

УДК 636.087.24:636.2.034

UDK 636.087.24:636.2.034

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СУХИХ ПЕКАРСКИХ ДРОЖЖЕЙ РОДА SACCHAROMYCES CEREVISIAE В РАЦИОНАХ МОЛОЧНЫХ КОРОВ

EFFECT OF DRY BAKERY YEAST SACCHAROMYCES CEREVISIAE IN MILK COWS DIET

Рядчиков Виктор Георгиевич
д.б.н., профессор, академик РАН
ryadchikovv@mail.ru
Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

Ryadchikov Viktor Georgievich
Dr.Sc. (boil), prof., academician of Russian Academy of Science
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Астахова Дарья Павловна
аспирант
Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

Astahova Darya Pavlovna
aspirant
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Сень Татьяна Александровна
аспирант
Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

Sen Tatyana Alexandrovna
aspirant
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Шляхова Оксана Германовна
кандидат биологических наук
Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

Shlyachova O'csana Germanovna
Dr. Sc. (boil.)
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Потехин Сергей Александрович
кандидат биологических наук
Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства, Краснодар, Россия

Potehin Sergey Alexandrovich
Dr. Sc. (boil.)
North Caucasus Institute of Animal Science, Krasnodar, Russia

Тарасенко Олег Александрович
кандидат биологических наук
Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства, Краснодар, Россия

Tarasenko Oleg Alexandrovich
Dr. Sc. (boil.)
North Caucasus Institute of Animal Science, Krasnodar, Russia

Эффективность добавления в высококонцентратный рацион сухих пекарских дрожжей рода *Saccharomyces cerevisiae* изучали в течение 67 дней на коровах-первотёлках, начиная с 21 дня после отёла. Дрожжи стимулировали повышение суточного надоя натурального молока на 1,24 кг, 4% молока на 1,66 кг, % жира на 0,08%, белка на 0,05%. Исследования по действию дрожжей на канюлированных коровах показали повышение рН, снижение молочной и повышение масляной+пропионовой кислот, снижение концентрации аммиака и вязкости рубцовой жидкости. В сыворотке крови снижалась концентрация мочевины.

The effect of dietary supplementation with dry bakery yeast culture *Saccharomyces cerevisiae* in high concentrate diet (F:C=47:53) on milk yeald and rumen fermentation were studied on two groups primiparous lactaiting cows (8 cows per group) and four ruminally cannulated nonlactaiting cows on diet F:C=25:75. Cows fed yeast during 67 days produced 1.24 kg/d and 1.66 kg/d natural and 4% fat corrected milk respectively more, than control cows. Milk protein and fat percentages were also higher. On diet with yeast ruminal concentration of lactate was lower and butirate+propionate was higher. The yeast incrised rumen pH, decreased NH₃ in rumen and urea in blood, decreased viscosity of rumen fluid.

Ключевые слова: ПЕКАРСКИЕ ДРОЖЖИ SACCHAROMYCES CEREVISIAE - КОРОВЫ - НАДОЙ - РУБЦОВАЯ ЖИДКОСТЬ - рН - ЛЖК - СЫВОРОТКА КРОВИ

Key worlds: BAKERY YEAST - COW - MILK PRODUCTION - CANNULATED COW - VFA - NH₃ - VISCOSITY

Высокая продуктивность коров современных пород реализуется в результате хорошо сбалансированного (прежде всего по энергии и белку) питания. Характерной особенностью рационов является всё возрастающая доля богатых крахмалом зерновых концентратов и снижение количества объемистых кормов, богатых клетчаткой. Высококонцентратное питание, наряду с ростом надоев, стало причиной нарушения рубцовой ферментации и распространения заболеваний ацидозом рубца, ламинита и другими. Это связано с интенсивным образованием в рубце кислот, в том числе молочной, в результате сбраживания крахмала, снижения pH рубцовой среды до 5,2 - 5,6 (при физиологической норме pH = 6,5 - 7,5, гибели целлюлозолитических бактерий, накопления в рубце эндотоксинов (1, 2, 3).

В целях поддержания нормального рубцового pH предлагаются различные способы. Среди них использование добавок в корм бикарбоната натрия (4), антибиотика монензима (5), витамина B₇ - биотина (6), культуры гриба *Aspergillus oryzae* (7), пробиотиков и хрома (8). Оказалось, что живые дрожжи рода *Saccharomyces cerevisiae* оказывают благоприятное действие на рубцовую микрофлору при высоко концентратном питании, обеспечивая поддержание рубцового pH на более благоприятном уровне (9, 10, 11).

Механизм действия дрожжевых клеток объясняется рядом факторов. Установлено, что дрожжи удаляют кислород из рубцового содержимого, создавая более анаэробную среду, необходимую для рубцовых микроорганизмов (12). За счет факторов, выделяемых живыми клетками дрожжей, стимулируется рост бактерий *Selenomonas ruminantium* и *Megasphaera elsdenii*, утилизирующих молочную кислоту (13), способствуя, тем самым, росту популяции целлюлозолитических бактерий. Кроме того, дрожжи изменяют процесс утилизации водорода, уменьшая образование метана и ацетона (14).

Действие дрожжей на молочную продуктивность оказались неоднозначными. В одних опытах отмечен значительный эффект (15, 16), в других - лишь незначительная тенденция (17, 18), или никакого положительного действия (19, 20). Неоднозначные результаты получены по действию дрожжей на содержание жира и белка в молоке. Однако в зарубежной практике добавление в корм молочного скота сухих продуктов дрожжей рода *Saccharomyces cerevisiae* стало общепризнанным способом кормления, особенно в переходный период: за 20 дней до отела и 2 - 3 месяца после отела, а также в условиях высоких температур. Для установления реальной эффективности применения коммерчески производимых продуктов дрожжевой культуры на молочную продуктивность сотрудники университета Колорадо провели анализ 61 научных исследований (21). Средняя прибавка натурального молока составила 1,18 кг/день (с колебаниями от 0,55 до 1,81 кг), прибавка молока скорректированного на 3,5% жирность равнялась 1,61 кг/день (от 0,92 до 2,29), скорректированного на энергетическую ценность - 1,65 кг/день (от 0,97 до 2,34). Прибавка жира в среднем составила 0,06кг/день (от 0,01 до 0,10), прибавка белка 0,03кг/день (от 0,00 до 0,05).

В нашей стране для кормовых целей производится сухой препарат пивных дрожжей И-Сак 1026, в основе которого штамм 1026 дрожжей рода *Saccharomyces cerevisiae*. Производится также комплексный препарат «целлобалетерин-S» (S-дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*). Оба препарата проходили оценку в ограниченных по числу опытах (22, 23, 24). При этом исследований по изучению их действия в условиях высоко концентратного питания коров проведено весьма ограниченное количество.

Нами была поставлена цель изучить действие сухих пекарских дрожжей рода *Saccharomyces cerevisiae* в рационах коров на:

- молочную продуктивность и качество молока;
- биохимические показатели крови и здоровье коров;

- показатели ферментативной активности рубца (рН, концентрацию ЛЖК, NH_3 и др.);
- экономическую эффективность и целесообразность использования дрожжей в рационах молочных коров.

Материалы и методы.

Действие дрожжей на молочную продуктивность. Опыты проведены на МТФ №2 ЗАО «Победа» Брюховецкого района на двух группах коров-первотелок по 8 голов в каждой. Коровы представляли собой 4 поколение от поглотительного скрещивания красной степной породы с голштинскими быками. Животных распределили в группы методом пар-аналогов: живой массе, упитанности, продуктивности за первые 20 дней лактации после отела. На 21 день коров поставили на опытное кормление, которое продолжалось 67 дней. Животных кормили по рациону, представленному в таблице 1. Соотношение объемистых кормов к концентратам по сухому веществу в рационе составило: СВОК:СВК=47:53.

Контрольная группа получала основной рацион (ОР), опытная - тот же рацион, но дополненный хлебопекарными сухими дрожжами «Воронежские» (ТУ 9182–036–48975583–2010), производства ООО «Воронежские дрожжи». Концентрация живых клеток равна 10^9 на грамм. Дрожжи добавляли из расчета 2 г/кг сухого вещества рациона, всего 35 г/гол в день. Корм в виде полноценной кормосмеси давали два раза в день в 8.00 и 15.00 часов, доение двухкратное, воду коровы получали из автопоилок.

Действие дрожжей на рубцовую ферментацию. Опыты проводили на 4–х нелактующих коровах. Операции по фистулированию и канюлированию рубца в области голодной ямки проведены сотрудниками СКНИИЖ кандидатами наук С.А. Потехиным и О.А.

Тарасенко. Использовали канюли американской фирмы «Bar Diamond» (рис. 1).

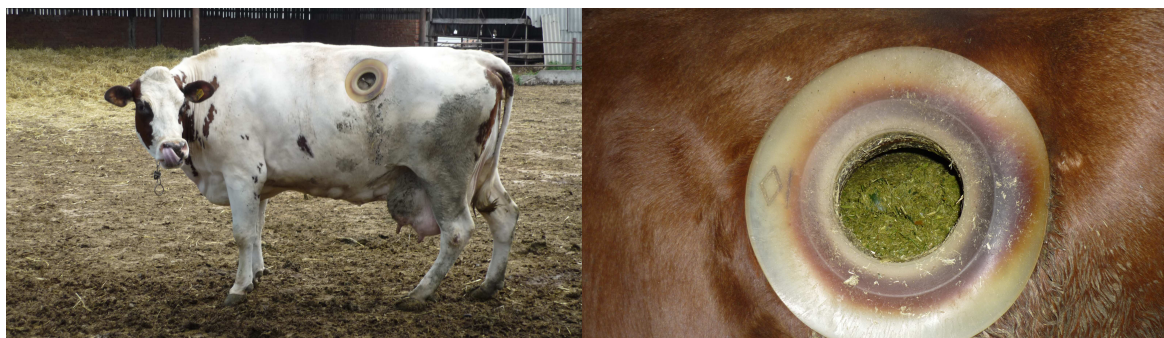


Рис. 1. Корова с канюлированной фистулой рубца и открытая канюля, через которую видна кормовая масса

Таблица 1 - Состав опытного рациона

Корма	НВ, кг/гол./день	СВ, %
Силос кукурузный	10,30	26,5
Сенаж люцерн.	5,0	10,5
Сено люцерн.	1,70	7,5
Жом сухой	0,63	2,7
Патока	0,61	2,3
Кукуруза	2,53	11,5
Пшеница	1,00	4,5
Ячмень	0,84	3,9
Жмых соевый	1,21	5,6
Горох	1,90	8,6
Жмых подсолнечниковый	1,69	8,00
Соя полножир.неэкстр.	0,61	2,8
Отруби	0,74	3,4
Премикс	0,21	1,0
Мел	0,21	1,0
Соль	0,11	0,5
ИТОГО:	29,4	100
В рационе содержится:		
	на гол/день	в 1 кг СВ
СВ, кг	19,5	–
ОЭ, МДж	213,5	10,95
СБ, г	3210	164,6
ОБ, г	1968	100,9
НРБ, г	1156	59,3
РРБ, г	2053	105,3
СК, г	2945	151
НДК, г	6182	317
КДК, г	3802	195
НСУ, г	7586	389

Крахмал+сахар, г	5519	283
Ca, г	175,5	9,0
P, г	74,1	3,80
NaCl, г	97,5	5

Обозначения: НВ – натуральное вещество (корм), СВ – сухое вещество, ОЭ – обменная энергия, СБ – сырой белок, ОБ – обменный белок, НРБ – нераспадаемый в рубце белок, РРБ – распадаемый в рубце белок, СК – сырая клетчатка, НДК – нейтрально-детергентная клетчатка, КДК – кислотно-детергентная клетчатка, НСУ – неструктурные углеводы.

После операционного восстановления коров содержали в отдельном помещении. Первые три недели их кормили полнорационной кормосмесью, в которой соотношение объемистых кормов к концентратам по сухому веществу составило: СВОК:СВК=70:30. Начиная с первого дня 4-ой недели им в нарастающем порядке ежедневно стали вводить по 1,5 кг комбикорма в течении 4 дней вместо такого же количества кормосмеси, создавая, таким образом отношение СВОК:СВК в 1-ый день - 60:40, 2-й день - 50:50, 3-й день - 40:60, 4-й день - 25:75, т.е. существенно увеличивая нагрузку концентратов относительно объемистых кормов. Это период считался переходным.

На рационе (таблица 2) с соотношением СВОК:СВК=25:75, коров кормили 10 дней. Каждой корове корм давали один раз утром в 8.00, вечером - в 20.00, остатки корма убирали, и ночью у коров корма не было. Две коровы получали вышеописанные рационы и были контрольными, две другие были опытными. Они получали тот же рацион, но дополненный сухими дрожжами по 20г/гол/день. Рубцовую жидкость брали 4 раза в день: 8.00, 11.00, 14.00, 20.00. рН и вязкость рубцовой жидкости (после ее фильтрования) определяли непосредственно на ферме сразу после отбора проб из рубца. рН определяли с помощью рН-метра-рН150МИ, вязкость относительно воды – гемовискозиметром ВКВШ–24. Пробы рубцовой жидкости для определения содержания аммиака, общих и отдельных ЛЖК брали в 14.00 часов, замораживали до -15°С. На другой день после оттаивания в лабораторных условиях в ней определяли общие ЛЖК

методом отгонки и титрования 0,1 н. NaOH, уксусную, молочную и сумму масляной + пропионовой кислот – методом Леппера – Флига, как при определении этих кислот в силосе (25). Аммиак – микродиффузионным методом (26).

Кровь на биохимические показатели брали утром до кормления на 4-ый, 6-ой и 9-ый дни опытного периода.

Таблица 2 - Рацион канюлированных коров

Корма	НВ,кг	СВ		Содержание в 1 кг СВ рациона	
		кг	%		
Люцерна (зеленая резка)	2,70	0,56	5,6	ОЭ,МДж	11,63
Силос кукурузный	2,10	1,05	10,5	СБ,г	148
Сенаж люцерн.	0,70	0,28	2,8	НДК,г	234
Сено люцерн.	0,47	0,41	4,1	КДК,г	125
Гранулы люцерн.	0,13	0,12	1,2	НСУ,г	514
Жом сухой	0,17	0,16	1,6	Крахмал,г	449
Комбикорм*	8,43	7,42	74,2	Са,г	7,8
ИТОГО	14,53	10	100	Р,г	3,7

*Состав комбикорма, %: пшеница – 26; кукуруза – 25; ячмень – 25; горох – 6,5; жмых подсолнечный – 10; жмых соевый – 3; мел – 1,5; ди-Са-Р – 0,5; соль – 1, премикс витаминномикроэлементный – 1,5.

Результаты и обсуждения

Молочная продуктивность. Включение в рацион коров, дрожжей способствовало повышению среднесуточного надоя молока за весь период испытания на 1,24 кг (25,48 против 24,25 кг в контроле), или на 5,1% больше. В пересчете на 4%-ое молоко прибавка составила 1,66 кг, 7,3%. Повышалось и качество молока – содержание жира на 0,08%, белка на 0,05%. В абсолютном выражение от каждой коровы на рационе с дрожжами ежедневно получали на 66,3 г больше молочного жира, чем от контрольных (973,3 против 907 г), и на 44,2 г больше белка (830,7 против 786,5 г).

Таблица 3 - Действие дрожжей на продуктивность и качество молока, затраты корма.

Показатели	1 группа-контроль	2 группа-опыт
------------	-------------------	---------------

	(ОР)	(ОР+дрожжи)
Кол-во коров в группе	8	8
Продолжительность опыта, дн.	67	67
Потребление корма (СВ), кг/день	17,4	17,6
Ср. сут. надой молока, кг	24,25	25,48
% к контролю	100	105,1
% жира	3,74	3,82
% белка	3,21	3,26
жир, г/день	907,0	973,3
белок, г/день	786,5	830,7
Ср. сут. надой 4% молока	22,67	24,33
В % к контролю	100	107,3
Затраты на 1 кг молока:		
СВ, кг	0,72	0,69
ОЭ, МДж	7,88	7,56
Стоимость рациона, руб.	79,9	82,6
Себестоимость 1 кг натурального молока за счет стоимости корма, руб.	3,29	3,24
Себестоимость 1 кг 4% молока за счет стоимости корма, руб.	3,52	3,39

Затраты корма на каждый килограмм молока в группе коров, получивших дрожжи, были ниже по сравнению с затратами у контрольных животных: 0,69 кг СВ < 0,72 кг, обменной энергии 7,56 МДж против 7,88 МДж в контроле.

Удорожание стоимости рациона за счет дрожжей в ценах 2011 г составило 2,7 рубля. Оно не повлияло на увеличение себестоимости молока. Наоборот, затраты кормов в расчете на килограмм натурального молока в денежном выражении снижаются на 0,05 рублей, 4% молока – 0,13 рублей.

Процессы ферментации в рубце. Добавление в корм дрожжей способствовало поддержанию рН рубцовой жидкости в течение дня на более высоком уровне, и снижению её вязкости по сравнению с таковыми у контрольных коров на основном рационе (табл.4, рис.2).

Таблица 4 - Действие дрожжей на рН и вязкость рубцовой жидкости в течение дня.

Варианты	Время взятия и анализа рубцовой жидкости				В среднем
	8.00	11.00	14.00	20.00	

pH					
ОР (контроль)	6,40±0,11	5,71±0,12	5,28±0,04	5,40±0,11	5,72±0,09
ОР+дрожжи	6,72±0,14	6,04±0,21	5,58±0,07	5,78±0,09	6,03±0,12
Вязкость					
ОР (контроль)	2,10±0,12	–	2,16±0,13	2,16±0,09	2,13±0,11
ОР+дрожжи	1,59±0,10	–	2,08±0,08	1,85±0,09	1,84±0,09

Достоверность различия в 14.00 – $p < 0,01$, в 20 часов – $p < 0,05$; в остальные периоды в среднем $p > 0,05$; вязкость в среднем $< 0,05$.

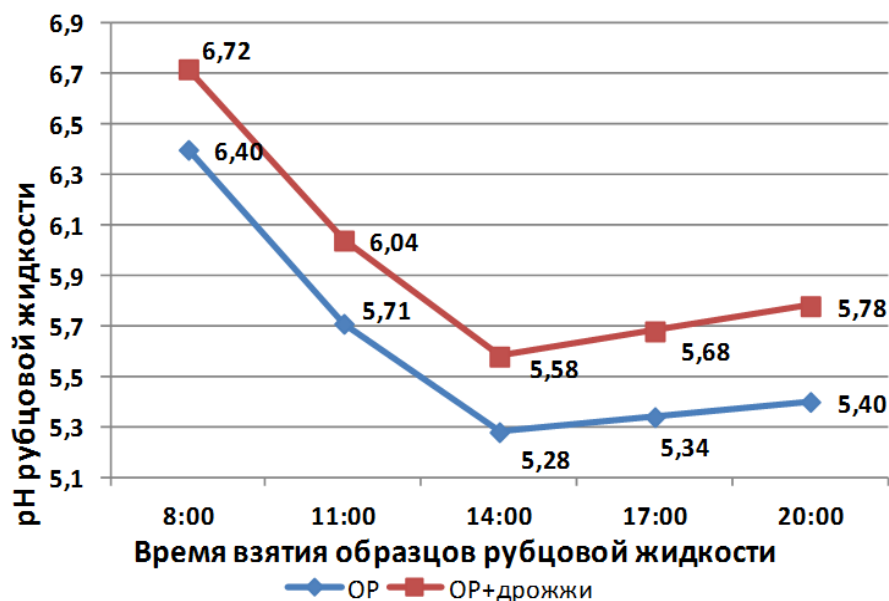


Рис.2. Изменение pH рубцовой жидкости в течение дня.

pH рубцового содержимого в течение дня претерпевает существенные изменения. Утром в 8.00 показатель pH, чаще всего, выше 6,0 как у коров на ОР, так и на ОР+дрожжи. К 11.00 часам pH снижается, наиболее низкое его значение отмечается к 14.00 часам. У контрольных животных в 14.00 часов $pH = 5,28$, т.е. находится на уровне острого ацидоза, при этом остается на низком уровне до 20.00 часов. У коров, получавших дрожжи, к 14.00 часам pH снижен до уровня 5,58, характерного для субклинического ацидоза рубца (СКАР). Таким образом, контрольные животные находятся в состоянии клинического и субклинического ацидоза почти 9 часов в сутки (с 11.00 до 20.00), в то время как получившие в рационе дрожжи в состоянии субклинического ацидоза 6 часов (с 14.00 до 20.00 часов). Вязкость рубцовой жидкости в течение дня была

относительно стабильной. Она несколько повышалась к 14.00 часам у коров, получавших дрожжи, что, по-видимому, связано с низким рН в этот период. Снижение вязкости под воздействием дрожжевой культуры способствует меньшему пенообразованию в рубце жвачных и, тем самым снижению случаев вздутия и ухудшения переваримости кормов.

В опытных зарубежных исследователей при использовании рационов при уровне концентратов 50 – 60% (ср. сут. надой молока 35 – 45 кг) также отмечали высокий уровень рН утром перед кормлением и постепенным снижением через 5–6 часов от начала дачи корма. Как и в наших опытах под воздействием дрожжей снижение рН в среднем было на 0,35 единиц. Следовательно, однократное измерение рН не дает объективной картины о состоянии рубцового пищеварения.

Дрожжи не оказали заметного действия на содержание суммарных ЛЖК в рубцовой жидкости по сравнению с контролем. Концентрации уксусной и молочной кислоты были выше в рубце контрольных коров при недостоверной разнице ($p=0,1$) (таблица 5). В то же время концентрация масляной+пропионовой кислот оказалась выше у коров, получавших дрожжи ($p<0,05$). Из полученных данных трудно сделать какие-либо определенные выводы о влиянии дрожжей на образование жирных кислот. Можно полагать, что дрожжи способствуют снижению концентрации молочной кислоты, о чем свидетельствуют исследования и зарубежных авторов (27).

Таблица 5 - Содержание ЛЖК и аммиака в рубцовой жидкости.

Показатели	Контроль	Опытная группа (дрожжи)
Суммарная ЛЖК, мм/л, в т.ч. в %:	133,8±0,70	132,2±0,81
уксусная к-та	53,9±2,24	50,6±1,16
молочная к-та	13,7±1,6	10,2±1,22
пропионовая+масляная к-ты	32,4±1,3	39,2±0,9
NH ₃ , мг %	22,3±2,07	15,6±1,48

В рубцовой жидкости коров на рационе с дрожжами заметно меньше накапливалось аммиака ($15,6 < 22,3$ мг%). Считается, что содержание аммиака более 15 мг% является для коров вредным. Снижение уровня аммиака в результате скармливания дрожжей отмечено в других исследованиях (28).

Сравнивая физиологические и биохимические показатели животных можно отметить, что температура тела, частота сердечных сокращений, руминация, концентрация глюкозы у контрольных и коров на рационе с дрожжами находится практически на одинаковом уровне. Однако частота дыхательных движений заметно ($p < 0,05$) была ниже у коров на опытном рационе (таблица 6).

Таблица 6 - Температура тела, частота дыхания, сердцебиения, руминация и показатели крови у контрольных и опытных коров

Показатели	ОР (контроль)	ОР + дрожжи
Температура тела, С°	38,02±0,08	37,93±0,06
Число дыхательных движений в мин.	24,0±0,36	23,05±0,05
Сердечный пульс в мин.	57,1±0,34	56,3±0,30
Руминация: количество сокращений рубца за 5 минут	3,66±0,15	3,59±0,17
Кровь:		
белок, г/литр	93,1±4,3	79,8±2,8
глюкоза, мм/литр	2,52±0,18	2,56±0,14
мочевина, мм/литр	9,50±0,27	7,77±0,31
АСТ, Ед/мл	22,4±0,58	24,2±1,4
АЛТ, Ед/мл	12,4±0,48	7,1±0,7
Щелочная фосфатаза, Ед\мл	20,7±0,85	18,4±0,94

У коров на рационе с дрожжами достоверно ниже концентрация общего белка ($p < 0,05$), мочевины ($p < 0,01$) и АЛТ ($p < 0,01$). Снижение уровня мочевины в крови в результате введения в рубцовую среду отмечено и в других исследованиях (29).

Выводы.

1. Включение сухих пекарских дрожжей рода *Saccharomyces cerevisiae* в рационы с высоким количеством концентратов (отношение СВОК:СВК=47:53) способствует повышению продукции натурального

молока на 5,1%, 4%-го - на 7,3%, повышению содержания жира на 0,08 % и белка на 0,05%. Экономическая эффективность выразилась снижением затрат корма и энергии на каждый килограмм натурального и 4%-го молока и денежных средств на 0,05 и 0,13 рублей соответственно.

2. Дрожжи способствуют поддержанию рН рубцовой жидкости на более высоком уровне в условиях высококонцентратного питания коров, снижается вероятность заболевания коров ацидозом рубца. При крайне остром соотношении СВОК:СВК=25:75 на рационе без дрожжей наблюдается длительное нахождение низкого рН рубца, характерного для клинического ацидоза, в то время как на рационе с дрожжами рН рубца в течение 6 часов - на уровне субклинического ацидоза, остальное время рН оставался на уровне близком к норме.

3. Дрожжи способствовали достоверному снижению вязкости рубцовой жидкости, что имеет положительное значение в нормализации рубцового пищеварения, снижении случаев вздутия рубца.

4. Можно полагать, что культура дрожжей улучшает использование белка, о чем свидетельствуют более низкое содержание мочевины в рубцовой жидкости и крови, повышенный % белка в молоке, а также концентрация общего белка и АЛТ в сыворотке, уровень которых более соответствует физиологическим нормам по сравнению с тем у контрольных животных.

Авторы выражают искреннюю благодарность генеральному директору ЗАО «Победа», герою социалистического труда Анатолию Матвеевичу Гарбуз, управляющей фермой № 2 Вере Александровне Децик, ветеринарному врачу Маргарите Керимовой за предоставленную возможность и помощь в проведении опытов.

Литература:

1. *Калюжный, И.И.* Ацидоз рубца. / И.И. Калюжный. - Автореферат докт. диссертации. - Воронеж, 1996. - 21 с.
2. *Gozho, G.N.* Ruminant lipopolysaccharide concentration and inflammatory response during grain-induced subacute ruminal acidosis in dairy cows. / G.N. Gozho, D.O. Krause, J.C. Plaizier // *J. Dairy Sci.*, 2007. - Vol. 90. - P. 856-857.
3. *Manson, F.J.* The influence of concentrate amount on locomotion and clinical lameness in dairy cattle / F.J. Manson, J.D. Leaver // *Anim. prod.*, 1988. - Vol. 47. - P. 185-190.
4. *Emery, R.S.* Effect of feeding sodium and potassium bicarbonate on milk fat, rumen pH and volatile fatty acid production / Emery R.S., Brown L.D // *J. Dairy Sci.*, 1961. - Vol. 44. - P. 1899-1902.
5. *Arieli, A.* Production and health of cows given monensin preparatum and a high-energy diet postpartum / A. Arieli, U. Dicken, L. Dagoni, Y. Spirer, S. Zamwel // *J. Dairy Sci.*, 2008, - Vol. 91. - P. 1845-1851.
6. *Midla, L.T.* Supplemental dietary biotin for prevention of lesions associated with aseptic subclinical laminitis (pododermatitis aseptica diffusa) in primiparous cows / L.T. Midla, K.H. Hobelet, M.L. Moeschberger // *Am. J. Vet. Res.*, 1998. - Vol. 59. - P. 733-738.
7. *Kim, D.Y.* Effect of supplemental viable yeast culture with or without *Aspergillus oryzae* on the body weight, milk production and nutrient digestibility in early lactating Holstein heifers / D.Y. Kim, D.P. Dawson, B.A. Kent, M.S. Arambe // *J. Anim. Sci.*, 1994. - Vol. 72 (Suppl). - P. 299 (abstr).
8. *Smith, K.L.* Metabolism of dairy cows as affected prepartum dietary carbohydrate source and supplementation with chromium throughout the periparturient period / K.L. Smith, M.R. Waldron, L.C. Ruzzin, J.K. Drackley, M.T. Socha, T.R. Overton // *J. Dairy. Sci.*, 2008. - Vol. 91. - P. 2011-2020.
9. *Magalhaes, V.J.A.* Effect of feeding yeast culture on performance, health and immunocompetence of dairy calves / V.J.A. Magalhaes, F. Susca, F.S. Lima, A.F. Branco, I. Yoon, J.E.P Santos // *J. Dairy Sci.*, 2008. - Vol. 91. - P. 1497-1509.
10. *Nocek, J.E.* Effects of supplementation with yeast culture and enzymatically hydrolysed yeast on performance of early dairy cows / *J.E. Nocek, M.G. Holt, J. Oppy* // *J. Dairy Sci.*, 2011. - Vol. 94. - P. 4046-4056.
11. *Zaworski, E.M.* Effects of feeding various dosages of *Saccharomyces cerevisiae* fermentation product in transition dairy cows / E.M. Zaworski, C.M. Shriver-Munsch, N.A. Fadden, Sanchez W.K., I. Yoon, G. J Bobe // *Dairy Sci.*, 2014. - Vol. 97. - P. 3081-3098.
12. *Newbala, C.J.* Mode of action of the yeast *Saccharomyces cerevisiae* as feed additive for ruminants / C.J. Newbala, R.S. Wallace, F.M. McIntosh // *Br. J. Nutr.*, 1996. - Vol. 76. - P. 249-261.
13. *Callaway, E.S.* Effects of a *Saccharomyces cerevisiae* culture on ruminal bacteria that utilize lactate and digest cellulose / E.S. Callaway, S.A. Martin // *J. Dairy. Sci.*, 1997. - Vol. 80. - P. 2035-2044.
14. *Mc Glinn, S.M.* Methane emission from beef cattle effect of monensin, sunflower oil, enzymes, yeast, and fumaric acid / S.M. Mc Glinn, K. A. Beauchemin, T. Coates, D J Colombatto // *Anim. Sci.*, 2004. - Vol. 82.- P. 3346-3356.
15. *Ramsing, E. M.* Effects of yeast culture on peripartum intake and milk production of primiparous and multiparous Holstein cows / E. M. Ramsing, J. A. Davidson, P.D. French, I. Yoon, M. Keller, H. Peters-Fleckenstein // *Prof. Anim. Sci.* 2009. - Vol. 25. - P 487-495.
16. *Lehloenya, K. V.* Effects of feeding yeast and propionic bacteria to dairy cows on milk yield and components, and reproduction / K. V. Lehloenya, D. R. Stein, D. T. Allen, G.

E. Selk, D. A. Jones, M. M. Aleman [et al] // J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl.). 2008. - Vol. 92. - P. 190-202.

17. Dan, H. M. Effects of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on prepartum intake and postpartum intake and milk production of Jersey cows / H.M. Dan, J.K. Drackley, G. C. McCoy, M. F. Huttiens, J. E. Garrett // J. Dairy Sci. 2000. - Vol. 83. - P. 123-127.(Abstr)

18. Wang, Z. Effects of forage neutral detergent fiber and yeast culture on performance of cows during early lactation / Z. Wang, M. L. Eastridge, X. Qiu // J. Dairy Sci. 2001. - Vol. 84. - P. 204–212.

19. Robinson, P. H. Effect of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on adaptation of cows to diets postpartum / P. H. Robinson // J. Dairy Sci. 1997. - Vol. 80 - P. 1119–1125.

20. Schingoethe, D. J. Feed efficiency of mid-lactation dairy cows fed yeast culture during summer / D. J. Schingoethe, K. N. Linke, A. R. Hippen, D. R., Rennich, I. Yoon // J Dairy Sci. 2004. - Vol. 87. - P. 4178–4181.

21. Poppy, G. D. A meta-analysis of the effects of feeding yeast culture produced by anaerobic fermentation of *Saccharomyces cerevisiae* on milk production of lactating dairy cows / G. D. Poppy, A. R. Radice, I. J Lean., W. K. Sanchez, K. L. Dorton, P.S. Morley // Journal of Dairy Science. 2012. - P. 6027–6041.

22. Богданов, В. Е. Рост стимулирующие, адаптогенные, иммуностимулирующие свойства сухих пивных дрожжей / В. Е. Богданов // Автореферат дис. на соиск. уч. ст. канд. ветер. наук, 2008. - 17 с.

23. Полуляшная, С.В. Эффективность использования в рационах лактирующих коров препаратов ферментативно-пробиотического действия / С.В.Полуляшная // Автореферат канд.дисс., 2009. - 17 с.

24. Сканчева, Е. А. Опыт применения И-Сак1026 в производстве молочной продукции / Е. А. Сканчева, И. И. Бармина / БИО. - 2005. - №11. - С. 32-33.

25. Халенева, Л. Д. Силос, Кн: Справочник по контролю кормления и содержания животных / Л. Д. Халенева. - М.: Колос, 1982. - С. 95–102.

26. Сенько, А. В. Методические рекомендации по исследованию содержимого рубца у коров. / А. В. Сенько, Воронов Д.В. / ВКН: Гродненский Государственный Аграрный Университет, 2010. - С. 309-334

27. Marden , J. P. How does live yeast differ from sodium bicarbonate to stabilize ruminal pH in high–yielding dairy cows. / C. Julien, V. Monteils, E. Auclair, R. Moncaulon, C. Bayorthe // J. Dairy Sci., 2008. - Vol. 91. - P. 3528–3535.

28. Erasmus, L. J. Influence of prepartum and postpartum, supplementation of a yeast culture and monensin, or both, on ruminal fermentation and performance of multiparous dairy cows. // L. J. Erasmus, P. H. Robinson, A. Ahmadi, R. Hidess, d.E. Garrett / Anim. Feed Sci. Technol, 2005. - Vol. 122. - P. 219-239.

29. Bruno, R. G. S. Rutigliano. Effect of feeding *Saccharomyces cerevisiae* on performance of dairy cows during summer heat stress. / R. G. S. H. Bruno, M., R. L. Cerri, P. H. Robinson, J. E. P. Santos // Animal Feed Sci. and Technol, 2009. - Vol. 150. - P. 175–186.

Literatura:

1. Kaljuzhnyj, I.I. Acidoz rubca. / I.I. Kaljuzhnyj. - Avtoreferat dokt. dissertacii. - Voronezh, 1996. - 21 s.

2. Gozho, G.N. Ruminal lipopolysaccharide concentration and inflammatory response during grain–induced subacute ruminal acidosis in dairy cows. / G.N. Gozho, D.O. Krause, J.C. Plaizier // J.Dairy Sci, 2007. - Vol. 90. - R. 856-857.

3. Manson, F.J. The influence of concentrate amount on locomotion and clinical lameness in dairy cattle / F.J. Manson, J.D. Leaver // *Anim. prod.*, 1988. - Vol. 47. - R. 185-190.
4. Emery, R.S. Effect of feedins sodium and potassium bicarbonate on milk fat, rumen pH and volatile fatty acid production / Emery R.S., Brown L.D // *J. Dairy Sci.*, 1961. - Vol. 44. - P. 1899-1902.
5. Arieli, A. Production and health of cows given monensin preparatum and a high-energy diet postpartum / A. Arieli, U. Dicken, L. Dagoni, Y. Spirer, S. Zamwel // *J. Dairy Sci.*, 2008, - Vol. 91. - P. 1845-1851.
6. Midla, L.T. Supplemental dietary biotin for preventin of lesions assotiated with aseptic subclink laminitis (prododermatitis aseptica diffusa) in primiparous cows / L.T. Midla, K.H. Hobelet, M.L. Moeschberger // *Am. J. Vet. Res.*, 1998. - Vol. 59. - P. 733-738.
7. Kim, D.Y. Effect of supplemental viable yeast culture with or without *Aspergillus oryzae* on the body weight, milk production and nutrient digestibility in early lactating Holstein heifers / D.Y. Kim, D.P. Dawson, B.A. Kent, M.S. Arambe // *J. Anim. Sci.*, 1994. - Vol. 72 (Suppl). - P. 299 (abstr).
8. Smith, K.L. Metabolism of dairy cows as affected prepartum dietary carbohydrate source and supplementation with chromium throughout the priparturient period / K.L. Smith, M.R. Waldaron, L.C. Ruzzin, J.K. Drackley, M.T. Socha, T.R. Overton // *J. Dairy. Sci.*, 2008. - Vol. 91. - P. 2011-2020.
9. Magalhaes, V.J.A. Effect of feeaing yeast culture on performance, healh ana immunocompetence of dairy calves / V.J.A. Magalhaes, F. Susca, F.S. Lima, A.F. Branco, I. Yoon, J.E.P Santos // *J.Dairy Sci*, 2008. - Vol. 91. - P. 1497-1509.
10. Nocek, J.E. Effects of supplementation with yeast culture and enzymatically hydrolysed yeast on performance of early dairy cows / J.E. Nocek, M.G. Holt, J. Oppy // *J. Dairy Sci.*, 2011. - Vol. 94. - P. 4046-4056.
11. Zaworski, E.M. Eeffects of feedins various dosages of *Saccharomyces cerevisiae* fermentation product in transition dairy cows / E.M. Zaworski, C.M. Shriver-Munsch, N.A. Fadden, Sanchez W.K., I. Yoon, G. J Bobe // *Dairy Sci.*, 2014. - Vol. 97. - P. 3081-3098.
12. Newbola, C.J. Mode of action of the yeast *Saccharomices cerevisia* as feed additive for ruminants / C.J. Newbola, R.S. Walleace, F.M. Mcintosh // *Br. J. Nutr.*, 1996. - Vol. 76. - P. 249-261.
13. Callaway, E.S. Effects of a *Saccharomyces cerevisiae* culture on ruminal bacteria that utilize lactate and digest cellulise / E.S. Callaway, S.A. Martin // *J. Dairy. Sci.*, 1997. - Vol. 80. - P. 2035-2044.
14. Mc Glinn, S.M. Metane emission frow beef cattle effect of monensin, sunflower oil, enzymes, yeast, and fumaric acid / S.M. Mc Glinn, K. A. Beauchemin, T. Coates, D J Colombatto // *Anim. Sci.*, 2004. - Vol. 82.- P. 3346-3356.
15. Ramsing, E. M. Effects of yeast culture on peripartum intake and milk production of primiparous and multiparous Holstein cows / E. M. Ramsing, J. A. Davidson, P.D.French, I. Yoon, M. Keller, H. Peters-Fleckenstein // *Prof. Anim. Sci.* 2009. - Vol. 25. - R 487-495.
16. Lehloenya, K. V. Effects of feeding yeast and propioni bacteria to dairy cows on milk yield and components, and reproduction / K. V. Lehloenya, D. R. Stein, D. T. Allen, G. E. Selk, D. A. Jones, M. M. Aleman [et al] // *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl.)*. 2008. - Vol. 92. - R. 190-202.
17. Dan, H. M. Effects of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on prepartum intake and postpartum intake and milk production of Jersey cows / H.M. Dan, J.K. Drackley, G. C. McCoy, M. F. Huttiens, J. E. Garrett // *J. Dairy Sci.* 2000. - Vol. 83. - R. 123-127.(Abstr)

18. Wang, Z. Effects of forage neutral detergent fiber and yeast culture on performance of cows during early lactation / Z. Wang, M. L. Eastridge, X. Qiu // *J. Dairy Sci.* 2001. - Vol. 84. - R. 204–212.

19. Robinson, P. H. Effect of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on adaptation of cows to diets postpartum / P. H. Robinson // *J. Dairy Sci.* 1997. - Vol. 80 - R. 1119–1125.

20. Schingoethe, D. J. Feed efficiency of mid-lactation dairy cows fed yeast culture during summer / D. J. Schingoethe, K. N. Linke, A. R. Hippen, D. R., Rennich, I. Yoon // *J Dairy Sci.* 2004. - Vol. 87. - R. 4178–4181.

21. Poppy, G. D. A meta-analysis of the effects of feeding yeast culture produced by anaerobic fermentation of *Saccharomyces cerevisiae* on milk production of lactating dairy cows / G. D. Poppy, A. R. Radiee, I. J. Lean., W. K. Sanchez, K. L. Dorton, P.S. Morley // *Journal of Dairy Science.* 2012. - R. 6027–6041.

22. Bogdanov, V. E. Rost stimulirujushhie, adaptogennye, immunostimulirujushhie svoystva suhikh pivnyh drozhzhej / V. E. Bogdanov // *Avtoreferat dis. na soisk. uch. st. kand. veter. nauk*, 2008. - 17 s.

23. Poluljashnaja, S.V. Jeffektivnost' ispol'zovanija v racionah laktirujushhij korov preparatov fermentativno-probioticheskogo dejstvija / S.V.Polushnaja // *Avtoreferat kand.diss.*, 2009. - 17 s.

24. Skancheva, E. A. Opyt primenenija I-Sak1026 v proizvodstve molochnoj produkcii / E. A. Skancheva, I. I. Barmina / *BIO.* - 2005. - №11. - S. 32-33.

25. Haleneva, L. D. Silos, Kn: Spravochnik po kontrolju kormlenija i sodержanija zhivotnyh / L. D. Haleneva. - M.: Kolos, 1982. - S. 95–102.

26. Sen'ko, A. V. Metodicheskie rekomendacii po issledovaniju sodержimogo rubca u korov. / A. V. Sen'ko, Voronov D.V. / *VKN: Grodnenskiy Gosudarstvennyj Agrarnyj Universitet*, 2010. - S. 309-334

27. Marden, J. P. How does live yeast differ from sodium bicarbonate to stabilize ruminal pH in high-yield dairy cows. / C. Julien, V. Monteils, E. Auclair, R. Moncaulon, C. Bayorthe // *J. Dairy Sci.*, 2008. - Vol. 91. - R. 3528–3535.

28. Erasmus, L. J. Influence of prepartum and postpartum, supplementation of a yeast culture and monensin, or both, on ruminal fermentation and performance of multiparous dairy cows. // L. J. Erasmus, P. H. Robinson, A. Ahmadi, R. Hides, d.E. Garrett / *Anim. Feed Sci. Technol*, 2005. - Vol. 122. - R. 219-239.

29. Bruno, R. G. S. Rutigliano. Effect of feeding *Saccharomyces cerevisiae* on performance of dairy cows during summer heat stress. / R. G. S. H. Bruno, M., R. L. Cerri, P. H. Robinson, J. E. P. Santos // *Animal Feed Sci. and Technol*, 2009. - Vol. 150. - R. 175–186.