

### **Заключение**

1. Скармливание бычкам на откорме минерально-витаминной добавки в составе рациона, содержащего 30% барды, 24 кукурузного силоса, 10 соломы, 9 патоки и 24% по питательности зернофуража, оказывает существенное влияние на величину переваримой и обменной энергии, теплопродукции и энергии отложения. При этом степень превращения питательных веществ и энергии корма в мясную продукцию повышается на 9,6%, среднесуточный прирост увеличивается с 850 до 927 г;

2. Включение в рационы бычкам минерально-витаминной добавки способствует лучшей обеспеченности животных минеральными веществами, что приводит к повышению активности ферментативных процессов в рубце, в результате чего увеличивается концентрация ЛЖК на 5,3%, улучшается усвоение аммиака и повышается содержание общего и белкового азота в содержимом рубца на 4,2-7,2% ( $P < 0,05$ );

3. Разработанный рецепт минерально-витаминной добавки на основе местных источников минерального сырья (галиты, доломит, фосфогипс, сапропели) для рационов с бардой позволяет снизить затраты кормов на единицу продукции на 8%, в том числе концентратов на 12% и получить прибыль на 1 голову за счет дополнительного прироста 14,3 тыс. руб. в год.

### **Литература**

1. Гайнетдинов М.Ф. Рациональное использование отходов пищевой промышленности в животноводстве. – М.: Россельхозиздат. 1978. – 199 с.
2. Демченко П.В. Биологические закономерности повышения продуктивности животных. М.: Колос, 1972. – 295 с.
3. Драганов Н.Ф. Барда и пивная дробина в кормлении скота и птицы. // М.: Россельхозиздат. – 1986
4. Драганов Н.Ф. Откорм сельскохозяйственных животных на барде и пивной дробине. М, 1988. – 43 с.
5. Использование питательных веществ жвачными животными. // Перевод с немецкого доктора биол. Гельман Н.С. Под редакцией А.М. Холманова. – М.: Колос, 1978. – 413 с.
6. Клейменов Н.И., Магомедов И.И., Венедиктов А.М. Минеральное питание скота на комплексах и фермах. – М.: Россельхозиздат. – 1987. – 191 с.
7. Лапшин С.А., Кальницкий Б.Д., Кокарев В.А., Крисанов А.Ф. Новое в минеральном питании сельскохозяйственных животных. – М.: Россельхозиздат. – 1988. – 207 с.

---

УДК 502.1

## **ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА РАЗВИТИЕ ЖИВОТНЫХ И ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЧЕЛОВЕКА**

*Сапего В.И. (БГАТУ), Крох Н.Н. (Брестский мясокомбинат), Иевлев Н.А. (БГАТУ)*

*В статье приводятся сведения о микроэлементах, встречающихся в почве, кормах, воздухе. Приведены некоторые нарушения работы жизненно важных органов животных, возникших при недостатке отдельных микроэлементов в кормах и питьевой воде.*

### **Введение**

Редкие химические элементы (микроэлементы) играют большую роль в жизни животных и человека. Микроэлементы необходимы для нормального обмена веществ у животных и человека в относительно небольших количествах. Их недостаток, как и избыток, приводит к снижению урожайности культурных растений, ухудшению качества сельскохозяйственной продукции, а в некоторых случаях является причиной эндемических заболеваний растений,

животных и человека. Поступление макро- и микроэлементов в живые организмы осуществляется в системе почва–растение–животные–человек. При этом человек получает макро- и микроэлементы, как с животной, так и с растительной пищей.

Выявление рационов с оптимальным, недостаточным или избыточным содержанием различных макро- и микроэлементов в почвах дает возможность регулировать уровень их содержания для получения полноценной сельскохозяйственной продукции и исключения эндемических заболеваний животных и человека. Микроудобрения являются мощным средством, с помощью которого возможно регулирование микроэлементного состава почвы и, как следствие, исключение микроэлементозов у животных и человека.

В связи с постоянно растущими выбросами в атмосферу макро- и микроэлементов техногенного происхождения требуются дополнительные исследования об уровне и значении этих загрязнителей для живой природы и человека.

### **Основная часть**

Биологическая роль макро- и микроэлементов. Элементы, содержащиеся в живых организмах в очень небольших количествах (от 10,3 % и меньше), принято называть микроэлементами. Этот термин условный, так как содержание некоторых из них в организмах может достигать 10,1-10,3 %. Впервые на особую роль микроэлементов в биологических процессах указал основатель отечественной геохимии академик В.И. Вернадский. Он отметил, что состав почв не случаен, а находится в тесной связи с составом других частей биосферы. Постоянно и не случайно присутствуют микроэлементы в растительных и животных организмах. В.И. Вернадский создал учение, согласно которому химические элементы неживой и живой материи связаны между собой. Ряд неорганических элементов жизненно необходим любому живому организму. Без их достаточного количества не могут протекать основные физиолого-биохимические реакции живого организма. Мощное воздействие микроэлементов на физиологические процессы объясняется тем, что они входят в состав так называемых аксессуарных веществ: дыхательных пигментов, витаминов, гормонов, ферментов, а также коферментов, участвующих в регуляции жизненных процессов. Микроэлементы влияют на направленность действия ферментов и их активность. Это дало основание многим ученым назвать микроэлементы катализаторами катализаторов.

Микроэлементы требуются для всех живых организмов лишь в оптимальных количествах. Полное отсутствие микроэлементов в питании так же, как и избыток их, вызывает заболевания и гибель животных от болезней, связанных с резким нарушением обмена веществ. Микроэлементы участвуют в таких важнейших биохимических процессах, как дыхание (медь, цинк, марганец, кобальт), фотосинтез (марганец, медь), синтез белков (марганец, кобальт, медь, никель, хром), кроветворение (кобальт, медь, железо, марганец, никель, цинк), белковый, углеводный и жировой обмен веществ (молибден, ванадий, кобальт, вольфрам, марганец, цинк), синтез гумуса (медь, селен).

Функции микроэлементов в живых организмах. В живых организмах микроэлементы входят в состав ферментов, гормонов, витаминов и других жизненно важных соединений. Обычно считают, что в таких соединениях участвуют около 30 микроэлементов. Ферменты – это катализаторы биологического происхождения, которые ускоряют биохимические реакции, а активность ферментов регулируется микроэлементами, хотя известны случаи, когда активация ферментов возможна как микроэлементами, так и макроэлементами. Ниже приведены примеры ферментов, в которых как микроэлементы, так и макроэлементы выполняют сходные функции.

Многими исследователями экспериментально доказано, что микроэлементы необходимы для многих важнейших биохимических процессов. Недостаток элементов замедляет эти процессы и даже останавливает их. Для белкового, углеводного и жирового обмена веществ необходимы Mo – молибден, Fe – железо, V – ванадий, Co – кобальт, W – вольфрам, B – бор, Mn – марганец, Zn – цинк; в синтезе белков участвуют Mg – магний, Mn, Fe, Co, Cu – медь, Ni

– никель, Cr – хром; в кроветворении – Fe, Co, Cu, Mn, Ni, Zn; в дыхании – Mg, Fe, Cu, Zn, Mn, Co. Поэтому микроэлементы нашли широкое практическое применение в качестве микроудобрений для полевых культур, подкормок в животноводстве, птицеводстве, рыбоводстве. Борные удобрения применяют в растениеводстве больше всего под сахарную свеклу, кормовые культуры, лен, хлопчатник. Молибден важен при выращивании бобовых культур, поскольку он необходим для деятельности клубеньковых бактерий, связывающих атмосферный азот. В медных удобрениях чаще всего нуждаются многие сельскохозяйственные культуры, выращиваемые на осушенных торфяно-болотистых почвах, где мало меди или она прочно связана и неусвояемая на супесчаных и песчаных почвах. Цинковые удобрения полезны во многих регионах России и смежных государств, они могут быть эффективны при выращивании кукурузы, сахарной свеклы, хлопчатника, овощных культур. На почвах с нейтральной или слабощелочной реакцией нередко вносят марганцовые удобрения, так как в этих почвах мало усвояемого растениями марганца, который при такой реакции почв легко превращается в труднорастворимый пиролюзит  $MnO_2$ , в карбонаты или фосфаты. Разработаны также кобальтовые удобрения, йодные, а также комплексные микроудобрения, содержащие наборы нескольких элементов.

Пищевые цепи, в которых участвуют микроэлементы, довольно сложны. Первичными источниками микроэлементов могут быть преимущественно горные породы, частично атмосферный воздух и почвенно-грунтовые воды (рис. 1). Микроэлементы потребляются растениями, главным образом из почвы, но некоторые микроэлементы усваиваются из воздуха и воды. Важно подчеркнуть, что оседающая атмосферная пыль также может стать источником микроэлементов, которые проникают в растения и животные организмы непосредственно через эпидермис или эпителий.

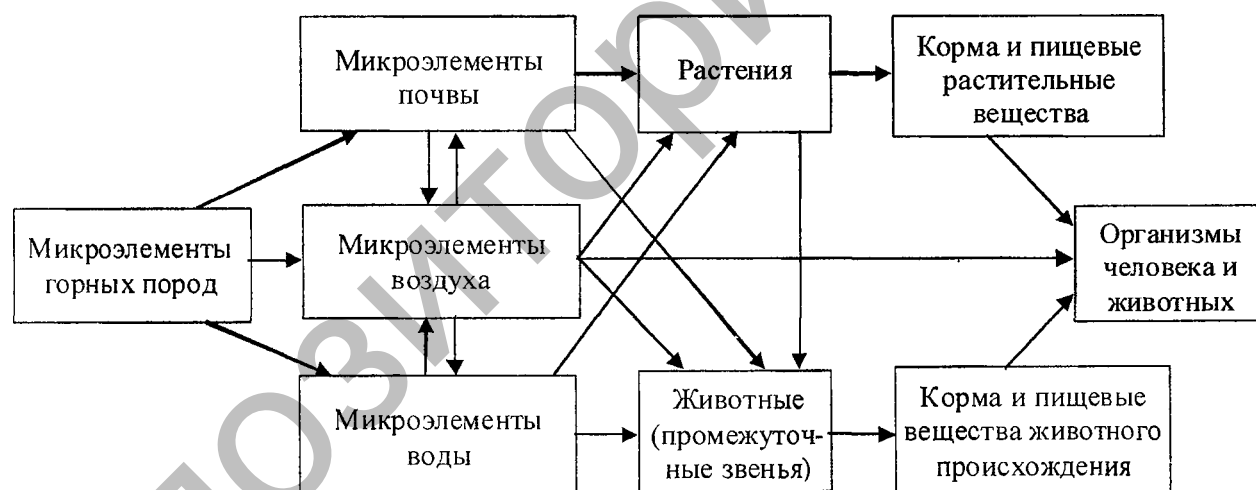


Рисунок 1. Биологические цепи микроэлементов

В наших исследованиях техногенных выбросов по автостраде Брест–Москва установлено, что придорожная полоса на расстоянии 150, 500 и 1500 от края дорожного покрытия в значительной степени загрязнена многими микроэлементами. В наших исследованиях в вико-овсяной смеси, выращенной в придорожных участках, установлено повышенное содержание кадмия, никеля и хрома, а такого микроэлемента, как медь превышение составило в 1,4-2 раза. Вследствие этого при составлении премиксов для обогащения рационов минеральными веществами для хозяйств, выращивающих кормовые средства в зоне техногенных выбросов, следует производить корректировку их состава, т.е. снижать дозу тех микроэлементов, которых много в собственных кормовых средствах.

При необходимости скормливать животным загрязненные корма, отдавать их откормочному поголовью, исключая из рациона за 2-3 месяца до убоя.

Следующий этап – усвоение микроэлементов сельскохозяйственными и дикими животными связан с поеданием животными растений, отчасти с потребляемой водой, хотя возможно и влияние воздуха. Растительный покров и животные служат основой для пищевых продуктов, с которыми микроэлементы поступают в организмы человека и животных. Таким образом, конечный состав микроэлементов в организме человека зависит от условий среды и при необходимости может корректироваться либо пищевыми добавками, либо медицинскими препаратами.

Все корма и пищевые продукты после их использования человеком и животными образуют некоторые количества отходов, с которыми микроэлементы могут возвращаться в почву. То есть цикл замыкается. Отсюда вытекает очень важное правило: чтобы сохранить необходимое равновесие в биосфере, человечество обязано создавать безотходные технологии и схемы полного возврата всех отчуждаемых из почв элементов снова в естественные или сельскохозяйственные почвы.

Живые организмы весьма требовательны к определенной концентрации микроэлементов в окружающей среде, к набору, соотношению и формам их соединения, недостаток или избыток микроэлементов в почвах одинаково вредно сказывается на развитии организмов, вызывая эндемические заболевания растений, животных и человека. Например, с недостатком меди связаны суховершинность плодовых деревьев, атаксия (нарушение координации движений) овец и крупного рогатого скота; избыток меди и цинка приводит к заболеванию животных анемией (малокровием). При недостатке цинка развиваются розеточная болезнь плодовых деревьев, пятнистость листьев у цитрусовых, побеление верхушки у кукурузы, прекращение роста, паракератоз (утолщение кожи) животных. При сильном борном голодании у растений не образуются цветки, сахарная свекла заболевает сердцевинной и сухой гнилью, а лен – бактериозом. В случае молибденовой недостаточности у томатов наблюдаются пятнистость листьев и их свертывание, а у цветной капусты – нитевидность листьев. Недостаток марганца приводит к заболеванию хлорозом табака, кукурузы, хлопчатника, бобовых, овса, сахарной свеклы. При высоком содержании бора в почвах появляются низкорослые растения распластанной или кустистой формы. Избыточное содержание стронция в почвах приводит к образованию уродливых форм у растений.

Давно известна уникальная способность бобовых растений поглощать молекулярный азот из атмосферного воздуха. Это поглощение находится под строгим контролем трех металлов: молибдена, кобальта и ванадия, которые стимулируют эту фиксацию, а в конечном итоге и синтез белка. Предполагают и участие во всех этих явлениях еще одного металла – титана. Стронций в малой дозе способен повышать содержание крахмала в клубнях картофеля. Растения извлекают из почвы микроэлементы выборочно: кукуруза – золото и цинк, польнь – марганец, красный мухомор – ванадий, фиалка и табак – цинк, хлопчатник – кобальт. Результатом избирательного поглощения микроэлементов из почвы является их неодинаковое накопление в самом растении. Например, чечевица интенсивно концентрирует титан и мышьяк, гречиха – бор, стронций, молибден, чай – кобальт, медь, фтор, кукуруза – медь, селен, олово, цинк, свекла – цинк, марганец, фтор, медь, бор, все бобовые – молибден и ванадий.

### **Заключение**

В настоящее время хорошо изучено распространение в различных почвах так называемых облигатных элементов: марганца, меди, цинка, кобальта, молибдена, бора, йода, железа, которые применяют в растениеводстве и животноводстве. И весьма скудная информация имеется по содержанию в почвах таких редких и рассеянных элементов, как хром, ртуть, свинец, кадмий, олово, которые являются опасными загрязнителями окружающей среды, в том числе и почв. В агрохимической науке представлено много данных об эффективности применения микроудобрений под различные культуры на почвах, недостаточно обеспеченных подвижны-

ми формами микроэлементов. Вместе с тем нормы минеральных подкормок животным до настоящего времени уточняются и корректируются. В связи с увеличением автотракторных двигателей, работой фабрик и заводов с их выбросами необходимо дополнительно проводить исследования по корректировке доз отдельных микроэлементов в премиксах для обогащения рационов животных макро- и микроэлементами.

Рациональное эффективное применение микроудобрений в растениеводстве и подкормок животным, прогнозирование природно-очаговых и эндемических заболеваний животных и человека, профилактика неинфекционных заболеваний, а также составление наиболее оптимального в микроэлементном отношении рациона питания населения немислимы без знания закономерностей географического распространения микроэлементов в различных по биологическому составу почвах.

Минеральные вещества (макро-микроэлементы) необходимы для многочисленных метаболических функций на всех стадиях жизненного процесса, они влияют на обмен веществ, регулируют более 50000 биохимических процессов в нашем организме.

Доктор Генри Шредер говорил, что «минеральные вещества – более важные факторы в человеческой пище, чем витамины, так как организм может производить много витаминов, но не может производить необходимые минеральные вещества и удалять токсичные, поскольку токсичные микроэлементы не подвергаются процессам самоочистения».

#### *Литература*

1. Анспок П.И. Микроудобрения: Справ. книга. – Л.: Колос, 1978. – 272 с.
2. Вернадский В.И. Проблемы биогеохимии//Тр. биогеохим. лаб. – М., 1980. Т. 16. – С. 9-226.
3. Ковальский В.В., Андрианова Г.А. Микроэлементы в почвах СССР. – М.: Наука, 1970. – 180 с.
4. Орлов Д.С. Химия почв. – М.: Изд-во МГУ, 1992. – С. 372-390.
5. Покатилов Ю.Г. Биогеохимия биосферы и медико-биологические проблемы. – Новосибирск: Наука, 1993. – 168 с.
6. Сапего В.И., Берник Е.В., Биологически активные вещества и естественная резистентность телят. – Ветеринария, № 5, 2002, с. 44-46.
7. Тихомиров Ф.А. Радиоэкология йода. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 88 с.

---

УДК 636.2.085.52

## **КОМБИНИРОВАННЫЕ СИЛОСА ИЗ КУКУРУЗЫ И ЕЕ СМЕСЕЙ С АМАРАНТОМ И ЛЮПИНОМ В РАЦИОНАХ БЫЧКОВ**

*Люддышев В.А. (БГАТУ),*

*Радчиков В.Ф., Турин В.К. Цай В.П. (НПЦ НАН Беларуси по животноводству),*

*Яночкин И.В. (РНИУП «Институт радиологии»)*

*Установлено, что использование в рационах бычков кукурузно-амарантного или кукурузно-люпинового силоса обеспечивает повышение среднесуточного прироста живой массы бычков на 12-17% ( $P < 0,05$ ) и к моменту реализации достижение ее 425-430 кг. Затраты кормов на 1ц прироста при этом снижаются на 7-12%. Себестоимость прироста при скормливанием выращиваемым на мясо бычкам комбинированным силосом и КМД на 8-12% ниже, чем при включении в рационы кукурузного силоса. Это позволяет получить дополнительную прибыль в расчете на 1 голову от 8,5 до 17 тыс. рублей.*