

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ

СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №567
ПЕТРОДВОРЦОВОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

*Структурное подразделение –
отделение дополнительного образования детей*

Вегетативное размножение растений

Работу выполнила:

Тихова Евгения, 9^б класс.

Научный руководитель:

Семёнова С.Л., учитель биологии,
педагог ОДОД объединения «Наш сад».

Санкт-Петербург

2010

Содержание

I. Введение.....	3
II. Описание материалов и методов.....	6
III. Практическое использование изученных методов.....	8
V. Обсуждение результатов.....	23
VI. Выводы.....	24
VII Заключение.....	25
VIII. Список использованной литературы.....	26
IX. Приложения.....	27
1. Фотоматериалы.....	28-46
2. Словарь терминов.....	47-51

Введение

Люди с древних времен стремились овладеть умением разводить растения. Наблюдая за их развитием в природе, человек овладел как семенным (половым) способом размножения растений, так и вегетативным (бесполом).

В данной работе будет предпринята попытка рассмотрения вегетативного способа размножения комнатных декоративных растений. При таком способе размножения сохраняются все качества материнского растения, молодое растение скорее вырастет и начинает цвести раньше, чем те, что выращены из семян. Поэтому данный способ можно считать более эффективным в декоративном цветоводстве, а потому и чаще используемым по сравнению с семенным. Бесполое размножение не требует столь благоприятных условий, как половое, поэтому на базе школьного Ботанического сада более удобно проводить исследования вегетативного способа, результаты которых и будут представлены в этой работе. Основные цели данной работы заключаются в том, чтобы, ознакомившись с историей вегетативного размножения, изучив определенный круг литературы, и применив методы на практике, составить рекомендации по размножению декоративных растений школьного Ботанического сада-лаборатории.

Существует ряд литературных источников, посвященных изучению вегетативного размножения растений (в том числе, истории использования данного метода человечеством), где рассматриваются все основные методы и их использование на практике.

Так, специалисты считают, что приемами вегетативного размножения растений путем отводков, черенкования и прививки египтяне и китайцы овладели еще в четвертом тысячелетии до нашей эры.[3]

В XVIII и XIX веках в результате географических открытий, а с ними и множества новых растений и торговлей ими вспыхнул интерес к поиску и разведению новых видов растений, а, следовательно, и к

усовершенствованию технологий размножения, в частности был изобретен способ стимулирования укоренения черенков.

С развитием технологий некоторые способы, используемые еще в XIX веке, устарели. В настоящее время развиваются новые методы размножения растений, как, например, размножение с помощью культуры тканей (меристемный метод), которые вместе с современным оборудованием делают размножение растений намного более простым, чем раньше. Постоянные исследования открывают новые возможности размножения растений; и, эти новые методы, разработанные специалистами, в том случае, если оказываются заслуживающими внимания, становятся востребованными широким кругом любителей.

В основе всех способов вегетативного размножения лежит способность большинства растений к регенерации, т.е. восстановлению утраченных частей. Способы вегетативного размножения разнообразны, и для того, чтобы правильно выбрать тот или иной способ, необходимо учитывать биологические особенности растения.

В специальной литературе [2, 3, 4] основные способы вегетативного размножения разделяются на естественные (существующие в природе) и искусственные (те, которые использует человек). Естественными способами размножения (с помощью специализированных органов) являются: размножение с помощью корневищ, клубней, луковиц, усов, выводковых почек, отпрысков. Искусственно (неспециализированными органами) человек может размножать растения при помощи стеблевых черенков, листовых черенков, частей листа, воздушных отводков, прививки, культуры тканей. Возможно также использование любого из естественных способов, но, при этом, для достижения лучших результатов требуется их постоянное усовершенствование.

Все перечисленные в работе способы размножения растений (исключая метод размножения с помощью культуры тканей (меристемный метод), так как его использование невозможно в условиях школьного Ботанического

сада - лаборатории, ввиду отсутствия необходимых условий и оборудования, рассмотрены автором теоретически. В качестве приложений к работе дается иллюстративный материал, который также как и представленные в приложениях образцы, выполнен автором на базе школьного Ботанического сада-лаборатории.

Автор выражает благодарность своему руководителю – Семеновой С.Л. за постоянную, терпеливую помощь в создании этой работы, за предоставление материалов и возможность работы в Ботаническом саду в любое удобное для меня время; моей маме, Тиховой И.А. – за поддержку, помощь и понимание.

Описание материалов и методов

Для достижения целей в течение 2010-2011 учебного года еженедельно на базе школьного Ботанического сада были выполнены и исследованы практическим путем методы вегетативного размножения растений с помощью корневищ, клубней, луковиц, усов, выводковых почек, стеблевых черенков, листовых черенков, частей листа, отводок.

В ходе работы была изучена специальная литература и использованы атласы-справочники [1, 5] для определения вида и характерных биологических особенностей растений.

Практические занятия по изучению вегетативных способов размножения проводились следующим образом.

Для размножения при помощи корневища (аспидистра), клубня (глоксиния), «детками» луковиц (гиппеаструм), усами (хлорофитум хохлатый, камнеломка), выводковых почек (каланхоэ), стеблевыми черенками (циперус, пассифлора) использовались садовый нож, лопатка, горшки с просеянной землей, песок.

Размножение чешуями луковиц (дремипсис), воздушными отводками (аглаонема) осуществлялось с помощью пакета для размещения исследуемого материала, мха сфагнума для обеззараживания материала и поддержания необходимого режима влажности.

Размножение при помощи листовых черенков и сегментов листа (суккуленты, бегония, сенполия, сансевиера) проводилось при наличии скальпеля, пластмассовой неглубокой емкости с песком, пакета для создания микроклимата.

Также использовались перчатки, сито для просеивания земли, лейка, опрыскиватель.

Для составления рекомендаций по размножению декоративных растений школьного Ботанического сада-лаборатории использована специальная литература [2, 3, 5], а также выводы, основанные на

практических наблюдениях. Кроме того, в качестве приложения была составлена презентация по вегетативному размножению растений. Все этапы работы по размножению растений представлены в виде фотографий, выполненных автором. Рисунки, дополняющие работу, взяты из книг: Размножение растений./Под ред. А. Тугуда. – М.: Астрель, 2005; Мак-Миллан Броуз Ф. Размножение растений. – М.: Мир, 1987.

Практическое использование изученных методов

Размножение при помощи корневища

Корневище – это горизонтально растущий подземный побег с остатками отмерших листьев, почками и придаточными корнями, выполняющий функции отложения запасных питательных веществ, возобновления и вегетативного размножения. Корневищами обладают многие растения, такие как аспидистра, ирис, бегония королевская, сансевиера, спаржа и другие. Сильноветвящиеся крупные корневища, такие, как у спаржи и аспидистры, размножать сложнее, так как они образуют травянистый многолетний корневой побег.[2]

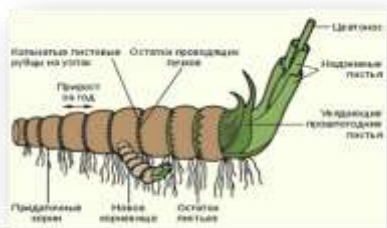


Рис. 1. Строение корневища.

Для размножения растения достаточно выбрать отрезок корневища с хотя бы одной хорошо развитой почкой. Разделяют корневища растений (разрезают или разрывают) обычно в местах их разветвления. Затем на 1-2 дня оставляют отделенную часть в сухом, хорошо проветриваемом помещении, чтобы поверхность среза "зажила", подсохла и на ней появилась корочка. Это делается для того, чтобы корневище растения не загнило в грунте. Затем отделенные части корневища высаживают в горшки средних размеров с увлажненной землей.



Фото 1. Корневище аспидистры.



Размножение с помощью клубней

Клубнем является подземный однолетний побег растения с утолщенным стеблем, обычно имеющим сферическую форму, и зачаточными листьями, из пазушных почек которых на следующий год вырастают новые побеги (картофель, топинамбур, цикламен, некоторые виды кувшинок).[2]



Рис. 2. Строение клубня.

Для того чтобы размножить растение клубнем, надо разрезать его острым ножом на части, чтобы на каждой из них имелся хотя бы один хорошо развитый глазок или почка и на два дня (более длительное хранение повлечет полное высыхание, что нежелательно) поставить в сухое теплое место. Это делается для образования на месте срезов защитного слоя. Затем разделенные части клубня высаживают в увлажненную землю.



Фото 2. Воздушный клубень церопегия Вуда.



Фото3.Клубень глоксинии.



Фото 4. Клубень аморфофаллуса.

Размножение с помощью луковиц

Луковица – это видоизмененный, обычно подземный побег растений с коротким плоским стеблем (донцем) и мясистыми бесцветными листьями (чешуями), приспособленными для запасаания питательных веществ

(гиппеаструм, валотта, лилии). Существует два типа луковиц: пленчатые и черепитчатые, которые отличаются по способу образования чешуй.

«Пленчатые луковицы имеют сочные утолщенные чешуи, которые представляют собой пленчатые влагалища листьев, прикрывающие друг друга; внешние чешуи сухие, благодаря чему они предохраняют луковицу от повреждений и высыханий.

Черепитчатые луковицы имеют хотя и сочные, но часто слишком узкие чешуи, не охватывающие друг друга и не образующие общего покрова, из-за чего такие луковицы подсыхают быстрее, чем пленчатые».[2]



Рис. 3. Пленчатая



Рис. 4. Черепитчатая

Для разведения гиппеаструма брались луковицы-детки, которые аккуратно, при помощи ножа или скальпеля, отделялись от взрослого растения и высаживались в подготовленную увлажненную почву.



Фото 5. Плёнчатые луковицы.

Размножение чешуями луковиц

Листья измененной чешуеобразной формы, часто образующиеся на видоизмененном стебле под землей являются чешуями.



Рис. 5. Схема развития взрослого растения из чешуи лука [3].

Взяв луковицу (дремиопсиса), можно отделить три-четыре чешуи, не нанося вред взрослому растению. Затем взять полиэтиленовый пакет, положить в него влажный мох сфагнум и отделенные чешуи; надув пакет, завязать его и оставить в теплом месте до прорастания придаточных корней и луковичек. Проросшие луковички высаживают в емкость с увлажненным песком. После подрастания молодых луковичек, их следует разделить и высадить в землю.



Фото 6. Процесс развития луковички дремиопсиса из чешуи.

Размножение с помощью усов

«Усы – это ползучие побеги с длинными междоузлиями, возникающие из почек в пазухах листьев у основания растения. Они обычно имеют недоразвитые чешуевидные листья; укореняются в узлах при помощи придаточных корней. Расположенные в них боковые почки дают новые растения, а связующие их с материнским растением стебли со временем отмирают, и каждое дочернее растение обособляется» [3].



Рис. 6. Размножение усами.

Так размножаются растения, образующие усы, в природе. Декоративные комнатные растения, например, хлорофитум, камнеломку, можно также размножать усами. На концах этих тонких стеблей, выходящих из сердцевины взрослого экземпляра, имеются молодые отпрыски, или розетки. Их аккуратно отделяют при помощи садового ножа, стараясь не повредить воздушные корешки, и высаживают в субстрат из песка, гумусной почвы и торфа.



Фото 7. Хлорофитум с готовыми для отделения усами.

Размножение с помощью выводковых почек

Некоторые растения обладают способностью развивать выводковые почки, которые представляют собой зачаточный побег и, опадая на почву или в воду, дают начало новому растению. В природе выводковыми почками размножаются дикорастущие растения умеренного пояса и тропических лесов, такие как мятлик луковичный, некоторые камнеломки, очиток. Главной особенностью растений, размножающихся при помощи выводковых почек, является то, что почка может сразу же, без периода покоя, прорасти в

новое растение. Из-за этого их называют живородящими [4]. Это, например, каланхоэ, выделяемое иногда в отдельный род бриофиллум. У этого растения выводковые почки образуются в углублениях между зубцами по краю листа, из них развиваются крошечные растеньица с двумя-тремя парами листьев и несколькими тонкими корнями.



Рис. 7. Выводковые почки каланхоэ.

Для того чтобы размножить каланхоэ, достаточно стряхнуть или аккуратно отделить «деток» и поместить их в увлажненную почву. «Детки» легко укореняются и быстро растут.



Фото 8. Бриофиллум Дегремона (каланхоэ).



Фото 9. Бриофиллум трубкоцветный.

Размножение воздушными отводками

Некоторые растения (например, будра плющевидная) обладают естественной способностью к образованию придаточных корней на стеблях в

местах их соприкосновения с почвой. Такие отводки, укореняясь, становятся самостоятельными растениями.



Рис. 8. Отводки.

Воздушные отводки применяется искусственно, в тех случаях, когда стебель невозможно привести в соприкосновение с почвой. Для того, чтобы размножить растение (в данном случае аглаонему) воздушными отводками, необходимо садовым ножом срезать с активно растущего побега боковые ветки и листья, отступив от конца на несколько междоузлий, и снять кору до древесины. Затем разделить на две части небольшой пластмассовый стаканчик, заполнить обе половинки землей и закрепить их на ветке. В месте надреза, который оказывается в земле, появятся придаточные корни. Необходимо следить, чтобы почва не пересыхала. Через 2-3 дня ее надо увлажнять, но так, чтобы не было избытка воды, вытекающей на стыке двух половинок разрезанного стаканчика. После укоренения дочернее растение секатором отделяют от материнского.

Можно использовать другой способ: на стебле растения снять кору шириной 1,5 – 2 см, взять мох сфагнум, обернуть им место среза, надеть полиэтиленовый пакет и оставить растение в покое до образования придаточных корней. Затем к месту образования придаточных корней приставить заранее разрезанный вдоль горшок, насыпать в него почвенную смесь (торф : песок – 1:1). Когда растение укоренится, отделить его от материнской особи.



Фото 10. Размножение воздушными отводками аглаонемы.

Черенкование

Черенкование является наиболее распространенным способом размножения растений. Его часто применяют для разведения комнатных декоративных растений (например, пассифлоры, плюща, циперуса, сенполии, бегонии, сансевиеры). В основе способа черенкования лежит способность растений восстанавливать недостающие органы или полноценное растение из кусочков корней, побегов или даже листьев (регенерация). Корни, появляющиеся на побегах в результате регенерации, называются придаточными, поэтому лучше всего размножать черенкованием растения, обладающие хорошей способностью образовывать придаточные корни. Для черенкования следует отбирать только здоровые растения и побеги, чтобы не передать новому организму болезнь родителя.[3]

При размножении растений с использованием стеблевых черенков, делают разрез между узлами (в междоузлии) или сразу под узлом. Если срезать верхушку побега, то гормоны роста самого растения перераспределяются и активируют рост побегов и корней. Укоренение можно проводить в воде, керамзите, в песке. Если побег воткнуть во влажный песок, он укоренится – даст придаточные корни, а из почек разовьются новые побеги.



Фото 11. Стеблевой черенок пассифлоры.



Фото 12. Стеблевой черенок плюща.



Фото 13. Стеблевой черенок циперуса.

Для размножения бегоний и сенполий листовыми черенками необходимо взять лист с участком черешка длиной 2,5 см. Затем с помощью скальпеля можно перерезать крупные жилки (если необходимо получить несколько растений из одного листа). После этого заглубить черенок в почву или влажный песок так, чтобы лист оставался на поверхности и оставить при температуре 21° С на два месяца. Предварительно можно поместить лист в воду для образования корней.



Фото 14. Листовой черенок сенполии. Фото 15. Придаточные почки и корни сенполии.



Фото 16. Молодые растения бегонии, полученные из листового черенка с надсеченными жилками.

Частью листа размножают бегонии, сансевьеры. Для получения нескольких растений одновременно, с маточного растения нужно срезать полностью сформировавшийся неповрежденный лист, перевернуть его нижней стороной вверх и поместить на чистое стекло, разрезать скальпелем на части, каждая из которых должна содержать в себе участок крупной жилки, в месте которой образуются корни и побеги. Фрагменты листа нужно прижать к поверхности почвы, закрепить шпильками (бегония); либо поместить их, как и обычные черенки, под углом в 45° (сансевьера) в крупнозернистый продезинфицированный влажный песок на $1/3$ высоты и

накрыть стеклом или целлофановым пакетом. Через три – четыре недели у них образуются корни. Полученные молодые растения следует осторожно разделить и рассадить в отдельные небольшие горшочки.



Фото 16. Размножение бегонии частями листа.



Фото 17. Размножение сансеvierии частями листа.

Размножение с помощью прививки

Прививка – это соединение двух частей разных растений, в результате чего они срастаются и продолжают расти как единый организм. Растение, имеющее корневую систему, на которое прививают другое растение, называется подвоем. Часть стебля растения, которое предстоит размножить, называется привоем. Несмотря на то, что подвой очень сильно влияет на рост привоя, клетки при срастании тканей не перемешиваются, поэтому подвой и привой остаются генетически разнородными частями единого целого. «Все разнообразные способы вегетативного соединения растения называют

одинаково – прививкой, хотя в тех случаях, когда с привоем соединяют только почку, чаще употребляют термин ”окулировка”» [3].

Прививки и окулировки применяются для разведения трудно укореняющихся, древесных и травянистых растений и растений, у которых затруднено или нежелательно семенное размножение. Положительными свойствами размножения прививкой подвоев в сочетании с привитым на него растением являются: устойчивость к вредителям и болезням, способность переносить повышенную влажность или засоленность почвы, возможность роста на защелоченных землях, а также возможность сочетания на растении сразу нескольких привоев, что особенно полезно для плодовых деревьев.

Однако, несмотря на ряд положительных сторон, связанных с размножением путем прививки, возникают проблемы, одной из которых является совместимость или несовместимость обоих растений. В связи с этим, для достижения лучших результатов, прививку проводят на различных сортах того же или близкородственного вида.

Для прививки очень важно чтобы срастание тканей подвоя (обычно целого, более развитого растения) и привоя (части размножаемого растения) произошло успешно. Для этого их как можно более плотно прижимают друг к другу, так чтобы камбиальные слои того и другого растения тесно соприкоснулись. В том случае, если между слоями камбия возникает плотный контакт, то прививка срастается.

«При верхушечной (апикальной) прививке верхушка подвоя срезается, а на ее место срез к срезу помещается привой. Наиболее популярными верхушечными прививками являются прививка в приклад, копулировка (прививка черенком), улучшенная копулировка, копулировка в расщеп клином, копулировка язычком. При боковой прививке, например в боковой разрез, привой приводится в соприкосновение с подвоем без обрезки последнего.

Окулировка является разновидностью боковой прививки, только при этом привоем служит одна почка. Окулировка часто используется при

разведении роз, фруктовых деревьев (в том числе цитрусовых) и некоторых декоративных деревьев и кустарников, особенно в тех случаях, когда количество посадочного материала ограничено. Существует два способа окулировки: Т-окулировка и окулировка щитком (некоторые специалисты не разделяют эти способы, считая их одним)». [2, 3]

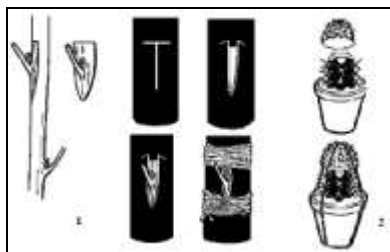


Рис. 9. «Т»-образная окулировка.

В домашних условиях наиболее простым является, вероятно, копулировка в расщеп. Для этого необходимо взять черенок от маточного растения (например, лимон Павловский) (фото 18) и подвой (например, сеянец мандарина) (фото 19), и обязательно весной, во время активного сокодвижения. С подвоя срезается верхушка и в стебле делается вертикальный расщеп. На конце черенка привоя делается небольшой клинышек, совпадающий по размерам с расщепом подвоя. Клинышек вставляется в расщеп и плотно прижимается изоляционной лентой (желательно, с соблюдением стерильности). Далее подвой с привитым черенком помещается под «колпак» для уменьшения испарения (для этого же листья привоя наполовину отрезаются) и ставится в теплое место.



Фото18. Маточное растение.



Фото 19. Сеянцы мандарина.



Фото 20. Черенок привоя на подвое



Фото 21. Черенок привоя, прикрепленный к подвою



Фото 22. Готовое привитое растение

Размножение с помощью культуры тканей (меристемный метод)

Вегетативно воспроизвести растение со всеми присущими ему органами вне организма, отобранного для опыта, можно из одной клетки, взятой из любой, уже специализированной ткани. Такое воспроизведение растений связано с образованием каллюса, начало которому может дать любая клетка растения, в том числе такие специализированные клетки как клетка пыльцы и клетка механической ткани. Каллюсные клетки можно выращивать на питательных средах, вне организма неопределенно долго, периодически освежая среду. [4]

Благодаря этому методу за относительно короткий период времени получают большое количество генетически однородного посадочного материала. Так, если при обычном способе размножения, например, от одной луковицы получают не более 60 растений, то с использованием метода культуры ткани — десятки тысяч и более растений.



Рис. 10 Размножение с помощью культуры тканей.



Фото с Интернет. Промышленное размножение меристемным методом.

Обсуждение результатов. Рекомендации

В результате изучения определенного круга литературы и сравнения рекомендуемых методов вегетативного размножения и сравнения их с собственными исследованиями, можно сделать следующие выводы. Любые способы вегетативного размножения, как и семенного, способствуют увеличению числа особей. Однако, оценивая использованные практические методы, (исключая метод прививки и метод культуры тканей) автор работы сделал вывод, что способ черенкования является наиболее эффективным так как, например, от одного растения сенполии безболезненно можно взять пять-десять черенков, а каждый черенок, в свою очередь может развиваться в пять самостоятельных растений.

Кроме того, можно сделать вывод, что сенполии, бегонии и сансеvierы дают лучшие результаты, если укоренять их во влажном песке, а циперусы, пассифлоры, гибискусы, плющи быстрее укореняются в воде.

Для размножения любым вегетативным способом необходимо брать здоровое растение, а для более быстрого приживания высаженные молодые растения ставить в теплое место.

Основные приемы, используемые для размножения комнатных декоративных растений, довольно просты и позволяют быстро пополнить или создать коллекцию, поэтому их применяют в работе по увеличению числа необходимых для школьного Ботанического сада растений.

Выводы

1. Способы вегетативного размножения позволяют увеличить число особей.
2. Наиболее эффективным способом, которым можно размножить декоративные комнатные растения, является черенкование.
3. Сенполии, бегонии и сансевиеры лучше укоренять во влажном песке.
4. Циперусы, пассифлоры, гибискусы, плющи лучше укоренять в воде.
5. Способы вегетативного размножения позволяют быстро пополнить или создать определенную коллекцию комнатных декоративных растений.
6. Презентация «Вегетативное размножение растений», являющаяся приложением к данной работе, как и сама работа, может использоваться в качестве руководства для школьников, занимающихся в объединении «Наш сад», так как содержит рекомендации, основанные на изучении определенного круга специальной литературы и практических исследований.

Заключение

Теме изучения вегетативного размножения посвящен ряд специальной литературы, так как вопрос о размножении растений вызывает большой интерес у любителей комнатного цветоводства. Принцип отбора нужных растений для получения желаемых результатов основывается на биологических особенностях того или иного вида.

Автором изучена как теоретическая, так и практическая сторона вопроса. На основании собственных опытов и наблюдений, а также фотографий, фиксирующих все этапы работы, сделаны выводы.

Для школьников, занимающихся в объединении «Наш сад», даны рекомендации, позволяющие производить дальнейшие самостоятельные исследования.

Список использованной литературы

1. Все о лекарственных растениях/атлас-справочник – СПб.:ООО «СЗКЭО», 2008.
2. Королевское общество садоводов. Размножение растений. / Под ред. А. Тугуда. – М.: Астрель, 2005. – С. 9-64.
3. Мак-Миллан Броуз Ф. Размножение растений. – М.: Мир, 1987. – С. 86-187.
4. Тихомиров Ф.К. Ботаника. – М.: Высшая школа, 1978. – С. 152-157.
5. Хессайон Г. Все о комнатных растениях. – М.: Кладезь, 1996.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Фотоматериалы

Корневища



Фото 1. Корневище аспидистры, подготовленное к делению.



Фото 2. Корневищные черенки аспидистры, готовые к посадке.

Клубни



Фото. 3. Клубень аморфофаллуса с «деткой».



Фото 4. Клубень глоксии с двумя почками, подготовлен к делению.

Воздушные клубни



Фото 5. Воздушный клубень церопегии Вуда, подготовленный к отделению от материнской особи.

Размножение луковицей-деткой



Фото 6. Луковица птицемлечника с «деткой».



Фото 7. Луковица кринума Мура с «деткой».



Фото 8. Луковицы дремиопсиса, приготовленные к посадке.



Фото 9. Луковицы гиппеаструма.

Размножение черепитчатых луковиц листьями-чешуями



Фото 10, 11, 12. Процесс развития луковички дремиопсиса из чешуи.



Фото 13. Луковица валотты с отделяющейся луковичкой-деткой.

Размножение усами



Фото 14, 15. Хлорофитум хохлатый и отделенные от материнского растения «детки».

Выводковые почки



Фото 16. Выводковые почки бриофиллума трубкоцветного.



Фото 17. Выводковая почка на листе толмии.

Стеблевые черенки



**Фото 18. Стеблевой черенок
молочая.**



**Фото 19. Стеблевой черенок
пассифлоры.**

На черенках хорошо видны придаточные корни.



Фото 20. Стеблевой черенок циссуса ромбовидного.



Фото 21. Окоренившиеся черенки плюща.



Фото 22. Стеблевой черенок циперуса.



Фото 23. Укоренение пеларгонии в воде.



Фото 24. Размножение опунции стеблевым черенком.



Фото 25, 26, 27. Размножение сенполии листовыми черенками с черешком.



Фото 28, 29. Размножение бегонии борщевиковолистной сегментами листа.

Размножение целым листом с надсеченными жилками



**Фото30. В местах надреза жилок появились молодые растения.
Бегония тигровая.**



Фото 31. Растения, готовые к пересадке.

Размножение листовыми черенками без черешка



Фото 32. Листовые черенки без черешка различных суккулентов.



Фото 33. Укоренившийся листовой черенок эчеверии.



Фото 34, 35, 36. Размножение сансевиерии частями листа.



Фото 37. Придаточная почка, образовавшаяся на листовом черенке сансевиерии.

***Ботанический сад – лаборатория
ГОУ № 567***

Коллекция составляет более 450 видов растений



Фото 38. Здесь проводились исследования.