

УДК 619:615.279:636.2.034:637.04:637.07

**ПРИМЕНЕНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ АЛВИСОРБ®
ЛАКТИРУЮЩИМ КОРОВАМ****Анна Александровна Морозенко**, студентФГОУ ВПО "Московская государственная академия ветеринарной медицины
и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина"**Алексей Владимирович Тюльков**, главный зоотехник

ООО "РусМолоко", отделение "Раменское"

Татьяна Иосифовна Юканова, главный зоотехник

ООО "РусМолоко", отделение "Пламя"

Виктор Владимирович Оханов, к.х.н., директор**Александр Иванович Сотниченко**, к.б.н., начальник отдела,

sotnichenko@fox-rpc.com

ООО НПЦ "Фокс и Ко" (г. Москва)

Изучали влияние синтетического гидрофобизированного неполярного полисиликатного сорбента Алвисорб® на основные характеристики сборного молока коров. Опыты проводили в двух молочных хозяйствах Московской области. У животных, которым при наличии в рационе слаботоксичных кормов ежедневно назначали Алвисорб® из расчета 2 г/кг корма в течение 40 дней, количество соматических клеток в молоке уменьшилось на 64 % (с 338 до 121 тыс/мл), при этом среднесуточный удой увеличился на 2 л/гол., а бактериальная обсемененность молока снизилась на 34 %. На фоне высокого содержания в кормах микотоксинов дозу сорбента увеличили до 5 г/кг рациона. Это позволило за 40 дней снизить количество соматических клеток в молоке коров с 1100 до 400 тыс/мл и увеличить суточный удой на 2,1 л/гол. Установили, что кормовую добавку Алвисорб® целесообразно применять коровам для снижения риска развития мастита и других воспалительных заболеваний во время лактации и в сухостойный период, а также молодняку. В первую очередь это относится к хозяйствам, в которых есть проблемы с качеством заготавливаемых кормов. **Ключевые слова:** биохимические параметры, кормовая добавка, Алвисорб®, иммунная система, мастит, микотоксины, молоко, полициклические ароматические углеводороды, органические загрязнители, соматические клетки, сорбент, сывотка крови, токсины.

Application the feed additive Alvisorb® to cows**A.A. Morozenko, A.V. Tiulkov, T.I. Yukanova, V.V. Okhanov, A.I. Sotnichenko**

There were studied the effect of the synthetic hydrophobized nonpolar polysilicate sorbent Alvisorb® on the main characteristics of the cow's bulk tank milk in two dairy farms of the Moscow region. If there are weakly toxic fodders in the diet this feed supplement Alvisorb® did not significantly affect the biochemical parameters of the blood serum and most of the milk quality indicators (with the exception of somatic cells count and bacterial contamination). Daily giving to cows the feed additive in a dose of 2 g/kg of feed for 40 days led to decrease of the somatic cells count in milk by 64 % (from 338 to 121 thousands/ml) and to increase the mean daily milk yield by 2 l. Bacterial contamination of milk at the same time decreased by 34 %. In the second farm, the dose of the sorbent was increased to 5 g/kg of the ration because of the high content of mycotoxins in the feed. It allowed to reduce the somatic cells count in milk from 1100 to 400 thousands/ml and to increase the daily milk yield by 2,1 l for 40 days. The advantages of using nonpolar sorbents for improving the efficiency of dairy cattle breeding are discussed. **Key words:** biochemical parameters, blood serum, feed additive, Alvisorb®, immune system, mastitis, milk, mycotoxins, polycyclic aromatic hydrocarbons, persistent organic pollutants, somatic cells, sorbent, toxins.

Генетический потенциал поголовья стад крупного рогатого скота, количество, сбалансированность и безопасность корма, условия содержания, технологии доения и ухода за коровами комплексно влияют на молочную продуктивность и качество молока. Среди качественных и количественных характеристик молока особенно важна концентрация соматических клеток

(КСК). Принято считать, что данный показатель отражает общее состояние здоровья животных [19]. Большое, если не основное, влияние на КСК оказывают корма, применяемые в молочном животноводстве. Поскольку основу рациона дойных коров в летний период составляют зеленые корма, а зимой – силос, концентраты, сенаж и солома, то наличие в них ток-

синов может негативно отражаться на урожаях и КСК.

Наиболее значимыми токсическими контаминантами растительных кормов принято считать микотоксины (МКТ) – вторичные метаболиты микроскопических грибов [8]. Их условно подразделяют на "полевые", образуемые фитопатогенными грибами в период роста и созревания зерновых и других растительных культур [15], "пастбищные", синтезируемые эндифитными грибами-симбионтами в период активной вегетации и плодоношения некоторых пастбищных растений [1], и "амбарные" или "складские", накапливающиеся в процессе хранения растительной продукции на складах после уборки [14, 15].

По мере развития аналитических методик и оснащения лабораторий виды и количество МКТ, определяемых в кормах, постоянно возрастает [7]. В настоящее время все больше специалистов склоняются к мнению, что практически все корма содержат МКТ (разные виды и в переменном количестве). Опасность МКТ для животных состоит в снижении продуктивности и риске контаминации ими животноводческой продукции – прежде всего молока [14], яиц и мяса [16].

Кроме МКТ, корма для крупного рогатого скота могут содержать полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), например, бензпирен, и стойкие органические загрязнители (СОЗ) – ДДТ, гексахлорциклопексан, диоксины и полихлорированные бифенилы [7, 16]. Предполагают, что МКТ могут синергически усиливать действие друг друга [17], а также ПАУ и СОЗ. Например, диоксин способен в несколько раз усиливать токсическое действие Т-2 токсина на кроликов [4]. ПАУ, СОЗ и МКТ частично выделяются из организма животных с молоком [16]. ПАУ создают дополнительную нагрузку на систему детоксикации

печени, понижая ее возможности по обезвреживанию других токсичных ксенобиотиков, в первую очередь МКТ.

Для снижения токсической нагрузки кормов на организм животных помимо химических и физических методов борьбы с плесневыми грибами применяют различные сорбенты, обеспечивающие удаление МКТ из пищеварительного тракта [11]. Гипотетическая схема контроля КСК в молоке с помощью сорбентов представлена на рисунке 1.

В настоящее время в РФ зарегистрировано более 80 кормовых добавок, предназначенных для сорбции МКТ. Из них около 20 разработано и выпускается в РФ [2]. Один из таких отечественных сорбентов, кормовую добавку Алвисорб® (НПЦ "Фокс и Ко", Россия), применили в данной работе.

Алвисорб® – первый представитель новой (VII) группы сорбентов МКТ, называемых обращенно-фазовыми сорбентами на полисиликатной основе [2]. Это частично гидрофобизированный гидрогель (полиоктилированный гидратированный полисиликат), содержащий как полярные ОН-группировки, так и кластеры, ковалентно связанные с полисиликатной матрицей неполярных (гидрофобных) н-октильных заместителей состава C_8H_{17} .

Алвисорб® в отличие от алюмосиликатных и других представленных на рынке сорбентов эффективен в отно-

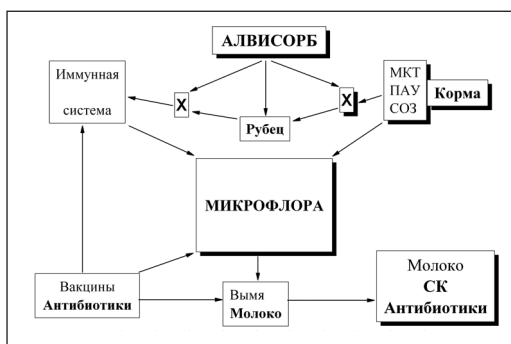


Рис. 1. Гипотетическая схема механизма действия Алвисорб®

шении ПАУ, CO₂, умеренно полярных и неполярных МКТ [2, 7]. Поэтому его применение позволяет добиться лучшего результата за более короткий срок, что сопряжено со значительным снижением затрат.

Цель работы – изучить влияние кормовой добавки Алвисорб® на основные характеристики сборного молока коров.

Материалы и методы. Эксперимент проводили в двух отделениях ООО "РусМолоко" на коровах голштинской породы. В отделении "Раменское" животные контрольной группы (n=128) получали основной рацион (ОР), а опытной (n=132) – ОР + ежедневно на протяжении 40 дней в утреннее кормление Алвисорб® в количестве 2 г/кг корма. В отделении "Пламя" эту кормовую добавку давали всему стаду (n=400) в дозе 5 г/кг корма. Перед употреблением ее смешивали с водой (1:1). Полученную суспензию вливали в кормосмесь на стадии ступенчатого смешивания в миксере.

Токсичность кормов и бактериальную обсемененность образцов молока коров оценивали в ЦНМВЛ (г. Москва) по стандартным методикам.

Основные параметры качества молока определяли на анализаторе

CombiFoss FT+ (FOSS Analytical A/S, Дания) в лаборатории селекционного контроля качества молока Регионального информационно-селекционного центра ОАО "Московское" по племенной работе (г. Ногинск).

Биохимический анализ сыворотки крови животных проводили на анализаторе AU-480 (Beckman Coulter, США) в лаборатории "Шанс-Био" (г. Москва).

Результаты исследований и обсуждение. Кормовая добавка Алвисорб® не оказала существенного влияния на основные биохимические показатели сыворотки крови животных (в таблице 1 представлены результаты выборочного биохимического анализа проб).

При этом удои коров оценивали в 2 этапа. На первом из них (рис. 2) сравнили среднесуточный удой тех же особей (первотелки), от которых брали пробы крови для биохимического анализа. В начале эксперимента животные опытной группы превосходили таковых контрольной приблизительно на 2 л/гол. С 10-го дня наблюдения удой начал возрастать в обеих группах, но к 40-му дню он составил в контрольной группе 25 л/гол, т.е. практически остался на исходном уровне, а в опытной группе достиг 32,8 л/гол., т.е. возрос за указанный срок на 4,3 л/гол.

Таблица 1

Влияние кормовой добавки Алвисорб® на основные биохимические показатели сыворотки крови коров из отделения "Раменское"

Показатель	В начале эксперимента (n=10)	Через 40 дней	
		Опытная группа (n=5)	Контрольная группа (n=5)
Общий белок, г/л	78,8±4,97	81,4±2,88	77,6±5,22
Альбумин, г/л	34,9±3,78	33,8±2,95	34,6±1,67
Глобулин, г/л	46,9±8,02	47,6±5,18	43,0±5,96
Соотношение альбумина и глобулина	0,697±0,168	0,720±0,123	0,820±0,126
Аспаратаминотрансфераза, Ед/л	107,2±9,94	81±11,4	109±27
Аланинаминотрансфераза, Ед/л	25,1±7,66	32,0±5,15	35,0±2,82
Щелочная фосфатаза, Ед/л	41,5±10,0	44,8±13,7	47,8±13,5
Глутамилтрансфераза, Ед/л	30,8±9,88	27,3±6,95	39,5±10,5
Глюкоза, ммоль/л	3,48±0,259	2,94±0,230	2,90±0,187
Билирубин общий, мкмоль/л	3,39±1,58	3,06±0,207	3,1±0,583
Мочевина, ммоль/л	4,51±0,930	6,74±0,937	7,42±0,823
Холестерин, ммоль/л	3,32±1,44	5,01±0,544	5,74±1,67

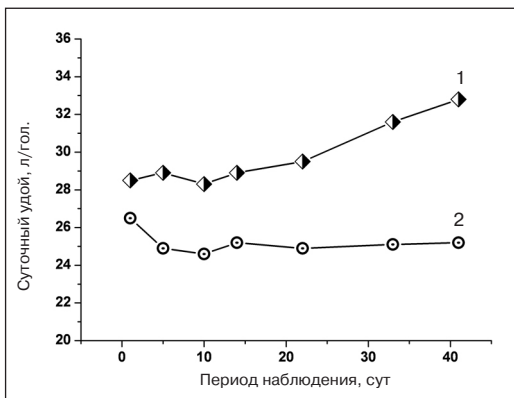


Рис. 2. Среднесуточный удой коров опытной (1) и контрольной (2) групп (выборочно)

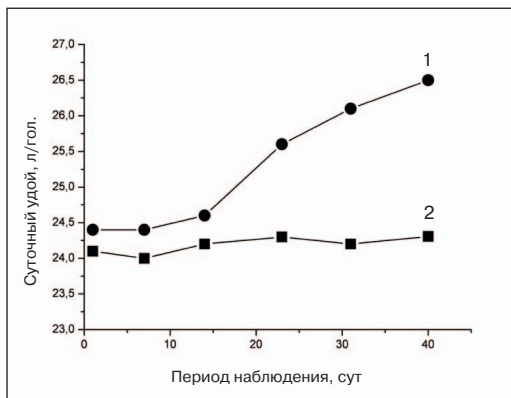


Рис. 3. Среднесуточный удой всех коров опытной (1) и контрольной (2) групп

После этого проанализировали динамику изменения среднесуточного удоя всех коров опытной и контрольной групп (рис. 3). В начале опыта он составлял соответственно 24,4 и 24,1 л/гол., а в конце – 26,5 и 24,4 л/гол. Разница этих выборок не столь ярко выражена, однако от коров опытной группы в конце периода наблюдений стали получать в среднем на 2 л/гол. больше молока, чем от контрольных животных.

Как видно из данных, приведенных в таблице 2, Алвисорб® при применении коровам с кормом в течение 40 дней не оказывал существенного влияния на основные показатели, характеризующие качество молока. Единственным параметром, по кото-

рому достоверно различалось молоко особей опытной и контрольной групп, была КСК ($P < 0,001$).

Если в опытной группе возрастание удоя становилось заметным на 15 – 20-й дни эксперимента, то снижение КСК в молоке проявилось раньше (5 – 10 дней), через 40 дней этот показатель был у них на 36 % ниже, чем в контроле (рис. 4). Следует отметить, что контаминацию кормов МКТ считают одной из основных причин повышения флуктуаций КСК, а также снижения удоев коров [13]. Кроме того, бактериальная обсемененность молока в опытной группе составляла $20 \cdot 10^4$ КОЕ/мл против $30 \cdot 10^4$ КОЕ/мл в контроле.

В отделении "Пламя" ООО "РусМо-

Таблица 2
Влияние кормовой добавки Алвисорб® на качество сборного молока

Показатель	Группа		Норма
	контрольная	опытная	
Жир, %	3,48±0,01	3,31±0,05	0 – 10
Белок, %	3,18±0,02	3,13±0,03	0 – 10
Лактоза, %	4,61±0,02	4,68±0,02	0 – 10
Сухое вещество, %	11,9±0,03	11,8±0,04	0 – 20
СОМО, %	8,74±0,03	8,76±0,04	0 – 20
Температура заморозания, °С	-0,506	-0,509	-0,450 – 0,550
Мочевина, мг%	22,6±1,62	23,0±2,69	0 – 100
КСК, тыс/см³	338±9	121±10	<500

Примечание. СОМО – сухой обезжиренный молочный остаток.

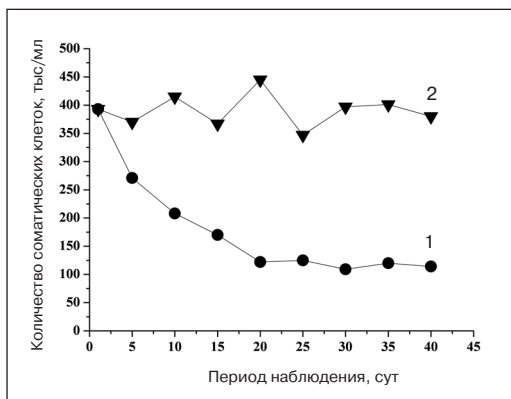


Рис. 4. Количество соматических клеток в сборном молоке коров по группам (отд. Раменское): 1 – опытная; 2 – контрольная

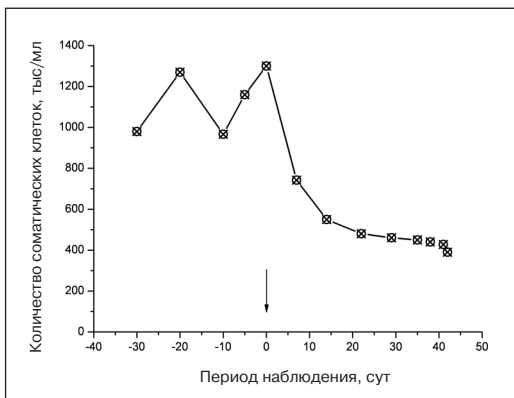


Рис. 5. Количество соматических клеток в сборном молоке коров (отд. Пламя)

локо" токсичность кормов была существенно выше, чем в отделении "Раменское". Длительное потребление таких кормов привело к развитию у коров субклинического мастита, о чем свидетельствуют низкий удой (18 л/гол/сут) и повышенная КСК в сборном молоке (рис. 5). У многих животных она превышала 3 млн/мл.

В связи с этим Алвисорб® включали в рацион животных в повышенной дозе (5 г/кг корма). После начала его применения КСК в сборном молоке достаточно быстро уменьшалось, достигая к концу эксперимента 60 % исходного уровня (см. рис. 5). Скорость и степень снижения КСК в молоке были значительно выше, чем наблюдавшиеся при применении других сорбентов – Mycofix Plus и Plus 3.E. (Biomim GmbH,

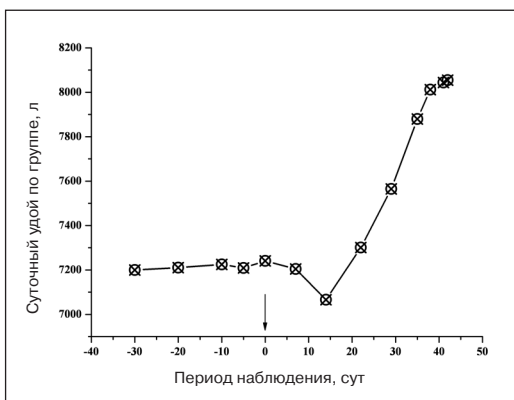


Рис. 6. Среднесуточный удой коров (отд. Пламя)

Австрия) [9, 15], Fix-A-Tox (Alvetra&Werfft Animal Nutrition GmbH, Австрия) [12], Микосорб (Alltech Inc., США) [10], Solis (Novus International Inc., США), NovasilPlus (Engelhard Corp., США) и Mycosorb (Alltech Inc., США) [18], Toxfin (Kemin Industries Inc., США), Elitox (Impextraco, Бельгия) [20], Заслон (Биотроф, РФ) [6].

Среди данной группы животных увеличение среднесуточного удоя отмечали так же на 15 – 20-й дни опыта – с 18,1 л до 20,1 л в конце периода наблюдения, т.е. на 2 л, или 11,1 % (рис. 6). Эти результаты согласуются с показателями других авторов о том, что при увеличении КСК на 100 тыс/мл удой уменьшается в среднем на 2 % [19].

Ранее сообщалось о высокой эффективности применения Алвисорба® птицам [3] и свиньям [5]. Полученные нами результаты свидетельствуют о его более выраженном эффекте при добавлении в рацион крупного рогатого скота.

Известно, что многие МКТ проявляют антибиотические свойства и могут модифицировать микрофлору рубца жвачных, что приводит к нарушениям пищеварения. Также МКТ, СОЗ в субтоксических концентрациях и, в меньшей степени ПАУ угнетающе действуют на иммунную систему позвоночных. Совокупное влияние этих токсинов, особенно неполярных, которые способны к биоаккумуляции в жировой ткани, приводит к иммунному дефициту, на фоне которого начинается развитие воспалительных заболеваний. Сорбент, в нашем случае Алвисорб®, который в применяемых концентрациях способен эффективно выводить из организма неполярные токсины одновременно защищает от них пищеварительную и иммунную системы. При этом полностью восстанавливается работа рубца, а деблокированная иммунная система способна в короткие сроки (5

– 10 дней) нормализовать микрофлору животного, ограничить распространение воспалительных процессов и способствовать дальнейшему снижению КСК до нормального уровня (100 тыс/мл) и увеличению продуктивности.

Представляется целесообразным кормовую добавку Алвисорб® применять коровам для снижения риска развития мастита и других воспалительных заболеваний во время лактации и в сухостойный период, а также молодняку. В первую очередь это относится к хозяйствам, в которых есть проблемы с качеством заготавливаемых кормов.

Авторы выражают глубокую признательность руководителю группы контроля ООО "РусМолоко" Р.Р. Шайхутдинову, профессору кафедры "Кормления и кормопроизводства" МГАВМиБ Л.В. Топоровой и заведующей Центральной лабораторией ОАО "Московское" по племенной работе Е.Е. Кисель за помощь, оказанную при выполнении и написании данной работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Благовещенская Е.Ю. Эндифит-растение как сложная динамическая система. Микология сегодня. М.: Национальная академия микологии, 2011; 2:292.
2. Бурдаева К. Рынок адсорбентов микотоксинов в РФ: современные тенденции. Ценовик. 2015; 7:58 – 64.
3. Гулюшин С., Елизарова Е., Оханов В., Сотниченко А. Новый энтеросорбент в модельном микотоксикозе у цыплят-бройлеров. Птицеводство. 2014; 1:17 – 21.
4. Кадиков И.Р., Новиков В.А., Трemasов М.Я., Папуниди К.Х. Совместное действие Т-2 токсина и диоксина на организм кроликов. Иммунопатология, аллергология, инфектология. 2010; 1:193, 194.
5. Мерзленко Р.А., Бабанин И.В., Сотниченко А.И. и др. Профилактика гепатозов у порослят-отъемышей с применением энтеросорбента "Алвисорб – гель энтеральный". Свиноводство. 2013; 8:20 – 22.
6. Соколова О.Н., Солдатова В.В., Новикова

Н.И. Высокое содержание соматических клеток в молоке? Поможет "Заслон". Молочное и мясное скотоводство. 2017; 2:37 – 39.

7. Сотниченко А.И., Оханов В.В. Неполярные токсины в кормах. Стратегия борьбы. Комбикорма. 2016; 1:106 – 109.

8. Тутельян В., Кравченко Л. Микотоксины (медицинские и биологические аспекты). М.: Медицина, 1985; 320 с.

9. Хофстеттер У. Управление риском микотоксикозов в молочном стаде. Комбикорма. 2014; 3:92 – 94.

10. Andrieu S., Agovino M. Effect of modified glucomannan fraction from yeast cell wall extract (Mycosorb) on milk production in dairy herds in south Italy. Abstract of 59th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Vilnius. 2008; 87.

11. Avantaggiato G., Solfrizzo M., Visconti A. Recent advances on the use of adsorbent materials for detoxification of Fusarium mycotoxins. Food Addit. Contam. 2005; 22:379 – 388.

12. Buchta S. The influence of Fix-A-Tox on SCC in cow's milk. http://www.auw.nutrition.at/fileadmin/alvetra_und_werfft/Benutzerdaten/PDFs/Produktdatenblaetter/Fix-A-Tox_the_Influence.pdf.

13. Dohoo I.R., Meek A.H. Somatic Cell Counts in Bovine Milk. Can. Vet. J. 1982; 23:119 – 125.

14. Gallo A., Giuberti G., Frisvad J.C. et al. Review on Mycotoxin Issues in Ruminants: Occurrence in Forages, Effects of Mycotoxin Ingestion on Health Status and Animal Performance and Practical Strategies to Counteract Their Negative Effects. Toxins. 2015; 7:3057 – 3111.

15. Jovaisiene J., Bakutis B., Baliukoniene V., Gerulis G. Fusarium and Aspergillus mycotoxins effects on dairy cow health, performance and the efficacy of Anti-Mycotoxin Additive. Polish J. Vet. Sci. 2016; 19(1):79 – 87.

16. Kan C.A., Meijer G.A.L. The risk of contamination of food with toxic substances present in animal feed. Animal Feed Science and Technology. 2007; 133(1 – 2):84 – 108.

17. Klaric M.S., Rasic D., Peraica M. Deleterious effects of Mycotoxin Combinations Involving Ochratoxin A. Toxins. 2013; 5:1965 – 1987.

18. Kutz R.E., Sampson J.D., Pompeu L.B. et al. Efficacy of Solis, Novasil Plus and MTB-100 to reduce aflatoxin M1 levels in milk of early to mid lactation dairy cows fed aflatoxin B1. Journal of Dairy Science. 2009; 92(8):3959 – 3963.

19. Schukken Y.H., Weersink A., Leslie K.E., Martin S.W. Dynamics and Regulation of Bulk Milk Somatic Cell Counts. Can. J. Vet. Res. 1993; 57:131 – 135.

20. Ullah H.A., Durrani A.Z., Ijaz M., et al. Dietary mycotoxins binders: a strategy to reduce aflatoxin M1 residues and improve milk quality of lactating Beetal goats. J. Verbr. Lebensm. 2016; 11(4):305 – 309.