

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ Г. АСТРАХАНИ "ЛИЦЕЙ № 3"

**Исследовательский проект  
по биологии**  
**на тему: «Белковая форма жизни и выявление  
яичного белка альбумина»**

Подготовил ученик  
10 «А» класса  
Утебов Максим  
научный руководитель:  
Чичирова Ольга Павловна

Астрахань 2022-23г.

# Содержание:

<b>Введение.....</b>	стр. 3
<b>1. Основная часть.....</b>	стр. 5
1.1.    Что такое «Белки»? .....	стр. 5
1.2.    Функции и структура строения белков.....	стр. 8
<b>2.    Что такое яичный альбумин?.....</b>	стр. 12
2.1. Особенности строения и свойства белка альбумина .....	стр. 13
2.2. Польза и вред для здоровья человека.....	стр. 14
<b>3. Практическая часть:</b>	
3.1. Опыт. Выявление яичного белка альбумина.....	стр. 16
Заключение. .....	стр. 17
Список используемой литературы.....	стр. 18
Приложения.....	стр. 19

## ВВЕДЕНИЕ

# «Жизнь и белок – понятия взаимосвязанные»

Умбов Максим

Жизнь представляет собой переплетение сложнейших химических процессов, в которых белки взаимодействуют между собой и с другими веществами.

Белок – неотъемлемая составляющая нашего организма, нарушение которой может вызвать его разрушение. Необходимость постоянного получения белковой пищи человеком вызвано наличием у белка определённых функций, которые необходимы живому организму для его развития, размножения и осуществления жизнедеятельности. На долю белка приходится не менее 50% сухой массы органических соединений животной клетки. В каждой клетке находится более 3 000 молекул белков. В человеческом организме насчитывается выше 10 млн. белков. Функционирование белка служит прототипом важнейших процессов жизнедеятельности организма. Размен веществ (пищеварение, дыхание и др.), мышечное сокращение, сердитая проводимость и жизнь клетки в целом неразрывно связаны с активностью ферментов высокоспецифичных катализаторов биохимических реакций, являющихся белками. Базу костной и соединительной тканей, роговых образований сочиняют структурные белки. Они же формируют остов клеточных органелл (митохондрий, мембран и др.). Расхождение хромосом при разделении клеточки, работа мускул осуществляются по единичному механизму при посредстве белков сократительной системы. Белки оберегают организм от инфекции. Контакты клеточки с внешней средой делают разнородные белки, умеющие различать форму молекул, регистрировать температурные конфигурации, ничтожные примеси веществ, отличать один цвет от иного.

**Актуальность:** Белки являются одними из четырех основных органических веществ живой материи (белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, жиры), но по своему значению и биологическим функциям они занимают в ней особое место.

**Цель:** Выяснение роли белков в органическом мире, в жизни человека. Изучение и экспериментальное получение белка альбумина.

**Теоретическая значимость работы:** Рассмотрение, изучение темы «Белковая форма жизни» и выявление яичного белка альбумина; выяснение роли белков в органическом мире, в жизни человека .

**Практическая значимость работы:** Изучение теоретического материала по данной теме и проведение практической части, в котором я проведу опыт, эксперимент, связанный с видимым проявлением яичного белка альбумина.

**Задачи:**

1. Проанализировать имеющиеся литературные источники и информационные ресурсы по объекту исследования.
2. Выяснить, что такое белки, и каково их строение, функции и свойства.
3. Провести эксперимент по определению состава и свойств белка.
4. Сделать вывод о проделанной работе.

**Метод исследования:** теория, эксперимент, наблюдение.

**Объект исследования** — куриный белок.

**Этапы работы:** электронная презентация, защита проекта.

## **1. 1. Что такое «Белки»?**

Белки - это высокомолекулярные соединения, биополимеры, мономерами которых являются аминокислоты.

Молекулярная масса молекул белков от 5 тысяч до 150 тысяч дальтон и более.

За великую массу и громадные размеры белки относят к макромолекулярным соединениям то есть полимерами. Так, формула гемоглобина  $C_{3032}H_{4816}O_{872}N_{780}S_8Fe_4$ . И эта белковая молекула ниже средней величины.

Молекулы белков имеют вид длинноватых цепей, состоящих из 5-1500 аминокислотных звеньев лишь всего 20 аминокислот.

Заглавие белков происходит от греческого слова *protos* 1-ый, важный. Термин был предложен в 1838 году голландцем Мульдером. Отражает этот термин главное био значение белков. В самостоятельный класс белки были выделены в 18 веке благодаря работам французского химика Антуана де Фуркруа и других учених.

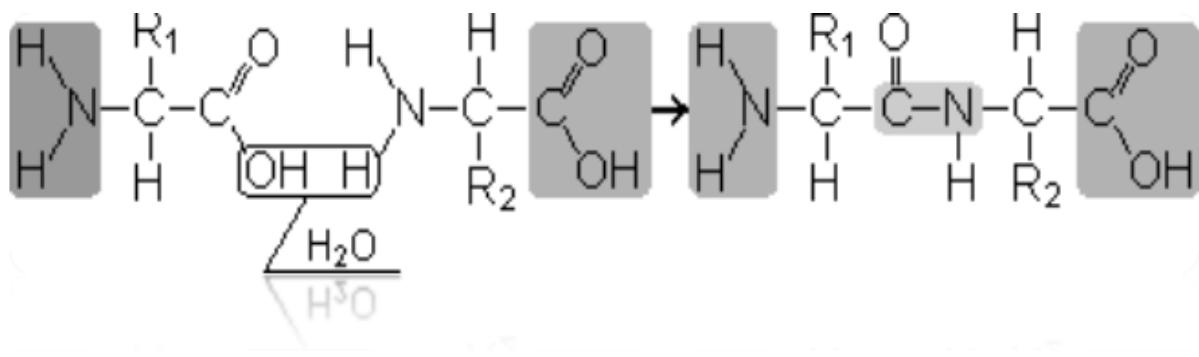
В начале XIX века, стало известно, что при гидролизе белков образуются аминокислоты. В 1836 году голландский ученый Мульдер предложил первую модель химического строения белков. Используя теорию радикалов, он пришел к выводу суть которого заключается в том, что минимальная структурная единица белка имеет состав:  $C_{40}H_{62}N_{10}O_{12}$ . Данную единицу Мульдер назвал «протеином». В результате возникла теория, которая получила название «теория протеина». В соответствии с теорией, каждый белок состоит из нескольких протеиновых единиц, фосфора и серы. Данная теория считалась общепризнанной до конца 1850-х гг.

В конце 1880-х гг. А. Я. Данилевский (русский биохимик, физиолог) указал на существование в белковой молекуле пептидных групп (-CO-NH-), а в 1894 году Альбрехт Коссель (немецкий физиолог) в своей теории отметил, что аминокислоты являются основными структурными элементами белков.

В начале XX века Эмилю Фишеру (немецкий химик) удалось экспериментальным путем доказать, что белки состоят из аминокислотных остатков, которые соединены пептидными связями.

Аминокислотные остатки, связанные пептидными связями, образуют полипептид.

*Рис.№ 1 Образование пептидной связи*

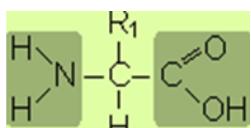


### Аминокислота – структурная единица белка

Итак, мы выяснили, что структурной единицей или мономером белка является аминокислота. Но возникает вопрос : « А что представляет собой аминокислота? Каковы ее строение, свойства, значение?» Изучив различные информационные источники мы пришли к следующим выводам.

Аминокислоты – это органические соединения, которые содержат две функциональные группы: аминогруппу – NH<sub>2</sub> и карбоксильную группу – COOH, связанные с углеводородным радикалом.

*Рис. № 2 Общая формула аминокислоты*



Исходя из общей формулы аминокислоты можно отметить, что все они содержат:

- аминогруппу (–NH<sub>2</sub>),
- карбоксильную группу (–COOH),
- 3) радикал или R-группу.

Строение радикала у разных видов аминокислот различное. В качестве примера, можно привести строение радикалов аминокислот : аланин, аргинин, аспарагин, глутамин (*приложение №1*).

В текущее время понятно более 200 естественных аминокислот. Большее число их находятся в организме в свободном виде. Их строение и функции знамениты. Необходимо подчеркнуть, что в состав белков как обычно входят 20 видов -аминокислот. Эти аминокислоты названы главными чтобы отличать их от иных аминокислот, которые имеются в организме, но не входят в состав

белков. Необходимо подчеркнуть, что разработана систематизация аминокислот, основанная на способности их синтеза в человеческом организме. Основываясь на этом, различают:

- заменимые аминокислоты — синтезируются
- незаменимые аминокислоты — не синтезируются.

Незаменимые аминокислоты поступают в организм вместе с пищевыми продуктами. Эти аминокислоты синтезируют растения, бактерии, грибы.

Незаменимых кислот 9. К ним относятся: аргинин, валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан, фенилаланин. Но на практике приходится встречаться с не достатком в пищевом рационе трех аминокислот- это метионин, триптофан, лизин.

## **1.2. Классификацию белков по функциональному принципу:**

### **Структура белков**

#### ***Структура белковой молекулы***

Занимательным, с нашей точки зрения, является вопрос о структурной организации белка. И мы решили конкретнее осветить информацию по данному вопросу в этой главе.

Во первых подчеркнем, что распознают четыре уровня структурной организации белков: первичный, вторичный, третичный, четвертичный .

Во вторых подчеркнем отличительные признаки каждой структуры.

***Первичная структура белка*** представляет собой:

- последовательность расположения аминокислотных остатков в полипептидной цепи, которая образует молекулу белка.

Аминокислоты соединяются между собой:

- ковалентной , пептидной связью .

В состав белков может входить 20 различных аминокислот. Чередование разных аминокислот в полипептидной цепи дает возможность получать большое количество разных белков.

***Вторичная структура белка*** представляет собой упорядоченное свертывание полипептидной цепи в спираль. Витки спирали удерживаются водородными связями, возникающими между карбоксильными группами и аминогруппами, которые расположены на соседних витках. Водородные связи слабее пептидных, но, повторяясь многократно, придают данной конфигурации устойчивость . Следует отметить, что ***на уровне вторичной структуры существуют белки:***

- фиброн –это шелк, паутина;
- кератин – это ногти, волосы;
- коллаген – это сухожилия ;

***Третичная структура белка*** представляет собой трехмерное образование шаровидной формы-глобулу. Третичная структура стабилизируется :

- водородными связями;
- ионными связями;
- ковалентными дисульфидными связями, образующимися между атомами серы, которые входят в состав аминокислоты цистеин;
- гидрофобными взаимодействиями.

Большую роль в образовании третичной структуры играют гидрофобные взаимодействия. При всем этом белок свертывается следующим образом: его гидрофобные боковые цепи тайны внутри молекулы (защищены от соприкосновения с водой), гидрофильные боковые цепи, наоборот, выставлены наружу.

*На уровне третичной структуры существуют:*

- антитела,
- ферменты,
- некоторые гормоны.

**Четвертичная структура** образуется сложных белков, молекулы которых образованы двумя и более глобулами. Субъединицы удерживаются в молекуле благодаря:

- ионным связям;
- водородным связям;
- гидрофобным и электростатическим взаимодействиям.

Иногда при образовании четвертичной структуры между субъединицами возникают дисульфидные связи. Примером белка, имеющим четвертичную структуру, является **гемоглобин**. Его молекула состоит из четырех субъединиц: двумя  $\alpha$ -субъединицами (141 аминокислотный остаток) и двумя  $\beta$ -субъединицами (146 аминокислотных остатков). С каждой субъединицей связана молекула гема, содержащая железо. Именно в такой структуре гемоглобин способен выполнять свою транспортную функцию.

## **Функции белков**

Белки выполняют чрезвычайно важные и многообразные функции.

### ***Структурная***

Одна из основных функций белков. Белки входят в состав клеточных мембран, формируют вещество соединительной ткани – коллаген, эластин, кератин. Так белок кератин образует волосы и ногти, а белки коллаген и эластин – хрящи и сухожилия.

### ***Сократительная***

Обеспечивается сократительными белками – актином , миозином, тубулином. Функция этих белков заключается в изменении формы клетки , движения самой клетки или ее органелл.

### ***Транспортная.***

Белки обеспечивают активный транспорт ионов через клеточные мембранны, транспорт кислорода и углекислого газа. Например:

- глобулины крови транспортируют металлы и гормоны;
- гемоглобин крови осуществляет транспорт кислорода и углекислого газа;

### ***Защитная***

Выполняют иммуноглобулины или антитела крови. Они обеспечивают иммунную защиту организма, так как обладают способностью распознавать чужеродные клетки ( бактерии или вирусы, а также чужеродные для организма белки) и прочно связываться с ними.

### ***Сигнальная***

Белки осуществляют прием сигналов из внешней среды и передают его в клетку за счет изменения третичной структуры белков встроенных в мембрану белков в ответ на действие факторов внешней среды

### ***Энергетическая***

Белки являются одним из источников энергии в клетке. При полном расщеплении 1г белка до конечных продуктов выделяется 17,6 кДж энергии. Но в качестве источника энергии белки используются очень редко.

### ***Регуляторная.***

Обеспечивается белками-гормонами, которые оказывают влияние на обмен веществ, т. е. обеспечивают гомеостаз. Кроме того, они регулируют размножение, рост, развитие и другие жизненно важные процессы. Например,:гормон поджелудочной железы инсулин регулирует уровень глюкозы в крови;

### ***Резервная функция –***

Резервные белки накапливаются в запас для питания развивающихся организмов. Например:

- альбумин (яйца) накапливает воду,

- казеин находится в молоке,
- белки семян – источник питания для зародыша.

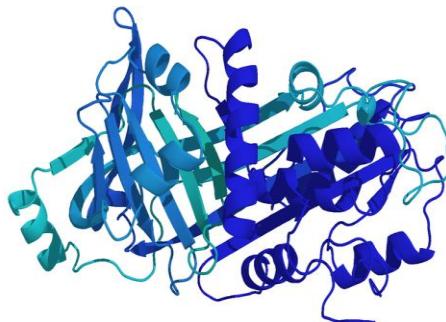
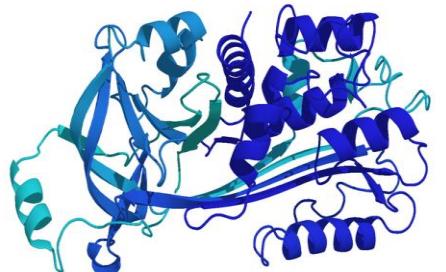
Таким образом, функции белков в организме разнообразны. Они в значительной мере обусловлены сложностью и разнообразием форм и состава самих белков.

## 2. Что такое яичный альбумин?

Разберемся с теорией: что такое сухой яичный белок и из чего его делают? Альбумин представляет собой белок, который был выделен из яиц. Чаще это светлый порошок, не обладающий вкусом или запахом. В воде альбумин не растворяется, но для замачивания и дальнейшего использования вода используется. Кстати, научное название яичного альбумина - овальбумин.

Овальбумин или альбумин яичный (ovalbuminum)

АЛЬБУМИНЫ (латинский *albumen* белок) групповое заглавие обычных природных белков, сочиняющих главную часть белков животных и растительных тканей. Главной белок яичного белка (около 60-65%). Масса овальбумина, выделенного из куриных яиц, составляет 45 кДа. На основе структурной гомологии овальбумин относится к группе белков-серпинов, но он не владеет способностью ингибиовать сериновые протеазы. Овальбумин был одним из первых белков, выделенных в чистом виде в 1889 году. Функция его до самого конца не выяснена; он считается запасом белков для развития эмбриона. Питательный состав яичного альбумина.



На долю яичного белка приходится больше половины массы 1-го яичка, сам же белок по большей доли состоит из воды. Но если все таки мы выучим сухой остаток, то найдем в нем набор питательных частей, посреди которых большая часть приходится на упомянутый выше яичный протеин. Кроме а все потому в яичном белке находятся магний, рибофлавин, калий, натрий и ниацин.

Микроэлементы, как-то цинк, фосфор, медь и кальций, также находятся в яичном белке. Эти элементы содействуют укреплению ногтей, волос, зубов и костей. Добавим, что яичный альбумин богат витаминами B6, B12 и витамином D.

В отличие от иных продуктов, яичный белок фактически не утрачивает питательных параметров при тепловой обработке, а что же непременно касается его энергетической ценности, то в белке крупного куриного яичка содержится всего 17 калорий.

## **2.1. Особенности строения и свойства белка альбумина**

Белки - это биополимеры трудного строения макромолекулы (протеины) которых, состоят из остатков аминокислот, соединенных меж собой амидной (пептидной) связью. В макромолекулу белка заходит одна либо несколько пептидных цепей. Химическую структуру пептидных цепей называют первичной структурой белка.

Для построения пространственной структуры белка пептидные цепи обязаны принять определенную, характерную данному белку конфигурацию, которая закрепляется водородными связями, возникающими меж пептидными сортами отдельных участков молекулярной цепи. Сообразно а все потому как пептидные цепи закручиваются в спирали, стремясь к образованию к энергетически более прибыльной конфигурации, различают еще 3 структуры белка вторичную, третичную, четвертичную. Именно пространственная структура белка определяет химические и биологические свойства белков, что в конечном счете определяет его функции в организме.

Строением белков объясняются их очень разнообразные характеристики. Они имеют различную растворимость: некие растворяются в воде, иные в разбавленных смесях нейтральных солей, а некоторые совсем не владеют свойством растворимости (к примеру, белки покровных тканей). Некие белки могут являться выделеными как кристаллов (белок куриного яичка, гемоглобина крови).

Вещества, содержащие альбумин, в том числе яичный белок, именуются альбуминоиды. Альбуминоидами являются также сыворотка крови. Главными биологическими функциями альбумина являются поддержание онкотического давления плазмы, транспорт молекул. Альбумин несет очередную функцию в крови - транспортную. Дело в этом из-за большому числу молекул альбумина и их маленькому размеру, они отлично переносят на себя как продукты жизнедеятельности организма, в том числе билирубин, желчные элементы. Молекулы альбумина переносят на себя и лекарства, к примеру, некие виды антибиотиков, сульфаниламиды, какие-то гормоны и даже ядовитые вещества.

В яичном белке содержится огромное количество типов протеинов, некоторые из которых обладают большей био ценностью. Приблизительно половина (54%) альбуминов яичного белка приходится на овальбумин, который является питательным субстратом и связывает пищеварительные ферменты. Овотрансферрин (12%), овомуконид (11%) и овоглобулин (8%) еще три протеина, обширно выставленные в яичном белке. Каждая из этих белковых молекул делает свою миссию, а вкупе эти протеины принимут участие в переваривании еды, связываются с клеточными сенсорами, стимулируют иммунитет.

## **2.2. Альбумин - польза и вред для здоровья человека**

Абсолютно всем знамениты полезные свойства яичного белка, либо яичного альбумина. Это прекрасный источник протеина, который, в небольшом отличии от желтка, содержит сильно мало холестерина и жирных кислот. Водянистый яичный белок употребляется в хорошем качестве пищевой добавки. Для поддержания жизнедеятельности и функционирования организма обязан существовать неизменный размен веществ и энергии. Белки являются главным строительным материалом разных биологических структур клеток организма, поэтому размен белков играет главную роль в их разрушении и новообразовании.

Яичный белок обороныет развивающегося цыпленка, но основная его роль содержится в том, чтобы давать обеспечение зародыш питательными субстанциями. Конкретно по этой причине яичный белок так богат протеином, витаминами и микроэлементами. В каком месте употребляется альбумин? Конечно, в пищевом производстве при изготовлении абсолютно всех тех блюд, в каком месте нужно внедрение сырого яичного белка. Это и хлебобулочное создание, и соусы, и десертные блюда. Яичный белок содержит свыше 40 видов протеиновых молекул.

### **Питательный состав яичного альбумина**

На долю яичного белка приходится более половины массы 1-го яичка, сам же белок по большей доли состоит из воды. Но если все таки мы изучим сухой остаток, то обнаружим в нем набор питательных частей, посреди которых большая часть приходится на упомянутый выше яичный протеин. Кроме а всё потому в яичном белке присутствуют магний, рибофлавин, калий, натрий и ниацин.

Микроэлементы, как то цинк, фосфор, медь и кальций, также находятся в яичном белке. Эти элементы содействуют укреплению ногтей, волос, зубов и костей. Добавим, что яичный альбумин богат витаминами В6, В12 и витамином D.

В небольшом отличии от иных товаров, яичный белок фактически не утрачивает питательных параметров при тепловой обработке, а что касается его энергетической ценности, то в белке большого куриного яичка содержится всего 17 калорий.

### **Яичный альбумин: возможные угрозы для здоровья**

Несмотря на то, что яичный альбумин содержит много питательных компонентов, поедание его в очень больших количествах негативно оказывается на нашем здоровье. Чрезмерное потребление яичного белка понижает в крови уровень витамина В7, а это может привести к кожной сыпи, острому конъюнктивиту, выпадению волос, появлению галлюцинаций и других неврологических расстройств.

Слишком высокие дозы альбумина провоцируют усиленное газообразование и ведут к запорам. Если вы находитесь на бессолевой диете, вам нельзя есть много яичных белков, так как в одном яичном белке содержится 400 мг натрия.

Яйца могут являться заражены сальмонеллой. Бактерии гибнут при кропотливой термической обработке, но в ходе изготовления для вас следует быть внимательными, затем чтобы не допустить растекания белка.

Заключительное может привести к инфицированию сальмонеллой других продуктов и кухонных принадлежностей. Приготовление и употребление в еду яичного альбумина может представлять некую опасность, но при правильной обработке и умеренном потреблении не может появиться никаких проблем. Хорошие новости к тому же в этом яичный белок это продукт, характеристики которого контролируются FDA, и в его качестве вы сможете быть безусловно убеждены.

## **Возможные побочные эффекты**

- Аллергическая реакция
- Запор
- Депрессия
- Метеоризм
- Выпадение волос
- Неврологические расстройства

### **3. Практическая часть**

Белковая форма жизни – самая яркая особенность наше планеты в том, что Земля-единственное известное человеку в настоящее время тело всей Вселенной, населенное живыми организмами!

Давайте проведем поиск белка - Альбумина!

Опыт №1

1. Возьмём сырое яйцо и отделим белок от желтка.
2. Белок перельём в мерный стакан.
3. В пробирку нальём 5 мл раствора гидроксида NaOH и 5 мл воды. Перемешаем!
4. В другой стакан растворите 1 г медного купороса CuSO<sub>4</sub>. Не наливаем слишком много воды, чтобы она не переливалась за края пробирки.
5. К белку добавим с помощью пипетки раствор гидроксида натрия и перемешаем, следом добавим с помощью пипетки раствор медного купороса и также перемешаем! Рис. 1; Рис. 2.3.4

Цвет нашего раствора изменился от розового до сине-фиолетового, а также образовался осадок в виде сгустков – АЛЬБУМИН.

## **Заключение**

Белки – ценный источник информации. Они обеспечивают транспорт и движение, защиту и энергию, они лечат и предсказывают болезни, они функционируя обеспечивают жизнь и, разрушаясь приводят к ее прекращению. Они достаточно хорошо изучены, но они по-прежнему загадочны.

Основные задачи белков в теле человека- обеспечение роста, построения и развития организма. Потому человеку так необходимо ежедневное потребление белков! Самые популярные источники белковой пищи: мясо, яйца, грецкие орехи и натуральные арахисовое масло(без содержания сахара),а также красная рыба и тунец.

В ходе исследования нами были проанализированы имеющиеся литературные источники и информационные ресурсы по объекту нашего исследования, мы познакомились с белками, их функциями и видами, а также в ходе эксперимента смогли выявить альбумин!

### **Важно знать!**

Лучше всего усваиваются человеческим организмом яйца в сыром виде, но существует вероятность заражения сальмонеллэзом. Тяжелее всего усваиваются вареные вскрученные яйца, поэтому их рекомендуется долго пережёвывать. Поэтому лучший вариант употреблять продукт всмятку.

### **Спасибо за внимание!**

Список используемой литературы:

1. Проскурина, И. К. Биохимия [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / И. К. Проскурина. – Москва: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2001. – 240 с.
2. <https://infourok.ru/issledovatelskaya-rabota-himicheskie-opyty-s-belkom-4402919.html>
3. Ю.А. Овчинников, А.Н. Шамин, «Строение и функции белков», Москва, 1983.
4. [https://medaboutme.ru/articles/yaichnyy\\_protein\\_plyusy\\_i\\_minusy/](https://medaboutme.ru/articles/yaichnyy_protein_plyusy_i_minusy/)

Приложение. Определенная информация и ссылки (картинки) для наглядного показа указаны в данном проекте.

Рис. 1



Рис. 2

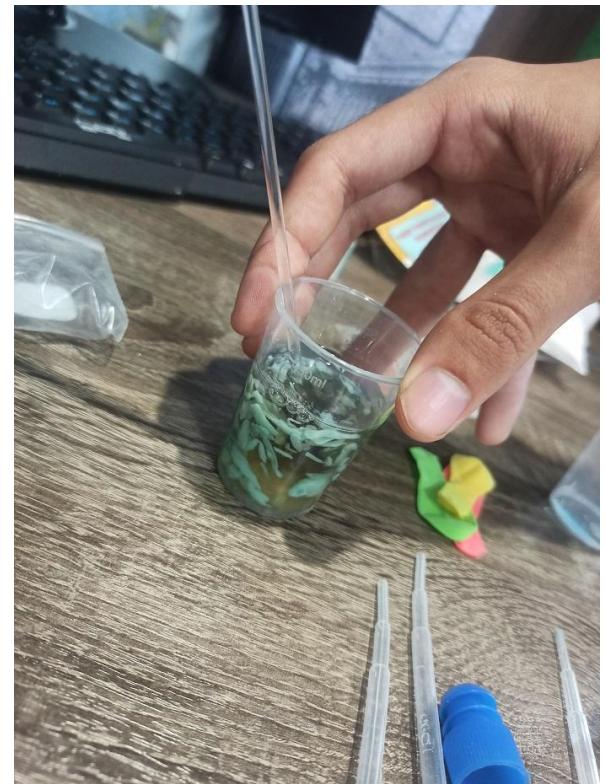


Рис. 3



Рис.4

