

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНИЙ БОТАНІЧНИЙ САД ІМ.М.М.ГРИШКА

На правах рукопису

НІКІТІНА Віра Володимирівна

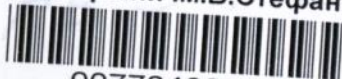
БІОЛОГІЯ ВИДІВ РОДУ *Kalanchoe* Adans.
В УМОВАХ ЗАХИЩЕНОГО ГРУНТУ
ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ПРАКТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ

03.00.05 — ботаніка

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття вченого ступеня
кандидата біологічних наук

КИЇВ — 1994



Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у в.р.р.

рослин Ботанічного саду ім.акад.О.В.Фоміна Київського університету ім.Тараса Шевченка.

Науковий керівник — доктор біологічних наук, професор
О.О.Лаптев.

Офіційні опоненти — доктор біологічних наук, старший
науковий співробітник С.М.Зіман;
кандидат біологічних наук, старший
науковий співробітник М.П.Яценко

Провідна установа — Ботанічний сад Одеського університету
ім.І.І.Мечнікова

Захист відбудеться "18" листопада 1994 р. о 10 год.
на засіданні спеціалізованої ради К 016.44.01 при
Центральному ботанічному саді ім. М.М.Гришка НАН України
за адресою: 252014, м.Київ, вул.Тімірязєвська, 1.

З дисертацією можна ознайомитися в науковій бібліотеці
Центрального ботанічного саду ім.М.М.Гришка НАН України.

Автореферат розісланий "17" листопада 1994 р.

Вчений секретар
спеціалізованої ради

кандидат біологічних наук

Н.І.Джуренко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. В останній час все більше уваги приділяється озелененню інтер'єрів виробничих та службових приміщень, в зв'язку з чим особливої актуальності набуває проблема підбору асортименту рослин, що мають високу адаптаційну здатність до умов навколишнього середовища. В цьому відношенні великий інтерес викликають сукулентні рослини, яким властиві високі декоративні якості, значна стійкість до несприятливих умов у приміщеннях. Досить перспективною групою рослин в цьому плані є представники роду *Kalanchoe Adans.* Багато видів цього роду як декоративно-листяні і декоративно-квітучі рослини можуть бути використані для озеленення різних типів інтер'єрів. Деяким видам притаманні лікарські властивості. Проте для широкого впровадження представників роду *Kalanchoe Adans.* в озеленення і медичну практику необхідно більш детально вивчити біологію роду, а також розробити агротехніку вирощування інтродукованих видів.

Мета і задачі досліджень. Метою даної роботи є вивчення біологічних особливостей інтродукованих видів роду *Kalanchoe Adans.*, відбір найбільш декоративних видів і впровадження їх в практику озеленення, а також виявлення видів, перспективних для використання в медицині.

В зв'язку з цим були поставлені такі задачі:

- створити максимально повну колекцію видів роду *Kalanchoe Adans.*;
- вивчити особливості росту і розвитку інтродукованих видів;
- вивчити особливості вегетативного і насіннєвого розмноження;

- відібрати види, найбільш придатні для озеленення різних типів інтер'єрів;
- виявити види, що мають лікарські властивості;
- розробити прийоми культивування відібраних інтродуцентів в умовах захищеного ґрунту.

Основні положення, які виносяться на захист:

1. Ритми росту і розвитку рослин роду *Kalanchoe* Adans. в умовах захищеного ґрунту.
2. Особливості насіннєвого та вегетативного розмноження.
3. Комплексна оцінка перспективності використання видів роду *Kalanchoe* Adans. у фітодизайні.

Наукова новизна. Створено наукову колекцію інтродуцентів роду *Kalanchoe* Adans., яка налічує 78 таксонів. Виявлено закономірності росту і розвитку інтродукованих видів. Одержано нові дані з біології цвітіння, морфології квітки і суцвіття. Виявлені особливості насіннєвого і вегетативного розмноження. Вперше виявлено антивірусну активність більш ніж у 20 видів каланхое. Виділено групу декоративно-листяних і декоративно-квітучих видів каланхое, які раніше в озелененні майже не використовувались.

Практична значимість роботи. Колекція інтродуцентів роду *Kalanchoe*, яка налічує 78 таксонів, є цінним маточним фондом для насіннєвого і вегетативного розмноження перспективних видів і впровадження їх в озеленення. Інтродуковані види використовувалися для дослідження антивірусних властивостей 56 видів каланхое. Завдяки різноманітності представлених в колекції видів, з'явилась можливість відібрати найбільш декоративні види (23) і рекомендувати їх для використання в

озелененні. Колекція широко використовується при вивченні студентами курсів систематики, морфології і анатомії рослин.

Апробація і впровадження роботи. Про результати роботи доповідали на конференції, присвяченій 180-річчю Ботанічного саду ТДУ (Тарту, 1983); на VI Всесоюзній конференції молодих вчених (Біла Церква, 1984); на I Республіканській конференції з медичної ботаніки (Київ, 1984); на II (Донецьк, 1985), III (Одеса, 1986), VI (Харків, 1988) регіональних нарадах секції закритого ґрунту Ради ботанічних садів України і Молдавії; на нараді "Фітонциди. Бактеріальні хвороби рослин" (Ужгород, 1985); на Міжреспубліканській конференції молодих вчених (Саласпілс, 1987); на Республіканській науковій конференції, присвяченій 150-річчю Ботанічного саду ім.акад. О.В.Фоміна (Київ, 1989); на Міжреспубліканській конференції "Інтродукція сукулентних рослин в закритому ґрунті" (Саласпілс, 1989).

Рекомендовані для застосування в озелененні види використовувались разом з іншими сукулентними рослинами при створенні зимових садів у в/о "Изумруд", "Сатурн", на трико-тажній фабриці селища Клавдієво Київської області. Рослини неодноразово демонструвалися на районних і міських виставках квітів.

Вісім видів каланхое передано для промислового розмноження в державну агрофірму "Квіти України".

Публікації. Основний зміст роботи висвітлений в 11 наукових працях.

Структура і об'єм роботи. Дисертація складається з вступу, п'яти розділів, висновків і списку використаної літератури. Робота викладена на 149 сторінках машинописного тексту,

включає 16 таблиць, 21 рисунок і 2 додатки. Бібліографія — 174 найменування, у тому числі 51 — зарубіжних авторів.

ЗМІСТ РОБОТИ

Розділ I. Огляд літератури

В розділі висвітлено роботи з таксономії роду *Kalanchoe* Adans., узагальнені доступні літературні дані по аналізу систематичного положення роду в родині *Crassulaceae* DC. (Hamet, 1907; Berger, 1930; Tillson, 1940; Boiteau et Mannoni 1947-1949; Jacobsen, 1954, 1970; Friedmann, 1971; Lauzac-Marchal, 1974; Tolken, 1978; Forster, 1985).

Дано еколого-географічну характеристику роду *Kalanchoe*. Ареал видів даного роду охоплює Південну і тропічну Африку, о.Мадагаскар, о.Сокотра, о.Кіпр, Південну Аравію, Ост-Індію, Індокитай, Малайський архіпелаг, о.Ява, тропічну Америку. За флористичним районуванням Землі — це Судано-Замбезійська, Гвінео-Конголезька, Мадагаскарська, Індокитайська, Малезійська, Бразильська флористичні області (Тахтаджян, 1978). Біля 60 видів каланхое поширені на о.Мадагаскар, більше 20 видів зустрічається у флорі Африки. Флора Азії, Океанії, Америки має невелику кількість видів (Hamet, 1907).

Наведено огляд досліджень з біології роду. Види роду *Kalanchoe* відомі переважно як декоративні рослини. У вітчизняних і зарубіжних літературних джерелах з кімнатного квітництва дається, як правило, коротка характеристика роду, опис найбільш декоративних видів і короткі відомості щодо вирощування рослин цих видів (Давыдова, 1972; Турдиев, 1974; Борисенко, 1975; Левданская, 1979; Зиновьева, 1982; Черевченко и др.,

1988; Bailey, 1939, 1947; Needon, 1975; Perl, 1976; Rauh, 1979 та інші).

Останнім часом деякі види роду *Kalanchoe* набули популярності як лікарські рослини. В медичній практиці застосовують препарати із соку *K.pinnata* (Lam.) Persoon — сік та мазь (Машковский, 1972).

Огляд проведених по даному роду досліджень показав недостатню вивченість роду. Мало монографічних робіт, присвячених роду *Kalanchoe*. Недостатньо вивчена біологія роду. Практично відсутні відомості про насіннєве розмноження. Не вивчені ритми росту та розвитку рослин в умовах захищеного ґрунту. У зв'язку з цим були намічені задачі подальших досліджень.

Розділ II. Об'єкти, умови і методи проведення досліджень

2.1. Об'єкти досліджень

Експериментальна частина роботи була проведена протягом 1977-1993 років на базі колекції сукулентних рослин Ботанічного саду ім.акад. О.В.Фоміна Київського університету. Об'єкт досліджень — види роду *Kalanchoe* Adans. (родина *Crassulaceae* DC). На цей час колекція видів роду *Kalanchoe* налічує 65 видів, 3 різновидності, 2 гібриди, 8 сортів, що належать до трьох секцій: *Kitchingia* (Bak.) Boit. et Mann., *Bryophyllum* (Salisb.) Boit. et Mann., *Eukalanchoe* Boit. et Mann.

2.2. Умови проведення досліджень

В цьому розділі вказані основні кліматичні параметри, характерні для міста Києва та захищеного ґрунту, де утримуються рослини.

2.3. Методи проведення досліджень

В основі нашої роботи лежить метод родових комплексів (Русанов, 1950). Інші експериментальні методи досліджень застосовувались відповідно до задач роботи. Таксономічну ідентифікацію назв рослин проводили за літературними джерелами (Hamet, 1907; Harvey, Sonder, 1861-1862; Marloth, 1925; Mannoni et Boiteau, 1947; Jacobsen, 1954, 1970; Hutchinson, Dalziel 1954, 1958, 1963; Hamet, Marnier-Lapostolle, 1964; Tolken, 1978).

Поповнення колекції здійснювали шляхом насіннєвого та вегетативного розмноження. Основним видом вихідного матеріалу було насіння, 75% видів рослин вирощено з насіння і лише 25% — з живців. Ріст і розвиток рослин вивчали шляхом регулярних фенологічних спостережень за методикою ГБС АН СРСР (1975). Дані фенологічних спостережень за цвітінням видів роду *Kalanchoe* опрацьовані методами математичної статистики (Зайцев, 1974). При опису морфологічних особливостей вегетативних та генеративних органів рослин видів роду *Kalanchoe* використана термінологія, яка подана в "Атласе по описательной морфологии высших растений" (Федоров, Кирпичников, Артюшенко, 1956, 1962; Федоров, Артюшенко, 1975, 1979).

Характеристика кліматичних умов місць природного зростання складена на основі літературних джерел (Климатический справочник Африки, 1967, 1968; Агроклиматический атлас мира, 1973; Кэмпбел, 1948; Белозоров, 1972; Кларр, 1973; Raedts, — 1977; Rauh, 1977).

Мікрокліматичні умови в оранжереях охарактеризовані на основі даних власних спостережень. Температуру повітря вимірювали добовим термографом М-16 АС, відносну вологість

повітря — психрометром МБ-4М, освітленість — люксметром Ю-116.

Вивчення життєздатності пилку проводили за методикою І.А.Каурова (1959). Опис морфологічних ознак насіння — за методикою І.А.Іванової, Н.М.Дудік (1974).

Вивчення антивірусних властивостей 56 видів роду *Kalanchoe* з колекції Ботанічного саду ім.акад.О.В.Фоміна проводили на кафедрі мікробіології Київського медичного університету ім.акад. О.О.Богомольця разом із співробітниками кафедри. Антивірусну дію соку видів даного роду визначали по відношенню до вірусу поліомієліту II типу, Коксакі В -1, Коксакі В-6, грипу, везикулярного стоматиту, бактеріофага Т-2.

Оцінку перспективності використання видів роду *Kalanchoe* в озелененні проводили за методикою М.М.Гайдаржи, Л.П.Гордзієвської (1990). Математичну обробку одержаного експериментального матеріалу проводили за методикою П.Ф.Рокицького (1972).

Розділ III. Ритми росту і розвитку видів роду

Kalanchoe Adans. в захищеному ґрунті

3.1. Річний ритм розвитку досліджуваних рослин

За нашими спостереженнями, у річному циклі розвитку досліджуваних рослин в умовах оранжерей можна виділити такі фази: початок росту вегетативних органів (лютий-березень), активний ріст (квітень-серпень), сповільнений ріст (вересень-листопад), бутонізація (жовтень-січень), цвітіння (листопад-серпень). Фази бутонізації та початку цвітіння збігаються з періодом відносного спокою (листопад-січень). Фаза масового цвітіння збігається з початком росту вегетативних органів.

У більшості видів роду *Kalanchoe* ріст вегетативних органів починається у лютому-березні. У пазухах верхніх 2-3 пар листків, а у деяких видів по всьому стеблу, розвиваються пазушні пагони. Спостерігається також поява виводкових бруньок на листках, порослі від базальної частини стебла та кореневої порослі. У видів, що мають одиночні пагони, розгортаються молоді листки. Приріст вегетативних пагонів з лютого по березень незначний - 0,5-1,0 см. Найінтенсивніший ріст відмічається у липні-серпні, приріст стебла у висоту, в залежності від виду, становить 5,0-8,0 см. У вересні-жовтні ріст сповільнюється, приріст стебла у висоту - 0,5-2,0 см. За весь період росту (лютий-листопад) рослини різних видів дають різний приріст стебла у висоту і утворюють різну кількість пар листків. Листопад-січень - період відносного спокою, в цей період рослини утримують при температурі 10-14°C і обмеженому поливі.

При переході із фази росту вегетативних органів у генеративну фазу в усіх видів роду *Kalanchoe* відбувається прискорення росту стебла. Особливо це стосується видів, у яких листки зібрані у прикореневу розетку (*K.brachyloba* Welw. ex Briteen, *K.luciae* Hamet, *K.thyrsiflora* Harv.). Стебла рослин цих видів витягуються, утворюються 8-10 молодих меживузлів. Спостерігається також прискорення закладання листків, зміна форми і розмірів листкових пластинок. Листки, що формуються перед суцвіттям, мають не тільки менші розміри, але й простішу форму.

3.2. Розвиток репродуктивної сфери рослин

За період спостережень (1977-1993 рр.) було відмічено цвітіння 68 видів роду *Kalanchoe*, з яких 28 видів цвітуть що-

річно. Для більшості видів характерне нерегулярне цвітіння. В умовах оранжерей у видів даного роду бутонізація відмічається в жовтні-січні, цвітіння — в листопаді-серпні. За строками початку і закінчення цвітіння нами виділені фенологічні групи видів: осінньо-зимового цвітіння (XI-I міс.), зимового цвітіння (XII-II міс.), зимово-весняного цвітіння (I-IV міс.), весняного цвітіння (III-V міс.), весняно-літнього цвітіння (V-VIII міс.). Цвітіння триває, в залежності від виду, 30-90 днів.

Для видів роду *Kalanchoe* характерне складне цимоїдне суцвіття - тирс. Суцвіття монотеличне, закрите. Головна та бокові осі суцвіття мають обмежений ріст, закінчуються термінальною квіткою. Бокові осі несуть бокові суцвіття цимоїдного характеру, при цьому розгалуження бокових осей зменшується в напрямку до верхівки. Бокові суцвіття тирсу представлені найчастіше цимоїдами: подвійний моноказій, подвійний дихазій, подвійна звивина. Для видів даного роду характерні суцвіття: тирс китицевидний (*K.daigremontiana* Hamet et Perr., *K.hildebrandtii* Baill., *K.orgyalis* Bak. та інші), тирс щитковидний (*K.blossfeldiana* Poelln., *K.globulifera* Perr. та інші), тирс зонтиковидний (*K.x hybrida* Jacobs., *K.tubiflora* (Harv.) Hamet). У деяких видів суцвіття — дихазій подвійний (*K.fedtschenkoii* Hamet et Perr., *K.laxiflora* Bak. та інші) (рис.1.1). Проте в межах роду є види, у яких в суцвітті 2-3 квітки, і навіть вид з поодинокими квітками (*K.uniflora* (Stapf) Hamet). Кількість квіток в суцвіттях різних видів різна. В суцвітті дихазій подвійний — 7-15 квіток, тирс щитковидний та тирс зонтиковидний мають приблизно 100 квіток, до 160-180 квіток в суцвітті тирс китицевидний.

Квітка у видів роду *Kalanchoe* повна, двостатева, симетрична, циклічна. За положенням у просторі квітки бувають

звисяючі або прямостоячі (рис.1.2). Чашечка чотиричленного типу, зубчаста (*K.daigremontiana* Hamet et Perr., *K.prolifera* (Bowie) Hamet, лопатева (*K.marnieriana* Jacobs.), роздільна (*K.lugardii* Bullock, *K.pubescens* Bak., *K.velutina* Welw.), розсічена (*K.blossfeldiana* Poelln., *K.crenata* (Andrews) Haw.) (рис.1.3). Поверхня чашечки гладенька або опушена, часто покрита восковим або борошністим нальотом. Віночок зрослопелюстковий, складається з трубки, зіву та відгину. Трубка віночка глечико-видна, здута біля основи або посередині (рис.1.4). Зів широкий 0,5—0,6 см (*K.daigremontiana*, *K.fedtschenkoi*, *K.marnieriana* та інші), або вузький — 0,2—0,3 см (*K.blossfeldiana*, *K.crenata*, *K.velutina* та інші). Відгин відведений (*K.daigremontiana*, *K.fedtschenkoi* та інші), відвернутий (*K.pumila* Bak., *K.uniflora*), плоский (*K.blossfeldiana*, *K.crenata* та інші) (рис.1.5). Тичинок вісім. Тичинкові нитки зростаються з трубкою віночка біля її основи (*K.daigremontiana*, *K.fedtschenkoi*, *K.uniflora*), на середині (*K.pumila*) або майже по всій довжині (*K.blossfeldiana*, *K.crenata*, *K.velutina* та інші) (рис.1.6). Гінецей синкарпний, чотирьохматочковий. Зав'язь верхня, біля основи якої знаходяться нектарники, що мають напівкруглу, чотирикутну або лінійну форму (рис.1.7). Плід — чотирилистянка.

Для квітки видів роду *Kalanchoe* характерна функціональна роздільностатевість — дихогамія, яка проявляється у формі протандрії, тобто дозрівання пилку відбувається раніше, ніж дозрівання приймочки. Проте наприкінці цвітіння маточки наздоганяють тичинки по дозрілості і стає можливим самозапилення. У більшості видів із секції *Eukalanchoe* насіння утворюється шляхом самозапилення. Для одержання насіння у видів із секцій *Vryophyllum* і *Kitchingia* необхідне штучне запи-

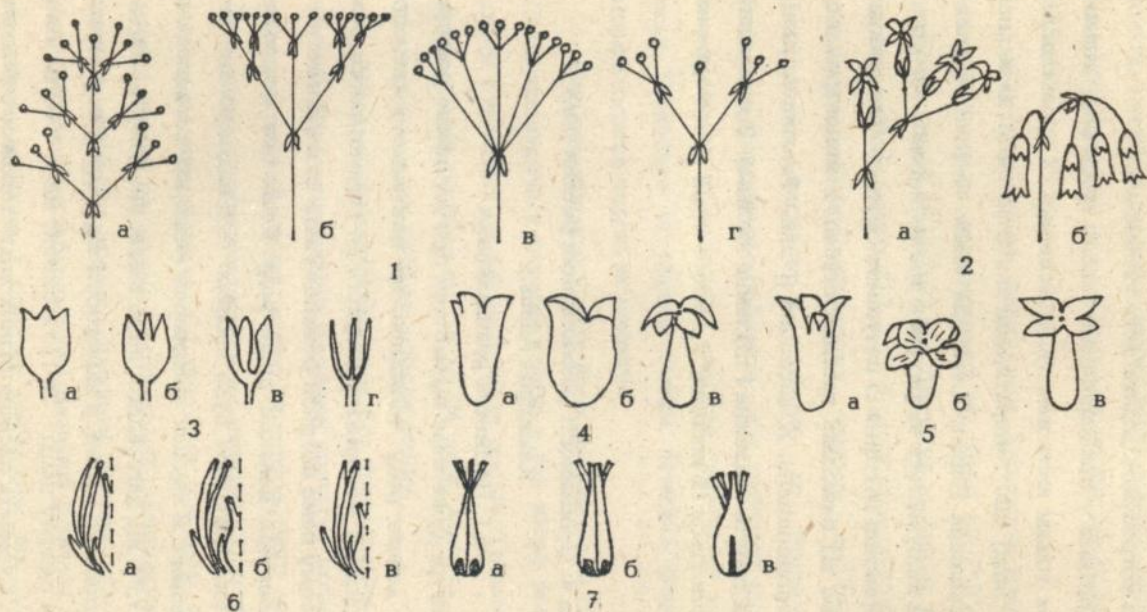


Рис. 1. Морфологічна будова квітки і суцвіття видів роду *Kalanchoe* Adans.

1. Тип суцвіття: а — тирс китицевидний; б — тирс щитковидний; в — тирс зонтиковидний; г — дихазій подвійний; 2. Положення квітки у просторі: а — квітка прямостояча; б — квітка звисаюча; 3. Форма чашечки: а — зубчата; б — лопатева, в — роздільна, г — розсічена; 4. Форма трубки віночка: а — глечиковидна, б — здута посередині, в — здута біля основи; 5. Відгини: а — відведений, б — відігнутий, в — плоский; 6. Рівень зростання тичинкових ниток з трубкою віночка: а — біля основи, б — посередині, в — майже по всій довжині; 7. Форма нектарників: а — напівкругла, б — чотирикутна, в — лінійна.

лення. Однією з причин незав'язування плодів у представників цих секцій є просторова ізоляція тичинок і маточок у квітці. Інші причини потребують додаткового уточнення.

Після цвітіння у полікарпічних рослин видів роду *Kalanchoe* відмирає тільки квітконос (*K.fedtschenkoi*, *K.hildebrandtii*, *K.orgyalis* та інші) або генеративний пагін до його базальної частини (*K.dixoniana* Hamet, *K.velutina* Welw. та інші). Відновлення рослин відбувається за рахунок бічних пагонів, які утворюються наприкінці цвітіння із пазушних бруньок біля основи квітконосу або від базальної частини стебла. У монокарпічних рослин (*K.daigremontiana*, *K.lanceolata* (Forsk.) Persoon та інші) після цвітіння гинуть надземна і підземна частини. Відновлення рослин здійснюється із насіння, у деяких видів із виводкових бруньок.

Розділ 4. Особливості розмноження рослин роду *Kalanchoe* Adans.

4.1. Насіннєве розмноження

В літературі дуже мало відомостей про насіннєве розмноження видів даного роду. Можливо, це пов'язано з тим, що багато видів мають дивовижну здатність до вегетативного розмноження, і тому нема потреби розмножувати їх насінням.

При створенні колекції видів роду *Kalanchoe* основним видом вихідного матеріалу було насіння: 75% видів рослин вирощено з насіння. В умовах оранжерей види, які плодоносять, становлять 77,9% від загального числа видів, що цвітуть. На одному генеративному пагоні, в залежності від виду, утворюється 2-90 плодів, в одному плоді - 25-170 насінин, маса 1000 насінин - 12,8-74,0 мг. Схожість насіння різних видів також неоднакова.

Насіння *K.aubrevillei* Hamet ex Cuf., *K.blossfeldiana*, *K.crenata*, *K.dixoniana*, *K.lugardii*, *K.velutina* має досить високу схожість - 65-95%, схожість насіння інших видів значно нижча. Насіння *K.millotii* Hamet et Perr., *K.pumila* в наших дослідах не сходило (табл.1).

У всіх вивчених видів роду *Kalanchoe* насіння дрібне, довжина насінин, в залежності від виду, від 0,30 до 1,20 мм, ширина — від 0,12 до 0,32 мм. Довжина насінини, в залежності від виду, може бути в 2, 3, 4, 5, 6 разів більше ширини. Форма яйцевидна, оберненояйцевидна, овальна, лінійна, ланцетна. Забарвлення насіння від світло- до темно-коричневого. Поверхня поздовжньо-ребриста, між ребрами складчаста. На поперечному зрізі насіння округле. Вивчаючи насіння видів роду *Kalanchoe* із різних секцій, істотної різниці в його морфологічній будові не виявили.

Насіння збирали в міру його дозрівання, в березні-липні. Посів проводили у вересні-жовтні в рік збору насіння. Перші сходи з'являлись на 6-8 день після посіву. Тривалість періоду проростання насіння від 18 до 24 днів. Масова поява сходів спостерігалась на 12-15 день після посіву.

У всіх видів роду *Kalanchoe* тип проростання насіння надземний. При проростанні насінини спочатку починає розвиватися зародковий корінь, потім гіпокотиль, його середня частина у вигляді дуги з'являється на поверхні ґрунту. Гіпокотиль поступово випрямляється і виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту, іноді на одній з сім'ядолей залягається насіннева шкірка, яка потім опадає. Протягом перших днів сім'ядолі мають блідо-зелене забарвлення і невеликі розміри. В залежності від виду, довжина і ширина сім'ядолей від 0,6 до 1,0 мм.

Таблиця 1.

Показники насіннєвої продуктивності деяких видів роду *Kalanchoe* Adans.

Вид	Число плодів на одному генеративному пагоні	Число насінин в одному плоді	Маса 1000 насінин, мг	Схожість, %
<i>K.aubrevillei</i> Hamet ex Cuf.	35,5 ± 5,30	94,6 ± 4,53	24,5 ± 0,76	94,6 ± 2,84
<i>K.blossfeldiana</i> Poelln.	88,8 ± 2,28	62,0 ± 7,58	25,3 ± 2,59	64,0 ± 1,00
<i>K.campanulata</i> (Bak.)Baill.	19,8 ± 1,36	57,2 ± 2,88	32,2 ± 2,16	13,3 ± 1,49
<i>K.crenata</i> (Andrews) Haw.	42,8 ± 3,25	119,6 ± 9,56	23,5 ± 0,29	93,3 ± 3,12
<i>K.decumbens</i> Compton	14,6 ± 1,03	31,2 ± 7,26	14,8 ± 2,20	86,7 ± 3,09
<i>K.dixoniana</i> Hamet	26,5 ± 1,30	96,2 ± 3,68	74,0 ± 1,62	92,0 ± 2,31
<i>K.faustii</i> Font et Quer	80,8 ± 1,85	87,8 ± 13,14	35,2 ± 1,01	32,2 ± 2,30
<i>K.fedtschenkoi</i> Hamet et Perr.	6,2 ± 0,37	32,0 ± 2,35	16,5 ± 1,32	10,6 ± 1,48
<i>K.flammea</i> Stapf	34,2 ± 3,26	25,2 ± 2,91	52,6 ± 2,39	48,0 ± 4,62
<i>K.lobata</i> Fernandes	29,0 ± 2,60	195,2 ± 7,95	30,0 ± 2,89	4,0 ± 1,03
<i>K.lugardii</i> Bullock	39,4 ± 4,04	166,4 ± 6,89	46,1 ± 2,11	85,3 ± 3,91
<i>K.manginii</i> Hamet et Perr.	2,4 ± 0,24	24,7 ± 2,49	21,43 ± 1,26	13,6 ± 4,11
<i>K.millotii</i> Hamet et Perr.	13,6 ± 1,06	18,6 ± 2,56	12,8 ± 0,88	—
<i>K.miteja</i> Lebl. et Hamet	32,2 ± 1,80	194,0 ± 9,20	26,6 ± 2,51	86,6 ± 2,74
<i>K.orgyalis</i> Bak.	31,6 ± 2,25	29,8 ± 1,43	42,0 ± 2,15	6,7 ± 1,25
<i>K.pumila</i> Bak.	7,7 ± 1,36	23,6 ± 2,86	30,3 ± 1,03	—
<i>K.rotundifolia</i> Haw.	36,6 ± 3,14	171,8 ± 5,73	16,3 ± 2,15	89,3 ± 5,11
<i>K.schimperiana</i> A.Rich.	42,0 ± 4,97	212,2 ± 9,09	51,5 ± 1,50	78,6 ± 5,32
<i>K.velutina</i> Welw.	89,0 ± 2,46	105,8 ± 6,70	32,6 ± 1,27	68,0 ± 2,31
<i>K.zimbabwensis</i> Rendle	65,6 ± 5,77	128,6 ± 6,96	35,3 ± 1,26	84,0 ± 9,14

Гіпокотиль прозоро-білий, завтовшки 0,5-0,8 мм, завдовжки 3,0-5,0 мм. Далі відбувається збільшення розмірів сім'ядолей і гіпокотилу. У проростків всіх вивчених видів сім'ядолей соковиті, не мають жилювання, тривалий час зберігаються на рослині. Пластинки сім'ядолей цілокраї, у більшості видів мають округлу форму. Поверхня їх гладенька, у деяких видів вкрита волосками (*K.beharensis* Drake et Castillo, *K.orgyalis*). Корінь не розгалужений. Морфологічно перша пара листків з'являється у віці одного місяця, іноді раніше. В цей час у проростків більшості видів утворюються корені другого порядку. Листки першої пари соковиті, цілокраї, мають округлу, яйцевидну або оберненояйцевидну форму, розміром менші наступних пар листків. Поверхня листових пластинок гладенька або вкрита волосками, листкорозміщення супротивне. Епикотиль, в залежності від виду, 2,0-10,0 мм. Починаючи з другої пари листків, листові пластинки набувають морфологічних ознак, типових для даного виду.

Більшість видів починає цвісти у віці двох-п'яти років, деякі у віці одного року (*K.blossfeldiana*, *K.decumbens* Compton). Цвітіння *K.hildebrandtii* і *K.orgyalis* спостерігалось вперше у 10-річному віці.

4.2. Вегетативне розмноження

В умовах оранжерей багато видів роду *Kalanchoe* зберігають здатність до природного вегетативного відновлювання: виводковими бруньками листків і суцвіть, порослю від базальної частини стебла, столонами, кореневими паростками. При штучному вегетативному розмноженні найбільш поширеним способом є розмноження стебловими живцями. Практично

всі види даного роду можна розмножувати цим способом. Розмноження листковими живцями використовується рідше. За літературними даними, листковими живцями розмножують обмежену кількість видів. Б.С.Мошков, А.Г.Воліков (1970) відмічають можливість розмноження цим способом рослин *K.blossfeldiana*. F.Fridmann (1975) вказує на здатність до регенерації листків трьох видів: *K.eriophylla* Hilsenb. et Bojer, *K.millotii* Hamet et Perr., *K.tomentosa* Bak.

В даній роботі вивчали можливість розмноження листковими живцями рослин 23 видів роду *Kalanchoe*, які належать до секцій *Vryophyllum* і *Eukalanchoe*. У видів, що належать до секції *Vryophyllum*, по краю листка або на його верхівці у виїмках між зубцями формуються виводкові бруньки. Процес утворення виводкових бруньок випереджає процес утворення коренів і пагонів біля основи черешка листкового живця. Один листковий живець, в залежності від виду, може дати 5-40 виводкових бруньок, при цьому біля основи черешка утворюється тільки 1-2 пагони. Листкові живці більшості видів, що належать до секції *Eukalanchoe*, укорінюються на 12-15 день після відділення листкової пластинки від материнської рослини, на 28-30 день біля основи черешка з'являються пагони, їх може бути, в залежності від виду, 1-10 (табл.2). Листки не всіх досліджуваних видів виявили однаковою здатність до регенерації. Високу здатність до регенерації виявили листкові живці *K.beharensis*, *K.millotii*, *K.orgyalis*, *K.tomentosa*. Ці види можна розмножувати не тільки цілими листковими пластинками, але і навіть частиною листка (листок, в залежності від розміру листкової пластинки, ділять на 2-3 частини). Листковий живець, розділений на частини, в залежності від виду, може дати до 20

Таблиця 2.

Вихід садивного матеріалу з одного листкового живця деяких видів роду *Kalanchoe* Adans.

Секція по Якобсену	Вид	Розміри листкової пластинки		Число виводкових бруньок	Число пагонів біля основи черешка
		Довжина (см)	Ширина (см)		
Bryophyllum (Salisb.) Boit. et Mann.	<i>K. daigremontiana</i> Hamet et Perr.	14.50 ± 1.51	5.80 ± 0.54	32.20 ± 3.30	1.40 ± 0.24
	<i>K. fedtschenkoi</i> Hamet et Perr.	4.74 ± 0.46	2.96 ± 0.24	6.40 ± 0.68	1.20 ± 0.32
	<i>K. x hybrida</i> Jacobs.	7.36 ± 0.30	1.84 ± 0.28	11.20 ± 0.91	1.00 ± 0.40
	<i>K. marnieriana</i> Jacobs.	5.70 ± 0.14	3.00 ± 0.14	2.60 ± 0.98	1.00 ± 0.00
	<i>K. pinnata</i> (Lam.) Persoon	8.06 ± 0.18	4.52 ± 0.15	10.75 ± 2.06	1.00 ± 0.32
	<i>K. rosei</i> Hamet et Perr.	4.18 ± 0.14	2.00 ± 0.57	13.60 ± 0.24	0.84 ± 0.37
Eukalanchoe Boit. et Mann.	<i>K. beharensis</i> Drake et Castillo	15.80 ± 1.08	13.00 ± 1.78	—	9.40 ± 2.07
	<i>K. blossfeldiana</i> Poelln.	4.44 ± 0.07	2.98 ± 0.16	—	2.00 ± 0.31
	<i>K. glaucescens</i> Britten	6.54 ± 0.08	4.20 ± 0.45	—	1.60 ± 0.40
	<i>K. hildebrandtii</i> Baill.	4.06 ± 0.09	2.96 ± 0.15	—	3.20 ± 0.37
	<i>K. millotii</i> Hamet et Perr.	5.20 ± 0.24	3.68 ± 0.10	—	5.40 ± 1.74
	<i>K. orgyalis</i> Bak.	10.10 ± 0.68	4.90 ± 0.51	—	3.00 ± 0.70
	<i>K. pumila</i> Bak.	4.14 ± 0.10	2.10 ± 0.17	—	1.00 ± 0.00
	<i>K. rhombopilosa</i> Mann et Boit.	1.88 ± 0.05	1.58 ± 0.08	—	1.40 ± 0.24
	<i>K. rotundifolia</i> Haw.	2.86 ± 0.15	1.68 ± 0.15	—	2.00 ± 0.00
	<i>K. tomentosa</i> Bak.	7.22 ± 0.15	2.30 ± 0.09	—	3.00 ± 0.68

пагонів. В наших дослідах не спостерігалось укорінення листків *K.flammea* Stapf, *K.marmorata* Bak., *K.uniflora* (Stapf) Hamet.

Оптимальний строк для укорінення стеблових і листових живців — квітень-травень. В цей період температурні і світлові умови сприяють укоріненню живців.

Розділ 5. Перспективи використання видів роду *Kalanchoe* Adans.

5.1. Вивчення декоративних особливостей представників роду *Kalanchoe* і можливості їх практичного використання у фітодизайні

Проведено комплексну оцінку перспективності використання видів роду *Kalanchoe* у фітодизайні. За сумою балів нами відібрані 23 найбільш перспективних види. Деякі з них (*K.hildebrandtii*, *K.flammea*, *K.manginii*, *K.millotii*, *K.orgyalis*, *K.pumila*) раніше в озелененні практично не використовувались. Дано морфологічну характеристику цих видів. Опрацьовані рекомендації по вирощуванню видів роду *Kalanchoe* в захищеному ґрунті. Види даного роду можна рекомендувати для різних типів композицій. Для створення мініатюрних композицій в керамічному посуді придатні: *K.fedtschenkoii* 'Variegata', *K.millotii*, *K.marmorata*, *K.tomentosa* та інші. Як ампельні рослини можна використовувати *K.manginii* та *K.pumila*. Рослини *K.beharensis*, *K.fedtschenkoii*, *K.hildebrandtii*, *K.orgyalis* можна використовувати в поєднанні з іншими сукулентами для створення композицій в зимових садах, холах кінотеатрів, вітринах магазинів.

Можливість використання видів роду *Kalanchoe* у фітодизайні визначається не тільки високою декоративністю цих

рослин, але й їх широкою адаптаційною здатністю до умов навколишнього середовища. Рослини добре переносять низьку відносну вологість повітря, тимчасове пересихання ґрунту, зниження температури повітря в зимовий час до 10°C, стійкі до хвороб і шкідників, деякі види мають фітонцидні властивості.

5.2. Вивчення антивірусних властивостей видів роду *Kalanchoe* Adans.

При порівняльному вивченні 56 видів роду *Kalanchoe* було встановлено, що сік деяких видів має високу антивірусну активність, яка перевищує активність багатьох відомих в даний час антивірусних речовин рослинного походження. Антивірусну дію соку визначали по відношенню до вірусу поліомієліту II типу, Коксакі В-І, Коксакі В-6, грипу, везикулярного стоматиту, бактеріофага Т-2. Найбільш високу антивірусну активність має сік *K.beharensis*, *K.blossfeldiana*, *K.crenata*, *K.pinnata*, *K.velutina*. У цих видів індекс нейтралізації - 50% спостерігається при розведенні соку 1:8192-1:65536. Було встановлено, що сік вказаних вище видів має високу антивірусну активність по відношенню до ентеровірусів і бактеріофага Т-2, дещо меншу активність по відношенню до вірусу везикулярного стоматиту (табл.3).

Таблиця 3

Антивірусна активність соку деяких видів роду *Kalanchoe* Adans. по відношенню до вірусів різних таксономічних груп

Вид	Віруси				
	поліомієліту II типу	Коксакі В-І	Коксакі В-6	ВВС	бактеріофага Т-2
<i>K.beharensis</i> Drake et Castillo	1:8192	1:8192	1:8192	1:4096	1:8192

<i>K.blossfeldiana</i> Poelln.	1:16384	1:16384	1:16384	1:8192	1:8192
<i>K.crenata</i> (Andrews) Haw.	1:16384	1:16384	1:16384	1:16384	1:16384
<i>K.pinnata</i> (Lam.) Persoon	1:16384	1:16384	1:16384	1:8192	1:16384
<i>K.velutina</i> Welw.	1:32768	1:32768	1:32768	1:32768	1:32768

Сік ще 11 видів даного роду (*K.campanulata*, *K.daigremontiana*, *K.longiflora*, *K.lugardii*, *K.marnieriana*, *K.peteri*, *K.prolifera*, *K.obtusa*, *K.rhombopilosa*, *K.somaliensis*, *K.waldheimii*) інактивує вірус на 50% при розведенні соку 1:1024-1:4096. Сік решти видів проявляє більш низьку антивірусну активність.

Протягом року для кожного виду роду *Kalanchoe* характерні два піки антивірусної активності. Максимум збігається з періодом інтенсивного росту рослин і фазою бутонізації.

Слід відзначити, що антивірусна дія соку деяких видів роду *Kalanchoe* реєструвалась не тільки при вивченні в культурі клітини, а й у дослідах на заражених тваринах. Це відкриває перспективу використання соку деяких видів *Kalanchoe* з лікарською та профілактичною метою.

Висновки:

1. Створено колекцію рослин роду *Kalanchoe* Adans., яка налічує 65 видів, 3 різновидності, 2 гібриди, 8 сортів, що належать до трьох секцій: *Kitchingia* (Bak.) Boit. et Mann., *Vryophyllum* (Salisb.) Boit. et Mann., *Eukalanchoe* Boit. et Mann.

2. Внаслідок вивчення біологічних ритмів росту і розвитку рослин роду *Kalanchoe* Adans. в умовах оранжерей, в річному циклі встановлено такі фази: початок росту вегетативних органів (лютий-березень), активний ріст (квітень-серпень), сповільнений ріст (вересень-листопад), бутонізація (жовтень-січень), цвітіння (листопад-серпень), при цьому фази бутонізації та

початку цвітіння збігаються з періодом відносного спокою (листопад-січень), а фаза масового цвітіння — з початком росту вегетативних органів.

3. За строками цвітіння інтродуценти роду *Kalanchoe* Adans. розділяються на такі фенологічні групи видів: осінньо-зимового цвітіння, зимового цвітіння, зимово-весняного цвітіння, весняного цвітіння, весняно-літнього цвітіння, проте більшість видів належить до групи зимово-весняного цвітіння (38 видів). Тривалість цвітіння, в залежності від виду, становить 30-90 днів.

4. Для більшості видів роду *Kalanchoe* Adans. характерне складне цимоїдне суцвіття — тирс: тирс китицевидний, тирс щитковидний, тирс зонтиковидний. Проте у межах роду є види, у яких в суцвітті 2-3 квітки, і навіть вид з поодинокими квітками (*K.uniflora* (Stapf) Hamet).

5. Насіння видів роду *Kalanchoe* Adans. за морфологічними ознаками схоже між собою, має поздовжньо-ребристу поверхню, близьке за формою та забарвленням. Насіння цих видів відрізняється, в основному, розмірами, причому довжина насінин може бути в 2, 3, 4, 5, 6 разів більше ширини.

6. При цвітінні в умовах оранжерей у більшості видів із секції *Eukalanchoe* насіння утворюється шляхом самозапилення, а для одержання насіння у видів із секцій *Bryophyllum* і *Kitchingia* необхідне штучне запилення.

7. У всіх видів роду *Kalanchoe* Adans. тип проростання насіння надземний, форма і ступінь м'ясистості сім'ядолей є константою в межах роду, гіпокотиль і епикотиль розвинені. Проростки різних видів відрізняються лише довжиною гіпокотилу, розмірами та інтенсивністю забарвлення сім'ядолей.

8. Види роду *Kalanchoe* Adans., які проходять повний цикл розвитку в умовах оранжерей, становлять 67,9% від загального числа видів, що представлені в колекції. Види, індивідуальний розвиток яких зупиняється на фазі цвітіння, становлять 19,2%, на фазі вегетації — 12,9%.

9. В умовах оранжерей інтродуковані види роду *Kalanchoe* Adans. зберігають здатність до природного вегетативного відновлення виводковими бруньками листків та суцвіть, порослаю від базальної частини стебла, кореневими паростками.

10. При штучному вегетативному розмноженні практично всі види роду *Kalanchoe* Adans. можна розмножувати стебловими живцями, листковими живцями розмножують обмежену кількість видів. Листки не всіх досліджуваних видів виявили однакову здатність до регенерації: перспективними для розмноження цілими листковими пластинками і навіть частиною листка є *K.beharensis*, *K.millotii*, *K.orgyalis*, *K.tomentosa*.

11. При порівняльному вивченні 56 видів роду *Kalanchoe* Adans. виявили 17 видів, сік яких має високу антивірусну активність. Найбільш високу антивірусну активність має сік *K.beharensis*, *K.blossfeldiana*, *K.crenata*, *K.pinnata*, *K.velutina*.

12. В результаті багаторічних спостережень за інтродуцентами роду *Kalanchoe* Adans. та вивчення їх декоративних особливостей відібрано 23 види, які придатні для використання в озелененні. Опрацьовані рекомендації по їх вирощуванню.

За матеріалами дисертації надруковані наступні роботи:

1. Никитина В.В. Каланхое // Декоративные растения. -К.: Вища школа, 1981.-С.97-98.

2. Лапчик В.Ф., Широбокова Д.Н., Никитина В.В. и др. Каланхое/*Kalanchoe* Adans. / в коллекции Ботанического сада

им.акад.А.В.Фомина Киевского университета // Охрана, изучение и обогащение растительного мира.-К.-1981.-Вып.8.-С.96-105.

3. Березкина В.И., Никитина В.В., Евтушенко А.И. Анти-вирусные свойства некоторых представителей семейства толстянковых (Crassulaceae DC.) // Охрана, изучение и обогащение растительного мира.-К.-1983.-Вып.10.-С.52-57.

4. Широбоков В.П., Евтушенко А.И., Никитина В.В. Анти-вирусная активность как биохимическое свойство некоторых представителей семейства толстянковых (Crassulaceae DC.)// Вирусы и вирусные заболевания.-Вып.2.-К.:Здоровье, 1983.-С.69-71.

5. Никитина В.В. Цветение некоторых представителей рода каланхое (Kalanchoe Adans.) в ботаническом саду им. акад. А.В.Фомина Киевского университета // Охрана, изучение и обогащение растительного мира. -К.-1986.-Вып.13.-С.56-60.

6. Никитина В.В. Декоративные виды каланхое и применение их в озеленении помещений // Охрана, изучение и обогащение растительного мира. -К.-1986.-Вып.14.-С.66-69.

7. Никитина В.В. Семенное и вегетативное размножение представителей рода каланхое (Kalanchoe Adans.) //Рекомендации по массовому размножению декоративно-лиственных и красивоцветущих растений в условиях защищенного грунта Украины и Молдавии / Материалы 3-го регионального совещания секции закрытого грунта Совета ботанических садов Украины и Молдавии (Одесса, 23-25 декабря 1986 г.) -К.-1986.-С.34.

8. Никитина В.В. Состояние разработки системы подсемейства Kalanchoideae // Тезисы докладов Республиканской научной конференции, посвященной 150-летию Ботанического

сада им.акад. А.В.Фомина // Роль ботанических садов в охране и обогащении растительного мира. -К.:К.ун-т, 1989. -Т.2.-С.21.

9. Широбокова Д.Н., Никитина В.В., Гайдаржи М.Н., Баглай Е.М. Интродукция суккулентных растений//Охрана, изучение и обогащение растительного мира.-К.-1989.-Вып.16.-С.60-65.

10. Лапчик В.Ф., Юрчишина Т.В., Никитина В.В., Гайдаржи М.Н. Исследование содержания лектинов у растений — интродуцентов // Охрана, изучение и обогащение растительного мира. -К.-1989. Вып.16.-С.70-73.

11. Никитина В.В. Опыт выращивания каланхое в Ботаническом саду им.акад.А.В.Фомина//Адаптационная изменчивость растений при интродукции.-Рига:Зинатне,1990.-С.181-184.

Nikitina V.V. Biology of the *Kalanchoe* Adans. genus species in the covered soil environment and their use in future. Thesis for competition of biological sciences candidate's degree in the speciality 03.00.05 — botany, N.N.Grishko Central Botanical Gardens, of NAS of the Ukraine, Kiev, 1994.

A scientific collection of *Kalanchoe* Adans. genus introducents has been collected, including 65 species. 3 varieties, 2 hybrids, 8 sorts.

Biological rhythms of the growth and development of introduced species of the plants have been studied. 67,9 per cent of species of these plants are in hothouse environment during full cycle of their development. Species having stop point of their individual growth at the flowering period make 19,2 per cent, those with stop point at the vegetation period make 12,9 per cent. The peculiarities of seminal and vegetative reproduction were revealed. The antivirus activity of 56 species of the genus studied has been investigated for the first time. The saps of *K.beharensis*,

K.blossfeldiana, *K.crenata*, *K.pinnata*, *K.velutina* were found to exhibit the greatest antiviral activity. 23 species suitable for use in planting greenery were picked out. Eight species were handed to the state agrofirm "Kvity Ukrainy" for industrial reproduction.

Никитина В.В. Биология видов рода *Kalanchoe* Adans. в условиях защищенного грунта и перспективы их практического использования. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.05 — ботаника, Центральный ботанический сад им. Н.Н.Гришко НАН Украины, Киев, 1994.

Создана научная коллекция интродуцентов рода *Kalanchoe* Adans., которая насчитывает 65 видов, 3 разновидности, 2 гибрида, 8 сортов. Изучены биологические ритмы роста и развития интродуцированных видов растений. В условиях оранжерей полный цикл развития проходят растения 67,9% видов. Виды, индивидуальное развитие которых останавливается на фазе цветения, составляют 19,2%, на фазе вегетации — 12,9%. Выявлены особенности семенного и вегетативного размножения. Впервые изучена антивирусная активность 56 видов исследуемого рода. Установлено, что наиболее высокую антивирусную активность имеет сок *K.beharensis*, *K.blossfeldiana*, *K.crenata*, *K.pinnata*, *K.velutina*. Отобрано 23 вида, пригодных для использования в озеленении. Восемь видов передано для промышленного размножения в государственную агрофирму "Квіти України".

Ключові слова: Інтродукція, цвітіння, плодоношення, квітка, судвіття, насіння, насіннєве розмноження, вегетативне розмноження, озеленення, антивірусна активність.

Ав 31.153

Ав 31.153

Підп. до друку *12.10.94* Формат *60x84/16* Папір *Тум* Друк. офс.
Друк. офс. Умовн. друк. арк. *63* · Обл.-вид. арк. *1* Тир. *100*
Зам. *4-3793*

Київська книжкова друкарня наукової книги. Київ, Б. Хмельницького, 19.