

Экология и качество молока

Л.Ю. Топурия, д.б.н., профессор, Г.М. Топурия, д.б.н., профессор, ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ

Наибольшую опасность для здоровья человека представляют пищевые продукты, загрязнённые вредными химическими веществами антропогенного происхождения. Химические ксенобиотики поступают из окружающей среды, в которую они попадают в основном с промышленных предприятий, автотранспорта, при использовании пестицидов и агрохимикатов в сельскохозяйственном производстве, при применении полимерных и иных материалов, из которых изготавливается посуда, упаковочные и другие изделия, контактирующие с пищевыми продуктами. Опасность попадания ксенобиотиков в пищевую продукцию возрастает по мере загрязнения окружающей среды химическими ксенобиотиками. За последние 100 лет в биосферу было внесено огромное число химических веществ, большинство из которых не встречалось в экосистемах. Около 4 млн химических веществ признаны потенциально опасными для окружающей среды, особенно вследствие их длительного потенцирования, свыше 180000 обладают выраженным токсическим и мутагенным эффектами [1].

В настоящее время в мире производится и используется не менее 40 тыс. особо опасных для человека химических веществ. При этом следует отметить, что с начала 1990-х гг., несмотря на заметное снижение объёмов производства в России, экологическая ситуация в стране ухудшилась. Около 300 ареалов территории страны характеризуется сложной экологической обстановкой и почти в 200 городах, где проживает 64,5 млн человек, средняя концентрация загрязняющих веществ в атмосферном воздухе по-прежнему превышает ПДК вредных химических веществ и пыли. В среднем по России валовые выбросы наиболее вредных для здоровья веществ составляют около 1 кг/сут на человека. При этом в стране насчитывается около 100 тыс. производств, выделяющих вредные вещества в окружающую среду. Всё это не может не сказаться на уровне загрязнения пищевых продуктов различными ксенобиотиками [2].

Оренбургская область занимает особое место в Российской Федерации по количеству и влиянию на организм человека и животных загрязнителей окружающей среды. Так, техногенные выбросы АООТ «Медногорский медно-серный комбинат», ОАО «Южно-Уральский криолитовый завод», АО

«Комбинат «Южуралникель», АО «Носта» и транспорта привели к аккумуляции большого количества загрязняющих веществ в поверхностных гумусовых горизонтах почвы [3, 4].

Учитывая то обстоятельство, что молоко представляет собой один из важнейших компонентов в рационе человека, нами проведена санитарно-гигиеническая оценка данного продукта, полученного в условиях техногенного загрязнения внешней среды.

Материал и методы исследования. Животных опытной группы содержали в СПК «Победа» Кувандыкского района Оренбургской области, территория которого испытывает экологическую нагрузку в результате деятельности Южно-Уральского криолитового завода и Медногорского медно-серного комбината. Район содержания второй группы коров – ОПХ «Буртинское» Беляевского района Оренбургской области. Данное хозяйство было определено как контрольное, т.к. оно является экологически благополучным, землепользование его соседствует с государственной заповедной зоной «Буртинские степи» и на территории района нет промышленных предприятий.

Нами изучались санитарно-гигиенические и технологические свойства молока [5, 6], а также содержание в нём ряда элементов на атомно-абсорбционном спектрофотометре ААС-3 [7].

В каждой группе отбирали по 5 проб молока от коров 4–5-летнего возраста во время утренней дойки.

Результаты исследования. Молоко, поступающее для переработки на предприятия молочной промышленности и для продажи на колхозные рынки, должно быть доброкачественным по гигиеническому состоянию, физико-химическим свойствам и биологической полноценности. Санитарное качество и состав его зависят от здоровья лактирующих животных, условий их содержания [8, 9].

Сравнивая показатели по содержанию тяжёлых металлов в пробах молока, полученного в условиях техногенного загрязнения внешней среды и в экологически благополучном хозяйстве, установлено, что в молоке коров из СПК «Победа» содержание никеля превышало контрольные значения на 40,0%,

цинка – в 5,11 раза, меди – в 2,11, кобальта – в 3,20 раза, свинца – в 2,60 раза, молибдена – на 33,33%.

Нами установлено, что молоко, полученное от животных, содержащихся в условиях экологического неблагополучия, имеет недостаточно выраженный запах и вкус. Содержание жира в продукте составляло $3,04 \pm 0,14\%$, что было на 0,38% меньше, чем у коров контрольной гр. ($P < 0,05$) (рис. 1). Количество белка в молоке коров опытной гр. было также ниже относительно значений контрольной гр. и составляло $3,04 \pm 0,05\%$, а у животных из экологически благополучной зоны этот показатель был равен $3,24 \pm 0,04\%$ ($P < 0,05$) (рис. 2).

Кислотность молока у опытных животных составляла $19,6 \pm 0,24^\circ\text{T}$ и соответствовала продукту 2-го сорта, а у коров контрольной группы – $17,8 \pm 0,20^\circ\text{T}$, что отвечало требованиям для молока высшего и 1-го сорта. Плотность молока, полученного в условиях загрязнения внешней среды химическими ксенобиотиками, составляла $1027,6 \pm 0,24 \text{ кг/м}^3$, что соответствовало требованиям стандарта на молоко, но она была несколько ниже, чем молока коров из ОПХ «Буртинское» ($1028,6 \pm 0,25 \text{ кг/м}^3$).

Все пробы молока из опытного хозяйства по степени чистоты по эталону соответствуют 2-й гр., тогда как большинство контрольных значений – 1-й гр.

В молоке коров из СПК «Победа» зарегистрировано повышенное содержание соматических клеток – от 500 до 1000 тыс/см³, а в ряде случаев и свыше 1000 тыс/см³. Бактериальная обсеменённость такого молока достигала 500–20000 тыс/см³, КОЕ, а в контрольном хозяйстве не превышала 500 тыс/см³, КОЕ (табл.).

Проба на брожение и сычужно-бродильная проба показали, что молоко коров, подвергшихся хронической интоксикации солями тяжёлых металлов, относится ко 2-му и 3-му классу и имеет оценку качества – удовлетворительное и плохое. Такой продукт не может быть допущен для производства сыра.

Столь низкие санитарные и технологические показатели молока, полученного в условиях тех-

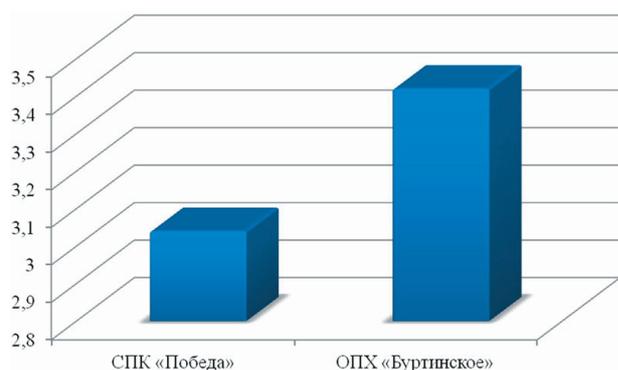


Рис. 1 – Содержание жира в молоке коров, %

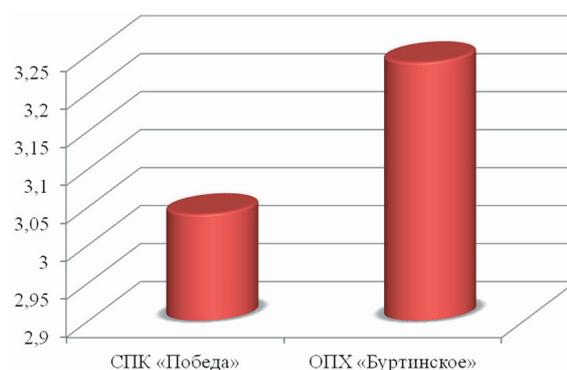


Рис. 2 – Содержание белка в молоке коров, %

Санитарно-гигиенические и технологические свойства молока

Показатель качества молока	СПК «Победа»	ОПХ «Буртинское»
Запах и вкус	недостаточно выраженный; оценка молока – хорошее, балл – 4	приятный, слегка сладковатый; оценка молока – отлично, балл – 5
Плотность, кг/м ³ Кислотность, °Т	1027,6±0,24* 19,6±0,24***	1028,6±0,25 17,8±0,20
Степень чистоты по эталону, группа чистоты	2,00±0,00*	1,40±0,24
Содержание соматических клеток, тыс/см ³	от 500 до 1000 от 500 до 1000 от 500 до 1000 от 500 до 1000 свыше 1000	до 500 до 500 до 500 до 500 до 500
Бактериальная обсеменённость, тыс/см ³ , КОЕ	500–4000 500–4000 4000–20000 500–4000 500–4000	300–500 300–500 300–500 до 300 до 300
Проба на брожение класс	2 2 2 3 3	1 1 1 2 1
оценка качества молока	удовлетворит. удовлетворит. удовлетворит. плохое плохое	хорошее хорошее хорошее удовлетворит. хорошее
Сычужно-бродильная проба класс	2 2 2 2 2	1 1 1 2 1
оценка качества молока	удовлетворит. удовлетворит. удовлетворит. удовлетворит. удовлетворит.	хорошее хорошее хорошее удовлетворит. хорошее

Примечание: * – P<0,05; *** – P<0,001

ногенного загрязнения внешней среды, являются результатом глубокого нарушения обмена веществ у коров в результате интоксикации солями тяжёлых металлов.

Выводы. Молоко коров, содержащихся в техногенно загрязнённых территориях в условиях восточного Оренбуржья, по комплексу показателей не обладало достаточной технологичностью, не отвечало санитарным нормам, требованиям ГОСТа и являлось некондиционным. Повышенное содержание тяжёлых металлов создаёт опасность для здоровья человека. Такое молоко нужно направлять на глубокую техническую переработку – разделение на фракции. Из такого молока рекомендуется выработать сливочное и топленое масло, творог кислотным способом. Обрат можно использовать для откорма животных или выпойки телятам и поросёнкам после разбавления его обезжиренным или цельным кондиционным молоком.

Литература

1. Гичев Ю.П. Экологическая обусловленность основных заболеваний и сокращения продолжительности жизни. Новосибирск, 2000. 90 с.
2. Закревский В.В. Безопасность пищевых продуктов и биологически активных добавок к пище. СПб.: Гиорд, 2004. 280 с.
3. Ребезов М.Б. Экологические проблемы Южного Урала // Международный научно-исследовательский журнал. 2015. № 4-1 (35). С. 25–28.
4. Топурия Г.М. Качество природной среды и состояние сельскохозяйственных ресурсов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2004. № 4. С. 119–121.
5. Ребезов М.Б. Ветеринарно-санитарная экспертиза продукции животного происхождения. Алматы, 2015. С. 7–12.
6. Сенько А.Я. Идентификация и фальсификация продуктов животноводства: учеб. пособие для вузов, обучающихся по зооветеринар. специальностям. Оренбург, 2006. С. 28–40.
7. Топурия Г.М., Топурия Л.Ю. Химико-токсикологические методы исследований. Оренбург, 2004. С. 20–27.
8. Салихова Э.М. Подтверждение соответствия молока и молочной продукции // Вопросы экономики и управления. 2015. № 1 (1). С. 51–55.
9. Богатова О.В. Современные биотехнологии в сельском хозяйстве. Оренбург, 2012. С. 23–27.