УДК 677.472.6 https://doi.org/10.21603/-I-IC-119

ИНКАПСУЛИРОВАННЫЙ ГИДРОЛИЗАТ КОЛЛАГЕНА КАК КОМПОНЕНТ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

Л.А Рябоконева, Сергеева И.Ю
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Аннотация

Коллаген –это биологически важный компонент, несущий в себе большую функциональную нагрузку. В настоящий момент существует тенденция к пониженной выработке данного белка в нашем организме, поэтому вопрос о получении пищевых форм коллагена является актуальным. Процесс ассимиляции биологических веществ сопровождается высокой скоростью высвобождения нутриента. Процесс инкапсуляции позволяет пролонгировать данный процесс и защитить компонент, обладающий функциональной активностью, от агрессивной среды желудка. В работе в качестве инкапсулируемого вещества был принят экстракт древесной зелени, полученный путем водно-спиртовой экстракции. «Ядром» капсулы выступал гидролизат коллагена, полученный щелочным гидролизом из шкуры промысловых рыб.

Ключевые слова:
коллаген, гидролизат коллагена, функциональные продукты, инкапсуляция.

Коллаген самостоятельно синтезируется в организме человека, как и другие белки, но темпы образования данного белка снижаются в течение времени. В среднем к 25 годам выработка коллагена организмом стремится к 10%. Снижение синтеза фибриллярного белка может провоцировать развитие заболеваний желудочно-кишечного тракта, различные изменения в опорно-двигательной системе [1.2]. Для понижения вероятности риска рекомендуется употреблять коллагенсодержащие продукты.Мы получаем коллаген с пищей в естественной форме – связки, кожа, хрящи. Но для получения необходимого белка необходимо понимать, что коллаген-это сложная структура, которая обладает большой молекулярной массой. Идеальной формой для усвоения является гиролизат коллагена, данная форма обладает меньшей молекулярной массой и большей биодоступностью. Именно такой процесс как гидролиз лежит в основе получения коллагена из так называемых водных источников[1].

Применение биологически активных веществ (БАВ), к которым относится коллаген, в большинстве случаев имеет ограниченный характер. Это аргументируется особенностями ассимиляции, в частности быстрым высвобождением нутриента [3,4]. Применение технологий капсулирования позволяет пролонгировать данный процесс и увеличить биодоступность компонента. В основном для инкапсуляции БАВ используются полимеры природного происхождения, среди которых крахмал, пектины, желатин. Все они должны обладать химической стойкостью и сохранять «ядро» капсулы от воздействия агрессивной среды.

Целью работы являлось получение гидролизата коллагена рыбного происхождения и создание на его основе матрицы для инкапсуляции БАВ.

В качестве материалов для выделения гидролизованных форм белка были взяты шкуры лососевых рыб (кеты, горбуши). Процесс гидролиза проводили по запатентованной технологии[5].

В ходе эксперимента было получено несколько субстанций. Наиболее перспективным для дальнейших исследований был принят образец гидролизата коллагена, полученный из кожи кеты.

Для идентификации полученный образец подвергли лиофилизации, после чего он был окрашен по методу Маллори. Темно-фиолетовые структуры подтверждают наличие коллагеновых белков (рис.1)

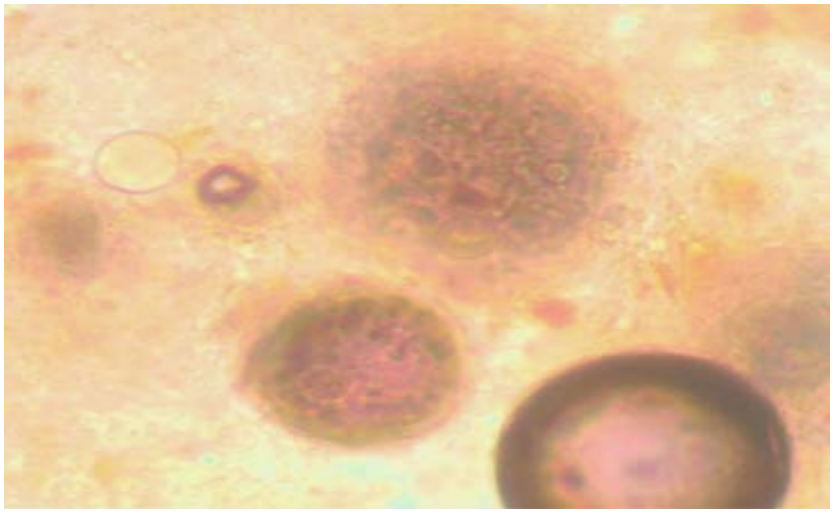
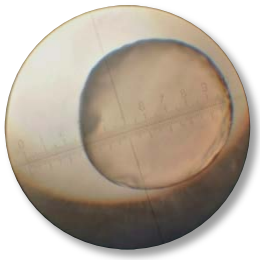


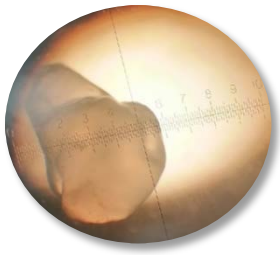
Рис. 1 Окраска по методу Маллори (фото при микрокопировании)

Инкапсулирование проводили физико-химическим методом. В качестве осадителя применяли 1% раствор лактата кальция [6]. Коллаген вносили непосредственно в капсулируемую массу.

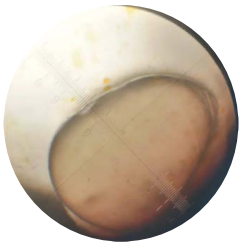
В ходе исследования было установлено, что полученный образецне обладает желаемой желирующей способностью, поэтому было принято решение о применении в качестве 1%-ного раствора альгината натрия. Нами было получено несколько вариантов капсул с различным соотношением компонентов.Образец 1 состоял из коллагеновой массы + альгината натрия в соотношении 1:2, образец 2 - гидролизат коллагена+ альгинат натрия + водно–спиртовой хвойный экстракт в соотношении 1:2:2, образец (3) - альгинат натрия и водно–спиртовой хвойный экстракт соотношении 1:2. Для оценки химической стойкости полученные капсулы были помещены в агрессивные растворы, рНкоторых варьировался в пределах 4,0-6,5. Визуальные изменения образцов представлены на (рис.2).



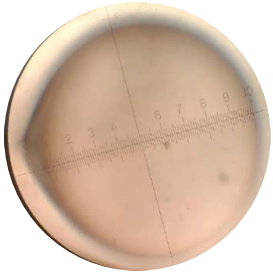
Исходная форма образцов



Спустя сутки в кислотных растворах (образец 1)



Спустя сутки в кислотных растворах (образец 2)



Спустя сутки в кислотных растворах (образец 3)

Рис. 2 Визуальные изменения капсул

Разрушение капсул предположительно обуславливается изоэлектрической точкой белка, которая лежит в пределах pH5,5-6 [1].

Наибольшее сохранение исходной формы наблюдается в образце 3. Смолистые вещества инкапсулируемого экстракта «запечатали» капсулу, придав ей дополнительную химическую стойкость.

Описанные выше эксперименты подтверждают возможность получения биодоступной формы белка. Полученные экстракты могут могут использоваться при создании продуктов функционального характера Комплексное применение альгината натрия и коллагена в качестве инкапсулянта позволяет получить капсулы с оптимальными реологическими свойствами. Данная тема является актуальной и требует дальнейших исследований.

Список литературы

1. Антипова Л.В.Коллагены: источники, свойства, применение/ Л.В Антипова.С.А Сторублевцев. Воронеж: ВГУИТ, 2014. 525 с2. Кобелев К.В.

2.Антипова Л.В. Коллагенсодержащие напитки для функционального питания / Л.В. АнтиповаС.А Сторублевцев С.А., А.А Гетманова. // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2018. № 3. С. 97–103.

3. Фаткуллин Р.И Влияние процесса инкапсуляции на сохранение антиоксидантных свойств флавоноидов./Р.ИФаткуллин, А.К. Васильев, И. В. Калинин // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые продукты и биотехнологии. – 2021). - с. 38-41

4. Е.Н. Мингазова, А.С. Гусев, В.В. Сидоров Современные технологии витаминизации в профилактике заболеваний (обзор зарубежной литературы) (Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2020) с. 981-896..

5. Пат. 2635995 РФ МПК A61K38/39,A61Q19/06 Гидролизат коллагена и его применение / Ханс-Ульрих Фрех, ШтеффенЭссер, ШтефанХаусманнс. Заявл. 21.11.2012; Опуб.17.11.2017

6. Писарев, Д.И. Разработка микрокапсул антиоксидантного действия / Д.И. Писарев, Н.В., Новиков // Актуальные проблемы медицины – 2012. №10 - с. 290.

ENCAPSULATED COLLAGEN HYDROLYSATE AS A COMPONENT OF FUNCTIONAL PRODUCTS

L.A. Ryabokoneva, SergeevaI.Yu .
Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

Abstract

Collagen is a biologically important component that carries a large functional load. At the moment, there is a tendency to a reduced production of this protein in our body, so the question of obtaining food forms of collagen is relevant. The process of assimilation biological substances is accompanied by a high rate of nutrient release. The encapsulation process allows you to prolong this process and protect the component with functional activity from the aggressive stomach environment. An extract of woody greens obtained by water-alcohol extraction was adopted as an encapsulated substance. The "core" of the capsule was collagen hydrolysate obtained by alkaline hydrolysis from the skins of commercial fish.

Keywords: collagen, collagen hydrolysate, functional products, encapsulation.

References

1. Antipova L.V. Collagens: sources, properties, application / L.V. Antipova. S.A. Storublevtsev. Voronezh: VSUIT, 2014. 525 c2. Kobelev K.V.
2. Antipova L.V. Collagen-containing beverages for functional nutrition / L.V. Antipova S.A. Storublevtsev S.A., A.A. Getmanova. // Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies. 2018. No. 3. pp. 97-103.
3. Fatkullin R. And the effect of the encapsulation process on the preservation of antioxidant properties of flavonoids./ R.AndFatkullin, A.K. Vasiliev, I. V. Kalinin // Bulletin of the South Ural State University. Series: Food products and Biotechnologies. - 2021). - pp. 38-41
4. E.N. Mingazova, A.S. Gusev, V.V. Sidorov Modern technologies of fortification in the prevention of diseases (review of foreign literature) (Problems of social hygiene, health care and the history of medicine. – 2020) pp. 981-896..
5. Pat. 2635995 RF IPC A61K38/39,A61Q19/06 Collagen hydrolysate and its application / Hans-Ulrich Frech, Steffen Esser, Stefan Hausmanns. Application 21.11.2012;
6. Pisarev, D.I. Development of microcapsules of antioxidant action / D.I. Pisarev, N.V., Novikov // Actual problems of medicine – 2012. No. 10 - p. 290