

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МОЛОКА ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИММУНОМОДУЛИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ

Г. С. АЗАУБАЕВА,
доктор сельскохозяйственных наук,
А. С. ДОРОФЕЕВА,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
Н. А. ПОПКОВА,
преподаватель, Курганская государственная сельскохозяйственная академия
(641300, Курганская область, Кетовский р-н, с. Лесниково; e-mail: dasAngel_45@mail.ru)

Ключевые слова: молоко, препараты, термоустойчивость, качество, дозировка, «Гамавит», «Экстракт элеутерококка», показатели безопасности.

Исследования посвящены определению показателей качества молока-сырья согласно ФЗ № 88 «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» при комплексном использовании препаратов «Гамавит» и «Экстракт элеутерококка» в различных дозировках. В результате органолептической оценки молока-сырья отклонений от допустимых значений в группах выявлено не было. Так, молоко по консистенции представляло однородную жидкость без осадка и хлопьев. Посторонних запахов и привкусов не обнаружено, сырье обладает чистым, свойственным свежему натуральному молоку вкусом и запахом. Цвет молока в контрольной и опытных группах белый. По физико-химическим показателям молоко-сырье контрольной и опытных групп существенно не различалось и полностью соответствовало требованиям ФЗ № 88. Так, максимальное содержание белка выявлено в 1-й опытной группе – 3,10 %, по содержанию жира молоко контрольной группы уступало 1-й опытной на 0,10 %, 2-й опытной – на 0,06 %. Кислотность контрольной и 2-й опытной групп находилась на одном уровне (19,93 T°) и уступала 1-й опытной на 0,35 %. Плотность молока различалась на 0,02 %. Массовая доля сухих и обезжиренных веществ молока в группах в среднем составила 8,33 %. Показателю термоустойчивости и группе чистоты всех образцов присвоена 1. Микробиологические показатели, такие как КМАФАнМ и афлатоксин M₁, не превышали 0,0001 мг/л, а патогенные микроорганизмы, ингибирующие вещества и антибиотики в образцах не выявлены. По показателям безопасности образцы всех групп находились в пределах установленных норм. В целом по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим показателям и показателям безопасности молоко всех групп соответствовало установленным требованиям, показатели не превышали допустимых норм.

EVALUATION OF MILK QUALITY ACCORDING TO COMPLEX USING OF IMMUNOMODULATING AGENTS

G. S. AZAUBAEVA,
doctor of agricultural science,
A. S. DOROFEEVA,
candidate of agricultural science, associate professor,
N. A. POPKOVA,
lecturer, Kurgan State Agricultural Academy
(641300, Kurgan region, Ketovskii district, Lesnikovo; e-mail: dasAngel_45@mail.ru)

Keywords: milk, preparations, heat stability, quality, dosage, «Gamavit», «Eleuterococcus extract», safety indicators.

Research dedicated to determination of raw-milk quality indexes according to Federal law № 88 «Technical rules for milk and milk production» due to complex using of agents «Gamavit» and «Eleuterococcus extract» in different doses. As a result of organoleptic evaluation of milk-raw material deviations from the allowed values in the groups were not identified. So, milk due to its consistence was homogeneous liquid without sediment and flakes. It weren't determined any outside smells and tastes, raw-milk has pure taste and smell that is peculiar to fresh natural milk. Due to physical-chemical indexes raw-milk of control and experimental groups didn't differ essentially and completely satisfied the requirements of Federal law № 88. So, maximum content of protein was determined in the first experimental group and consisted 3.10 %, the content of milk fat of the control group was inferior to the first experimental group to 0.10 %, to the second – 0.06 %. Acidity of control and the second experimental group was on the same level (19.93 T°) and let to the first experimental group for 0.35 %. Milk density differed for 0.02 %. Fraction of total mass of dry and non-fat substances of milk in groups were 8.33 % on average. 1 was conferred to the index of thermostability and clean group of all samples. Microbiological indexes, such as QMAFAnM (Quantity of Mesophilic Aerobic and Facultative Anaerobic Microorganisms) and aflotaxins M₁ didn't increase 0.0001 mg/l, and pathogenic germs, inhibiting substances and antibiotics in the samples were not determined. Due to safety indexes the samples of all groups were on the level of set requirements. Generally, due to organoleptic, physical and chemical, microbiology indexes and safety indexes milk of all groups corresponded to set requirements, indexes didn't increase permissible rates.

Положительная рецензия представлена С. Ф. Сухановой, доктором сельскохозяйственных наук, профессором, проректором по научной работе Курганской государственной сельскохозяйственной академии.



Молоко – полноценный высококалорийный продукт в питании человека, содержащий все необходимые питательные вещества в сбалансированной и легкоусвояемой форме [1, 2, 3]. Молочную продуктивность принято оценивать по количественным показателям и составным компонентам молока [4]. От состава молока зависит его пищевая и биологическая ценность, а также выход молочной продукции и ее качество [5, 6]. Качество молока является многофакторной категорией [7, 8, 9]. С целью улучшения качества перерабатываемого молока принят Федеральный закон от 12 июня 2008 г. № 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию».

Цель и методика исследований. Исследования были проведены в 2014 г. в условиях ЗАО «Глинки» (г. Курган). Для исследования было использовано молоко от коров, потреблявших различные дозировки иммуномодулирующих препаратов: 1-й образец (контрольная группа) – животные получали основной рацион (ОР), 2-й образец (1-я опытная группа) – к ОР добавляли 60 мл препарата «Гамавит» и 15 мл «Экстракта элеутерококка», 3-й образец (2-я опытная группа) – ОР с добавлением препаратов «Гамавит» в дозировке 40 мл и «Экстракта элеутерококка» 25 мл.

Результаты исследований. Оценка качества молока-сырья проводится посредством определения органолептических, физико-химических, микробиологических показателей, а также показателей безопасности [10]. Результаты органолептической оценки показателей качества представлены в табл. 1.

В результате органолептической оценки молока-сырья отклонений от допустимых значений в группах выявлено не было. Таким образом, можно сделать вывод, что молоко-сырье соответствует требованиям, предъявляемым ФЗ № 88.

К основным физико-химическим и санитарно-гигиеническим показателям молока-сырья относятся: массовая доля жира и белка, доля сухих и обезжиренных веществ молока, кислотность и плотность,

бактериальная обсемененность, соматические клетки, термоустойчивость и группа чистоты (табл. 2).

Массовая доля белка во всех группах соответствовала допустимым значениям нормативного документа. Максимальное содержание выявлено в 1-й опытной группе и составило 3,10 %, что на 0,04 и 0,02 % больше, чем в контрольной и во 2-й опытной. По содержанию жира молоко контрольной группы уступало 1-й опытной на 0,10 %, 2-й опытной – на 0,06 %. Разница данного показателя в опытных группах составила 0,04 % в пользу 1-й группы. Кислотность контрольной и 2-й опытной групп находилась на одном уровне (19,93 Т°) и уступала 1-й опытной на 0,35 %. В контрольной и 1-й опытной плотность больше, чем во 2-й опытной группе на незначительный процент (0,02 %). Массовая доля сухих и обезжиренных веществ молока в группах в среднем составила 8,33 %. По бактериальной обсемененности молоко 1-й и 2-й опытных различалось на 6,20 % в пользу 2-й группы. В молоко-сырье контрольной группы бактериальная обсемененность была больше, чем в 1-й опытной на 18,24 % и на 11,33 % по сравнению со 2-й опытной. В целом молоко всех групп коров по данному показателю находилось в пределах нормы и соответствовало по значению молоку высшего сорта. Количество соматических клеток в контрольной группе превышало аналогичный показатель 1-й опытной на 13,68 %, 2-й опытной – на 2,47 %. Между собой опытные группы различались на 10,95 % в пользу 2-й опытной. Показатель калорийности молока 1-й опытной был больше, чем в контрольной и во 2-й опытной группах на 23,33 и 5,17 % соответственно.

Возможность производства продуктов, требующих термической обработки, зависит от термоустойчивости молока. Во всех группах показатель термоустойчивости имел 1-ю группу. Это свидетельствует о том, что молоко было пригодно для производства молочных продуктов, предусматривающих стерилизацию и высокотемпературную обработку

Таблица 1

Органолептические показатели молока-сырья

Показатель	Допустимые значения согласно ФЗ № 88	Группа		
		контрольная	I опытная	II опытная
Консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев. Замороженная не допускается	Соответствует	Соответствует	Соответствует
Вкус и запах	Вкус и запах чистые, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему натуральному молоку	Соответствует	Соответствует	Соответствует
Цвет	От белого до светло-кремового	Белый	Белый	Белый

Table 1

Organoleptic indices of raw-milk

Indicator	Valid values in accordance with the Federal law № 88	Group		
		control	I experimental	II experimental
Consistency	Homogeneous liquid without sediment and flakes. Frozen not allowed	Matches	Matches	Matches
Taste and smell	Taste and smell clean, with no foreign odors and flavors is not peculiar to the fresh natural milk	Matches	Matches	Matches
Colour	From white to light cream	White	White	White

Таблица 2
Физико-химические и санитарно-гигиенические показатели молока ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Допустимые значения согласно ФЗ № 88	Группа		
		контрольная	I опытная	II опытная
Массовая доля белка, %	Не менее 2,8	3,06 ± 0,01	3,10 ± 0,01	3,08 ± 0,03
Массовая доля жира, %	2,8–6,0	3,92 ± 0,04	4,02 ± 0,03	3,98 ± 0,03
Кислотность, T°	16,0–21,0	19,93 ± 0,07	20,00 ± 0,00	19,93 ± 0,07
Плотность, кг/см³	Не менее 1027,0	1030,30 ± 0,49	1030,10 ± 0,50	1029,97 ± 0,89
Массовая доля сухих и обезжиренных веществ молока, %	Не менее 8,2	8,30 ± 0,06	8,37 ± 0,09	8,33 ± 0,07
Бактериальная обсемененность	500–4000 тыс./см³	127,70 ± 12,99	108,00 ± 8,02	114,70 ± 10,11
Соматические клетки, г	Не более 1 × 10 ⁶ в см³	99,70 ± 14,70	87,70 ± 11,90	97,30 ± 5,17
Калорийность, ккал	–	64,68 ± 5,30	79,77 ± 5,53	75,85 ± 5,53
Термоустойчивость	–	1-я группа	1-я группа	1-я группа
Группа чистоты, не ниже	–	1	1	1

Table 2
Physical, chemical and hygienic characteristics of milk ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Indicator	Valid values in accordance with the Federal law № 88	Group		
		control	I experimental	II experimental
Mass fraction of protein, %	At least 2.8	3.06 ± 0.01	3.10 ± 0.01	3.08 ± 0.03
Fat mass fraction, %	2.8–6.0	3.92 ± 0.04	4.02 ± 0.03	3.98 ± 0.03
Acidity, T°	16.0–21.0	19.93 ± 0.07	20.00 ± 0.00	19.93 ± 0.07
Density, kg/cm³	At least 1027.0	1030.30 ± 0.49	1030.10 ± 0.50	1029.97 ± 0.89
Mass fraction of dry and low-fat milk solids, %	At least 8.2	8.30 ± 0.06	8.37 ± 0.09	8.33 ± 0.07
Bacterial contamination	500–4000 thous./cm³	127.70 ± 12.99	108.00 ± 8.02	114.70 ± 10.11
Somatic cells, g	No more 1 × 10 ⁶ cm³	99.70 ± 14.70	87.70 ± 11.90	97.30 ± 5.17
Calories, kcal	–	64.68 ± 5.30	79.77 ± 5.53	75.85 ± 5.53
Temperature resistance	–	Group 1	Group 1	Group 1
Group of purity, not lower	–	1	1	1

при длительной выдержке. Группа чистоты молока определяется по содержанию в нем механических примесей. Так, по группе чистоты всем группам присвоена единица, что говорит о хорошем санитарном состоянии на предприятии.

Микробиологические показатели молока-сырья представлены в табл. 3.

При определении микробиологических показателей молока-сырья большое значение имеет количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ). Показатель характеризует содержание в продукте микроорганизмов, увеличивается при их размножении. Высокий уровень микроорганизмов может вызвать пищевое отравление (гастроэнтерит). Так, максимальное количество КМАФАнМ выявлено в контрольной группе и составило $4,4 \cdot 10^4$ КОЕ/г, что больше чем в 1-й опытной на 14,19 % и на 11,00 % по сравнению со 2-й опытной. В целом данный показатель находился в пределах нормы – не более $5 \cdot 10^5$ КОЕ/г. По содержанию афлатоксина M₁ сырье всех групп также находилось в пределах нормы и не превышало 0,0001 мг/л. Такие показатели, как патогенные микроорганизмы, ингибирующие вещества и антибиотики, в пробах молока не выявлены, что соответствует требованиям технического регламента.

Безопасность пищевых продуктов по содержанию химических загрязнителей определяется их со-

ответствием гигиеническим нормативам в СанПиН 2.3.2.1078-01. Токсичные элементы, в частности кадмий и свинец, не являются необходимыми микроэлементами и относятся к кумулятивным ядам (114). Содержание кадмия в молоке-сырье всех групп не превышало допустимых норм (0,03 мг/л) и составило менее 0,005 мг/л. Максимальное содержание свинца выявлено в контрольной группе – 0,071 мг/л, что больше чем в 1-й и во 2-й опытной на 7,58 и 39,22 % соответственно. При сравнительной оценке содержания свинца в опытных группах разница составила 29,41 % в пользу 1-й опытной. Во 2-й опытной группе данный показатель был минимален. Ртуть в организм животных попадает с водой или кормом. Во всех группах содержание ртути было менее 0,002 мг/л при допустимом значении в 0,1 мг/л.

По содержанию пестицидов, а также ДДТ и его метаболитов группы также не различались. Из радионуклидов в молоке коров были выявлены цезий-137 и стронций-90. Во 2-й опытной группе содержание цезия было минимальным и составило 3,0 Бк/кг, что меньше, чем в контрольной на 15,00 % и на 11,67 % по сравнению с 1-й опытной. Стронций максимально выявлен в контрольной и 1-й опытной группах, где разница между группами была незначительной и составила 0,1 Бк/кг. 2-я опытная группа уступала по содержанию стронция контрольной и 1-й опытной на 11,2 и 11,4 % соответственно.



Таблица 3
Микробиологические показатели молока-сырья ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)

Показатель	Допустимые значения согласно ФЗ № 88	Группа		
		контрольная	I опытная	II опытная
КМАФАнМ, КОЕ/г	Не более 5×10^5	$4,4 \cdot 10^4 \pm 1,96$	$3,1 \cdot 10^5 \pm 1,05$	$4,0 \cdot 10^3 \pm 0,12$
Патогенные м/о, в том числе сальмонеллы, г	В 25,0 г не допускается	Не выделено	Не выделено	Не выделено
Соматические клетки, г	Не более 1×10^6 в см ³	$99,70 \pm 14,70$	$87,70 \pm 11,90$	$97,30 \pm 5,17$
Микотоксины: афлатоксин M ₁ , мг/л	0,0005	Менее 0,0001	Менее 0,0001	Менее 0,0001
Ингибирующие вещества	Не допускается	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
Антибиотики: тетрациклиновая гр., мг/кг	Менее 0,01 мг/кг	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
стрептомицин, мг/кг	Менее 0,5 мг/кг	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
пенициллин, мг/кг	Менее 0,004 мг/кг	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
левомицетин, мг/кг	Менее 0,01 мг/кг	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено

Table 3
Microbiological indices of raw-milk ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)

Indicator	Valid values in accordance with the Federal law № 88	Group		
		control	I experimental	II experimental
QMAFAnM, CFU/g	No more 5×10^5	$4.4 \cdot 10^4 \pm 1.96$	$3.1 \cdot 10^5 \pm 1.05$	$4.0 \cdot 10^3 \pm 0.12$
Pathogenic microorganisms, including Salmonella, g	25.0 g is not permitted	Not allocated	Not allocated	Not allocated
Somatic cells, g	No more 1×10^6 в см ³	99.70 ± 14.70	87.70 ± 11.90	97.30 ± 5.17
Mycotoxins: aflatoxin M ₁ , mg/l	0.0005	Less than 0.0001	Less than 0.0001	Less than 0.0001
Inhibitory substances	Not allowed	Not detected	Not detected	Not detected
Antibiotics: tetracycline gr., mg/kg	Less than 0.01 mg/kg	Not detected	Not detected	Not detected
streptomycin, mg/kg	Less than 0.5 mg/kg	Not detected	Not detected	Not detected
penicillin, mg/kg	Less than 0.004 mg/kg	Not detected	Not detected	Not detected
chloramphenicol, mg/kg	Less than 0.01 mg/kg	Not detected	Not detected	Not detected

Таблица 4
Показатели безопасности молока-сырья коров

Показатель	Допустимые значения согласно ФЗ № 88	Группа		
		контрольная	I опытная	II опытная
Токсичные элементы: кадмий, мг/л	0,03	менее 0,005	менее 0,005	менее 0,005
ртуть, мг/л	0,005	менее 0,002	менее 0,002	менее 0,002
свинец, мг/л	0,1	$0,071 \pm 0,028$	$0,066 \pm 0,026$	$0,051 \pm 0,021$
мышьяк, мг/л	0,05	менее 0,005	менее 0,005	менее 0,005
Пестициды: ГХЦГ (α,β,γ-изомеры), мг/л	0,05	менее 0,001	менее 0,001	менее 0,001
ДДТ и его метаболиты, мг/л	0,05	менее 0,007	менее 0,007	менее 0,007
Радионуклиды: цезий-137, Бк/кг	100,0	менее 4,5	менее 3,5	менее 3,0
стронций-90, Бк/кг	25,0	менее 5,6	менее 5,7	менее 5,0

Table 4
Safety indices of raw-milk cows

Indicator	Valid values in accordance with the Federal law № 88	Group		
		control	I experimental	II experimental
Toxic elements: cadmium, mg/l	0.03	Less than 0.005	Less than 0.005	Less than 0.005
mercury, mg/l	0.005	Less than 0.002	Less than 0.002	Less than 0.002
lead, mg/l	0.1	0.071 ± 0.028	0.066 ± 0.026	0.051 ± 0.021
arsenic, mg/l	0.05	Less than 0.005	Less than 0.005	Less than 0.005
Pesticides: HCH (α, β, γ-isomers), mg/l	0.05	Less than 0.001	Less than 0.001	Less than 0.001
DDT and its metabolites, mg/l	0.05	Less than 0.007	Less than 0.007	Less than 0.007
Radionuclides: cesium-137 Bq/kg	100.0	Less than 4.5	Less than 3.5	Less than 3.0
strontium-90 Bq/kg	25.0	Less than 5.6	Less than 5.7	Less than 5.0

Выводы. В целом, проведя оценку качества молока-сырья по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим показателям и показателям безопасности, можно сделать вывод, что молоко всех образцов соответствовало установленным тре-

бованиям, показатели не превышали допустимых норм и, как следствие, сырье может быть использовано для дальнейшего производства молочной продукции.

Литература

1. Эзергайл К. В. Инновационные пути в кормлении лактирующих коров для получения молока-сырья, используемого в производстве продуктов детского питания // Наука и высшее профессиональное образование. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2012. № 1. С. 105–109.
2. Соболева Н. В., Фомина Л. В. Химический состав и технологические свойства голштинизированных коров бестужевской породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 3. С. 111–114.
3. Бабушкин В. А., Авдалян Я. В., Зюзиков И. В. Физико-химический и биологический состав молока коров воронежского типа красно-пестрой породы // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2012. № 4. С. 71–72.
4. Валитова А. А., Миронова И. В., Файзуллин И. М. Повышение качества молока черно-пестрой породы за счет применения пробиотической добавки Ветоспорин-актив // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 1. С. 82–85.
5. Мартынова Е. Н. Влияние сезона года на молочную продуктивность, химический состав и технологические свойства молока черно-пестрой породы // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2014. № 3. С. 215–219.
6. Кебеков М. Э., Гутиева З. А., Гасиева З. Б., Рамонова З. Г., Черкасова А. А. Физико-химические и технологические показатели молока коров при скармливании в составе рациона препаратов антиоксиданта и сорбента // Известия Горского государственного аграрного университета. 2014. Т. 51. № 4. С. 87–94.
7. Дедков К. А. Анализ продуктивности молочных коров // Техника и технология пищевых производств. 2010. № 17. С. 46–49.
8. Каиров В. Р., Караева З. А., Джатиева А. Н. Физико-химические и технологические показатели молока коров при скармливании в составе рациона биологически-активных добавок // Известия Горского государственного аграрного университета. 2012. Т. 49. № 1–2. С. 148–150.
9. Семьянова Е. С., Губер Н. Б. Биотехнология повышения качества и увеличения производства молока // Известия Южно-Уральского государственного университета. Сер. «Пищевые и биотехнологии». 2015. Т. 3. № 1. С. 5–14.
10. Валитова А. А. Влияние пробиотической добавки Ветоспорин-актив на состав и свойства молока и творога // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 4. С. 137–140.

References

1. Ezergail K. V. Innovative methods in feeding of lactating cows for receiving of raw-milk, using in production of baby food products // Science and higher professional education. News of Nizhnevolzhsky agrouniversity complex. 2012. № 1. P. 105–109.
2. Soboleva N. V., Phomina L. V. Chemical composition and technological properties of Holstein cows of Bestuzhev's breed // News of Orenburg State Agrarian University. 2014. № 3. P. 111–114.
3. Babushkin V. A., Avdalyan Ya. V., Zyuzikov I. V. Physical, chemical and biological content of cow's milk of Voronezh type of red-and-white breed // Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. 2012. № 4. P. 71–72.
4. Valitova A. A., Mironova I. V., Faizullin I. M. Increase of milk quality of white-and black breed by means of using of probiotic additive Vetosporin-activ // News of Samara State Agricultural Academy. 2014. № 1. P. 82–85.
5. Martynova E. N. Influence of year season to milk yield, chemical composition and technological properties of milk of white-and black breed // Science notes of Kazan State Academy of Veterinary Medicine of N. E. Bauman. 2014. № 3. P. 215–219.
6. Kebekov M. E., Gutieva Z. A., Gasieva Z. B., Ramonova Z. G., Cherkasova A. A. Physical, chemical and technological indexes of milk of cows during feeding of antioxidants and sorbent agents in ration composition // News of Gorsk State Agrarian University. 2014. Vol. 51. № 4. P. 87–94.
7. Dedkov K. A. Milk cows yield analysis // Technics and technology of food productions. 2010. Vol. 17. P. 46–49.
8. Kairov V. R., Karaeva Z. A., Dzhatieva A. N. Physical, chemical and technological indexes of milk of cows during feeding in ration bio-active additives // News of Gorsk State Agrarian University. 2012. Vol. 49. № 1–2. P. 148–150.
9. Semyanova E. S., Guber N. B. Biotechnology of quality increase and growth of milk production // News of South Ural State University. Serie "Food additives and biotechnologies". 2015. Vol. 3. № 1. P. 5–14.
10. Valitova A. A. Influence of probiotic additive Vetosporin-activ on composition and properties of milk and cottage cheese // News of Orenburg State Agrarian University. 2014. № 4. P. 137–140.