

Научно-исследовательская работа

биология

**«ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА
НА АКТИВНОСТЬ АМИЛАЗЫ»**

Выполнила:

Кошкарева Лилия Алексеевна,

учащаяся 8 «А» класса

ТМК ОУ «Дудинская школа №3»

Руководитель:

Кульбака Галина Владимировна,

учитель

ТМК ОУ «Дудинская школа №3»,

ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА НА АКТИВНОСТЬ АМИЛАЗЫ

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы:

В последнее время многие знакомые нашей семьи болели и высокая температура держалась продолжительное время. В результате большая часть переболевших наблюдала снижение аппетита и потерю веса. Это подтверждено результатами опроса, составленного на гугл-диске и отправленного в виде ссылки респондентам, проживающим в разных городах

Сколько дней у вас держалась высокая температура? *

- 1-2 дня
- 3-5 дней
- 6 и более дней
- Другое:

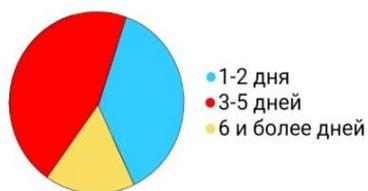
Чувствовали ли вы снижение аппетита? *

- да
- Нет
- Другое:

Была ли у вас потеря веса?

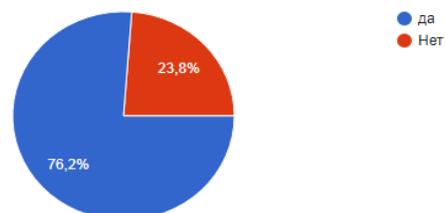
- да
- Нет
- Другое:

сколько дней у вас держалась высокая температура?



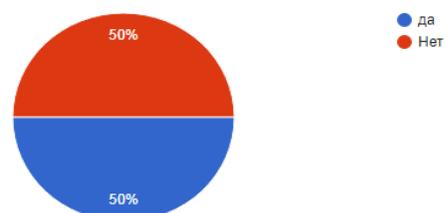
Чувствовали ли вы снижение аппетита?

21 ответ



Была ли у вас потеря веса?

20 ответов



Мне стало интересно выяснить, все ли люди наблюдают данные признаки и почему.

Объект исследования – амилаза

Предмет исследования - активность амилазы

Цель исследования – *выявить причины снижения аппетита и потери веса при высокой температуре тела человека.*

Гипотезы исследования: Человек теряет аппетит и вес потому что:

Пищеварительный фермент амилаза теряет свою активность при высокой температуре.

Задачи:

- изучить литературные источники по теме исследования;
- подобрать методики проведения экспериментов и подготовить необходимые материалы и оборудование;
- провести эксперименты по изучению изменения активности пищеварительного фермента амилазы в зависимости от различных температурных условий;
- проанализировать полученные результаты и сделать выводы;

- дать рекомендации по составлению специального меню для людей, имеющих высокую температуру.

В своей работе я использовала следующие **методы исследования**: опрос, изучение имеющихся сведений; эксперимент и наблюдение; анализ и систематизация; математический.

Практическая значимость: полученные знания можно использовать:

- 1) на уроках биологии;
- 2) при составлении подходящего меню для больного человека.

I. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

1.1. ЭТАПЫ РАБОТЫ. ПЛАНИРОВАНИЕ.

Работа была запланирована и разбита на 3 этапа: Подготовительный, Практический и Заключительный. Все этапы, действия, сроки и ожидаемый результат зафиксированы в Календарном плане.

	<i>Действия</i>	<i>Сроки</i>	<i>Ожидаемый результат</i>	<i>Ответств</i>
I этап <i>Подготовительный</i>	Обозначить проблему	Декабрь 2020-январь 2021 г.	План работы, актуальность, тема, предмет и объект исследования, цель, гипотеза задачи, методы, Ссылки и цитаты, изученных источников информации	ученик, руководитель
	Сформулировать тему. Определить объект и предмет исследования			
	Обосновать актуальность темы (практическую значимость)			
	Поставить цели и задачи			
	Сформулировать гипотезу			
	Выбрать методы исследования			
	Составить календарный план организации работы			
	Поработать с источниками информации: литературой в библиотеке, и интернет-ресурсами			
II этап <i>Практический</i>		Январь 2021г	Наличие необходимых материалов и оборудования. Проведение эксперимента. Наличие данных результатов эксперимента, их анализ и систематизация полученных результатов	ученик, руководитель
	Подготовить необходимые материалы и оборудование			
	Подготовить и провести эксперименты			
Проанализировать полученные результаты				
III этап <i>Заключительный</i>	Систематизировать и проанализировать собранный материал	Февраль 2021 г.	Анализ и систематизация собранного материала Наличие рекомендаций Оформленная исследовательская работа, готовая презентация	ученик, руководитель
	Составить рекомендации			
	Подвести итоги			
	Оформить исследовательскую работу, составить презентацию			

Приступая к работе я планировала:

узнать	научиться
- <i>какие ферменты существуют;</i>	- <i>планировать работу;</i>
- <i>механизм действия фермента амилазы;</i>	- <i>работать с информацией;</i>
- <i>оптимальные условия для работы фермента;</i>	- <i>работать с лабораторным оборудованием;</i>
- <i>условия инактивации фермента;</i>	- <i>анализировать и делать выводы.</i>

1.2 ФЕРМЕНТЫ И ИХ ФУНКЦИИ.

Ферменты (энзимы) — это особые типы белков, которые ускоряют химические реакции. В нашем теле тысячи различных ферментов, которые работают круглосуточно, чтобы поддерживать нас в здоровом и активном состоянии. От эффективности их работы зависит наше выживание. Например:

- Липазы — это группа ферментов, которые помогают переваривать жиры в кишечнике.
- Амилаза - помогает превратить углеводы в моносахариды, содержится в слюне.
- Пепсин и трипсин – ферменты, расщепляющие белки на аминокислоты.
- Лактаза - обнаруживается в тонкой кишке, расщепляет лактозу (молочный сахар) на глюкозу и галактозу.

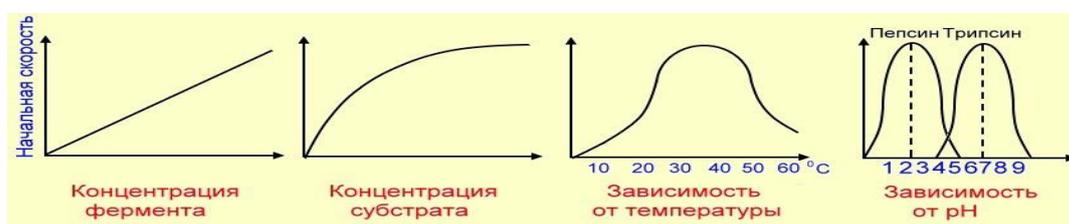
Активный центр фермента связывается с субстратом и превращается в новый продукт. Как только продукты покидают активный центр, фермент готов присоединиться к новому субстрату и повторить процесс. [3]

1.3 УСЛОВИЯ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАБОТУ ФЕРМЕНТОВ.

Ферменты могут работать только в определенных условиях. Большинство ферментов в организме человека работают лучше всего при температуре около 37°C - температура тела. При более низких температурах они будут работать, но гораздо медленнее.

Точно так же ферменты могут функционировать только в определенном диапазоне р-Н (кислая/щелочная среда). Их предпочтение зависит от того, где они находятся в организме. Например, ферменты в ротовой полости и кишечнике лучше всего работают при р-Н 7,5, тогда как ферменты в желудке - при р-Н 2.

Если температура слишком высока или если среда слишком кислая или щелочная, фермент меняет форму; это изменяет форму активного центра, так что субстраты не могут связываться с ним - фермент денатурирован. Скорость ферментативных реакций зависит и от концентрации фермента и субстрата. [6]



1.4 ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ.

Почти все ферменты термолабильны. Повышение температуры на 10° увеличивает скорость химических реакций в 2 раза, такое соотношение сохраняется до определенной температуры (37°—45°С), дальнейшее повышение будет вызывать торможение скорости реакции. Это определено белковой природой ферментов, так как температура 60° и выше вызывает тепловую необратимую денатурацию белка.

Температура, при которой ферменты обладают максимальной активностью, называется температурным оптимумом. При снижении температуры ниже оптимальной или повышении температуры выше 45°С у ферментов наблюдается инактивация. Различают необратимую инактивацию и обратимую, когда фермент способен восстановить свою активность, если он опять окажется в режиме оптимальной температуры. [5]

II. ПРАКТИЧЕСКИЙ ЭТАП ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕЛА НА АКТИВНОСТЬ АМИЛАЗЫ

Данная методика широко применяется и предполагает проведение экспериментов при температурах 0⁰, 20⁰ и 100⁰С. Все исследования с использованием этой методики утверждают, что при низкой (0⁰) и высокой (100⁰) температурах активность фермента амилазы снижается или прекращается. [1,2] Для нас актуальны другие температуры – в диапазоне от 37⁰ (нормальная температура тела) до 41⁰С (лихорадка), так как температура ротовой полости человека примерно на 0,5⁰-1⁰ выше, чем температура кожных покровов тела. Поэтому мы изменили условия проведения эксперимента с учетом особенности нашего исследования. Опыт при 22⁰ (комнатная температура) – это контроль. Оптимальное значение р-Н для амилазы 6,8.

ЭКСПЕРИМЕНТ №1

Оборудование: 3 пробирки, слюна, крахмал, пипетка, дистиллированная вода, стеклянная палочка, раствор Люголя, водяная баня (термостат), водный термометр, мензурка с делениями, шприцы по 2мл и 10мл, индикаторная бумага, чайник с горячей водой, секундомер, таблица для внесения результатов.

Я проверила р-Н слюны, убедилась, что среда для работы амилазы оптимальная 7 и не повлияет на результаты. Сделала 5% раствор крахмала (5г крахмала на 100мл воды), раствор слюны.

Ход работы:

Что делаю	Что наблюдаю
------------------	---------------------

В 3 пронумерованные пробирки и в мензурку (Контроль) отмеряю по 2 мл 5% раствора крахмала. Помещаю пробирки в термостат

- а) №1 водяная баня – 37⁰С на 5 мин.
 - б) №2 водяная баня - 37⁰С на 10 мин.
 - в) №3 водяная баня - 37⁰С на 15 мин.
 - г) мензурку оставляю при комнатной температуре – 22⁰С – контроль
- В одну из пробирок помещаю термометр.



p-H слюны -7



Когда раствор нагрелся до температуры 37⁰, добавила по 1мл раствора амилазы, содержащейся в слюне. Перемешала стеклянной палочкой. Оставила при тех же температурных условиях.

Через 5 минут вынула пробирку №1, добавила в нее и в мензурку с контрольным образцом по 1 капле раствора Люголя. Этот раствор окрашивает крахмал в чернильно-синий цвет. Чем больше крахмала, тем темнее окраска раствора.



В мензурке (К) появилось темно-синее окрашивание. В пробирке №1 окраска чуть-чуть светлее.

Тоже самое сделала с пробирками №2 и №3 через равные интервалы времени по 5 минут.



В пробирке №2 и №3 окрашивание менее интенсивное

Результаты вносила в таблицу.

Результаты эксперимента:

№ пробы	К 22 °С	37 °С
1 (5 минут)	+++	+++
2 (10 минут)	+++	++
3 (15 минут)	+++	+

«+» - степень окрашивания раствора

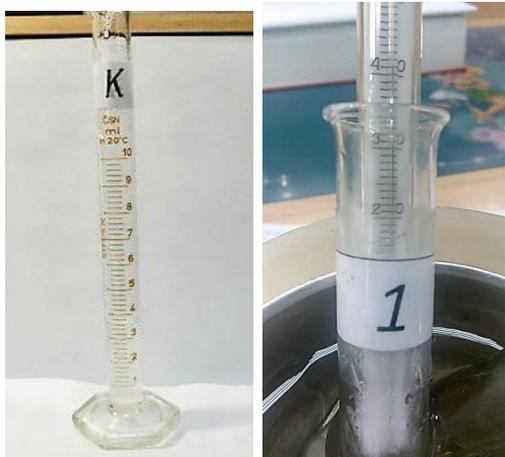
Видно, что в начале опыта (в пробирке №1) степень гидролиза крахмала слабая - окрашивание интенсивное, в пробирке №2 окраска раствора светлее, в конце опыта (в пробирке №3) окрашивание ещё светлее.

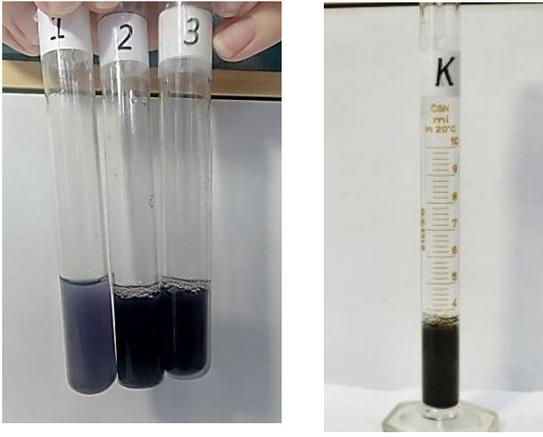
Вывод: При температуре 37° реакция гидролиза протекает нормально на протяжении 15 минут по сравнению с контрольным образцом. Это оптимальная температура для работы амилазы.

ЭКСПЕРИМЕНТ №2

Оборудование: 3 пробирки, слюна, крахмал, пипетка, дистиллированная вода, стеклянная палочка, раствор Люголя, водяная баня (термостат), водный термометр, мензурка с делениями, шприцы по 2мл и 10мл, чайник с горячей водой, секундомер, таблица для внесения результатов.

Ход работы:

Что делаю	Что наблюдаю
<p>В 3 пронумерованные пробирки и в мензурку (Контроль) отмеряю по 2 мл 5% раствора крахмала. Помещаю пробирки в термостат.</p> <p>а) №1 водяная баня – 41°С на 5 минут б) №2 водяная баня - 41°С на 10 минут в) №3 водяная баня - 41°С на 15 минут г) комнатная температура – 22°С – контроль</p> <p>В одну из пробирок помещаю</p>	

термометр.	
<p>Когда раствор нагрелся до температуры 41⁰, добавила по 1мл раствора амилазы, содержащейся в слюне. Перемешала стеклянной палочкой. Оставила при тех же температурных условиях.</p> <p>Через 5 минут вынула пробирку №1, добавила в нее и в мензурку с контрольным образцом по 1 капле раствора Люголя.</p>	 <p>Окрашивание в пробирке №1 слабое.</p>
Тоже самое сделала с пробирками №2 и №3 через равные интервалы времени по 5 минут.	Окрашивание в пробирках №2 и №3 интенсивное

Результаты вносила в таблицу.

Результаты эксперимента:

№ пробы	22 °С	41 °С
1 (5 минут)	+++	+
2 (10 минут)	+++	+++
3 (15 минут)	+++	+++

«+» - степень окрашивания раствора

Мы видим, что в начале опыта (в пробирке №1) степень гидролиза крахмала высокая - окрашивание слабое, в пробирке №2 и №3 окрашивание интенсивное.

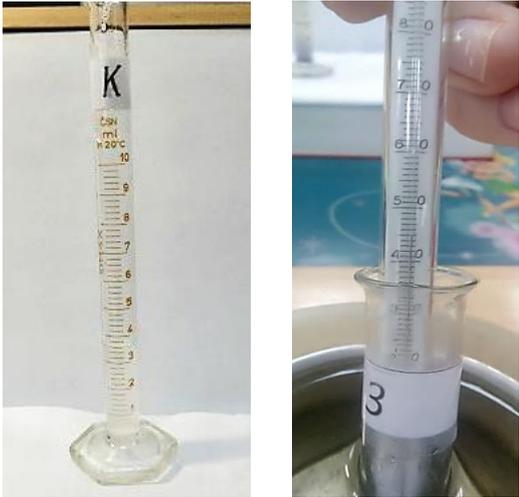
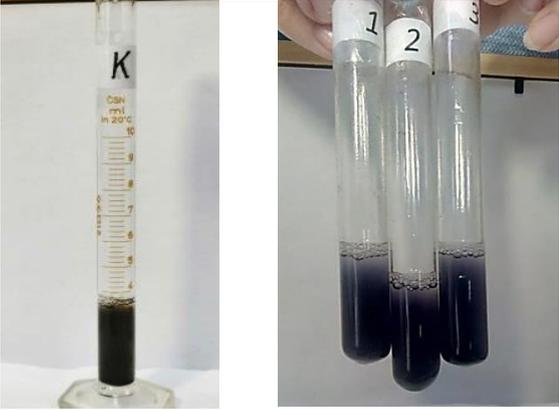
Вывод: Следовательно, при температуре 41⁰ реакция гидролиза протекает активно первые 5 минут по сравнению с контрольным образцом. Затем резко замедляется или прекращается полностью.

ЭКСПЕРИМЕНТ №3

Чтобы убедиться, что результат эксперимента не случаен, я провела еще один опыт при температуре 45⁰С.

Оборудование: 3 пробирки, слюна, крахмал, пипетка, дистиллированная вода, стеклянная палочка, раствор Люголя, водяная баня (термостат), водный термометр, мензурка с делениями, шприцы по 2мл и 10мл, чайник с горячей водой, секундомер, таблица для внесения результатов.

Ход работы:

Что делаю	Что наблюдаю
<p>В 3 пронумерованные пробирки и в мензурку (Контроль) отмеряю по 2 мл 5% раствора крахмала. Помещаю пробирки в термостат.</p> <p>а) №1 водяная баня – 45⁰С на 5 минут б) №2 водяная баня - 45⁰С на 10 минут в) №3 водяная баня - 45⁰С на 15 минут г) комнатная температура – 22⁰С – контроль</p> <p>В одну из пробирок помещаю термометр.</p>	
<p>Когда раствор нагрелся до температуры 41⁰, добавила по 1мл раствора амилазы, содержащейся в слюне. Перемешала стеклянной палочкой. Оставила при тех же температурных условиях. Через 5 минут вынула пробирку №1, добавила в нее и в мензурку с контрольным образцом по 1 капле раствора Люголя.</p>	 <p>Окрашивание в пробирке №1 интенсивное</p>
<p>То же самое сделала с пробирками №2 и №3 через равные интервалы времени по 5 минут.</p>	<p>Окрашивание в пробирках №2 и №3 интенсивное</p>

Результаты вносила в таблицу.

Результаты эксперимента:

№ пробы	22 °С	45 °С
1 (5 минут)	+++	+++
2 (10 минут)	+++	+++
3 (15 минут)	+++	+++

«+» - степень окрашивания раствора

Видно, что во всех 3-х пробирках окрашивание интенсивное.

Вывод: Следовательно, при температуре 45⁰ реакция гидролиза крахмала прекращается. Очевидно, амилаза инактивирована.

III. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

3.1 АНАЛИЗ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

РЕЗУЛЬТАТЫ ТРЕХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Эксперимент №1	Эксперимент №2	Эксперимент №3
		

№ пробы	22 °С	37 °С	41 °С	45 °С
1 (5 минут)	+++	+++	+	+++
2 (10 минут)	+++	++	+++	+++
3 (15 минут)	+++	+	+++	+++

«+» - степень окрашивания раствора

Вывод: Хорошо видно, что повышение температуры тела до 40⁰ действительно приводит к снижению активности фермента амилазы.

Значит, мы достигли цели – выявили одну причину снижения аппетита во время лихорадки. Это инактивация фермента амилазы под действием высокой температуры. И наша гипотеза подтвердилась.

3.2 РЕКОМЕНДАЦИИ

На основании результатов проведенных экспериментов, можно дать следующие рекомендации по питанию в период лихорадки:

1. Уменьшите количество потребляемых углеводов в пище.
2. Температура потребляемой жидкости и пищи должна быть в пределах 37-38⁰С

Эти наши рекомендации совпали с тем, что советуют специалисты диетологи и медики. Которые обращают внимание на ограничение потребления пищи, богатой крахмалом.

1. Углеводы можно, только легко усваиваемые: сахар, мармелад и мед.
2. Хлеб и мучные изделия следует давать в умеренном количестве.
3. Нельзя! любой свежий хлеб, сдоба. Ячневую, перловую, пшеничную, кукурузную крупу придется оставить до выздоровления.[4]

В заключении хочу добавить, что мы проверяли только влияние температуры на амилазу. А у нас в организме огромное количество других ферментов и факторы, влияющие на их активность разные. Поэтому я думаю, что тема снижения аппетита и потери веса при длительной лихорадке еще не полностью раскрыта в моей работе и может быть продолжена. Например, возможно эти признаки связаны с влиянием лекарственных препаратов, которые употребляет больной для снижения температуры. Есть повод проверить и эту гипотезу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Артюхина А.И. Амилаза слюны как объект научного исследования. Химия в школе №8. 2006г
2. Таганович А. Д., д-р мед. наук, проф., Девина Е. А., канд. мед. наук, ассист. и др.; Практикум РУКОВОДСТВО К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО БИОЛОГИЧЕСКОЙ ХИМИИ ДЛЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА; - Минск БГМУ 2232
3. Хрипкова А.Г., Колесов Д.В., Миронов В.С., Шепило И.Н. Физиология человека: Учебное пособие по факультативному курсу учащихся IX-X кл. / - 3-е изд. – М.: Просвещение, 1982. – 160с.
4. Влияние температуры на активность фермента. Что можно есть больному с высокой температурой. infopedia.su/9x1213d.html
5. Что происходит с ферментами при повышении... medical-peterburg.ru/chto-proishodit-s-fermentami-pri-povyshenii-temperatur
6. ХиМиК. ru – «Наглядная биохимия» [http://www. Xumuk.ru/biochem/96](http://www.Ximuk.ru/biochem/96)