

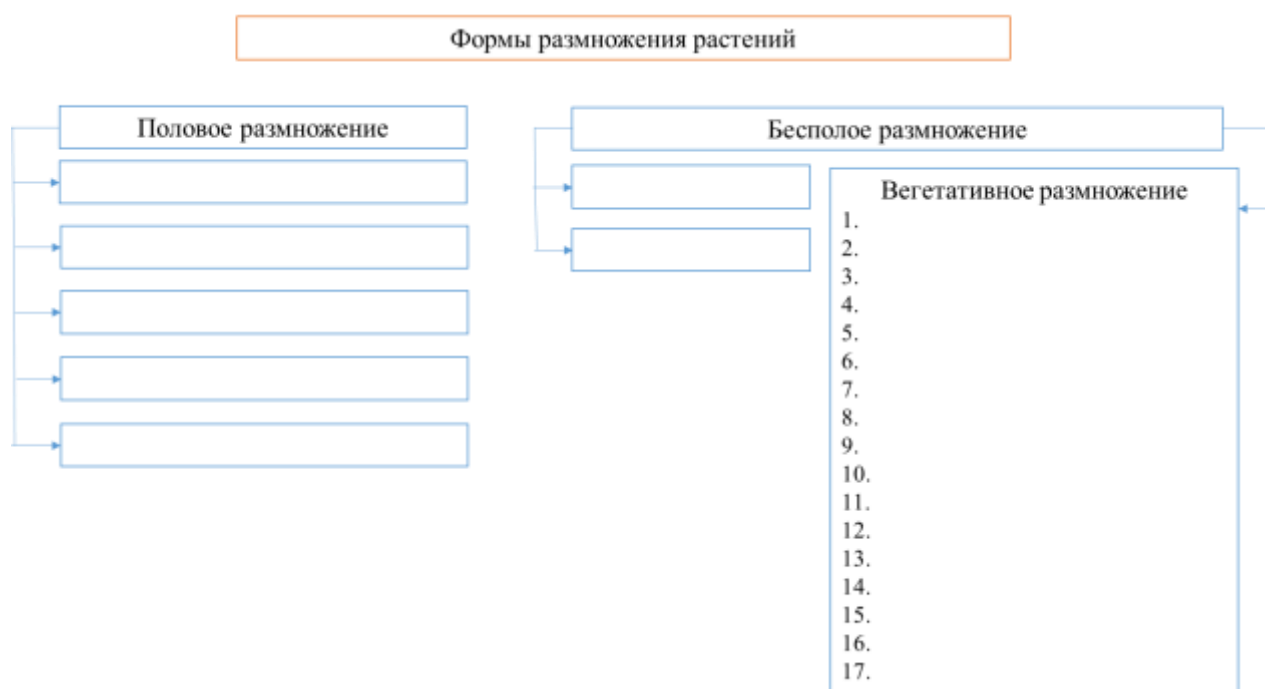
Дисциплина «Ботаника»

дата 16.11.2023

ТЕМА: РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ

Задания выполняются письменно в тетради. После выполнения заданий работу необходимо отсканировать или сфотографировать и выслать по электронной почте olkond@yandex.ru

Задание 1: Используя текст лекции по данной теме заполните схему №1 «Формы размножения растений»



Задание 2: Используя текст лекции охарактеризуйте различные виды бесполого и полового размножения. Ответ оформите в виде таблицы №2

Таблица 2.

Бесполое размножение		Половое размножение	
Виды размножения	Характеристика	Виды размножения	Характеристика
Деление		1. Хологамия	
Размножение спорами		2. Конъюгация	
Вегетативное размножение: 1. фрагментация; 2. деление куста; 3. размножение усами; 4. размножение отводками; 5. размножение стеблевыми черенками; 6. прививка; 7. размножение клубнями; 8. размножение корневищами; 9. размножение луковицами; 10. размножение	1.	3. Изогамия	
	2.	4. Гетерогамия	
	3.	5. Оогамия	
	4.		
	5.		
	6.		
	7.		
	8.		
	9.		
	10.		

клубнелуковицами;	11.		
11. размножение корневыми клубнями;	12.		
12. размножение корневыми отводками;	13.		
13. размножение корневыми черенками;	14.		
14. размножение листьями;	15.		
15. размножение листовым черенком;	16.		
16. размножение придаточными почками;	17.		
17. клонирование.			

Задание 3: Используя текст лекции зарисуйте схему двойного оплодотворения цветковых растений (рисунок №10). Дайте характеристику особенностей двойного оплодотворения. Запишите биологическую роль двойного оплодотворения цветковых растений

ЛЕКЦИЯ: РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ

Размножение является неотъемлемым свойством живых организмов воспроизводить себе подобных. Благодаря размножению обеспечивается непрерывность и преемственность жизни. Различают две основные формы размножения: бесполое и половое.

Бесполое размножение.

Бесполое размножение. *Размножение, в котором принимает участие один организм, не происходит образования и слияния гамет, не происходит слияния генетического материала в любой форме.* Это наиболее древняя форма размножения, широко распространенная во всех группах растений, происходит путем митотического деления или с помощью спор, особой формой бесполого размножения является вегетативное размножение.

Деление. Размножение путем деления характерно для одноклеточных водорослей. Деление происходит путем митоза, в результате образуются особи, генетически идентичные друг другу и материнскому организму.

Размножение спорами. Споры растений – репродуктивные, одноклеточные образования, служащие для образования новых особей. У большинства обитающих в воде водорослей споры подвижны, так как имеют жгутики. Такие споры называют *зооспорами*. У наземных растений и грибов они не имеют специальных приспособлений для активного передвижения. Споры образуются в органах бесполого размножения – спорангиях или зооспорангиях. У водорослей практически любая клетка может стать спорангием, у высших растений спорангий – многоклеточный орган. У растений споры всегда гаплоидны. Если они возникают на диплоидном растении, то их образованию предшествует мейоз, если на гаплоидном – митоз. Споры, образующиеся в результате мейоза генетически неодинаковы, организмы, которые из них развиваются, генетически неравноценны.

Растение, на котором образуются споры, называют спорофит. Если споры морфологически неотличимы, то растения, которые их образуют, называют равноспоровыми, разноспоровые растения – растения, образующие

споры, всегда отличающиеся по величине и физиологическим особенностям. Микроспоры – более мелкие споры, формирующиеся в микроспорангиях, из них вырастают *мужские гаметофиты* (растения, образующие мужские гаметы). Мегаспоры – более крупные споры, формирующиеся в мегаспорангиях, из них вырастают *женские гаметофиты*. Разноспоровость чаще встречается среди высших растений (некоторые плауны, папоротники, все голосеменные и покрытосеменные).

Размножение спорами имеет большое биологическое значение – в результате мейоза происходит рекомбинация генетического материала, в спорах возникают новые комбинации аллелей генов, попадающие под контроль отбора; обычно у растений споры образуются в огромных количествах, что обеспечивает высокую интенсивность размножения. Благодаря малым размерам и легкости споры разносятся на большие расстояния, обеспечивая расселение растений; плотная оболочка споры служит надежной защитой от неблагоприятных условий среды.

Вегетативное размножение растений – это увеличение числа особей за счет отделения жизнеспособных частей вегетативного тела и их последующей регенерации (восстановления до целого организма). Данный способ размножения широко распространен в природе. Вегетативным способом размножаются как водоросли, так и высшие растения.

Вегетативное размножение бывает *естественным и искусственным*. Благодаря естественному вегетативному размножению в природе происходит быстрое увеличение числа особей вида, их расселение и как следствие – успех в борьбе за существование. Естественное вегетативное размножение происходит несколькими путями: фрагментацией материнской особи на две или более дочерних; разрушением участков наземно-ползучих и лежащих побегов (плауны, голосеменные, цветковые); с помощью особых структур, специально предназначенных для вегетативного размножения (клубни, луковицы, корневища, клубнелуковицы, пазушные почки, придаточные почки на листьях или корнях, выводковые корзиночки моховидных и т.д.).

Искусственное вегетативное размножение осуществляется при участии человека при выращивании культурных растений. Искусственное вегетативное размножение обладает рядом преимуществ над семенным: обеспечивает получение потомков, сохраняющих признаки родительского организма, ускоряет получение потомков, позволяет получить большое количество потомков. Кроме того, с помощью вегетативного размножения можно воспроизвести клоны тех растений, которые образуют нежизнеспособные семена или вообще их не образуют.

Способы вегетативного размножения. Растения можно размножать вегетативными органами – делением целого растения на части, надземными и подземными побегами, листьями, корнями.



Рис. 1. Фрагментация у элодеи.

Фрагментацией называют разделение особи на две или несколько частей, каждая из которых регенерирует в новую особь (рис. 34). Такое размножение характерно для нитчатых и пластинчатых водорослей (обрывки нитей или части таллома), некоторых цветковых растений (например, элодеи канадская). В Европу попали только женские экземпляры элодеи, не способные образовывать семена из-за отсутствия мужских растений и единственным способом размножения оказалась фрагментация.

Деление кустов. Смородина, крыжовник, примулы, ревень хорошо размножаются частями кустов. Растение выкапывают, делят на части и высаживают отдельно друг от друга. Кусты обычно делят весной или во второй половине лета.



Рис.2 Размножение земляники надземными столонами (усаами)

Размножение надземными побегами.

Усы. В сельскохозяйственной практике усами размножают клубнику и землянику. В узлах усов образуются боковые почки и придаточные корни. После засыхания междоузлий растения обособляются. В природе усами размножаются такие растения, как лютик ползучий, камнеломка отпрысковая.

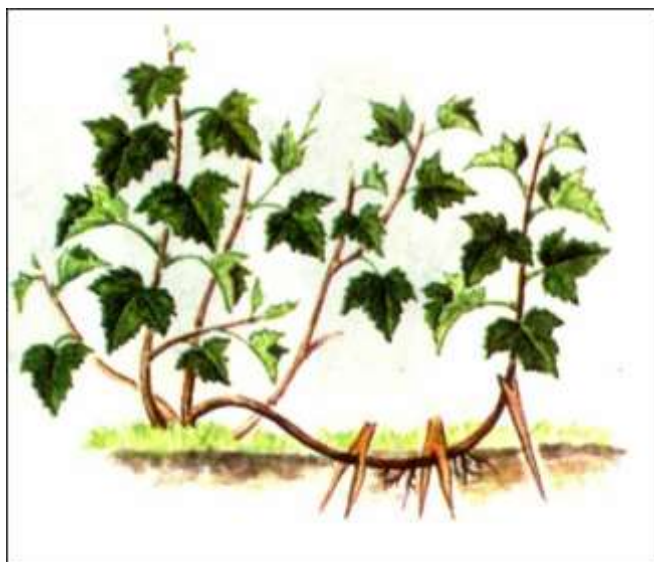


Рис. 3 Размножение смородины отводками

Отводки. Отводки – это участки побегов, которые специально прижимаются к земле, и присыпаются землей, а после развития придаточных корней отделяются от материнского растения (рис. 36). Для лучшего укоренения побег можно надрезать. Это нарушает отток питательных веществ и их скопление в месте надреза, что создает благоприятные условия для образования придаточных корней. Отводками размножаются крыжовник, смородина, виноград.

Стеблевые черенки. Стеблевой черенок представляет собой участок надземного побега. Стеблевыми черенками размножают виноград, смородину, крыжовник, декоративные виды спиреи, красный перец, баклажан и другие. Для размножения берут черенки длиной от 2-3 до 6-8 см, состоящих из одного междоузлия и двух узлов. На верхнем узле листья оставляются (если листовые пластинки крупные, то их наполовину срезают). Черенки высаживают в специальные парнички, а после укоренения – в открытый грунт.

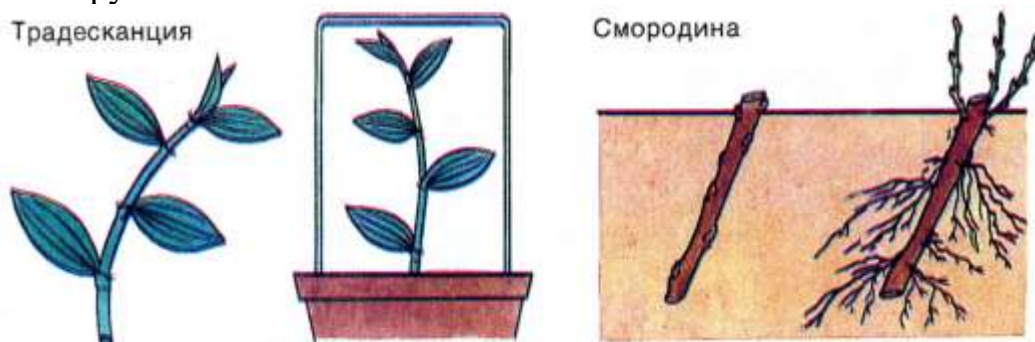


Рис.4 Размножение черенками

Прививка (или трансплантация) – искусственное сращивание части (черенка, почки) одного растения с побегом другого. Черенок или почка с прилегающим к ней участком коры и древесины (глазок), привитые на другое растение, называют *привоем*. *Подвой* – растение или его часть, на котором осуществлена прививка. Прививка позволяет использовать корневую систему подвоя для сохранения или размножения определенного сорта, замены сорта, получения новых сортов, ускорения плодоношения, получения

морозоустойчивых растений, ремонта или омоложения старых взрослых деревьев.

Известно много способов прививки, однако все их можно свести к двум основным типам: прививка сближением, когда привой и подвой остаются на своих корнях, прививка отделенным привоем, когда корни имеет только подвой.

Наиболее распространенными способами прививки являются следующие (рис. 38). *Прививка в расщеп или в полурасщеп.* Применяют в том случае, если привой тоньше подвоя. Поперечный срез подвоя полностью или частично разделяют и вставляют в него привой, косо срезанный с двух сторон.

Прививка под кору. Привой также тоньше подвоя. На подвое делают горизонтальный срез под стеблевым узлом, кору надрезают в вертикальном направлении и осторожно отворачивают ее края. На привое делают срез в виде полуконуса, вставляют его под кору, зажимают отворотами коры и обвязывают.

Копулировка. Применяется в том случае, если привой и подвой имеют одинаковую толщину. На привое и подвое делают косые срезы и совмещают их, обеспечив плотность соединения.

Окулировка. Прививка почки-глазка. На подвое делается Т-образный разрез, края коры отгибаются, и за кору вставляют почку с небольшим участком древесины и плотно забинтовывают.

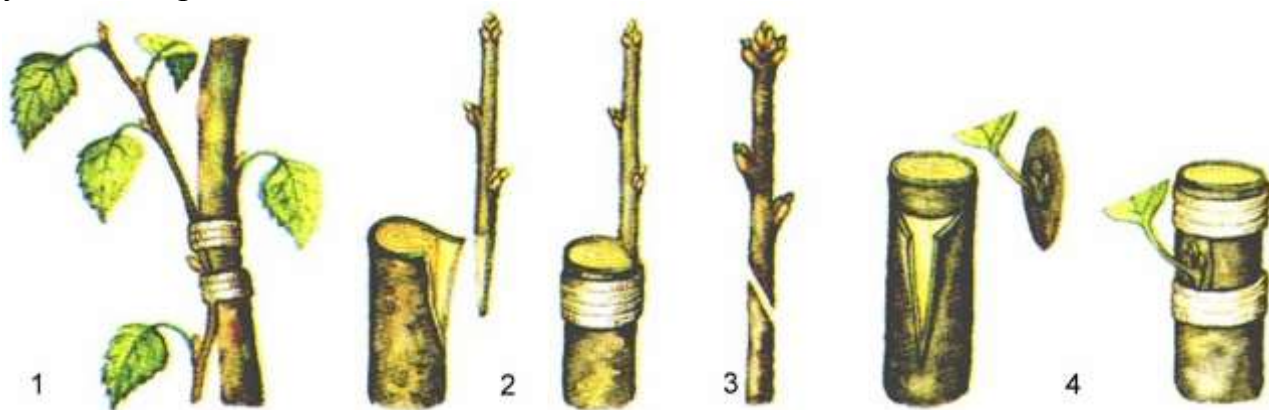


Рис. 5. Способы прививок:

1. Прививка сближения. 2. Под кору. 3. Копулировка. 4. Окулировка.

Размножение подземными побегами.

Клубень. Из сельскохозяйственных растений, размножающихся клубнями, наиболее известны картофель и топинамбур. Их можно размножать, высаживая целые клубни или их части с почками-глазками. Клубни, как хранилище запаса питательных веществ, образуются у таких дикорастущих растений, как сыть, седмичник.

Корневище. В сельском хозяйстве корневищами размножают ревеня, мяту, спаржу, бамбук, в декоративном садоводстве – ландыш, ирис и другие. Они легко размножаются делением корневища на части, каждая из которых должна содержать вегетативную почку.

В лесах, степях, на лугах обитает большое количество корневищных растений, прежде всего злаков. К корневищным растениям относятся пырей, тимopheевка, белоус, купена, кислица, хвощ полевой и другие дикорастущие растения. У многих корневища ветвятся, и при отмирании старых частей происходит обособление новых растений.

Луковица. В сельскохозяйственной практике луковицами размножают лук, чеснок, декоративные растения: тюльпаны, нарциссы, гиацинты и другие. В природе луковицами размножаются многие растения: тюльпаны, гусиный лук, пролеска, подснежник и т.д. Вегетативное размножение луковичных растений осуществляют разросшимися взрослыми луковицами, детками, отдельными чешуями.

Клубнелуковица. Запасные питательные вещества клубнелуковицы расходуются на цветение, но к концу сезона формируется новая клубнелуковица. Кроме того, может образоваться одна или несколько клубнелуковичек – мясистых почек, развивающихся между старой и новой клубнелуковицами. К клубнелуковичным растениям относятся гладиолус, крокус.

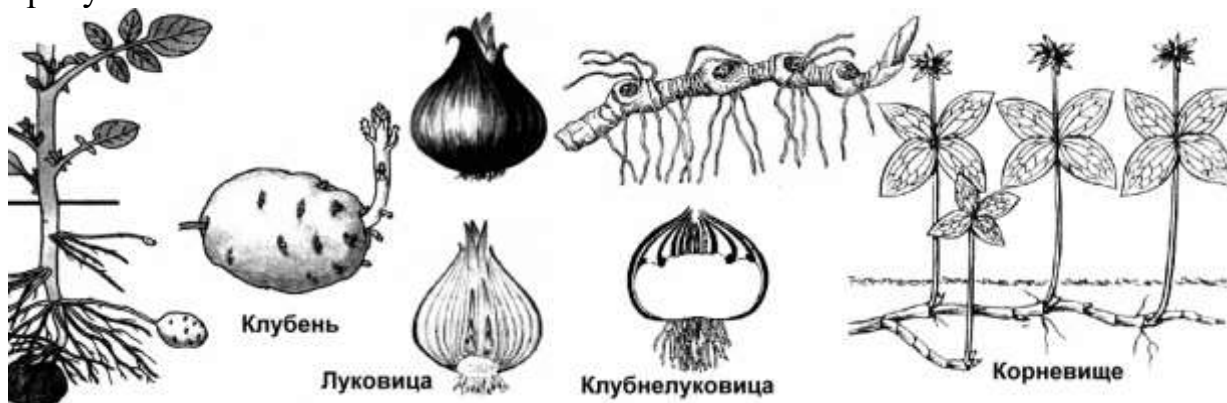


Рис.6. Размножение с помощью подземных побегов.

Размножение корнями.

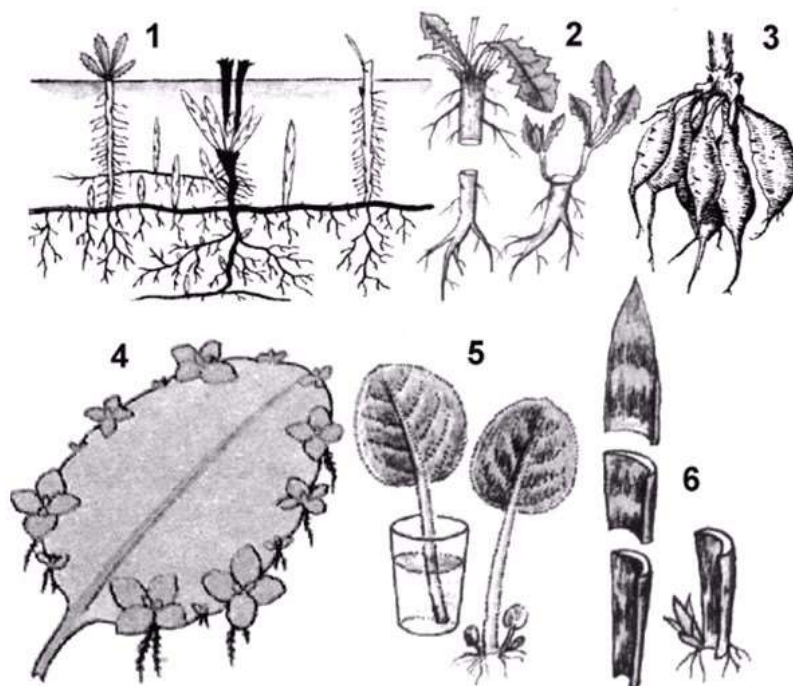


Рис.7. Размножение корнями и листьями:

1 – размножение корневыми отпрысками осота полевого. 2 – размножение корневыми черенками одуванчика. 3 – размножение корневыми клубнями георгина. 4 – размножение детками бриофиллума.. 5 – размножение целыми листьями сенполии. 6 – размножении листовыми черенками сансеvierы.

Корневые клубни. Представляют собой утолщения боковых корней. В декоративном садоводстве корневыми клубнями размножают георгины, батат. При размножении георгинов необходимо брать корневые клубни с основанием стебля, несущим почки, так как корневые клубни почек не образуют. Корневыми клубнями размножаются чистяк весенний, любка двулистная.

Размножение корневыми отпрысками. Корневые отпрыски – побеги, возникающие из придаточных почек на корнях (рис. 36). Корневыми отпрысками размножаются растения, легко образующие на корнях придаточные почки: вишня, слива, малина, сирень, осина, осот, бодяк полевой и др.

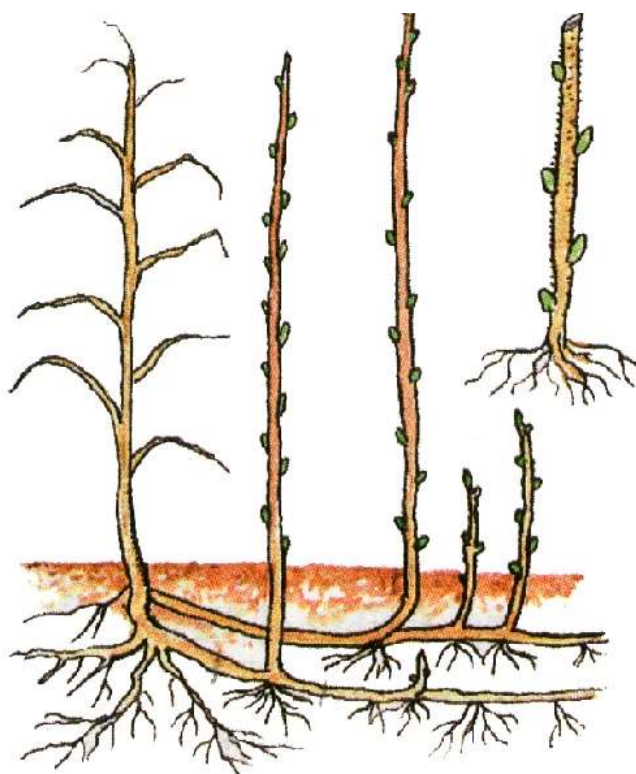


Рис. 8. Размножение корневыми отпрысками (малина).

Корневые черенки. Корневой черенок представляет собой часть корня. Ими размножаются виды, на корнях которых легко развиваются придаточные почки: хрен, малина, вишня, розы. Корневые черенки заготавливают осенью, реже весной. Для этого используют боковые корни первого порядка в возрасте 2-3 лет. Длина черенка до 10-15 см, диаметр – 0,6-1,5 см. черенки высаживают в почву на глубину 2-3 см. Черенками размножаются и многие дикорастущие растения: ива, тополь, осина, одуван

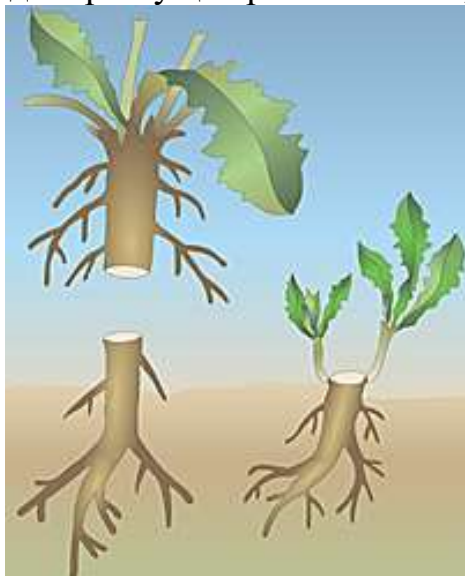


Рис. 9. Размножение корневые черенки

Размножение листьями.

Целыми листьями. Многие цветковые растения размножают листьями, например, сенполии, бегонии. Лист достаточно поставить в воду, появляются придаточные корни и придаточные почки, через некоторое время растение пересаживают в почву.

Листовыми черенками. Иногда достаточно даже части листа для вегетативного размножения. У бегонии королевской вырезают часть листа с крупной жилкой, лист сансевиеры можно разрезать на несколько листовых черенков и поставить их в воду.

Придаточными почками на листьях, детками. У бриофиллюма на листьях образуются придаточные почки, похожие на маленькие растения. Падая, они становятся самостоятельными растениями.

Культура тканей. Культура тканей представляет собой рост крупы растительных клеток на искусственных средах. Растительные клетки обладают свойством *тотипотентности* – отдельная клетка может развиваться в нормальное растение при использовании определенных фитогормонов. Метод культуры тканей позволяет получать *клоны* некоторых высших растений. *Клонирование* – получение совокупности особей из одной материнской вегетативным путем. Клонирование используется для размножения ценных сортов растений и для оздоровления посадочного материала.

Половое размножение.

Половое размножение связано с образованием растениями особого типа клеток – гамет. Растение, на котором происходит образование гамет, называют *гаметофитом*. Процесс формирования гамет называют *гаметогенезом*. Он происходит в особых органах – *гаметангиях*. У равноспоровых растений гаметофит обычно обоеполый: несет и женские, и мужские гаметангии. У разноспоровых растений из микроспор развивается гаметофит с мужскими гаметангиями, а из мегаспор – гаметофит с женскими гаметангиями. Гаметы растений образуются митотически, мейоз происходит после образования зиготы (*зиготическая редукция*) – у многих водорослей, или при образовании спор (*спорическая редукция*) – у диплоидных водорослей и высших растений. У животных мейоз происходит при образовании гамет (*гаметическая редукция*).

Половое размножение имеет ряд преимуществ по сравнению с бесполом. Во-первых, при слиянии гамет образуется организм с уникальным двойным набором аллелей генов, полученных от родителей с разными генотипами, формируется организм с уникальным генотипом. В результате отбора будут выживать особи, чей генотип позволяет приспособиться к данным условиям среды, даже если эти условия изменяются.

Во-вторых, мутации, изменяющие гены чаще рецессивны, и вредны в данных условиях среды. Диплоидный набор генов позволяет сохраниться возникшим рецессивным аллелям благодаря наличию доминантных аллелей этих генов. Каждый диплоидный организм содержит сотни, тысячи генов в рецессивном состоянии, как губка насыщена водой, так и генотип насыщен ими, они

передаются следующему поколению и постепенно распространяются по популяции. Мутация проявится, если обе гаметы несут данную рецессивную аллель гена, а к этому времени среда может измениться, и данная мутация может оказаться полезной. Так происходит накопление и распространение мутаций.

Гаметы всегда гаплоидны. При слиянии мужской и женской гамет происходит образование диплоидной зиготы, из которой развивается новый организм. Процесс слияния гамет называют *оплодотворением*. Сущность полового процесса одинакова для всех живых организмов, а его формы разнообразны. Различают следующие типы полового процесса: хологамия, конъюгация, изогамия, гетерогамия и оогамия (рис. 39).

Хологамия. Хологамия – слияние гаплоидных одноклеточных, внешне неотличимых организмов друг с другом. Этот тип полового процесса характерен для некоторых одноклеточных водорослей. В данном случае сливаются не гаметы, а целые организмы, выступающие в роли гамет. Образовавшаяся диплоидная зигота обычно сразу же делится мейотически (*зиготическая редукция*) и образуется 4 дочерних гаплоидных одноклеточных организма.

Конъюгация. Особой формой полового процесса является конъюгация, характерная для некоторых нитчатых водорослей. Отдельные гаплоидные клетки нитевидных талломов, расположенных близко друг от друга, начинают образовывать выросты. Они растут навстречу друг другу, соединяются, перегородки в месте стыка растворяются, и содержимое одной клетки (мужской) переходит в другую (женскую). В результате конъюгации образуется диплоидная зигота.

Изогамия. При изогамии гаметы морфологически сходны между собой, то есть одинаковы по форме и размерам, но физиологически они разнокачественны. Данный половой процесс характерен для многих водорослей и некоторых грибов. Изогамия происходит только в воде, для передвижения в которой гаметы снабжены жгутиками. Они очень похожи на зооспоры, но имеют меньшие размеры.

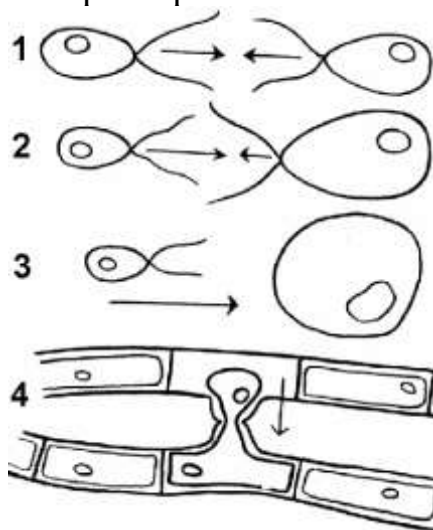


Рис. 10. Типы полового размножения:
1 — изогамия; 2 — гетерогамия; 3 — оогамия; 4 — конъюгация.

Гетерогамия. При гетерогамии происходит слияние подвижных половых клеток, сходных по форме, но различающихся размерами. Женская гамета в несколько раз больше мужской и менее подвижна. Гетерогамия характерна для тех же групп организмов, что и изогамия, и также происходит в воде.

Оогамия. Характерна для некоторых водорослей и всех высших растений. Женская гамета – яйцеклетка – крупная и неподвижная. У низших растений образуется в одноклеточных гаметангиях – *оогониях*, у высших растений (исключая покрытосеменные) – в многоклеточных *архегониях*. Мужская гамета (сперматозоид) мала и подвижна, образуется у грибов и водорослей в одноклеточных, а у высших растений (исключая покрытосеменные) – в многоклеточных гаметангиях – *антеридиях*. Сперматозоиды способны передвигаться только в воде. Поэтому наличие воды – обязательное условие для оплодотворения у всех растений, за исключением семенных. У большинства семенных растений мужские гаметы утратили

Двойное оплодотворение цветковых растений

Двойное оплодотворение цветковых растений — это особый тип оплодотворения, который наблюдается только у цветковых (покрытосеменных) растений (рис 4). В зародышевом мешке, сформировавшемся в семязачатке завязи пестика цветка, развивается яйцеклетка. К моменту оплодотворения в зародышевом мешке помимо яйцеклетки образуется ещё двойное ядро (от слияния двух мелких клеток) и 5 других очень мелких (вспомогательных) клеток. Из проросшей на рыльце пестика пылинки по пыльцевой трубке в зародышевый мешок доставляются два спермия. Один из них сливается с яйцеклеткой, а другой спермий сливается с двойным ядром, находящимся в центральной части мешка. В итоге такого «двойного» оплодотворения из оплодотворенной яйцеклетки образуется зигота, дающая начало зародышу растения, а от слияния спермия с двойным ядром образуется особая питательная ткань, состоящая из клеток с триплоидным ($3n$) набором хромосом, — эндосперм, обеспечивающий питательными веществами зародыш семени.

Процесс двойного оплодотворения был открыт у цветковых растений на примере лилейных и детально изучен отечественным ботаником Сергеем Гавриловичем Навашиным в 1898 г.

Биологическое значение двойного оплодотворения у растений не совсем ясно. Однако несомненным является то, что в семенах очень быстро (опережая развитие зародыша) образуются питательные ткани с запасом высокоэнергетических питательных веществ только после оплодотворения. У цветковых растений при развитии семязачатков не тратится время на создание питательных веществ, как у голосеменных растений, поэтому развиваются они гораздо быстрее. Таким образом, благодаря двойному оплодотворению ускоряется процесс формирования и семяпочки, и яйцеклетки, и семени.

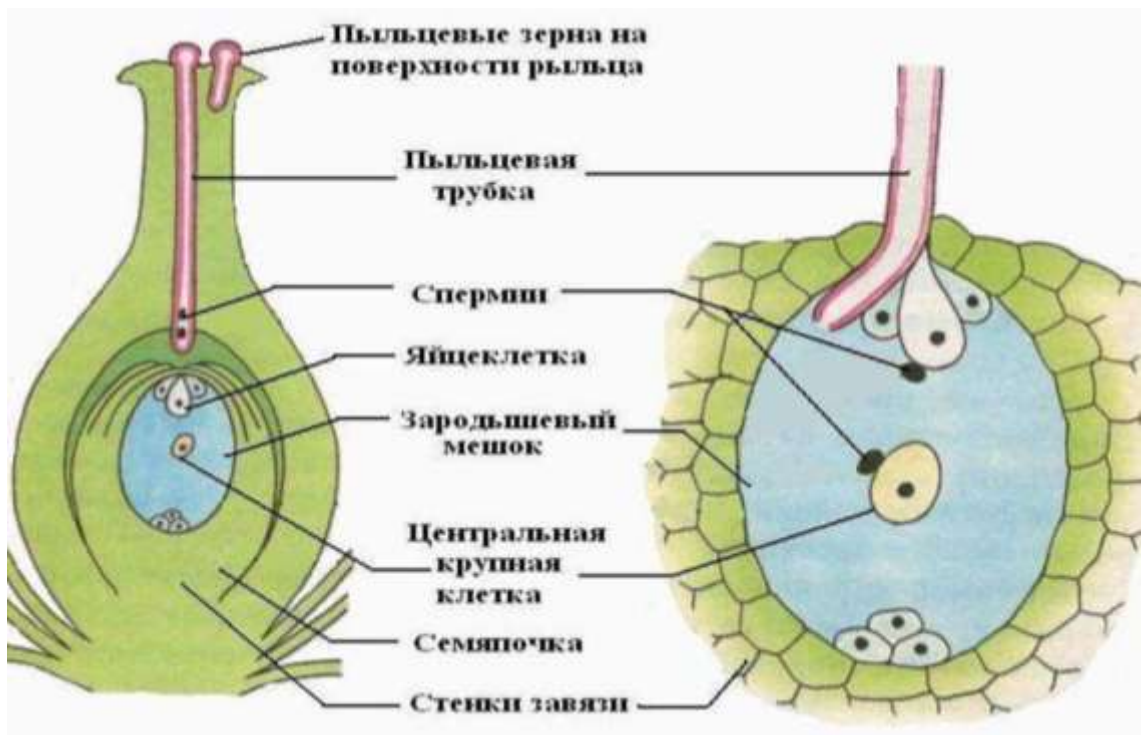


Рис. 10 Двойное оплодотворение у цветковых растений