

## КОМБИКОРМА С ОРГАНИЧЕСКИМ МИКРОЭЛЕМЕНТНЫМ КОМПЛЕКСОМ В РАЦИОНАХ БЫЧКОВ

В. Ф. РАДЧИКОВ, В. К. ГУРИН, В. П. ЦАЙ, Т. Л. САПСАЛЕВА,  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»,  
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

Н. И. МАСОЛОВА,  
Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки  
мясомолочной продукции,  
г. Волгоград, Россия, 400000

В. А. ЛЮНДЫШЕВ  
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь, 220023

*(Поступила в редакцию 04.01.2015)*

**Введение.** С ростом продуктивности в организме животных происходит интенсификация обменных процессов, на которые большое влияние оказывают микроэлементы, так как являются активными их участниками [1].

Многими учеными установлено, что функции клеток в живом организме связаны с минеральными веществами и витаминами [2–4].

К настоящему времени накоплен большой экспериментальный материал по содержанию микроэлементов и витаминов в кормах, органах и тканях животных. Минеральные вещества находятся во всех тканях живого организма. Так, в коже их содержится 0,6 %, в костной ткани – 27, мышечной – 1, жировой – 0,2, в печени и мозге – по 1,4 % [5]. Минеральные вещества поступают в организм животных с кормом и питьевой водой. После всасывания они попадают в печень, затем переносятся в различные органы, где избирательно депонируются. Выделяются минеральные вещества из организма с калом, мочой, потом, молоком, а у птиц – с яйцами. Содержание всех макро- и микроэлементов в организме животных составляет 4–6 % от его массы, где на долю макроэлементов приходится 99,6 %, микроэлементов – 0,4 % [6–9].

В последние годы как ученые, так и практики все больше обращают внимание на обеспеченность животных цинком, медью, марганцем, железом, кобальтом, йодам и селеном.

Республика Беларусь относится к биогеохимической провинции с низким содержанием указанных микроэлементов в почве. Такое положение вызывает необходимость в разработке и применении добавок микроэлементов к рационам животных в виде органической и неорганической формы. Многочисленные исследования, проведенные в нашей стране и за рубежом, подтверждают более эффективное положительное влияние на продуктивность животных микроэлементов в органической форме по сравнению с неорганической.

Комплекс ОМЭК стимулирует иммунную защиту организма животного против вирусов и других патогенных агентов, является мощным канцеростатическим агентом, обладающим широким спектром воздействий на организм животного, как следствие и на наше здоровье.

ОМЭК это комплекс органических соединений элементов для современных рецептур премиксов и комбикормов.

**Цель работы** – изучение эффективности использования органического микроэлементного комплекса в составе комбикормов в рационах бычков.

В задачи исследований входило:

- изучить влияние органического микроэлементного комплекса на поедаемость кормов, морфо-биохимический состав крови, уровень естественной резистентности, минеральный состав крови;

- определить влияние добавки на энергию роста молодняка крупного рогатого скота;

- дать зоотехническую и экономическую оценку целесообразности использования органического микроэлементного комплекса при выращивании бычков на мясо.

**Материал и методика исследований.** Для решения поставленных задач в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области был отобран клинически здоровый молодняк крупного рогатого скота с учетом его живой массы, возраста, упитанности и идентичной интенсивности роста телят. В табл. 1 приведена схема проведения научно-хозяйственных опытов.

В первом научно-хозяйственном опыте бычки контрольной группы получали комбикорм КР-1 с премиксом стандартной рецептуры, молоко, ЗЦМ, сено, сенаж, плющенное зерно кукурузы. Бычки II группы получали комбикорм КР-1 с премиксом, включающим кормовую добавку ОМЭК, помимо основного рациона. Из схемы второго научно-хозяйственного опыта видно, что в состав основного рациона телят входили комбикорм КР-2, сено, сенаж, цельное молоко, ЗЦМ. Различия в корм-

лении состояли в том, что молодняку II опытной группы вводили премиксы с кормовой добавкой ОМЭК (органический микроэлементный комплекс) в состав комбикорма КР-2.

Т а б л и ц а 1. С х е м а о п ы т а

Группы	Количество животных, гол.	Живая масса в начале опыта, кг	Продолжительность опыта, дн.	Особенности кормления
Первый научно-хозяйственный опыт				
I контрольная	10	42,5	65	Основной рацион (ОР): комбикорм КР-1, молоко, ЗЦМ, сено, сенаж, плющеное зерно кукурузы
II опытная	10	41,9	65	ОР+ комбикорм КР-1 с включением премикса с кормовой добавкой ОМЭК
Второй научно-хозяйственный опыт				
I контрольная	10	89,8	62	Основной рацион (ОР): комбикорм КР-2, молоко, ЗЦМ, сено, сенаж
II опытная	10	89,1	62	ОР+ комбикорм КР-2 с включением премикса с кормовой добавкой ОМЭК
Третий научно-хозяйственный опыт				
I контрольная	17	175,0	94	Основной рацион (ОР): комбикорм КР-3, зеленая масса из злаково-бобовой смеси, сенаж разнотравный
II опытная	17	176,0	94	ОР+ комбикорм КР-3 с включением премикса с кормовой добавкой ОМЭК

Из схемы третьего научно-хозяйственного опыта следует, что в состав основного рациона бычкам были включены: комбикорм КР-3, зеленая масса из злаково-бобовой смеси и сенаж разнотравный. Различия в кормлении животных состояли в том, что молодняку II опытной группы вводили органический микроэлементный комплекс в состав комбикорма.

В опытах изучены следующие показатели:

- общий зоотехнический анализ кормов по общепринятым методикам;
- поедаемость кормов рациона бычками – методом учета заданных кормов и их остатков, проведением контрольных кормлений один раз в декаду в два смежных дня;
- живая масса и среднесуточные приросты – путем индивидуально взвешивания животных в начале, середине и конце опыта;
- экономическая оценка выращивания молодняка крупного рогатого скота с использованием препарата.

Оценивали значение критерия достоверности в зависимости от объема анализируемого материала. Вероятность различий считалась достоверной при уровне значимости  $P < 0,05$ .

**Результаты исследований и их обсуждение.** Наиболее важным фактором внешней среды, влияющим на обмен веществ животного организма, является корм. В организме животного, в его клетках и тканях постоянно происходит процесс образования и распада веществ. Этот процесс осуществляется за счет поступления в организм с кормом питательных веществ, которые используются в качестве пластического материала для построения тела животного и служат источником энергии.

Среднесуточный рацион подопытного молодняка 10–75-дневного выращивания был представлен во всех группах в основном молочными кормами с включением сена и концентрированных кормов (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Среднесуточный рацион по фактически съеденным кормам

Показатели	Группы			
	I контрольная		II опытная	
	кг	% по питательности	кг	% по питательности
Молоко цельное	3,83	51,8	3,84	51,2
ЗЦМ	2,04	18,4	2,06	18,4
Комбикорм КР-1	0,71	22,2	0,71	22,1
кукуруза	0,08	3,5	0,08	3,6
сено	0,20	3,9	0,23	4,4
сенаж	0,07	0,2	0,11	0,3

Показатели	Группы	
	I контрольная	II опытная
В рационе содержится:		
кормовых единиц	2,89	2,92
обменной энергии, МДж	25,17	25,5
сухого вещества, г	1711	1748
сырого протеина, г	420,04	425,17
переваримого протеина, г	357,0	360,1
сырого жира, г	241,7	243,4
сырой клетчатки, г	107,78	117,7
крахмала, г	172,97	171,26
сахара, г	400,1	404,1
кальция, г	18,8	19,1
фосфора, г	14,5	14,6
железа, мг	146,2	132,8
меди, мг	15,0	12,4
цинка, мг	74,3	60,3
марганца, мг	77,1	57,1
кобальта, мг	4,36	3,85
йода, мг	1,2	1,2

Потребление сухого вещества подопытными животными было на уровне 1,71–1,75 кг/сутки. Концентрация обменной энергии в сухом веществе рационов II опытной группы составила 14,6 МДж, против 14,7 – в I контрольной. Сырой протеин в СВ рациона контрольной группы занимал 24,5 %, в опытной – 24,3. На 1 МДж ОЭ рациона контрольной и опытной групп приходилось 14,1 г переваримого протеина. Концентрация легкопереваримых углеводов (крахмал и сахар) в СВ рациона I контрольной группы составила 33,5 %, против 32,9 % – во II опытной группе. Соотношение кальция и фосфора в рационе I контрольной группы было на уровне 1,3:1, во II опытной – 1,31:1.

В наших исследованиях было установлено положительное влияние скармливания в составе комбикормов КР-1 телятам в период выращивания их с 10 до 75-дневного возраста премикса, содержащего в своем составе неорганические соли элементов, и премикса с заменой этих солей органической формой элементов железа, марганца, меди, кобальта, цинка на живую массу и среднесуточные приросты бычков (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Живая масса и продуктивность

Показатели	Группы	
	I контрольная	II опытная
Живая масса в начале опыта, кг	42,5±0,6	41,9±0,64
Живая масса в конце опыта, кг	86,3±1,05	91,1±1,36
Среднесуточный прирост, г	674±21,85	757±18,46*
Увеличение среднесуточного прироста, г	–	83
Увеличение среднесуточного прироста, %	–	12,31
Дополнительный прирост живой массы от 1 животного за опыт, кг	–	5,40
Затраты кормов на 1кг прироста, корм. ед.	4,29	3,86
Снижение затрат кормов, корм. ед.	–	0,43
%	–	10,02
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	37,4	33,7
Затраты переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	623,3	561,7
Дополнительная условная прибыль в расчете на 1 голову за опыт, тыс. руб.	–	336

Примечание: здесь и далее – \*P<0,05.

Величина живой массы – один из объективных критериев оценки мясной продуктивности, роста и развития молодняка [11]. Съемная живая масса в конце опыта различалась между группами в соответствии с интенсивностью роста телят. Так, наиболее высокая продуктивность на 12,3 % отмечена во II опытной группе.

Одним из показателей рационального использования кормов являются затраты кормов на единицу прироста живой массы. Скармливание телятам премикса с хелатными соединениями способствовало более эффективному использованию кормов для увеличения прироста. Сравнительный анализ наглядно показал, что животные II опытной группы наиболее эффективно использовали корма, затраты которых были ниже, чем в контроле – на 10,05 %. Затраты обменной энергии на 1 кг прироста составили 33,7 МДж против 37,4 МДж в контрольной группе, или на 9,9 % ниже, такая же тенденция установлена и по затратам переваримого протеина – на 9,8 %.

Во втором научно-хозяйственном опыте кормление животных осуществлялось согласно рациону, принятому в хозяйстве.

Результаты исследований показали (табл. 4), что у молодняка опытной группы, получавшего в составе комбикорма ОМЭК, отмечена тенденция к увеличению потребления питательных веществ.

Т а б л и ц а 4. Рационы подопытных бычков по фактически съеденным кормам

Компоненты и питательные вещества	Группы	
	I	II
Комбикорм КР-2, кг	1,6	1,6
Сено, кг	0,8	0,95
Сенаж, кг	3,0	3,2
Молоко, л	2,0	2,0
ЗЦМ, кг	0,4	0,4
В рационе содержится:		
кормовых единиц	3,7	3,8
обменной энергии, МДж	32,0	32,7
сухого вещества, кг	3,2	3,3
сырого протеина, г	470	475
переваримого протеина, г	420	424
сырого жира, г	220	225
сырой клетчатки, г	791420	435
сахара, г	395	410
кальция, г	30	31
фосфора, г	17	18
магния, г	8	9
калия, г	80	84
серы, г	8	9
железа, мг	299	272
меди, мг	31	25,4
цинка, мг	152	123,1
марганца, мг	180	195
кобальта, мг	2,2	1,95
йода, мг	2,5	2,5

В расчете на 1 кормовую единицу приходилось 127 г сырого протеина. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона составила 10,2–10,3МДж. Содержание клетчатки было в пределах 13,1–13,2 % при норме 16 % от сухого вещества рациона. Сахаро-протеиновое отношение находилось на уровне 0,89–0,90:1. Отношение кальция к фосфору составило 1,72–1,76:1, что соответствует норме.

Эффективность введения в рацион кормовой добавки ОМЭК имело непосредственное отражение на показателях среднесуточного прироста молодняка.

Результаты исследований по истечении одного месяца после скармливания добавки кормовой свидетельствуют о том, что максимальное повышение среднесуточного прироста отмечено у молодняка второй опытной группы, или выше контрольного результата на 9,2% (табл. 5).

Т а б л и ц а 5. Продуктивность подопытных животных при скармливании кормовой добавки ОМЭК в составе комбикорма КР-2

Показатели	Группы	
	I – контрольная	II – опытная
Живая масса: кг		
в начале опыта	89,8±3,59	89,1±3,07
Живая масса в конце опыта, кг	140,8±2,18	145,2±3,12
Прирост живой массы:		
валовой, кг	51,0±1,73	56,1±2,39
среднесуточный прирост, г	823±6,2	905±6,7*
% к контролю	100,0	110,0
Затраты кормов на 1кг прироста, корм. ед.	4,5	4,2
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	55,9	52,6
Затраты переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	607,8	556,1
Дополнительная условная прибыль в расчете на 1 голову за опыт, тыс. рублей	–	250

Анализ результатов взвешивания подопытных телят за 2-й месяц исследований свидетельствует о том, что их валовой прирост превзошел контрольные показатели на 3,1 кг или на 10,0 %. Затраты кормов на 1 кг прироста снизились с 4,5 корм. ед. в контроле до 4,2 корм. ед. в опытной группе или на 7 % при использовании премикса с хелатной формой микроэлементов в составе комбикормов, а затраты обменной энергии на 1 кг прироста с 55,9 МДж до 52,6 МДж, или на 6 %. Затраты переваримого протеина на единицу продукции снизились на 9 %.

В результате изучения динамики среднесуточного прироста за весь период исследований установлено, что замещение неорганического микроэlementного комплекса органическим комплексом ОМЭК в количестве 10 % от норм ввода неорганического способствовало повышению среднесуточного прироста на 10,0 %.

Изучение поедаемости кормов бычками в третьем научно-хозяйственном опыте показало, что включение в состав комбикорма

КР-3 органического микроэлементного комплекса оказало положительное влияние на потребление кормов (табл. 6).

Т а б л и ц а 6. Состав и питательность рационов животных

Корма и питательные вещества	Группы	
	I	II
Комбикорм КР-3, кг	2,5	2,5
Зеленая масса из злаково-бобовой смеси, кг	6,0	6,4
Сенаж разнотравный, кг	6,0	6,2
В рационе содержится:		
кормовых единиц	5,1	5,3
обменной энергии, МДж	43,0	46,0
сухого вещества, кг	5,4	5,5
сырого протеина, г	870	886
переваримого протеина, г	565	588
сырого жира, г	215	218
сырой клетчатки, г	1135	1141
крахмала, г	735	740
сахара, г	510	516
кальция, г	41	43
фосфора, г	26	28
магния, г	12	12,8
калия, г	48	54
серы, г	21	23,4
железа, мг	325	299
меди, мг	45	26,9
цинка, мг	245	200,9
марганца, мг	215	161,3
кобальта, мг	3,2	2,8
йода, мг	1,6	1,7

Из представленных данных видно, что комбикорма в структуре рационов занимали 47–49 %, трава из злаково-бобовой смеси – 20–23 %, сенаж разнотравный – 30–31 % по питательности. Содержание обменной энергии в расчете на 1 кг сухого вещества рациона составило в контрольной группе 8,0 МДж, а в опытной – 8,4 МДж.

В расчете на 1 кормовую единицу в контрольной группе приходилось 110 г переваримого протеина, а в опытной – 111 г. Содержание ко-

рмовых единиц в 1 кг сухого вещества рациона составило в контрольном варианте 0,9 корм. ед., а в опытном – 1,0 корм. ед., сырого протеина соответственно: 160 и 161 г. Концентрация клетчатки в сухом веществе рациона находилась на уровне 21,0 и 20,7 % в контрольном и опытном вариантах. Содержание крахмала+сахар в сухом веществе рациона в контрольной группе составило 23 %, а в опытной – 22,8 %. Количество крахмала+сахар по отношению к сырому протеину в рационе молодняка обеих групп находилось на уровне 1,4. Отношение крахмала к сахару составило в рационах животных 1,4:1, сахара к протеину – 0,88–0,90:1, кальция к фосфору – 1,5–1,6:1, что соответствует норме.

Использование в составе комбикорма КР-3 органического микроэлементного комплекса оказало положительное влияние на живую массу и среднесуточные приросты молодняка крупного рогатого скота (табл. 7).

**Таблица 7. Живая масса и среднесуточные приросты бычков при скормливании комбикорма КР-3 с ОМЭК**

Показатели	Группы	
	I – контрольная	II – опытная
Живая масса: кг		
в начале опыта	175,0±6,5	176,0±5,5
Живая масса в конце опыта, кг	252,8±5,9	261,3±7,1
Прирост живой массы:		
валовой, кг	77,8±6,1	85,3±4,8
среднесуточный прирост, г	828±5,0	907±6,1*
% к контролю	100,0	109,5
Затраты кормов на 1кг прироста, корм. ед.	6,2	5,9
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	52,0	50,7
Затраты переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	682,6	647,9
Дополнительная условная прибыль в расчете на 1 голову за опыт, тыс. рублей	–	177,7

В результате исследований установлено, что среднесуточные приросты бычков II опытной группы повышались на 9,5 %. Затраты кормов на 1 кг прироста снизились с 6,2 корм. ед. в контроле до 5,9 в опытной группе, или 6,5 % при включении в состав комбикорма КР-3 премикса с ОМЭК, а затраты обменной энергии с 52,0 МДж до 50,7 МДж, или 4,5 %.

**Заклучение.** 1. Скармливание органического микроэлементного комплекса (ОМЭК) в составе комбикормов КР-1, КР-2 и КР-3 в количестве 10 % от существующих норм содержания микроэлементов в типовых рецептурах при выращивании молодняка крупного рогатого скота на мясо оказывает положительное влияние на поедаемость кормов, морфо-биохимический состав крови и продуктивность животных, экономическую эффективность выращивания бычков на мясо.

2. Включение ОМЭК в состав комбикормов КР-1, КР-2 и КР-3 для молодняка крупного рогатого скота повышает среднесуточные приросты животных в зависимости от возраста на 9,5–12,3 % ( $P < 0,05$ ) при снижении затрат кормов на 1 кг прироста на 7–10 %.

3. Применение органического микроэлементного комплекса позволяет снизить себестоимость прироста в зависимости от возраста молодняка на 7,0–9,0 % и получить дополнительную прибыль в размере 177,7–336,0 тыс. рублей или 19,7–37,2 у. е. на голову за период опыта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимия животных: учебник для с.-х. вузов / А. В. Четкин [и др.]. – М.: Высш. школа, 1982. – 511 с.

2. Войнар, А. И. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека / А. И. Войнар. – М.: Медгиз, 1960. – 544 с.

3. Добавка из брома и йода в рационах бычков / В. Ф. Радчиков [и др.] // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Сільськогосподарські науки. – Вінниця: Вінницький національний аграрний університет, 2010. – Вип. 4 (44). – С. 165–169.

4. Кальники, Б. Д. Минеральные вещества в кормлении животных / Б. Д. Кальникий. – М.: Агропромиздат, 1985. – 908 с.

5. Микроэлементные добавки в рационах бычков / В. Ф. Радчиков [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / под ред. В. К. Пестиса. – Гродно: ГГАУ, 2011. – Т. 1. – С. 159–163.

6. Препараты брома и йода в кормлении бычков / В. Ф. Радчиков [и др.] // Вісник аграрної науки Причорномор'я: науково-теоретичний фаховий журнал / В. С. Шебанін (гол. ред.) та ін. - Миколаїв, 2011. – Т. 3., вип. 4 (63), ч. 2. – С. 64–67.

7. Повышение продуктивного действия кормов путем включения в рацион бычков микроэлементов / В. Ф. Радчиков [и др.] // Актуальные проблемы производства и переработки продукции животноводства: сборник научных трудов / Карачаево-Черкесская государственная технологическая академия. – Ставрополь: Сервисшкола, 2010. – С. 388–392.

8. Приемы повышения продуктивности молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков [и др.]. – Жодино, 2010. – 244 с.

9. Эффективность использования минеральных добавок из местных источников сырья в рационах телят / В. Ф. Радчиков [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. Т. 45, ч. 2 / Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству; редкол.: И. П. Шейко (гл. ред.) [и др.]. – Жодино: Науч.-практический центр НАН Беларуси по животноводству, 2010. – С. 185–191.