

Лабораторная работа №2

Изучение плазмолиза и деплазмолиза в клетках эпидермиса луковицы репчатого лука

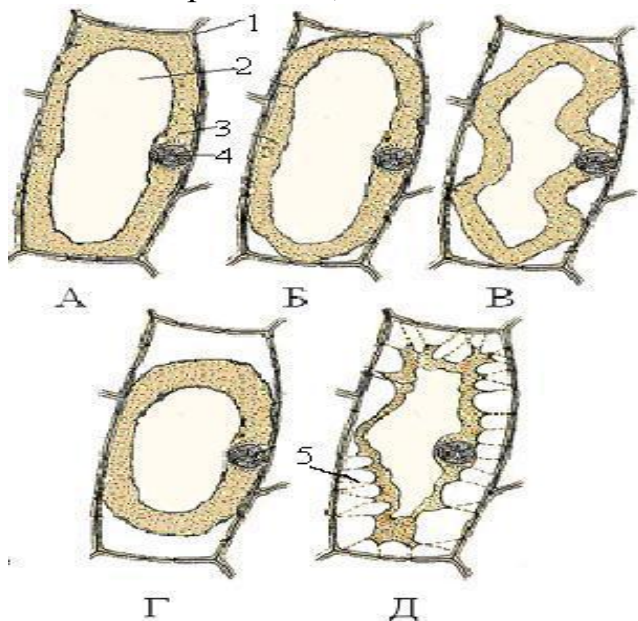
Цель: изучение явлений плазмолиза и деплазмолиза в живых клетках растений и скорости прохождения физиологических процессов.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, стеклянные палочки, стаканы с водой, фильтровальная бумага, раствор поваренной соли, репчатый лук, раствор KNO_3 , раствор $Ca(NO_3)_2$.

Дополнительная информация:

Клетки растений обычно находятся в гипотонических условиях, поскольку их содержимое богато осмотически активными веществами, большая часть которых (органические кислоты, сахара, соль, низкомолекулярные пигменты) входят в состав клеточного сока, расположенного внутри вакуоли. *Вакуоли* – органеллы, присущие растительным клеткам. Мембрана, ограничивающая вакуоль, называется *тонопласт*, и по своим свойствам сходна с плазмалеммой. Она обладает избирательной проницаемостью и способностью к активному транспорту. Осмотически активные вещества с целью запасаения или утилизации переносятся в вакуоль с помощью белков-каналов и переносчиков, обратно эти вещества в большинстве своем не выходят. С помощью избирательного активного транспорта в клетке создается градиент *осмолярности* – клеточный сок гипертоничен по отношению к цитоплазме, а цитоплазма гипертонична по отношению к окружающей среде. Вода извне поступает в клетку, «стремясь» уравнивать концентрации осмотически активных веществ, давит на клеточную стенку изнутри, обеспечивая тургор. *Тургор* – показатель оводненности и состояния водного режима растений. Снижением тургора сопровождаются процессы, увядания и старения клеток. За счет тургора органы растений находятся в выпрямленном, упругом состоянии. Увядание растения — понижение тургорного давления его клеток.

Плазмолиз. Под плазмолизом понимается отделение протопласта клетки от оболочки под действием на клетку гипертонического раствора. Он характерен, главным образом, для клеток растений, обладающих жесткой клеточной стенкой.



В растворе нитрата калия возникает главным образом выпуклый плазмолиз (рис. 1 Г), в растворе нитрата кальция – судорожный плазмолиз (рис. 1 Д). Ион калия (очень медленно по сравнению с водой проходящий через мембрану за счет наличия калиевых каналов) уменьшает вязкость цитоплазмы, способствуя ее отделению от клеточной стенки, вследствие чего возникает выпуклый плазмолиз. Ион кальция, напротив, повышает вязкость цитоплазмы, увеличивая силы ее сцепления с клеточной стенкой, что вызывает преимущественно судорожный плазмолиз. Оба описанных вида плазмолиза обычно предваряются вогнутым плазмолизом.

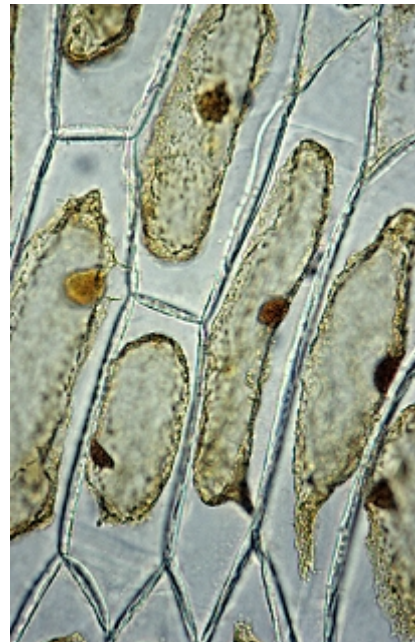
Рис. 1 Плазмолиз растительной клетки: А – клетка в состоянии тургора; Б – уголковый; В – вогнутый; Г – выпуклый; Д – судорожный.

1 - оболочка, 2 - вакуоль, 3 - цитоплазма, 4 - ядро, 5 - нити Гехта.

Ход работы

Вариант 1

1. Приготовьте микропрепарат сочной чешуи лука (с наружной – выпуклой – стороны). Какие правила нужно соблюдать при приготовлении микропрепарата.
2. Рассмотрите микропрепарат под микроскопом, найдите оболочку, ядро, вакуоль с клеточным соком, постенный слой цитоплазмы. Зарисуйте 2-3 клетки. Подпишите увиденные структуры клетки.



3. Замените воду под покровным стеклом раствором NaCl: для этого каплю раствора нанесите около покровного стекла так, чтобы она слилась с водой под ним, с противоположной стороны около покровного стекла положите полоску фильтровальной бумаги (вода впитается в фильтровальную бумагу, а раствор войдет под покровное стекло). Изучите клетки в состоянии плазмолиза. Обратите внимание на изменения, произошедшие с мембранами клеток и время, за которое эти изменения произошли. Зарисуйте изменившийся объект, подпишите структурные элементы. Сравните увиденное с микрофотографией. Какой вид плазмолиза вы наблюдаете. Объясните произошедшие изменения. Верните клетки в состоянии тургора, заменив раствор соли под покровным стеклом водой: фильтровальной бумагой удалите раствор поваренной соли и капните около предметного стекла 2-3 капли воды. Понаблюдайте за состоянием цитоплазмы.
4. Сделайте **вывод**, ответив на вопросы:
 - куда двигалась вода (в клетки или из них) при помещении ткани в раствор соли? при помещении ткани в воду?
 - отметив скорость плазмолиза и деплазмолиза, объясните разницу в скорости этих двух процессов
 - что могло бы произойти в клетках, если бы их оставили в растворе соли на длительное время, и почему?
5. Приготовьте препараты кожицы лука в растворе KNO_3 . Через пять-десять минут рассмотреть препараты под микроскопом, сначала на малом (окуляр x15, объектив x 8), потом на большом (окуляр x15, объектив x 20) увеличении. Найти участки с плазмолизированными клетками, зарисовать клетки в состоянии плазмолиза. Какой вид плазмолиза наблюдаете? В современном сельском хозяйстве используется большое количество различных удобрений. Почему обилие удобрений может не только не повысить урожайность, а наоборот, вызвать гибель растений?

Лабораторная работа №2

Изучение плазмолиза и деплазмолиза в клетках эпидермиса луковицы репчатого лука

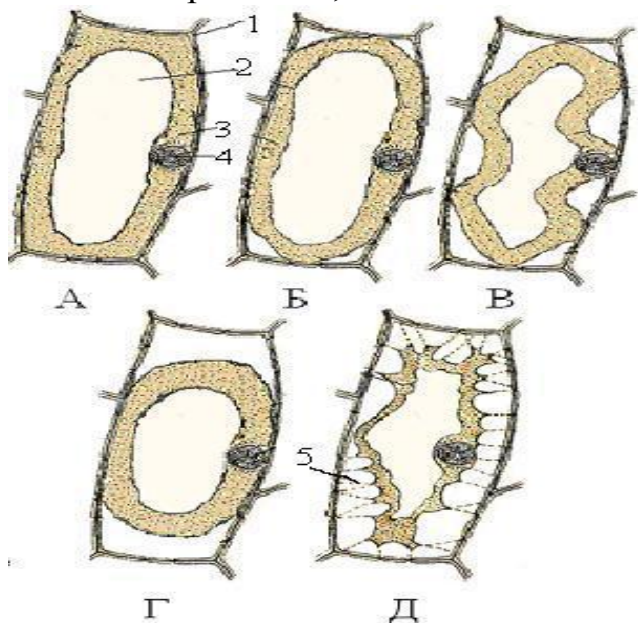
Цель: изучение явлений плазмолиза и деплазмолиза в живых клетках растений и скорости прохождения физиологических процессов.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, стеклянные палочки, стаканы с водой, фильтровальная бумага, раствор поваренной соли, репчатый лук, раствор KNO_3 , раствор $Ca(NO_3)_2$.

Дополнительная информация:

Клетки растений обычно находятся в гипотонических условиях, поскольку их содержимое богато осмотически активными веществами, большая часть которых (органические кислоты, сахара, соль, низкомолекулярные пигменты) входят в состав клеточного сока, расположенного внутри вакуоли. *Вакуоли* – органеллы, присущие растительным клеткам. Мембрана, ограничивающая вакуоль, называется *тонопласт*, и по своим свойствам сходна с плазмалеммой. Она обладает избирательной проницаемостью и способностью к активному транспорту. Осмотически активные вещества с целью запасаения или утилизации переносятся в вакуоль с помощью белков-каналов и переносчиков, обратно эти вещества в большинстве своем не выходят. С помощью избирательного активного транспорта в клетке создается градиент *осмолярности* – клеточный сок гипертоничен по отношению к цитоплазме, а цитоплазма гипертонична по отношению к окружающей среде. Вода извне поступает в клетку, «стремясь» уравнять концентрации осмотически активных веществ, давит на клеточную стенку изнутри, обеспечивая тургор. *Тургор* – показатель оводненности и состояния водного режима растений. Снижением тургора сопровождаются процессы, увядания и старения клеток. За счет тургора органы растений находятся в выпрямленном, упругом состоянии. Увядание растения — понижение тургорного давления его клеток.

Плазмолиз. Под плазмолизом понимается отделение протопласта клетки от оболочки под действием на клетку гипертонического раствора. Он характерен, главным образом, для клеток растений, обладающих жесткой клеточной стенкой.



В растворе нитрата калия возникает главным образом выпуклый плазмолиз (рис. 1 Г), в растворе нитрата кальция – судорожный плазмолиз (рис. 1 Д). Ион калия (очень медленно по сравнению с водой проходящий через мембрану за счет наличия калиевых каналов) уменьшает вязкость цитоплазмы, способствуя ее отделению от клеточной стенки, вследствие чего возникает выпуклый плазмолиз. Ион кальция, напротив, повышает вязкость цитоплазмы, увеличивая силы ее сцепления с клеточной стенкой, что вызывает преимущественно судорожный плазмолиз.

Оба описанных вида плазмолиза обычно предваряются вогнутым плазмолизом.

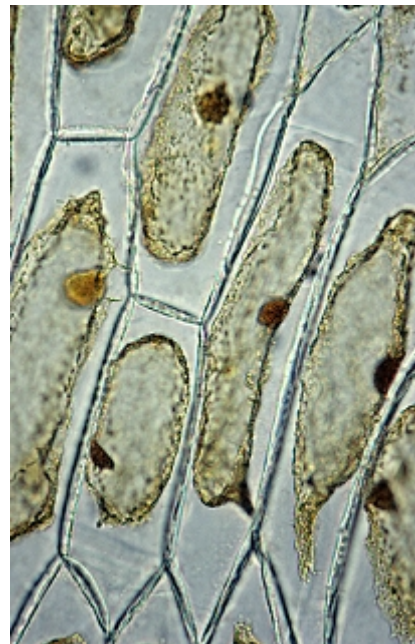
Рис. 1 Плазмолиз растительной клетки: А – клетка в состоянии тургора; Б – угловатый; В – вогнутый; Г – выпуклый; Д – судорожный.

1 - оболочка, 2 - вакуоль, 3 - цитоплазма, 4 - ядро, 5 - нити Гехта.

Ход работы

Вариант 2

1. Приготовьте микропрепарат сочной чешуи лука (с наружной – выпуклой – стороны). Какие правила нужно соблюдать при приготовлении микропрепарата.
2. Рассмотрите микропрепарат под микроскопом, найдите оболочку, ядро, вакуоль с клеточным соком, постенный слой цитоплазмы. Зарисуйте 2-3 клетки. Подпишите увиденные структуры клетки.



3. Замените воду под покровным стеклом раствором NaCl: для этого каплю раствора нанесите около покровного стекла так, чтобы она слилась с водой под ним, с противоположной стороны около покровного стекла положите полоску фильтровальной бумаги (вода впитается в фильтровальную бумагу, а раствор войдет под покровное стекло). Изучите клетки в состоянии плазмолиза. Обратите внимание на изменения, произошедшие с мембранами клеток и время, за которое эти изменения произошли. Зарисуйте изменившийся объект, подпишите структурные элементы. Сравните увиденное с микрофотографией. Какой вид плазмолиза вы наблюдаете. Объясните произошедшие изменения. Верните клетки в состоянии тургора, заменив раствор соли под покровным стеклом водой: фильтровальной бумагой удалите раствор поваренной соли и капните около предметного стекла 2-3 капли воды. Понаблюдайте за состоянием цитоплазмы.
4. Сделайте **вывод**, ответив на вопросы:
 - куда двигалась вода (в клетки или из них) при помещении ткани в раствор соли? при помещении ткани в воду?
 - можно ли объяснить явления плазмолиза и деплазмолиза законами осмоса?
 - может ли происходить плазмолиз в мёртвой клетке и почему?
5. Приготовьте препараты кожицы лука в растворе $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. Через пять-десять минут рассмотреть препараты под микроскопом, сначала на малом (окуляр x15, объектив x 8), потом на большом (окуляр x15, объектив x 20) увеличении. Найти участки с плазмоллизированными клетками, зарисовать клетки в состоянии плазмолиза. Какой вид плазмолиза вы наблюдаете? Можно ли использовать концентрированные растворы солей (в том числе NaCl) для уничтожения сорняков?