

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЗАМЕНЫ БЕЛКА КАЗЕИНА НА АЛЬБУМИН В МОЛОКЕ ПИТЬЕВОМ

К.А. Карманович, 11 класс

Научные руководители – **О.П. Куприк**, учитель химии;

Л.Н. Козакова, учитель биологии

Государственное учреждение образования «Средняя школа № 8 г. Пинска»

Молоко очень важный продукт питания в жизни человека. Это ценный источник витаминов и минералов. Особенно оно богато кальцием, который крайне полезен для укрепления костей. Этот продукт содержит иммуноглобулины, которые помогают организму справляться с простудными и инфекционными заболеваниями, помогает бороться со стрессом, нарастить мышечную массу. Также молоко полезно для кожи и волос [1, с. 10].

В молоке содержится более 40 различных белков, и каждый из них привносит свой вклад в аллергию. В общем, аллергенные белки входят в две фракции – казеины (80% белков молока, нерастворимые, образуют сгустки – «створаживаются») и белки сыворотки (20%, растворимые в молочной сыворотке). В состав молочной сыворотки входит α -лактальбумин и β -лактоглобулин [2, с. 58].

Самый важный аллерген молока – это казеин, составляющий 75–80% молочного белка. Этот белок не теряет своего свойства даже при кипячении, именно поэтому, при обнаружении аллергической реакции на казеин, необходимо отказаться не только от молока, но и от молока и молочных продуктов [3, с. 18].

Пищевая аллергия к белкам коровьего молока представляет собой актуальную проблему. Согласно статистическим данным, симптомы аллергической реакции, возникающие при употреблении коровьего молока, регистрируется у 1–17,5% детей дошкольного возраста, 1–13,5% детей в возрасте до 16 лет и взрослых.

Перед нами встал вопрос можно ли заменить казеин в молоке на другой белок?

Тема поиска возможности замены белка казеина на альбумин не было описано и изучено до сих пор. В этой связи актуальным явилось исследование возможности замены белка казеина на белок альбумин в молоке питьевом, что весьма важно для людей с аллергической реакцией на казеин, так как молоко является неотъемлемой частью рациона.

Цель исследования: получение молока на основе яичного альбумина для людей с аллергической реакцией на казеин.

Задачи:

1. Оценить возможность замены белка казеина на альбумин.
2. Получить яичный альбумин в лабораторных условиях.
3. Обогащить заменитель молока жирами, максимально приблизив к составу питьевого молока.

Объект исследования – молоко питьевое.

Предмет исследования – белки альбумин и казеин.

В работе использовалась методика выделения казеина при помощи уксусной кислоты и методика получения кристаллического альбумина, которая представляет собой метод высаливая, основанный на плохой растворимости альбуминов в концентрированных растворах солей.

Методика получения альбумина:

1. Первоначально отделили белки от желтков в химический стакан. Приготовили такой же объем 2М раствора сульфата аммония.

2. Перемешивали магнитной мешалкой 30 минут. Отфильтровали, в фильтре остались глобулины.

3. К фильтрату добавили кристаллический $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ до концентрации 4 моль/литр. В результате выпали альбумины. Оставили на 12 ч в холодильнике до полного осаждения альбумина.

4. Спустя время отфильтровали альбумин. Высушили в сушильном шкафу при 40°C . В результате был получен неочищенный альбумин (с примесью $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$).

5. Отбрали часть сухого альбумина. Растворили в минимальном объеме воды, добавили уксусную кислоту до значения $\text{pH}=4,8-5$. Приготовили насыщенный раствор $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Смешали 2 раствора и хорошо перемешали. Оставили на 12 ч в холодильнике. В осадок снова выпал альбумин. Поставили в сушильный шкаф. После сушки мы заметили различие в цвете. У порошка есть слабый яичный запах, а цвет светло-кремовый или белый. Альбумин практически не имеет вкуса [4, с. 6].

Для того чтобы насытить питьевое молоко альбумином и жирами, необходимо выделить казеин из питьевого молока.

Методика выделения казеина:

1. В химический стакан 150 мл молока.

2. Добавляю по каплям 5 мл 9%-ного раствора уксусной кислоты.

3. Перемешиваю и оставляю на 5–10 минут. При этом выпадает осадок казеина и жиров. Жидкость фильтрую через бумажный фильтр. В фильтрате остаются все минеральные вещества и витамины [5, с. 245].

Методика выделения лецитина:

1. Вареный желток залили диэтиловым эфиром.

2. Эфирную вытяжку сливали в воронку со складчатым фильтром.

3. Фильтрат выпаривали досуха на водяной бане.

4. В сухом остатке содержится смесь жиров и липоидов. Остаток представляет собой сырой лецитин [6, с. 9].

В фильтрате растворили необходимое количество альбумина и лецитина. Хорошо перемешали.

1. Молоко желательно использовать теплое ($30-35^\circ\text{C}$).

2. Смешиваем в пропорции 1 часть альбумина на 8-10 частей молока.

3. Хорошо перемешиваем.

4. Сначала альбумин соединяется с небольшим количеством молока, размешивается до однородности и добавляется оставшееся молоко.

В результате исследования, нами было получено молоко, в составе которого белок казеин был заменен на альбумин, выделенный из яичного белка. Молоко безопасно для людей с аллергической реакцией на казеин, так как содержит в себе только альбумин. Молоко обогащено жирами, богато минералами, макро- и микроэлементами [7, с. 139]. Молоко, насыщенное альбумином по органолептическим свойствам сходно с молоком цельным. Имеет такой же запах, светло-желтый цвет.

В результате проделанной работы нами были сделаны следующие выводы: 1. Основными белками молока являются казеин (2,7%) и альбумин(0,4%). Помимо молока, альбумин содержится в яичном белке, говядине, бобовых, гречневой крупе, картофеле, курятине. Мы решили выделить альбумин из яичного белка, так как там его содержится наибольшее количество. Для того, чтобы выделить альбумин из яичного белка использовали метод высаливания.

2. Получили яичный альбумин в лабораторных условиях.

3. При выделении белка казеина жиры выпадают в осадок. Поэтому нам пришлось обогатить молоко жирами, максимально приблизив к составу питьевого молока.

Материалы работы дают основание сделать определённые рекомендации:

1. Необходимо обратить внимание производителей молочной продукции на людей с аллергической реакцией на казеин.

2. Мы предлагаем для людей, страдающих аллергической реакцией на казеин, в домашних условиях заменить данный белок молока на альбумин. Ведь это также вкусно и полезно. Надеюсь, что хоть немного, наше исследование окажет положительное влияние на судьбу современного и будущего поколений.

Список использованных источников

1. Николаев А. Я. Биологическая химия. М.: Высшая школа, 1989. – 494с.
2. Шугалей И.В. Химия белка. Издательство Проспект науки 2020. – 200с.
3. О. Ю. Ширяева, ФГБОУ ВПО Оренбургский ГПУ. Жирорастворимые биологически активные вещества желтка.–162с.
4. Поленова Т.В., Шеховцова Т.Н. , ТорочешниковаИ.И. Методические указания к курсу аналитической химии для студентов 2 курса.– М., 2006.–23с.
5. Ивановская А.М., ВоронинА.В.,СеряковаА.Н. Количественный анализ лекарственных средств органической природы. -Самара: Издательство «ФГБОУ ВО СамГМУ. Минздрава РФ», 2018.–89с.
6. Хмельницкий Р. А. Физическая и коллоидная химия: Учеб. для с.-х. спец. вузов.– М.: Высшая школа, 1988.–369с.
7. Спиричев В.Б. Витамины, витаминоподобные и минеральные вещества, справочник.– М.: МЦФЭР.– 2004.– с.240.