



## Практические аспекты применения микробиологических добавок в молочном скотоводстве

И. Н. Миколайчик

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, декан

Л. А. Морозова

Доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой

И. В. Арзин

Аспирант Курганской государственной сельскохозяйственной академии имени Т. С. Мальцева

### Abstract

Обоснована целесообразность применения дрожжевых пробиотических добавок в рационах высокопродуктивных коров в период раздоя. Изучено влияние пробиотиков на переваримость питательных веществ, рубцовый метаболизм, молочную продуктивность, а также экономические показатели производства молока. Для проведения исследований было сформировано четыре группы коров черно-пестрой породы по 10 голов в каждой. В учетный период животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Дополнительно к основному рациону коровам 1-й опытной группы скармливали Актив Ист в количестве 20 г/гол/сутки. аналогам 2-й опытной - Оптисаф в количестве 30 г/гол/сутки. коровам 3-й опытной группы - И-Сак 1026 в количестве 10 г/гол/сутки. Скармливание в составе концентрированных кормов дрожжевой пробиотической добавки Оптисаф в количестве 30 г/гол/сутки обеспечило повышение переваримости питательных веществ рациона: сухого вещества на 2.23 %, органического вещества - на 2.13 %. сырого протеина - на 2,78 % ( $P < 0,05$ ), сырого жира - на 3,47 %. сырой клетчатки - на 2,86 % ( $P < 0,05$ ) и БЭВ - на 1.55 %. а также способствовало усилению процессов метаболизма в рубце подопытных животных по сравнению с контрольной группой. За первые 100 дней лактации молочная продуктивность коров, в пересчете на 4 %-е молоко, увеличилась на 336.3 кг. или на 9.83 % ( $P < 0.05$ ). при этом снизилась себестоимость молока на 7.72 %. а рентабельность его производства возросла на 12,35 %.

**Keywords:** молочная продуктивность, коэффициенты переваримости, микробиологические добавки, рубцовый метаболизм, кормление коров



Молочное скотоводство выполняет стратегически важную роль в системе продовольственной, а как результат, и национальной безопасности страны [1, 2]. Европейские санкции дали дополнительный толчок развитию всего животноводства России и молочного скотоводства в частности. В условиях, когда массовый завоз молока из-за рубежа стал недоступен, появилась возможность более активно развивать отечественное производство. Изыскание действенных технологических решений должно базироваться на разработке и реализации комплекса мер, направленных на совершенствование продуктивных качеств и создание условий для максимальной реализации генетического потенциала животных посредством организации полноценного кормления [3].

Большой интерес в животноводстве вызывают дрожжевые пробиотики, содержащие живые микроорганизмы, которые создают анаэробную среду, способствуя развитию полезной микрофлоры [4-11]. Для своего роста кормовые дрожжи используют кислород рубца, тем самым улучшая условия для целлюлозолитических бактерий. Кроме того, они продуцируют ферменты, которые расщепляют питательные вещества кормов, в том числе клетчатку. Последовательная и быстрая ферментация грубой клетчатки увеличивает производство бактериального белка, повышает образование свободных жирных кислот - источника энергии для организма, снижает содержание аммиака в рубце. В итоге влияние кормовых дрожжей на брожение в рубце благотворно сказывается на здоровье коровы, способствует повышению молочной продуктивности и качественных показателей молока [12-14].

## **Цель и методика исследований**

Цель исследований - изучить эффективность использования дрожжевых пробиотиков отечественного и зарубежного производства в рационах высокопродуктивных коров.

Экспериментальная часть работы выполнялась в ЗАО «Глинки» Курганской области на высокопродуктивных коровах чернопестрой породы, которая включала научно-хозяйственный и физиологический опыт. Для проведения научно-хозяйственного опыта было сформировано четыре группы коров по принципу аналогов с учетом происхождения, возраста, живой массы, продуктивности за предыдущую лактацию и даты плодотворного осеменения. Схема научно-хозяйственного опыта представлена в табл. 1.



Кормление и содержание подопытных животных было одинаковым. Рационы кормления коров нормировались с учетом химического состава и питательности кормов на основе детализированных норм кормления РАСХН. Дополнительно к основному рациону коровам 1-й опытной группы скармливали Актив Ист в количестве 20 г на голову в сутки, аналогам 3-й опытной - Оптисаф в количестве 30 г на голову в сутки, коровам 3-й опытной группы - И-Сак 1026 в количестве 10 г на голову в сутки.

В конце научно -хозяйстве иного опыта были проведены физиологические исследования с целью определения переваримости питательных веществ рационов методами, разработанными ВИЖ (по три животных в каждой группе). Для характеристики метаболических процессов в преджелудках животных были взяты образцы рубцовой жидкости через 3 ч после кормления при помощи пищеводного зонда, которую фильтровали через четыре слоя марли.

## Результаты исследований

Наиболее важными аспектами взаимодействия дрожжевых пробиотических добавок с микрофлорой кишечника и организмом являются образование антибактериальных веществ, а также конкуренция за питательные вещества и изменение микробного метаболизма, стимуляция иммунной системы, что способствует увеличению переваримости питательных веществ корма. Количество питательных веществ, переваренных животными во время физиологического опыта, представлено в табл. 2.

Таблица 1  
Схема научно-хозяйственного опыта

Группа (n=10)	Условия кормления
Период раздоя (первые 30 дней)	
Контрольная	Основной рацион (ОР)
1-я опытная	ОР + Актив Ист 20 г/гол/сутки
2-я опытная	ОР + Оптисаф 30 г/гол/сутки
3-я опытная	ОР + И-Сак 1026 10 г/гол/сутки



Таблица 2  
 Коэффициенты переваримости питательных веществ, % ( $\bar{X} \pm S_x$ )  
 Table 2  
 The coefficients of digestibility of nutrients, % ( $\bar{X} \pm S_x$ )

Показатель <i>Indicator</i>	Группа <i>Group</i>			
	Контрольная <i>Control</i>	1-я опытная <i>1st experimental</i>	2-я опытная <i>2nd experimental</i>	3-я опытная <i>3rd experimental</i>
Сухое вещество <i>Dry matter</i>	72,28 ± 0,92	73,02 ± 0,67	74,51 ± 0,60	73,72 ± 1,12
Органическое вещество <i>Organic matter</i>	73,95 ± 0,62	74,61 ± 0,61	76,08 ± 0,60	75,43 ± 0,91
Сырой протеин <i>Crude protein</i>	63,34 ± 0,80	64,88 ± 0,58	66,12 ± 0,50*	65,05 ± 1,12
Сырой жир <i>Raw fat</i>	61,37 ± 0,56	62,07 ± 0,94	64,84 ± 1,68	63,56 ± 0,78
Сырая клетчатка <i>Crude fiber</i>	53,82 ± 0,62	54,32 ± 0,77	56,68 ± 0,62*	55,66 ± 0,44
БЭВ <i>Nitrogen-free extractives</i>	84,77 ± 1,05	85,23 ± 0,66	86,32 ± 0,87	85,98 ± 1,13

Здесь и далее: \*  $P < 0,05$

Таблица 3  
 Состав содержимого рубца через 3 ч после кормления ( $\bar{X} \pm S_x$ )  
 Table 3  
 The composition of the contents of the rumen 3 hours after feeding ( $\bar{X} \pm S_x$ )

Показатель <i>Indicator</i>	Группа <i>Group</i>			
	Контрольная <i>Control</i>	1-я опытная <i>1st experimental</i>	2-я опытная <i>2nd experimental</i>	3-я опытная <i>3rd experimental</i>
pH	6,61 ± 0,16	6,43 ± 0,14	6,24 ± 0,08	6,36 ± 0,08
ЛЖК, моль/100 мл <i>Volatile fatty acids, mol/100 ml</i>	8,54 ± 0,51	9,75 ± 0,50	10,89 ± 0,51*	10,17 ± 0,65
В том числе, %: <i>of which, %</i>				
уксусной <i>acetic</i>	61,06 ± 0,54	62,94 ± 0,84	64,18 ± 0,91*	63,37 ± 0,79
пропионовой <i>propionic</i>	18,01 ± 1,03	19,08 ± 0,55	20,23 ± 0,94	19,31 ± 0,74
масляной <i>butyric</i>	20,93 ± 1,02	17,98 ± 0,70	15,59 ± 1,69	17,32 ± 1,51

Исследованиями установлено, что коэффициенты переваримости питательных веществ кормов рациона больше во 2-й опытной группе по сравнению с контрольной, 1-й и 3-й опытными группами по: сухому веществу на 2,23, 1,49 и 0,79 %; органическому веществу - на 2,13, 1,47 и 0,65 %; сырому протеину - на 2,78 % ( $P < 0,05$ ), 1,24 и 1,07 %; сырому жиру - на 3,47, 2,77 и 1,28 %, сырой клетчатке - на 2,86 % ( $P < 0,05$ ), 2,36 и 1,02 %; БЭВ - на 1,55, 1,09 и 0,34 % соответственно.

Нами были изучены некоторые показатели рубцового пищеварения у коров, результаты представлены в табл. 3.

Анализ данных таблицы позволил установить, что наименьшая концентрация ионов водорода в рубцовой жидкости коров была отмечена у животных 2-й опытной группы и составила 6,24 единицы, что на 0,37, 0,19 и 0,12 единиц меньше, чем у животных контрольной, 1-й и 3-й опытных групп соответственно. В рубцовой жидкости коров 2-й опытной группы количество летучих жирных кислот составило 10,89 ммоль/100 мл, что на 27,52 % ( $P < 0,05$ ) больше, чем в контрольной группе, и на 11,69 и 7,08 % соответственно, чем у аналогов 1-й и 3-й опытных групп.



В рубцовой жидкости животных 2-й опытной группы увеличилось количество уксусной и пропионовой кислот на 3,12 ( $P < 0,05$ ) и 2,22 % по сравнению с контрольной группой, а в сравнении с аналогичными показателями 1-й и 3-й опытных групп на 1,24-1,15 % и 0,81-0,92 % соответственно. При этом наименьшее количество масляной кислоты отмечено у коров опытных групп (в среднем 16,96 %), что на 3,97 % меньше в сравнении с контрольной группой. Количество азотсодержащих веществ в рубцовой жидкости коров приведено в табл. 4.

Анализ полученных результатов свидетельствует, что в рубцовой жидкости коров 2-й опытной группы общего и белкового азота было меньше, чем у аналогов 1-й и 3-й опытных групп на 3,36-5,47 % и 1,12-2,31 %, а в сравнении с контролем - на 9,29-13,01 % соответственно. Остаточный азот был меньше в рубцовой жидкости коров контрольной группы на 4,31 % в сравнении с 1-й опытной группой и на 10,95 и 7,21 % по сравнению со 2-й и 3-й опытными группами соответственно. Концентрация аммиака в рубце коров 2-й опытной группы составила 14,03 ммоль/л, что на 12,12 % меньше, чем у коров контрольной группы и на 8,05 и 2,64 %, чем в 1-й и 3-й опытных группах соответственно.

Проведенные исследования показали, что коровы опытных групп, получавшие в составе рациона дрожжевые пробиотические добавки, более эффективно использовали питательные вещества на синтез молока (табл. 5).

Анализ таблицы свидетельствует, что удой молока натуральной жирности у коров 2-й опытной группы превосходил контроль на 316,1 кг, или 9,27 %. В пересчете на 4 %-е молоко также больше удой у животных 2-й опытной группы по сравнению с контрольной группой на 336,3 кг, или на 9,83 % ( $P < 0,05$ ). Наибольшее содержание молочного жира отмечено в молоке коров 2-й и 3-й опытных групп в сравнении с контрольной группой на 11,11 % ( $P < 0,01$ ) и на 9,55 % ( $P < 0,05$ ) соответственно.

Таблица 4  
 Содержание азотистых веществ в рубцовой жидкости через 3 ч после кормления, ммоль/л % ( $\bar{X} \pm S_x$ )  
 Table 4  
 The contents of nitrogenous substances in rumen fluid after 3 hours after feeding, mmol/l % ( $\bar{X} \pm S_x$ )

Показатель <i>Indicator</i>	Группа <i>Group</i>			
	Контрольная <i>Control</i>	1-я опытная <i>1st experimental</i>	2-я опытная <i>2nd experimental</i>	3-я опытная <i>3rd experimental</i>
Общий азот <i>Total nitrogen</i>	248,95 ± 3,78	243,02 ± 0,89	239,66 ± 1,52	240,78 ± 3,25
Белковый азот <i>Protein nitrogen</i>	217,42 ± 4,19	209,88 ± 2,24	204,41 ± 2,27	206,72 ± 4,37
Остаточный азот <i>Residual nitrogen</i>	31,77 ± 1,08	33,14 ± 2,44	35,25 ± 0,81	34,06 ± 1,78
Аммиак <i>Ammonia</i>	15,73 ± 0,25	15,16 ± 0,79	14,03 ± 0,65	14,40 ± 0,74



Таблица 5  
 Молочная продуктивность подопытных животных ( $\bar{X} \pm S_x$ )  
 Table 5  
 Milk production of experimental animals ( $\bar{X} \pm S_x$ )

Показатель <i>Indicator</i>	Группа <i>Group</i>			
	Контрольная <i>Control</i>	1-я опытная <i>1st experimental</i>	2-я опытная <i>2nd experimental</i>	3-я опытная <i>3rd experimental</i>
Удой молока за 100 дней лактации, кг <i>Milk yield per 100 days of lactation, kg</i>				
при натуральной жирности <i>with natural fat</i>	3410,9 ± 113,99	3661,0 ± 116,54	3727,0 ± 112,16	3691,8 ± 120,46
при 4 %-й жирности <i>at 4 % fat</i>	3422,0 ± 99,54	3671,8 ± 104,01	3758,3 ± 87,69*	3712,4 ± 92,38
Массовая доля жира, % <i>Mass fraction of fat, %</i>	3,94 ± 0,09	4,02 ± 0,07	4,06 ± 0,07	4,04 ± 0,07
Массовая доля белка, % <i>Mass fraction of protein, %</i>	3,39 ± 0,07	3,41 ± 0,09	3,45 ± 0,05	3,44 ± 0,06
Молочный жир, кг <i>Milk fat, kg</i>	136,05 ± 3,83	147,16 ± 4,13	151,17 ± 3,08**	149,04 ± 3,15*
Молочный белок, кг <i>Milk protein, kg</i>	116,94 ± 4,18	124,95 ± 5,27	128,50 ± 4,81	126,87 ± 4,53

Конечным результатом любых производственных процессов является их экономическая оценка. Экономическая эффективность проведенных исследований представлена в табл. 6.

Данные таблицы свидетельствуют, что себестоимость 100 кг молока с повышением удоя снизилась у коров опытных групп и в среднем составила 1677,67 руб., что на 6,90 % меньше аналогичного показателя контрольной группы. Прибыль, полученная от продажи молока коров опытных групп, составила в среднем 19 579,54 руб., что на 6769,55 руб. больше, чем в контрольной группе. Производство молока рентабельно от коров всех групп, но рентабельность его производства от животных 2-й опытной группы больше, чем от коров контрольной, 1-й и 3-й опытных групп на 12,35, 3,53 и 1,54 % соответственно.

## Выводы. Рекомендации

1. Введение в рационы коров дрожжевой пробиотической добавки Оптисаф в количестве 30 г/гол/сутки повысило переваримость сухого вещества на 2,23 %, органического вещества - на 2,13 %, сырого протеина - на 2,78 % ( $P < 0,05$ ), сырого жира - на 3,47 %, сырой клетчатки - на 2,86 % ( $P < 0,05$ ) и БЭВ - на 1,55 % по сравнению с контролем.
2. В физиологических исследованиях процессов рубцового пищеварения установлено, что скармливание дрожжевой пробиотической добавки Опти- саф изменяет концентрацию водородных ионов на 0,37 единиц, увеличивает ЛЖК на 27,52 % ( $P < 0,05$ ), количество уксусной и пропионовой кислот на 3,12 % ( $P < 0,05$ ) и 2,22 %, а также снижает



уровень общего азота и аммиака в рубцовой жидкости животных на 9,29 и 12,12 % соответственно.

3. Использование кормовых дрожжей Оптисаф способствовало увеличению надоя молока 4 %-й жирности в последующую после отела коров лактацию на 9,83 % ( $P < 0,05$ ), снизило себестоимость и повысило рентабельность его производства на 7,72 и 12,35 % соответственно по сравнению с контрольной группой.

Таблица 6  
 Экономические показатели использования дрожжевых пробиотиков  
 Table 6  
 Economic indicators of yeast probiotic use

Показатель <i>Indicator</i>	Группа <i>Group</i>			
	Контрольная <i>Control</i>	1-я опытная <i>1st experimental</i>	2-я опытная <i>2nd experimental</i>	3-я опытная <i>3rd experimental</i>
Удой на 1 корову за 100 дней лактации, кг <i>Milk yield per 1 cow per 100 days of lactation, kg</i>	3410,90	3661,00	3727,00	3691,80
Общие затраты, руб. <i>The total cost, RUB</i>	61 172,43	61 927,35	62 049,12	61 897,86
Себестоимость 100 кг молока, руб. <i>Cost of 100 kg of milk, RUB</i>	1793,44	1691,54	1664,85	1676,63
Цена реализации 100 кг молока, руб. <i>Sale price 100 kg of milk, RUB</i>	2169,00	2195,00	2219,00	2209,00
Выручка, руб. <i>Revenue, RUB</i>	73 982,42	80 358,95	82 702,13	81 551,86
Прибыль, руб. <i>Profit, RUB</i>	12 809,99	18 431,60	20 653,01	19 654,00
Рентабельность, % <i>Profitability, %</i>	20,94	29,76	33,29	31,75

С целью повышения эффективности производства молока коров черно-пестрой породы рекомендуем использовать в их рационах дрожжевую пробиотическую добавку Оптисаф в количестве 30 г/гол/сутки.

## Литература

1. Donnik I. M., Loretts O. G., Bykova O. A., Shkuratova I. A., Isaeva A. G., Romanova A. A. Use of natural minerals for effective increase in biological value of milk in animal industry // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. Т. 8. № 4. Р. 923-933.
2. Барашкин М. И., Лоретц О. Г., Петрова О. Г., Горелик О. В. Научные основы совершенствования и пути повышения молочной продуктивности крупного рогатого скота в сельскохозяйственных предприятиях Уральского региона при промышленных технологиях содержания // Актуальные проблемы современной ветеринарной науки и практики :



- мат. междунар. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института. Краснодар : ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт»; ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», 2016. С.152-156.
3. Миколайчик И. И , Морозова Л. А., Дускаев Г. К. Генетический потенциал молочного скота Курганской области // Вестник мясного скотоводства. 2011. Т. 2. № 64. С. 49-52.
  4. Литовченко В. Г, Жаймышева С. С., Косилов В. И., Вильвер Д. С., Нуржанов Б. С. Влияние пробиотической кормовой добавки биодарин на рост и развитие телок симментальской породы // АПК России. 2017. Т. 24. №2. С. 391-396.
  5. Косилов В. И., Никонова Е. А., Вильвер Д. С., Кубатбеков Т. С. Влияние пробиотической добавки Биогумите ль 2г на эффективность использования питательных веществ кормов рационов // АПК России. 2016. Т. 23. №5. С. 1016-1021.
  6. Хазиахметов Ф. С., Хабиров А. Ф , Авзалов Р. Х. Результаты использования пробиотика Витафорт в рационах молодняка сельскохозяйственных животных // Известия Оренбургского гос. аграрного университета. 2016. №3. С. 140-143.
  7. Миколайчик И. Н , Морозова Л. А., Ступина Е. С., Субботина Н. А. Влияние дрожжевых пробиотических добавок на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота // Вестник мясного скотоводства. 2017. № 1. С.86-92.
  8. Морозова Л. А., Миколайчик И. Н., Достовалов Е. В., Подоплелова О. В. Влияние пробиотиков на интенсивность пищеварительных процессов у молодняка крупного рогатого скота // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2015. № 9. С. 25-33.
  9. Mikolaychik I. N., Morozova L. A., Koshchaev A. G., Stupina E. S. Efficiency of intestinal microbiocenosis formation in calves by means of yeast probiotic supplements //Advances in Agricultural and Biological Sciences. Т. 2. №6. С. 19-28.
  10. Морозова Л. А., Миколайчик И. Н., Достовалов Е. В. Роль пробиотической добавки «Лактур» в коррекции физиологического статуса телят // Вопросы нормативно-



- правового регулирования в ветеринарии. 2015. №2. С. 394-395.
11. Миколайчик И. ЕЛ, Морозова Л. А., Ступина Е. С. Эффективность современных дрожжевых пробиотиков в коррекции питания телят // Молочное и мясное скотоводство. 2017. № 5. С. 23-25.
  12. Морозова Л. А., Миколайчик И. ЕЛ, Абилева Г. У., Субботина Н. А. Эффективность использования микробиологических добавок в рационах стельных сухостойных коров // Вестник Красноярского гос. аграрного университета. 2016. № 10. С. 192-199.
  13. Миколайчик И. Н., Морозова Л. А., Костомахин Н. М., Арзин И. В. Особенности пищеварения у высокопродуктивных коров при использовании дрожжевых пробиотических добавок // Главный зоотехник. 2017. № 12. С. 27-33.
  14. Миколайчик И. ЕЛ, Морозова Л. А., Арзин И. В. Влияние дрожжевых пробиотиков на переваримость питательных веществ рациона и уровень молочной продуктивности коров // Молочное и мясное скотоводство. 2017. № 7. С. 28-31.