

УДК: 619:616: 579.62: 637.075
DOI: 10.52419/issn2072-2419.2021.4.64

МОНИТОРИНГ КОНТАМИНАЦИИ МОЛОКА-СЫРЬЯ ОСТАТОЧНЫМИ КОЛИЧЕСТВАМИ АНТИБИОТИКОВ

Юрченко А.А., м.н. с., Глазунова Л.А. - д.вет. н., доц., Гагарин Е.М. - асп., Глазунов Ю.В. - д. вет.н., доц. ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Ключевые слова: контаминация, антибиотики, молоко-сырье, сезонность, безопасность.
Key words: contamination, antibiotics, raw milk, seasonality, safety.

РЕФЕРАТ

Сейчас в животноводстве используется более 70 видов антибиотиков, относящихся к различным группам. Наиболее популярными являются давно известные группы: пенициллины, тетрациклины, фторхинолоны, цефалоспорины. Основными причинами использования антибактериальных средств является наличие видимых и скрытых патологий у коров. Молоко, контаминированное антибиотиками не только имеет значительные ограничения в применении при переработке, но и несет серьезную угрозу человеку, как конечному потребителю молочной продукции, так как провоцирует развитие антибиотикорезистентности. Лабораторные исследования проводили на базе Тюменской областной ветеринарной лаборатории в отделе микробиологии, в течение 2019-2020 года, объектом исследования служили 407 проб молока, полученных от коров, содержащихся как в частных подворьях, так и в сельскохозяйственных предприятиях. Установлено, что 55,83% доставленных в лабораторию проб молока-сырья были контаминированы антибиотиками. Наиболее распространенным антибиотиком, обнаруженным в молоко-сырье является амоксициллин (40,47% от всех проб, содержащих антибиотики), субдоминировал доксициклин (21,86%), в меньшей степени встречали эритромицин и азитромицин (по 11,16%), левофлоксацин встречался в 8,84% пробах молока с антибиотиками, в редких случаях фиксировали наличие стрептомицина (6,51%). Наиболее часто антибиотики обнаруживали в летний период. Так, 54,42% проб, содержащих антибиотики выявляли с июня по август. На весеннее время приходилось 22,33% всех проб, содержащих антибиотики. Осенью и зимой доля проб с антибиотиками была наименьшей и составила 16,74 и 6,05%, соответственно.

ВВЕДЕНИЕ

Агропромышленный комплекс является стратегической отраслью, обеспечивающей продовольственную безопасность страны. Преодолев импортозамещение, набрав необходимые мощности производители сельскохозяйственной продукции всерьез настроились на экспорт. Сырьевой экспорт уходит в прошлое, так как гораздо целесообразней продавать товар с добавочной стоимостью, то есть прошедший глубокую переработку. Кроме того, к экспорту продукции, у разных стран отличающиеся требования. Несмот-

ря на это, ни одна страна не будет приобретать продукты питания с наличием в них вредных веществ – пестицидов, антибиотиков, гормонов и др. Поэтому российским производителям необходимо тщательно контролировать качество собственной продукции и переходить на экологическое производство, сокращающее применение перечисленных веществ [9,16,22].

Молочная промышленность одна из самых развитых в России, объемы производства молока постоянно наращиваются, поэтому важно понимать точки роста в

этом направлении. Основными задачами на сегодня является увеличение конверсии корма, получение молока с большим содержанием сухого вещества, минимизация применения антибиотиков при лечении животных. Сейчас в животноводстве используется более 70 видов антибиотиков, относящихся к различным группам [7,8,13,14]. Наиболее популярными являются давно известные группы: пенициллины, тетрациклины, фторхинолоны, цефалоспорины [6,15]. Основными причинами использования антибактериальных средств является наличие видимых и скрытых патологий у коров. Наиболее распространенным заболеванием является мастит, который не только значительно меняет качественный состав молока, но и приводит к появлению в нем патогенной и условно-патогенной микрофлоры (стафилококки, стрептококки, кишечная палочка, псевдомонады и др.), что ведет ухудшению технологических свойств молока при переработке, снижается кислотность молока, отмечаются потери жира, казеина, лактозы [5,17,18,19]. Молоко становится менее термостойчивым, замедляется развитие полезных молочнокислых бактерий, что значительно ограничивает применение молока при переработке [11,12,21]. Сегодня у каждой четвертой коровы в сельхозпредприятии диагностируется субклинический мастит [1,2,3]. Выявление мастита в любых клинических проявлениях всегда сопровождается назначением антимикробных препаратов, которые в большинстве своем применяются без качественного учета микробиоценоза молока.

Кроме того, лечение животных, больных маститом антимикробными препаратами требует учета сроков, в течение которых с молоком животного выделяется остаточное количество антибиотических веществ, ранее введенных в организм животного и продуктов их полураспада. Сырье, загрязненное антибиотиками нельзя пускать в реализацию, поскольку молоко даже от одной коровы, после лечения антимикробными препаратами, способно сделать непригодным для до-

пуска в переработку тонну молока, ввиду превышения предельно допустимых значений, регламентированных ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».

Полностью отказаться от антибиотиков в промышленном скотоводстве вряд ли удастся, но частично заменить на пробиотики, бактериофаги и другие безопасные вещества вполне возможно [4,10,20,]. Для разработки рациональных схем замены антибиотиков необходимо знание спектра, применяемых средств и особенностей их использования.

Целью настоящей работы явилось определить контаминированность и сезонные особенности обнаружения антибиотиков в молоке-сырье.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Лабораторные исследования проводили на базе Тюменской областной ветеринарной лаборатории в отделе микробиологии, в течение 2019-2020 года, объектом исследования служили 407 проб молока, полученных от коров, содержащихся как в частных подворьях, так и в сельскохозяйственных предприятиях. При исследовании молока устанавливали общую бактериальную обсемененность и число соматических клеток. Общую микробную обсемененность, учитывающую наличие в пробе молока всех имеющихся видов микроорганизмов, определяли методом посева на твердую среду с подсчетом КМАФАнМ через 72 часа. Число соматических клеток определяли в молоке с помощью анализатора «Соматос-мини». Наличие антибиотиков в молоке определяли с помощью Теста Betastar 4d, а также чувствительность к антибиотикам выделенных из исследуемых проб молока микроорганизмов определяли диско-диффузионным методом (согласно МУК 4.2.1890-04 Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Обычно, молоко доставляется в ветеринарную лабораторию только в случае спорных моментов при его переработке.

Мы исследовали только добровольно отобранные на предприятиях образцы при подозрении на субклинический мастит и контаминацию антибиотиком.

Микробиологическими исследованиями установлено, что 45,18% проб молока-сырья, поступившего в лабораторию содержат условно-патогенные микроорганизмы. Наибольшая микробная обсемененность определена в июле и августе (65,4% и 54,0%, соответственно от всех обследованных проб), а наименьшая с сентября по ноябрь (30,6%, 34,7% и 34,3% соответственно). Доминировали среди микроорганизмов, обнаруженных в молоко-сырье *Staphylococcus spp.* 41,6%, субдоминировали бактерии группы кишечная палочка – 35,4% и *Streptococcus spp.* – 21,4% и лишь 1,6% составили бактерии *Pseudomonas aeruginosa*.

Изучая контаминации антибактериальными средствами молока-сырья, мы установили, что 52,83% доставленных в лабораторию проб содержали антибиотики. Результаты распространения антибиотиков в молоко-сырье представлены на ри-

сунке 1. Установлено, что наиболее распространенным антибиотиком, обнаруженным в молоко-сырье является амоксициллин (40,47% от всех проб, содержащих антибиотики), субдоминировал доксициклин (21,86%), в меньшей степени встречали эритромицин и азитромицин (по 11,16%), левофлоксацин встречался в 8,44% пробах молока с антибиотиками, в редких случаях фиксировали наличие стрептомицина (6,51%).

Отмечено, что на протяжении календарного года применение антибиотиков варьировало (таблица 1). Наиболее часто антибиотики обнаруживали в летний период (рисунок 2). Так, 54,42% проб, содержащих антибиотики выявляли с июня по август (35, 41 и 42 соответственно). На весеннее время приходилось 22,33% всех проб, содержащих антибиотики. Осенью и зимой доля проб с антибиотиками была наименьшей и составила 16,74 и 6,05% соответственно. Можно предположить, что летний пик контаминированности молока-сырья антибиотиками связан с повышением температуры окружающей

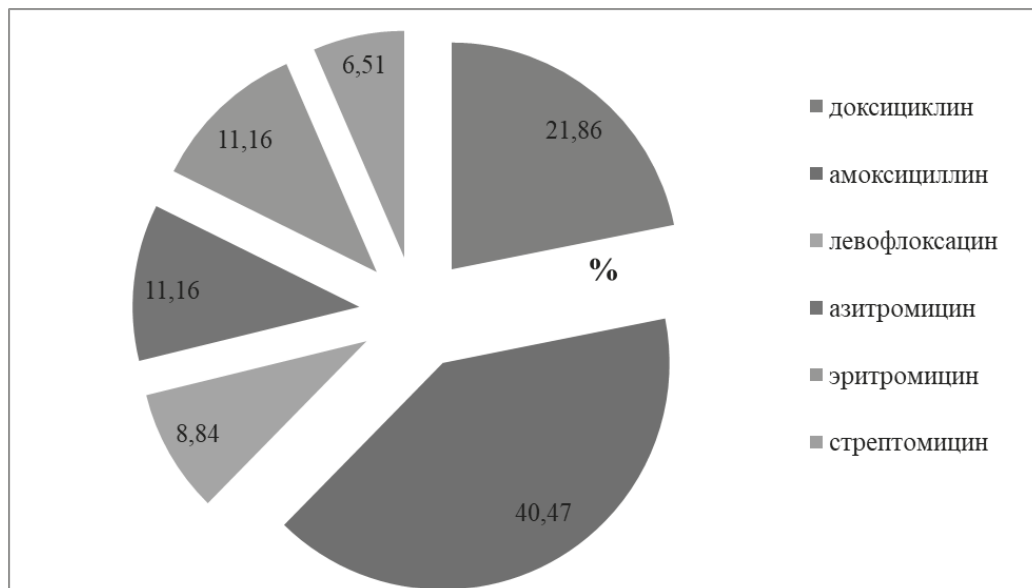


Рис. 1. Распространение антибиотиков в молоко-сырье

Таблица 1

Выявление антибиотиков в молоке-сырье в течение года

Месяц исследования	Всего проб с антибиотиками	Выявленный антибиотик					
		Доксициклин	Амоксициллин	Левифлоксацин	Азипромицин	Эритромицин	Стрептомицин
Январь	6	2	3	1	0	0	0
Февраль	5	0	5	0	0	0	0
Март	16	3	4	0	7	2	0
Апрель	19	0	11	0	4	3	1
Май	13	2	8	1	0	2	0
Июнь	35	10	1	5	7	6	6
Июль	41	12	15	0	5	8	1
Август	42	10	25	4	1	0	2
Сентябрь	5	2	1	2	0	0	0
Октябрь	4	2	2	0	0	0	0
Ноябрь	27	4	10	6	0	3	4
Декабрь	2	0	2	0	0	0	0
Итого	215	47	87	19	24	24	14
Всего, %	100	21,86	40,47	8,84	11,16	11,16	6,51



Рис. 2. Сезонность обнаружения антибиотиков в молоке-сырье

среды, активизацией условно-патогенной микрофлоры и снижением качества молока в летний период. Для предотвращения выбраковки молока из-за бактериальной обсемененности, животным без назначения ветеринарного врача вводятся антимикробные препараты, а сроки их выведения не всегда соблюдаются. Полученные

данные свидетельствуют о широком применении антибиотиков при лечении животных. Причем зачастую это происходит бесконтрольно и антибиотики и их метаболиты попадают в общий объем молока, чем не только снижают качество сырья для его переработки, но и способствуют формированию антибиотикорезистентно-

сти не только у животных, но и у человека, как конечного потребителя молочной продукции. Учитывая проблему резистентности необходимо внедрять в хозяйства современные методы лечения воспаления молочной железы без применения антимикробных препаратов. Это будет возможно, только после разработки карты антибиотикорезистентности региона, а также после разработки схемы применения бактериофагов, пробиотиков и синбиотиков в качестве терапевтических и профилактических средств в лечении животных.

ВЫВОДЫ

Установлено, что 55,83% доставленных в лабораторию проб молока-сырья были контаминированы антибиотиками. Наиболее распространенным антибиотиком, обнаруженным в молоке-сырье является амоксициллин (40,47% от всех проб, содержащих антибиотики), субдоминировал доксициклин (21,86%), в меньшей степени встречали эритромицин и азитромицин (по 11,16%), левофлоксацин встречался в 8,84% пробах молока с антибиотиками, в редких случаях фиксировали наличие стрептомицина (6,51%). Наиболее часто антибиотики обнаруживали в летний период. Так, 54,42% проб, содержащих антибиотики выявляли с июня по август. На весеннее время приходилось 22,33% всех проб, содержащих антибиотики. Осенью и зимой доля проб с антибиотиками была наименьшей и составила 16,74 и 6,05%, соответственно.

MONITORING OF CONTAMINATION OF RAW MILK WITH RESIDUAL QUANTITIES OF ANTIBIOTICS

Yurchenko A., Junior Researcher, Glazunova L.-Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor, Gagarin E.- post-graduate student, Glazunov Y.- Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor.

ABSTRACT

Now in animal husbandry, more than 70 types of antibiotics are used, belonging to various groups. The most popular are long-known groups: penicillins, tetracyclines, fluoroquinolones, cephalosporins. The main reasons for the use of antibacterial agents are the presence of visible and latent pathologies in cows. Milk contaminated with antibiotics

not only has significant restrictions on its use in processing, but also poses a serious threat to humans, as the end consumer of dairy products, as it provokes the development of antibiotic resistance. Laboratory studies were carried out on the basis of the Tyumen Regional Veterinary Laboratory in the Department of Microbiology, during 2019-2020, the object of the study was 407 milk samples obtained from cows kept both in private farmsteads and in agricultural enterprises. It was found that 55.83% of raw milk samples delivered to the laboratory were contaminated with antibiotics. The most common antibiotic found in raw milk is amoxicillin (40.47% of all samples containing antibiotics), doxycycline (21.86%) was subdominant, erythromycin and azithromycin were encountered to a lesser extent (11.16% each), levofloxacin was encountered in 8.84% of milk samples with antibiotics, in rare cases the presence of streptomycin was recorded (6.51%). Most often, antibiotics were found in the summer. Thus, 54.42% of samples containing antibiotics were detected from June to August. Spring time accounted for 22.33% of all samples containing antibiotics. In autumn and winter, the proportion of samples with antibiotics was the smallest and amounted to 16.74 and 6.05%, respectively.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баркова А.С., Шурманова Е.И., Липчинская А.К., Баранова А.Г. Заболеваемость коров маститами и качество молока // Аграрный вестник Урала. 2010. № 11 (2). С. 10-11.
2. Глазунов Ю.В., Никонов А.А., Эргашев А.А., Столбова О.А., Есингалиев М.А. Скрытые патологии молочной железы дойных коров в хозяйствах юга Тюменской области Аграрный вестник Урала. 2011. № 12-2 (92). С. 11-13.
3. Глазунова Л.А., Анкудинова В.В., Сидорова К.А., Плахотник А.В., Глазунов Ю.В. Ультразвуковые особенности строения молочной железы у коров в норме и при патологии Агропродовольственная политика России. 2017. № 9 (69). С. 59-65.
4. Глазунова Л.А., Анодина М.М. Гирудотерапия при лечении субклинических маститов у коров Современные проблемы науки и образования. 2013. № 6. С. 1060.

5. Джавадов Э.Д. Спектр микрофлоры, выделяемой при мастите коров / Стекольников А.А., Ладанова М.А., Новикова О.Б. // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2020. - №4. – С. 66-68
6. Джавадов Э.Д., Стекольников А.А., Ладанова М.А., Новикова О.Б. Микрофлора, выделяемая при мастите и определение ее чувствительности к антибактериальным препаратам. Международный вестник ветеринарии. 2021. № 1. С. 13-17.
7. Забровская А.В. Чувствительность к антимикробным препаратам микроорганизмов, выделенных у сельскохозяйственных животных и из продукции животноводства // Vetpharma. 2012. № 5. С. 20–24.
8. Иванова Е.А., Коба И.С. Эффективность геля при субклиническом мастите у крупного рогатого скота Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2019. Т. 239. № 3. С. 129-133.
9. Кандинская Е.С., Боровков М.Ф., Абдуллаева Л.В. Актуальные требования к ветеринарно-санитарным показателям коровьего молока Контроль качества продукции. 2019. № 10. С. 41-46.
10. Касумов М.К., Кумыкова М.Ю., Скопичев В.Г. Возможности неинвазивной профилактики маститов у коров Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2013. № 1. С. 99-100.
11. Колчина А.Ф., Баркова А.С., Барашкин М.И. Современные методы в диагностике патологии молочной железы высокопродуктивных коров // Аграрный вестник Урала. - 2012. - № 12 (104). - С. 12-14.
12. Комаров В.Ю., Белкин Б.Л. Диагностика мастита и оценка эффективности проводимой терапии // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2016. - № 1 (9). - С. 97-102.
13. Комаров В.Ю., Белкин Б.Л. Заболеваемость коров маститом и применение нового эффективного препарата для лечения его субклинической формы Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 3 (53). С. 100-102.
14. Контаминация антибиотиками животноводческой и птицеводческой продукции Сулайманова Г.В., Донкова Н.В. Вестник КрасГАУ. 2020. № 6 (159). С. 188-193.
15. Крутяков Ю.А., Кузьмин В.А., Лунегов А.М., Савенков К.С., Полякова О.Р., Нуднов Д.А. Определение остаточных количеств мирамистина в молоке и тканях коров с маститом и эндометритом Международный вестник ветеринарии. 2015. № 1. С. 29-33.
16. Лоретц О.Г., Барашкин М.И. Повышение качества молока-сырья с использованием принципов ХАССП Аграрный вестник Урала. 2012. № 8 (100). С. 41-42.
17. Манжурина О.А., Климов Н.Т., Пархоменко Ю.С., Зимников В.И., Перепелкина И.С., Семенова Е.В. Микрофлора молока клинически здоровых и больных маститом коров Ветеринария. 2020. № 3. С. 38-40.
18. Плотников И.В., Глазунова Л.А. Анализ причин выбытия крупного рогатого скота в Тюменской области В сборнике: Инновационные тенденции развития российской науки. Материалы X Международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной Году экологии и 65-летию Красноярского ГАУ. 2017. С. 80-82.
19. Плотников И.В., Глазунова Л.А. Ретроспективный анализ состояния животноводства в Тюменской области Мир Инноваций. 2018. № 1-2. С. 58-64.
20. Ряпосова М.В., Тарасенко М.Н. Специфическая профилактика маститов в высокопродуктивных стадах Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2015. № 2. С. 244-247.
21. Столбова О.А., Глазунова Л.А., Никонов А.А., Глазунов Ю.В., Пономарева Е.А., Ярмоц Г.А. Эффективность профилактических приемов при маститах у коров в Северном Зауралье Международный научно-исследовательский журнал. 2017. № 3-3 (57). С. 27-30.
22. Тихомиров И.А., Андрюхина О.Л. Основные направления повышения качества молока Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. 2015. № 3 (19). С. 54-61.