BIOMICS

ISSN 2221-6197 https://biomicsj.ru

Динамика отдельных показателей качества и безопасности сырого молока коров черно-пестрой породы при использовании в рационе их кормления пчелиного подмора

[1]А.А. Слинкин*, [1,2]И.В. Миронова, [1]О.В. Илларионова, [3]Д.А. Благов

[1]ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, Россия, Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, 450001
[2]ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет, Россия, Уфа, ул. Космонавтов, д. 1, 450064
[3]Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, Россия, Москва, 1-й Институтский проезд, дом 5, 109428
*e-mail: s-artemk@yandex.ru

Резюме

В данной статье рассматривается влияние биологически активных кормовых добавок, в частности пчелиного подмора, на качество молока. Цель — определить, как разная дозировка подмора в рационе влияет на физико-химические и микробиологические показатели цельного молока у чёрно-пестрой породы в разные сезоны, с акцентом на улучшение его свойств. Определены физико-химические и микробиологические показатели молока-сырья, сделаны выводы о соответствии его требованиям нормативно-технической документации молочной промышленности.

Ключевые слова: молочная промышленность, молоко сырое, пчелиный подмор, физико-химические, микробиологические показатели молока

Цитирование: Слинкин А.А., Миронова И.В., Илларионова О.В., Благов Д.А. Динамика отдельных показателей качества и безопасности сырого молока коров черно-пестрой породы при использовании в рационе их кормления пчелиного подмора. *Biomics*. 2025. 17(4). 308-316. DOI: 10.31301/2221-6197.bmcs.2025-27

© **Авторы,** А.А. Слинкин, И.В. Миронова, О.В. Илларионова, Д.А. Благов, 2025

Dynamics of individual indicators of quality and safety of raw milk of black-pied cows when using bee podden in their feeding ration

[1]Slinkin A.A., [1,2]Mironova I.V., [1]Illarionova O.V., [3]Blagov D.A.

[1]Federal State Budgetary Education Institution of Higher Education "Bashkir State Agrarian University",
[2]Ufa State Petroleum Technological University (USPTU),
[3]Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Agroengineering Center VIM"
*e-mail: s-artemk@yandex.ru

Resume

This article examines the effect of biologically active feed additives, particularly bee podden, on milk quality. The goal is to determine how different dosages of bee podden in the diet influence the physicochemical and microbiological parameters of whole milk from black-and-white cattle across different seasons, with an emphasis on improving its properties. Physicochemical and microbiological indicators of raw milk were assessed, and conclusions were made regarding its compliance with the standards and technical requirements of the dairy industry.

Keywords: dairy industry, raw milk, bee podden, physicochemical parameters of milk, microbiological parameters of milk

Citation: Slinkin A.A., Mironova I.V., Illarionova O.V., Blagov D.A. Dynamics of individual indicators of quality and safety of raw milk of black-pied cows when using bee podden in their feeding ration. *Biomics*. 2025. 17(4). 308-3. DOI: 10.31301/2221-6197.bmcs.2025-27 (In Russian)

© **The Authors**, Slinkin A.A., Mironova I.V., Illarionova O.V., Blagov D.A., 2025

Введение

Молочная промышленность занимает одно из ведущих мест в агропромышленном комплексе, играя критически важную роль в обеспечении продовольственной безопасности страны и удовлетворении потребностей населения в разнообразных и качественных молочных продуктах [Попова и др., (Popova at al.), 2025].

Натуральное цельное коровье молоко является основным сырьем для молочной промышленности. Его производством занимается отрасль агропромышленного комплекса – молочное животноводство. При этом немаловажную роль играет возможность повышения продуктивности животных с наименьшими затратами на производство [Сенченко и др. (Senchenko at al.), 2016].

Интенсивные технологии производства молока требуют более высокого качественного развития кормопроизводства, механизации и поточности производства. Для этого необходимо формировать стада молочных коров определённой стандартизации по продуктивности, приспособленности коров к машинному доению, резистентности к заболеваниям, особенно к маститам, стрессоустойчивости в специфических условиях содержания. Всем этим требованиям отвечает чёрно-пёстрая порода скота [Гамко и др. (Gamko at al.), 2022].

Группа черно-пестрых пород крупного рогатого скота – ведущая по численности из используемых в России пород молочного скота, которая обеспечивает основной объем производства товарного молока. В настоящее время удельный вес черно-пестрой породы составляет 55,7%, черно-пестрой голштинской – 8,4%, и суммарно черно-пестрые породы превышают в структуре поголовья молочного скота 64% [Прохоренко, Лабинов (Prohorenko, Labinov at al.), 2015]. Изучение физико-химических показателей и технологических свойств молока коров новой генетической формации молочного скота зоны Среднего Урала имеет как научный, так и практический интерес [Горелик и др. (Gorelik at al.), 2023].

Качественный состав молока определяет назначение для его переработки. Это связано с тем, что он достаточно вариабелен вследствие условий пребывания животного, кормовой базы, сезона года, стадии лактации. Одним из технологических приемов для достижения такой цели может стать использование разнообразных биологически активных кормовых добавок, способных балансировать и корректировать в рационе все нутриенты, необходимые для организма животных [Никитина и др. (Nikitina at al.), 2023]. Существует малоизученная группа адаптогенов животного происхождения, к которой можно отнести продукт пчеловодства – пчелиный подмор. Его производство в достаточном количестве возможно на территории, где занимаются пчеловодством, к числу которых относится Республика Башкортостан [Червяков и др. (Chervyakov at al.), 2019]. Пчелиный подмор – это тела мёртвых пчел. Он является одним из биологически активных продуктов пчеловодства, который до настоящего времени остается недостаточно исследованным. Широкий спектр свойств пчелиного подмора, необходимость корректировки рациона коров чёрно-пёстрой породы для повышение молочной продуктивности и качества молочного сырья определило актуальность выбранной темы.

Цель работы заключалась в изучении отельных физико-химических и микробиологических показателей цельного натурального коровьего молока коров черно-пестрой породы при использовании в рационе их кормления различной дозировки пчелиного подмора. Для достижения этой цели необходимо было проанализировать по сезонам года качественные характеристики и технологические свойства молока при применении апикомпонента.

Материалы и методы

Исследование проведено на базе ООО «Агро-Альянс», расположенного в Чишминском районе Республики Башкортостан. Объектом исследования выступили 40 коров чёрно-пёстрой породы. На начало опыта живая масса коров 3-5 лактации составляла в пределах 505 кг. Для эксперимента всех животных с учётом происхождения, живой массы, возраста, физиологического состояния распределили в четыре равные группы (n=10): I группа – контрольная, II, III и IV группы – опытные. Животные опытных групп дополнительно получали настойку пчелиного подмора в разных дозах: для II опытной группы норма составляла 0,005 мл, для III – 0,01 мл и IV – 0,015 мл на 1 кг массы тела животного. Рассчитанный объём настоек для каждой группы животных растворяли в 200 мл воды и задавали с питьём в утренние часы.

Тестируемый препарат животные получали циклично в течение двух недель с перерывами в две недели на протяжении всей лактации.

Рационы кормления коров составляли по детализированным нормам кормления [Калашников и др. (Kalashnikov at al.)., 2003) и по питательности они были сходными для всех групп животных. При составлении рационов учитывали состояние здоровья животных, качество корма, уровень молочной продуктивности и периодически корректировали. Молоко оценивали по каждой группе в пробах, отобранных от пяти животных, в условиях лаборатории технологии молока и молочных продуктов кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ и в Испытательном центре ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН (г. Оренбург).

Для определения физико-химических и микробиологических параметров образцы молока были отобраны в соответствии ГОСТ 26809.1-2014. Далее их перемешивали путем переворачивания посуды и нагревали до температуры 20±2°С. Для образцов со слоем жирового осадка производили нагрев на водяной бане с температурой 48±2°С до 35-40°С с последующим перемешиванием и охлаждением до 20°С±2°С. Для микробиологического анализа пробы, объёмом 50-60 мл, отбирали в первую очередь, используя стерильные инструменты и посуду для их хранения.

Физико-химические показатели молока определяли на отечественном ультразвуковом анализаторе «Клевер» (модификация 2М) в объёме образца 20 см^3 за 3,5 минуты. Экспресс оценку физико-химических показателей молока дополняли стандартными методами. Титруемую кислотность оценивали согласно ГОСТ Р 54669-2011, плотность – по ГОСТ Р 54758-2011. Для установления в молоке массовой доли жира применяли кислотный метод Гербера и ГОСТ 5867-2023; белка – метод Кьельдаля по ГОСТ 34454. Бактериальную обсеменённость молока устанавливали в соответствии с ГОСТ 32901-2014 по редуктазной пробе. Количество соматических клеток – на приборе Соматос с раствором «Мастоприм». Результаты экспериментальных данных подвергали математической статистической обработке по трём уровням вероятности Р согласно таблицы Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение

Содержание сухого вещества в молоке коров III и IV (опытных) групп было максимальным, составив в летний сезон 12,53%, зимний – 13,03 и 13,01%, в весенний – 12,50% и 12,49%, осенний – 12,78% и 12,71%, минимальные значения демонстрировали образцы аналогов I (контрольной) группы – 12,36%; 12,81%; 12,40%; 12,61%, а пробы животных II (опытной) группы имели средние значения – 12,44%, 12,90%, 12,44%, 12,69%, соответственно. Межгрупповая разница между образцами I (контрольной) и II-IV (опытных) групп составляла в летний сезон 0,08-0,17% (P≤0,05-0,01), зимний – 0,90-0,22% (P≤0,01), весенний – 0,04-0,1% (P≤0,05), осенний – 0,08- 0,17% (P≤0,05). В таблице 1 приведены данные о содержании сухих веществ в молоке.

Таблица 1. Изменение содержания сухих веществ молока коров в сезонном аспекте
Table 1. Results of organoleptic and physicochemical evaluation of spontaneous fermentation starter

Показатель *Indicator*				Сухое вещество, % *Dry matter, %*				СОМО, % *Dry nonfat milk residue, %*			
Сезон года *Season of the year*				Весна *Spring*	Лето *Summer*	Осень *Autumn*	Зима *Winter*	Весна *Spring*	Лето *Summer*	Осень *Autumn*	Зима *Winter*
Группа *Group*	контрольная *control*	I	X±Sx	12,40±0,025	12,36±0,046	12,61±0,050	12,81±0,046	8,70±0,018	8,61±0,031	8,70±0,048	8,88±0,017
			Cv, %	0,66	1,18	1,48	1,31	0,82	1,16	1,57	0,66
	опытная *experimental*	II	X±Sx	12,44±0,029	12,44±0,021	12,69±0,034	12,90±0,058	8,73±0,018	8,66±0,014	8,74±0,016	8,94±0,043
			Cv, %	0,72	0,51	0,86	1,44	0,56	0,62	0,71	1,89
		III	X±Sx	12,50±0,035*	12,53±0,038*	12,78±0,055*	13,03±0,055**	8,74±0,012	8,71±0,034*	8,81±0,045	9,00±0,025**
			Cv, %	0,98	1,15	1,63	1,5	0,47	1,28	2,06	1,13
		IV	X±Sx	12,49±0,050	12,53±0,023**	12,71±0,015*	13,01±0,027**	8,73±0,034	8,71±0,025*	8,75±0,019	8,99±0,018**
			Cv, %	1,17	0,67	0,47	0,84	1,26	1,1	0,88	0,58
Норма *Norm*				11				8,2[1]			

[1] ГОСТ 31449-2013. Молоко коровье сырое. Технические условия.

Аналогичная закономерность прослеживается по сухому обезжиренному молочному остатку (СОМО), показателю, характеризующему биологическую ценность молока. Так, у животных II-IV (опытных) групп данный показатель повысился относительно сверстниц I (контрольной) группы в летний период на 0,05-0,01% (P≤0,05), зимний – на 0,06-0,12%, весенний – на 0,03-0,04% и осенний – на 0,04-0,11%.

По содержанию СОМО все образцы превышали минимальные значения стандарта, равные 8,2% летом на 0,41-0,51%, зимой – на 0,06-0,12%, весной – на 0,50-0,54%, осенью – на 0,50-0,61%.

Массовая доля жира и белка – это показатели, которые контролируются стандартом на заготовляемое молоко и занимают высокую долю в расчете стоимости за молочное сырье с поставщиками на перерабатывающие предприятия. В наших экспериментальных исследованиях по содержанию жира регистрировалось преимущество животных III и IV (опытных) групп, которые превосходили сверстников I (контрольной) и II (опытной) групп в летний сезон на 0,07% (P≤0,05) и 0,04% (таблица 2).

Таблица 2. Изменение содержания жира и белка молока коров в сезонном аспекте
Table 2. Changes in the fat and protein content of cow's milk in seasonal aspects

Показатель *Indicator*				Массовая доля жира, % *Mass fraction of fat, %*				Массовая доля белка, % *Mass fraction of protein, %*			
Сезон года *Season of the year*				Весна *Spring*	Лето *Summer*	Осень *Autumn*	Зима *Winter*	Весна *Spring*	Лето *Summer*	Осень *Autumn*	Зима *Winter*
Группа *Group*	контрольная *control*	I	X±Sx	3,70± 0,027	3,75± 0,024	3,91± 0,043	3,93± 0,049	3,14± 0,023	3,14± 0,030	3,17± 0,043	3,25± 0,027
			Cv, %	2,38	2,27	4,19	4,74	2,85	3,59	3,53	2,27
	опытная *experimental*	II	X±Sx	3,72± 0,020	3,78± 0,013	3,95± 0,030	3,96± 0,055	3,15± 0,016	3,17± 0,016	3,19± 0,016	3,29± 0,018
			Cv, %	2,06	1,05	2,14	4,57	1,86	2,03	1,94	2,13
		III	X±Sx	3,75± 0,028	3,82± 0,022*	3,97± 0,036	4,03± 0,056	3,16± 0,017	3,21± 0,023	3,23± 0,027	3,32± 0,007*
			Cv, %	2,61	2,16	3,36	4,84	1,77	2,24	3,37	0,89
		IV	X±Sx	3,76± 0,020	3,82± 0,018*	3,97± 0,012	4,02± 0,029	3,15± 0,033	3,20± 0,019	3,19± 0,020	3,33± 0,020*
			Cv, %	1,59	1,84	1,17	2,8	3,53	2,3	2,07	2,16
Норма *Norm*				2,8[1]				2,8[1]			

Зимой в молоке коров, потребляющих среднюю дозу настойки пчелиного подмора, содержание жира было выше, чем в контроле на 0,10%, по сравнению с минимальной дозой – на 0,07% и максимальной – на 0,01%. В весенний и осенний период распределение животных по содержанию жира было аналогичным в пользу образцов III и IV (опытных) групп.

По массовой доле белка животные опытных групп сохранили за собой преимущество. Так, в молоке коров II (опытной) группы по сравнению с образцами молока I (контрольной) группы данный показатель повысился в летний период на 0,03%, зимний – на 0,04%, осенний – на 0,02%, весенний – на 0,01%, III (опытной) группы – на 0,07%, 0,07% (P≤0,05); 0,06%; 0,02%, IV (опытной) группы – на 0,06%; 0,08% (P≤0,05); 0,01% и 0,02%, соответственно. Это, на наш взгляд, связано с полноценным обеспечением рациона необходимыми питательными веществами, которые обеспечивают активное протекание обменных процессов в организме животных.

Следует отметить, что содержание жира и белка во всех образцах молока было выше, чем минимальные требования стандарта (2,8%). Увеличение в молоке коров I (контрольной) группы в летний период по содержанию жира составляло на 0,95%, белка – на 0,34%, II (опытной) группы – на 0,98 и 0,37%, III (опытной) группы – на 1,02 и 0,41% и IV (опытной) группы – на 1,02 и 0,40%, соответственно. Аналогичная закономерность установлена в зимний, весенний и осенний период. Достаточно отметить, что разница в I (контрольной) группе по содержанию жира составляла зимой – на

1,13%, весной – на 0,9%, осенью – на 1,13%, II-IV (опытных) групп – на 1,16-1,23%, 0,92-0,96%, 1,15-1,17%, белка – на 0,45%, 0,34 и 0,37%; 0,49-0,53%, 0,35-0,36% и 0,39-0,43%, соответственно.

ГОСТ 31449-2013 регламентирует определение кислотности и плотности молока (таблица 3).

Таблица 3. Изменение показателей кислотности и плотности молока коров в сезонном аспекте
Table 3. Changes in acidity and density of cow's milk in seasonal aspects

Показатель *Indicator*				Кислотность, °Т *Titratable acidity, °T*				Плотность, °А *Density, °T*			
Сезон года *Season of the year*				Весна *Spring*	Лето *Summer*	Осень *Autumn*	Зима *Winter*	Весна *Spring*	Лето *Summer*	Осень *Autumn*	Зима *Winter*
Группа *Group*	контрольная *control*	I	X±Sx	17,01± 0,072	17,02± 0,152	17,04± 0,115	17,30± 0,094	27,76± 0,125	27,70± 0,072	28,29± 0,092	28,53± 0,181
			Cv, %	1,68	2,82	2,34	2,15	1,79	0,93	1,22	2,38
	опытная *experimental*	II	X±Sx	17,04± 0,075	17,05± 0,070	17,08± 0,067	17,32± 0,111	27,80± 0,039	27,75± 0,062	28,35± 0,114	28,59± 0,203
			Cv, %	1,74	1,6	1,5	2,62	0,47	0,68	1,43	2,43
		III	X±Sx	17,05± 0,056	17,05± 0,081	17,10± 0,136	17,36± 0,042	27,84± 0,120	27,78± 0,087	28,41± 0,187	28,62± 0,303
			Cv, %	1,29	1,32	3,22	0,94	1,53	1,12	2,49	3,71
		IV	X±Sx	17,05± 0,079	17,04± 0,092	17,11± 0,032	17,36± 0,070	27,82± 0,0129	27,77± 0,073	28,38± 0,157	28,60± 0,197
			Cv, %	1,68	2,2	0,74	1,5	1,64	1,05	2,13	2,05
Норма *Norm*				16-21[1]				27[1]			

Анализ данных позволяет судить, что полученные показатели кислотности находились в пределах нормы от 16 до 21 ^{0}Т, при этом межгрупповые различия были несущественны. Следует отметить, что кислотность молока была несколько выше в зимний сезон, что мы связываем с увеличением массовой доли молочного белка в данный сезон года. Независимо от группы максимальная плотность молока отмечается в весенне-летний период, минимальная – в осенний период, значения в зимний сезон были промежуточными.

Межгрупповая разница была минимальной и составляла летом 0,05-0,08 °А (0,18-0,29%), зимой – 0,06-0,09 °А (0,21-0,32%), весной – 0,04-0,08 °А (0,14-0,28%), осенью – 0,06-0,12 °А (0,21-0,42%). Помимо того, что кислотность зависит от присутствующих в составе молока белков, фосфорнокислых солей, молочной и лимонной кислот, растворенной углекислоты, она ещё является косвенным показателем бактериальной загрязненности, поскольку её рост связан с накоплением органических кислот, являющихся продуктами метаболизма.

Сырое молоко содержит в своем составе дрожжи, плесени, являющиеся микроорганизмами порчи, которые способны снизить его качество. Анализ данных рисунков 1 и 2 свидетельствуют, что во все сезоны года во всех анализируемых образцах молока присутствовали дрожжи и плесневые грибы, при этом сальмонеллы отсутствовали. Следовательно, проводимый в ООО «Агро-Альянс» ветеринарно-санитарный контроль организован на высоком уровне.

В молоке летнего сезона отмечается наибольшее содержание плесеней и дрожжей (165-170 КОЕ/см^3 и 565-573 КОЕ/см^3), минимальное (76-85 КОЕ/см^3 и 127-141 КОЕ/см^3), промежуточные значения были в осенний (123-133 КОЕ/см^3 и 320-357 КОЕ/см^3) и весенний (116-126 КОЕ/см^3 и 259-276 КОЕ/см^3) сезоны года.

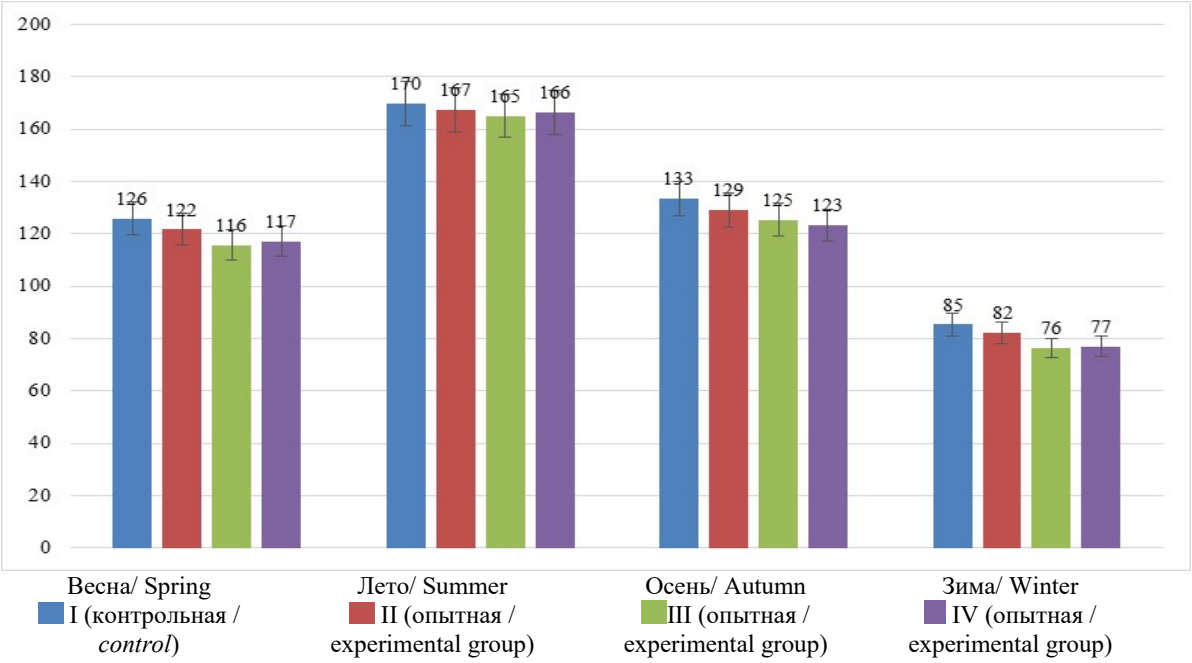

Рисунок 1. Количество плесеней в молоке по сезонам года (КОЕ/см^3)
Figure 1. The number of molds in milk by season (CFU/cm^3)

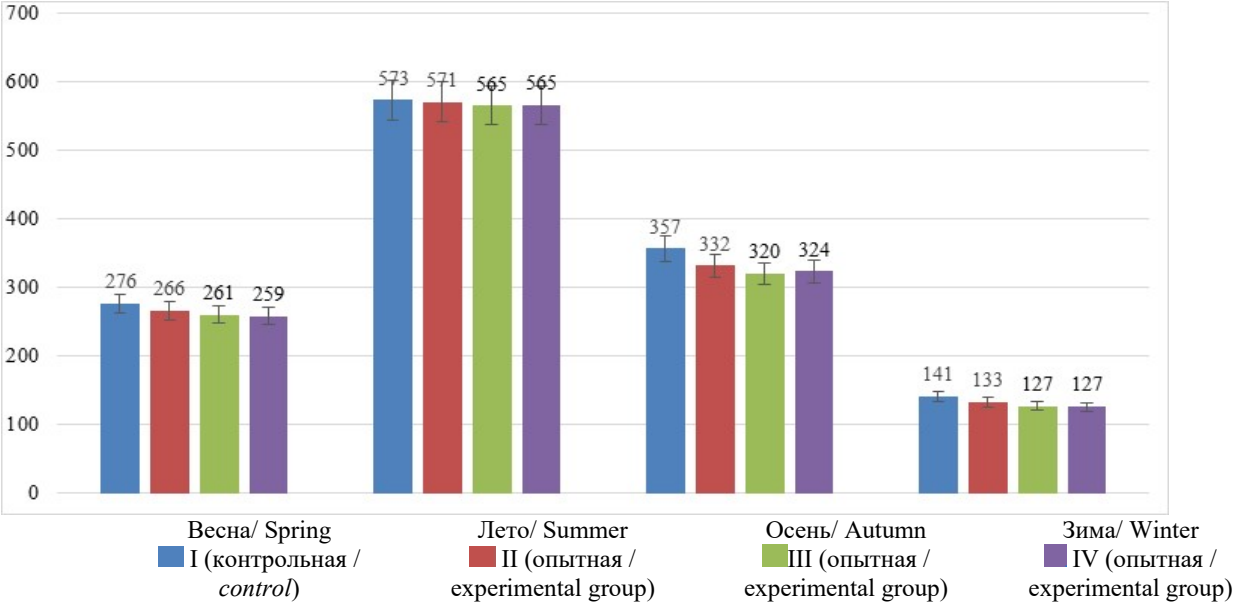

Рисунок 2. Количество дрожжей в молоке по сезонам года (КОЕ/см^3)
Figure 2. The amount of yeast in milk by season (CFU/cm^3)

Лучшее качество молока было в опытных пробах, что подтверждает увеличение содержания плесеней у коров I (контрольной) группы по сравнению с образцами II-IV (опытных) групп весной – на 4-10 КОЕ/см^3 (3,28-8,62%; P≤0,05), летом – на 3-5 КОЕ/см^3 (1,80-3,03%), осенью – на 4-10 КОЕ/см^3 (3,10-8,13%; P≤0,05), зимой – на 3-9 КОЕ/см^3 (3,66-11,84%; P≤0,05), дрожжей – на 10-17 КОЕ/см^3 (3,76-6,56%; P≤0,05), 2-8 КОЕ/см^3 (0,35-1,42%), 25-37 КОЕ/см^3 (7,53-11,56%; P≤0,05), 10-14 КОЕ/см^3 (7,52-11,02%; P≤0,05).

Общее количество микроорганизмов в молоке коров (КМАФАнМ – количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов) относятся к категории санитарно-показательных микроорганизмов. Установлено, что изучаемый показатель во все сезоны года не превышал допустимого значения 1*10^5 КОЕ/см^3 (рисунок 3).

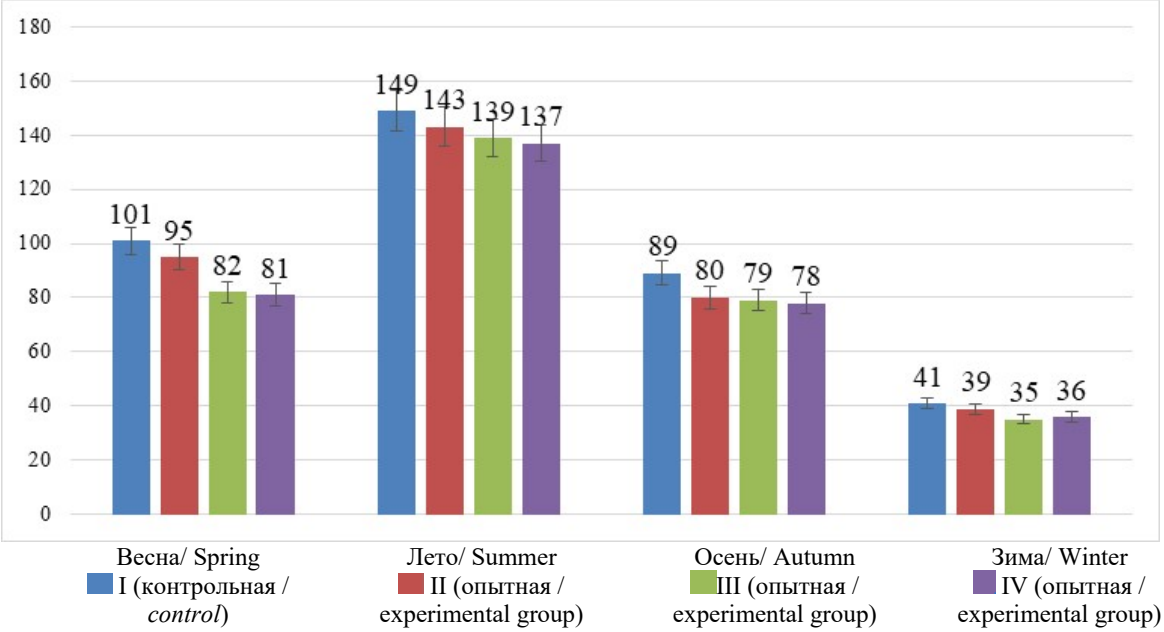

Рисунок 3. КМАФАнМ, КОЕ/см^3 в молоке по сезонам года
Figure 3. QMAFAnM, CFU/cm^3 in milk by season

Наибольшее число микроорганизмов было обнаружено в летних образцах молока (137-149 КОЕ/см^3), что, на наш взгляд, связано с теплыми погодными условиями, которые более благоприятными для их роста и развития. Соответственно, более низкие значения были характерны для весеннего (81-101 КОЕ/см^3), осеннего периода (78-89 КОЕ/см^3), а минимальные (35-41 КОЕ/см^3) – для зимнего.

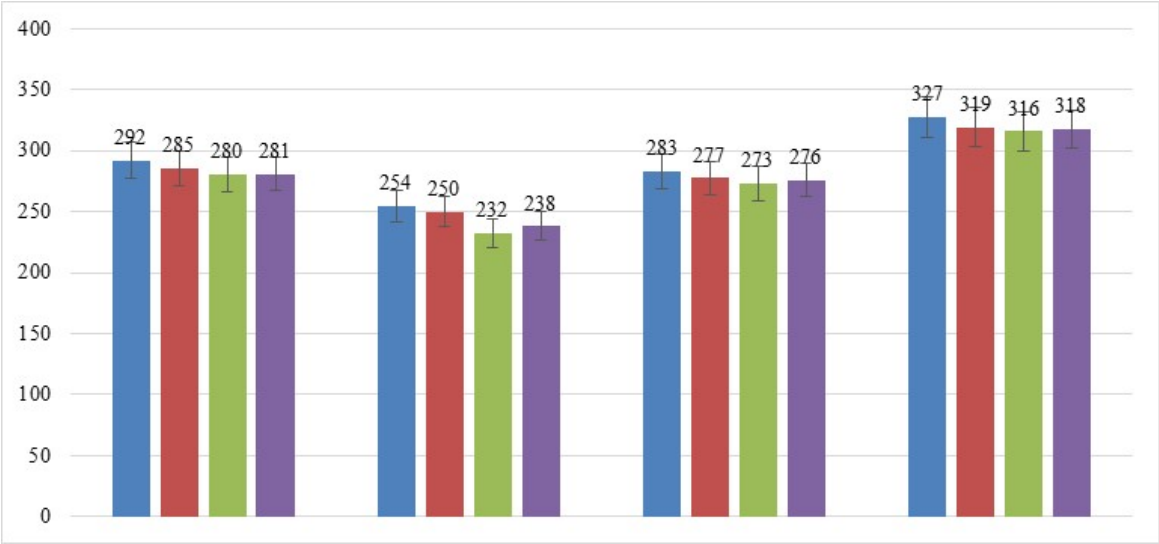

Рисунок 4. Количество соматических клеток, тыс. в 1 см^3 в молоке по сезонам года
Figure 4. The number of somatic cells, thousands per 1 cm^3 in milk by season

Во все сезоны года большее КМАФАнМ было в образцах молока контрольных групп, лидируя над пробами II-IV (опытных) групп весной – на 6-20 КОЕ/см^3 (6,32-24,69%; P≤0,05), летом – на 6-12 КОЕ/см^3 (4,20-8,76%; P≤0,05-0,01), осенью – на 9-11 КОЕ/см^3 (11,25-14,10%; P≤0,01), зимой – на 2-6 КОЕ/см^3 (5,13-17,14%; P≤0,05).

К показателям биологической безопасности молока относится количество в нём соматических клеток. Представленные на рисунке 4 данные указывают на наличие изучаемого показателя в молоке всех анализируемых групп коров, которые находились в пределах нормы (до 400 тыс/см3). При этом анализ данных по сезонам года, выявил, что в летний период показатели были лучше.

Среднее содержание соматических клеток в молоке весеннего сезона составляло 284,5 тыс. в 1 см^3, летнего – 243,5 тыс. в 1 см^3, осеннего – 277,25 тыс. в 1 см^3, зимнего – 320 тыс. в 1 см^3. Соматических клеток было меньше в молоке в летний период, больше – зимой.

В молоке коров I (контрольной) группы количество соматических клеток превосходило аналогичный показатель коров II-IV (опытных) групп весной на 7-12 тыс. в 1 см^3 (2,46-4,29%; P≤0,05), летом – на 4-22 тыс. в 1 см^3 (1,6-9,48%; P≤0,05), осенью – на 6-10 тыс. в 1 см^3 (2,17-3,66%), зимой – на 8-11 тыс. в 1 см^3 (2,51-3,48%; P≤0,05-0,01). Данный факт мы можем объяснить антибактериальным свойством пчелиного подмора, который способен подавлять воспалительные процессы.

Следует отметить, что полученные данные не является критическими и находятся в диапазоне разрешенных требований Технического регламента ЕАЭС «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011).

Выводы

Все образцы молока по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям соответствовали требованиям, установленным нормативными документами при его приёмке на молокоперерабатывающие предприятия. В тоже время молоко коров опытных групп характеризовалось лучшим составом и свойствами. Таким образом, обогащение рациона коров биологически активными компонентами в виде настойки из пчелиного подмора, способствует повышению массовой доле жира и белка в молоке во все сезоны года, что положительным образом отражается на увеличении содержания сухих веществ в нём. Наилучшие показатели получены в пробе молока, отобранной от коров, потребляющих среднюю дозу тестируемого препарата равную 0,01 мл на 1 кг живой массы животного.

Литература

1. Попова И.В., Гаврилова Л.М., Хорошайло Т.А. *Вестник Мичуринского государственного аграрного университета*. 2025. 1(80). 185-189. – EDN QQMFQQ.
2. Сенченко О.В., Миронова И.В., Косилов В.И. Молочная продуктивность и качество молока-сырья коров-первотёлок чёрно-пёстрой породы при скармливании энергетика Промелакт. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2016. 1(57). 90-93. – EDN VPFDAF.
3. Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Кубышкин А.В. и др. Перспективы развития племенного молочного скотоводства в регионе на долгосрочный период *Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии*. 2022. 4(92). 29-33. doi 10.52691/2500-2651-2022-92-4-29-33.
4. Прохоренко П.Н., Лабинов В.В. Черно-пестрая порода молочного скота: состояние и направления совершенствования с использованием генофонда голштинской породы. *Молочная промышленность*. 2015. 2. 56-59. EDN THBOSP.
5. Горелик О.В., Горелик А.С., Федосеева Н.А. и др. Физико-химические показатели и технологические свойства молока коров в зависимости от линейного происхождения *Аграрная наука*. 2023. №7. С.53-57. https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-372-7-53-57
6. Никитина Л.Т., Хабибуллин И.М., Миронова И.В. и др. Рост и развитие бычков при скармливании трутневого гомогената *Достижения науки и техники АПК*. 2023. 1 (37).29-33. doi 10.53859/02352451_2023_37_1_29.
7. Червяков Д.Э., Луцук С.Н., Ерко К.В. Трутневый гомогенат для повышения резистентности организма животных *Пчеловодство*. 2019. 10. 52-53. EDN MKZPSJ.
8. Калашникова А.П., Фисинина В.И., Щеглова В.В. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. Москва. 2003.

References

1. Popova IV, Gavrilova LM, Khoroshailo TA. *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*. 2025. 1(80). 185-189. – EDN QQMFQQ. (in Russ.)
2. Senchenko OV, Mironova IV, Kosilov VI. Milk productivity and raw milk quality of first-calf heifers of the Black-and-White breed when fed the energy supplement Promelact. Bulletin of the Orenburg State Agrarian University. 2016. 1(57). 90-93. – EDN VPFDAF. (in Russ.)
3. Gamko LN, Menyakina AG, Kubyshkin AV et al. Prospects for the development of pedigree dairy cattle

breeding in the region for the long term. *Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov*. 2022. 4(92). 29-33. doi 10.52691/2500-2651-2022-92-4-29-33. (In Russ.)
4. Prokhorenko PN, Labinov VV. Black-and-White breed of dairy cattle: status and directions of improvement using the gene pool of the Holstein breed. *Dairy industry*. 2015. 2. 56-59. EDN THBOSP. (In Russ.)
5. Gorelik OV, Gorelik AS, Fedoseeva NA et. al. Physical and chemical indicators and technological properties of cow's milk depending on the linear origin. *Agrarian science*. 2023;(7):53-57. (In Russ.) https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-372-7-53-57
6. Nikitina LT, Khabibullin IM, Mironova IV et al. Growth and development of bulls when fed drone homogenate. *Achievements of Science and Technology of AIC*. 2023. 1 (37). 29-33. doi 10.53859/02352451_2023_37_1_29.
7. Chervyakov DE, Lutsuk SN, Erko KV. Drone homogenate to increase the resistance of animal organisms. *Beekeeping*. 2019. 10. 52-53. EDN MKZPSJ.
8. Kalashnikova AP, Fisinina VI, Shcheglova VV et al. Norms and rations for feeding farm animals. Reference manual. Moscow. 2003.