

во-первых, возможно ли продолжение наступательной политики? Какие новые методы и приемы конкуренции помогут усилить свои позиции?
во-вторых, очень важно отдавать себе ясный отчет, каким образом можно сохранить свои текущие позиции, т. е. избегать ситуаций, подрывающих доверие к себе, сохранить уровень рентабельности и объема прибыли, разумные и привлекательные с точки зрения качества и цены, сохранение доли рынка, направление свободных средств в прибыльные сферы производства и т.д., в-третьих, надо предусмотреть все возможные ситуации со своими конкурентами.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМБИКОРМОВ С МИКРОДОБАВКАМИ БЫЧКАМ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА МЯСО

В.Ф. РАДЧИКОВ, д-р с.-х. наук, проф.,

В.А. ЛЮНДЫШЕВ, канд. с.-х. наук,

Белорусский государственный аграрный технический университет (г. Минск)

В.К. ГУРИН, канд. биол. наук

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»

УДК 636.08.5

Установлено, что скармливание бычкам йодистого и бромистого калия в отдельном и комплексном сочетании с поваренной солью в составе комбикормов способствует снижению количества аммиака в рубце на 17-25% и мочевины в крови на 12-23% ($P < 0,05$), повышению переваримости питательных веществ кормов на 3-6% ($P < 0,05$), среднесуточных приростов на 7-11% ($P < 0,05$), снижению затрат кормов на 6-10% и себестоимости продукции на 6-8%.

В системе мер, направленных на организацию биологически полноценного кормления животных, важную роль играют микроэлементы. Они участвуют в обмене веществ и других биологических функциях, обеспечивающих нормальную жизнедеятельность организма и высокую продуктивность. Особую роль в этом плане играют бром и йод в виде бромидов и йодидов калия.

Бром и йод оказывают положительное влияние на функциональную активность щитовидной железы, играющей в организме животных основную роль в обмене веществ. Однако вопросы эффективности их использования в животноводстве изучены недостаточно, а полученные результаты противоречивы.

В литературе нет сведений об эффективности использования бромистого и йодистого калия при длительном раздельном и совместном их скармливании в смеси с поваренной солью бычкам при выращивании на мясо в условиях промышленных комплексов, что послужило целью проведения исследований.

Решение поставленной цели ставилось в трех физиологических, трех научно-хозяйственных опытах и производственной проверке, проведенных на молодняке крупного рогатого скота в физиологическом корпусе РУП "Институт животноводства НАН Беларуси", СПК "Парижская коммуна", РУСП "Заречье" Смолевичского и СПК "Косино" Логойского районов (таблица 1).

Во всех опытах препараты брома и йода применяли животным в виде смеси с поваренной солью.

Контролем во всех опытах служил молодняк, потреблявший в составе рациона небогатую поваренную соль. Бычки II, III и IV опытных групп получали с комбикормами в составе соли соответственно: бром, йод и бром совместно с йодом.

В состав основного рациона входили: сено, сенаж, зеленые корма, ЗЦМ и комбикорма. Обогащение поваренной соли бромидом и йодидом калия производилась в условиях первого рудоуправления ПО "Беларуськалий" Солигорского калийного комбината. Йод вводился в виде водного раствора КJ в количестве 60 г на 1 т. В качестве стабилизатора использовали тиосульфит натрия в количестве 600 г на 1 т соли. Бромистый калий включали в соль в сухом виде в расчете 10 кг на 1 т. При комплексном применении этих препаратов бромистого калия брали 5 кг, йодистого калия 30 г на 1 т поваренной соли. Опытные партии соли доставлялись на комбикормовый завод, а также в хозяйство и скармливались бычкам нормировано с комбикормами и при свободном доступе из самокормушек.

Таблица 1 – Схема опытов

№ опыта	Кол-во живот-ных, голов	Живая масса, кг	Продолжи-тельность опыта, дней	Состав	
				основного рациона	минеральной добавки
1	2	3	4		
Физиологические опыты					
1	3	53-55	30	Сено, КР-1, ЗЦМ	I контрольная группа, NaCl.
2	3	100-104	30	Сено, сенаж, КР-2, ЗЦМ	II опытная, NaCl + KBr; III опытная, NaCl + KJ.
3	3	275-285	30	Сенаж, КР-3	IV опытная, NaCl+KBr + KJ.
Научно-хозяйственные опыты					
1	19	51-52	137	Сено, сенаж, КР-1, КР-2, ЗЦМ	I контрольная группа, NaCl II опытная, NaCl + KBr. III опытная, NaCl + KJ
2	15	381-390	110	Зеленые корма, КР-3	I контрольная группа, NaCl II опытная, NaCl + KBr.
3	18	65-67	455	Сено, сенаж, ЗЦМ, КР-1, КР-2, КР-3	III опытная, NaCl + KJ IV опытная, NaCl+ KBr + KJ

Поедаемость кормов изучали методом контрольных взвешиваний заданных кормов и их остатков перед утренней их раздачей — 1 раз в 10 дней в два смежных дня.

Химический состав кормов изучали путем отбора проб и их анализа.

В содержимом рубцовой жидкости определяли: величину pH — на pHметре — 121; общий и небелковый азот — по Кьельдалю; белковый азот — по разнице общего и небелкового; аммиак — микродиффузным методом в чашках Конвея; количество инфузорий — путем подсчета в камере Горяева при разведении формалином 1:4; общее количество летучих жирных кислот (ЛЖК) — методом паровой дистилляции в аппарате Маркгамма.

Переваримость питательных веществ кормов определяли по методике Овсянникова (1976).

В крови определяли: сахар — способом Хагедорна и Иенсена; гемоглобин и эритроциты — фотокалориметрически по методу Воробьева; лейкоциты — путем подсчета в камере Горяева; щелочной резерв — по Неводову; общий белок — рефрактометрическим способом; общий и небелковый азот — по Кьельдалю; белковый азот — по разнице общего и небелкового; мочевины — с помощью химреактивов диацетилмонооксидным методом; кальций комплексометрическим титрованием; фосфор — по Бригсу; калий — по Крамеру и Тисдалю; магний, натрий, сера, железо, цинк, медь, марганец, кобальт — атомноабсорбционным спектрофотометром ААС-3; каротин — фотокалориметрическим методом; витамин А — на спектрофотометре.

Учет живой массы и среднесуточных приростов осуществлялся путем индивидуального взвешивания подопытных бычков в начале и конце опытов.

Мясная продуктивность изучалась по результатам контрольного убоя (по 3–5 голов из группы). При этом учитывается: предубойная масса, выход туши, масса внутреннего сала, убойная масса, масса и состояние внутренних органов, химический состав мяса.

Медико-биохимическая оценка мяса и продуктов убоя на содержание в них брома и йода проведена в лаборатории Республиканского научно-практического центра по экспертной оценке качества и безопасности продуктов питания (г. Минск).

Зоотехнические анализы кормов и продуктов обмена, будут проводиться в лаборатории физико-химических исследований РУП «Институт животноводства НАН Беларуси» по общепринятым методикам.

В структуре рационов телят 1–3 месяца концентраты занимали 45–48%, ЗЦМ — 34–36%, сено — 16–21%. Следует отметить увеличение поступления йода в III опытной группе с 0,7 мг до 2,5 мг или в 3,5 раза больше за счет дополнительного скармливания его в составе рациона. Молодняк IV группы потреблял 1,6 мг йода или в 2 раза больше, чем контрольная группа.

Во II фазе выращивания (возраст 3–6 мес.) рацион состоял из сена 5%, комбикорма 41–43, сенажа 34–36, ЗЦМ — 18%. Поступление в организм бычков III и IV опытных групп йода

повысилось с 1,1 мг до 2,4-2,5 мг за счет ввода добавки. За сутки телята съедали 50 г поваренной соли.

Во II периоде выращивания (возраст 6-16 мес.) рацион состоял из сенажа 57-59% и комбикорма КР-3 41-43%. Суточное поступление поваренной соли составило 90 г на голову. Бычки III группы больше потребляли йода в 2, а IV — в 1,5 раза.

В физиологических опытах (таблица 2) установлено, что потребление на 100 кг живой массы брома в опытных группах составило 280 мг, йода 2,0 мг. Совместное включение в состав поваренной соли этих препаратов обеспечило их потребление соответственно 140 и 1,0 мг.

В расчете на 1 кг сухого вещества рациона потребление брома, йода и их смеси соответственно составило 109 мг, 0,8 мг, 54 и 0,4 мг.

Таблица 2 — Суточное потребление бычками брома и йода за счет добавок, мг

Элементы	Возраст, мес.			В среднем за период
	1-3	3-6	6-16	
На 100 кг живой массы				
Бром	316	310	230	280
Йод	2,1	2,0	1,8	2,0
Бром + йод	158+1,1	155+1,0	114+0,9	140+1,0
На 1 кг сухого вещества рациона				
Бром	141	109	76	109
Йод	1,0	0,8	0,5	0,8
Бром + йод	71+0,5	54+0,4	38+0,3	54+0,4

Контроль за течением рубцовых процессов пищеварения при скармливании комбикорма КР-1 с бромидом калия, показал, что в пищевой массе рубца установлено снижение уровня аммиака на 17% ($P < 0,05$), повышение количества общего и белкового азота на 5-7% ($P < 0,05$).

Включение в состав рациона с поваренной солью йодистого калия способствовало достоверному снижению уровня аммиака (на 22%), повышению количества общего и белкового азота (на 8-9%). Скармливание бычкам комбикорма КР-1 с поваренной солью, включающей бромистый и йодистый калий, снизило количество аммиака на 25% ($P < 0,05$), повысило уровень общего и белкового азота на 7-10%.

Во II физиологическом опыте включение в рацион брома и йода привело к снижению аммиака в рубце на 20-25% ($P < 0,05$), при этом повысилась концентрация общего и белкового азота. Такие же закономерности наблюдались и при скармливании комбикорма КР-3 (возраст бычков 6-16 мес.). Это еще раз подтверждает, что в опытных группах более интенсивно протекал синтез микробного белка.

Коэффициенты переваримости сухих и органических веществ, БЭВ в опытных группах были на 2-6% выше, чем в контрольной ($P < 0,05$), отмечена тенденция в повышении переваримости клетчатки на 1,5-4%. По-видимому, отмеченные различия в пользу опытных групп произошли за счет активизации ферментативных процессов в преджелудках, а также повышения активности пепсина, панкреатической липазы и амилазы в сычуге под влиянием брома и йода.

Среднесуточный баланс азота при использовании в составе комбикорма поваренной соли, обогащенной бромистым и йодистым калием, оказался выше на 17-22% ($P < 0,05$) и составил в контрольных группах 18,7-23,9 г, опытных — 21,8-27,8 г. При этом он был несколько выше у животных, получавших смесь брома и йода в составе рациона. Использование азота при скармливании обогащенной поваренной соли повысилось с 16,8-32,0% до 19-38,9%.

Установлено, что скармливание кормов КР-1, КР-2, КР-3 с обогащенной бромистым и йодистым калием поваренной солью в отдельном и комплексном сочетании не оказало отрицательного влияния на биохимический состав крови бычков (таблица 3).

Таблица 3 — Гематологические показатели в физиологических опытах

Группы	Общий белок, г/л	Мочевина, ммоль/л	Сахар, ммоль/л	Йод, ммоль/л
Опыт 1				
I контрольная	69,0	4,4	2,6	0,39
II опытная	75,3*	3,6*	2,5	0,43
III опытная	74,7*	3,5*	2,4	0,62*
IV опытная	77,8*	3,4*	2,6	0,55*
Опыт 2				
I контрольная	71,5	5,0	3,0	0,42
II опытная	78,3*	4,1*	3,1	0,47
III опытная	79,5*	3,9*	3,2	0,61*
IV опытная	81,5*	3,8*	3,3	0,57*
Опыт 3				
I контрольная	80,5	4,5	2,9	0,40
II опытная	85,6*	4,0*	3,1	0,43
III опытная	86,8*	3,8*	2,8	0,64*
IV опытная	87,3*	3,6*	3,0	0,58*

*P<0,05

Выявлено, что включение в состав рационов таких добавок в различные возрастные периоды (1–16 мес.) способствовало повышению количества общего белка в крови на 7–13% (P<0,05), снижению уровня мочевины на 12–23% (P<0,05). Установлено, что использование в составе комбикормов йодистой добавки повышает уровень йода в крови бычков с 0,39–0,42 ммоль/л до 0,61–0,64 ммоль/л или на 50–52%. Отмечено достоверное увеличение данного показателя до 0,55–0,58 ммоль/л или на 41–43% по сравнению с контрольной группой при одновременном скормливании йодидов и бромидов с поваренной солью.

Более существенные различия по данным показателям отмечены у бычков при одновременном скормливании йодистого и бромистого калия.

Включение в состав комбикормов КР-1, КР-2 и КР-3 с поваренной солью бромистой и йодистой добавки позволило повысить среднесуточные приросты на 7–11%. Так, если в первом опыте в контрольной группе он был равен 700 г, то во второй — 750 и в третьей — 770 г, во втором опыте — 818 г в контроле, в группе с бромом — 875, йодом — 892 г и при совместном скормливании — 908 г. Аналогичные изменения отмечены и в третьем опыте.

Данные контрольного убоя бычков показали, что у животных II группы, потреблявшей комбикорма с бромидом калия, оказались выше убойная масса на 4% и убойный выход на 2% (P<0,05). Скормливание молодняку йодированной и бромированной соли повысило эти показатели на 5% и 2% (P < 0,05).

Отмечена тенденция в снижении активной реакции среды в мясе опытных туш и некоторое увеличение величины влагоудержания, а также интенсивности окраски мяса длиннейшей мышцы спины. Это свидетельствует о положительном влиянии йодистых и бромистых добавок на качество полученной говядины.

Проведенная медико-биологическая оценка продуктов убоя бычков показала, что по содержанию брома и йода в мясе, печени, почках и сердце различий между группами не установлено.

Согласно заключению республиканского центра по экспериментальной оценке качества и безопасности продуктов питания, содержание брома и йода в мясе и продуктах убоя находилось в пределах нормы, и они признаны доброкачественными и пригодными для питания человека.

Затраты кормов на 1 ц прироста за весь производственный цикл (455 дней) при использовании в составе комбикормов КР-1, КР-2, КР-3 бромистой и йодистой добавок снизились с 7,5 ц корм. ед. (контроль) до 6,9–7,1 ц корм. ед. или на 6–8%. Включение в состав рациона бычкам йодированно-бромированной соли снизило затраты кормов на 10%.

Себестоимость 1 ц прироста в опытных группах снизилась на 6–8%. Дополнительная выручка от 1 головы в год составила 40–42 тыс. руб.

Скармливание бычкам йодистого и бромистого калия в отдельном и комплексном сочетании в поваренной солью в составе комбикормов способствует снижению количества аммиака в рубце на 17–25% и мочевины в крови на 12–23% ($P < 0,05$), повышению переваримости питательных веществ кормов на 3–6% ($P < 0,05$), среднесуточных приростов на 7–11% ($P < 0,05$), снижению затрат кормов на 6–10% и себестоимости продукции на 6–8%.

ДВИЖЕНИЕ ТЕЛА В ПОЛЕ ТЯГОТЕНИЯ СРЕДЫ С УЧЕТОМ ЛОБОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ В НЬЮТОНОВСКОМ ПРИБЛИЖЕНИИ ТЕОРИИ ТЯГОТЕНИЯ ЭЙНШТЕЙНА

А.П. Рябушко, д-р физ.-мат. наук, проф.,

Т.А. Жур, канд. физ.-мат. наук, доцент

Белорусский государственный аграрный технический университет (г. Минск)

УДК 521.14

В работе [1] отмечено, что исследования по созданию и уточнению теорий движения в полях тяготения конкретных небесных и искусственных тел (космические аппараты, спутники Земли) имеют важное значение для земной цивилизации и, в частности, для получения достоверной информации, используемой в хозяйственно-экономической деятельности.

В настоящей работе будет решена следующая задача. Имеем материальный шар радиусом R , плотность распределения материи ρ в котором имеет вид

$$\rho = \rho_0 \left(1 - \frac{r}{R}\right), \quad 0 \leq r \leq R, \quad (1)$$

где r – расстояние до центра шара, ρ_0 – плотность материи в центре шара. Вне шара, где $r > R$, $\rho = 0$. В центре шара находится сосредоточенная масса, т.е. тело, масса которого M . Согласно концепции теории тяготения Эйнштейна возникает гравитационное поле, искривляющее пространство-время, и движение пробного тела в нем происходит по геодезической линии (см. [1]). Но если учесть лобовое сопротивление движению пробного тела, то движение будет происходить не по геодезической. Целью настоящей работы будет: 1) получить дифференциальные уравнения (ДУ) движения пробного тела массой m в поле тяготения внутри шара с учетом лобового сопротивления; 2) найти интегралы энергии и площадей; 3) проинтегрировать с помощью этих интегралов ДУ движения; 4) найти закономерности и траекторию движения пробного тела.

Сила лобового сопротивления \vec{F} при движении в газопылевой среде определяется формулой (см. например, [2], стр. 612)

$$\vec{F} = -k\nu\vec{v}, \quad (2)$$

где \vec{v} – скорость движения пробного тела по орбите, $\nu = |\vec{v}|$, а коэффициент k для примерно сферически-симметричного пробного тела радиусом r_0 определяется равенством $k = \rho\pi r_0^2 g \cdot \text{см}^{-1}$.

Опираясь на результаты работы [1], (8) и (2), приходим к ДУ движения пробного тела в поле тяготения внутри шара в ньютоновском приближении с учетом лобового сопротивления:

$$m \frac{d^2 x^i}{dt^2} = -\frac{\gamma M m}{r^3} x^i - \pi \gamma \rho_0 m \left(\frac{4}{3} - \frac{r}{R}\right) x^i - k\nu \frac{dx^i}{dt}, \quad (3)$$

где $x^i(t)$, $i=1,2,3$ координаты пробного тела (материальной точки) в прямоугольной декартовой системе координат, начало O которой находится в центре шара; t – время; $\gamma = 6,67 \cdot 10^{-8} \text{ см}^3 \cdot \text{г}^{-1} \cdot \text{сек}^{-2}$ – ньютоновская постоянная тяготения; $r^2 = x^1{}^2 + x^2{}^2 + x^3{}^2$.

Так как распределение материи (1) обладает сферической симметрией, то той же симметрией обладает поле тяготения, и движение пробного тела будет плоским. Без ограничения общности за плоскость движения можно выбрать координатную плоскость $x^1 O x^2$, уравнение которой $x^3 = 0$. Также имеем $\dot{x}^3 = dx^3 / dt = 0$, $\ddot{x}^3 = d^2 x^3 / dt^2 = 0$ и в системе ДУ