Смирновский А.: Культура орхидей. - Сельский Хозяин, 1913, № 35, с. 1828-1832.
- Соколова Р.: Орхидеи. - Цветоводство, 1968, т. II, № 12, с. 7-8.
- Таранд А.: Влияние комплекса озеленения и биоклиматических, гидрологических и эдафических факторов на экологические условия города (на примере г. Таллина). Таллин, 1975. 133 с. Рукопись.
- Тектаджян А.Л.: Система и филогения цветковых растений. М.-Л., 1966. 611 с.
- Тооминг Х.Г., Гуляев Б.И.: Методика измерения фотосинтетически активной радиации. М., 1967. 144 с.
- Трояновский И.: Культура орхидей. М., 1913. 161 с.
- Ундра И.: Логарифмическая формула расчета суммарной радиации. - В сб.: Исследования по физике атмосферы № 4. Тарту, 1963, с. 83-93.

- Andrew, C.K.: *Cymbidium devonianum* and Its Hybrids. - Amer. Orch. Soc. Bull., 1979, vol. 43, N 1, p. 41-43
- Begg, A.: *Cymbidium* Culture in Sydney. - Austral. Orch. Rev., 1947, vol. 12, N 3, p. 76-78.
- Birdsall, A.: Leaf Mould and a Potting Mixture. - Austral. Orch. Rev., 1949, vol. 14, N 3, p. 67, 76.
- Birk, L.: Growing *Cymbidium* Orchids at Home. Santa Barbara, 1975. 48 p.
- Blowers, J.: Composts for Orchids. - Gardeners Chronicle, 1962 a, N 7, p. 124.
- Blowers, J.: Orchids. London, 1962 b. 129 p.
- Blowers, J.: The Beginning of Orchid Growing. - Orch. Rev., 1971, vol. 79, N 9, p. 251-253, 322.
- Bomba, G.: Der Pflanzstoff - Grundlage einer zeitgemässen Orchideenkultur. - Die Orchidee, 1971, Jg. 22, N 6, S. 249-252.
- Bomba, G.: Ist Rationalisierung in der Orchideenkultur möglich? - Die Orchidee, 1973, Jg. 24, N 2, S. 65-70.
- Bowe, R.: Die Verwendung von Kiefern-rindenmischsubstrat im Zierpflanzenbau. - Gartenbau, 1971, Jg. 18, N 7, S. 186-187.
- Brendt, O.: *Cymbidium*kultur in Istanbul. - Die Orchidee, 1963, Jg. 14, N 5, S. 231-235.
- Brinsley, W.: Dividing and Repotting *Cymbidiums*. - Austral. Orch. Rev., 1957, vol. 22, N 2, p. 69-70.
- Byers, P.: *Cymbidium* Composts. - Austral. Orch. Rev., 1973, vol. 38, N 2, p. 86-87.
- Carbery, J.: Notes on *Cymbidium* Culture. - Amer. Orch. Soc.

- Bull., 1978, vol. 47, N 8, p. 708-718.
- Cooke, S.: The Care and Cultivation of Flowering Sized Cymbidium Plants. - Austral. Orch. Rev., 1960, vol. 25, N 2, p. 66-67.
- Curry, R.: Hot Knife, a Virus Control. - Amer. Orch. Soc. Bull., 1970, vol. 39, N 5, p. 415-416.
- Duncan, R.: List of Chromosome Numbers in Orchids. - In: The Orchids. A Scientific Survey. New York, 1959, p. 529-537.
- Dunn, M.: Cultivating Orchids in Living Humus. - Paper 2nd Australian Orchid Conference. Melbourne, 1971. Manuscript.
- Dunn, M.: The Pharaos of Australia. - Amer. Orch. Soc. Bull., 1974, vol. 43, N 3, p. 223-226.
- Eensaar, A.: Kiirgusrežiimist kasvuhooones. - Sots. Põllumajandus, 1978, nr. 22, lk. 1041-1043.
- Eichwald, K., Kalda, A., Kukk, E. jt.: Botaanika. II osa. Tallinn, 1970. 768 lk.
- Elenewski, J.: Summer Care of Cymbidiums. - Amer. Orch. Soc. Bull., 1964, vol. 33, N 4, p. 303-304.
- Elle, A.: Kiefernrinde als Orchideen-Pflanzstoff. - Die Orchidee, 1962, Jg. 13, N 2, S. 48.
- Elle, A.: Cymbidium, eine Kultur mit Zukunft. - Die Orchidee, 1971, Jg. 22, N 6, S. 228-231.
- Encke, F.: Pareys Blumengärtnerei. Bd. I. Berlin-Hamburg, 1958. 941 S.
- Engl, M.: Orchids and Sphagnum. - Amer. Orch. Soc. Bull., 1976, vol. 45, N 8, p. 725-726.
- Esser, G.: Neue Pflanzstoffe für Orchideen. - Gartenwelt,

- 1970, Jg. 70, N 20, S. 471-472.
- Esser, G.: Orchideensubstrate und Düngung, - Erfahrungen in der Lemförder Orchideenzucht. - Die Orchidee, 1973, Jg. 24, N 3, S. 101-107.
- Fast, G.: Nährstoffansprüche tropischer Orchideen. - Die Orchidee, 1976, Jg. 27, N 1, S. 17-23.
- Feit, U.: Orchideen unter Kunstlicht. - Die Orchidee, 1964, Jg. 15, N 3, S. 134-137.
- Feit, U.: Vom vergänglichen zum unvergänglichen Pflanzstoff. - Die Orchidee, 1969, Jg. 20, N 2, S. 87-90.
- Garay, L.: The Enigmatic Power of Orchids. - Amer. Orch. Soc. Bull., 1974, vol. 43, N 5, p. 384-393.
- Gilbert, P.: Potting Receptacles - Large or Small? - Austral. Orch. Rev., 1952, vol. 17, N 3, p. 95-96.
- Giles, L.: Cymbidiums - Observation on Housing Them. - Austral. Orch. Rev., 1947, vol. 12, N 3, p. 68.
- Giles, L.: Correct Flowering of the Show and Export Cymbidium. - Austral. Orch. Rev., 1957, vol. 22, N 2, p. 67-68.
- Giles, L.: Cymbidium Culture to Beat Sun Burn. - Austral. Orch. Rev., 1960, vol. 25, N 1, p. 13.
- Gripp, P.: Green Cymbidiums. - Amer. Orch. Soc. Bull., 1964, vol. 33, N 4, p. 286-288.
- Gripp, P.: Cymbidiums. - Austral. Orch. Rev., 1973 a, vol. 38, N 2, p. 83-84.
- Gripp, P.: Miniature Cymbidium Culture. - Amer. Orch. Soc. Bull., 1973 b, vol. 42, N 7, p. 580-587.
- Gripp, P., Rose, J.: Some Byways in Cymbidium Breeding. - Amer. Orch. Soc. Bull., 1978, vol. 47, N 11, p. 1021-1027.

- Gut, J.: Aufbereitung von Giesswasser für Orchideen. - Orchideen. Arbeitsmat. f. Fachgr. u. Interessengem. d. KB der DDR, 1975, Jg. 10, N 2, S. 45-55.
- Hall, R.: Cymbidium Orchid Grower. Sydney, 1960. Manuscript.
- Henry, T.: Autumn Culture for Cymbidiums. - Austral Orch. Rev., 1961, vol. 26, N 1, p. 16.
- Hetherington, E.: Great American Cymbidiums. - Orchid Digest, 1974, vol. 38, N 6, p. 205-209.
- Hodgins, B.: Address on Cymbidiums. - Austral Orch. Rev., 1974, vol. 39, N 1, p. 14-15.
- Hoffmann, K.: Kulturfehler bei Orchideen und deren Änderung. - Die Orchidee, 1964, Jg. 15, N 6, S. 286-288.
- Hofmann, A.: Cymbidium-Hybriden auch für den Liebhaber. - Die Orchidee, 1971, Jg. 22, N 6, S. 231-234.
- Humphreys, J.: Cymbidiums. - Journal of the Royal Horticultural Society, 1973, vol. 98, N 3, p. 122-127.
- Huntington, M.: Can We Have Flower Control in Cymbidiums? - Austral. Orch. Rev., 1961, vol. 26, N 1, p. 38-39.
- Jain, S., Hajra, P.: Orchids in Some Protected Habitats in Assam in Eastern India. - Amer. Orch. Soc. Bull., 1976, vol. 45, N 12, p. 1103-1109.
- James, T.: Some Notes on Manuring Cymbidiums. - Austral. Orch. Rev., 1952, vol. 17, N 4, p. 118.
- Jamieson, H.: The Cultivation of Cymbidiums. - Austral. Orch. Rev., 1952, vol. 17, N 3, p. 87-88.
- Jones, R.: Potting Orchids. - Horticulture, 1968, vol. 46, N 2, p. 38-39, 51.
- Kasner, G.: Die Anwendung von Kunstlicht bei der Kultur von Orchideen. - Orchideen. Arbeitsmat. f. Fachgr.

- u. Interessengem. d. KB der DDR, 1975, Jg. 10, N 3, S. 73-78; 1976, Jg. 11, N 1, S. 10-13; N 2, S. 17-22.
- Keen, J.: What's Watt in Lighting? - Amer. Orch. Soc. Bull., 1975, vol. 44, N 4, p. 292-297.
- Kellerbauer, M.: Schäden durch "unsachgemässe" Beleuchtung? Ein Diskussionsbeitrag. - Die Orchidee, 1973, Jg. 24, N 2, S. 70-77.
- Kiiskinen, R.: Kasteluvesi ja sen laatua vaikuttavat tekijät. - Puutarha uutiset, 1977, N 42, s. 913-915.
- Kuusik, V.: Kõrpalisi jäbb üha vähemaks. - Eesti Loodus, 1978, nr. 7, lk. 420-426.
- Lawler, H.: Orchid Culture in Spring. - Austral. Orch. Rev., 1958 a, vol. 23, N 3, p. 131-134.
- Lawler, H.: Orchid Culture in Summer. - Austral. Orch. Rev., 1958 b, vol. 23, N 4, p. 182-184.
- Lawler, H.: N.S.W. Orchid Culture in Autumn. - Austral. Orch. Rev., 1959 a, vol. 24, N 1, p. 26-28.
- Lawler, H.: Winter Culture in N.S.W. - Austral. Orch. Rev., 1959 b, vol. 24, N 2, p. 78-80.
- Lippmaa, T.: E.V. Tartu Ülikooli Botaanikaiaia süstemaatilised ja taimegeograafilised kogud. Tartu, 1937. 373 lk.
- Lunt, O., Kofranek, A.: Exploratory Nutritional Studies on Cymbidiums Using Two Textures of Fir Bark. - Amer. Orch. Soc. Bull., 1961, vol. 30, N 4, p. 297-302.
- Marshall, G.: Orchid Names Tell a Story. - Austral. Orch. Rev., 1974, vol. 39, N 1, p. 20-21.
- Matho, K.: Orchideen der Tropen und Subtropen. Heidelberg, 1956. 182 S.
- Matsui, M., Niizuma, T.: Japanese Wild Orchids. - Amer. Orch.

- Soc. Bull., 1975, vol. 44, N 9, p. 768-778.
- Mehra, P., Vij, S.: Some Observations on the Ecological Adaptions and Distribution Pattern of the East Himalayan Orchids. - Amer. Orch. Soc. Bull., 1974, vol. 43, N 4, p. 301-315.
- Meredith, Y.: Development in Cymbidium Culture. - Austral. Orch. Rev., 1959, vol. 24, N 2, p. 72-74.
- Miller, H.: Starting Cymbidium Backbulbs. - Amer. Orch. Soc. Bull., 1974 a, vol. 43, N 3, p. 204-205.
- Miller, H.: Growing Cymbidiums in Florida. - Amer. Orch. Soc. Bull., 1974 b, vol. 43, N 8, p. 695-698.
- Mittendorf, H.-A.: Die Aufzucht von Orchideenjungepflanzen bis zum blühfähigen Alter. - Orchideen. Informationen f. Fachgr. u. Interessengem. d. KB der DDR, 1978, Jg. 13, N 1, S. 19-24.
- Mueller, H.: Expansion Plans for Growing Orchids under Lights. - Amer. Orch. Soc. Bull., 1962, vol. 31, N 9, p. 737-740.
- Neuenhaus, H.: Orchideen-Pflanzmaterial. - Gartenwelt, 1954, Jg. 54, N 12, S. 200.
- Nicolai, W.: Orchideen. Frankfurt (Oder)-Berlin, 1939, 127 S.
- Peltzer, O.: Koks - ein Orchideenpflanzstoff mit Vorzügen. - Die Orchidee, 1963, Jg. 14, N 4, S. 179-183.
- Pempahishey, K.: Orchid Eaters of "Shangri-la". - Amer. Orch. Soc. Bull., 1974, vol. 43, N 8, p. 716-725.
- Penningsfeld, F., Fast, G.: Düngungsversuche zu Orchideen in Torf. - Gartenwelt, 1962, Jg. 62, N 1, S. 5-7.
- Penningsfeld, F.: Nährstoffbedarf verschiedener Orchideen. - Die Orchidee, 1963, Jg. 14, N 1, S. 17-28.

- Penningsfeld, F.: Erfahrungen mit neuen Kultursubstraten. -
Gartenwelt, 1967, Jg. 67, N 20, S. 411-414.
- Persson, A.: What is New Under the Sun? - Austral. Orch.
Rev., 1959, vol. 24, N 3, p. 119-120.
- Peterson, R.: Cymbidiums in Fir Bark. - Amer. Orch. Soc.
Bull., 1979, vol. 49, N 1, p. 29-31.
- Plastic Pots. - Austral. Orch. Rev., 1959, vol. 24, N 4,
p. 189-190.
- Porter, A.: When You Feed Your Cymbidiums. - Austral. Orch.
Rev., 1960, vol. 25, N 1, p. 15-16.
- Porter, A., Berne, M.: The Significance of Dividing Cymbi-
dium Plants During Late Summer. - Austral. Orch.
Rev., 1960, vol. 25, N 2, p. 61-62.
- Potts, W.: An Organic Compost for Cymbidiums. - Austral.
Orch. Rev., 1960, vol. 25, N 4, p. 184-187.
- Powell, T.: Lights on Orchids. - In: Handbook on Orchids.
New York, 1967, p. 29-31.
- Pradhan, G.: Cymbidium macrorhizon Lindl. and its Habitat. -
Amer. Orch. Soc. Bull., 1976, vol. 45, N 1, p. 10-13.
- Reinikka, M.: Historical Aspects of Orchid Cultivation. -
In: Handbook on Orchids. New York, 1967, p. 43-45.
- Renfer, H.: Pflanzstoff-, Giesswasser und Dtingungsprpbleme
bei Orchideen. - Die Orchidee, 1974, Jg. 25, N 1,
S. 13-22.
- Rentoul, J.: Cymbidium - Beds or Pots? - Austral. Orch.
Rev., 1959, vol. 24, N 2, p. 82-84.
- Reuter, Dr.: Erfahrungen mit Kunststoffen in der Orchideen-
kultur. - Gartenwelt, 1968, Jg. 68, N 13, S. 279-281.
- Richter, W.: Orchideen. Radebeul, 1958. 279 S.

- Richter, W.: Die Temperatur als ausschlaggebender Faktor für die Blüteninduktion bei *Cymbidium* und *Paphiopedilum insigne*. - Gartenbau, 1965, Jg. 12, N 12, S. 316-317.
- Richter, W.: Orchideen. Pflegen. Vermehren. Züchten. Radebeul, 1969. 211 S.
- Roost, V.: Kulturtechnik und Blütezeit von Cymbidien in Estland. - In: 8. WOK-Tagungsberichte. Frankfurt a/M, 1976, S. 473-479.
- Rotor, G.: Daylength and Temperature in Relation to Flowering in Orchids. - Amer. Orch. Soc. Bull., 1951, vol. 20, N 4, p. 210-214.
- Rotor, G.: The Photoperiodic and Temperature Responses of Orchids. In: The Orchids. A Scientific Survey. New York, 1959, p. 397-417.
- Rünger, W.: Licht und Temperatur im Zierpflanzenbau. Berlin-Hamburg, 1964. 228 S.
- Rünger, W.: Temperatur und Blütenbildung. - Gartenwelt, 1967, Jg. 67, N 19, S. 398-401.
- Sadovsky, O.: Phytoncide und ihre Ausnützung in der Orchideenkultur. - Die Orchidee, 1963, Jg. 14, N 6, S. 273-274.
- Sagarik, R., Siripong, S.: A Study of Some Orchid Fertilizers. - Amer. Orch. Soc. Bull., 1963, vol. 32, N 4, p. 299-302.
- Sanford, W.: The Ecology of Orchids. - In: The Orchids. Scientific Studies. New York etc., 1974, p. 1-100.
- Schlechter, R.: Die Orchideen. Berlin, 1927. 959 S.
- Schoser, G.: Orchideen auf der Fensterbank: Cymbidien für den Liebhaber. - Die Orchidee, 1971, Jg. 22, N 6, S. 225-228.

- Schwartz, B.: Why Cymbidiums Need Feeding. - Austral. Orch. Rev., 1960, vol. 25, N 2, p. 76-77, N 3, p. 120-121.
- Shelford, V.: Animal Communities in Temperate America. Chicago, 1913. 275 p.
- Slattery, F.: Cultivation of Cymbidiums. - Austral. Orch. Rev., 1956, vol. 21, N 3, p. 111-112.
- Stearn, W.: The Thousand Years of Orchidology. - In: Proceedings of the Third WOC. London, 1960, p. 26-42.
- Stöhr, D.: Substrat und Wachstumsfaktoren bei Cymbidium und Paphiopedilum. - Gartenbau, 1965, Jg. 12, N 12, S. 317-321.
- Teuscher, H.: Grobya, Cymbidium and Cyperorchis. - Amer. Orch. Soc. Bull., 1976, vol. 45, N 6, p. 497-506.
- Thomale, H.: Die Orchideen. Stuttgart, 1957. 211 S.
- Trenerry, R.: Cymbidiums. - Austral. Orch. Rev., 1953, vol. 18, N 3, p. 120.
- Urania Pflanzenreich. Höhere Pflanzen 2. Leipzig etc., 1973. 518 S.
- Vacin, E.: Climatological Studies of the Original Habitats of Cymbidiums. - Amer. Orch. Soc. Bull., 1952 a, vol. 21, N 7, p. 517-532.
- Vacin, E.: Growth and Flowering of Cymbidiums in their Original Habitats. - Amer. Orch. Soc. Bull., 1952 b, vol. 21, N 8, p. 601-613.
- Vaupel, H.: Erfahrungen mit problematischen tropischen Orchideen in kleinen Kulturräumen. - Orchideen. Arbeitsmat. f. Fachgr. u. Interessengem. d. KB der DDR, 1975, Jg. 10, N 2, S. 24-28.
- Walker, J., Abernathie, J.: Artificial Lighting in Green-

- houses. - Amer. Orch. Soc. Bull., 1964, vol. 33, N 3, p. 191-196.
- Watkins, J.: ABC of Orchid Growing. New York, 1960. 190 p.
- Watson, W.: Orchids. Their Culture and Management. London-New York, 1903. 559 p.
- Weichelt, K.: Polystyrol als Pflanzstoff für Orchideen. - Orchideen. Arbeitsmat. f. Fachgr. u. Interessengem. d. KB der DDR, 1975, Jg. 10, N 1, S. 3-6.
- Weiss, J.: Growing Orchids Under Artificial Light. - Horticulture, 1972, vol. 50, N 5, p. 40-41, 48.
- Went, F.: The Experimental Control of Plant Growth. New York, 1957. 343 p.
- Werninghausen, B.: Welche Vorteile bietet die Verwendung von Kunststoffen bei der Orchideen-Kultur? - Gartenbauwirtschaft, 1967, N 5, S. 111-112.
- Williams, A.: Effects of Growing Orchids Under Full Sun with Circulating Air. - Amer. Orch. Soc. Bull., 1955, vol. 24, N 2, p. 94-98.
- Willis, J.: A Dictionary of the Flowering Plants and Ferns. Cambridge, 1973. 1245 + LXVI p.
- Withner, C.: Introduction and History of Orchid Culture. - In: The Orchids. A Scientific Survey. New York, 1959 a, p. 3-14.
- Withner, C.: Orchid Physiology. - In: The Orchids. A Scientific Survey. New York, 1959 b, p. 315-360.
- Withner, C.: The Importance of Light for Orchid Growth. The Intensity of Light. - Amer. Orch. Soc. Bull., 1964 a, vol. 33, N 3, p. 218-220.
- Withner, C.: The Importance of Light for Orchid Growth. Use

of Light by the Orchid. - Amer. Orch. Soc. Bull.,
1964 b, vol. 33, N 4, p. 284-285.

Withner, C.: The Importance of Light for Orchid Growth.
Phototropism and Etiolation. - Amer. Orch. Soc.
Bull., 1964 c, vol. 33, N 5, p. 372-373.

Withner, C.: Photoperiodism, Hormones and Effects of Flowe-
ring. - Amer. Orch. Soc. Bull., 1964 d, vol 33, N 7,
p. 579-581.

Yearsley, G.: Orchidomania - a Brief Look. - Amer. Orch.
Soc. Bull., 1976, vol. 45, N 8, p. 672-676.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДОШТЫНЫХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ

№	Название сорта или гибрида	Окраска цветков	Время цвете- ния	Число цветков в со- цветии	Цве- тет ^х)
1	2	3	4	5	6
1.	Adele Sander 'Girrahween'	светло-зеленая	II-III	7-14	У
2.	Adele Sander 'Gordon'	- " -	II-III	6-17	О
3.	Albania 'Dover Heights'	розовато-белая	II-III	3-10	М
4.	Alcantara 'Cameo'	светло-розовая	II-III	4-8	М
5.	Aldis Lamp	темно-розовая	III	4-12	О
6.	Alexanderi 'Albens'	розовато-белая	II-III	3-6	М
7.	Alexanderi 'Greenacre'	- " -	I-II	4-8	У
8.	Alexanderi 'Westonbirt' × (Madder Rose × Sailor Bay)	темно-розовая	III-IV	6-12	О
9.	Alexanderi 'Westonbirt' × Profita 'Kirtibilli'	розовая	II-III	3-16	У

х) О - обильно; У - удовлетворительно; М - мало

I	2	3	4	5	6
10. Alexanderi 'Westonbirt' × Promona 'Tanandra'		розового- желтая	III-IV	5-13	0
11. Alexanderi 'Westonbirt' × Rosanna 'Pinkie'		белая	III	4-6	III
12. Anna 'Sailor Bay'		белая	II-III	3-14	0
13. Arabella 'Waverley'		белового- зеленая	III	6-13	У
14. Babylon 'Castle Hill' × Auriga 'Merrilong'		желтая	III	6-14	У
15. Babylon 'Castle Hill' × Baltic		светло- зеленая	III	7-8	III
16. Babylon 'Castle Hill' × Nicky		розовая	II	10-12	III
17. Babylon 'Castle Hill' × Remus		лилового- красная	III	9-10	III
18. Babylon 'Castle Hill' × Rosanna 'Pinkie'		белая	III	4	III
19. Balkis		белая	II	5-8	III
20. Balkis 'Luath' × Erica Sander 'Tanandra'		желтая	II-III	5-14	0
21. Balkis 'Luath' × Lucy 'Meech'		белая	I-II	5-12	У
22. Balkis 'Luath' × Lustrous 'Betty' № 1		розовая	I-II	3-10	0
23. - " - № 2		темно- розовая	II	3-9	У
24. - " - № 3		зеленового- белая	II	4-6	III
25. - " - № 4		- " -	I-II	5-8	У
26. - " - № 5		- " -	I-II	3-10	III
27. - " - № 6		лилового- розовая	II	5-8	III
28. - " - № 7		серовато- розовая	II	6-8	III

I	2	3	4	5	6
29.	Balkis 'Luath' × Lustrous 'Betty' N 8	светло- розовая	II	6-12	M
30.	- " - N 9	темно- розовая	II-III	6-9	M
31.	- " - N 10	белая	II	7-II	У
32.	- " - N 11	розовая	II	5-6	M
33.	- " - N 12	кремовато- белая	II-III	9-II	M
34.	- " - N 13	белая	II	4-6	У
35.	- " - N 14	- " -	II	6-12	M
36.	- " - N 15	розовая	II	4-6	M
37.	Balkis 'Luath' × Profita 'Kirribilli'	темно- розовая	II-III	3-8	M
38.	Balkis 'Luath' × Sirius 'Colossal'	розовая	II-III	3-12	У
39.	Balkis 'Luath' × Sirius 'Limelight'	желтая	I-II	3-10	0
40.	Balkis 'Luath' × Southborough	кремовато- белая	II	3-10	У
41.	Balkis 'Luath' × Southborough 'Nirvana'	зеленовато- белая	II	6-8	M
42.	Balkis 'Luath' × Sussex 'Dawn'	желтая	II-III	3-9	У
43.	Baltic × Nicky 'Kuringai'	зеленая	XII-I	5-10	M
44.	Blue Smoke 'Green Meadow' × (Etta Barlow × Golden Beauty)	горчичная	III-IV	6-14	У
45.	Bodmin Moor	желтая	II-III	4-10	0
46.	Bodmin Moor 'Gordon'	светло- зеленая	II-III	5-10	У
47.	Bodmin Moor 'Swjunderdons'	зеленовато- коричневая	III	8-24	0

I	2	3	4	5	6
48.	Buckingham	розовая	XII-II	7-22	M
49.	Cariga 'Sorrento'	желтая	II-III	6-12	Y
50.	Carisbrook	коричневато-красная	III	3-6	M
51.	Cassandra 'Jennifer'	белая	II-III	3-II	Y
52.	Ceres 'Girrahween' × Rosanna 'Pinkie'	светло-розовая	III-IV	4-II	M
53.	Charm 'Elegance' × Skymaster	коричневато-красная	XII-I	5-II	M
54.	Claudona × Nicky 'Kuringai'	светло-зеленая	I-II	4-9	M
55.	Collaroy × Lutescens	желтая	II	4-6	M
56.	Cooksbridge 'Rosedale'	розовая	III-IV	3-12	O
57.	Coronado × Balkis	белая	III	4-5	M
58.	Coryphee 'Gordon'	светло-розовая	XII-I	6-12	Y
59.	Cygnus 'Opalescence'	светло-зеленая	I-III	4-10	M
60.	Cygnus 'Oriflame'	зеленовато-желтая	III-IV	5-18	Y
61.	Durham Castle 'Irene' × Rutana 'Kirribilli'	лиловато-розовая	II	4	M
62.	Eagle 'Snow Queen'	белая	I-III	3-7	Y
63.	Eagle 'Woonoona'	- " -	III-IV	5-II	M
64.	Galaxy	светло-розовая	II-III	3-7	M
65.	Geo. E. Baldwin × Balkis 'Jeanette'	желтая	III-IV	5-10	M
66.	Gordon N 5	темно-красная	III-IV	7-22	M
67.	Gottianum	белая	II-IV	3-6	M
68.	Grace 'Mitchell' × Phyllis	желтая	II-III	3-5	M

I	2	3	4	5	6
69.	Grandly 'Karen Cameron'	беловато- зеленая	III-IV	3-7	M
70.	Hubert Cambouru	розовая	III-IV	4-15	У
71.	Inamorata	белая	III-IV	7-14	0
72.	Ingleborough	розовато- коричневая	II-III	5-7	M
73.	Islander 'Joyce'	темно- розовая	II-IV	7-II	У
74.	Ispahan 'Lindfield'	желтая	II-III	4-14	0
75.	Jacqueline	зеленая	I	13-15	M
76.	Jean Celeste 'Greensleeves'	зеленовато- желтая	II-III	5-8	У
77.	Johan	розовая	III-IV	8-16	У
78.	La Novia 'Bruce'	- " -	II-III	6-7	M
79.	La Novia 'Jade Berne'	- " -	II-III	6-7	M
80.	La Novia 'Mona Vale'	- " -	III-IV	5-9	M
81.	La Novia 'Sunrise'	темно- розовая	III-IV	5-II	M
82.	Louis Sander 'Aurubrum'	желтая	II	6-15	У
83.	Louis Sander 'Kirribilli'	лососевая	III-IV	6-10	0
84.	Louis Sander 'Regale'	кремовая	II-III	5-14	У
85.	Lucy 'Goldcrest' × Sicily 'Carpentier'	светло- зеленая	I	4-10	M
86.	Lucy 'Meech's' × Durham Castle	белая	XII-II	7-13	M
87.	Lucy 'Meech's' × Kurun	розовато- белая	XII-I	6-10	M
88.	Lucy 'Meech's' × Rutana 'Kirribilli'	розовая	XII-II	5-15	M

I	2	3	4	5	6
89.	Lucy 'Meech's' × Sirius 'Boronia'	серовато- розовая	XII-I	4-7	M
90.	Lucy 'Porter's'	зеленая	XI-II	13-21	У
91.	Lucy × Woodstock	зеленовато- белая	XII-II	3-10	У
92.	Lustrous 'Betty' × Liliana 'Merrilong'	красновато- коричневая	XII	5-8	M
93.	Lustrous 'Betty' × Sensation	- " -	I-II	5-12	M
94.	Lustrous 'Betty' × Woodstock 'Pink Pearl'	розовато- белая	XII-I	8-17	У
95.	Madonna	белая	III-IV	3-7	У
96.	Memoria Albertii 'Albert'	светло- желтая	II-III	7-16	У
97.	Minivet	желтая	III-IV	4-12	0
98.	Monica Lindfield	лиловато- красная	III-IV	3-8	M
99.	Naples 'Lemon Beauty'	бледно- желтая	I-III	4-8	У
100.	Nicky Ramboda	зеленая	I-II	5	M
101.	Olympus	розовая	II	6-7	У
102.	Peking	желтая	III-IV	4-12	У
103.	President Wilson 'Rapture'	светло- зеленая	II-III	6-12	M
104.	Prince Charles 'Sorrento'	розовато- коричневая	II-III	5-13	У
105.	Princess Elizabeth 'Adanson'	розовато- белая	III-IV	6-13	У
106.	Princess Elizabeth 'Allambie'	- " -	III-IV	5-14	У
107.	Princess Elizabeth 'Girrahween'	- " -	III-IV	5-10	У
108.	Princess Elizabeth 'Slattery'	коричнево- розовая	III-IV	5-17	0

I	2	3	4	5	6
I09.	Ramboda 'Merrilong' × Nicky	зеленая	XII-II	6-8	M
I10.	Ramboda 'Merrilong' × Sirius 'Limelight'	зеленая	XII-II	4-14	Y
I11.	Rampur N 1	зеленая	XI-I	8-16	M
I12.	- " - N 2	- " -	XII-I	8-20	O
I13.	- " - N 3	- " -	XI-XII	7-21	Y
I14.	- " - N 4	- " -	XII-I	9-18	Y
I15.	- " - N 5	- " -	XI-II	4-18	Y
I16.	- " - N 6	- " -	XII	4-18	M
I17.	- " - N 7	- " -	XII-I	7-15	M
I18.	- " - N 8	- " -	XI-I	4-10	M
I19.	- " - N 9	- " -	XII-I	3-10	Y
I20.	- " - N 10	- " -	XII-I	10-14	Y
I21.	- " - N 11	- " -	XII-I	13-26	M
I22.	- " - N 12	- " -	XII-I	7-14	M
I23.	- " - N 13	- " -	XII-I	11-15	M
I24.	- " - N 14	- " -	XII-I	10-12	M
I25.	- " - N 15	- " -	XII-I	4-17	Y
I26.	- " - N 16	- " -	XII-I	3-9	M
I27.	- " - N 17	- " -	XII-I	11-19	M
I28.	- " - N 18	- " -	XII-II	11-24	M
I29.	- " - N 19	- " -	XII-II	5-24	M
I30.	- " - N 20	- " -	XII-I	12-16	M
I31.	- " - N 21	- " -	I	6-11	M
I32.	- " - N 22	- " -	XII-I	6-15	M
I33.	- " - N 23	- " -	XII-I	7-12	M
I34.	- " - N 24	- " -	XII-I	11-17	M

I	2	3	4	5	6
I35.	Рампуз N 25	зеленая	XII-II	10-22	M
I36.	- " - N 26	- " -	I	9-12	M
I37.	- " - N 27	- " -	XII-I	3-8	M
I38.	- " - N 28	- " -	XII-II	5-13	M
I39.	- " - N 29	- " -	XII-II	8-14	У
I40.	- " - N 30	- " -	I-II	7-13	M
I41.	- " - N 31	- " -	XII-I	6-12	M
I42.	- " - N 32	- " -	XII-I	4-13	M
I43.	- " - N 33	- " -	XII-I	5-16	M
I44.	- " - N 34	- " -	I-II	10-17	M
I45.	- " - N 35	- " -	I	12	M
I46.	- " - N 36	- " -	XII-II	6-14	У
I47.	- " - N 37	- " -	XII-II	7-14	M
I48.	- " - N 38	- " -	XII-II	4-18	M
I49.	- " - N 39	- " -	XII-I	10-22	M
I50.	- " - N 40	- " -	XII-II	9-17	M
I51.	- " - N 41	- " -	XII-II	9-30	O
I52.	- " - N 42	- " -	XII-II	6-12	M
I53.	- " - N 43	- " -	XII-I	11-20	M
I54.	- " - N 44	- " -	I-II	4-17	M
I55.	- " - N 45	- " -	I-II	10-20	M
I56.	- " - N 46	- " -	I-II	7-11	M
I57.	- " - N 47	- " -	XII-II	11-18	M
I58.	- " - N 48	- " -	XII	7-9	M
I59.	- " - N 49	- " -	XII-II	5-13	M
I60.	- " - N 50	- " -	XI-II	5-16	M
I61.	- " - N 51	- " -	I-II	6-11	M

I	2	3	4	5	6
I62.	Rampur N 52	зеленая	I	4-23	M
I63.	- " - N 53	- " -	XII-II	6-II	M
I64.	- " - N 54	- " -	I	8-16	M
I65.	- " - N 55	- " -	I	3	M
I66.	- " - N 56	- " -	I	14	M
I67.	- " - N 57	- " -	XII-I	14-17	M
I68.	- " - N 58	- " -	XII-I	7-15	M
I69.	- " - N 59	- " -	XII-I	10-19	M
I70.	- " - N 60	- " -	I	3	M
I71.	Regina	желтая	III-IV	4-9	M
I72.	Ruanda 'Merrilong'	коричнево-розовая	II-III	8-II	M
I73.	San Miguel × Liliana	светло-коричневая	II-III	6-13	M
I74.	Sensation × Sirius 'Boronia'	лилово-красная	XII-II	7-10	M
I75.	Shiraz × Geo. E. Baldwin	желтовато-зеленая	III-IV	4-7	M
I76.	Sirius	коричнево-желтая	II-IV	4-13	O
I77.	Sirius 'Carousel'	белая	XI-I	5-12	M
I78.	Sirius × Rampur	зеленая	XII-I	3-12	Y
I79.	Sirius 'Colossal' × Alnwick 'Castle Brentwood'	горчичная	XII-II	3-II	M
I80.	Sussex 'Laelia Sasso' × Dorchester 'Jeanette'	розовая	III-IV	5-10	M
I81.	Swallow 'Conquest'	золотисто-коричневая	III-IV	6-15	Y
I82.	Swallow 'Daffodil'	желтая	III-IV	6-10	O

1	2	3	4	5	6
183.	Swallow 'Magnolia'	лиловато- розовая	III-IV	6-16	0
184.	Swallow 'Perfection'	светло- розовая	III-IV	3-8	III
185.	Warrawa	розовая	III-IV	6-14	0
186.	Windrush 'Dionne'	розовато- белая	III-IV	5-15	0
187.	Woodstock 'Pink Pearl'	светло- розовая	I-II	5-10	III