

4 57

АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР

ОБЪЕДИНЕННЫЙ УЧЕНЫЙ СОВЕТ ИНСТИТУТОВ ЗООЛОГИИ
И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОЛОГИИ

На правах рукописи

Э. Б. БАЙТОЛОЕВ

**ВСАСЫВАНИЕ КАЛЬЦИЯ,
ФОСФОРА, КАЛИЯ,
НАТРИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ
НА МОТОРИКУ ТОЩЕЙ
КИШКИ ОВЕЦ**

(03.102. — физиология человека и животных)
(на русском языке)

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Алма-Ата — 1972 г.

АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР
ОБЪЕДИНЕННЫЙ УЧЕНЫЙ СОВЕТ ИНСТИТУТОВ ЗООЛОГИИ
И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОЛОГИИ

На правах рукописи

Э. Б. БАЙТОЛОВ

ВСАСЫВАНИЕ КАЛЬЦИЯ,
ФОСФОРА, КАЛИЯ,
НАТРИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ
НА МОТОРИКУ ТОЩЕЙ
КИШКИ ОВЕЦ

(03.102. — физиология человека и животных)
(на русском языке)

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Алма-Ата — 1972 г.

57
A 57

СК

Работа выполнена в Отделе физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных Киргизского научно-исследовательского института животноводства и ветеринарии в 1966—1969 гг.

Научный руководитель — доктор биологических наук, профессор В. В. ЛИ.

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор К. Т. ТАШЕНОВ.

Кандидат ветеринарных наук, доцент А. Ф. ШАПИЛОВ.

Ведущее предприятие: Алма-Атинский зоовет институт.

Дата рассылки автореферата.

Публичная защита назначена на ¹⁹⁷ *17/8-1972*
С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Академии Наук Казахской ССР:

Отзывы об автореферате просим направлять по адресу:

г. Алма-Ата 72, проспект Абая, 38, институт экспериментальной биологии АН Каз ССР,

Ученому секретарю Совета, доктору биологических наук, профессору А. М. МУР-ЗАМАДИЕВУ.

Центральная научная
БИБЛИОТЕКА
Академии наук Киргизской ССР

В Директивах XXIV съезда ЦК КПСС по новому пятилетнему плану предусматривается довести среднее годовое производство мяса до 14,3 млн. тонн, молока—до 92,3 млн. тонн, яиц—до 46,7 млрд. штук и шерсти до 464 тыс. тонн.

Успешное решение поставленных задач, выдвинутых партией на текущее пятилетие, возможно только на основе широкого внедрения в практику животноводства современных достижений биологической науки.

Разработка рациональных способов кормления как средство повышения продуктивности животных является одной из первоочередных задач сельскохозяйственной биологии. Осуществление ее немыслимо без всестороннего, глубокого знания физиологии питания сельскохозяйственных животных. За последние годы советскими физиологами достигнуты значительные успехи в этой области (А. Д. Синещиков, Н. У. Базанова, П. И. Жеребцов, Н. В. Курилов, Р. О. Файтельберг, А. А. Алиев, Р. Н. Одынец, А. М. Уголев, А. В. Квасницкий, К. З. Ташенов, В. В. Ли и др). В результате мы имеем достаточно полное представление о тех или иных функциях органов пищеварения. Вместе с тем, совершенно не изучены такие вопросы, как взаимосвязь между всасывательной и моторной функциями в тонком отделе кишечника у овец.

В питании сельскохозяйственных животных важную роль играют минеральные вещества. Они принимают участие в регуляции возбудимости нервной системы, сердечной деятельности, поддержании кислотно-щелоч-

ного равновесия и других процессах. Поэтому недостаток в рационе минеральных веществ вызывает нарушение биохимических и физиологических отправления в организме.

В зоотехнии минеральный обмен в основном изучался в балансовых опытах, в которых учитывалось только количество отложенного или выведенного из организма того или иного элемента без учета промежуточных звеньев.

В пищеварительный тракт, в зависимости от состава и качества принимаемых кормов, поступают минеральные вещества в различных количествах и соотношениях, что не может не отразиться на деятельности органов пищеварения. Однако этот вопрос во многих случаях все еще остается недостаточно изученным. В частности, не исследовано взаимовлияние различных минеральных веществ в процессе их всасывания, а также влияние указанных веществ на моторику тонких кишок овец.

В связи с изложенным, мы поставили задачу изучить у овец следующие вопросы:

1. скорость всасывания фосфора, кальция, натрия и калия в начальной части тощей кишки в зависимости от их концентрации;
2. взаимовлияние фосфора, кальция, натрия и калия при всасывании их в начальной части тощей кишки;
3. взаимосвязь между всасывательной и моторной функциями начальной части тощей кишки.

Нам представляется, что результаты такого исследования могут иметь определенный интерес как в теоретическом, так и в практическом отношении и найти применение в организации полноценного минерального питания овец.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Мы в своей работе пользовались методикой Ли В. В. и Ли А. Ч. (1962), позволяющей одновременно изучать всасывательную и моторную функции кишок, несколько модифицировав ее применительно к овцам.

Изолировалась кишечная петля в соответствующем участке кишечника, зашивались оба ее конца и вживлялась фистульная трубка, которая выводилась наружу.

Для регистрации моторики и определения интенсивности всасывания того или иного вещества мы пользовались соответствующим аппаратом. Он предоставляет собой своеобразный микротермостат, состоящий из двух узлов: корпуса термостата с нагревательным элементом и термометрами, и реле с понижающим трансформатором.

Термостат соединяли с фистульной трубкой, ставили на нужную высоту и изолированную кишку заполняли жидкостью, которая колебалась соответственно моторике кишки. Эти колебания передавались через капсулу Маррея и записывались на ленте кимографа. Для регистрации моторной деятельности кишки мы пользовались капсулой Маррея с писчиком для чернильной записи, длиной большего плеча 90 мм, меньшего — 20 мм.

Интенсивность всасывания определяли по разнице между количеством жидкости и содержанием в ней исследуемого вещества в начале и конце опыта. Анализ энтерограмм проводился по методике, предложенной Ли А. Ч. и Ли В. В. (1969).

Исследования проводились на 3 валухах в возрасте 1,5—3 года. Овцы в период экспериментов всегда содержались на одном и том же рационе: 2 кг сена люцернового, 0,3 кг ячменной дерти.

Животные ставились на опыт после утреннего кормления, в 10 часов утра. Продолжительность экспериментов равнялась 1 часу.

Нами изучалось всасывание натрия, калия, кальция и фосфора в различных концентрациях и их влияние на моторику кишки.

В качестве источника натрия была взята поваренная соль, калия — хлористый калий, кальция — хлористый кальций, фосфор — однозамещенный фосфорнокислый калий.

С целью определения концентраций указанных элементов в химусе нами были проведены специальные эксперименты на овцах с фистулами тощей кишки.

В результате было установлено, что содержание минеральных элементов в химусе колеблется в следующих пределах:

натрия — 2,4—3,0 г/л
 калия — 1,0—1,5 г/л
 кальция — 0,6—1,2 г/л
 фосфора — 0,2—0,6 г/л

На основании этого для исследований нами применялись растворы следующих концентраций, в пересчете на чистый элемент;

натрия — 2,0; 2,5; 3,0 и 4,0 г/л
 калия — 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 г/л
 кальция — 0,6; 0,8; 1,0; 1,2 и 1,4 г/л.
 фосфора — 0,2; 0,3; 0,4; 0,5 и 0,6 г/л

Для выяснения взаимного влияния различных элементов на функцию кишки были взяты минеральные вещества в следующих соотношениях:

кальция и фосфора — 1,2:0,3 г/л; 1,2:0,6 г/л;
 1,2:0,8 г/л; 1,2:1,2 г/л;
 калия и натрия — 0,5:2,0 г/л; 1,0:2,5 г/л;
 2,0:4,0 г/л;
 калия и кальция — 0,5:0,6 г/л; 1,0:0,8 г/л;
 2,0:1,2 г/л;
 калия и фосфора — 0,5:0,2 г/л; 1,0:0,3 г/л;
 2,0:0,6 г/л;
 натрия и кальция — 2,0:0,6 г/л; 2,5:0,8 г/л;
 4,0:1,2 г/л;
 натрия и фосфора — 2,0:0,2 г/л; 2,5:0,3 г/л;
 4,0:0,6 г/л;

натрия, калия,
 кальция и фосфора — 2,5:1,0:0,8:0,3 г/л;

По завершении опыта, оставшаяся жидкость из аппарата выливалась в мерный цилиндр для определения ее объема. Аппарат дважды промывался дистиллированной водой, которая затем сливалась в цилиндр. Количество оставшегося натрия, калия, кальция определяли на пламенном фотометре, а фосфора — колориметрически.

В серии опытов, в которых изучалось взаимовлияние калия и фосфора, для определения количества всасываемого калия с КСl мы из общей суммы этого элемента в растворе вычитали его содержание в $\text{K}_2\text{H}_2\text{PO}_4$.

В каждой серии экспериментов на каждом животном проведено по 6 опытов. Всего проведен 601 опыт, про-

делано 1033 анализа, подсчитано 580 энтерограмм. Результаты опытов обработаны биометрически.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Наши эксперименты показывают, что в начальной части тощей кишки овец интенсивность всасывания минеральных веществ зависит от их природы и концентрации (табл. 1).

Таблица 1.

Интенсивность всасывания калия, натрия, кальция и фосфора.

Минеральные вещества	Концентрация элементов в растворе г/л	Всасалось (мг)	
		M	m
Калий	0,5	12,6 ± 2,6	
	1,0	30,1 ± 4,7	
	1,5	50,4 ± 7,9	
	2,0	73,4 ± 8,4	
Натрий	2,0	5,9 ± 1,7	
	2,5	14,9 ± 4,9	
	3,0	29,1 ± 8,0	
	4,0	62,8 ± 14,0	
Кальций	0,6	7,0 ± 1,6	
	0,8	13,7 ± 0,7	
	1,0	19,1 ± 1,8	
	1,2	22,4 ± 1,7	
	1,4	18,6 ± 2,5	
Фосфор	0,2	3,7 ± 1,6	*
	0,3	8,5 ± 1,4	
	0,4	3,4 ± 0,9	
	0,5	3,5 ± 1,8	
	0,6	6,7 ± 2,4	

Так, с повышением концентрации калия от 0,5 до 2,0 г/л и натрия — от 2,0 до 4,0 г/л увеличивалась скорость всасывания этих элементов.

Такие же результаты были получены Оми (1909) и Р. О. Файтельберг, М. И. Воля, З. И. Алексеевой (1957).

При одинаковом содержании калия и натрия первый всасывался в 12 раз быстрее, нежели второй. Это, очевидно, связано с тем, что разорбция является активным процессом, требующим затраты разного количества энергии. Согласно данным Kernan R. P. (1955), Слогк-

son E. Maïrcles M (1955) и др., на перенос калия в клетку расходуется меньше энергии, чем натрия. Это объясняется меньшей энергией гидротации калия (43,5 ккал), по сравнению с натрием (39,7 ккал).

Всасывание кальция и фосфора, по мере повышения содержания их в растворе, вначале увеличивалось, а затем уменьшалось. Наибольшая скорость всасывания отмечалась при концентрации 1,2 г/л, а фосфора 0,3 г/л. Дальнейшее насыщение ими снижало интенсивность их всасывания.

Этот факт указывает на активный механизм резорбции этих элементов в начальной части тощей кишки овец, что согласуется с данными Asonе Tomaaki (1960), который установил, что перенос кальция от слизистой к серозной оболочке тощей и повздошной кишек происходит активно в результате разности градиента электрического потенциала.

Результаты опытов с растворами минеральных веществ в различных сочетаниях показывают, что они взаимовлияют на процесс всасывания их в тощей кишке овец.

При введении в кишку раствора, содержащего калий и натрия (табл.2), первый всасывался несколько меньше, чем из раствора, содержащего один калий. При этом, натрий не только не всасывался, а выделялся в значительном количестве стенками кишки.

Таблица 2

Взаимовлияние калия и натрия в процессе всасывания

Соотношение в растворе калия: натрия, г/л	К а л и й		Н а т р и й	
	всосалось (мг) М- м	выделилось (мг) М- м	всосалось (мг) М- м	выделилось (мг) М- м
0,5/2,0	6,3 ± 0,7	0	0	72,9 ± 11,7
1,0/2,5	26,1 ± 4,5	0	0	55,3 ± 10,4
2,0/4,0	35,9 ± 12,0	0	0	260,0 ± 19,0

Введение в кишку раствора содержащего фосфор и кальций (табл. 3), способствовало усилению всасывания их в тонкой кишке овец. При этом с увеличением содержания в растворе фосфора происходило повышение интенсивности резорбции как фосфора, так и кальция.

Таблица 3.

Взаимовлияние кальция и фосфора в процессе всасывания

Соотношение кальция: фосфора в растворе. г/л	К а л ь ц и й		Ф о с ф о р	
	всосалось, мг М- м	выделилось, мг М- м	всосалось мг М- м	выделилось, мг М- м
1,2:0,3	69,3 ± 3,5	0	20,8 ± 4,8	0
1,2:0,6	160,8 ± 5,5	0	11,7 ± 3,9	0
1,2:0,8	172,3 ± 7,8	0	57,2 ± 5,7	0
1,2:1,2	182,7 ± 8,3	0	97,9 ± 7,6	0

Многочисленные балансовые опыты, проведенные отечественными и зарубежными учеными показывают, что недостаток фосфора в рационе животных вызывает снижение отложения кальция и фосфора в организме. Из результатов наших опытов видно, что это, прежде всего, объясняется интенсивности всасывания этих элементов.

Как известно, идеальным соотношением кальция и фосфора в рационе принято считать 1,5; 2:1 для растущих и 1,2; 1:1 — для взрослых животных. В наших опытах при первом соотношении всасывание кальция происходило в 7—9 раз быстрее, чем фосфора.

При равных количествах кальция и фосфора резорбция первого осуществляется примерно в два раза быстрее, чем второго.

Таким образом, приведенные данные показывают, что кальций и фосфор всасываются в соотношении, отличающемся от содержания этих элементов в химусе кишки.

Из растворов, содержащих калий и кальций (табл. 4), всасывается только калий. При этом происходит интенсивное выделение кальция стенками кишки, ко-

торое тем больше (до 1880 мг за 1 час), чем выше концентрация калия в растворе.

Таблица 4.

Взаимовлияние калия и кальция в процессе всасывания

Соотношение кальция: калия в растворе, г/л	К а л и й		К а л ь ц и й	
	всосалось мг М- -м	выдели- лось М- -м	всоса- лось мг М- -м	выделилось мг М- -м
0,6:0,5	3,4±1,0	0	0	246,8±13,8
0,8:1,0	39,2±8,3	0	0	666,5±40,4
1,2:2,0	74,3±8,6	0	0	1890,4±33,3

Величина всасывания калия, в свою очередь, находилась в зависимости от содержания кальция в растворе: при концентрации 0,6 г/л происходило замедление резорбции калия, тогда как при 0,8 и 1,2 г/л — она усиливалась. Такое же явление наблюдалось с растворами содержащими кальций и натрий (табл. 5).

Таблица 5

Взаимовлияние натрия и кальция в процессе всасывания

Соотношение кальция: натрия в растворе, г/л	К а л ь ц и й		Н а т р и й	
	всосалось мг М- -м	выдели- лось мг М- -м	всосалось М- -м мг	выделилось, мг М- -м
0,6/2,0	0	43,8±2,5	34,8±7,7	0
0,8/2,5	0	30,6±4,6	50,1±5,0	6
1,2/4,0	0	66,2±4,4	92,0±9,9	0

Всасывание натрия происходило намного интенсивнее, чем без кальция. В то же время кальций выделял меньше, чем при совместном введении его с калием (30,6—66,2 мг/час).

Таким образом, кальций усиливает всасывание калия, натрия, фосфора, тогда как калий и натрий способствуют выделению кальция из крови стенками кишки.

При введении растворов, содержащих фосфор и калий вместе (табл. 6), усиливалось всасывание калия, тогда как фосфор выделялся в значительном количестве в просвет кишки.

Таблица 6

Взаимовлияние калия и фосфора при всасывании их в тощей кишке овец

Соотношение калия: фосфора в растворе, г/л	К а л и й		Ф о с ф о р	
	всосалось М- -м	выдели- лось мг М- -м	всоса- лось М- -м мг	выделилось, мг М- -м
0,5:0,2	13,2±4,1	0	0	31,7±4,2
1,0±0,3	55,7±9,1	0	0	29,0±2,7
2,0:0,6	78,6±11,5	0	0	71,4±10,2

Всасывание калия и выделение фосфора тем больше, чем выше концентрация их в растворе.

В присутствии натрия, в противоположность калию, происходило всасывание фосфора, тогда как сам натрий выделялся стенками кишки (табл. 7), процесс резорбции фосфора в присутствии натрия в целом усиливался, а выделение последнего независимо от концентрации растворов, оставалось на одном уровне.

Таблица 7.

Взаимовлияние фосфора и натрия при всасывании их в тощей кишке овец

Соотношение калия: фосфора в растворе, г/л	Ф о с ф о р		К а л и й	
	всосалось М- -м	выдели- лось М- -м	всосалось М- -м	выделилось М- -м
0,2:2,5	45,9±18,0	0	0	41,8±7,1
0,3:2,5	3,5±0,9	0	0	44,1±4,6
0,6:4,0	19,4±6,9	0	0	40,1±12,1

При введении в кишку раствора, содержащего одновременно всех четырех указанных элементов в тех соотношениях, в котором они в среднем находятся в химусе, происходит выделение стенками кишки всех элементов кроме фосфора. Причем, всасывание фосфора в этих случаях происходило намного интенсивнее, чем из раствора одного фосфора или в смеси его с натрием.

Таким образом, результаты изучения всасывания минеральных веществ в начальной части тощей кишки овец показывают, что одни элементы являются синергистами, а другие — антагонистами.

Такое явление, очевидно, объясняется неодинаковым механизмом резорбции различных элементов.

Калий во всех случаях не только препятствует всасыванию кальция, фосфора и натрия, но и способствует значительному выделению их стенками кишки, тогда как кальций, наоборот, усиливает всасывание других минеральных элементов.

По-видимому, калий угнетает механизмы, обеспечивающие всасывание кальция, натрия и фосфора и активизируется в слизистой кишке процессы, связанные с выведением их из крови. Кальций же стимулирует транспорт минеральных веществ в кишечном эпителии.

Результаты опыта с растворами, содержащими все указанные элементы, показывают, что совместное их введение вызвало качественные изменения в механизме воздействия на слизистую кишки. Вследствие этого всасывался только фосфор, а остальные элементы выделялись.

А. Д. Синешкоков (1965) на жвачных животных с внешними дуоденальными анастомозами установил, что пищеварительными железами выделяется значительное количество азотистых и минеральных веществ. Вследствие этого поддерживается постоянство состава химуса и обеспечиваются оптимальные условия для пищеварения.

Им установлено также, что через дуоденальный анастомоз вместе с химусом проходит минеральных веществ на 54,2—78,2% больше, чем принято с кормами.

Данные наших опытов с раствором, содержащим одновременно калий, натрий, кальций и фосфор, показы-

вают, что при нормальных физиологических условиях одной из основных функций начальной части тощей кишки, очевидно является поддержание солевого состава химуса путем выделения минеральных веществ, в т.ч. кальция, натрия и калия.

Интенсивность всасывания воды в начальной части тощей кишки зависит от свойств и концентрации растворенных в ней минеральных веществ.

Всасывание воды из раствора хлористого натрия находится в обратной зависимости от концентрации его, тогда как для растворов хлористого калия, хлористого кальция и соли фосфора такая зависимость не отмечается.

Из растворов, содержащих кальций и фосфор, калий и натрий, калий и кальций и т. д. всасывание воды резко замедлено, хотя интенсивность резорбции некоторых минеральных веществ во много раз увеличивается. Сказанное со всей убедительностью подтверждает, что всасывание минеральных веществ в тонкой кишке является процессом, не зависящим от резорбции воды.

Наши данные согласуются с данными других авторов. Так, Л. Г. Панковой (1955) установлено, что в изолированной петле тонкой кишки собаки гипертонические растворы всасываются без разбавления их до изотонических, и резорбция натрия происходит при активном участии клеток кишечного эпителия.

Моторная деятельность тонкой кишки овец также, как и всасывание минеральных веществ и воды, находится в определенной зависимости от характера поступающего в нее раствора. Так, на раствор клия с повышением концентрации его от 0,5 до 1,5 г/л общее количество сокращений кишки и общая длина их зубцов увеличиваются. При дальнейшем насыщении раствора показатели моторной активности кишки снижаются.

При введении в кишку растворов натрия наибольшая двигательная активность ее отмечается при концентрации 2,5 и 3,0 г/л.

Сравнивая максимальные показатели моторики кишки под воздействием растворов натрия и калия, мы видим, что между ними нет существенных различий. Так,

при введении растворов калия максимум числа сокращений кишки составлял 844, натрия — 894, общая длина зубцов сокращений равнялась соответственно 10636 и 10137 мм.

Результаты опытов с растворами, содержащими калий и натрий, показывают, что они взаимноусиливают моторную деятельность кишки. При введении растворов кальция наибольшая двигательная активность ее наблюдалась при концентрации 1,2 г/л.

Таким образом, наибольшая моторная активность кишки совпадала с максимальным всасыванием кальция.

При сравнении результатов опытов с растворами кальция и данных, полученных при введении растворов калия и натрия, видно, что в первом случае моторная активность кишки значительно ниже, чем в остальных.

Таким образом, при введении в кишку раствора кальция отмечалась прямая зависимость между снижением интенсивности всасывания его, по сравнению с калием и натрием, и спадом моторной активности кишки.

Эксперименты с растворами фосфора показали, что при концентрации его 0,3—0,5 г/л происходит относительно высокая двигательная активность кишки, тогда как при меньшем или большем содержании значительное ее ослабление. Следует отметить, что показатели моторики кишки при этом ниже, чем после введения калия, натрия и кальция, и соответственно с этим уменьшается интенсивность всасывания.

Одновременное присутствие в растворе кальция и фосфора во всех случаях усиливает двигательную функцию кишки, при этом, как было отмечено выше, резорбция как кальция, так и фосфора усиливается.

Растворы, содержащие калий и калий, повышают активность моторики кишки овец по сравнению с растворами калия и кальция, введенными раздельно. При этом, как было указано выше, усиливается всасывание первого и происходит интенсивное выделение второго.

Такая же закономерность выявлена и в экспериментах с растворами солей кальция, натрия, фосфора и калия.

Усиление моторной функции кишки наблюдается при введении растворов, содержащих фосфор и натрий. На-

ряду с этим усиливается всасывание первого и происходит значительное выделение второго.

Таким образом, растворы, содержащие два из вышеуказанных минеральных веществ (калия и фосфора или натрия и кальция), во всех сочетаниях стимулируют моторику кишки. Одновременно с этим усиливается всасывание одного из них, а в присутствии кальция и фосфора — обоих.

При введении в кишку растворов, содержащих все четыре указанных минеральных вещества, моторная функция кишки характеризуется средними показателями: она выше, чем при воздействии фосфора и кальция, и ниже, чем калия и калия.

Из всего изложенного совершенно ясно, что относительно низкая моторная активность кишки обуславливает меньшее всасывание того или иного минерального вещества и, наоборот, при высокой двигательной активности резорбция усиливается.

Этот факт согласуется с результатами исследований В. В. Ли и А. Ч. Ли (1968), проведенных на птицах.

Выводы

1. В начальной части тощей кишки овец различные минеральные вещества всасываются с неодинаковой скоростью. Оптимальной концентрацией, при которой резорбция происходит наиболее интенсивно является для кальция — 1,2 г/л, для фосфора — 0,3 г/л.

Всасывание калия и натрия находится в прямой зависимости от концентрации их в растворе: чем выше концентрация, тем интенсивнее всасывание.

2. Калий и фосфор оказывают взаимноусиливающее влияние на всасывание их в тонком отделе кишечника овец. По мере увеличения содержания фосфора в растворе происходит повышение интенсивности резорбции обоих элементов.

3. Натрий угнетает всасывание калия тем больше, чем выше его концентрация в растворе. Калий же не только угнетает всасывание натрия, кальция и фосфора, но и способствует выделению их в значительном количестве стенками начальной части тощей кишки овец. Это

выражено тем больше, чем выше содержание калия в растворе.

4. Фосфор способствует выделению значительного количества натрия стенками начальной части тощей кишки овец, а натрий, наоборот, усиливает всасывание фосфора.

5. Кальций повышает интенсивность всасывания натрия в начальной части тощей кишки овец и этот процесс находится в прямой зависимости от концентрации его в растворе. Натрий же способствует выделению значительного количества кальция стенками кишки.

6. Всасывание кальция и фосфора в тонком отделе кишечника овец происходит в ином соотношении, чем они находятся в исследуемом растворе.

При соотношении кальция и фосфора равном 2:1 они всасываются как 7,9:1, а при соотношении 1:1—как 2:1.

7. В присутствии в растворе кальция, фосфора, калия и натрия всасывается только фосфор, а остальные элементы выделяются.

8. Всасывание воды из растворов хлористого натрия находится в обратной зависимости от концентрации его, тогда как при введении раствора других солей такая зависимость не отмечена. В присутствии в растворе двух минеральных веществ всасывание воды резко замедляется.

9. Моторная активность тощей кишки овец находится в определенной зависимости от солевого состава и концентрации вводимого в нее раствора.

Калий и натрий повышают моторную активность кишки по сравнению с фосфором и кальцием. При этом калий и натрий, сочетание калия с фосфором, натрием и кальцием, а также сочетание натрия с фосфором и кальцием, способствуют усилению моторной активности кишки.

10. Большая скорость всасывания того или иного минерального вещества в тощей кишке овец связана с более высокой моторной активностью последней и наоборот.

Центральная научная
Библиотека
Академии наук Киргизской ССР

Работы, опубликованные по материалам диссертации

1. Материалы изучения всасывательной, выделительной и моторной функции такого отдела кишечника с/х животных и птиц.

Материалы IV конференции физиологов республик Средней Азии и Казахстана. Алма-Ата, «Наука», 1969.

2. Роль минеральных веществ во всасывательной, выделительной и моторной функциях тонких кишок овец. XI съезд Всесоюзного физиологического общества имени И. П. Павлова, тезисы докладов. Ленинград, 1970.

3. Минеральные вещества в деятельности тонкого отдела кишечника овец. Журнал «Сельское хозяйство Киргизии» № 6, 1971.

4. Всасывание солей калия и натрия и влияние их на моторку тонкого отдела кишечника овец. Сборник трудов аспирантов и молодых ученых. Выпуск 4, 1971 г. КиргНИИЖВ.

Основные положения диссертационной работы должны

1. На IV конференции физиологов республик Средней Азии и Казахстана, г. Алма-Ата, 1969.

2. На научной конференции аспирантов и молодых ученых КиргНИИЖВ, посвященной 100-летию со дня рождения В. И. Ленина, 1970.

3. На ученом Совете Киргизского научно-исследовательского института животноводства и ветеринарии, 1970.

Сдано в набор 2/VIII—1972 г. Подписано в печать, 9/VIII—1972 г.
Д—00186. Бумага тип. № 3. Формат 60×90 1,5 печ. листа.
Тираж 150 экз. Зак. 1392