

Рост заболеваемости может свидетельствовать об улучшении качества диагностики при выявлении большего числа больных на ранних стадиях заболевания.

Контролировать рост заболеваемости раком молочной железы представляется возможным только при наличии эффективных путей первичной профилактики. При этом актуальной является ранняя диагностика заболевания, что может оказать влияние на показатели смертности. Уменьшение за последнее десятилетие показателя отношения смертности к заболеваемости свидетельствует об эффективности проводимых медицинских мероприятий.

## **АНТИРАДИКАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТИРОВАННОГО КОРОВЬЕГО МОЛОЗИВА**

### **ANTIRADICAL ACTIVITY OF FERMENTED BOVINE COLOSTRUM**

***A. С. Бондарева, Е. И. Тарун, Т. Н. Головач***

***A. Bondareva, E. Tarun, T. Golovach***

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,  
г. Минск, Республика Беларусь  
ktarun@tut.by*

*Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus*

Представлена сравнительная характеристика антиоксидантной активности нативного, ферментированного коровьего молозива и фильтрата гидролизата молозива. На основе флуориметрических исследований показано, что повышение антиоксидантной активности образцов ферментированного молозива и его фильтратов обеспечивается за счет увеличения фракции пептидных остатков с небольшой молекулярной массой в результате гидролиза субстратов белка микробными протеазами.

The comparative characteristic of antioxidant activity of native, fermented bovine colostrum and filtrate hydrolyzate colostrum was presented. Based on fluorimetric studies, it was shown that the increase in antioxidant activity of samples of fermented colostrum and its filtrates is provided by increasing the fraction of peptide residues with a small molecular weight as a result of hydrolysis of protein substrates with microbial proteases.

*Ключевые слова:* антиоксидантная активность, гидролизат молозива, флуоресцеин.

*Keywords:* antioxidant activity, hydrolyzate colostrum, fluorescein.

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, β-каротина, цинка, селена). Особый интерес представляет технологический процесс получения ферментированных вариантов молозива. 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 [1–3].

В настоящей работе проведена сравнительная характеристика антиоксидантных свойств обезжиренного молозива, гидролизатов обезжиренного молозива, полученных с использованием двух ферментов – алкалазы и нейтразы, и фильтратов гидролизатов обезжиренного молозива.

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 [4–5].

В ходе исследования ингибирования реакций свободных радикалов, генерируемых в системе Фентона, получены зависимости интенсивности флуоресценции флуоресцеина от логарифма концентрации всех образцов молозива. Положительный эффект при добавлении всех исследованных образцов появлялся при их концентрации в пробе 0,001 мг/мл. При последующем увеличении концентрации молозива наблюдается увеличение подавления действия свободных радикалов и возрастание флуоресценции флуоресцеина. Исследования проведены в широком спектре концентраций 0,001 – 1 мг/мл. Исследуемые образцы восстанавливали флуоресценцию флуоресцеина до 86–91 % (таблица 1). Графически были определены показатели  $IC_{50}$  – концентрация молозива, при которой достигается 50 % ингибирования свободных радикалов. Эти показатели изменялись в пределах 0,0091–0,17 % (таблица).

Таблица 1 – Показатели антиоксидантной активности образцов молозива

Наименование образца	A <sub>max</sub> , %	C <sub>max</sub> , мг/мл	IC <sub>50</sub> , мг/мл
Молозиво обезжиренное (контроль 1)	86	1	0,14
Гидролизат молозива обезжиренного (фермент алкалаза)	89	0,5	0,035
Фильтрат гидролизата молозива обезжиренного (фермент алкалаза)	90	0,1	0,0091
Молозиво обезжиренное (контроль 2)	87	1	0,17
Гидролизат молозива обезжиренного (фермент нейтраза)	89	1	0,09
Фильтрат гидролизата молозива обезжиренного (фермент нейтраза)	91	0,25	0,02

В ходе исследований показано, что ферментация молозива и последующая ультрафильтрация приводят к получению фракции пептидных остатков с небольшой молекулярной массой, благодаря чему можно добиться значительного повышения антиоксидантной активности молозива. Существенную роль играет и выбор фермента. АОА гидролизатов обезжиренного молозива, полученных с использованием фермента алкалазы, в 2 раза превышает АОА гидролизатов обезжиренного молозива, полученных с использованием фермента нейтразы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Conte, F. A study on the quality of bovine colostrum: physical, chemical and safety assessment / F. Conte, S. Scarantino // Int. Food Research J. – 2013. – Vol. 20, № 2. – P. 925–931.
2. Savijoki, K. Proteolytic systems of lactic acid bacteria / K. Savijoki, H. Ingmer, P. Armament // Appl. Microbiol. Biotechnol. – 2006. – Vol. 71. – P. 394–406.
3. Korhonen, H. J. Bioactive milk proteins, peptides and lipids and other functional components derived from milk and bovine colostrum / H.J. Korhonen // Functional Foods (Second Ed). – 2011. – Vol. 20. – P. 471–511.
4. Cao, G. H. Oxygen-radical absorbance capacity assay for antioxidants/ G. H. Cao, H. M. Alessio, R. G. Cutler // Free Radicals In Biology And Medicine. – 1993. – Vol. 3, № 14. – P. 303–311.
5. Тарун, Е. И. Ингибирование свободных радикалов, генерируемых в системе Фентона, под действием флавоноидов./ Е. И. Тарун, Е. В. Чудновская // Труды БГУ. – 2014. – Т. 9, ч. 1. – С. 114–121.

### МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ТОКСИЧНОСТИ ОТХОДОВ В ТЕСТ-МОДЕЛИ *EISENIA FOETIDA*

#### WASTE TOXICITY TESTING METHOD IN THE *EISENIA FOETIDA* TEST MODEL

**О. А. Борис, И. И. Ильюкова, С. Ю. Петрова, Т. Н. Гомолко**  
**O. Boris, I. Ilyukova, S. Petrova, T. Gomolko**

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены»,  
г. Минск, Республика Беларусь  
olgaboris88@gmail.com

Republican Unitary Enterprise «Scientific practical centre of hygiene», Minsk, Republic of Belarus

Разработан метод изучения токсичности отходов в тест-модели *Eisenia foetida* с целью применения для определения класса опасности отходов производства по опасному свойству «экотоксичность». В результате изучения различных видов отходов производства научно обоснованы рациональные условия постановки эксперимента, критерии достоверности теста, определены токсические параметры воздействия отходов и установлены оценочные критерии вредного действия.

Waste toxicity testing method in the *Eisenia foetida* test model has been developed with the aim of determining the hazard class by “ecotoxicity” of industrial waste. As a result of the study of various types of industrial wastes, the rational conditions for setting the experiment, the criteria for the validity of the test, the toxic parameters of the impact of the waste and the criteria of the harmful effect have been established scientifically.

**Ключевые слова:** отходы производства, *Eisenia foetida*, биотестирование, экотоксичность.

**Keywords:** industrial waste, *Eisenia foetida*, biotesting, ecotoxicity.

Разработка касается актуальной проблемы в сфере обращения с отходами производства – этапа установления класса опасности отходов производства. Использование нового метода позволяет в относительно короткий срок оценить экотоксичность отходов, в совокупности с другими методами выявить лимитирующие пути его воздействия на окружающую природную среду и здоровье человека.