

Исследования показателей качества молока питьевого коровьего

Валентина Малыгина, Валерий Сукманов, Булгакова Е.В., Ксения Кротынова, Дмитрий Афенченко, Димитър Димитров, Илиана Костова, Станка Дамянова, Настя Иванова, Марийка Петрова

Research indicators of quality drinking milk cow: Proper nutrition is important for the health of the population. Among the products used, especially for young people is cow's milk. This article makes a study of the quality of liquid cow's milk based on different samples of Bulgarian and foreign producers.

Key word: research, liquid cow's milk, quality

ИЗЛОЖЕНИЕ

Питание является одним из важнейших факторов, определяющих уровень здоровья населения. Правильное питание обеспечивает нормальный рост и развитие детей, способствует профилактике заболеваний, продлению жизни, повышению работоспособности и создает условия для адекватной адаптации к окружающей среде. Среди пищевых факторов, имеющих особое значение для здоровья, важнейшая роль состоит в полноценном и регулярном получении организмом человека всех необходимых микронутриентов.

Молоко - это биологическая жидкость, вырабатываемая молочными железами млекопитающих животных в период лактации, физиологически предназначенная для питания детёнышей. Для человека - полноценный продукт, значительно отличающийся от других продуктов питания как качественными, так и количественными наборами макро- и микронутриентов, которые особо полезны для здоровья людей всех возрастных категорий. Наиболее популярным видом молока является коровье, поскольку по объемам производства занимает ведущую позицию.

Молоко коровье питьевого, в соответствии с нормативной документацией - это молоко, которое произведено из молока-сырья коровьего, прошедшего нормализацию, температурную обработку, упаковку до или после обработки, охлажденное до заданных режимов и предназначено для непосредственного употребления в пищу.

Качество молока коровьего питьевого было исследовано по следующим группам показателей - информативность маркировки, органолептические характеристики, физико-химические показатели.

Для исследования было выбрано 7 образцов молока коровьего питьевого с разным содержанием жира отечественных и иностранных производителей. Для удобства и объективности исследования качества молока, образцы были зашифрованы следующим образом:

№1 – ТМ Верейя;

№5 – ТМ Фибела;

№2 – ТМ Meggle;

№6 – ТМ Lactate;

№3 – ТМ Kaufland Classic;

№7 – ТМ Olympus Oly Мляко.

№4 – ТМ Чех;

Все образцы молока коровьего питьевого были упакованы в комбинированную упаковку – тетрапак. Целостность упаковки всех образцов была не повреждена и не нарушена.

Изучение содержания маркировки проводилось визуально-аналитическим методом. Результаты изучения содержания маркировки приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты изучения содержания маркировки исследуемых образцов молока коровьего питьевого

№ образца	ТМ	Цена, лв	Наименование товара	Страна производитель	Жирность молока, %	Белки, г/100мл	Углеводы, г/100мл
1	Веряя	1,79	Пастеризованное коровье молоко Веряя с 0,1% жира	Болгария	0,1	3	4,1
2	Meggle	1,95	Свежее молоко	Болгария	1	3,2	4,7
3	Lapte	1,39	Стандартизированное коровье молоко с 1,5 % жира, гомогенизированное, УНТ	Болгария	1,5	3,2	4,7
4	Чех	1,79	Коровье молоко "Чех"	Болгария	2	-	-
5	Фибела	1,95	Коровье молоко	Болгария	3	3,1	4,2
6	Laciate	1,95	Молоко УНТ 3,2 % жирности	Польша	3,2	3,2	4,7
7	oly	2,09	Цельное коровье молоко, 3,7% жирность, гомогенизированное, УНТ	Болгария	3,7	3,2	4,7
№ образца	Жиры, г/100 мл	Энергетическая ценность, ккал/100 мл	Объем упаковки, л	Вид термической обработки молока	Дополнительная информация	Режим хранения	
1	0,1	29	1	-	кол-во насыщенных жиров 0,065г/100мл	Сохранять при температуре от +4 до +6°C, открытую упаковку употребить в течении 2-6 дней.	
2	1	40,6	1	Гомогенизация, УНТ	Кальций мг/100 мл - 120, Витамин В12 нг/100 мл - 0,4	Сохранять при температуре от +2 до +6°C, открытую упаковку употребить в течении 2-3 дней.	
3	1,5	45	1	Гомогенизация, УНТ	-	Хранить при комнатной температуре. После открытия упаковки сохранять при	

						температуре от +2 до +4 ⁰ С и употребить в течении 3-4 дней
4	-	-	1	УНТ	-	Сохранять при температуре от +4 до +24 ⁰ С, открытую упаковку сохранять при температуре от +4 до +6 ⁰ С – 4 дня.
5	3	56,2	1	УНТ	кол-во насыщенных жиров 1,95г/100 мл	Сохранять до +25 ⁰ С. Открытую упаковку сохранять в холодильнике.
6	3,2	60	1	УНТ	-	Сохранять при температуре до +25 ⁰ С, не допускать воздействия низких температур и прямых солнечных лучей. Открытую упаковку сохранять при температуре от +2 до +8 ⁰ С и употребить в течении 3-4 дней.
7	3,7	62	1	УНТ	Кальций мг/100 мл - 100, кол-во насыщенных жиров 2,04г/100 мл	Сохранять до +25 ⁰ С. Открытую упаковку сохранять в холодильнике не более 48 часов.

Требования к маркировке продовольственных товаров, произведенных в Болгарии и Польше, указаны в Правилах маркировки продовольственных товаров в Европейском Союзе. Маркировка фасованных продовольственных товаров должна находиться на хорошо видимом месте на первичной упаковке или на прикрепленной к соответствующему продовольственному товару этикетке. Представленная в маркировке информация должна быть легко понятной и заметной, разборчивой и нестираемой. Маркировка продовольственных продуктов должна содержать следующую информацию:

- ✓ торговое наименование продовольственного товара;
- ✓ составные части продовольственного товара (за исключением алкогольных напитков);
- ✓ количество определенных составных частей или групп составных частей продовольственного товара;
- ✓ нетто-масса или объем для фасованных продовольственных товаров;
- ✓ минимальный срок годности продовольственного товара или, если товар является скоропортящимся, конечный срок годности;
- ✓ особые условия хранения или употребления продовольственного товара, если необходимо соблюдать такие условия для обеспечения правильного употребления продовольственного товара;

- ✓ наименование и адрес зарегистрированного в Европейском Сообществе производителя, упаковщика или импортера;
- ✓ сведения о месте происхождения продовольственного товара, если из-за отсутствия такой информации у потребителя может возникнуть неправильное представление о действительном месте происхождения продовольственного товара
- ✓ при необходимости детальная инструкция по употреблению продовольственного товара;
- ✓ энергетическая ценность и питательная ценность продовольственного товара.

Согласно Правил маркировки продовольственных товаров в Европейском Союзе, в торговое наименование продовольственного товара включается соответствующее указание или наименование, которое дополняется сведениями о физическом состоянии или специфической обработке продовольственного товара.

Анализируя данные, приведенные в таблице 1, можно сделать вывод о несоответствии маркировки образцов №2, №4, №5 по требованиям к торговому названию продукта. В наименовании образцов не указан вид специфической термической обработки молока. Также образец №4 не соответствовал требованиям нормативного документа по указанию процентного содержания в продукте белков, жиров, углеводов и энергетической ценности 100 г продукта. Все остальные образцы по требованиям к маркировке соответствовали требованиям Правил маркировки продовольственных товаров в Европейском Союзе. В таблицу 1 не внесена присутствующая информация на маркировке всех исследуемых образцов о конечном сроке годности, сведения о месте происхождения продовольственного товара, наименовании и адресе, зарегистрированного в Европейском Сообществе производителя, упаковщика или импортера.

Определение органолептических показателей качества молока коровьего питьевого проводилось экспертным методом непосредственно после открытия упаковки каждого образца. Результаты определения органолептических показателей качества молока коровьего питьевого приведены в таблице 2.

Из таблицы 2 следует, что внешний вид и консистенция исследуемых образцов соответствовала требованиям нормативной документации, т.е. была однородная, без осадка, хлопьев белка и комочков жира. Консистенция становилась более густой у каждого образца с повышением содержания жира. Кроме этого, у образца № 3 было отмечено появление пузырьков газа на стенках дегустационного сосуда, что может быть связано с нарушением технологии термической обработки молока коровьего питьевого или условий транспортировки и хранения продукта в торговой сети. У образца № 5 было обнаружено наличие сливок на фольге упаковки. Поскольку содержание жира в данном образце составляет 3,0%, то, возможно, это результат неправильной транспортировки готового продукта.

По органолептическим характеристикам вкуса и запаха исследуемые образцы № 4 и № 6 не соответствовали требованиям нормативной документации из-за присутствия посторонних, не свойственных свежему молоку привкусов и запахов - кормового и очень выраженного водяной, в образце молока с не очень низким содержанием жира 2,0%. Остальные образцы соответствуют требованиям нормативной документации по органолептическим характеристикам вкуса и запаха. Стоит отметить, что в образцах № 3, № 5 № 7 чистые молочные запах и вкус, со сладковатым послевкусием были более выражены, чем в образцах № 1, № 2. Самые приятные вкус и запах были отмечены в образце № 5.

По органолептическому показателю цвета все исследуемые образцы соответствовали требованиям нормативной документации, кроме образца № 1 (цвет молока был желтоватым, что не свойственно молоку питьевому с низким содержанием жира). У образцов молока коровьего питьевого № 3, №5, №6 был

отмечен кремоватый равномерный оттенок, что объясняется видом термической обработки – кратковременными ультравысокими температурами или ультрапастеризацией (УНТ).

Из вышеизложенного следует, что соответствие требованиям нормативной документации по всем органолептическим характеристикам показали образцы № 2, 5, 7.

В настоящее время в пищевой промышленности, в том числе в молочной, широко применяют самые современные физические и физико-химические методы анализа: электрохимические, спектральные, хроматографические, реологические и т.д. Исследование физико-химических показателей качества молока питьевого коровьего с помощью экспресс-методов инструментального анализа позволяет оперативно и максимально точно определить интересующие показатели качества. Например, посредством проведения измерений ультразвуковым анализатором качества молока «Экомилк» (тип Милкана КАМ-98 2А).

Анализатор используется для экспресс-определения показателей качества молока, продуктов его переработки и контроля параметров технологических молочных смесей, в измерительных лабораториях предприятий пищевой промышленности, при проведении научно-исследовательских работ, при приемке и переработке молока.

Анализатор применяется для измерения массовой доли жира, белка, лактозы, плотности (приведенной к 20°C), титрируемой кислотности, сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), точки замерзания, массовой доли добавленной воды в пробе, которая исследуется в специальных режимах для молока разных животных (коров, буйволов и овец) при температуре исследуемого молока в диапазоне 5-30°C.

Исследуемые образцы молока коровьего питьевого подвергались определению уровня титруемой кислотности (рН) и электрического потенциала, с помощью рН-метра (модель РНТ 004ТА). Измерения производились через программное обеспечение РНіСОМ v1.5.

Измерения проводились на УЗ-молокоанализаторе, проводились по три раза для проб каждого из образцов до получения результатов с небольшим диапазоном. Измерения на рН-метре производились через программное обеспечение с заданными параметрами измерения каждые 5 секунд в течении 5 минут для каждого из исследуемых образцов, в том числе и контроля (дистиллированная вода).

Результаты полученных экспериментальных данных в виде средних значений физико-химических показателей качества молока коровьего питьевого приведены в таблице 3.

Анализ физико-химических показателей, приведенных в таблице 3, показал следующее. Содержание жира в исследуемых образцах находилось в интервале от 0% до 3,64%, которое зависело от ассортиментного позиционирования продуктов производителем.

Таблица 2 - Результаты определения органолептических показателей качества молока коровьего питьевого

№	Требования нормативной документации		
	Внешний вид и консистенция	Вкус и запах	Цвет
	Однородная жидкость без осадка, хлопьев белка и комочков жира	Чистые, без посторонних, не свойственных свежему молоку привкусов и запахов. Для пастеризованного и ультрапастеризованного молока - с легким привкусом пастеризации, для топленого и стерилизованного молока - выраженный привкус пастеризации	Белый, равномерный по всей массе; для топленого молока - от светло-кремового до темно-кремового оттенка, для стерилизованного молока - с легким кремовым оттенком, для нежирного молока - со слегка синеватым оттенком, для топленого молока может быть слегка буроватый оттенок
1	Однородная, без осадка, хлопьев белка и комочков жира	Чистые, запах слабовыраженный, водянистый, привкус сладковатый	Белый, равномерный по всей массе с желтоватым оттенком
2	Однородная, без осадка, хлопьев белка и комочков жира	Чистые, приятный молочный вкус, запах слабовыраженный	Белый, равномерный по всей массе
3	Однородная, без осадка, хлопьев белка и комочков жира, на стенках сосуда присутствуют пузырьки газа	Чистые, слабовыраженный приятный молочный вкус со сладковатым привкусом, выраженный молочный запах	Белый, равномерный по всей массе с кремовым оттенком
4	Однородная, без осадка, хлопьев белка и комочков жира	Выраженный неприятный специфический водянистый вкус, невыраженный запах	Белый, равномерный по всей массе
5	Однородная, без осадка, хлопьев белка и комочков жира, на фольге упаковки, контактирующей с продуктом, наличие сливок	Чистые, выраженный приятный молочный запах и вкус со сладковатым послевкусием	Белый, равномерный по всей массе с кремовым оттенком
6	Однородная, без осадка, хлопьев белка и комочков жира	Выраженный неприятный запах корма и парного молока, сладкое послевкусие	Белый, равномерный по всей массе с кремовым оттенком
7	Однородная, без осадка, хлопьев белка и комочков жира	Чистые, выраженный приятный молочный запах и специфический молочный вкус	Белый, равномерный по всей массе

Содержание белка в исследуемых образцах №2,3,6 находилось в допустимом нормативной документацией интервале. Несколько пониженное содержание белка, которое отличается от нормативного значения на доли сотых, обнаружено в образцах №1,5,7, что практически не влияет на общий уровень соответствия исследуемого молока коровьего питьевого нормативным требованиям. Хотя привлекает внимание и требует дополнительных практических исследований сырья для производства данных продуктов. Возможно пониженное содержание белка в готовом продукте обусловлено уровнем качества молока-сырья. В образце №4 выявлено самое низкое содержание белка 2,47%, что составляет понижение от нормы на 23%, что свидетельствует о недобросовестности производителя.

Содержание лактозы в образцах №1,3,4,5,6,7 было меньше нормативного значения, наименьшее отклонение в меньшую сторону показал образец №6. В вышеупомянутых образцах пониженное содержание лактозы может быть следствием добавления некоторого количества воды на этапе технологической операции – нормализации. Наибольшее добавление воды наблюдалось в образцах №4 (24,03%), №5 и №7 (около 8,6% и 8,05%), соответственно наименьшее содержание лактозы было обнаружено в этих же образцах.

Таблица 3 - Результаты экспериментальных данных физико-химических показателей качества молока коровьего питьевого

Физико-химические показатели	Средно нормативное значение	№ образца						
		№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7
Жиры, %	Зависит от ассортимента и вида молока	0	1,22	1,46	2,03	2,83	3,24	3,64
Белок, %	3 - 3,2	2,99	3,32	3,12	2,47	2,92	3,07	2,93
Лактоза, %	4,7	4,42	4,89	4,58	3,59	4,24	4,45	4,25
СОМО, %	8.сеп	8	8,86	8,3	6,53	7,73	8,12	7,75
Плотность, г/см ³	1,027	1,0294	1,0318	1,0294	1,0218	1,0258	1,027	1,0252
Содержание добавленной воды, %	Зависит от технологической операции нормализации	6,2	0	1,63	24,03	8,58	3,9	8,05
Криоскопическая точка, °С	-0,52	-0,521	-0,588	-0,547	-0,423	-0,508	-0,534	-0,511
Кислотность, рН	6,68	7,46	7,5	7,51	7,58	7,54	7,56	7,49
Электрический потенциал, мV		-27,78	-29,85	-30,17	-34,04	-31,65	-32,76	-29,46

Зависимость содержания лактозы от содержания добавленной воды изображено на рисунке 1.

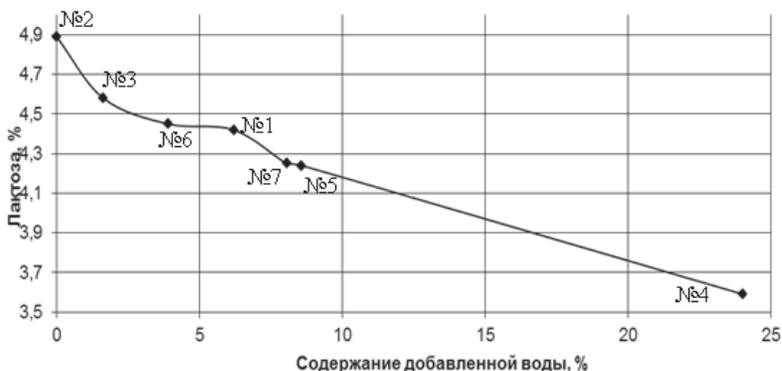


Рис.1 Зависимость содержания лактозы от содержания добавленной воды в исследуемых образцах молока коровьего питьевого

Определение сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) в образцах №1,2,3,6 показало соответствие нормативному интервалу по данному показателю. В образцах №5,7 выявлено некоторое отклонение в сторону снижения, но оно составляет около 2,5%, поэтому может быть оправдано добавлением воды на этапе нормализации молока в процессе производства. Самое низкое содержание СОМО показал образец №4 (6,53%), что снова поясняется введением 24% добавленной воды. Зависимость содержания СОМО от содержания добавленной воды изображено на рисунке 2.

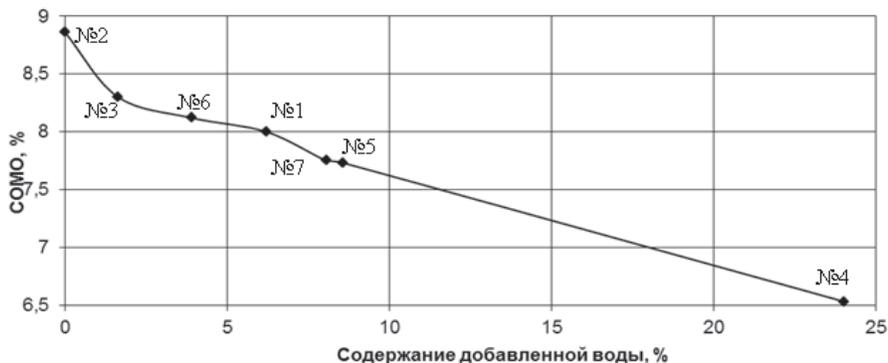


Рис. 2 Зависимость содержания СОМО от содержания добавленной воды в исследуемых образцах молока коровьего питьевого

Полученные данные по значению плотности молока коровьего показали, что у образцов №1,2,3,6 показатель соответствует нормативному значению и превышает его за счет более высокого СОМО и более низкого содержания добавленной воды, чем у образцов №4,5,7. У образцов №5,7 плотность ниже нормативного значения на 0,2%. А у образца №4 самая низкая плотность, которая составляет $1,0218 \text{ г/см}^3$, что показывает отклонение от нормы на 0,5%. Влияние на значение плотности также оказывает содержание жира в молоке коровьем питьевом. На рисунке 3 изображена зависимость между вышеупомянутыми параметрами.

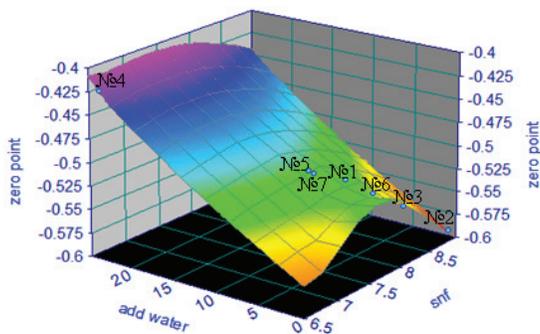


Рис. 3 Поверхность зависимости физико-химических показателей исследуемых образцов молока коровьего питьевого (плотность, СОМО, содержание жира

Значение криоскопической точки зависит от содержания в продукте добавленной воды и СОМО. На рисунке 4 изображена зависимость между вышеупомянутыми параметрами. Наиболее высокая криоскопическая точка будет наблюдаться у образца №4, наиболее низкая – у образца №2 (добавленная вода – 0%).

Среда молока коровьего питьевого должна быть слабокислой и составлять 6,68. У всех исследуемых образцов среда слабощелочная и значение кислотности превышает нормативное значение минимум на 11,7% (образец №1), максимум – на 15% (образец №4). Полученные результаты измерений кислотности и электрического потенциала изображены на диаграммах на рисунке 5. Как видно на рисунке 5, зависимость между данными физико-химическими показателями обратнопропорциональная. Полученные экспериментальные данные по процентному содержанию белков, жиров, углеводов и энергетической ценности были сопоставлены с соответствующими указанными значениями на маркировке. Результаты сравнения приведены на рисунке 6.

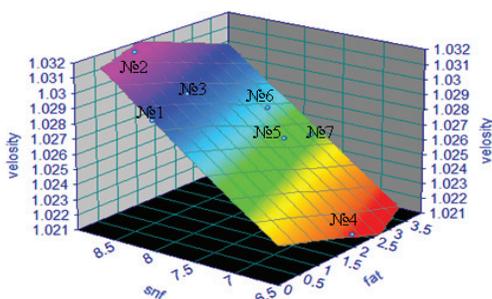


Рис. 4 Поверхность зависимости физико-химических показателей исследуемых образцов молока коровьего питьевого (криоскопическая точка, содержание добавленной воды

Сравнение экспериментальных данных и маркировки образца №4 не было произведено из-за несоблюдения производителем требований Правил маркировки продовольственных товаров в Европейском Союзе и отсутствия необходимой информации на упаковке продукта.

Данные на маркировке исследуемых образцов №1 и №2 несколько занижены, а образцов №3, №5, №6, №7 - несколько занижены, но находятся в пределах округления десятичных знаков значений полученных данных. Выявленные отклонения весомого вреда потребителям нанести не могут, но есть вероятность негативного влияния на предпочтения данных продуктов потребителей, которые строго следят за балансом потребляемых калорий.

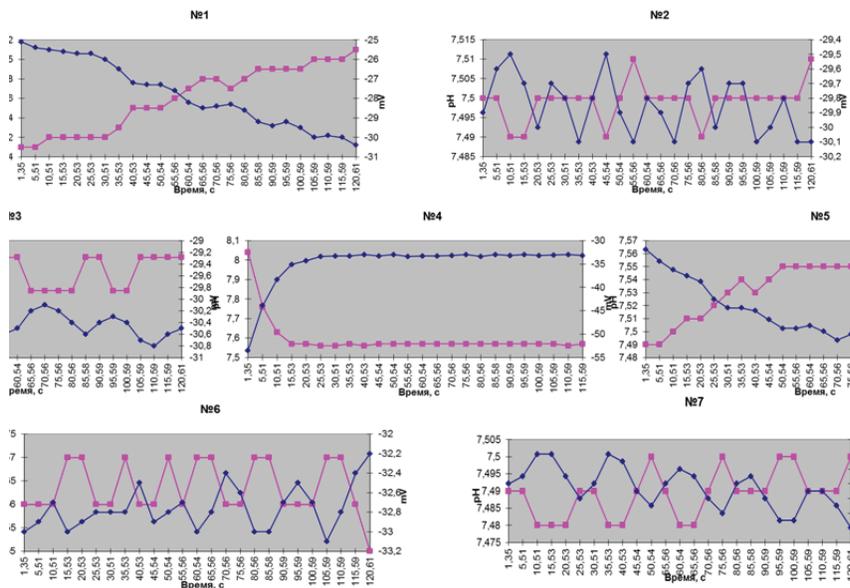


Рис. 5 Графики измерений кислотности и электрического потенциала образцов молока коровьего питьевого

Выше изложенное позволяет заключить следующее: данные исследования показателей качества молока питьевого коровьего производителей Болгарии и Польши свидетельствуют либо о полном, либо о частичном несоблюдении производителями нормативных требований по маркировке, органолептическим и физико-химическим показателям. Отмечено, что даже, если у образца соблюдены все нормативные требования к маркировке, то хотя бы по одному из органолептических или физико-химическим показателям наблюдалось отклонение. Например, образец №5 соответствовал всем требованиям по маркировке и органолептическим, ряду физико-химических показателей, а по плотности молока показал понижение на 0,2%. Этот же образец имел наиболее высокие показатели качества по сравнению с образцами аналогичной продукции других производителей. Наиболее низкие характеристики качества обнаружены в образце №4 – здесь было открытое несоблюдение требований по маркировке и низкие потребительские свойства продукта.

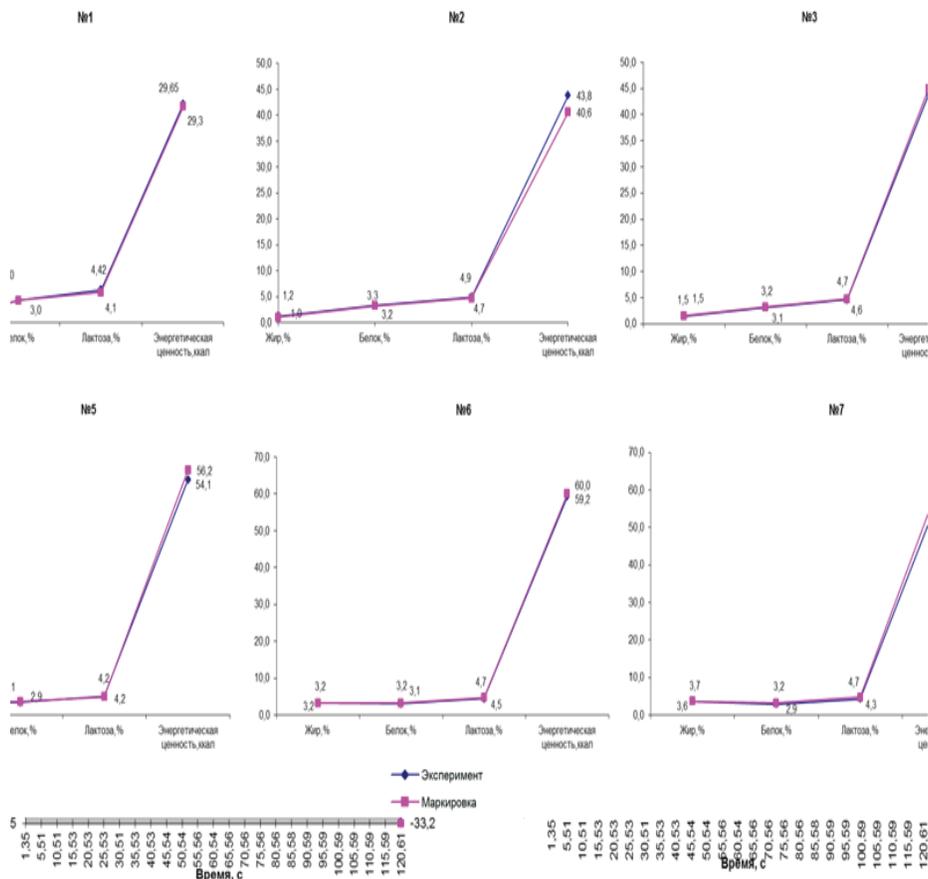


Рис. 6 Сравнение полученных экспериментальных данных по процентному содержанию белков, жиров, углеводов и энергетической ценности с информацией маркировки исследуемых образцов

Акцентируя внимание на наиболее распространенных несоответствиях качества молока коровьего питьевого следует отметить такие: неполное наименование продукта; отсутствие упоминания его специальной термической обработки; наличие посторонних запахов и привкусов; не предусмотренное технологией производства повышенное содержание воды.

Исходя из того, что основным приоритет любой страны является сохранения здоровья населения, а питание является одним из важнейших факторов, определяющих уровень здоровья человека, то из вышеизложенного следует, что несоблюдение производителями нормативных требований к качеству молока коровьего питьевого – одного из самых популярных среди населения Болгарии, может привести к понижению уровня получения потребителями незаменимых питательных веществ, и, как следствие - к отклонениям в состоянии здоровья людей и негативным демографическим последствиям.

Признательность:

Исследования были сделаны по проекту в 7-й Рамочной Программы: NUTRILAB — Nutritional Labeling Study in Black Sea Region Countries, FP7-PEOPLE-2012-IRSES, Marie Curie Actions — International Research Staff Exchange Scheme (IRSES). Они были выполнены в Русенском университете им. А. Кънчева, Филиал – Разград в лаборатории „Технологии молока и молочных продуктов“. Денежные средства для её оборудования получены по проекту BG161PO003-1.2.04-0011-C0001 „Развитие прикладных исследований в Русенском университете“. Он реализуется при финансовой поддержке Оперативной программы "Развитие конкурентоспособности болгарской экономики" 2007-2013, совместно финансируется Европейским Союзом через Европейский фонд регионального развития и государственного бюджета Республики Болгарии ".

ЛИТЕРАТУРА:

[1]. Вилкова С. А. Экспертиза потребительских торваров: Учебник. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2007. – 252 с.

[2]. Григоренко О.М. Еволюція теорії та концепції теорії харчування людини [Електронний ресурс]/Григоренко О.М. – Режим доступу <www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Vdnuet/tehn/2011_1/Grigor.pdf>.

[3]. Гутиков В.В. Экология и безопасность питания: лекция, Донецк-2005, 41 с

[4]. ДСТУ 2661: 2010 Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови, Київ, Держспоживстандарт

[5]. Товарознавство продовольчих товарів: Навчальний посібник / Т.П.Лапіна, Ковалевич Т.І.; Кемеровський технологічний інститут харчової промисловості. - Кемерово, 2006. - 109 с.

Для контактов:

доктор экономических наук, профессор, Валентина Дмитриевна Малыгина, “Товароведения и экспертизы продовольственных товаров”, Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского, тел. +380508425628, e-mail:mvd-51@mail.ru.

Доклад был рецензирован