

ГЕЛЬ НА ОСНОВЕ АЛЬГИНАТА НАТРИЯ ДЛЯ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

М.С. Жигачева – аспирант

«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова», г. Саратов, Россия, Shapkarina.marina@mail.ru

Аннотация. *С ростом спроса на медико-биологические продукты появилась тенденция использовать природные натуральные компоненты, в частности природные полисахариды, имеющие собственную биологическую активность. Благодаря этому достигается хороший терапевтический эффект в лечении ряда заболеваний.*

Ключевые слова: *гель, экстракт алоэ, альгинат натрия, полимерная матрица*

Введение. В настоящее время большой популярностью в разработке композиций для медико-биологического применения обладают такие мягкие лекарственные формы как гели, благодаря ряду положительных качеств: легкое нанесение, трансдермальное и пролонгированное действие и т.д [1]. Они представляют собой трехмерную пространную сетку полимера, способную удерживать в своем объеме определенное количество растворителя. Чаще всего в этой роли выступает вода, и они называются гидрогели. Сейчас в качестве полимеров успешно используют природные полисахариды, которые характеризуются хорошей биосовместимости, отсутствием токсичности, собственной биологической активностью и т.д.[2].

Известно, что раневые покрытия и мягкие лекарственные формы на основе альгинатов оказывают хорошие дренирующие, кровоостанавливающие, противоотечные свойства, что делает их перспективными объектами для исследований и создания лекарственных средств [3-4].

Целью работы было получить гель на основе альгината натрия, удовлетворяющий всем органолептическим требованиям и изучение его свойств.

Материалы и методы исследования. Для нашего удобства все используемые компоненты мы условно разделили на 3 фазы:

I – Вода, бензиловый спирт в качестве консерванта, эмульгатор Твин-80, демитилсульфоксид (ДМСО) как компонент улучшающий способность активных веществ проникать через клеточную мембрану, тем самым улучшая терапевтический эффект;

II – Альгинат натрия – полимер, полученный химической модификацией из альгиновой кислоты;

III – Хлорид кальция - в качестве сшивающего агента, благодаря взаимодействию катионов кальция и карбоксильными группами альгината натрия.

В качестве активных веществ были использованы сок алоэ древовидного, метилурацил и аллантоин не более 4%. Алоэ с древних времен известен своими лечебными качествами, противовоспалительными, дренажными, регенирирующими и другими свойствами. Метилурацил проявляет анаболическую, противовоспалительную активность, ускоряет процессы клеточной регенирации, аллантоин – выраженные заживляющие и обезболивающие свойства, используют даже в средствах по уходу за детской чувствительной кожей. Данные вещества представляют собой белые порошки, плохо растворяющиеся в воде. Поэтому наш потенциальный гель имеет вид полимерной матрицы, где распределены твердые частицы активных веществ.

Основная проблема при разработке любой продукции состоит в правильном подборе концентраций исходных компонентов. В данном случае мы оценивали органолептические показатели (вид, однородность, густота, липкость) свежеприготовленных и хранившиеся при

температурах 25°C и 38°C образцов и уже на основе делали вывод о выборе соотношений используемых нами сред I : II : III. Определения проводили согласно ГОСТ 29188.2 – 91 и ГОСТ 29188.0-91.

Оценку термостабильности определяли в результате процесса нагревания гелей в плотно закрытой пробирке в термостате при 37±1°C в течение суток (24 часа) и замораживании навесок в пробирке до – 20°C и последующем постепенном оттаивании при комнатной температуре. После чего наблюдали за системой, отсутствие расслоений (коагуляции, уплотнения, помутнения, разжижения) говорит о удовлетворяющей термостабильности образцов.

Водородный показатель pH определяли в водном растворе с массовой долей геля 10%. Приготовленные раствор, вытяжку, или суспензию из пробы помещали в стакан вместимостью 50 (100) см³, затем туда опускали концы электродов, контролируя, чтобы электроды не касались стенок или дна стакана.

Для визуального наблюдения распределения частиц дисперсной фазы в полимерной матрице использовали микроскоп снабженной камерой. На предметное стекло помещали пробу исследуемого геля и просматривали под микроскопом с помощью объективов 10х и 20х. После чего оценивали их равномерное распределения в объеме геля.

Результаты. В процессе работы были исследовано более 50 рецептов, где I фаза : II фаза : III фаза = 40-45: 0,1-0,4 : 0,6-1,2. Обобщенные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1. Полученные результаты

Таблица 1. Полученные результаты					
№	I фаза, мл	II фаза, мл	III фаза, мл	Результат	pH
1	39,0	0,1	1,2	Гель образуется либо слишком плотный, либо слишком подвижный	6-7
2	39,0	0,2	1,2		
3	39,0	0,4	1,2		
4	39,0	0,2	0,6		
5	39,0	0,2	2,4		
6	39,0	0,2	0,6		
7	39,0	0,2	0,6		
8	39,0	0,4	0,6	Образования геля, удовлетворяющим нашим требованиям	
9	39,0	0,4	1	Образования подвижного геля	
10	39,0	0,2	0,3		
11	39,0	0,2	0,5		

После получения геля, удовлетворяющего органолептическим показателям, в систему в фазу I вводили сок алоэ в концентрации 1-1,5% и активные вещества от 1-4%. Оценивали результаты хранения, изучения термостабильности, определяли показатель pH и однородность образцов (таблица 2).

Таблица 2. Органолептические показатели полученных образцов геля

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Однородная масса, содержащая мелкие частицы активных веществ (рисунок 1)
Цвет	Белый
Запах	Без отдушек и ароматизаторов, свойственен данному составу геля
Водородный показатель pH	6,0-8,0
Термостабильность	Стабилен

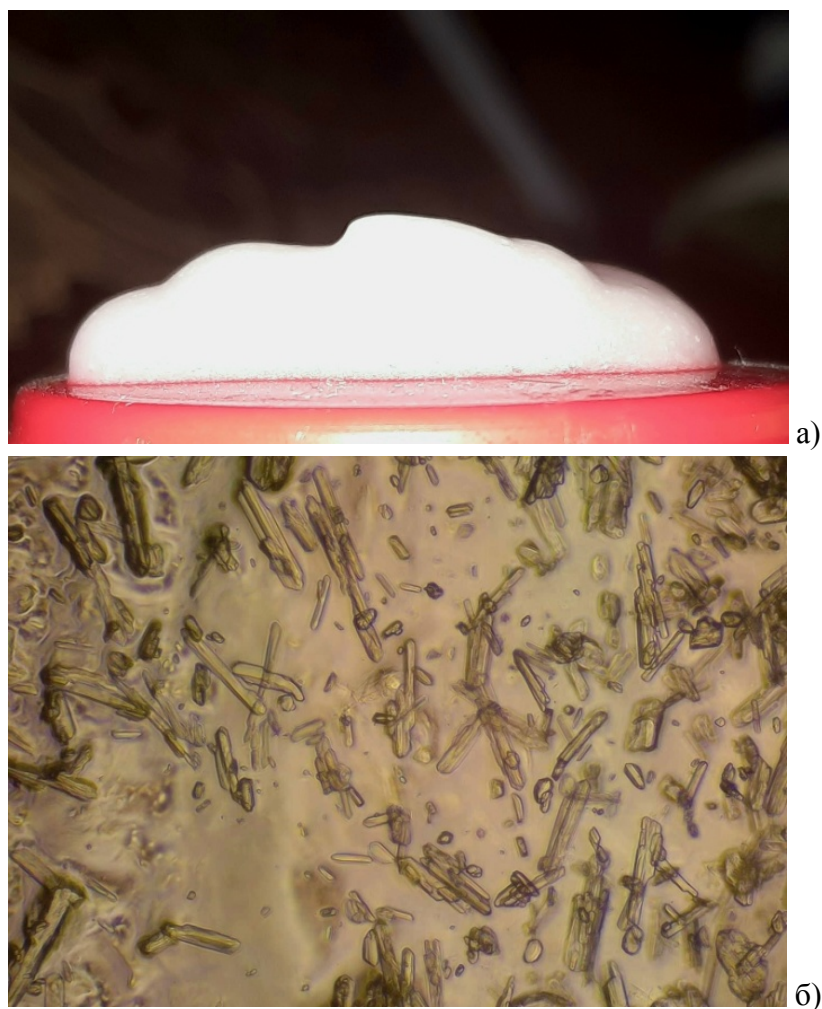


Рисунок 1. а) Полученный гель на основе альгина натрия после 6 месяцев хранения при комнатной температуре; б) Распределения частиц активных веществ (объектив - 10х).

Обсуждение. В результате проведенных исследований, можно сделать вывод, что получена устойчивая матрица геля, состава №8, после чего было введены активные вещества для возможности применения продукта в косметической и медицинской практике. Основываясь на органолептических показателях образцов при комнатном и ускоренном при температуре хранения, мы делаем предположение, что они стабильны более 6 месяцев и не теряют свою гелевую структуру.

Было установлено, что частицы активных веществ равномерно распределены в объеме геля, что позволяет нам в дальнейшем исследовать оказываемое им антимикробное действие, ранозаживляющую активность и т.д.

Заключение. В результате нашей работы мы получили потенциальный гель с ранозаживляющими активными веществами, который в дальнейшем может быть применим в медико-биологических целях.

Библиографический список:

1. Кинев М.Ю., Петров А.Ю., Зырянов В.А. Современное состояние отечественного фармацевтического рынка гелей: анализ и перспективы дальнейшей разработки. // Научные ведомости государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. 2016. №26. Т. 36. С.105–113.

2. Козлов Н.А., Митрофанов, А.Д. Физика полимеров: Учеб. пособие / Н.А. Козлов, А.Д. Митрофанов. – Владимир: ВлГУ, 2001. 345 с.
3. Биополимеры в медицине. Успехи, проблемы, будущее. Лечебные депо-материалы на основе биополимера альгината натрия. Принципы создания и применения (обзор) / Олтаржевская Н.Д., Кричевский Г.Е., Коровина М.А., Гусев И.В. // Биофарматический журнал. – 2017. №2. Т.9. С.3-25.
4. Олтаржевская Н.Д., Коровина М.А., Савилова С.Б. Текстиль и медицина. Перевязочные материалы с пролонгированным лечебным действием // Российский химический журнал. 2002. №1. Т.6. С.133-141.