

ние химических мутагенов в селекции весьма перспективно. Обработав партию луковиц 6 сортов из классов Триумф и Дарвиновы Гибриды водными растворами разных концентраций нитрозоэтилмочевины, нитрозометилмочевины и диэтилсульфата, мы выделили в поколениях М<sub>2</sub> и М<sub>3</sub> несколько оригинальных форм по окраске цветка, времени цветения, габитусу растений, продуктивности. Лучшие из них размножаются для дальнейшего изучения.

Интересные результаты дало изучение флавоноидных соединений генеративных органов тюльпана, показаны их связь с процессом опыления, влияние на семенную продуктивность. Выявлена возможность регулирования качества семян и жизнеспособности сеянцев на основе применения данных соединений при гибридизации. Эти работы проводятся совместно с отделом физиологии растений Института экспериментальной ботаники АН БССР.

В итоге комплексных исследований к настоящему времени в саду создан разнообразный по декоративным признакам и в генетическом отношении селекционный фонд тюльпанов (более 10 тыс.). Среди них сеянцы гибридного происхождения от межсортных, межвидовых и отдаленных скрещиваний, мутанты, полученные под влиянием радиации и химических веществ, а также на комбинированной основе: гибридизация + химические мутагены, гибридизация + физиологически активные вещества.

Так как от посева семян до образования генеративных органов в среднем проходит 4—5 лет, еще через 1—2 года наступает полноценное их цветение, а затем 2—3 сезона требуется на размножение выделенных форм, апробацию прошли только сеянцы первых 10 лет скрещивания (1965—1975 гг.). Остальные находятся в ювенильном возрасте или, вступив в пору цветения недавно, еще не имеют полной декоративности и поэтому не оценивались.

Сейчас в фондах сада насчитывается около 160 перспективных гибридных и мутантных форм, более 5 тыс. сеянцев подготовлено для предварительной оценки экспертными комиссиями.

Впервые белорусские тюльпаны были показаны в срезке специалистам и посетителям павильона «Цветоводство и озеленение» ВДНХ СССР в 1976 г., 5 из них получили «добро» на сортоиспытание. С тех пор число кандидатов в сорта возросло до 32. Среди них 'Огни Минска' (тюльпан Шренка × 'Куин оф Шеба') — алый; 'Черный Великан' ('Уайт Триумфатор' × т. Шренка + радиация) — атласно-черный; 'Купалинка' ('Блю Эмабль' × т. Шренка + радиация) — бело-розовый, снаружи с голубым основанием и др. Пять гибридов переданы на госсортоиспытание. Приводим их описание.

'БЕЛАЯ РУСЬ' ('Блю Эмабль' × 'Олаф', 1971) — кл. Простые Поздние.

Цветок обратнойцевидный, с плотными, овальными внутренними и суженными верху наружными листочками околоцветника, высотой до 9 см, белый, в роспуске

образует как бы двойную чашу. Дно левое, лучистое, пыльники зеленовато-желтые, тычиночные нити белые. Высота растений до 60 см. Стебель прочный, устойчивый. Коэффициент размножения 4,6. Поздний, продолжительно цветущий; предназначен для срезки и озеленения. 'СВАДЕБНЫЙ' ('Канзас' × 'Император', 1971) — кл. Триумф.

Цветок широкобокаловидный, с перехватом в «тали», белоснежный, до 10 см высотой. Дно не выражено, пыльники желтые, тычиночные нити белые. Высота растений до 62 см. Стебель прямой, прочный, во время цветения удлиняется. Коэффициент размножения 4,8. Среднецветущий сорт, очень выравненный; рекомендуется для озеленения, выгонки.

'ПОЛЕСЬЕ' ('Сидония' × 'Альбино', 1970) — кл. Простые Поздние.

Цветок обратнойцевидный, до 8,5 см высотой, светло-лимонный. Дно не выражено, пыльники зеленоватые, тычиночные нити той же окраски, что и околоцветник. Высота растений до 60 см. Стебель прямой, прочный. Коэффициент размножения 5,1. Среднепоздний; рекомендуется для срезки и озеленения.

'ЗУБРЕНОК' ('Блю Эмабль' × т. Шренка, 1970) — кл. Триумф.

Цветок широкобокаловидный, до 7 см высотой, terraкотово-красный. Дно желтое, с узким зеленым лучистым окаймлением, пыльники бледно-сиреневые, тычиночные нити желтые. Высота растений до 56 см. Стебель прямой, прочный. Коэффициент размножения 4,0. Среднеранний сорт, цветет долго; универсальный.

'ЮБИЛЯР' ('Прайд оф Гаарлем' × 'Марриетта', 1971) — кл. Простые Поздние. Цветок бокаловидный, с заостренной, отгибающейся наружу верхушкой листочков околоцветника внешнего круга, кремово-белый, во время цветения выгорает, до 9 см высотой. Дно не выражено, пыльники желтые, тычиночные нити белые. Высота до 68 см, стебель очень прочный, прямой. Коэффициент размножения 6—6,7. Поздний, долгоцветущий; универсальный.

К сожалению, на пути становления нового сорта немало осложнений. Не всегда удается в оптимальные сроки организовать оценку сеянцев, особенно экспертной комиссией ВДНХ СССР. Сказываются и территориальная разобщенность, и затруднения с транспортировкой селекционного материала, что отражается на качестве растений и результатах их оценки. Кроме того, в последовательной цепи — гибридизация — отбор — оценка — размножение — госсортоиспытание — чаще всего затруднения возникают на предпоследнем этапе. Ведь в ботанических садах, в частности нашем, нет специального охраняемого селекционного питомника.

Серьезные трудности в работе цветоводов-селекционеров Белоруссии возникают из-за отсутствия в республике госсортоучастка по испытанию декоративных культур. Мы пользуемся услугами Латвийского, Гатчинского, Киевского и Воронежского госсортоучастков с близкими, но неидентичными почвенно-климатическими условиями. А ведь сорта создаются в нашей зоне и для БССР. Хотелось надеяться, что эти недостатки в ближайшие годы будут устранены.

УДК 635.9:581.51

## МИКОПЛАЗМОЗЫ ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР\*

Т. И. ЗИРКА,  
кандидат биологических наук,  
Т. А. ХРИСТОФОРОВА,  
научный сотрудник

До недавнего времени микоплазмы были известны лишь как возбудители заболеваний животных и человека.

Но к концу 60-х годов в фитопатологической литературе появилось много сообщений о микоплазмозах растений. К заболеваниям этого типа относили в основном желтухи. Обнаружив их симптому, ученые вначале предполагали, что инфекция имеет вирусную природу. Однако из больных растений не удавалось выделить частицы, сходные с вирусами. Возбудители микоплазмозов обладают некоторыми специфическими свойствами, в частности, инaktivируются при температуре ниже 40 °С и не поддаются очистке методами, принятыми в вирусологии.

По современным представлениям, микоплазмы — это группа полиморфных организмов, лишенных настоящей клеточной оболочки, ее роль выполняет трехслойная цитоплазматическая мембрана. В отличие от вирусов они способны размножаться на искусственных питательных средах, образуя характерные колонии, напоминающие яичницу-глазунью.

Вначале критерием данных заболеваний считали наличие микоплазмодобных организмов (МПО) в ультратонких (толщиной 50—100 нм) срезах тканей пораженных растений или цикадок — переносчиков заболевания. Возбудителей, как правило, обнаруживали с помощью электронного микроскопа в проводящих сосудах флоэмы (жилках листьев, стеблях, деформированных цветках) и в слонных железах, жировой ткани, пищеварительном канале и нервных узлах насекомых. Косвенным подтверждением микоплазмозного происхождения болезни служило временное выздоровление пораженных растений при лечении антибиотиками группы тетрациклина.

В настоящее время микоплазменная природа установлена для более чем 100 заболеваний, поражающих около 200 видов из 60 семейств.

Ниже приводится перечень декоративных растений (по семействам), на которых описаны микоплазмозы.

Семейство астровых, или сложноцветных: агератум Хоустона, амбербоа мускусная, астра китайская, бархатцы, бесмертник прицветниковый\*\*, гербера Джемсона, календула лекарственная, ко реопсис Друммонда, космос дваждыперистый, лейя изящная\*\*, маргаритка мно-

\* Пораженность вида микоплазмозом подтверждена авторами статьи.  
\*\* Описана ими впервые.

голетия\*, рудбекия пурпурная, хризантема индийская, х. килеватая\*, цинерария гибридная, цинния изящная, гелениум гибридный.

Сем. бобовых: люпин многолистный.  
Сем. ворсянковых: скабиоза темно-пурпурная.

Сем. гвоздичных: гвоздика турецкая.  
Сем. губоцветных: лаванда гибридная.  
Сем. кактусовых: *Opuntia tuna f. monstrosa*.

Сем. камнеломковых: гортензия крупнолистная и древовидная.

Сем. ирисовых, или касатиковых: гладиолус гибридный.

Сем. свинчатковых: кермек выемчатый.  
Сем. кипрейных: годеция крупноцветковая.

Сем. крестоцветных: желтушник Аллиони, левкой однолетний\*\*.

Сем. кутровых: барвинок розовый.

Сем. лилейных: гиацинт восточный, гибридные тюльпаны.

Сем. лютиковых: садовые акониты, водосборы, дельфиниумы, чернушка дамасская.

Сем. луковых: луки голубой и гигантский.

Сем. маковых: дицентра прекрасная, мак снотворный, эшшольция калифорнийская\*\*.

Сем. настурциевых: настурция большая\*.

Сем. норичниковых: вероника колосистая.

Сем. пасленовых: петунья гибридная.

Сем. первоцветных: примулы (6 видов).

Сем. синюховых: флоксы метельчатый и Друммонда.

Венгрии, Румынии, Японии, на Бермудских островах, в СССР.

Заболевание начинается с пожелтения жилок, позже наблюдается общий хлороз большинства листьев. Рост астры задерживается, в то же время развивается большое количество побегов второго порядка, междоузлия укорачиваются. Черешок удлинённый, листья направлены почти вертикально вверх, их пластинка редуцированная, молодые — обесцвеченные. Соцветия недоразвитые, цветки деформированные, часто с позеленевшими лепестками. В других случаях хлороза нет, но наблюдается сильная кустистость растения. Цветки не раскрываются, лепестки укороченные, позеленевшие, а иногда совсем не образуются.

В тканях желтушной астры обнаружены полиморфные сферические или эллипсоидальные частицы диаметром от 75 до 600 нм.

На Украине желтуха астры зарегистрирована и изучена в 30-е годы.

Обследуя коллекции астр (около 300 сортов), семенных и селекционных посевов Центрального республиканского сада АН УССР в 1979—1981 гг., мы не обнаружили массовых вспышек заболевания, однако ежегодно отмечали пораженные экземпляры (1—1,5 %).

Маргаритка многолетняя восприимчива к заболеваниям желтушного типа.

На экспозиционных участках ботанического сада в 1979 г. отмечено до 4 % растений с признаками пролиферации соцветий. При этом компактная корзинка маргаритки становится рыхлой, образуется множество мелких соцветий на длинных цветоножках. Окраска цветков не меняется.

**Гайлардия гибридная.** Поражение желтухой отмечено в Европе, в том числе в СССР. В частности, в Литве иногда заболеваемость достигает 60 % (по данным Макутенайте).

На растениях наблюдается общий хлороз листьев, кустистость, образование многочисленных побегов второго порядка. Соцветия недоразвиты, отмечается их позеленение и израстание.

Нами в тканях больной гайлардии обнаружены МПО размером 240—900 нм.

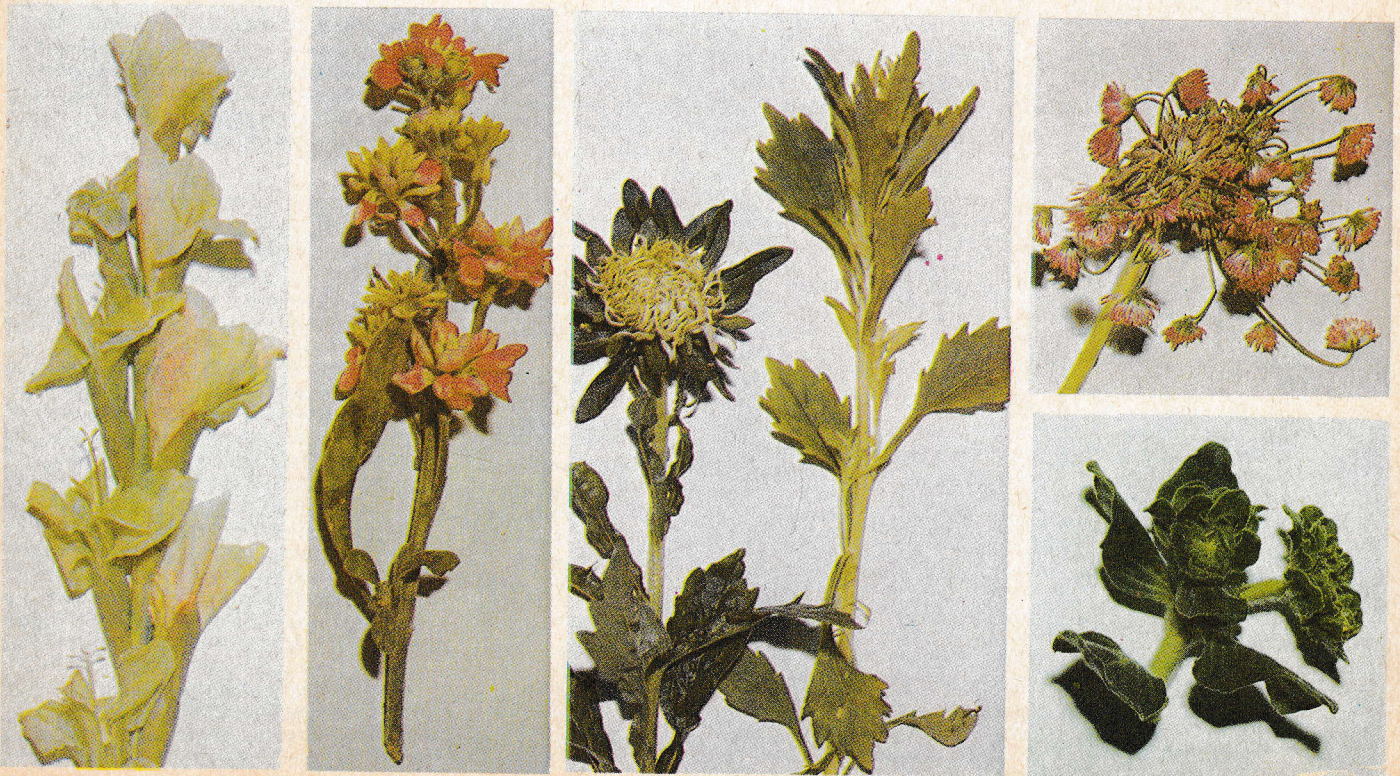
**Бархатцы.** Микоплазмоз отмечен в Италии и описан как «ведьмины метлы». Кроме карликовости растений, нередко заболевание приводит к позеленению и израстанию соцветий.

На экспозиционных посадках бархатцев в нашем ботаническом саду обнаружены растения желтушного типа без морфологических изменений в строении цветков.

Возбудители установлены методом электронной микроскопии, размер МПО 100—500 нм.

Растения, пораженные микоплазмами (слева направо): гладиолус, левкой, астра, маргаритка, петунья.

Фото В. Криворучко



**Календула лекарственная.** Желтуха этого растения описана во Франции. Больные экземпляры карликовые, стебли хрупкие, цветки уродливые (позеленение и израстание). С помощью электронного микроскопа в тканях пораженных растений обнаружены МПО.

По нашим наблюдениям, на Украине это заболевание календулы пока не встречается.

**Левкой однолетний.** На культурных растениях сем. крестоцветных (рапс, цветная капуста, желтушник) обнаружены заболевания типа желтухи и доказана их микоплазменная природа.

Трехлетние наблюдения коллекции левкоев ЦРБС (около 50 сортов из 9 садовых групп) показали, что в посадках распространены следующие аномалии. Вместо характерных для сорта развиваются узкие листовидные лепестки, имеющие зеленоватую окраску. Уродливые цветки могут быть единичными, но нередко поражено все соцветие. Иногда растения сильно кустятся, а цветоносов нет или они укороченные, с мелкими позеленевшими цветками.

В 1981 г. пораженность коллекции левкоев составляла в среднем 36 %, а у отдельных сортов ('Brilliant Treib') достигала 100 %. На сортах 'Park Dunkelblau' и 'Park Weiss' позеленения соцветий не обнаружено. На основании внешних признаков заболевания мы предположили его микоплазменную природу.

**Гладиолус гибридный.** Позеленение цветков отмечено во Франции, Голландии, ГДР, Румынии, США, Бразилии, СССР.

Симптомы болезни зависят от стадии развития растений в момент заражения. Если инфицирование произошло до цветения, гладиолусы постепенно желтеют, рост приостанавливается, стебли чернеют и загнивают. Цветочная стрелка деформируется, изгибается, цветки не распускаются; у некоторых из них срываются края лепестков и до конца вегетации окраска остается зеленоватой. Заражение во время цветения приводит к преждевременному засыханию растений и образованию мелких, нежизнеспособных, плохо хранящихся клубнелуковиц.

У растений, заразившихся после цветения, никаких признаков заболевания в текущем году не обнаруживается. Однако в следующем из клубнелуковиц образуются тонкие хлоротичные ростки, напоминающие побеги злаков. Микоплазмоз с такими симптомами получил название травянистости верхушки гладиолуса. Корни у больных растений почти не образуются или плохо развиты.

В тканях деформированных цветков обнаружены МПО размером от 30 до 980 нм.

В коллекции гладиолусов ЦРБС единичные растения (сорта 'Ultra Pink', 'White Frosting') с позеленевшими

цветками встречаются ежегодно. Благодаря жесткой выбраковке пораженных экземпляров заболевание не распространяется.

**Флокс метельчатый.** Желтуха отмечена в ГДР, Польше, СССР. Больные экземпляры отстают в росте, чрезмерно кустятся. Цветки позеленевшие, деформированные, иногда наблюдается пролиферация соцветий. В тканях таких растений обнаружены МПО размером 150—1200 нм.

В коллекции ЦРБС (около 90 сортов) в последние годы позеленение цветков практически отсутствует, так как большие флоксы тщательно выбраковываются.

**Дельфиниум культурный.** Позеленение цветков описано в США, ФРГ, СССР. При этом растения отстают в росте, приобретают светло-зеленую окраску и сильно ветвятся. Цветочные стрелки укороченные, цветки позеленевшие, уродливые; иногда лепестки и завязь превращаются в «розетку» листьев.

При исследовании под электронным микроскопом обнаружены МПО округлой формы диаметром 100 и 400 нм, а также продолговатые цепочкообразные тельца размером 1200×180 нм.

В коллекции Республиканского опытно-показательного хозяйства цветочных и декоративных растений (Киев) отмечено до 5 % кустистых многолетних дельфиниумов с уродливыми цветками.

**Гортензия.** Позеленение цветков г. крупнолистной встречается в США, ГДР, Бельгии, СССР. Экземпляры со слабо выраженными симптомами инфекции имеют и обычные, и позеленевшие соцветия. При дальнейшем развитии заболевания растения остаются карликовыми, кустистыми и хлоротичными, цветки мельчают, зеленеют, пестики иногда превращаются в листовидные образования.

При исследовании под электронным микроскопом тканей большой г. крупнолистной обнаружены МПО округлые и овальные, размером 80—120 и 30—400 нм, а также нитевидные — 4000×110 нм. Возбудителя заболевания удалось культивировать на искусственной питательной среде (СМ ИМВ-72).

Нами обнаружены микоплазмopodobные аномалии и на г. древовидной, сходные с описанными ранее в Италии.

**Петуния гибридная** широко используется в качестве экспериментального растения при изучении микоплазмозов. Нами в теплицах Киевского опорного пункта НПО по промышленному цветоводству и горному садоводству обнаружено позеленение цветков у махровых сортов. Общий габитус и окраска вегетативных органов больных растений не отличаются от здоровых, однако вместо лепестков образуется «розетка» листьев.

**Лук.** Израстание цветков детально изучено на л. репчатом, а также опи-

сано на нескольких декоративных видах. Нами оно исследовано у л. голубого и л. гигантского. Листья пораженных растений слегка хлоротичные. Прилистники значительно увеличенные, цветоносы чрезмерно удлиненные, цветков в соцветии меньше, чем обычно, оно рыхлое. Тычинки и завязь зачастую превращаются в листовидные образования.

#### МЕРЫ БОРЬБЫ.

Главное в защите от микоплазмозов декоративных растений — профилактика. Очень важно использовать здоровый посадочный материал. В Голландии для борьбы с этими болезнями луковичных (гиацинт) и клубнелуковичных (гладиолус) цветочных растений применяют термотерапию, обрабатывая посадочный материал горячей (50 °С) водой в течение 1 ч, после чего 76 % клубнелуковиц гладиолусов дают здоровые растения.

Для снижения вредоносности заболеваний рекомендуются следующие мероприятия: уничтожение сорняков, тщательное удаление зараженных экземпляров, опрыскивание против цикадок — переносчиков возбудителя микоплазмозов, выращивание особо ценных сортов и клонов в условиях изоляции.

В ряде стран (США, Франция, Япония) была доказана эффективность обработок больных растений (с признаками желтух) различными препаратами группы тетрациклина. Однако пока еще нет антибиотика, который бы полностью вылечил от микоплазмозов. Обычно через некоторое время после окончания обработок симптомы заболевания появляются вновь.

Очевидно, перспективно комбинированное применение антибиотиков и инсектицидов, уничтожающих переносчиков инфекции.

Центральный республиканский ботанический сад АН УССР, Киев

#### НОВЫЕ КНИГИ

- БАКАНОВА В. В. **Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта.** — Киев: Наукова думка, 1984. — 154 с., ил. — 1 р. 70 к. 9000 экз.
- ВОЛЬФМАН Г. И. **Ответственность за преступления в области охраны природы: Квалификация и наказание.** — Саратов: Изд-во СГУ, 1984. — 8; с. — 80 к. 2000 экз.
- КИРЕЕВА М. Ф. **Лилии.** — М.: Россельхозиздат, 1984. — 206 с., ил. — 1 р. 10 к. 35 000 экз.
- МАЛЮТИН Н. И. **Дельфиниумы.** — М.: Колос, 1984. — 80 с. — 35 к. 25 000 экз.
- СОБОЛЕВСКАЯ К. А. **Исчезающие растения Сибири в интродукции.** — Новосибирск: Наука, 1984. — 221 с. — 2 р. 40 к. 1350 экз.
- ФИСЮНОВ А. В. **Справочник по борьбе с сорняками.** — 2-е изд., перераб., доп. — М.: Колос, 1984. — 255 с. — 70 к. 90 000 экз.