

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

*О. Н. Стукачева, к.б.н., доцент, НГСХА*

**Аннотация.** При исследовании кисломолочных продуктов, полученных в результате технологического опыта, получены данные, характеризующие степень перехода тяжелых металлов из молока в продукты переработки.

**Ключевые слова:** молочные продукты, экологическая чистота, тяжелые металлы.

## THE ECOLOGICAL SECURITY OF SOUR-MILK PRODUCTS

*O. N. Stukacheva, the candidate of biological sciences,  
the docent the Nizhniy Novgorod state agricultural Academy*

**Annotation.** At research of the sour-milk products received as a result of technological experience, the data describing a degree of transition of heavy metals from milk in products of processing are obtained.

**The keywords:** dairy products, ecological cleanliness, heavy metals.

Резкое ухудшение экологической ситуации практически во всех регионах мира, связанное с антропогенной деятельностью человека, повлияло на качественный состав потребляемой пищи. С продуктами питания в организм человека поступает значительная часть химических и биологических веществ. Они попадают и

накапливаются в пищевых продуктах по ходу как биологической цепи, обеспечивающей обмен веществ между живыми организмами, с одной стороны, и воздухом, водой и почвой с другой. Так и в пищевой цепи, включающей все этапы сельскохозяйственного и промышленного производства продовольственного сырья и пищевых продуктов. В связи с этим обеспечение безопасности и качества продовольственного сырья и пищевых продуктов является одной из основных задач современного человеческого общества, определяющих здоровье населения и сохранение его генофонда.

К числу этих загрязнителей, прежде всего, относятся некоторые тяжелые металлы (свинец, кадмий, хром, ртуть, алюминий и др.) и эссенциальные микроэлементы (железо, цинк, медь, марганец и др.), также имеющие свой токсический диапазон.

Основным путем поступления тяжелых металлов в организм является желудочно-кишечный тракт, который наиболее уязвим к действию техногенных экотоксикантов. В связи с этим была проведена научно-исследовательская работа по выявлению степени загрязненности молока и молочных продуктов солями тяжелых металлов.

В рамках научно-хозяйственного опыта на базе ЗАО «Горбатовское» был проведен технологический опыт по изготовлению молочных продуктов: кефира, сметаны и творога. Они относятся к кисломолочным продуктам и получают при сквашивании молока и сливок чистыми культурами молочнокислых бактерий с добавлением или без добавления дрожжей и уксуснокислых бактерий.

Для выяснения экологических характеристик выработанных продуктов было определено содержание тяжелых металлов. Во всех продуктах отмечено содержание токсичных элементов ниже значений ПДК.

Максимальное содержание тяжелых металлов

наблюдалось в кефире, по сравнению со сметаной и творогом. Это связано с тем, что кефир – цельномолочный продукт и токсичные элементы практически в полном объеме переходят в продукт, что и подтверждают коэффициенты перехода, рассчитанные для каждого металла; их значения варьируют от 0,5 до 1,0.

Сметана, как высокожирный продукт, содержит тяжелых металлов меньше, чем кефир в 5 – 7 раз. Причем кадмия отмечено минимальное количество из всех выработанных кисломолочных продуктов. Эти результаты подтверждают данные Саломатина А. Д. с соавторами (1997) о переходе кадмия при сепарировании в обезжиренное молоко в количестве 95 %. Содержание меди в сметане от 0,01 до 0,15 от концентрации в молоке подтверждают результаты исследований Барабанщикова Н. В., Хрисановой Л. П. (1983) и Алексеевой Н. Ю. с соавторами (1986), что с оболочками жировых шариков связано 10–35 % естественной меди. Коэффициенты перехода цинка из молока в сметану имеют значение от 0,01 до 0,05, что не противоречит данным Барабанщикова Н. В., Хрисановой Л. П. (1983) и Алексеевой Н. Ю. с соавторами (1986), что с оболочками жировых шариков связано 6–8 % цинка.

Творог содержит больше тяжелых металлов, чем сметана, но меньше, чем кефир, в пересчете на цельное молоко. Коэффициент перехода свинца из молока в творог варьировал от 0,9 до 0,2, что при пересчете на молоко составило 0,02 – 0,09. Таким образом, можно констатировать, что свинец в основном связан с белками молока, в частности казеином. Аналогичные результаты получены С. В. Карташовым (1998) при исследовании перехода тяжелых металлов в молочные продукты. Самые высокие концентрации цинка получены в твороге, от 7 до 90 % цинка переходит в творог. Эти результаты подтверждают

данные Алексеевой Н. Ю. с соавторами (1986), Карташова С. В. (1998), что этот биометалл связан главным образом с казеином, а не с белками сыворотки. Меди в твороге в среднем в 5 раз больше, чем в цельном молоке, но при пересчете на исходное молоко процент перехода составляет 14 – 57 %. Это подтверждает мнение ряда авторов (Барабанщикова Н. В., Хрисановой Л. П. 1983, Алексеевой Н. Ю. с соавторами (1986), Карташова С. В., 1998), что медь на 35 – 39 % связана с казеином. Довольно высокий переход кадмия в готовый белковый продукт 45 – 70 %, но при пересчете на цельное молоко коэффициент меньше 10 %.

Обобщая выше изложенное можно утверждать, что при переработки молока тяжелые металлы переходят в молочные продукты в определенной пропорции. Кефир содержит максимальное количество токсичных элементов, степень перехода свинца и кадмия составляет 80–85 %. Творог, содержит меньше свинца, чем цельное молоко, но концентрация кадмия, цинка и меди в 2 – 3 раза больше. В сметане, содержится минимальное количество всех исследуемых токсичных элементов (0,012 – 0,013 мг\кг). Во всех выработанных кисломолочных продуктах содержание тяжелых металлов меньше значений ПДК.

### *Список литературы*

1. Алексеева, Н. Ю. Состав и свойства молока как сырья для молочной промышленности: Справочник / Под ред. Костина Я. И. – М.: Агропромиздат, 1986. – 239 с.
2. Барабанщиков, Н.В. Распределение и концентрация микроэлементов в молоке и молочных продуктах // Молочная промышленность. – 1983, №10, С. 23 – 25.
3. Карташов, С.В. Содержание тяжелых металлов в молоке и молочной продукции разных районов Новгород-

ской области. // Миграция тяжелых металлов и радионуклеидов в звене: почва – растение (корм, рацион) – животное – продукт животноводства – человек / Карташов С. В., Семенов Н. К., Твердохлеб Г. В. Материалы международной конференции 23 – 25 марта 1998.

4. Саломатин, А. Д. Экологические аспекты производства безопасных молочных продуктов // Обзор. информация. – М.: АгроНИИТЭИПП, 1997. – вып. 3. – 16 с.

## **ПОТОКИ ЖИВОТНЫХ НА КОНВЕЙЕРНЫХ ДОИЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ И МОДЕЛЬ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ВЫДАИВАНИЯ**

*О. А. Тареева, преподаватель кафедры «Основы сельского хозяйства, химии и экологии» ГОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»*

**Аннотация.** Оценка пропускной способности доильных установок различных типов, в том числе и конвейерных, определяемая по закону нормального распределения, является неточной, т.к. допускает нулевое и отрицательное значение продолжительности доения коров, что противоречит физической сущности. Наиболее точно отражает физическую сущность изучаемого признака логарифмически-нормальный закон распределения.

**Ключевые слова:** пропускная способность доильной установки, закон нормального распределения, логарифмически-нормальный закон, продолжительность доения коров.