

Дисциплина «Биология»

дата 11.12.2023

**ТЕМА: РАЗМНОЖЕНИЕ ОРГАНИЗМОВ**

Задания выполняются тетради. После выполнения задания работу необходимо отсканировать или сфотографировать и выслать по электронной почте [olkond@yandex.ru](mailto:olkond@yandex.ru)

Задание опрвляются день в день, т.е. данную работу необходимо отправить мне на почту 11.12.2023 до 24.00

В тетради перед выполнение работы необходимо указать следующую информацию:

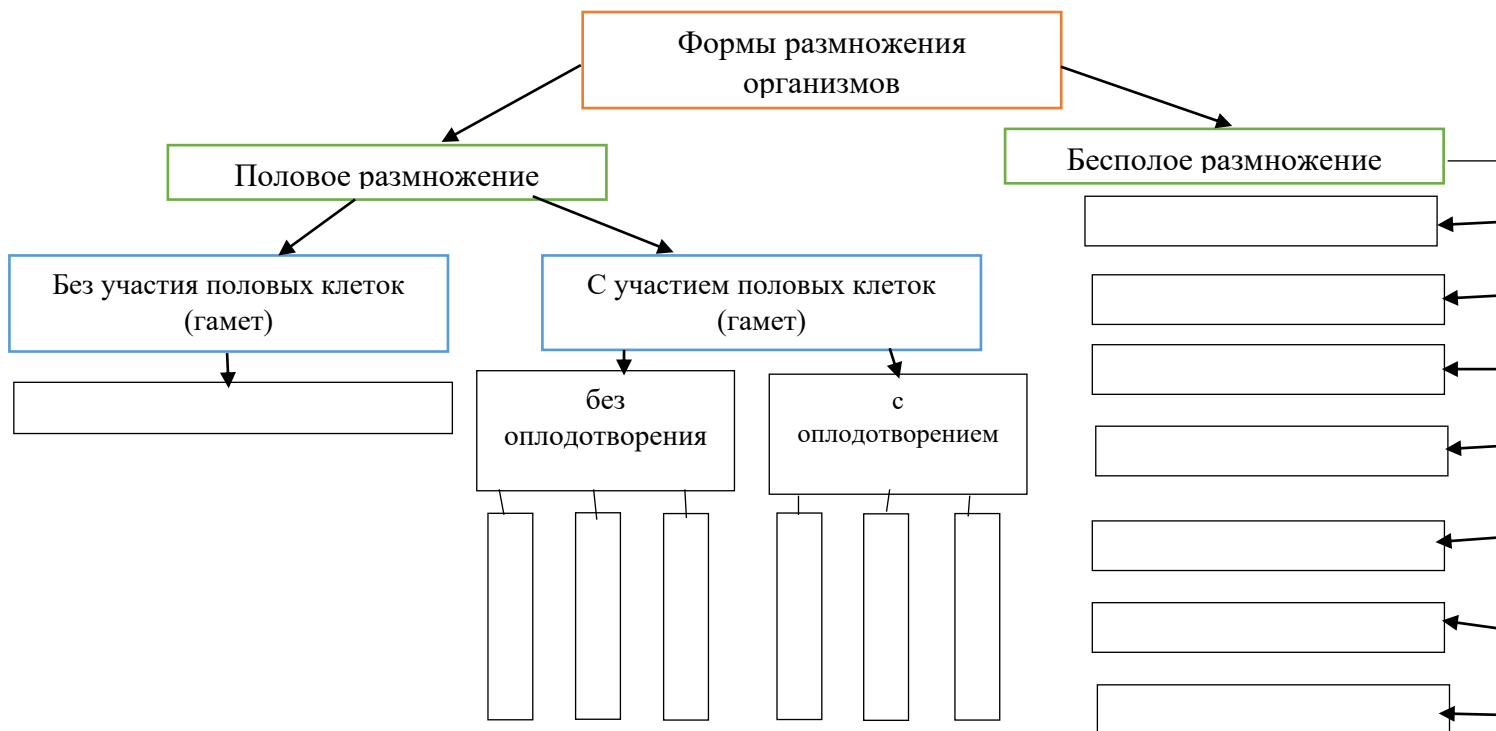
Фамилия, Имя студента:

Группа:

Дата:

Тема занятия:

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



**Задание 2:** Используя текст лекции охарактеризуйте половое и бесполое размножение и сравните данные формы по предложенным критериям. Ответ оформите в виде таблицы №1

Таблица 1

Критерии	Бесполое размножение	Половое размножение
1. Определение понятия		
2. Сколько организмов участвует в размножении		
3. Из каких клеток развивается новый		

организм		
4. Основной способ деления клеток		
5. Что происходит с генетической информацией потомков		

**Задание 3:** 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
1. Деление прокариот (бинарное деление)		1. Конъюгация	
2. Митотическое деление простейших		2. Изогамия	
3. Множественное деление (шизогония)		3. Гетерогамия	
4. Спорообразование		4. Оогамия	
5. Вегетативное размножение		5. Партеногенез	
6. Почкование		5.1. Гиногенез	
5. Фрагментация		5.2. Андрогенез	

**Задание 4:** Используя текст лекции сформулируйте значение полового и бесполого размножения.

**Задание 5:** Ответьте на следующие вопросы:

1. Установите соответствие между способом размножения и конкретным примером: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИМЕР	СПОСОБ РАЗМНОЖЕНИЯ
А) образование спор у сфагнома Б) нерест рыб В) образование гамет хламидомонады Г) спорообразование папоротника Д) почкование дрожжей	1) бесполое 2) половое

2. Найдите три ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, исправьте их. (1) Широко распространённой формой бесполого размножения является партеногенез. (2) При партеногенезе развитие нового организма происходит из неоплодотворённой яйцеклетки. (3) Партеногенез присущ как беспозвоночным, так и позвоночным животным. (4) Особо он распространён среди хордовых. (5) Наиболее изучен партеногенез у пресноводных рачков дафний и тлей. (6) При благоприятных условиях у них развивается несколько летних партеногенетических поколений, состоящих преимущественно из самцов. (7) Значение партеногенеза заключается в возможности размножения при редких контактах разнополых особей, а также в возможности резкого увеличения численности потомства.

3. Установите соответствие между примерами и способами размножения: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИМЕР	СПОСОБ РАЗМНОЖЕНИЯ
--------	--------------------

А) почкование дрожжей	1) бесполое
Б) образование спор у хвоща	2) половое
В) откладывание яиц птицами	
Г) партеногенез пчел	
Д) черенкование малины	

## ЛЕКЦИЯ РАЗМНОЖЕНИЕ ОРГАНИЗМОВ

Размножение или репродукция - одно из основных свойств живого. Размножение - способность производить себе подобных особей. Целостный организм состоит из дискретных единиц - клеток. Существование вида поддерживается размножением. Известны две формы размножения: бесполое и половое.

При бесполом размножении организм возникает из соматических клеток, и источником изменчивости могут быть случайные мутации. При половом размножении необходимо, как правило, наличие двух особей, и новый организм возникает из специализированных половых клеток или особей, выполняющих эти функции. В основе полового размножения лежит половой процесс - объединение в наследственном материале генетической информации из разных источников - родителей для развития потомка. Организмам свойственна двойственная наследственность.

Преимущество полового размножения состоит в рекомбинации лучших наследственных признаков обоих родителей, что является источником изменчивости. Потомство более жизнеспособно и приспособлено к условиям существования. Быстрее происходит эволюция.

### I. Бесполое размножение

Бесполое размножение — размножение, которое происходит без участия половых клеток — гамет.

При бесполом размножении дочерние организмы имеют только одну родительскую особь и генетически тождественны ей. Такие группы организмов называются **клонами**.

В основе бесполого размножения лежит процесс митоза.

*Преимущества бесполого размножения заключаются в том, что организму не нужно тратить время и энергию на поиск полового партнера, что позволяет ему размножаться быстрее.* Таким образом, **плюсы бесполого размножения:**

- быстрое размножение в благоприятных условиях;
- быстрое распространение в благоприятных условиях.

Недостатки бесполого размножения: виды организмов, размножающиеся бесполом путём, *менее пластичны при изменении условий окружающей среды и уступают в естественном отборе более приспособленным видам.* В процессе эволюции у эукариота возникает половой процесс как более прогрессивный признак.

Существует несколько видов бесполого размножения:

1. Бесполое размножение *одноклеточных*:
  - бинарное деление прокариот;
  - различные формы митотического деления одноклеточных (обычный митоз, шизогония, почкование дрожжей);
2. Бесполое размножение *многоклеточных*:
  - многоклеточными неспециализированными частями материнского организма — **вегетативное размножение**, например, черенкование растений;
  - специализированными клетками, которые у растений, водорослей и грибов обычно называются **спорами**. Подвижные споры со жгутиками называются **зооспорами**.

### 1.1. Деление прокариот (бинарное деление)

Чаще всего бактериальные клетки делятся с образованием двух одинаковых по размеру дочерних клеток. В процессе деления кольцевая ДНК удваивается. Деление сопровождается образованием **септы** — перегородки между дочерними клетками, которая затем расслаивается посередине (рис. 1).

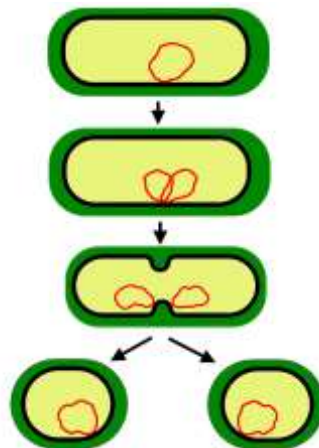


Рисунок 1. -Бинарное деление

### 1.2. Митотическое деление простейших

Простейший вариант наблюдается у одноклеточных организмов. В этом случае он приводит к появлению двух новых организмов, что можно наблюдать у обыкновенной амебы (рис. 2), большинства инфузорий, эвглены, хлореллы. Процессу деления предшествует рост и созревание одноклеточного организма. Происходит усиленный синтез органических веществ, идущих на построение новых органоидов, синтез АТФ, репликация ДНК.

Процесс начинается с деления ядра и удвоения жгутиков (у жгутиконосцев). Затем происходит деление цитоплазмы (цитокинез).

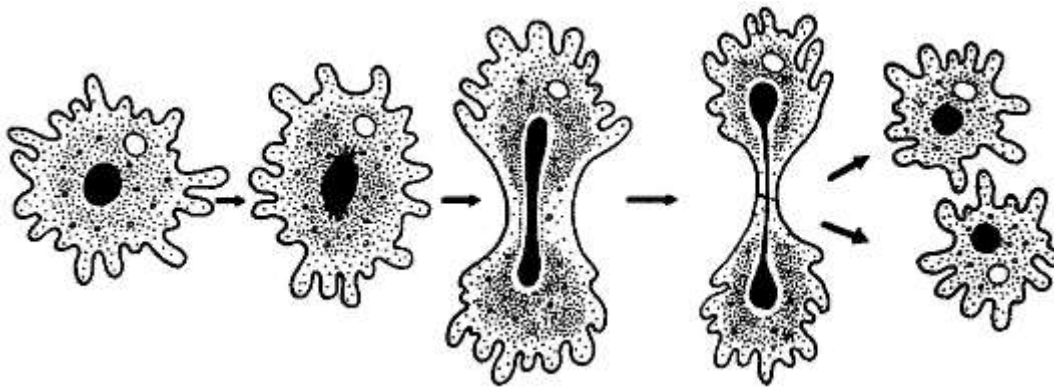


Рисунок 2. - Деление простейших

### 1.3. Множественное деление (шизогония)

У некоторых видов наблюдается множественное деление: клетка делится последовательно несколько раз под общей оболочкой, в результате чего из нее выходит несколько клеток (рис. 3). Так, у хламидомонады при бесполом размножении образуется 4 клетки, у малярийного плазмодия — несколько десятков клеток, а у инфузории ихтиофтириуса — более 1000 клеток. Количество клеток при этом обычно выражается степенью двойки. Чаще всего для такого размножения формируется специальная покоящаяся форма — циста.

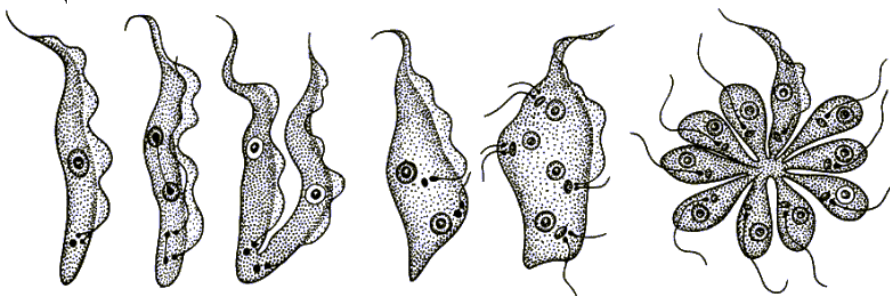


Рисунок 3. - Множественное деление (шизогония)

### 1.4. Спорообразование

Оно характерно для многоклеточных организмов: грибов, водорослей, высших споровых растений.

**Споры** — покоящиеся одноклеточные образования.

**Конидии (конидиоспоры)** — внешние споры, образующиеся на концах гиф грибов в виде цепочек. Так размножаются, например, плесневые грибы пенициллы и аспергиллы (рис. 4).

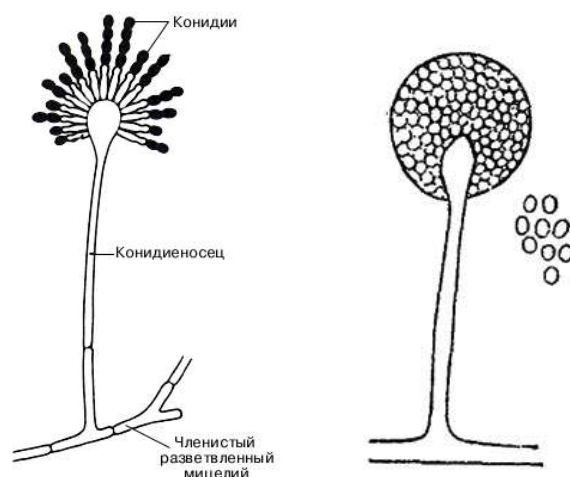


Рисунок 4,5. - Спорообразование

У других грибов споры образуются в специальных образованиях — **спорангиях** (рис. 5). Они представляют собой расширения гифы, внутри которого под оболочкой формируются споры, после чего оболочка спорангия лопается, и споры высыпаются.

Споры могут образовываться внутри обычных клеток, как происходит у нитчатой водоросли улотрикс (рис. 6). У нее внутри зрелых клеток нити происходит два митоза, в результате чего образуются 4 споры, имеющие жгутики. Такие подвижные споры называются **зооспоры**. Они плавают в воде, пока не прикрепятся к какому-либо предмету, после чего начинают расти и в результате ряда последовательных митозов образуют нить.

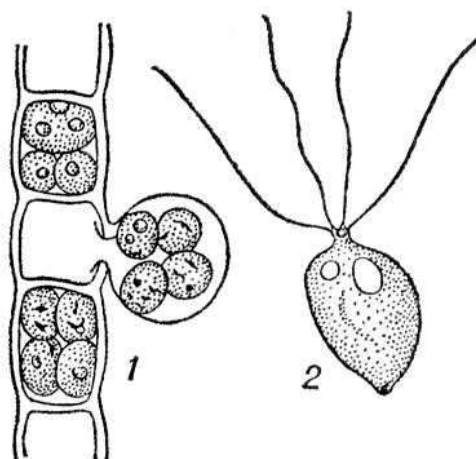


Рисунок 6. - Зооспоры.

1 — спорообразование улотрикса; 2 — зооспора улотрикса

### 1.5. Вегетативное размножение

При вегетативном размножении начало новому организму дает какой-либо вегетативный орган растения: часть побега или корень. В каждом из них существуют неспециализированные клетки, способные к делению. Потомки этих клеток могут превращаться в клетки различных тканей и давать начало всем органам нового растения (рис. 7). Помимо природного вегетативного

размножения существуют искусственные, которые человек применяет в практике сельского хозяйства, например, черенкование.



Рисунок 7. - Вегетативное размножение

### 1.6. Почкование

При почковании дочерний организм образуется как вырост материнского, растет, формирует необходимые структуры, отделяется и начинает жить самостоятельно. Почкуются, например, пекарские дрожжи (рис. 8). На поверхности клетки образуется небольшой вырост, к нему перемещается ядро клетки, происходит митоз, и одно из дочерних ядер перемещается в почку. Подростая почка отделяется от материнской клетки и начинает жить самостоятельно.

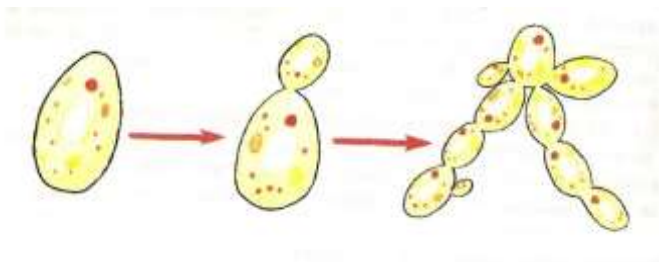


Рисунок 8. - Почкование

Среди многоклеточного почкования размножается пресноводная гидра (тип кишечнополостные). Почка образуется как выпячивание стенки тела, в нее заходит кишечная полость. Затем у нее вырастают щупальца, прорывается рот, и она начинает самостоятельно питаться. После этого она образует собственную подошву и отделяется от материнского организма (рис. 9).

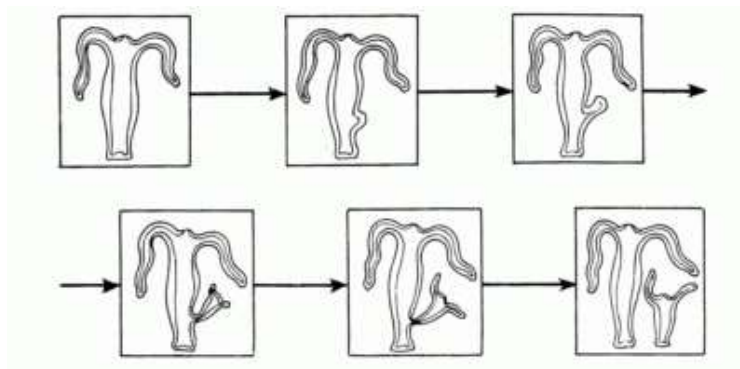


Рисунок 9. - Почкование гидры

Почкованием могут размножаться некоторые виды кольчатых червей (рис. 10).

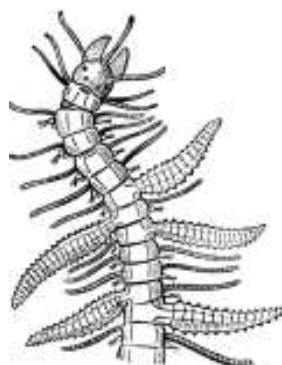


Рисунок 10. – Почкование кольчатых червей

### 1.7 Фрагментация

У некоторых видов червей возможно размножение фрагментацией: тело червя распадается на ряд фрагментов, каждый из которых достраивает недостающие части. Фрагментация может произойти вследствие механического повреждения организма. В основе фрагментации лежит процесс **регенерации** (восстановление тканей организма). Данный вид размножения встречается у водорослей, кишечнополостных, червей (рис. 11).



Рисунок 11. - Фрагментация планарии

Бесполое размножение позволяет формам, генотипы которых хорошо приспособлены к имеющимся условиям, быстро размножиться и занять максимально возможное жизненное пространство. Однако при изменении



условий может оказаться, что данное сочетание генов будет уже неоптимальным. Для преодоления этого у организмов возникло половое размножение.

## **II. Половое размножение. Его биологическое значение**

**Половым размножением** называется такой вид размножения, когда в геноме одного организма объединяются гены разных организмов — *двух родителей*. Это объединение геномов происходит в ходе **оплодотворения** — процесса слияния особых половых клеток (гамет).

Диплоидность дает организмам определенные преимущества. В диплоидных организмах *не проявляются вредные рецессивные аллели*, находящиеся в гетерозиготном состоянии. Кроме того, диплоидный организм *имеет два разных аллеля одного гена, что расширяет возможности адаптации*. Однако для того чтобы половой процесс мог повторяться, должен существовать механизм, переводящий клетки из диплоидного состояния ( $2n$ ) в гаплоидное ( $n$ ). Процесс уменьшения числа хромосом осуществляется путем деления клеток, в результате которого происходит **редукция** — двукратное уменьшение пloidности. Этот процесс деления называется мейоз.

### **2.1. Виды полового процесса**

Как и жизненный цикл, половой процесс претерпел определенную эволюцию.

Наиболее простой формой полового процесса является **конъюгация**. При этой форме **не образуются специализированных гамет**, а сливаются (конъюгируют) обычные клетки. Такую форму полового процесса мы можем наблюдать у инфузорий и спирогиры.

Половой процесс с участием гамет (специализированных половых клеток) бывает следующих типов.

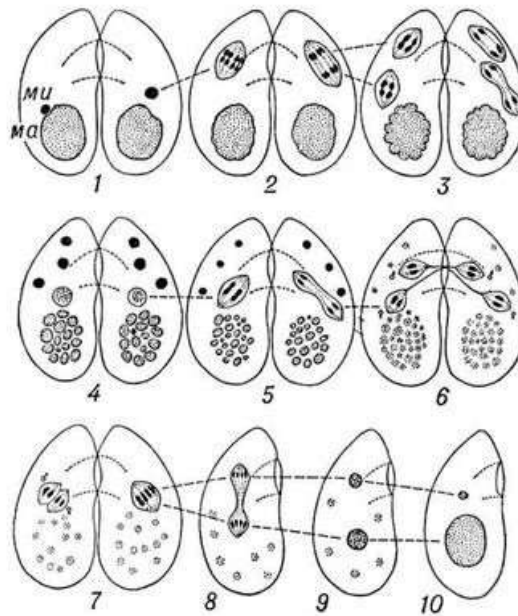


Рисунок 12. - Этапы конъюгации инфузорий

1. Сближение двух инфузорий (МИ — микронуклеус; МА — макронуклеус) и образование между ними цитоплазматического мостика.
2. Первое деление микронуклеуса (как результат, образование двух ядер).
3. Второе деление микронуклеуса (как результат, образование четырёх ядер).
4. Трое из четырёх образовавшихся микронуклеусов погибают. Также погибает макронуклеус.
5. Третье деление микронуклеуса (как результат, образование двух ядер).
6. Обмен ядрами (одно из двух образовавшихся ядер переходит к клетке другой инфузории).
7. Слияние двух новых микронуклеусов в одно ядро.
8. Деление ядра надвое.
9. Из двух имеющихся ядер одно становится макронуклеусом, другое — микронуклеусом.

Биологическое значение конъюгации состоит в обновлении генетического материала и возможном появлении новых признаков.

Половой процесс, при котором сливаются морфологически идентичные гаметы, называется **изогамия**. Он наблюдается, например, у хламидомонады. **Гетерогамия** — половой процесс, при котором сливаются две подвижные гаметы, одна из которых значительно больше другой. Такая форма полового процесса встречается у некоторых видов водорослей и у малярийного плазмодия.

Наиболее распространенной формой полового процесса является **оогамия**. В этом случае одна гамета — крупная и неподвижная **яйцеклетка**, а вторая — мелкий подвижный **сперматозоид**. Яйцеклетки принято называть женскими гаметами, а сперматозоиды — мужскими. Такой вариант позволяет накапливать в неподвижной гамете большой запас питательных веществ, необходимый в дальнейшем для формирования сложного многоклеточного организма, а вероятность оплодотворения обеспечивается образованием большого числа мелких подвижных сперматозоидов. У ряда групп организмов не существует подвижных клеток, поэтому у них мужские гаметы также неподвижны и называются **спермиями**. К ним относятся, например, красные водоросли, семенные растения, круглые черви. Соединение гамет в этом случае обеспечивается перемещением среды или специальными органами родительских организмов. В большинстве случаев у

сложных многоклеточных организмов гаметы образуются в специализированных органах, называемых половыми железами.

## 2.2. Партеногенез

Партеногенезом в биологии называют так званное «девственное размножение», то есть форма полового размножения организмов, характерная тем, что женские половые клетки развиваются во взрослый организм без оплодотворения. И даже, несмотря на то, что при партеногенезе не происходит слияния мужских и женских гамет, подобное размножение все равно считается половым, ведь организм развивается из половой клетки.

Основное значение партеногенеза в том, что, благодаря ему, те виды, чьи особи представлены преимущественно самками (например, пчелы) могут ускорено размножаться без участия мужского начала. Также часто бывает, что из оплодотворенных яйцеклеток появляются самки, а из неоплодотворенных — самцы и таким образом, с помощью партеногенеза происходит регуляция численных соотношений полов.

Виды партеногенеза. В науке есть несколько способов классификации этого удивительного биологического явления:

- по способу размножения: естественный (происходящий в природных условиях) и искусственный (воспроизведенный в лаборатории).
- по полноте протекания: рудиментарный — когда неоплодотворенные клетки начинают деление, но зародышевое развитие прекращается на раннем этапе; и полный, когда это самое зародышевое развитие доходит до формирования взрослой особи.
- в зависимости от пола организма различается *гиногенез* (партеногенез самок) и *андрогенез* (партеногенез самцов).

Партеногенез встречается у низших ракообразных (дафний), насекомых (пчёл, тлей), у некоторых птиц (индюшек) и чередуется с половым размножением.

Партеногенез может идти как при благоприятных условиях, так и при неблагоприятных.

*Пример:* у тлей, дафний летом развиваются самки, а осенью из неоплодотворённых яиц развиваются самцы. У пчёл из неоплодотворённых яиц развиваются всегда самцы — трутни, а из оплодотворённых — самки (матки) и рабочие пчёлы.

## 2.3. Обоупольные и раздельнопольные организмы

В случае оогамии возможно образование обоих типов гамет в одном организме. В таком случае он содержит два типа половых желез: мужские и женские. Такие животные называются **гермафродитами** (плоские черви, брюхоногие моллюски). В большинстве случаев один организм содержит только один тип желез и образует один тип гамет. Такие животные называются **раздельнопольными**. У растений чаще происходит формирование обоих типов гамет в одном организме. Такие растения называются **однодомными**. Однако встречаются растения, каждый экземпляр которых образует только один вид гамет (крапива, облепиха, щавель), их называют **двудомными**. Кроме того, существуют растения, у

которых каждый конкретный цветок является однодомным, но на одном растении образуются как мужские, так и женские цветки (огурец, тыква).