

2. *Bauer J., Spanton S., Henry R. et al. // Pharmaceutical Research. 2001. Vol. 18. P. 859–866.*
3. *Barrío M., Huguet J., Robert B. et al. // International Journal of Pharmaceutics. 2017. Vol. 525. P. 54–59.*
4. *Perlovich G. L., Hansen L. K., Bauer-Brandl A. // Journal of Thermal Analysis and Calorimetry. 2001. Vol. 66. P. 699–715.*

** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-315-20029.*

УДК 547.458.6+547.96

**Т. Н. Головач¹, Р. В. Романович¹, Е. С. Савчук¹, А. С. Бобович¹,
Е. И. Тарун², В. П. Курченко¹, В. Д. Харитонов³, В. А. Асафов³**

*¹Белорусский государственный университет,
220030, Беларусь, г. Минск, пр. Независимости, 4,
halavachtn@gmail.com,*

*²Международный государственный экологический институт
им. А. Д. Сахарова Белорусского государственного университета,
220070, Беларусь, г. Минск, ул. Долгобродская, 23/1,
ktarun@tut.by,*

*³ФГАНУ «Всероссийский НИИ молочной промышленности»,
115093, Россия, г. Москва, ул. Люсиновская, 35/7,
vnimi5@rambler.ru*

КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЕ ЦИКЛОДЕКСТРИНА С БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ПЕПТИДАМИ МОЛОКА

Ключевые слова: циклодекстрины, горечь пептидов, клатраты, гидролизат молозива, гидролизат сыворотки молока.

Циклодекстрины (ЦД), или циклические олигосахариды, обладают конусообразной пространственной структурой с гидрофобной полостью, что обуславливает способность формировать комплексы включения с различными соединениями [1]. Для клатратов показана повышенная растворимость, устойчивость к физико-химическим факторам, переносимость и биодоступность, в отличие от исходных биологически активных веществ [2].

Образование комплексов ЦД с пептидами и аминокислотами, для которых характерен выраженный горький вкус, приводит к улучшению их органолептических показателей [3–5]. Внесение α -ЦД обусловило снижение

горечи как растворов чистых аминокислот (фенилаланин, триптофан, пролин, изолейцин, тирозин, гистидин), так и пептидов сои [4]. Комплексообразование с β -ЦД привело к уменьшению горечи 5 % раствора гидролизата сои на 90 % при внесении 5 % олигосахарида [5]. В связи с этим β -ЦД рекомендован в качестве перспективной добавки для функциональных продуктов питания.

Получен супрамолекулярный комплекс (инсулин/R8-карбоксиметил- β -ЦД), для которого показано существенное увеличение проницаемости инсулина и лучший биологический эффект при тестировании на линии диабетических крыс [6]. После комплексообразования с β -ЦД подтверждено возрастание устойчивости к протеолизу антимикробных пептидов АВР-СМ4 [7] и низина [8] наряду с сохранением их биологической активности.

Антиоксидантная активность белков и их производных связана с восстанавливающими свойствами аминокислотных радикалов метионина, гистидина, триптофана и тирозина [9–10]. По результатам предыдущих исследований охарактеризованы органолептические и антиоксидантные свойства клатратов β -ЦД с коммерческим гидролизатом сыворотки молока [11].

Цель настоящей работы – получение комплексов включения циклического олигосахарида с пептидами молока. Установлено существенное снижение горечи пептидов в составе клатратов с β -ЦД по сравнению с контрольными образцами (глубокие гидролизаты коровьего молозива и молочной сыворотки). Согласно данным термогравиметрического анализа подтверждено образование комплексов включения циклического олигосахарида с пептидами молока. Выявлено увеличение радикал-восстанавливающей активности клатратов β -ЦД с гидролизатами сывороточных белков и молозива в 2,1 и 1,3 раза соответственно при сопоставлении с исходными пептидными фракциями. В результате комплексообразования циклического олигосахарида с пептидами сыворотки и молозива показано возрастание их антиоксидантной активности наряду с улучшением органолептических свойств, что является перспективным при внесении клатратов в продукты специализированного питания.

Список литературы

1. *Szente L., Szejtli J.* // Trends in Food Science and Technology. 2004. Vol. 15, № 3–4. P. 137–142.
2. *Martin Del Valle E. M.* // Process Biochem. 2004. Vol. 39, № 9. P. 1033–1046.
3. *Nishijo J., Tsuchitani M.* // Journal of Pharmaceutical Sciences. 2001. Vol. 90, № 2. P. 134–140.
4. *Linde G. A., Junior A. L., Faria E. V. et al.* // Food Research International. 2009. Vol. 42. P. 814–818.
5. *Yang L., Li M., Sun Y., Zhang L.* // International Journal of Biological Macromolecules. 2018. Vol. 111. P. 685–695.
6. *Li J.-F., Zhang J.-X., Wang Z.-G. et al.* // Food Chemistry. 2017. Vol. 221. P. 296–301.

7. *Li J., Pan D., Yi J. et al. // Carbohydrate Polimers. 2019. P. 115115.*
8. *Hernández-Ledesma B., Dávalos A., Bartolomé B. et al. // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2005. Vol. 53, № 3. P. 588–593.*
9. *Maurizi A., Frígola A., Esteve M. J. et al. // International Dairy Journal. 2009. Vol. 19, № 6–7. P. 380–385.*
10. *Головач Т. Н., Тарун Е. И., Цыганков В. Г. и др. // Журнал БГУ (Биология). 2018. № 3. С. 3–13.*

УДК 637.144.5

Т. Н. Головач¹, Е. И. Тарун², В. А. Асафов³, В. Д. Харитонов³

*¹Белорусский государственный университет,
220030, Беларусь, г. Минск, пр. Независимости, 4,
halavachtn@gmail.com,*

*²Международный государственный экологический
институт им. А. Д. Сахарова
Белорусского государственного университета,
220070, Беларусь, г. Минск, ул. Долгобродская, 23/1,
ktarun@tut.by,*

*³ФГАНУ «Всероссийский НИИ молочной промышленности»,
115093, Россия, г. Москва, ул. Люсиновская, 35/7,
vnimi5@rambler.ru*

ФЕРМЕНТАТИВНЫЕ ГИДРОЛИЗАТЫ БЕЛКОВ СЫВОРОТКИ МОЛОКА И МОЛОЗИВА С ГЛУБОКОЙ СТЕПЕНЬЮ ГИДРОЛИЗА

Ключевые слова: глубокий гидролизат, сыворотка молока, молозиво, пептидный состав, антиоксидантное действие.

Гидролизованые белки молока – доступный источник пептидов с антиоксидантным, антимикробным, антимуtagenным, иммуномодулирующим потенциалом. Для получения гидролизатов с заданной степенью гидролиза, пептидным составом и биологическими активностями используют различные ферменты и технологические приемы [1, 2]. Выделяют частичные гидролизаты белков со средней и глубокой степенью гидролиза. Частичные гидролизаты со средней степенью гидролиза содержат пептиды различной длины и минимальное количество свободных аминокислот. Глубокие гидролизаты представлены короткоцепочечными пептидами (с молекулярной массой (mг) 3–5 кДа и менее) и аминокислотами. Увеличение степени гидролиза белков обуславливает снижение их аллергенных свойств [3, 4]. При изготовлении гидролизатов наиболее