

*Голуб И.А., доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, академик НАН Беларуси*
*Маслинская М.Е., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Институт льна, а/г Устье, Республика Беларусь*
Натыров А.К., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Убушаев Б.С., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ФГБОУ ВО «КалмГУ имени Б.Б. Городовикова», г. Элиста, Россия
Радчиков В.Ф., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Сапсалёва Т.Л., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
Слизская С.А., кандидат биологических наук, старший преподаватель
Калмыцкий государственный университет
им. Б.Б. Городовникова, г. Элиста

НОРМИРОВАНИЕ ЖМЫХА ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Аннотация. В качестве основы для приготовления комбикормов используют подсолнечный и соевый шрот, которые содержат широкий набор минеральных веществ, аминокислот и белков. Однако завозят их из-за рубежа, что существенно повышает стоимость производимой продукции и снижает эффективность ведения отрасли животноводства. В связи с этим необходимо искать альтернативные источники протеина среди доступного местного сырья, в частности льняного жмыха. В статье представлены материалы исследований, целью которых было изучение влияния различных уровней ввода жмыха льна масличного на физиологическое состояние молодняка крупного рогатого скота, переваримость и использование питательных веществ рационов. В ходе исследований установлена оптимальная норма ввода жмыха льна масличного при полной замене подсолнечного шрота в комбикорме для телят. Она составила 20 % по массе и обусловила повышение переваримости сухого вещества рационов на 1,7 п. п., сырого протеина – на 0,5 п.п., клетчатки – на 4,3 п.п., жира – на 6,1 п. п., улучшение использования азота – на 1,7 п. п.

Ключевые слова: телята, комбикорма, рационы, жмых льна масличного, рубцовое пищеварение, состав крови, переваримость, баланс азота

Golub I.A., Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
Academician of the National Academy of Sciences of Belarus
Maslinskaya M.E., Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor Flax Institute, a/g Ustye, Republic of Belarus
Natyrov A.K., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Ubushaev B.S., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
B.B. Gorodovikov KalmsU, Elista, Russia
Radchikov V.F., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Sapsaleva T.L., Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor RUE "Scientific and Practical
Center of the National Academy of Sciences of Belarus
Slizskaya S.A., Candidate of Biological Sciences, senior lecturer
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovnikov, Elista

RATIONING OF OILSEED FLAX MEAL IN THE DIETS OF YOUNG CATTLE

Annotation. As a basis for the preparation of compound feeds, pod-solar and soy meal are used, which contain a wide range of minerals, amino acids and proteins. however, they are imported from abroad, which significantly increases the cost of manufactured products and reduces the efficiency of the livestock industry. in this regard, it is necessary to look for alternative sources of protein among available local raw materials, in particular linseed cake. the article presents research materials aimed at studying the effect of different levels of oilseed flax cake on the physiological state of young cattle, digestibility and use of nutrients in diets. in the course of research, the optimal rate of input of oilseed flax cake with a complete replacement of salted meal in mixed feed for calves was established, which is 20% by weight, providing an increase in the digestibility of the dry matter of the rations by 1.7 pp., crude protein – by 0.5, fiber – by 4.3, fat – by 6.1 pp. improvement of nitrogen use – by 1.7 percentage points.

Key words: calves, compound feeds, rations, oilseed flax cake, scar digestion, blood composition, digestibility, nitrogen balance.

ВВЕДЕНИЕ

Развитие скотоводства оказывает значительное влияние на экономику агропромышленного комплекса Республики Беларусь. Кроме того, уровень обеспечения населения натуральными продуктами питания животного происхождения во многом зависит от развития скотоводства [1-3]. Производство говядины является одним из основных направлений этой отрасли.

В качестве основы для приготовления комбикормов в животноводстве используют импортные протеиновые корма, в частности подсолнечный и соевый шрот, повышающие стоимость производимой продукции и снижающие эффективность ведения отрасли животноводства [4, 5]. В связи с этим необходимо искать альтернативные источники протеина среди доступного местного сырья [6, 7].

В Республике Беларусь важным резервом получения растительного белка стали масличные культуры: рапс, лён, рыжик и др. Они удачно сочетают в себе большую потенциальную продуктивность семян с высоким содержанием масла и протеина, оптимально сбалансированы по аминокислотному составу, а продукты переработки их семян (жмыхи и шроты), получаемые после извлечения масла, являются прекрасными высокоэнергетическими и протеиновыми компонентами рационов для сельскохозяйственных животных [8-10].

В настоящее время использование льняного жмыха, являющегося источником энергии, высококачественного белка и полиненасыщенных жирных кислот, представляет практический интерес в кормлении сельскохозяйственных животных. В Беларуси лён-долгунец ежегодно возделывается на площади 44,0-50,1 тыс. га. Всего в Государственном реестре – 53 сорта льна-долгунца, из них – 19 селекции РУП «Институт льна» (35,8 %). В структуре посевных площадей 2022 года доля сортов белорусской селекции – 70,6 %, доля сортов селекции РУП «Институт льна» – 54,5 % [11-13].

Цель исследований – изучить влияние различных уровней ввода жмыха льна масличного на физиологическое состояние молодняка крупного рогатого скота, переваримость и использование питательных веществ рационов.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Физиологический опыт проведён на 4-х группах клинически здорового молодняка крупного рогатого скота по 3 головы в каждой, отобранного с учётом живой массы в возрасте 6 месяцев, в физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» (таблица 1).

Таблица 1

Схема опыта

Группа	Количество животных в группе, голов	Продолжительность опыта, дней	Характеристика кормления
I контрольная	3	30	Основной рацион (ОР) – сено, сенаж + комбикорм КР-2 с включением шрота подсолнечного в количестве 15% по массе
II опытная	3	30	ОР + комбикорм КР-2 с включением жмыха льна масличного в количестве 15% по массе
III опытная	3	30	ОР + комбикорм КР-2 с включением жмыха льна масличного в количестве 20% по массе
IV опытная	3	30	ОР + комбикорм КР-2 с включением жмыха льна масличного в количестве 25% по массе

Различия в кормлении подопытного молодняка заключались в том, что телятам контрольной группы скармливали комбикорм с включением шрота подсолнечного в количестве 15 %, а их аналоги из опытных групп потребляли комбикорма с разным вводом в его состав жмыха льна масличного: 15 %, 20 % и 25 % по массе.

При изучении образцов кормов, их остатков, кала и мочи определяли сухое вещество, сырую золу, азот, сырую клетчатку, сырой жир по общепринятым зоотехническим методикам.

Переваримость и использование питательных веществ определяли путём соотношения между поступившими с кормом питательными веществами и выделенными с продуктами обмена.

Содержимое рубца брали через фистулу рубца спустя 2-2,5 часа после утреннего кормления. В рубцовой жидкости определяли концентрацию ионов водорода (рН) электропотенциометром Тип рН-150М; азот – анализатором азота и белка по Кьельдалю (автоматический Тип UDK 159); общее количество летучих жирных кислот (ЛЖК) – в аппарате Маркгама с последующим титрованием 0,1N раствором NaOH. Отгонку, полученную при дистилляции 5 мл рубцовой жидкости, выпаривали на водяной бане при температуре 100 °С, концентрацию аммиака – микродиффузным методом в чашках Конвея.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследованиями установлено, что бычки опытных групп по количеству потреблённых питательных веществ, за исключением жира, имели незначительные различия в сравнении с контрольными группами (таблица 2).

Таблица 2

Потребление бычками питательных веществ рационов

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	5661,9±217,7	5684,2±150,7	6023,2±62,2	5309,2±284,7
Органическое вещество	5288±198,8	5316,6±137,6	5618,0±56,9	4950,9±272,9
Сырой протеин	743,2±26,8	671,8±18,5	735,0±7,7	715,5±42,8
Сырой жир	173,9±6,6	195,2±4,6	210,4±5,3	222,1±16,3
Сырая клетчатка	1025,3±63,3	1025,1±43,9	1127,1±18,1	982,2±14,8
БЭВ	3345,5±102,1	3424,6±70,6	3545,5±29,2	3031,2±201,1

Наблюдается увеличение количества жира в рационах бычков II, III и IV опытных групп, этому способствовало его содержание в жмыхе льна масличного.

Скармливание бычкам различных дозировок (15-25 %) жмыха льна масличного вместо подсолнечного шрота в количестве 15 % от массы комбикорма привело к определённым изменениям в рубцовом метаболизме (таблица 3).

Таблица 3

Показатели рубцового пищеварения животных

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Кислотная активность, рН	6,41±0,02	6,30±0,10	6,76±0,09**	6,80±0,16*
ЛЖК, ммоль/100 мл	11,80±0,15	11,63±0,22	12,67±0,17**	12,45±0,41
Аммиак, мг%	19,20±0,25	18,97±0,28	19,20±0,15	19,20±0,12
Азот общий, мг/100 мл	141,3±14,3	137,0±9,1	144,3±10,9	140,3±2,6

Здесь и далее: * – (P<0,05), ** – (P<0,01).

При вводе в комбикорм животных II опытной группы жмыха в количестве 15 % уровень рН равен 6,30, что ниже контроля на 1,7 %, в то время как при вводе 20 % и 25 % жмыха фиксировалось повышение этого показателя до 6,76 и 6,8 или на 5,5 % и 6,1 %.

Несколько меньшее потребление протеина бычками, получавшими в рационе 15 % жмыха льна масличного, привело к снижению общего количества ЛЖК в рубцовом содержимом.

Практически равное количество общего азота и аммиака в пищевой массе рубца дает основание судить об одинаковом расщеплении протеина жмыха льна масличного и подсолнечного шрота в рубце животных.

Включение в состав комбикормов жмыха льна масличного не оказало отрицательного влияния на показатели белкового и минерального обмена (таблица 4).

Таблица 4

Морфо-биохимический состав крови бычков

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,34±0,24	5,12±0,21	5,16±0,21	5,28±0,17
Гемоглобин, г/л	113,0±6,43	102,0±2,31	102,67±4,1	105,33±2,85
Лейкоциты, $10^9/л$	14,93±1,91	15,0±0,74	13,03±0,50	16,1±1,86
Общий белок, г/л	70,2±2,34	64,8±4,91	68,3±2,27	67,3±4,19
Глюкоза, ммоль/л	4,0±0,10	3,6±0,12*	3,7±0,17	3,9±0,41
Мочевина, ммоль/л	3,06±0,13	3,05±0,40	2,91±0,42	3,19±0,23
Тромбоциты, $10^9/л$	364,0±102,5	366,7±23,8	269,3±33,0	327,0±10,5
Гематокрит, %	21,4±1,60	22,9±1,10	21,8±1,70	22,9±0,80
Кальций, ммоль/л	2,09±0,08	2,08±0,16	1,96±0,03	2,11±0,41
Фосфор, ммоль/л	2,40±0,02	2,20±0,12	1,93±0,22*	2,00±0,17*

По количеству общего белка можно судить о протеиновой полноценности рациона. В наших исследованиях не установлены значительные изменения в концентрации общего белка в крови, следовательно, это соответствует физиологической норме. Однако следует отметить некоторое уменьшение его содержания в крови бычков II опытной группы, которые получали в составе рациона комбикорм с дозировкой жмыха льна масличного в количестве 15 % при содержании сырого протеина на 10,1 % ниже в сравнении с контрольным вариантом, что и привело к снижению поступления протеина с кормом на 5,6 %.

По результатам исследований лучшей переваримостью питательных веществ отличались животные III опытной группы, получавшие 20 % жмыха льна масличного. Они превосходили животных контрольной группы по переваримости сухого и органического веществ на 1,7 п.п. и 1,4 п.п., сырого протеина, жира и клетчатки соответственно на 0,5 п.п., 6,1 п.п. и 4,3 п.п. Молодняк II и IV опытных групп по переваримости питательных веществ имел незначительные отличия от контроля. Можно отметить тенденцию к повышению всех указанных показателей у животных этих групп в сравнении с контрольными аналогами (таблица 5).

Таблица 5

Переваримость питательных веществ рационов (жмых льна масличного), %

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	72,0±2,2	72,3±0,9	73,7±1,2	70,6±1,2
Органическое вещество	73,7±2,2	74,0±0,9	75,1±1,2	72,4±1,1
Сырой протеин	62,2±1,9	60,0±1,1	62,7±1,4	62,0±1,7

Сырой жир	52,9±2,9	50,4±1,6	59,0±5,5	57,8±2,3
Сырая клетчатка	66,7±3,4	68,8±1,5	71,0±1,2	67,6±0,7
БЭВ	79,4±2,2	79,7±0,8	79,9±1,0	77,4±1,1

Анализ полученных данных по балансу и использованию азота показал, что животные всех групп получали практически одинаковое их количество, однако по отложению в теле и использованию наблюдались существенные различия (таблица 6).

Таблица 6

Баланс и использование азота

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Потреблено с кормом, г	118,9±4,3	107,5±2,9	117,6±1,2	114,5±6,8
Выделено с калом, г	45,1±3,8	42,9±0,8	43,9±1,8	43,3±0,8
Усвоено, г	73,8±1,2	64,6±1,8	73,7±1,6	71,2±6,1
Выделено с мочой, г	32,7±3,6	29,8±2,5	31,0±0,9	31,5±1,7
Отложено, г	41,1±2,8	34,8±2,2	42,7±2,1	39,7±7,4
Отложено от принятого, %	34,6±3,6	32,4±2,0	36,3±1,6	34,7±4,8
Отложено от усвоенного, %	55,7±4,3	53,9±2,8	57,9±1,7	55,8±6,4

Так, в организме бычков, потреблявших жмых льна масличного в количестве 20 % от массы комбикорма, отложилось на 3,9 % больше азота, чем у контрольных аналогов, оказалось на 1,7 п.п. более эффективным. Следует отметить, что у животных этой группы увеличение отложения азота шло больше за счёт снижения потерь его с калом на 2,7 %, с мочой – 5,2 %. Это объясняется усилением протеолитической активности содержимого рубца и увеличением концентрации в нём аммиака. Последний часто полностью не используется и в форме мочевины с мочой выделяется из организма.

Скармливание бычкам II опытной группы жмыха льна масличного в дозировке 15 % от массы комбикорма снизило баланс азота с 41,1 г (контроль) до 34,8 г или на 15,3 %, что связано со снижением поступления его с кормом.

Повышение дозы внесения жмыха льна масличного до 25 % в состав комбикорма молодняка IV опытной группы снизило отложение азота по сравнению с показателем контрольной группы (на 3,4 %), что, однако, не привело к снижению баланса и использования его бычками данной группы по отношению к животным, потреблявшим шрот подсолнечный в количестве 15 % от массы комбикорма.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установлена оптимальная норма ввода жмыха льна масличного при полной замене подсолнечного шрота в комбикорме для телят. Эта норма составила 20 % по массе и обеспечила интенсивность физиолого-биохимических процессов в рубце на уровне контрольного варианта, повышение переваримости сухого вещества рационов на 1,7 п. п., сырого протеина – на 0,5, клетчатки – на 4,3, жира – на 6,1 п.п., улучшение использования азота – на 1,7 п.п.

Список литературы

1. Богданович И. В. Система выращивания телят с включением в рацион дробленого зерна кукурузы // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 28-32.

2. Богданович И.В. Эффективность использования цельного зерна кукурузы в кормлении молодняка крупного рогатого скота в молочный период // Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы: материалы V науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Вологда, 2022. – С. 152-157.

3. Богданович И.В. Переваримость и использование телятами питательных веществ рационов с включением ЗЦМ // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Брянск, 2022. – С. 252-256.

4. Богданович И.В. Эффективность производства говядины при включении в рацион цельного зерна кукурузы // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2022. – Т. 57, ч. 1. – С. 168-176.

5. Балансирование рационов коров по минеральным веществам дефекатом / Е. О. Гливанский, Г. Н. Радчикова, Д. В. Медведева, С. Н. Пилук, М. В. Джумкова, И. В. Богданович // Модернизация аграрного образования: сб. науч. тр. по материалам VII Междунар. науч.-практ. конф. – Томск-Новосибирск, 2021. – С. 948-951.

6. Сравнительная эффективность использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота разных сапропелей / Г. В. Бесараб, М. В. Джумкова, С. А. Ярошевич, И. В. Богданович, М. М. Карпеня, И. В. Сучкова, Л. Н. Гамко // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 16-22.

7. Богданович И.В. Влияние включения цельного зерна кукурузы в рацион телят молочного периода выращивания на их дальнейшую продуктивность и переваримость питательных веществ кормов // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2023. – Т. 58, ч. 1. – С. 160-171.

8. Влияние скормливания нового заменителя обезжиренного молока на эффективность выращивания телят / А. М. Глинкова, А. Н. Кот, М. В. Джумкова, И. В. Богданович, В. А. Люндышев, А. В. Астренков, Л. Н. Гамко // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 52-57.

9. Богданович И.В. Эффективность выращивания телят в зависимости от способа скормливания цельного зерна кукурузы в составе комбикормов // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Брянск, 2022. – С. 247-252.

10. Возможность использования рапсового жмыха в кормлении телят первой фазы выращивания / Т. Л. Сапсалаева, И. В. Богданович, А. Н. Шевцов, Д. В. Медведева, Н. И. Мосолова, И. С. Серяков, А. Я. Райхман, В. А. Голубицкий // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти акад. РАН В.П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». – Солёное Займище, 2021. – С. 1468-1473.

11. Влияние скормливания кормовых добавок с включением разных источников протеина на физиологическое состояние и продуктивность бычков / Г. Н. Радчикова, А. М. Глинкова, Г. В. Бесараб, И. В. Богданович, Д. В. Медведева, О. Ф. Ганущенко // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 172-177.

12. Влияние соотношения фракций протеина на эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота / А. М. Глинкова, Д. М. Богданович, Г. В. Бесараб, М. В. Джумкова, И. В. Богданович // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 220-226.

13. Повышение кормовой ценности комбикормов для телят / Г. Н. Радчикова, А. Н. Кот, И. В. Богданович, А. К. Натиров, Н. Н. Мороз, М. М. Карпеня, Н. А. Шарейко, И. В. Сучкова, А. В. Жалнеровская // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти акад. РАН В.П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». – Солёное Займище, 2021. – С. 1448-1453.

Referens

1. Bogdanovich I. V. System of growing calves with the inclusion of crushed corn grain in the diet // Actual problems of veterinary science and intensive animal husbandry: collection of works of the international scientific and practical conf. – Bryansk, 2023. – Pp. 28-32.

2. Bogdanovich I. V. Efficiency of using whole corn grain in feeding young cattle during the milk period // Agricultural science at the present stage: state, problems, prospects: materials of the V scientific and practical conf. with international participation. – Vologda, 2022. – Pp. 152-157.

3. Bogdanovich I. V. Digestibility and use of nutrients by calves in diets with the inclusion of milk replacer // Problems of intensive development of animal husbandry and their solution: collection of scientific works of the international scientific and practical conf. students, postgraduates and young scientists. – Bryansk, 2022. – P. 252-256.

4. Bogdanovich I.V. Efficiency of beef production with the inclusion of whole corn grain in the diet // Zootechnical science of Belarus: collection of scientific papers. – Zhodino, 2022. – Vol. 57, part 1. – P. 168-176.

5. Balancing cow rations for mineral substances with defecate / E. O. Glivansky, G. N. Radchikova, D. V. Medvedeva, S. N. Pilyuk, M. V. Dzhumkova, I. V. Bogdanovich // Modernization of agricultural education: collection of scientific papers based on the materials of the VII Int. scientific and practical. conf. – Tomsk-Novosibirsk, 2021. – P. 948-951.

6. Comparative efficiency of using different spropels in feeding young cattle / G. V. Besarab, M. V. Dzhumkova, S. A. Yaroshevich, I. V. Bogdanovich, M. M. Karpenya, I. V. Suchkova, L. N. Gamko // Actual problems of veterinary medicine and intensive animal husbandry: collection of works of the international. scientific and practical. conf. – Bryansk, 2023. – P. 16-22.

7. Bogdanovich I. V. Effect of inclusion of whole corn grain in the diet of calves of the milk period of rearing on their further productivity and digestibility of feed nutrients // Zootechnical science of Belarus: collection of scientific works. – Zhodino, 2023. – Vol. 58, part 1. – Pp. 160-171.

8. The effect of feeding a new skim milk replacer on the efficiency of calf rearing / A.M. Glinkova, A. N. Kot, M. V. Dzhumkova, I. V. Bogdanovich, V.A. Lyundyshev, A. V. Astrenkov, L. N. Gamko // Actual problems of veterinary science and intensive animal husbandry: collection of papers of the international scientific and practical conf. – Bryansk, 2023. – Pp. 52-57.

9. Bogdanovich I. V. Efficiency of calf rearing depending on the method of feeding whole corn grain as part of compound feed // Problems of intensive development of animal husbandry and their solution: collection of papers of the international scientific and practical conf. students, postgraduates and young scientists. – Bryansk, 2022. – P. 247-252.

10. The possibility of using rapeseed cake in feeding calves of the first phase of growing / T. L. Sapsaleva, I. V. Bogdanovich, A. N. Shevtsov, D. V. Medvedeva. N. I. Mosolova, I. S. Seryakov, A. Ya. Reikhman, V. A. Golubitsky // Scientific support for sustainable development of the agro-industrial complex: collection of materials of the International scientific and practical conference dedicated to the memory of Academician of the Russian Academy of

Sciences V. P. Zvolinsky and the 30th anniversary of the creation of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Pavlovsk-Kamchatsky Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences”. – Solenoe Zaimishche, 2021. – P. 1468-1473.

11. The effect of feeding feed additives with the inclusion of different protein sources on the physiological state and productivity of young bulls / G. N. Radchikova, A. M. Glinkova, G. V. Besarab, I. V. Bogdanovich, D. V. Medvedeva, O. F. Ganushchenko // Actual problems of veterinary medicine and intensive animal husbandry: Coll. t. int. scientific-practical. conf. – Bryansk, 2023. – P. 172-177.

12. The effect of the ratio of protein fractions on the efficiency of growing young cattle / A. M. Glinkova, D. M. Bogdanovich, G. V. Besarab, M. V. Dzhumkova, I. V. Bogdanovich // Actual problems of veterinary medicine and intensive animal husbandry: Coll. t. int. scientific-practical. conf. – Bryansk, 2023. – P. 220-226.

13. Increasing the nutritional value of compound feed for calves / G. N. Radchikova, A. N. Kot, I. V. Bogdanovich, A. K. Natyrov, N. N. Moroz, M. M. Karpenya, N. A. Shareiko, I. V. Suchkova, A. V. Zhalnerovskaya // Scientific support for sustainable development of the agro-industrial complex: collection of materials of the International scientific and practical conference dedicated to the memory of Academician of the Russian Academy of Sciences V. P. Zvolinsky and the 30th anniversary of the establishment of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Pavlovsk-Kamchatsky Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences”. – Solenoe Zaimishche, 2021. – P. 1448-1453.