

Ф. Я. БЕРЕНШТЕЙН,
профессор.

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА О ВЛИЯНИИ
МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦ**

*(Кафедра биологической химии Витебского ветеринарного
института. Зав. кафедрой—Ф. Я. Беренштейн)*

Коммунистическая партия и Советское правительство поставили перед нашим народом задачу — в ближайшие годы догнать США по производству мяса, молока и масла на душу населения. Для выполнения этой задачи необходимо широко использовать все достижения науки и практики по вопросам животноводства.

В настоящее время, благодаря многочисленным исследованиям советских и зарубежных ученых, установлено, что в жизнедеятельности организма растений и животных большую роль играют микроэлементы. Основоположником учения о биологической роли микроэлементов можно считать выдающегося ученого К. А. Тимирязева, который в 1872 г. доказал влияние цинка на образование хлорофилла у растений. В дальнейшем, благодаря исследованиям академиков В. И. Вернадского и А. П. Виноградова, французского ученого Г. Бертрана и др., учение о микроэлементах приобрело еще большее значение.

Особенно широко были поставлены исследования по вопросу применения микроэлементов в растениеводстве. Благодаря исследованиям многих крупных ученых Советского Союза (П. А. Власюк, О. К. Кедров-Зихмана, Я. В. Пейве, М. Я. Школьника и др.) было доказано, что такие микроэлементы как бор, марганец, медь, кобальт, цинк и молибден способны значительно повысить урожайность многих растений.

За последние 25—30 лет в литературе накопилось немало фактов о большом значении многих микроэлементов для организма животных. Установлено, что многие микроэлементы оказывают положительное влияние на рост и развитие животных; ряд микроэлементов играет важную роль в процессе кроветворения; некоторые микроэлементы оказывают влияние на функцию нервной системы и эндокринных желез, а также влияют на активность гормонов. Существует тесная связь между микроэлементами и витаминами: кобальт является составной частью витамина В₁₂, марганец, медь, цинк и некоторые другие оказывают влияние на обмен витаминов в организме. Микроэлементы играют значительную роль в ферментативных процессах: некоторые микроэлементы являются составной частью отдельных ферментов, а также могут изменять активность энзимов. Микроэлементы оказывают значительное влияние на обмен веществ в организме животных.

Поэтому обеспечение животных и птиц достаточным количеством микроэлементов является одним из важнейших факторов повышения их продуктивности. Особенно большое влияние на продуктивность сельскохозяйственных животных и птиц оказывают такие микроэлементы, как йод, кобальт, медь, марганец и цинк.

О влиянии микроэлементов на продуктивность свиней

Имеется немало материалов, подтверждающих благоприятное влияние солей йода на продуктивность свиней. Так, М. Ипполитов (1932 г.) установил, что подкормка растущих свиней йодистым калием способствует увеличению их веса. Под опыт были взяты поросята трехмесячного возраста крупной белой английской породы и беспородные. В течение месяца контрольные и подопытные животные получали основной рацион; после окончания подготовительного периода каждому поросенку подопытных групп добавляли в течение 60 дней к основному рациону по 0,1—0,15 г йодистого калия. При этом было установлено, что в течение подготовительного периода поросята подопытных и контрольных групп дали почти одинаковый прирост веса; за период же подкормки йодистым калием прирост веса подопытных поросят превысил на 17—20% прирост веса контрольных поросят.

В. А. Аликаев (1953 г.) сообщил об итогах своих исследований по вопросу о влиянии йодистого калия на поросят. Опыты проводились в Московской и Алма-Атинской областях. При этом было установлено, что подкормка йодистым калием в Алма-Атинской области значительно стимулировала привес и улучшала использование корма подопытными животными; у подопытных животных значительно повышалась устойчивость к бронхопневмонии. Добавление йодистого калия к рациону поросят в условиях Московской области какого-либо положительного влияния на их организм не оказало.

Как показали исследования Я. М. Берзина (1953 г.), проведенные в Латвийской ССР, добавление к корму свиней йодистого калия в дозе 1—2 мг на килограмм живого веса оказывает благоприятное действие при мясном откорме животных.

Ряд авторов (Н. Вернигора, А. Lubke и др.) утверждают, что дача супоросным маткам йодистых солей или йодированной поваренной соли влечет за собой рождение более крупных и крепких поросят, устойчивость которых к вредным факторам внешней среды повышена по сравнению с устойчивостью контрольных животных.

Большое влияние на продуктивность свиней оказывает добавление солей кобальта к основному рациону. Так, В. Ф. Лемеш (1950 г.), проводя свои исследования в совхозах Витебской области, установил, что дача подсосным поросытам сернокислого кобальта в дозе 0,5 мг на килограмм живого веса влечет за собой увеличение привеса на 10—45% по сравнению с контрольными поросятами; кобальт оказывает также благоприятное действие на прирост веса поросят-отъемышей.

Аналогичные результаты были получены Я. М. Берзинь в Латвийской ССР при подкормке поросят хлористым кобальтом в дозе 0,3—0,5 мг на килограмм живого веса; при этом в отдельных опытах вес подопыт-

ных поросят превышал вес контрольных на 21—31%. Значительно меньший эффект наблюдался при откорме: при добавлении к рациону взрослых свиней 40 мг хлористого кобальта на голову прирост веса животных за период откорма только на 3,5% был выше, чем у контрольных свиней.

О благоприятном действии солей кобальта на интенсивность роста поросят сообщает также Н. К. Паламаренко (УССР), Хохрин (Таджикская ССР) и др. Некоторое влияние на продуктивность свиней оказывают соли меди и цинка. Об этом свидетельствуют исследования В. Ф. Лемеш, установившего, что при добавлении в течение 60 дней к рациону подсосных поросят сернокислой меди в количестве 1 мг на килограмм веса прирост поросят-сосунов подопытных групп был на 9—22% больше, чем поросят контрольных групп. Аналогичное явление наблюдалось при подкормке поросят сернокислым цинком. При подкормке солями меди и цинка поросят-отъемышей эффект был менее выражен.

Ряд исследователей использовали при кормлении свиней комплексную подкормку, состоящую из нескольких микроэлементов и при этом получили значительное увеличение веса животных.

С. Б. Грожевская (1953 г.), выполняя исследования под нашим руководством, установила, что подкормка поросят-сосунов смесью солей железа, меди и кобальта стимулирует интенсивность их роста. В то время как среднесуточный привес контрольных животных в продолжении 60 дней после рождения составлял 170 г на голову, у подопытных животных увеличение веса составляло 227 г в сутки, или на 33% больше, чем у контрольных. В другой серии опытов среднесуточный привес контрольных животных составил 218 г, а получавших подкормку смесью вышеуказанных микроэлементов 291 г. Точно также положительное влияние на рост поросят оказало добавление к корму смеси солей железа, меди и марганца. Ускорение роста поросят при подкормке вышеуказанными микроэлементами сопровождалось улучшением использования корма подопытными животными.

Интересные результаты приводит Самыгина (1953 г.) в отношении подкормки поросят-сосунов смесью микроэлементов. За два месяца выращивания подопытные животные, получавшие с 11-дневного возраста смеси солей железа, меди, кобальта и йода¹, в результате лучшего использования корма, дали больший прирост мяса в среднем на 3,6 кг на голову, чем контрольные.

Точно также П. А. Наумов (1953 г.) наблюдал стимуляцию роста подсвинков от добавления в корма сульфата железа, сульфата меди, хлористого кобальта и йодистого калия. Эффект отмечался в том случае, когда основной рацион состоял, главным образом, из сочных и грубых кормов. При скармливании подсвинкам больших количеств концентратов добавка микроэлементов не оказала заметного влияния на их рост.

Согласно исследованиям Я. М. Берзина и его сотрудников, благоприятное действие на продуктивность свиней оказывают следующие комплексные подкормки солями микроэлементов: 1) 0,3 мг $\text{CoCl}_2 + 0,5\text{--}1,0$ мг $\text{ZnCl}_2 + 0,5$ мг MnSO_4 на 1 кг веса; 2) 0,5 мг $\text{MnSO}_4 + 2$ мг CuSO_4 на 1 кг веса; 3) 0,3 мг $\text{CoCl}_2 + 2$ мг CuSO_4 на 1 кг веса; 4) 0,3 мг $\text{CoCl}_2 + 0,5\text{--}1,0$ мг

¹) Эти соли задавались в следующей комбинации: сульфат железа 10—20 мг, сульфат меди 2—4 мг, хлористый кобальт 1—2 мг, йодистый калий 2—4 мг на голову в сутки.

ZnCl_2 на 1 кг веса; 5) 0,3 мг $\text{CoCl}_2 + 0,5$ —1 мг $\text{ZnCl}_2 + 2$ мг $\text{CuSO}_4 + 0,5$ мг MnSO_4 на 1 кг веса; 6) 0,5 мг $\text{MnSO}_4 + 0,5$ —1,0 мг $\text{ZnCl}_2 + 2$ мг CuSO_4 на 1 кг веса.

Б. П. Волкопялов и А. Р. Жуков (1954 г.) установили, что при даче свиноматкам наряду с дрожжеванным кормом смеси солей железа, меди, цинка, кобальта, марганца и йода наблюдается существенное увеличение продуктивности животных. Согласно сообщению авторов, у подопытных свиноматок уменьшается процент холостения на 19,8% и повышается плодовитость на 16%; наряду с этим увеличивается крупноплодность на 31% и молочность на 46% по сравнению с контрольными животными. Кроме этого, отмечается более интенсивный рост поросят, полученных от свиноматок подопытной группы. При скармливании дрожжеванных кормов без добавок микроэлементов повышение продуктивности подопытных свиноматок бывает выражено значительно слабее.

Положительное действие кобальта, а также кобальта в смеси с марганцем, йодом, железом и медью на продуктивность свиней отмечают также многие зарубежные авторы (Willmann и Noland — 1949, Klostermann, Lasley, Dinusson и Buchnan 1950 и др.).

О влиянии микроэлементов на продуктивность крупного рогатого скота и овец

Большое влияние на продуктивность крупного рогатого скота и овец оказывают соединения йода. Так, П. А. Наумов и Н. Г. Беленький (1932 г.) констатировали, что дача йодистого калия телятам на протяжении трех месяцев в количестве 50 мг на голову ежедневно резко стимулирует их рост, при одновременном увеличении оплаты корма подопытными животными по сравнению с подконтрольными. Аликаев (1953) утверждает, что подкормка ягнят йодированной поваренной солью (соль содержала 250 мг йодистого калия на 1 кг) оказала благоприятное действие на рост и развитие животных. Животные, получавшие йодированную соль, дали больший прирост по сравнению с контрольными на 12%.

Применение йодистых соединений оказывает также благоприятное действие на молочную продуктивность животных. Об этом свидетельствуют наблюдения как зарубежных, так и советских исследователей (Scharrer и Strobel—1927 г., Минаков—1952 г., Коган и Казначей—1951 г., Премагандра и Дастур—1954 г., Сапунов—1955 г., Сулейманов—1956 г. и др.).

Остановимся более подробно на отдельных исследованиях. Так, Сулейманов проводил свои опыты в колхозах горной части Дагестана на отелившихся и яловых коровах. Опыт длился в течение 45 дней в июле—августе. Животные находились на пастбище. Подкормка йодом в количестве 50 мг на 100 кг живого веса оказала положительное влияние на молочную продуктивность и содержание жира в молоке. Содержание жира в молоке яловых коров увеличилось с 3,9% до 4,3%. Следует отметить, что в результате введения в организм йодистого калия значительная часть яловых коров пришла в охоту и была осеменена.

Премагандра и Дастур утверждают, что при добавлении к основному рациону коров 55 мг йодказеина на 1 кг живого веса молочная продуктивность увеличилась в среднем на 13,5%, а содержание жира в молоке на 8—21,3%. Повышенное содержание жира в молоке сохранялось в течение некоторого времени после прекращения подкормки йодказеином.

Следует отметить, что у высокопродуктивных молочных коров потребность в йоде возрастает. Как утверждает Минаков, подкормка таких коров йодом необходима для предупреждения развития зоба у телят.

Имеются также материалы, свидетельствующие о том, что подкормка овец йодистым калием способствует улучшению качества шерсти.

Многочисленные исследования были посвящены вопросу о влиянии других микроэлементов на продуктивность коров и овец. Особый интерес представляют исследования, проведенные Ковальским в РСФСР и Берзиным в Латвийской ССР.

Так, В. В. Ковальский и В. С. Чебаевская (1949 г.) изучали влияние подкормки кобальтом на организм овец. Опыты были проведены на овцах и ягнятах, получавших основной рацион с недостаточным содержанием кобальта. При подкормке овцематок хлористым кобальтом в количестве 1—2 мг на голову в день вес подопытных овец увеличивался на 7,1 кг, в то время, как подконтрольные животные дали за тот же период средний привес 3,5 кг на 1 голову. Подкормка ягнят кобальтом или добавление кобальта к корму маток в период беременности также благоприятно действует на рост животных. Кроме того, среди овец, получавших корм, содержащий недостаточное количество кобальта, чаще наблюдались легочные заболевания, чем среди животных, получавших в качестве добавки к основному рациону хлористый кобальт (среди подконтрольных животных заболело 27,3%, пало 21,5%, а среди подопытных заболело 7,5% и пало 5,5%).

В дальнейшем В. В. Ковальский (1954 г.) сообщает об эффективности внедрения кобальтовых подкормок в практику овцеводства в колхозах Ярославской и Ивановской областей. Путем применения кобальтовых подкормок в широком масштабе удалось добиться увеличения среднесуточного привеса овец на 23—106%.

Берзинь (1950—1952 гг.) доказал положительное действие кобальта на рост и продуктивность овец. Он утверждает, что одновременная подкормка хлористым кобальтом и сернокислой медью является более эффективной, чем подкормка одним кобальтом. Добавление к корму телят хлористого кобальта также благоприятно действует на их рост. При подкормке взрослых коров хлористым кобальтом, а также хлористым кобальтом и сульфатом меди наблюдается увеличение веса и молочной продуктивности животных и несколько увеличивается процент жира в молоке. Телята, родившиеся от подопытных коров, имели при рождении больший вес, чем телята, родившиеся от контрольных животных.

Я. М. Берзинь (1955 г.) установил, что путем дачи овцам микроэлементов можно добиться повышения плодовитости овцематок и получения от них более крупных ягнят. Автор рекомендует скормливать овцам, начиная с 10-го дня до покрытия и вплоть до окота, 0,3 мг хлористого кобальта + 0,5 мг сульфата марганца + 0,5 мг хлористого цинка на голову в сутки.

Согласно И. И. Дедюкову (1953 г.), скормливание телятам хлористого кобальта в количестве 10 мг на голову 1 раз в пятидневку дает больший прирост веса телят по сравнению с контрольными животными на 15%; при добавлении к рациону такой же дозы марганца вес увеличился на 16,5%. Особенно эффективной оказалась одновременная подкормка солями кобальта и марганца, в результате которой вес подопытных телят увеличился по сравнению с контрольными на 37%.

А. М. Попов (1954 г.) изучал влияние витаминов А и Д хлористого кобальта на интенсивность откорма крупного рогатого скота. Основным рацион животных состоял из кислого свекловичного жома, концентриро-

ванных кормов, лугового сена и кормовой патоки. При этом было установлено, что при ежедневном добавлении к рациону подопытных животных 20 тыс. интернациональных единиц витамина А и 8 тыс. интернациональных единиц витамина Д привес их в конце откорма был на 13,5% больше, чем контрольных животных; при добавлении же к основному рациону наряду с витаминами ежесуточно по 40 мг хлористого кобальта в сутки на голову увеличение веса подопытных животных превышало прирост веса контрольных животных на 36,3%.

А. А. Чубинская-Надеждина (1953 г.) сообщает о благоприятном влиянии сложной минеральной подкормки на общее состояние и молочную продуктивность коров. Коровам подопытной группы добавляли к основному рациону ежедневно 130 г минеральной смеси следующего состава: 120 г мела, 7,86 г углекислого магния, 1,45 г хлористого железа, 0,505 г хлористого марганца, 0,070 г хлористого цинка, 0,086 г уксуснокислой меди, 0,021 г уксуснокислого кобальта и 0,008 г йодистого калия; подконтрольным животным добавляли к основному рациону только мел. Эти опыты, длившиеся 6 месяцев, показали, что удой коров подопытной группы за весь период превысил в среднем на фуражную корову удой контрольных животных на 252 кг. Молоко коров подопытной группы содержало больше молочного сахара, аскорбиновой кислоты и кальция; в молоке контрольных коров довольно часто обнаруживались кетоновые тела, а в молоке подопытных коров они отсутствовали. Более высокая продуктивность подопытных коров объясняется лучшим использованием ими корма. Подкормка коров смесью микроэлементов оказала благоприятное действие на их воспроизводительную способность.

О благоприятном влиянии солей кобальта, а также комплекса микроэлементов на мясную продуктивность крупного рогатого скота и овец и на молочную продуктивность коров сообщают также многие другие исследователи Советского Союза и зарубежных стран (В. Билевичус и К. Данта—1952 г., Л. М. Соколова—1954 г., В. Н. Неклюдов, И. С. Шутков, Н. К. Медведева—1956 г., Bentley, Moinuddin, Hershberger—1954 г. и др.).

Имеются указания на то, что такие микроэлементы, как кобальт и медь благоприятно действуют на шерстную продуктивность овец (Keener, Percival, Beeson — 1950 г., Войнар — 1953 г. др.).

Влияние микроэлементов на продуктивность домашней птицы

Большое влияние микроэлементы оказывают на продуктивность домашней птицы. Так, Н. Г. Беленький и К. М. Молчанов (1930 г.) установили, что ежедневное добавление к корму подопытных кур в период откорма 50 мг йодистого калия на голову влечет за собой увеличение веса их за всё время откорма на 15%, в то время как вес контрольных птиц возрастает только на 5%, одновременно стоимость корма, затраченного на 100 г привеса, у подопытных кур в 3 раза меньше, чем у подконтрольных.

Нами (Ф. Я. Беренштейн, М. К. Тищенко и Д. И. Лях—1936 г.) было доказано, что добавление к корму кур и цыплят йода или йодистого калия оказывает благоприятное действие на увеличение веса при откорме их. Наилучшее влияние в наших опытах оказали препараты йода при откорме молодняка, причем оптимальный эффект наблюдался у тех, цыплят, которые получали в день 2 мг йодистого калия или 1 мг чистого йода на 1 кг веса. Так, в то время, как контрольная группа за всё время откорма дала увеличение веса на 10,3%, группа, получавшая 2 мг йодистого калия, — на 37,8%, а получавшая 1 мг йода — на 26,4%;

одновременно у этих птиц увеличивалось использование корма в 3—4 раза. Действие йодистых препаратов на увеличение веса при откорме взрослой птицы оказалось менее эффективным: максимальное увеличение веса, которое мы наблюдали, равнялось 16,7% (у группы, получавшей ежедневно 3 мг йодистого калия на 1 кг веса), в то время, как контрольная группа дала прирост на 7,8%; точно также незначительно отличался коэффициент использования корма у подопытных птиц по сравнению с контрольными.

На мясную продуктивность птицы благоприятное действие оказывают и другие микроэлементы.

Как установили Я. М. Берзинь, Я. Я. Розенбах, А. Ф. Вальдман и Э. Я. Тауцинъ (1951 г.) при подкормке цыплят солями кобальта, марганца или меди можно добиться большего прироста веса на 20—30%, по сравнению с контрольными цыплятами. Лучший результат получается при комплексном применении указанных солей. Наряду с увеличением веса цыплят комплексное применение микроэлементов благоприятно действует на усвоение кальция и фосфора и ослабляет развитие рахита у цыплят.

К. С. Обенко и А. П. Антаков (1956 г.) проводили подкормку цыплят, начиная с четырехдневного до шестидневного возраста хлористым кобальтом. При этом оказалось, что подопытные цыплята росли интенсивнее контрольных. В возрасте 150 дней вес подопытных цыплят превышал вес контрольных в среднем на 18,6%. У подопытных цыплят наблюдалось увеличенное содержание гемоглобина и эритроцитов в крови.

Следует отметить малую эффективность кобальта при откорме. Нами (Беренштейн, Тищенко и Шкляр—1935 г.) было установлено, что подкожные инъекции курам азотнокислого кобальта в дозе 1 мг, из расчета на чистый металл, вызывают незначительную стимуляцию откорма, при введении же вдвое больших количеств наблюдается небольшое угнетение откорма. При пероральном введении этой же соли курам в дозе 0,5—1,0 мг наблюдалось понижение способности кур к откорму.

Точно также П. Н. Коршаков (1953 г.), давая взрослым курам хлористый кобальт в дозе 1—5 мг на голову в сутки, не мог установить заметного влияния кобальта на увеличение веса при откорме кур. При даче подопытным петушкам тех же доз хлористого кобальта 1 раз в течение четырех дней максимальное увеличение прироста веса подопытных птиц по сравнению с контрольными не превышало 6,5%.

Автор утверждает, что какой-либо разницы в отложении жира у подопытных и контрольных кур не наблюдалось; отмечалось незначительное увеличение азота и воды в мясе кур, получавших кобальт.

Влияние кобальта на рост цыплят зависит от содержания витаминов В₁₂ в кормах. Как показали Briqs и Sloan (1953 г.) при кормлении цыплят рационом, содержащим недостаточное количество витамина В₁₂, добавление от 10 до 100 мг сульфата кобальта на 1 кг корма стимулирует их рост. При достаточном количестве витамина в кормах добавление сульфата кобальта в той же дозе не оказывает заметного влияния на рост цыплят.

Согласно А. И. Венчикову (1955 г.), при спаивании цыплятам растворов хлористого цинка (растворы имели концентрацию 0,003 мг% и 0,125 мг%) у них наблюдается повышение мышечной активности и стойкое преобладание в весе к моменту полового созревания по сравнению с контрольными цыплятами.

Ряд фактов свидетельствуют о том, что микроэлементы оказывают благоприятное действие на яйценоскость кур и повышают инкубационные качества яиц.

Christiansen, Halpin и Hart (1940 г.) считают, что марганец оказывает благоприятное влияние на яйценоскость кур и оплодотворяемость яиц. Осенью и зимой контрольные группы дали 48% оплодотворенных яиц, а опытные — 62%, в весенний и летний период разница меньше.

Имеются данные, свидетельствующие о положительном действии йода на яйценоскость кур (Gorty, 1932, И. И. Задерий, 1953, Ф. А. Петров, 1953 и др.). Как утверждает Задерий, в результате дачи курам йодистого калия в количестве 1 мг на голову в сутки резко уменьшалось количество неоплодотворенных яиц; возросла также выводимость из оплодотворенных яиц с 80,9% до 94,1%.

Петров (1953 г.) установил, что в результате подкормки кур йодистым калием в дозе 3 мг на голову в день возрастает выводимость яиц на 7—10% по сравнению с контрольными; одновременно продолжительность эмбрионального развития сокращалась на 16—20 часов. При выращивании живой вес цыплят подопытной группы превосходил вес цыплят контрольной группы в среднем на 10%.

Интересно отметить, что содержание йода в щитовидной железе 14-дневных зародышей было в подопытной группе в 23—30 раз больше, чем в контрольной.

Согласно Fronda и Flores (1953 г.) благоприятное действие на яйценоскость кур оказывает добавление к основному рациону йодированного казеина; при даче курам йодированного казеина процент оплодотворенных яиц заметно не увеличивается, но выводимость яиц от кур подопытной группы возрастала. Одновременно подопытные куры лучше использовали корм, чем контрольные.

На яйценоскость кур оказывает благоприятное действие также кобальт. Согласно И. И. Задерию (1953 г.) ежедневное добавление к корму кур 0,36 мг сульфата кобальта на голову влекло за собой большую оплодотворяемость яиц и улучшало их инкубационные свойства.

Как утверждают Я. М. Берзинь и Я. Я. Розенбах (1954 г.) добавление к корму кур смеси солей меди, марганца, цинка и кобальта увеличивает яйценоскость и вес яиц. Одновременно возрастает выводимость яиц и вес цыплят, полученных из яиц кур подопытной группы.

Подкормка хлористым кобальтом оказывает также положительное влияние на продуктивность гусей. Как утверждает Б. Малайшкайте (1955 г.) дача гусям ежедневно по 1 мг хлористого кобальта на 1 кг веса влечет за собой усиление интенсивности роста, увеличение массы мышц и накопление в них белка; значительно повышается у подопытных гусей яйценоскость, а также увеличивается оплодотворяемость яиц и выход молодняка. Кобальт способствует повышенному усвоению гусями белковых веществ.

Итак, приведенный материал свидетельствует о том, что путем применения микроэлементов можно добиться значительного повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и птиц.

С целью наиболее рационального использования микроэлементов в кормлении животных в колхозах и совхозах БССР необходимо широко развернуть исследования по вопросу о содержании микроэлементов в кормах различных областей Белоруссии, а также детально изучить вопрос о количественной потребности в микроэлементах животных при различных физиологических состояниях организма. Академия сельскохозяйственных наук БССР должна возглавить эту работу.