

В настоящей работе проведена сравнительная характеристика антиоксидантных свойств ферментативных гидролизатов сывороточных белков, используемых в детском питании, с различной степенью расщепления субстратов и пептидным составом: Hilmar (США), Vital Armor (Франция), Optiper (Ирландия), Prodiet (Франция) и Peptigen (Дания). Кроме того, проведено исследование двух опытных гидролизатов сывороточных белков, полученных с применением различных протеаз. В качестве контроля использован концентрат сывороточных белков (КСБ), являющийся субстратом для получения гидролизатов сывороточных белков.

Метод определения АОА по отношению к активированным формам кислорода (АФК) основан на измерении интенсивности флуоресценции окисляемого соединения и ее уменьшении под воздействием АФК. В настоящей работе для детектирования свободных радикалов использован флуоресцеин. Генерирование свободных радикалов осуществляли, используя систему Фентона, в которой образуются гидроксильные радикалы при взаимодействии комплекса железа ( $Fe^{2+}$ ) с этилендиаминтетрауксусной кислотой (EDTA) и пероксида водорода.

Для всех образцов получены зависимости интенсивности флуоресценции флуоресцеина от логарифма концентрации гидролизатов сывороточных белков. Исследования проведены при концентрациях гидролизатов сывороточных белков 0,01–10 мг/мл. Для сравнения образцов графически определены показатели  $IC_{50}$  – концентрация гидролизатов сывороточных белков, при которой достигается 50% ингибирования свободных радикалов. Самая высокая антиоксидантная активность определена в гидролизате Prodiet: интенсивность флуоресценции флуоресцеина восстанавливалась до 92%, а показатель  $IC_{50}$  был минимальным и составлял 0,05 мг/мл.

По эффективности протекторного действия от активных радикалов гидролизаты сывороточных белков можно расположить в следующий ряд: Prodiet > Optiper > Peptigen > Vital Armor > опытный гидролизат № 2 > опытный гидролизат № 1 > Hilmar > КСБ. Показатели  $IC_{50}$  в этом ряду составляли 0,05–0,853 мг/мл. АОА зависит от степени гидролиза белка. Полученные экспериментальные образцы гидролизатов сывороточных белков соответствуют по физико-химическим показателям и антиоксидантной активности зарубежным аналогам, используемым при производстве детского питания.

*Tarun E. I., Zaitseva M. V., Golovach T. N., Kravtsova O. I.*

#### **ANTIOXIDANT ACTIVITY OF ENZYMATIC HIDROLYZATE WHEY PROTEIN**

The effect of free radicals formed in the Fenton reaction to changes in fluorescence intensity of fluorescein was studied. High antioxidant capacity of enzymatic hidrolyzate whey protein was shown.

***Тарун Е. И., Ротко Е. Д., Головач Т. Н., Кравцова О. И.***

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова  
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

#### **АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ КОРОВЬЕГО МОЛОЗИВА И СУХОГО МОЛОКА**

Молозиво является ценным продуктом, так как оно обладает более высокой питательной и биологической ценностью, чем зрелое молоко. В нем увеличено содержание легкоусвояемых сывороточных белков, защитных иммунных факторов (иммуноглобулина А, лактоферрина, лейкоцитов-макрофагов, нейтрофилов, лимфоцитов), а также природных антиоксидантов (витаминов А и Е,  $\beta$ -каротина, цинка, селена). Особый интерес представляет технологический процесс получения ферментированных вариантов молозива. Последние научные работы указывают на перспективность использования молозива как компонента с широким спектром биологических активностей для продуктов специального назначения. Исследователями определен круг вопросов, требующих детального изучения, в частности: разработка способов очистки и фракционирования молозива, анализ показателей качества и безопасности, детальное изучение пищевой и биологической ценности; создание ассортимента продуктов на его основе.

В настоящей работе проведена сравнительная характеристика антиоксидантных свойств обезжиренного и нативного молозива, обезжиренного ферментированного молозива, а также цельного и обезжиренного сухого молока.

Метод определения антиоксидантной активности (АОА) по отношению к активированным формам кислорода (АФК) основан на измерении интенсивности флуоресценции окисляемого соединения и ее уменьшении под воздействием АФК. В настоящей работе для детектирования свободных радикалов использован флуоресцеин. Генерирование свободных радикалов осуществляли, используя систему Фентона, в которой образуются гидроксильные радикалы при взаимодействии комплекса железа ( $Fe^{2+}$ ) с этилендиаминтетрауксусной кислотой (EDTA) и пероксида водорода.

Для всех образцов получены зависимости интенсивности флуоресценции флуоресцеина от логарифма концентрации молозива и молока. Исследования проведены при концентрациях образцов 0,01–2 мг/мл. Для сравнения образцов графически определены показатели  $IC_{50}$  – концентрация молозива и молока, при которой достигается 50% ингибирования свободных радикалов. Самая высокая антиоксидантная активность определена в обезжиренном ферментированном молозиве: интенсивность флуоресценции флуоресцеина восстанавливалась до 77%, а показатель  $IC_{50}$  был минимальным и составлял 0,124 мг/мл. По эффективности протекторного действия от активных радикалов образцы молозива можно расположить в следующий ряд: обезжиренное ферментированное молозиво > нативное молозиво > обезжиренное молозиво. Показатели  $IC_{50}$  в этом ряду составляли 0,124–1,225 мг/мл. Ферментирование молозива значительно повышает его антиоксидантные свойства. АОА сухого цельного молока была выше обезжиренного сухого молока. Показатели  $IC_{50}$  составляли 0,78 и 1 мг/мл соответственно. Процент жирности молока и молозива также влияет на их антиоксидантные свойства.

*Tarun E. I., Rotko E. D., Golovach T. N., Kravtsova O. I.*

#### **ANTIOXIDANT ACTIVITY OF BOVINE COLOSTRUM AND MILK POWDER**

The effect of free radicals formed in the Fenton reaction to changes in fluorescence intensity of fluorescein was studied. High antioxidant capacity of bovine colostrum and milk powder was shown.

**Тарун Е. И., Дудук В. И.**

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова  
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

#### **АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ СОКА ЦИТРУСОВЫХ ПЛОДОВ**

Избыточная концентрация свободных радикалов в организме является центральным фактором риска сердечно-сосудистых, онкологических заболеваний и других патологий. Флавоноиды обладают сильными антиоксидантными свойствами и могут использоваться для профилактики различных заболеваний. Нарингин и гесперидин являются одними из самых известных цитрусовых флавоноидов. Они имеют уникальную способность улучшать эластичность и пропускную способность сосудов. Таким образом, они могут быть показаны для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. Также они активизируют работу печени, оказывают противовоспалительное действие. Гесперидин содержится в апельсинах, мандаринах, лимоне и лайме. Кроме того, лимон и лайм содержат эриоцитрин – флавоноид, близкий по составу и свойствам с гесперидином. Нарингин содержится в грейпфруте. Все эти флавоноиды имеют схожую структуру, в состав которой входит гликозидная часть, способная усиливать антиоксидантные свойства, благодаря наличию дополнительных гидроксильных групп. Для сравнения антиоксидантной активности (АОА) этих флавоноидов взяты свежевыжатые соки апельсина, мандарина, грейпфрута, лимона и лайма. Кроме того, для сравнения со свежевыжатыми соками взяты пакетированные соки апельсина и грейпфрута разных производителей.

Метод определения АОА по отношению к активированным формам кислорода (АФК) основан на измерении интенсивности флуоресценции окисляемого соединения и ее уменьшении под воздействием АФК. В настоящей работе для детектирования свободных радикалов использован флуоресцеин, обладающий высоким коэффициентом экстинкции и близким к 1 квантовым выходом флуоресценции. Генерирование свободных радикалов осуществляли, используя систему Фентона, в которой образуются гидроксильные радикалы при взаимодействии комплекса железа ( $Fe^{2+}$ ) с этилендиаминтетрауксусной кислотой (EDTA) и пероксида водорода.

Для всех образцов получены зависимости интенсивности флуоресценции флуоресцеина от логарифма концентрации сока. Исследования проведены при концентрациях сока 0,01–10%. Самая высокая антиоксидантная активность определена в свежевыжатом апельсиновом соке: интенсивность флуоресценции флуоресцеина восстанавливалась до 78% при концентрации сока 2%. АОА грейпфрутового и мандаринового соков была несколько ниже: действие АФК подавлялось на 61 % и 52% соответственно. Соки лимона и лайма восстанавливали интенсивность флуоресценции флуоресцеина до 44–45% при концентрации сока 0,2%. Пакетированные апельсиновые и грейпфрутовые соки показали более низкую АОА по сравнению со свежевыжатым соком: интенсивность флуоресценции флуоресцеина восстанавливалась до 47–56%. Графически определены показатели  $IC_{50}$  – концентрация сока, при которой достигается 50% ингибирования свободных радикалов.

По эффективности протекторного действия от активных радикалов плоды цитрусовых можно расположить в следующий ряд: апельсин > грейпфрут > мандарин > лимон > лайм. Показатели  $IC_{50}$  в этом ряду составляли 0,073–0,73%, что свидетельствует о высоких антиоксидантных способностях исследуемых соков цитрусовых плодов.