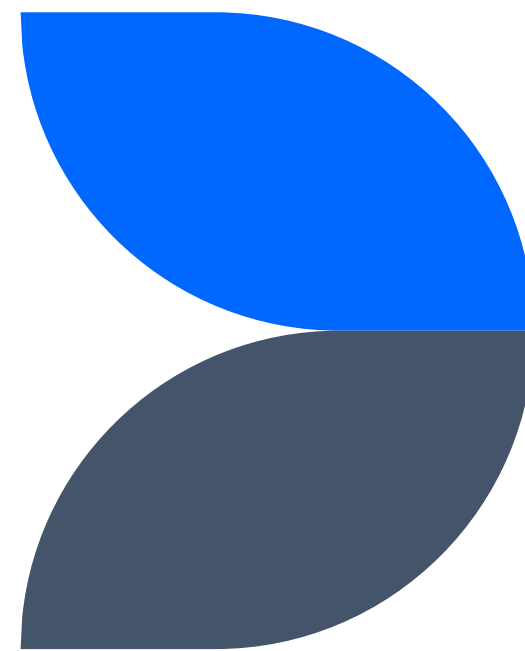


Актуально на 2024-2025

Линия 22-23 «Эксперименты»

ЗАДАНИЯ ИЗ РЕАЛЬНОГО
ЭКЗАМЕНА 2023

Общая биология



Экспериментатор, используя методы генной инженерии, сконструировал несколько вариантов лизоцима, заменив некоторые аминокислоты в этом белке на серосодержащие. В результате количество дисульфидных (S-S) связей в белке увеличилось. Затем он исследовал некоторые характеристики полученных вариантов лизоцима (A-F). Результаты эксперимента представлены в таблице.

Вариант лизоцима	Количество дополнительных S-S связей	Температура денатурации, °C
A	1	46,7
B	1	48,3
C	1	52,9
D	2	57,6
E	2	58,9
F	3	65,5

Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Почему необходимо, чтоб варианты лизоцима не имели других различий в составе аминокислот, кроме количества дополнительных S-S связей? Объясните, почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что для измерения температуры денатурации для вариантов лизоцима A-C использовали один прибор, а для вариантов D-F - другой?

*Нулевая гипотеза – принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

- 1) нулевая гипотеза - температура денатурации лизоцима не зависит от количества S-S связей (аминокислотного состава белка);
- 2) белки с различным составом аминокислот имеют различную температуру денатурации (разные структуры);
- 3) разные методы оценки температуры денатурации дают разные результаты
ИЛИ 3) разные приборы имеют разную точность измерения (погрешность измерения);
- 4) зависимость между количеством S-S связей и температурой денатурации не удастся установить в явном виде.

Экспериментатор, используя методы генной инженерии, сконструировал несколько вариантов лизоцима, заменив некоторые аминокислоты в этом белке на серосодержащие. В результате количество дисульфидных (S-S) связей в белке увеличилось. Затем он исследовал некоторые характеристики полученных вариантов лизоцима (A-F). Результаты эксперимента представлены в таблице.

Вариант лизоцима	Количество дополнительных S-S связей	Температура денатурации, °C
A	1	46,7
B	1	48,3
C	1	52,9
D	2	57,6
E	2	58,9
F	3	65,5

Объясните, почему в последующих экспериментах вариант лизоцима с тремя дополнительными S-S связями не проявлял специфической ферментативной активности, изначально характерной для этого белка. Какие изменения в кодирующем лизоцим участке должны произойти, чтобы в клетке синтезировался полипептид с дополнительными S-S связями? Ответ поясните

- 1) при изменении количества дисульфидных связей (S-S связей) меняется структура (третичная; активный центр) белка (фермента);
- 2) от структуры (третичной, пространственной) белка зависит активность фермента;
- 3) генные мутации (точковые мутации; миссенс-мутации);
- 4) мутации (замена нуклеотидов) приводят к замене аминокислот.

Экспериментатор, используя методы генной инженерии, сконструировал несколько вариантов лизоцима, заменив некоторые аминокислоты в этом белке на серосодержащие. В результате количество дисульфидных (S-S) связей в белке увеличилось. Затем он исследовал некоторые характеристики полученных вариантов лизоцима (A-F). Результаты эксперимента представлены в таблице.

Вариант лизоцима	Количество дополнительных S-S связей	Температура денатурации, °C
A	1	46,7
B	1	48,3
C	1	52,9
D	2	57,6
E	2	58,9
F	3	65,5

Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая – зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля в этом эксперименте. С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

*Отрицательный контроль - это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

- 1) независимая (задаваемая экспериментатором) переменная – изменения в аминокислотной последовательности (вариант лизоцима; количество дисульфидных связей); зависимая (изменяющаяся в эксперименте) – температура денатурации (Должны быть указаны обе переменные.);
- 2) необходимо измерять температуру денатурации лизоцима без введения аминокислотных замен;
- 3) остальные параметры оставить без изменений;
- 4) такой контроль позволяет установить, действительно ли температура денатурации (термостабильность) лизоцима зависит от количества дисульфидных связей
ИЛИ 4) такой контроль позволяет проверить, насколько изменения в температуре денатурации (термостабильности) обусловлены факторами, не связанными с количеством S-S связей.

Экспериментатор, используя методы генной инженерии, сконструировал несколько вариантов лизоцима, заменив некоторые аминокислоты в этом белке на серосодержащие. В результате количество дисульфидных (S-S) связей в белке увеличилось. Затем он исследовал некоторые характеристики полученных вариантов лизоцима (A-F). Результаты эксперимента представлены в таблице.

Вариант лизоцима	Количество дополнительных S-S связей	Температура денатурации, °C
A	1	46,7
B	1	48,3
C	1	52,9
D	2	57,6
E	2	58,9
F	3	65,5

Как можно объяснить полученные в эксперименте результаты, исходя из знаний о структуре полипептидов? Какова функция лизоцима в организмах животных и человека? Какие еще белки имеют ту же биологическую функцию?

- 1) дисульфидные связи участвуют в формировании третичной структуры белка;
 - 2) чем больше дисульфидных связей, тем более устойчив белок к нагреванию (денатурации);
 - 3) защитная (ферментативная; разрушает клеточную стенку бактерий);
 - 4) защитную функцию выполняют антитела (иммуноглобулины, интерфероны, фибриноген, протромбин, белки свертывания крови)
- ИЛИ 4) примеры ферментов - пищеварительные (пепсин, амилаза, трипсин). (Допускаются примеры любых ферментов человека и животных)

Экспериментатор решил изучить процессы обмена веществ на культуре клеток сердечной мышцы. Для этого он выделил клетки сердечной мышцы кролика и измерял потребление ими глюкозы при пониженной концентрации кислорода (в организме в норме насыщение кислородом составляет 90–95%). Результаты эксперимента представлены в таблице

Насыщение кислородом (%)	50	45	40	35	30	25	20
Потребление глюкозы (%)	23	27	27	29	37	41	45

Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая – зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля в этом эксперименте? С какой целью необходимо такой контроль ставить?

*Отрицательный контроль - это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

- 1) независимая (задаваемая экспериментатором) переменная – насыщение кислородом среды; зависимая (изменяющаяся в эксперименте) – потребление клетками глюкозы (Должны быть указаны обе переменные);
- 2) культуру клеток необходимо поместить в условия с концентрацией кислорода 90–95%;
- 3) остальные параметры необходимо оставить без изменений;
- 4) такой контроль позволяет установить, действительно ли насыщение кислородом среды влияет на потребление глюкозы клетками,
ИЛИ
- 4) такой контроль позволяет проверить, насколько потребление глюкозы клетками обусловлено факторами, не связанными с насыщением среды кислородом.

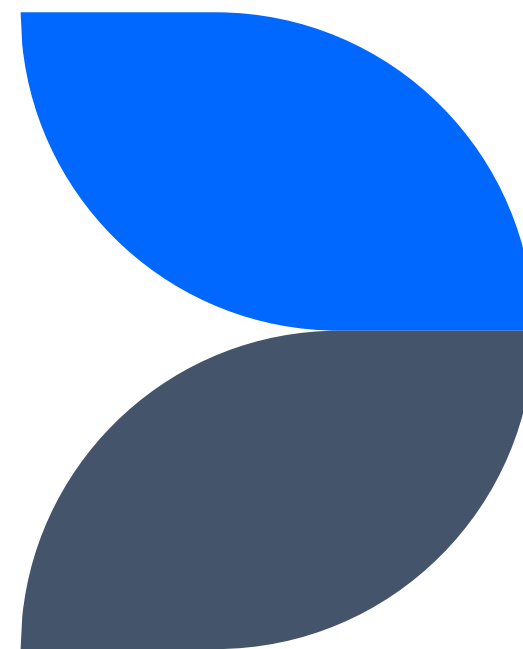
Экспериментатор решил изучить процессы обмена веществ на культуре клеток сердечной мышцы. Для этого он выделил клетки сердечной мышцы кролика и измерял потребление ими глюкозы при пониженной концентрации кислорода (в организме в норме насыщение кислородом составляет 90–95%). Результаты эксперимента представлены в таблице

Насыщение кислородом (%)	50	45	40	35	30	25	20
Потребление глюкозы (%)	23	27	27	29	37	41	45

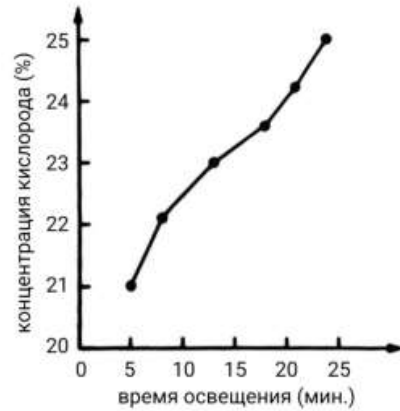
На каких этапах энергетического обмена происходит образование АТФ? Сравните энергетический выход в этих процессах. Почему при низкой концентрации кислорода в среде с культурой клеток постепенно возрастает кислотность среды?

- 1) бескислородное окисление (гликолиз)
- 2) выход составляет 2 АТФ;
- 3) кислородное окисление;
- 4) выход составляет 34 АТФ (36, 38 АТФ);
- 5) при низкой концентрации в среду из клеток постоянно выделяется лактат (молочная кислота).

Царство Растений



Экспериментатор изучал особенности жизнедеятельности культуры хлореллы. Для этого в герметичные пробирки с питательной средой он добавлял фиксированное количество клеток хлореллы и после закачивал туда определенное количество атмосферного воздуха. Пробирки освещались с одинаковой интенсивностью, после чего исследователь измерял концентрацию кислорода. Результаты эксперимента представлены на графике.

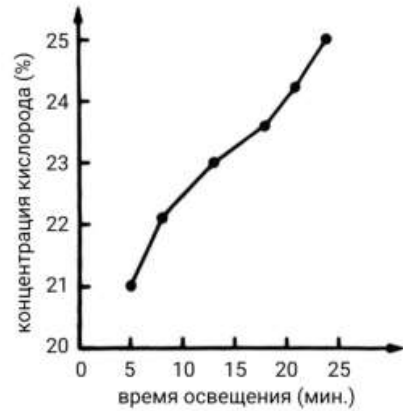


Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Наличие какого газа в атмосферном воздухе необходимо для проведения эксперимента и почему? Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что измерения проводились при различной температуре в помещении?

*Нулевая гипотеза – принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

- 1) нулевая гипотеза - концентрация кислорода (содержание кислорода) в пробирке не зависит от времени освещения хлореллы;
- 2) наличие углекислого газа;
- 3) при отсутствии углекислого газа реакции фотосинтеза затормозятся (не будет увеличиваться количество кислорода);
- 4) скорость фотосинтеза (количество выделяемого кислорода) меняется в зависимости от температуры;
- 5) не удастся установить зависимость между временем освещения и концентрацией (количеством) кислорода в явном виде.

Экспериментатор изучал особенности жизнедеятельности культуры хлореллы. Для этого в герметичные пробирки с питательной средой он добавлял фиксированное количество клеток хлореллы и после закачивал туда определенное количество атмосферного воздуха. Пробирки освещались с одинаковой интенсивностью, после чего исследователь измерял концентрацию кислорода. Результаты эксперимента представлены на графике.

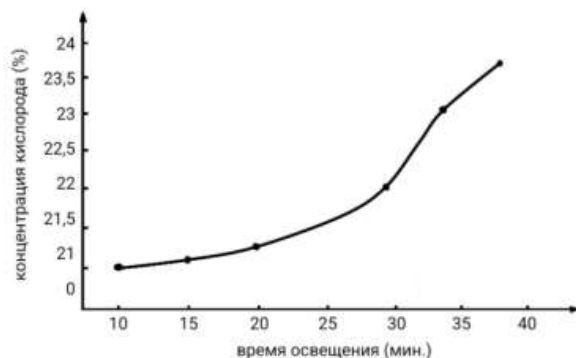


Как изменится скорость деления хлореллы в ходе эксперимента? ответ поясните. Как изменятся результаты эксперимента, если перед его началом обработать культуру хлореллы ингибитором фотосистемы II? Ответ поясните.

- 1) скорость деления клеток хлореллы увеличится;
- 2) в процессе фотосинтеза образуется много углеводов (органических веществ);
- 3) усилится обмен веществ (пластический обмен) ИЛИ ускорится рост (деление) клеток;
- 4) при блокировке работы фотосистемы II останавливается фотосинтез (световая фаза);
- 5) выделение кислорода спустя непродолжительное время прекратится (кислород не будет выделяться).

Экспериментатор изучал особенности жизнедеятельности культуры сине-зелёных водорослей (цианобактерий) рода *Anabaena*.

Для этого в герметичные пробирки с питательной средой он добавлял фиксированное количество клеток *Anabaena* и после закачивал туда определенное количество атмосферного воздуха. Пробирки освещались различное время, после чего измерялась концентрация кислорода в пробирках. Результаты эксперимента представлены на графике

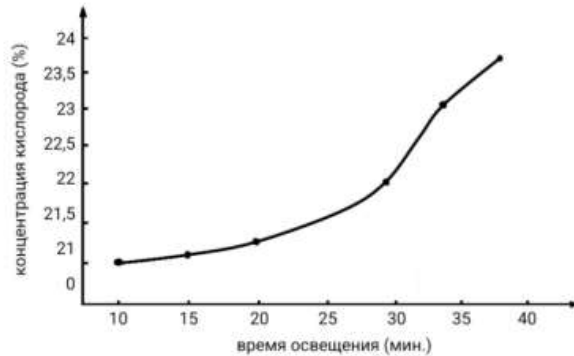


Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая – зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

- 1) Независимая (задаваемая экспериментатором) переменная – время освещения пробирок (время освещения раствора); зависимая (изменяющаяся в эксперименте) – концентрация кислорода в пробирке (должны быть указаны обе переменные);
 - 2) отрицательный контроль – пробирку с синезелеными водорослями необходимо оставить без освещения (фиксированное время);
 - 3) остальные параметры необходимо оставить без изменений;
 - 4) такой контроль позволяет установить, действительно ли продолжительность освещения влияет на концентрацию кислорода
- ИЛИ 4) такой контроль позволяет проверить, насколько концентрация кислорода обусловлена факторами, не связанными с продолжительностью освещения

Экспериментатор изучал особенности жизнедеятельности культуры сине-зелёных водорослей (цианобактерий) рода *Anabaena*.

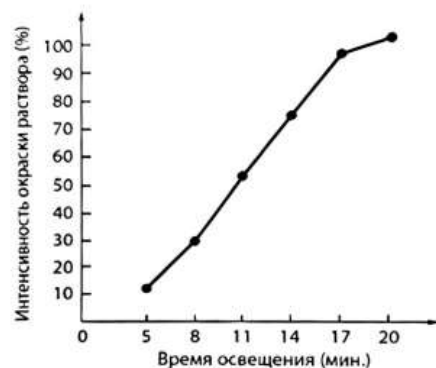
Для этого в герметичные пробирки с питательной средой он добавлял фиксированное количество клеток *Anabaena* и после закачивал туда определенное количество атмосферного воздуха. Пробирки освещались различное время, после чего измерялась концентрация кислорода в пробирках. Результаты эксперимента представлены на графике



Как в эксперименте будет изменяться количество углекислого газа в пробирке? Ответ поясните. Как изменится концентрация кислорода в пробирке после выключения света? Ответ поясните. Возможно ли для более точного эксперимента выделить хлоропласты из сине-зелёных водорослей (цианобактерий) рода *Anabaena*? Ответ поясните

- 1) количество углекислого газа будет уменьшаться
- 2) углекислый газ фиксируется в процессе фотосинтеза (используется для образования органических соединений);
- 3) концентрация кислорода уменьшится;
- 4) кислород используется в процессе дыхания;
- 5) фотосинтез (световая фаза) прекращается;
- 6) нет, так как синезеленые водоросли (цианобактерии) не содержат хлоропластов

Экспериментатор изучал процессы, протекающие в хлоропластах листа герани. Для этого он приготовил суспензию хлоропластов, которую добавил в пробирки с избытком АДФ, Фн, НАДФ+, минеральных солей и воды. Затем пробирки освещали различное время, после чего в них добавляли раствор йода одинаковой концентрации. В результате раствор в пробирках окрашивался в синий цвет различной интенсивности. Результаты эксперимента представлены на графике

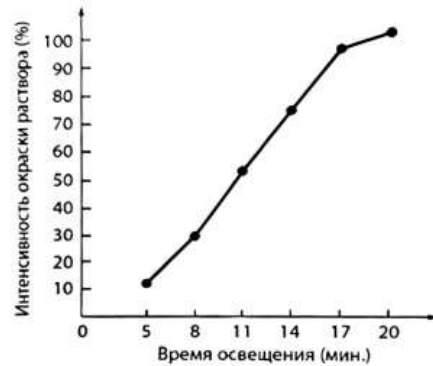


Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая – зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

*Отрицательный контроль - это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

- 1) независимая переменная (задаваемая экспериментатором) – время освещения суспензии хлоропластов (время освещения раствора); зависимая переменная (изменяющаяся в эксперименте) – интенсивность окраски (цвет раствора) (Должны быть указаны обе переменные);
 - 2) суспензию хлоропластов необходимо оставить без освещения;
 - 3) остальные параметры необходимо оставить без изменений;
 - 4) такой контроль позволяет установить, действительно ли цвет раствора (интенсивность окраски) зависит от освещения
- ИЛИ
- 4) такой контроль позволяет проверить, насколько изменения в цвете раствора обусловлены факторами, не связанными с освещением.

Экспериментатор изучал процессы, протекающие в хлоропластах листа герани. Для этого он приготовил суспензию хлоропластов, которую добавил в пробирки с избытком АДФ, Фн, НАДФ+, минеральных солей и воды. Затем пробирки освещали различное время, после чего в них добавляли раствор йода одинаковой концентрации. В результате раствор в пробирках окрашивался в синий цвет различной интенсивности. Результаты эксперимента представлены на графике



Объясните, чем обусловлено окрашивание раствора. Почему цвет раствора не изменится, если добавить в состав суспензии амилазу? Как изменятся результаты эксперимента, если перед его началом в суспензию хлоропластов внести концентрированную уксусную кислоту, которая снизит рН раствора до 2 единиц? Ответ поясните..

- 1) крахмал окрашивается раствором йода в синий цвет;
- 2) амилаза расщепляет полисахариды (крахмал);
- 3) при расщеплении крахмала образуются сахара (дисахариды, моносахариды), которые не окрашиваются йодом;
- 4) синяя окраска не появляется;
- 5) при снижении рН разрушаются хлоропласты (белки, ферменты) (фотосинтез прекращается, крахмал не образуется).

Экспериментатор изучал процессы, протекающие в хлоропластах. Для этого он приготовил суспензию хлоропластов и внес ее в пробирки с избытком АДФ, Фн (неорганический фосфат) и НАДФ+. Затем пробирки освещали различное время, после чего в них добавляли раствор йода одинаковой концентрации. В результате содержимое пробирок окрасилось в синий цвет различной интенсивности. Результаты эксперимента представлены в таблице

Время освещения (мин.)	10	15	20	30	35	40
Интенсивность окраски (%)	13	32	56	83	100	100

Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему для протекания реакции в данном эксперименте необходимо наличие в суспензии АДФ и Фн. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если измерения проводить при различной температуре?

*Нулевая гипотеза – принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

- 1) нулевая гипотеза - интенсивность окраски (цвет) раствора не зависит от времени освещения;
- 2) АДФ и Фн в процессе фотосинтеза (световой фазы фотосинтеза) образуют АТФ (фотофосфорилирование);
- 3) АТФ используется в процессе фотосинтеза (темновой фазы фотосинтеза; цикл Кальвина);
- 4) скорость фотосинтеза может изменяться при различной температуре;
- 5) при различной скорости фотосинтеза (различной температуре) не удастся установить в явном виде зависимость между временем освещения и интенсивностью окраски раствора.

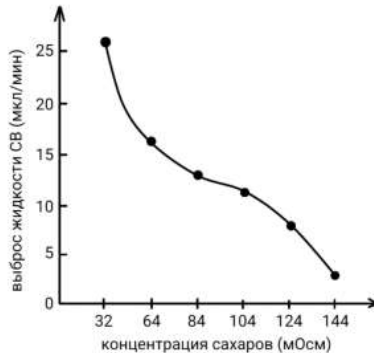
Экспериментатор изучал процессы, протекающие в хлоропластах. Для этого он приготовил суспензию хлоропластов и внес ее в пробирки с избытком АДФ, Фн (неорганический фосфат) и НАДФ+. Затем пробирки освещали различное время, после чего в них добавляли раствор йода одинаковой концентрации. В результате содержимое пробирок окрасилось в синий цвет различной интенсивности. Результаты эксперимента представлены в таблице

Время освещения (мин.)	10	15	20	30	35	40
Интенсивность окраски (%)	13	32	56	83	100	100

Предположите, почему в ходе эксперимента раствор в пробирке окрасился в синий цвет. как изменятся результаты эксперимента, если перед его началом из герметичной пробирки удалить весь углекислый газ? ответ поясните

- 1) в процессе фотосинтеза образуется крахмал;
- 2) крахмал окрашивается раствором йода в синий цвет;
- 3) в отсутствие углекислого газа синяя окраска не появляется;
- 4) углекислый газ используется в фотосинтезе (в цикле Кальвина) для образования крахмала (сахаров).

Ученый провел эксперимент с хламидомонадой. Для этого он помещал культуру клеток хламидомонад в растворы с различной концентрацией сахаров (осмолярностью) и измерял выброс жидкости сократительной вакуолью (СВ) в минуту. Результаты эксперимента представлены на графике.

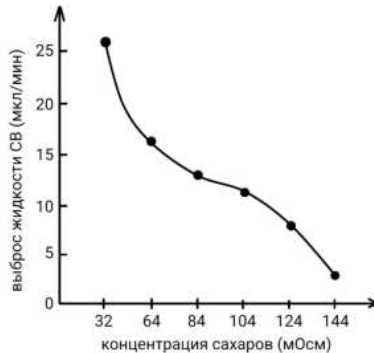


Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая - зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля* в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

*Отрицательный контроль - это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию с сохранением всех остальных условий

- 1) независимая переменная (задаваемая экспериментатором) – концентрация сахаров в растворе (осмолярность раствора); зависимая переменная (изменяющаяся в эксперименте) - выброс жидкости сократительной вакуолью (должны быть указаны обе переменные);
- 2) хламидомонад нужно поместить в воду с обычной (физиологической, постоянной) для них (осмотической) концентрацией веществ;
- 3) остальные параметры оставить без изменений;
- 4) такой контроль позволяет установить, действительно ли выброс сократительной вакуоли зависит от концентрации сахаров в среде,
ИЛИ
- 4) такой контроль позволяет установить, насколько выброс сократительной вакуоли обусловлен факторами, не связанными с концентрацией сахаров.

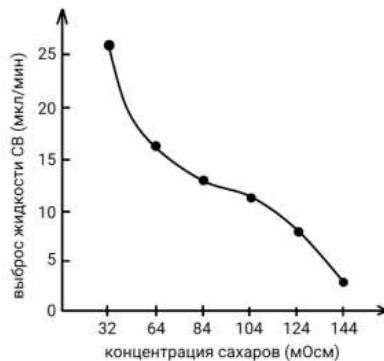
Ученый провел эксперимент с хламидомонадой. Для этого он помещал культуру клеток хламидомонад в растворы с различной концентрацией сахаров (осмолярностью) и измерял выброс жидкости сократительной вакуолью (СВ) в минуту. Результаты эксперимента представлены на графике.



Объясните, почему изменяется выброс сократительной вакуоли в эксперименте, исходя из функций сократительной вакуоли. Изменятся ли результаты эксперимента, если заменить сахара на поваренную соль такой же осмотической концентрации в растворах, куда помещали хламидомонад? Ответ поясните.

- 1) сократительные вакуоли удаляют избыток воды (поддерживают осмотическое давление внутри клетки);
- 2) чем выше концентрация веществ (сахаров) в среде, тем меньше воды поступает в клетку (удаляется вакуолью);
- 3) нет, не изменятся;
- 4) осмос - процесс, зависящий от разности концентраций вещества, а не от его природы (коллигативный процесс);
- 5) при замене сахара на соль разность концентрации (градиент) сохранится

Ученый провел эксперимент с хламидомонадами. Для этого он помещал хламидомонад одного вида в растворы с различной концентрацией сахаров (осмолярностью) и измерял выброс сократительной вакуоли (СВ) в минуту. Результаты эксперимента представлены на графике.

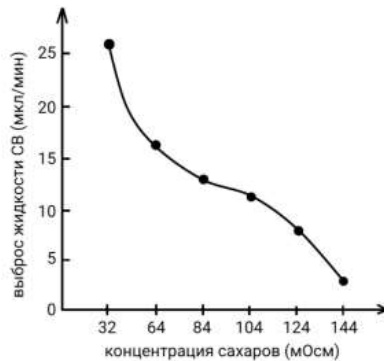


Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему необходимо, чтобы в растворы помещали особей одного вида хламидомонад, а не разных видов. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если измерения проводить при различной освещенности? Ответ поясните.

*Нулевая гипотеза – принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

- 1) нулевая гипотеза - выброс сократительной вакуоли не зависит от концентрации сахаров в среде (осмолярности среды);
- 2) у разных видов хламидомонад нормальный выброс сократительной вакуоли может различаться ИЛИ
- 2) разные виды хламидомонад могут иметь различную реакцию на изменение концентрации сахаров в среде (осмолярности среды);
- 3) частота выброса сократительной вакуоли может меняться при различной освещенности;
- 4) При различной освещенности в фотосинтезе образуется разное количество сахара ИЛИ
- 4) при различной освещенности вода расходуется в процессах фотосинтеза по-разному (расходуется в процессе фотолиза)
- 5) при различном потреблении воды хламидомонадой (из-за различной освещенности) не удастся установить зависимость между концентрацией сахаров в среде и выбросом сократительной вакуоли в явном виде.

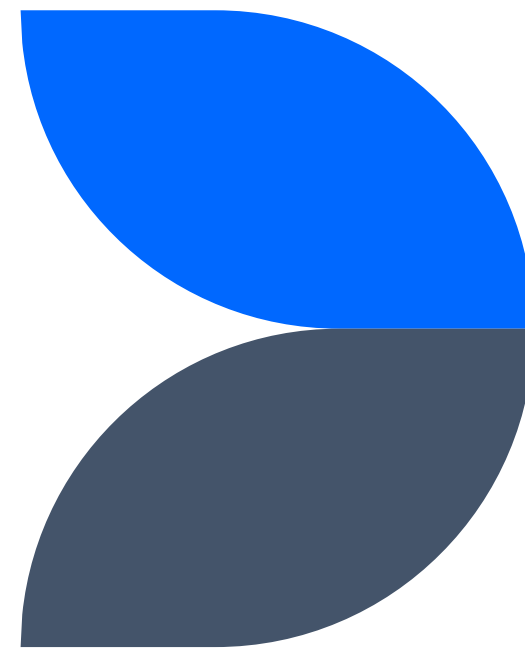
Ученый провел эксперимент с хламидомонадами. Для этого он помещал хламидомонад одного вида в растворы с различной концентрацией сахаров (осмолярностью) и измерял выброс сократительной вакуоли (СВ) в минуту. Результаты эксперимента представлены на графике.



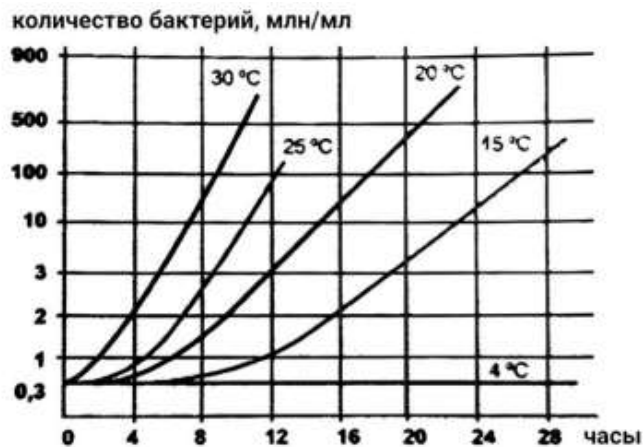
Как изменяется частота сокращения сократительной вакуоли при помещении хламидомонад в раствор с высокой концентрацией сахаров (осмолярностью) в среде? Объясните, почему происходит это изменение, исходя из функций сократительной вакуоли. За счет каких изменений в строении и работе сократительных вакуолей может изменяться их выброс? Укажите два изменения.

- 1) частота сокращения сократительной вакуоли уменьшается;
- 2) сократительные вакуоли удаляют избыток воды, поступающей в клетку (по осмотическому градиенту);
- 3) при повышении концентрации сахаров в среде поступление воды в клетку уменьшается;
- 4) за счет изменения объема сократительной вакуоли;
- 5) за счет изменения частоты сокращения сократительной вакуоли.

Царство Бактерий



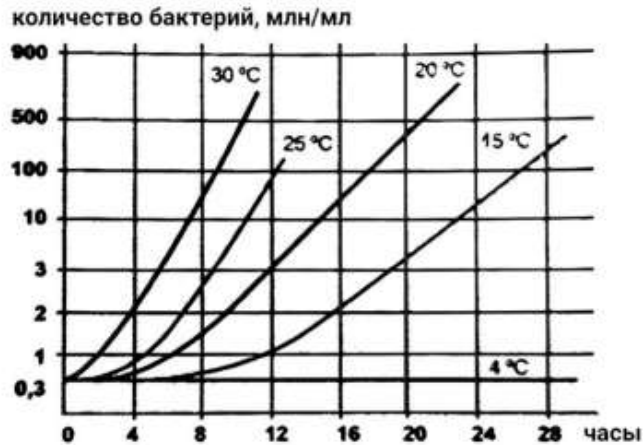
Экспериментатор изучал скорость размножения молочнокислых бактерий при различной фиксированной температуре. Для этого он вносил некоторое количество бактерий в молоко и подсчитывал количество микроорганизмов в разных пробах каждые 4 часа. Результаты эксперимента показаны на графике.



Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая – зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

- 1) независимая переменная (задаваемая экспериментатором) – температура инкубации; зависимая переменная (изменяющаяся в эксперименте) – количество бактерий (скорость деления бактерий) (Должны быть указаны обе переменные);
- 2) в отрицательном контроле пробирку с бактериями инкубируют при температуре, при которой деление невозможно, не наблюдается (при 4°C);
- 3) остальные параметры необходимо оставить без изменений;
- 4) такой контроль позволяет установить влияние температуры на скорость деления (прирост количества, размножение) бактериальных клеток ИЛИ
- 4) такой контроль позволяет проверить, насколько изменение в скорости деления (количестве бактерий) обусловлены факторами, не связанными с температурой инкубации (временем инкубации).

Экспериментатор изучал скорость размножения молочнокислых бактерий при различной фиксированной температуре. Для этого он вносил некоторое количество бактерий в молоко и подсчитывал количество микроорганизмов в разных пробах каждые 4 часа. Результаты эксперимента показаны на графике.

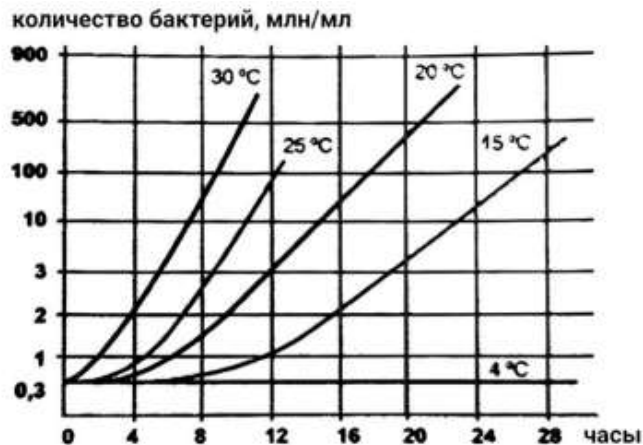


За счет какого метаболического процесса молочнокислые бактерии получают энергию? Какие продукты реакции при этом образуются? Какова положительная роль молочнокислых бактерий в жизни человека? Приведите два примера

- 1) за счет гликолиза (бескислородного расщепления) ИЛИ
- 1) молочнокислого брожения;
- 2) гликолиз: пируват (пировиноградная кислота), АТФ ИЛИ
- 2) молочнокислое брожение: лактат (молочная кислота), АТФ;
- 3) препятствуют процессам гниения;
- 4) предотвращают размножение патогенных бактерий (во всех полостях человека и на поверхности кожи);
- 5) используется в пищевой промышленности (для изготовления кисломолочных продуктов; при квашении и консервации овощей).

Экспериментатор изучал скорость размножения молочнокислых бактерий при различной фиксированной температуре. Для этого он вносил одинаковое количество бактерий в молоко и подсчитывал количество микроорганизмов в разных пробах каждые 4 часа.

Результаты эксперимента показаны на графике



Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему в этом эксперименте нет необходимости насыщать молоко в пробирке кислородом. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что в каждой пробирке использовали молоко разных производителей (от разных коров)?

*Нулевая гипотеза – принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

1) нулевая гипотеза - скорость размножения бактерий (количество бактерий) не зависит от температуры
ИЛИ

1) нулевая гипотеза - количество бактерий (скорость размножения бактерий) не зависит от времени;

2) молочнокислое брожение происходит при недостатке или отсутствии кислорода (происходит в анаэробных условиях)
ИЛИ молочнокислые бактерии являются анаэробами;

3) молоко от разных производителей (коров) может различаться по химическому составу (количеству питательных веществ для бактерий)

ИЛИ

3) в молоке разных производителей (коров) могут содержаться вещества, влияющие на жизнедеятельность бактерий (антибиотики);

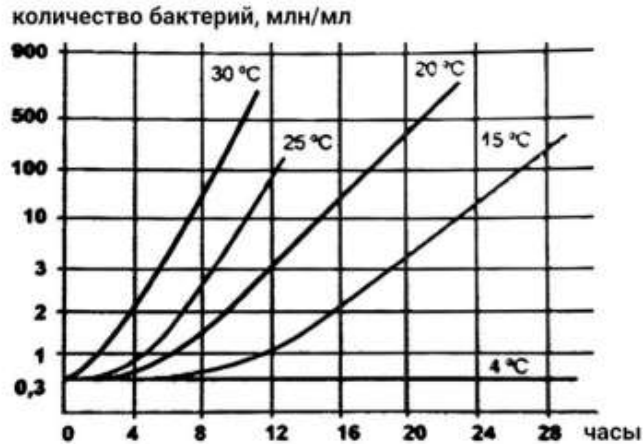
4) невозможно будет установить зависимость между скоростью размножения бактерий и температурой в явном виде

ИЛИ

4) невозможно будет установить зависимость между количеством бактерий и временем.

Экспериментатор изучал скорость размножения молочнокислых бактерий при различной фиксированной температуре. Для этого он вносил одинаковое количество бактерий в молоко и подсчитывал количество микроорганизмов в разных пробах каждые 4 часа.

Результаты эксперимента показаны на графике



Как влияет температура на скорость деления молочнокислых бактерий? Ответ поясните. Из какого соединения молочнокислые бактерии производят лактат (молочную кислоту)? До каких конечных продуктов и при каком условии расщепляется молочная кислота в клетках человека?

- 1) повышение температуры приводит к ускорению деления (размножения) бактерий;
- 2) повышение температуры приводит к ускорению реакций обмена веществ (увеличивает скорость химических реакций);
- 3) из глюкозы (пировиноградной кислоты; лактозы; сахаров);
- 4) конечные продукты: вода, углекислый газ;
- 5) условие: наличие кислорода (аэробное окисление; дыхание).

В рубце жвачных животных обитают бактерии, например, *Ruminococcus* spp., *Ruminobacter* spp., *Prevotella* spp. Экспериментатор для исследования пищеварения коров ввёл в их рацион кормовую добавку в виде мочевины. Через месяц он взял у пяти коров рубцовую жидкость и подсчитал количество микроорганизмов в ней. Результаты эксперимента отражены в таблице.

Этапы исследования	Количество бактерий в 1 мл рубцовой жидкости				
	Корова 1	Корова 2	Корова 3	Корова 4	Корова 5
До начала эксперимента	2 700 000	3 600 000	3 000 000	3 500 000	3 100 000
Через 1 месяц использования кормовой добавки	6 100 000	6 300 000	6 800 000	6 500 000	6 200 000

Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая – зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

*Отрицательный контроль — это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

- 1) независимая переменная (задаваемая экспериментатором) – наличие/отсутствие в рационе мочевины; зависимая переменная (изменяющаяся в эксперименте) – количество бактерий в рубце (Должны быть указаны обе переменные);
 - 2) необходимо использовать коров, которым не добавляют мочевины в корм;
 - 3) остальные параметры необходимо оставить без изменений;
 - 4) такой контроль позволяет установить, действительно ли мочевина влияет на количество бактерий в рубце животных
- ИЛИ
- 4) такой контроль позволяет проверить, насколько количество бактерий в рубце обусловлено факторами, не связанными с наличием мочевины в рационе.

В рубце жвачных животных обитают бактерии, например, *Ruminococcus* spp., *Ruminobacter* spp., *Prevotella* spp. Экспериментатор для исследования пищеварения коров ввёл в их рацион кормовую добавку в виде мочевины. Через месяц он взял у пяти коров рубцовую жидкость и подсчитал количество микроорганизмов в ней. Результаты эксперимента отражены в таблице.

Этапы исследования	Количество бактерий в 1 мл рубцовой жидкости				
	Корова 1	Корова 2	Корова 3	Корова 4	Корова 5
До начала эксперимента	2 700 000	3 600 000	3 000 000	3 500 000	3 100 000
Через 1 месяц использования кормовой добавки	6 100 000	6 300 000	6 800 000	6 500 000	6 200 000

Как изменится количество бактерий в рубцовой жидкости, если вместо мочевины ввести в рацион здорового животного антибиотик? Объясните, как и почему в этом случае изменится масса животного.

- 1) количество бактерий уменьшится;
- 2) масса животного уменьшится (прирост массы уменьшится);
- 3) антибиотики подавляют деление бактерий (убивают бактерии);
- 4) бактерии рубца обеспечивают переваривание клетчатки (корма);
- 5) при гибели бактерий уменьшится количество доступных питательных веществ (снизится качество питания)

В рубце жвачных животных обитают бактерии, например, *Ruminococcus* spp., *Ruminobacter* spp., *Prevotella* spp. Экспериментатор для исследования пищеварения коров ввёл в их рацион кормовую добавку в виде мочевины. Через месяц он взял у пяти коров рубцовую жидкость и подсчитал количество микроорганизмов в ней. Результаты эксперимента отражены в таблице.

Этапы исследования	Количество бактерий в 1 мл рубцовой жидкости				
	Корова 1	Корова 2	Корова 3	Корова 4	Корова 5
До начала эксперимента	2 700 000	3 600 000	3 000 000	3 500 000	3 100 000
Через 1 месяц использования кормовой добавки	6 100 000	6 300 000	6 800 000	6 500 000	6 200 000

Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему экспериментатор выбрал для эксперимента коров одной породы. Почему результаты могут быть недостоверными, если в эксперименте будут использовать пищевую добавку разных производителей?

*Нулевая гипотеза – принимаемое по умолчанию предположение о том, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

- 1) нулевая гипотеза – кормовая добавка в виде мочевины не влияет на количество бактерий в рубце;
 - 2) коровы разных пород различаются по количеству (видовому составу) бактерий в рубце;
 - 3) кормовые добавки разных производителей могут иметь различный состав (качество; концентрацию компонентов);
- ИЛИ
- 3) разные добавки могут по-разному влиять на размножение бактерий;
 - 4) зависимость между количеством (концентрацией) бактерий и применением пищевой добавки не удастся установить в явном виде.

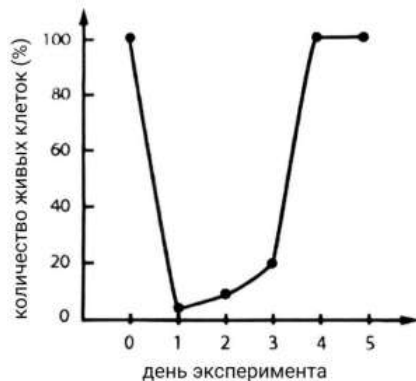
В рубце жвачных животных обитают бактерии, например, *Ruminococcus* spp., *Ruminobacter* spp., *Prevotella* spp. Экспериментатор для исследования пищеварения коров ввёл в их рацион кормовую добавку в виде мочевины. Через месяц он взял у пяти коров рубцовую жидкость и подсчитал количество микроорганизмов в ней. Результаты эксперимента отражены в таблице.

Этапы исследования	Количество бактерий в 1 мл рубцовой жидкости				
	Корова 1	Корова 2	Корова 3	Корова 4	Корова 5
До начала эксперимента	2 700 000	3 600 000	3 000 000	3 500 000	3 100 000
Через 1 месяц использования кормовой добавки	6 100 000	6 300 000	6 800 000	6 500 000	6 200 000

Наличием какого химического элемента в кормовой добавке можно объяснить наблюдаемый эффект на бактерии? Ответ поясните. Какую роль выполняют бактерии в рубце коров?.

- 1) в состав мочевины входит азот;
- 2) азот входит в состав аминокислот (белков, нуклеиновых кислот);
- 3) аминокислоты (белки) являются строительным материалом (ферментами) для новых клеток
ИЛИ
- 3) нуклеиновые кислоты являются генетическим материалом для новых клеток;
- 4) бактерии способствуют перевариванию клетчатки (корма)
ИЛИ
- 4) синтезируют витамины (являются источником белка)
ИЛИ
- 4) препятствуют заселению патогенной флоры.

Экспериментатор решил изучить процессы жизнедеятельности золотистого стафилококка (*Staphylococcus aureus*). Для этого он поместил в питательную среду определенное количество живых бактерий и добавил антибиотик ципрофлоксацин, в последующие дни он измерял количество живых клеток. Результаты эксперимента представлены на графике.

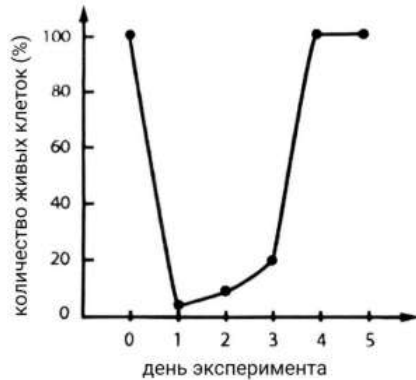


Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему необходимо использовать бактерии одного вида, а не совокупность бактерий разных видов. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что pH среды снизили соляной кислотой до 2 единиц через 15 минут после добавления антибиотика?

*Нулевая гипотеза – принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

- 1) нулевая гипотеза - количество живых клеток бактерий не зависит от добавления антибиотика (от времени инкубирования в среде с антибиотиком);
- 2) у разных видов бактерий реакция (чувствительность) на антибиотик будет различаться (антибиотик по-разному влияет на разные виды бактерий);
- 3) при снижении pH клетки бактерий могут погибать ИЛИ
- 3) при снижении pH антибиотик может терять свою активность (разрушается);
- 4) зависимость между количеством живых клеток бактерий и добавлением антибиотика (временем эксперимента) не удастся установить в явном виде

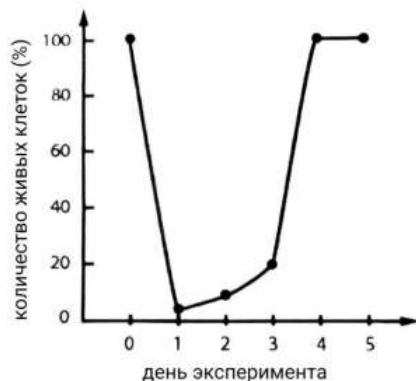
Экспериментатор решил изучить процессы жизнедеятельности золотистого стафилококка (*Staphylococcus aureus*). Для этого он поместил в питательную среду определенное количество живых бактерий и добавил антибиотик ципрофлоксацин, в последующие дни он измерял количество живых клеток. Результаты эксперимента представлены на графике.



Как изменится количество живых клеток бактерий, если продолжить эксперимент: через 500 циклов деления в одну половину бактериальной популяции снова добавить ципрофлоксацин, а в другую добавить такое же количество пенициллина (антибиотик другого типа)? Ответ поясните..

- 1) при добавлении ципрофлоксацина количество живых бактериальных клеток продолжит расти (незначительно изменится);
- 2) большинство бактерий в культуре устойчивы к ципрофлоксацину;
- 3) при добавлении пенициллина большинство бактериальных клеток погибнет (может сохраниться незначительное количество);
- 4) устойчивость к новому антибиотику у бактерий еще не выработалась.

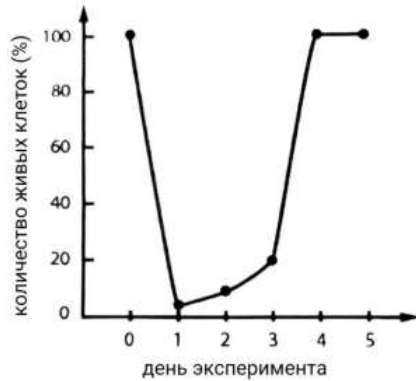
Экспериментатор решил изучить процессы жизнедеятельности золотистого стафилококка (*Staphylococcus aureus*). Для этого он поместил в питательную среду определенное количество живых бактерий и добавил антибиотик ципрофлоксацин, в последующие дни он измерял количество живых клеток. Результаты эксперимента представлены на графике.



Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая – зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?.

- 1) независимая переменная (задаваемая экспериментатором) – время эксперимента (день эксперимента; количество дней с начала эксперимента; количество дней с момента внесения антибиотика; время жизни культуры); зависимая переменная (изменяющаяся в эксперименте) – количество (концентрация) живых клеток золотистого стафилококка (должны быть указаны обе переменные);
 - 2) в культуру с бактериями не добавлять антибиотик;
 - 3) остальные параметры необходимо оставить без изменений;
 - 4) такой контроль позволяет установить зависимость количества живых клеток бактерий от добавления антибиотика (влияние антибиотика на количество бактерий);
- ИЛИ
- 4) такой контроль позволяет проверить, насколько изменения в количестве живых клеток бактерий обусловлены факторами, не связанными с добавлением антибиотика.

Экспериментатор решил изучить процессы жизнедеятельности золотистого стафилококка (*Staphylococcus aureus*). Для этого он поместил в питательную среду определенное количество живых бактерий и добавил антибиотик ципрофлоксацин, в последующие дни он измерял количество живых клеток. Результаты эксперимента представлены на графике.



Как и почему изменяется количество живых клеток бактерий в эксперименте после добавления антибиотика? Как изменится количество живых клеток бактерий, если на пятый день вновь добавить ципрофлоксацин в культуру, но в большей концентрации, чем в начале эксперимента? Ответ поясните.

- 1) количество живых клеток бактерий после добавления антибиотика уменьшается, а потом начинает расти;
- 2) большинство бактерий погибает под действием антибиотика;
- 3) устойчивые к антибиотику бактерии начинают размножаться;
- 4) количество живых бактериальных клеток после повторного добавления ципрофлоксацина сначала (незначительно) снизится, а затем продолжит расти;
- 5) большинство бактерий в культуре устойчивы к ципрофлоксацину

Анатомия человека



Группу спортсменов привезли на туристическую базу, находящуюся на высоте 4000 м. Через 7 и 14 дней у спортсменов взяли кровь и определили уровень гематокрита*. Полученные данные приведены в таблице.

*Гематокрит - отношение объема эритроцитов к объему жидкой части крови, выраженное в % или долях единицы.

Спортсмен, №	1	2	3	4	5
Уровень гематокрита через 7 дней, %	42,1	43,9	44,5	45,3	43,9
Уровень гематокрита через 14 дней, %	47,7	48,1	49,2	47,1	50,3

Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая - зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля* в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

*Отрицательный контроль - это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию с сохранением всех остальных условий.

1) независимая переменная (задаваемая экспериментатором) – продолжительность нахождения на высоте 4000 м (продолжительность пребывания в горах);
зависимая переменная (изменяющаяся в эксперименте) - уровень гематокрита (должны быть указаны обе переменные);

2) измерить уровень гематокрита у этих же спортсменов сразу по прибытии на туристическую базу (на высоту 4000 м);

3) остальные условия необходимо оставить без изменений;

4) такой контроль позволяет установить, действительно ли нахождение на высоте 4000 м (при низком парциальном давлении кислорода / низком давлении / в разреженной атмосфере) влияет на уровень гематокрита,

ИЛИ

4) такой контроль позволяет проверить, насколько изменения в уровне гематокрита обусловлено факторами, не связанными с нахождением на высоте 4000 м (при низком парциальном давлении кислорода / низком давлении / в разреженной атмосфере),

ИЛИ 4) такой контроль позволяет определить уровень гематокрита в обычных условиях и установить, влияет ли на него пребывание на высоте 4000 м

Группу спортсменов привезли на туристическую базу, находящуюся на высоте 4000 м. Через 7 и 14 дней у спортсменов взяли кровь и определили уровень гематокрита*. Полученные данные приведены в таблице.

*Гематокрит - отношение объема эритроцитов к объему жидкой части крови, выраженное в % или долях единицы.

Спортсмен, №	1	2	3	4	5
Уровень гематокрита через 7 дней, %	42,1	43,9	44,5	45,3	43,9
Уровень гематокрита через 14 дней, %	47,7	48,1	49,2	47,1	50,3

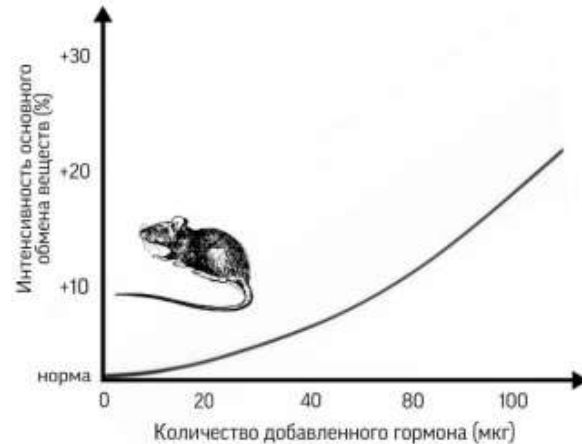
Как и почему изменился состав крови спортсменов в условиях описанного эксперимента. Какое биологическое значение это имеет? Дайте аргументированный ответ. Какой метод использует ученый для определения уровня гематокрита?

- 1) увеличился относительный объем (количество) эритроцитов в крови;
 - 2) на высоте 4000 м низкая концентрация (парциальное давление) кислорода;
 - 3) такое изменение состава крови предотвращает развитие гипоксии (недостатка в кислороде) в организме
- ИЛИ
- 3) повышает эффективность переноса кислорода к органам (тканям);
 - 4) метод осаждения эритроцитов (пассивно под действием силы тяжести)
- ИЛИ
- 4) метод центрифугирования

Царство ЖИВОТНЫХ



Экспериментатор решил изучить интенсивность основного обмена веществ у домашней мыши (*Mus musculus*). Для этого он вводил в брюшную полость мышам разные дозы гормона щитовидной железы в физиологическом растворе. Результаты эксперимента представлены на графике.

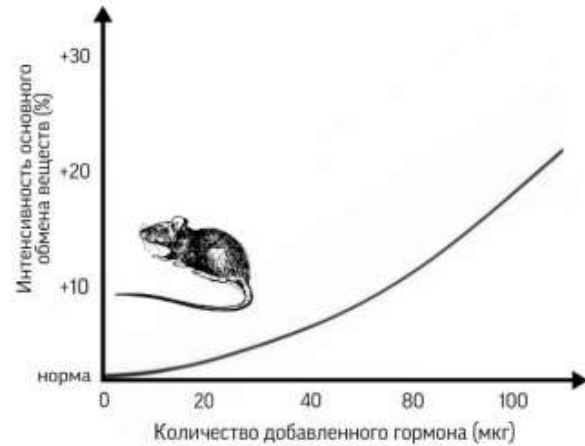


Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая – зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

*Отрицательный контроль - это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

- 1) независимая переменная (задаваемая экспериментатором) – количество (концентрация) введенного гормона; зависимая переменная (изменяющаяся в эксперименте) – интенсивность основного обмена веществ (уровень основного обмена) (Должны быть указаны обе переменные);
 - 2) группе мышей необходимо вводить физиологический раствор без гормона;
 - 3) остальные параметры необходимо оставить без изменений;
 - 4) такой контроль позволяет установить, действительно ли интенсивность обмена веществ зависит от количества (концентрации) гормона
- ИЛИ
- 4) такой контроль позволяет проверить, насколько изменения в интенсивности обмена обусловлены факторами, не связанными с добавлением гормона.

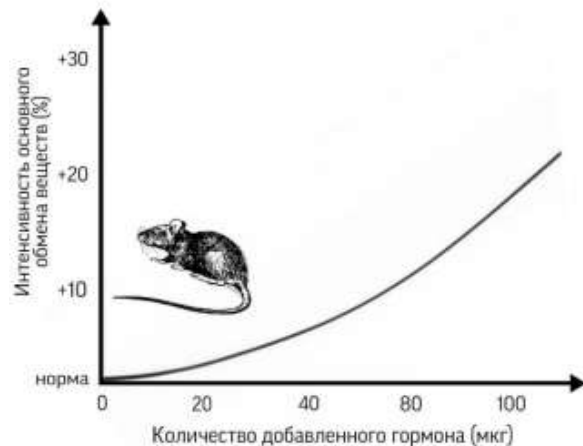
Экспериментатор решил изучить интенсивность основного обмена веществ у домашней мыши (*Mus musculus*). Для этого он вводил в брюшную полость мышам разные дозы гормона щитовидной железы в физиологическом растворе. Результаты эксперимента представлены на графике.



К какому заболеванию у человека приведет хроническое увеличение концентрации гормонов щитовидной железы. Почему при этой патологии усиливается потоотделение?

- 1) Базедова болезнь (гипертиреоз);
- 2) повышение основного обмена;
- 3) усиливается теплопродукция;
- 4) потоотделение увеличивает теплоотдачу.

Экспериментатор решил изучить интенсивность основного обмена веществ у домашней мыши (*Mus musculus*). Для этого он вводил в брюшную полость мышам разные дозы гормона щитовидной железы в физиологическом растворе. Результаты эксперимента представлены на графике.

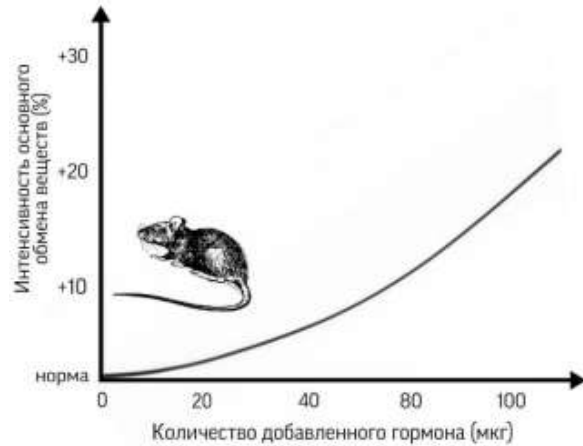


Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему для эксперимента использовалась группа мышей, а не одна особь. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если ставить эксперимент на мышах разных видов?

*Нулевая гипотеза - принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

- 1) нулевая гипотеза — интенсивность основного обмена веществ (уровень основного обмена) не зависит от количества (концентрации) введенного гормона;
- 2) использование группы мышей повышает достоверность результата (позволяет уменьшить погрешность измерения); ИЛИ
- 2) использование группы мышей исключает влияние индивидуальной изменчивости на результат;
- 3) разные виды мышей могут иметь разную скорость основного обмена ИЛИ реакция разных видов мышей на гормон может различаться;
- 4) зависимость между интенсивностью основного обмена веществ (уровнем основного обмена) и количеством (концентрацией) введенного гормона не удастся установить в явном виде

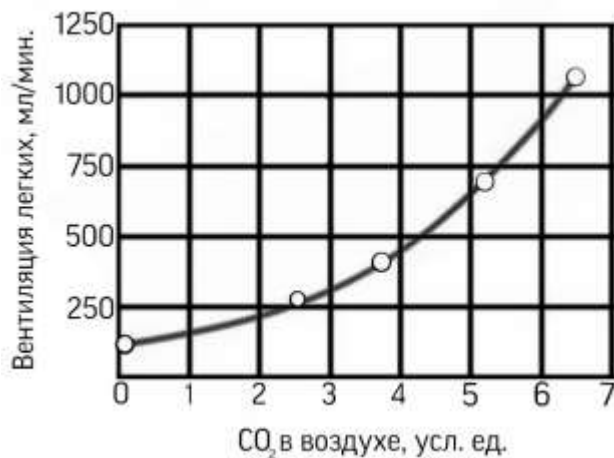
Экспериментатор решил изучить интенсивность основного обмена веществ у домашней мыши (*Mus musculus*). Для этого он вводил в брюшную полость мышам разные дозы гормона щитовидной железы в физиологическом растворе. Результаты эксперимента представлены на графике.



Что такое основной обмен? На какой процесс в системе кровообращения расходуется энергия основного обмена? Как повлияло увеличение количества гормона щитовидной железы на теплоотдачу? Какие процессы могут служить объективными показателями интенсивности обмена веществ у теплокровных животных?

- 1) количество энергии, выделяемое для поддержания жизнедеятельности организма (человек, теплокровного животного) при полном покое;
- 2) на механическую работу сердца (сокращение сердца);
- 3) теплоотдача повысилась;
- 4) выделение тепла (выделение пота)
- 5) поглощение кислорода (выделение углекислого газа, интенсивность дыхания).

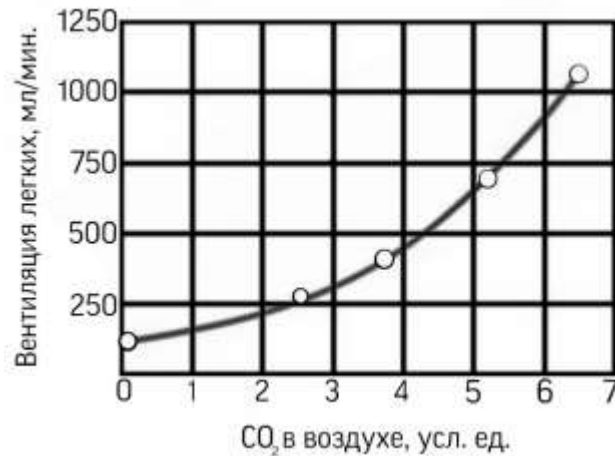
Экспериментатор провёл эксперимент на курах для изучения регуляции дыхания. Для этого он помещал птиц в герметичную камеру, где менял концентрацию углекислого газа в подаваемом воздухе. Результаты эксперимента представлены на графике.



Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая – зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

- 1) независимая переменная (задаваемая экспериментатором) – концентрация (содержание) углекислого газа в воздухе; зависимая переменная (изменяющаяся в эксперименте) – уровень вентиляции легких (вентиляция легких) (Должны быть указаны обе переменные);
 - 2) группу птиц необходимо поместить в камеру с нормальным (фиксированным) содержанием углекислого газа (с содержанием 0,03%);
 - 3) остальные условия необходимо оставить без изменений;
 - 4) такой контроль позволяет установить, действительно ли уровень вентиляции легких зависит от концентрации углекислого газа в воздухе
- ИЛИ
- 4) такой контроль позволяет проверить, насколько изменения в уровне вентиляции легких обусловлены факторами, не связанными с повышением концентрации углекислого газа в воздухе.

Экспериментатор провёл эксперимент на курах для изучения регуляции дыхания. Для этого он помещал птиц в герметичную камеру, где менял концентрацию углекислого газа в подаваемом воздухе. Результаты эксперимента представлены на графике.



Как можно объяснить полученные в эксперименте результаты? За счет каких физиологических изменений в работе легких может усиливаться насыщение крови кислородом? Какие мышцы у птиц обеспечивают дыхание в покое?

1) возрастание концентрации углекислого газа в крови активирует дыхательный центр в продолговатом мозге
ИЛИ

1) для нормального насыщения крови кислородом при повышении концентрации CO₂ необходимо больше вдохов-выдохов

ИЛИ

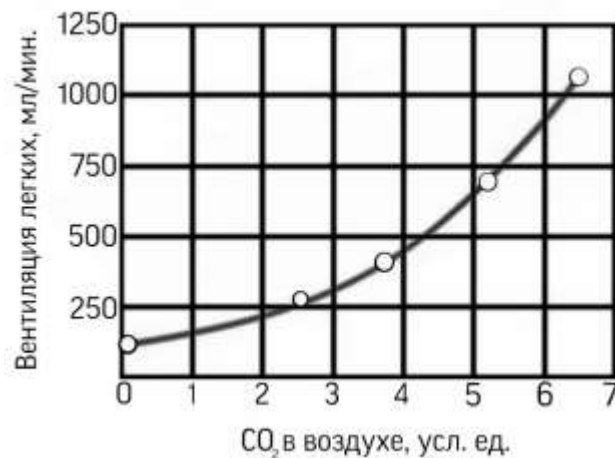
1) кровь закисляется из-за избытка CO₂ и рецепторы в сосудах активируются для учащения дыхательных движений;

2) увеличение частоты дыхания (минутного объема дыхания; количество циклов вдох-выдох в единицу времени);

3) увеличение глубины дыхания (дыхательного объема);

4) межреберные мышцы (мышцы грудной клетки).

Экспериментатор провёл эксперимент на курах для изучения регуляции дыхания. Для этого он помещал птиц в герметичную камеру, где менял концентрацию углекислого газа в подаваемом воздухе. Результаты эксперимента представлены на графике.

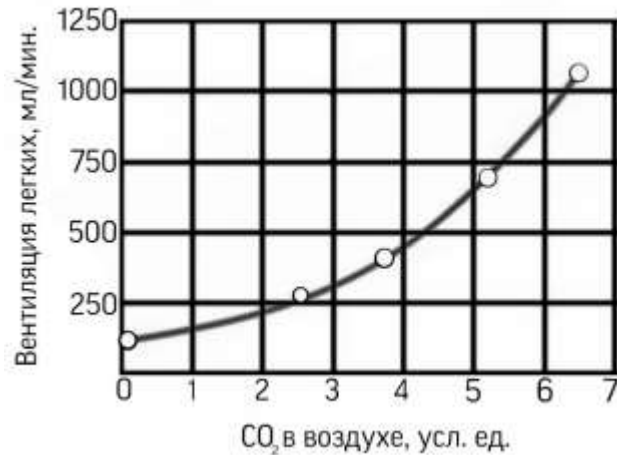


Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему необходимо, чтобы все куры в эксперименте были одной породы. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если измерения проводились в различное время суток?

*Нулевая гипотеза – принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

- 1) нулевая гипотеза - уровень (интенсивность) вентиляции легких не зависит от концентрации углекислого газа в воздухе;
- 2) у разных пород кур показатели вентиляции легких могут различаться
ИЛИ
2) куры разных пород могут по-разному реагировать на изменение концентрации углекислого газа в воздухе;
- 3) вентиляция легких (интенсивность дыхания; уровень метаболизма) может различаться в зависимости от времени суток
ИЛИ
3) циркадные (суточные) ритмы влияют на вентиляцию легких (интенсивность дыхания);
- 4) зависимость между концентрацией углекислого газа в воздухе и уровнем вентиляции легких не удастся установить в явном виде.

Экспериментатор провёл эксперимент на курах для изучения регуляции дыхания. Для этого он помещал птиц в герметичную камеру, где менял концентрацию углекислого газа в подаваемом воздухе. Результаты эксперимента представлены на графике.



Какие два изменения в работе дыхательной системы птиц могут обеспечить эффективную вентиляцию легких и удаление CO₂ из их организмов? Назовите и опишите тип дыхания, характерный для птиц. Какие преимущества он дает птицам? Ответ поясните.

- 1) увеличение частоты (ускорение) дыхания;
- 2) увеличение глубины дыхания;
- 3) для птиц характерно двойное дыхание;
- 4) при двойном дыхании газообмен происходит на вдохе и на выдохе;
- 5) двойное дыхание обеспечивает высокий уровень метаболизма (более эффективное насыщение клеток кислородом; более быстрое выведение углекислого газа).

Экспериментатор изучал особенности физиологии собак. Для этого он помещал группу собак в камеру с влажностью 50% и создавал в камере отличные от оптимума (18 °С) температурные условия.

Полученные результаты представлены в таблице.

Температура, °С	Частота дыхания собак, вдохов/мин.				
	Собака 1	Собака 2	Собака 3	Собака 4	Собака 5
0	34	38	37	36	38
25	150	140	180	158	164
35	357	400	385	340	315

Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая – зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля в этом эксперименте. С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

- 1) независимая (задаваемая экспериментатором) переменная – температура в камере; зависимая (изменяющаяся в эксперименте) – частота дыхания собаки (количество вдохов в минуту) (Должны быть указаны обе переменные.);
 - 2) измерить частоту дыхания у собак при оптимальной (фиксированной) температуре (при температуре 18 °С);
 - 3) остальные параметры оставить без изменений;
 - 4) такой контроль позволяет установить, действительно ли изменение температуры приводит к изменению частоты дыхания у собак,
- ИЛИ
- 4) такой контроль позволяет проверить, насколько изменения в частоте дыхания собак обусловлены факторами, не связанными с изменением температуры окружающей среды.

Экспериментатор изучал особенности физиологии собак. Для этого он помещал группу собак в камеру с влажностью 50% и создавал в камере отличные от оптимума (18 °С) температурные условия.

Полученные результаты представлены в таблице.

Температура, °С	Частота дыхания собак, вдохов/мин.				
	Собака 1	Собака 2	Собака 3	Собака 4	Собака 5
0	34	38	37	36	38
25	150	140	180	158	164
35	357	400	385	340	315

При значительном учащении дыхания развивается респираторный алкалоз (увеличение свыше 7,45 значения рН крови). За счёт чего происходит увеличение значения рН крови? К каким последствиям может привести алкалоз? Какой защитный механизм существует в организме млекопитающих (в том числе человека) для поддержания постоянства рН внутренней среды?

- 1) за счёт избыточного выведения углекислого газа;
- 2) торможение работы дыхательного центра (продолговатого мозга);
- 3) урежение (остановка) дыхания;
- 4) постоянство рН внутренней среды организма поддерживают буферные системы (карбонатный буфер; фосфатный буфер)

Экспериментатор изучал особенности физиологии собак. Для этого он помещал группу животных одной породы в камеру и изменял в ней температуру при постоянной 50%-ной влажности. Полученные результаты представлены в таблице.

Температура, °С	Частота дыхания собак, вдохов/мин.				
	собака 1	собака 2	собака 3	собака 4	собака 5
0	34	38	37	36	38
18	35	38	38	36	37
25	150	140	180	158	164
35	357	400	385	340	315

Какую нулевую гипотезу* можно сформулировать перед постановкой эксперимента? Объясните, почему в эксперимент были взяты собаки одной породы. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если во время его проведения животные увидят приход/уход хозяина?

*Нулевая гипотеза – принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

- 1) нулевая гипотеза - частота дыхания (количество вдохов в минуту) у собак не зависит от температуры окружающей среды;
- 2) собаки одной породы имеют сходные анатомические (физиологические) показатели (рост, вес, объем грудной клетки, пропорции тела, размер органов);
- 3) приход/уход хозяина для собаки эмоционально окрашен ИЛИ 3) с приходом/уходом хозяина у собаки активируется симпатическая (парасимпатическая) нервная система ИЛИ 3) изменяется гормональный фон ИЛИ 3) вид хозяина может повлиять на частоту дыхания собаки;
- 4) зависимость между частотой дыхания и температурой окружающей среды не удастся установить в явном виде.

Экспериментатор изучал особенности физиологии собак. Для этого он помещал группу животных одной породы в камеру и изменял в ней температуру при постоянной 50%-ной влажности. Полученные результаты представлены в таблице.

Температура, °C	Частота дыхания собак, вдохов/мин.				
	собака 1	собака 2	собака 3	собака 4	собака 5
0	34	38	37	36	38
18	35	38	38	36	37
25	150	140	180	158	164
35	357	400	385	340	315

Как можно объяснить полученные результаты, учитывая особенности анатомии и физиологии собаки?

Какая ответная реакция у человека будет наблюдаться в условиях описанного эксперимента? Ответ поясните

1) у собак снижено количество потовых желез (отсутствуют потовые железы)

ИЛИ

1) расширение сосудов не вызовет необходимой потери тепла;

2) увеличение частоты дыхания усиливает испарение воды с поверхности слизистой оболочки;

3) температура тела понижается (повышается теплоотдача);

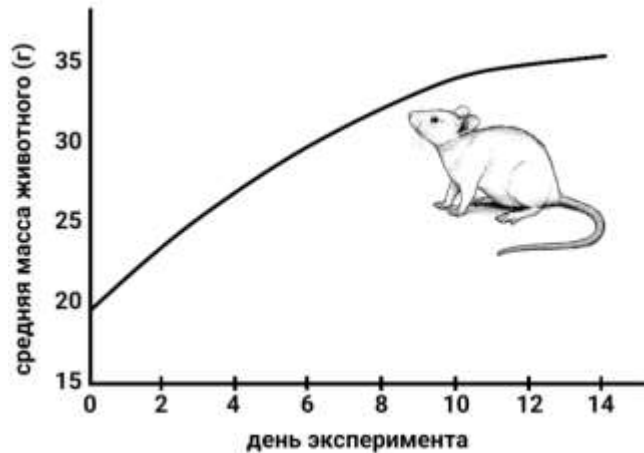
4) у человека усиливается потоотделение

ИЛИ

4) расширяются сосуды кожи;

5) при испарении пота температура тела снижается.

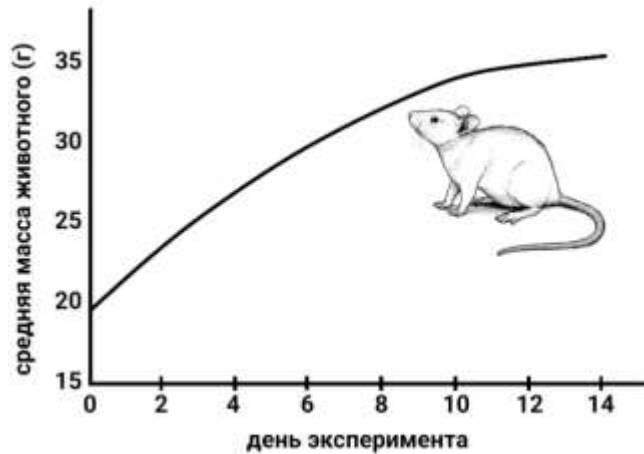
Ученый провел эксперимент со взрослыми домовыми мышами (*Mus musculus*). Для этого он кормил их в течение 14 дней пищей, соленость которой превышала нормальную в 1,2 раза. В течение всего периода наблюдения он измерял массу тела мышей. Полученные данные представлены на графике.



Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему для эксперимента использовалась группа мышей, а не одна особь. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если состав корма в разные дни различался, но степень солености сохранялась?* Нулевая гипотеза – принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

- 1) нулевая гипотеза - масса животного (масса мышей) не зависит от солености пищи (времени, в течение которого мышей кормили соленым кормом);
- 2) использование группы мышей повышает достоверность результата (позволяет уменьшить погрешность измерения)
ИЛИ 2) использование группы мышей исключает влияние индивидуальной изменчивости на результат;
- 3) разные корма могут по-разному влиять на прирост массы мышей (могут иметь различную калорийность; могут усваиваться по-разному);
- 4) зависимость между массой тела и соленостью корма не удастся установить в явном виде.

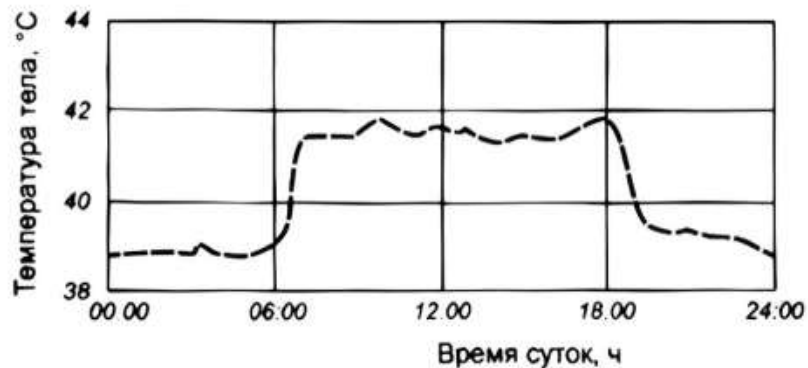
Ученый провел эксперимент со взрослыми домовыми мышами (*Mus musculus*). Для этого он кормил их в течение 14 дней пищей, соленость которой превышала нормальную в 1,2 раза. В течение всего периода наблюдения он измерял массу тела мышей. Полученные данные представлены на графике.



Предположите, как изменились артериальное давление и интенсивность реабсорбции солей в почках у мышей в ходе эксперимента. Ответ поясните

- 1) артериальное давление повышалось;
 - 2) происходило удержание воды в организме (усиливалась реабсорбция воды);
- ИЛИ
- 2) в кровь выделялся вазопрессин (антидиуретический гормон);
 - 3) увеличивался объем крови;
- ИЛИ
- 3) вазопрессин стимулировал сужение сосудов (вазоконстрикцию);
 - 4) интенсивность реабсорбции солей уменьшилась;
 - 5) так как в организме увеличилась концентрация солей (необходимо вывести избыток солей из организма).

Экспериментатор изучал особенности физиологии птиц тауи из семейства Овсянковых, измеряя температуру тела в течение суток. Для этого он помещал птиц в камеру, где поддерживалась постоянная температура 23 С. В 6:00 он включал свет, а в 18:00 выключал. Результаты эксперимента представлены на графике.

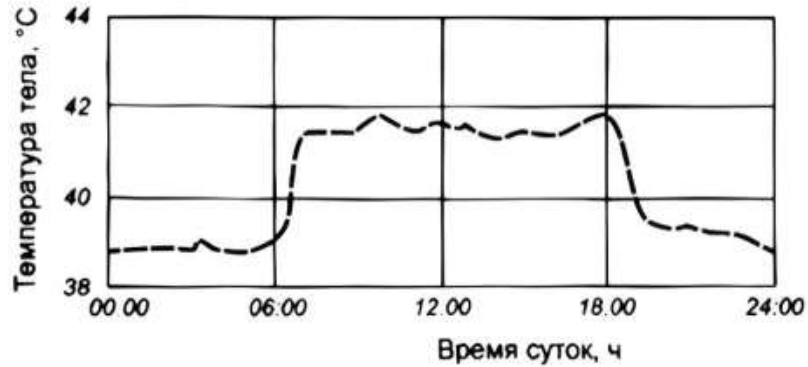


Какую нулевую гипотезу* можно сформулировать перед постановкой эксперимента? Объясните, почему в эксперименте была использована группа птиц, а не одно животное. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если в нем использовали птиц разных полов?

*Нулевая гипотеза – принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами

- 1) нулевая гипотеза - температура тела птицы тауи не зависит от освещенности (времени суток);
 - 2) использование группы птиц позволяет увеличить достоверность результата (уменьшить погрешность измерения)
- ИЛИ
- 2) использование группы птиц исключает влияние индивидуальной изменчивости (индивидуальных особенностей) на результат;
 - 3) птицы разных полов могут иметь различную температуру тела
- ИЛИ
- 3) температура птиц разных полов может изменяться в разных пределах;
 - 4) зависимость между температурой тела птицы тауи и освещенностью (временем суток) не удастся установить в явном виде.

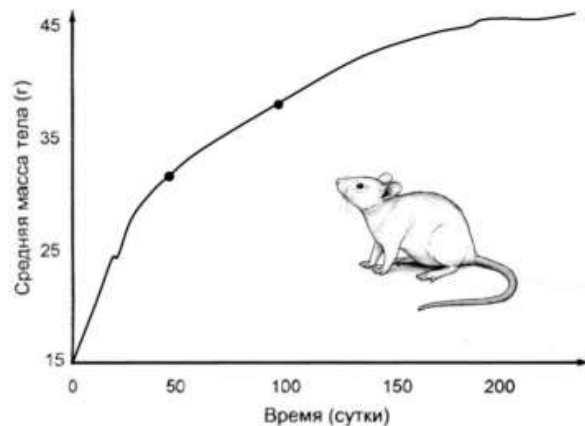
Экспериментатор изучал особенности физиологии птиц тауи из семейства Овсянковых, измеряя температуру тела в течение суток. Для этого он помещал птиц в камеру, где поддерживалась постоянная температура 23 С. В 6:00 он включал свет, а в 18:00 выключал. Результаты эксперимента представлены на графике.



На какие экологические группы делятся птицы по отношению к свету? К какой группе согласно графику можно отнести птицу тауи? Ответ поясните. Почему температура тела является важнейшим показателем активности птиц?

- 1) дневные и ночные (сумеречные);
- 2) тауи - дневные птицы;
- 3) при включении света (освещении (с 6 до 18 ч)) температура тела птицы повышалась;
- 4) при повышении температуры тела активизируется обмен веществ (уровень метаболизма) (в период активности происходит выработка тепла из-за работы мышц).

Экспериментатор решил изучить динамику роста массы у домового мыши (*Mus musculus*). Для этого новорожденным мышам ежедневно вводили физиологический раствор с соматотропным гормоном (гормоном роста). Мышей кормили фиксированным количеством корма. В течение 240 дней экспериментатор измерял прирост массы мышей. Результаты эксперимента представлены на графике.

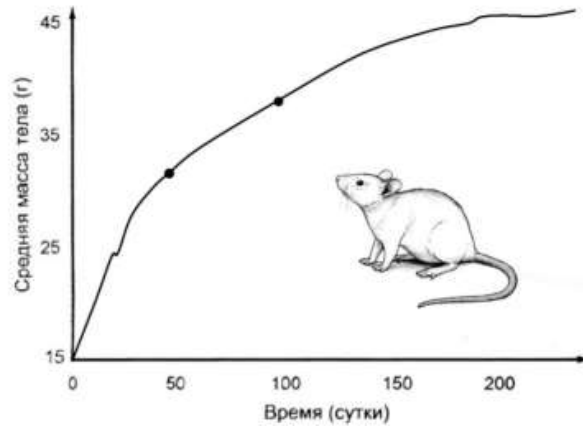


Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая - зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля* в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

*Отрицательный контроль - это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию с сохранением всех остальных условий.

- 1) независимая переменная (задаваемая экспериментатором) – время, проведенное животными в эксперименте (количество введенного соматотропина); зависимая переменная (изменяющаяся в эксперименте) - масса тела мышей (прирост) (должны быть указаны обе переменные);
- 2) отрицательный контроль - группе мышей необходимо вводить только физиологический раствор;
- 3) остальные параметры оставить без изменений;
- 4) такой контроль позволяет установить, действительно ли масса тела (прирост) зависит от введения гормона, ИЛИ
- 4) такой контроль позволяет установить, насколько масса тела мышей (прироста) обусловлена факторами, не связанными с введением гормона.

Экспериментатор решил изучить динамику роста массы у домового мыши (*Mus musculus*). Для этого новорожденным мышам ежедневно вводили физиологический раствор с соматотропным гормоном (гормоном роста). Мышей кормили фиксированным количеством корма. В течение 240 дней экспериментатор измерял прирост массы мышей. Результаты эксперимента представлены на графике.



В какой железе в норме вырабатывается соматотропный гормон (гормон роста)? Как у мышей из экспериментальной группы изменилась выработка собственного гормона роста? Ответ поясните. Поясните различия в скорости прироста массы в период с 0-го по 50-й день и с 50-го по 100-й день.

- 1) в гипофизе (в передней доле гипофиза; в аденогипофизе);
- 2) выработка собственного гормона снизилась;
- 3) добавленный гормон роста тормозит (ингибирует) выработку (образование) собственного гормона (регуляция по принципу обратной связи);
- 4) прирост массы больше в период 1-50-й день (меньше в период 50-100-й день);
- 5) новорожденные мыши более чувствительны к гормону роста (быстрее растут).

Экспериментатор решил изучить процесс увеличения массы тела у домашней мыши (*Mus musculus*). Для этого новорожденным мышам ежедневно вводили физиологический раствор с соматотропным гормоном (гормоном роста). Мышей кормили фиксированным количеством корма, и в течение 200 дней измеряли их массу. Результаты эксперимента представлены в таблице

Время, сутки	0	50	100	150	200
Средняя масса тела, г	2	27	35	40	45

Какую нулевую гипотезу смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента?

Объясните, почему необходимо измерять массу у группы мышей, а не у одной особи. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что мыши в эксперименте были различного возраста?

- 1) нулевая гипотеза – масса тела мышей (прирост массы мышей) не зависит от введения гормона;
 - 2) измерение у группы позволит увеличить достоверность результата (уменьшить погрешность)
- ИЛИ
- 2) исключает влияние индивидуальной изменчивости (индивидуальных особенностей) на результат;
 - 3) не удастся установить зависимость между приростом массы и длительностью введения гормона;
 - 4) чувствительность к гормону роста в различном возрасте различна
- ИЛИ
- 4) прирост массы у мышей различного возраста различен (изменяется с возрастом);

Экспериментатор решил изучить процесс увеличения массы тела у домашней мыши (*Mus musculus*). Для этого новорожденным мышам ежедневно вводили физиологический раствор с соматотропным гормоном (гормоном роста). Мышей кормили фиксированным количеством корма, и в течение 200 дней измеряли их массу. Результаты эксперимента представлены в таблице

Время, сутки	0	50	100	150	200
Средняя масса тела, г	2	27	35	40	45

Как у мышей из экспериментальной группы изменилась выработка собственного гормона роста? Ответ поясните. Какие заболевания вызывает недостаток гормона роста в детстве и его избыток у молодых и взрослых людей?

- 1) выработка собственного гормона роста снизилась;
- 2) добавленный гормон роста тормозит (ингибирует) выработку (образование) собственного гормона (регуляция по принципу обратной связи);
- 3) при недостатке гормона роста в детстве возникает карликовость (гипофизарный нанизм);
- 4) при избытке гормона роста у взрослых возникает акромегалия, а в молодом возрасте - гигантизм