



**EESTI NSV TARTU RIIKLIKU ÜLIKOOI TOIMETISED**  
**УЧЁНЫЕ ЗАПИСКИ ТАРТУСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**  
**ACTA ET COMMENTATIONES UNIVERSITATIS TARTUENSIS**

**MEDITSIINILISED TEADUSED**  
**(LOOMAARSTITEADUS)**

**8**

**МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ**  
**(ВЕТЕРИНАРИЯ)**

**Э. ЛОСКИТ и Л. КИВИ**

# **О ЧИСЛЕ ТРАХЕАЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗ У ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ**

**WITH A SUMMARY:**  
**ON THE NUMBER OF TRACHEAL GLANDS IN DOMESTIC MAMMALS**



**ГИЗ „НАУЧНАЯ ЛИТЕРАТУРА“**

EESTI NSV TARTU RIIKLIKU ÜLIKOOLI TOIMETISED  
УЧЁНЫЕ ЗАПИСКИ ТАРТУСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА  
ACTA ET COMMENTATIONES UNIVERSITATIS TARTUENSIS

MEDITSIINILISED TEADUSED  
(LOOMAARSTITEADUS)

8

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ  
(ВЕТЕРИНАРИЯ)

Э. ЛОСКИТ и Л. КИВИ

# О ЧИСЛЕ ТРАХЕАЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗ У ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

WITH A SUMMARY:  
ON THE NUMBER OF TRACHEAL GLANDS IN DOMESTIC MAMMALS

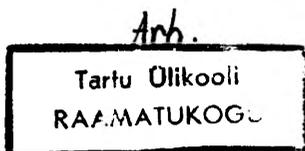


ГИЗ „НАУЧНАЯ ЛИТЕРАТУРА“  
ТАРТУ, 1948

TRÜ LOOMAHISTOLOOGIA ja EMBRÜOLOOGIA KATEEDER  
JUHATAJA : prof. J. TEHVER

Настоящий труд является сводкой двух студенческих работ на премию: работы Э. Лоскита „Число и густота трахеальных желез кошки и собаки“ и работы Л. Киви „Число и густота трахеальных желез коровы, овцы и свиньи“. Вследствие сходства техники, использованной литературы и результатов, они публикуются здесь под общим заглавием, слитые в одно целое в части техники, литературы и выводов. Описания животных представлены отдельно и принадлежат относительно кошки и собаки Лоскиту, относительно других животных — Киви. По сравнению с оригиналами настоящая работа несколько сокращена, и протоколы выпущены.

Проф. Ю. Техвер, руководитель работы.



11578

„TOIMETISTE“ KOLLEGIUM: dots. E. TALVIK, prof. A. VALDES,  
prof. K. ORVIKU, dots. A. VASSAR, prof. J. TEHVER, dots. A. MUUGA  
PEATOIMETAJA : dots. K. TAEV.

## I. Литературные данные.

Квантитативную характеристику трахеальных желез можно найти в различном объеме почти во всех учебниках и пособиях по гистологии, а также в исследовательских трудах. Но как в тех, так и в других, с точки зрения нашей темы, данные являются слишком общими. Конкретные числа и данные измерений отсутствуют в них совершенно. Исследований, в которых были бы отражены числовые (количественные) данные о трахеальных железах домашних животных или человека, не имеется вовсе. Самой обширной и разносторонней работой, характеризующей трахеальные железы микро-анатомически, является диссертация Франкенгейзера (Franken-häuser), подготовленная в Тартуском Университете в 1879 г. Очевидно, что данные учебников и пособий и базируются главным образом на результатах этой работы. Относительно домашних животных данные Франкенгейзера проконтролированы Зуссдорфом (Sussdorf, 1911), Бауэрзаксом (Bauersachs, 1911) и Паулем (Paul, 1913).

Франкенгейзер (1879) описывает в своей докторской диссертации, наряду с человеческими, трахеальные железы следующих животных: кошки, собаки, коровы, овцы, свиньи, лошади, барсука, ласки, крота, ежа, морской свинки, кролика, зайца, мыши, крысы, летучей мыши, белки и летающей белки.

Результаты своих исследований он характеризует следующим образом (стр. 95): „Слизистая оболочка трахеи отдельных видов животных различна по количеству желез. У двух исследованных мною животных, обыкновенной и летающей белки, слюнные железы в трахее отсутствовали. Богаче всего железами слизистая трахеи человека, и если распределить животных по обилию желез в слизистой трахей, то за человеком последует кошка, затем корова, свинья, овца, барсук, крыса, ласка и лошадь. Слизистая всех этих животных сравнительно богата железами, тогда как их значительно меньше у крота, собаки, мыши, ежа, летучей мыши, морской свинки,

кролика и зайца. Слизистая последних трех названных животных очень бедна железами.

Что касается распределения желез, то многочисленнее всего они в передней и в задней стенках трахей, хотя встречаются и в боковых частях. В передней стенке железы заложены преимущественно в промежутках между хрящами, а в задней стенке частично над окончаниями хрящей, частично же в мембранозной части. Железы самых крупных размеров встречаются в местах, наиболее обильных железами, т. е. обычно в передней стенке трахей“. Особенности отдельных животных Франкенгейзер характеризует следующим образом:

**Кошка** (стр. 40): „Слюнные железы представлены очень обильно. Они заложены в слизистой и подслизистой и только изредка простираются во внешний волокнистый слой. Наибольшие скопления слюнных желез находятся в передней стенке трахеи и затем в задней стенке, над окончаниями трахеальных хрящей. В боковых частях, как и в мембранозной части, железы менее многочисленны. В боковых стенках они местами совершенно отсутствуют.“

**Собака** (стр. 47): „Слюнные железы в слизистой трахеи менее многочисленны, чем у кошки, а также меньших размеров, чем у последней. Что касается их распределения, то у собаки они сосредоточены главным образом в пространствах между хрящами, и их несколько больше также вблизи окончаний хрящей и в мембранозной части.“

**Корова** (стр. 54): „Слизистая трахеи содержит очень много слюнных желез, которые распределяются довольно равномерно по всей трахее, и лишь особенно скучены в передней части между хрящами.“

**Свинья** (стр. 57): „Слизистая трахеи свиньи очень богата слюнными железами, которые скучены больше всего в мембранозной части, так что здесь на продольных срезах часто можно встретить непрерывный слой желез. Также и в боковых и передней частях трахеи железы расположены тесно друг возле друга.“

**Овца** (стр. 61): „В трахее овцы слюнные железы представлены очень обильно, в особенности в переднем отрезке трахеи, но они встречаются и в боковых и в мембранозной частях. Железы овцы имеют одну особенность, а именно на одном выводном протоке подвешено несколько тел желез, которые располагаются в сли-

зистой или подслизистой, и только в мембранозной части во внешнем слое волокон“.

В противоположность Франкенгейзеру, Зуссдорф (1911) считает расположение трахеальных желез в вентральной и боковых стенках органа более частым, чем в мембранозном квадранте. По данным Зуссдорфа железы в вентральной и боковых стенках трахеи образуют почти непрерывный слой. Но в общем характеристика Зуссдорфа базируется повидимому на работе Франкенгейзера. Трахеальные железы домашних плотоядных (собаки и кошки) Зуссдорф характеризует следующим образом (стр. 463): „Под ней (т. е. под узким, богатым лимфатическими клетками поверхностным слоем слизистой. *Авторы*) залегает сплошной ряд желез, число которых у кошки больше, чем у собаки; они смешанного типа. Одиночные железы встречаются и в адвентициальном слое.“

Особенности трахеальных желез других животных Зуссдорф характеризует следующим образом:

Корова: „Железы, количество которых невелико, принадлежат преимущественно подслизистой, т. е. расположены под слоем эластичных волокон. Они здесь объемистее, чем немногочисленные железы лимфоцитарного слоя, имеющие совершенно плоское тело.“

Свинья: „Больших размеров и более округлые железы межхрящевых пространств и *paries membranaceus*, как и пирогообразные („*kuchenförmige*“) железы из хрящевого отдела имеют смешанный характер и заложены главным образом в подслизистой. Железы в дорсальной стенке (представленные здесь обильнее, чем у коровы) уже в собственной оболочке имеют тела большей величины, а между мышечными пучками они еще больших размеров.“

Овца: „В направлении к дорсальной стенке количество и величина желез в боковых стенках постепенно уменьшаются, тогда как лимфатические узелки подслизистой увеличиваются. В дорсальной стенке последние пропадают, а немногочисленные железы отодвигаются в область мышц.“

Гистологическим строением трахеи из позднейших авторов занимались Бауэрзакс (Bauersachs, 1911) относительно жвачных животных и Пауль (Paul, 1913) относительно лошади, свиньи и кошки. Из этих работ первую мы не смогли достать. По данным Пауля, у кошки трахеальных желез встречается больше всего

в вентральной стенке, и меньше всего — в дорсальной. Количество желез заметно уменьшается в направлении бифуркации. У свиньи автор констатирует наибольшее количество желез в дорсальной стенке трахеи, за ней следует вентральная стенка. И у свиньи количество трахеальных желез уменьшается по направлению к легким.

## II. Техника.

В настоящей работе число трахеальных желез и их густота определяются числом отверстий выводных протоков на поверхности слизистой оболочки. Фиксирование числа желез по числу их концевых отделов (метод, использованный Гетчем (Goetch) в 1910 г. относительно желез человеческого пищевода) в нашей работе оказалось неприменимым, с одной стороны, потому, что соседние железы часто настолько тесно соприкасаются друг с другом, что кажутся слившимися, а с другой стороны, по той причине, что из-за расположения желез на различной глубине слизистой их невозможно продемонстрировать с достаточной ясностью одновременно. Так как железой называется совокупность концевых частей и выводной системы, принадлежащих одному отверстию, то и число желез принято равным числу их отверстий.

На поверхности слизистой оболочки, покрытой эпителием, отверстия трахеальных желез трудно различимы, и картина желез при просвечивании органа маскируется. Для приготовления матерьяла приходится поэтому удалять эпителий. С этой целью вначале пользовались са 0,5% водным раствором хромовой кислоты, который в течение 1—3 дней удаляет эпителий, окрашивая одновременно в желтый цвет и поверхность собственного слоя. По удалении сильной струей воды распавшегося эпителия с поверхности слизистой, на препарате отверстия трахеальных желез остаются видимыми, как более темные углубления (таблица I, рис. 4). Но так как хромовая кислота затрудняет дальнейшее окрашивание, и отверстия желез малого калибра часто трудно различимы в виде углублений, то позже хромовую кислоту заменили третным алкоголем Ранвье. В последнем покровный эпителий в зависимости от температуры помещения распадается в течение 1—2 дней. Для сохранения эпителия выводных протоков приходилось повторно производить контроль нужной степени распада эпителия, окрашивая для этого препарат 0,5% водным раствором тионина и микроскопируя. Если клетки покровного эпителия еще отчасти удерживаются на поверхности

слизистой, то последняя (из-за плотного расположения эпителиальных клеток) равномерно окрашивается в темный цвет, и на таком препарате отверстия трахеальных желез остаются трудно видимыми. Если же, наоборот, эпителий исчез и в протоках желез, то отверстия желез при просвечивании подобного препарата кажутся светлыми точками, которые также не всегда ясно отличимы от окружающего. Наиболее ясная картина получается в том случае, когда эпителий смывается с поверхности, но сохраняется в выводных протоках (табл. VI рис. 1)

Для определения числа и характера трахеальных желез кошки и собаки трахея целиком прикреплялась булавками к окончатой деревянной пластинке таким образом, что продольно (по границе вентрального и левого бокового квадрантов) вскрытый орган становился плоским, и продольные складки на его дорсальной стенке исчезали. Таким образом орган был вытянут в направлении трахеальных колец. Наряду с устранением продольных складок, при помощи этого вытяжения дорсальной или мембранозной стенки трахеи достигалось еще и необходимое установление степени ее растяжимости, так как дорсальная стенка органа по удалении трахеи из организма имеет, соответственно сокращению трансверсальной мышцы, очень различную ширину: мембранозная стенка кажется иногда совершенно отсутствующей (причем поперечный разрез органа круглый), или же, в другом случае, ширина ее (у собаки) равна диаметру органа (и тогда поперечный разрез органа представляет собой полукольцо). В настоящей работе дорсальная стенка трахеи везде растянута максимально, т. е. до ее предельной растяжимости в поперечном направлении. Растяжение органа в продольном направлении избегалось.

Для определения числа отверстий протоков желез у других исследуемых животных были взяты кольца трахеи около 5 см. длины, 5 от каждой коровы и по 3 от свиней и овец, причем эти кольца были вырезаны во всех случаях на одинаковом расстоянии. Все они укреплялись для исследования на деревянные пластинки.

Препарат, укрепленный на пластинку, измерялся вдоль и поперек, после чего стенка, содержащая хрящевые кольца, разделялась химическим карандашом вдоль на 3 одинаковые части. Более точно эта маркировка производилась только на границе вентральной и левой стенок, тогда как вторую линию раздела заменяла линия среза. Части стенок, содержащие хрящевые кольца, в настоящей работе обозначаются как вентральные и боковые. Ширина дор-

сальной стенки равна расстоянию между концами колец. Двумя поперечными линиями трахеи кошки и собаки разделялись на 3 равные трети (переднюю или ларингиальную, среднюю и заднюю). Таким образом, в целях подсчета отверстий желез, орган у кошки, собаки, овцы и свиньи был разделен на 9 частей, в части, содержащей хрящевые кольца, и на 3 части у дорсальной стенки, и соответственно на 15 и 5 частей у коровы. Железы были подсчитаны в 3 местах на каждой площадке, т. е., следовательно, в 36 (соответственно 60) различных местах трахеи.

Подсчет отверстий желез производился как при освещении сверху, так и при помощи просвечивания. Исследование характера желез оказалось возможным только при применении второго способа. У собаки и кошки подсчет желез производился с поля зрения в 12,5 кв. мм, а у других животных с зрительных полей, величиной в 28 кв. мм, которые при помощи ниточек, укрепленных в окуляре, были разделены на четыре части. В качестве матерьяла пользовались трахеями от 12 кошек, 9 собак, 9 свиней, 10 овец и 10 коров.

### III. Собственные исследования.

#### А. Кошка.

1. Тотальное число трахеальных желез (таблица 1). Тотальное число трахеальных желез, найденное путем подсчета их отверстий у 12 исследованных кошек, достигает 7793—13648, в среднем составляя 10534. Наименьшее число желез найдено у взрослой кошки (*F. 14*) и наибольшее — у двухмесячного котенка (*F. 7*). Отсюда однако не следует, чтобы число желез в трахее с возрастом животного уменьшалось, так как у самого старого из исследованных животных (*F. 4*, 16-летнего) число желез больше, чем у большинства других взрослых животных и чем у двух трехмесячных котят. А также выведенное среднее число трахеальных желез трех молодых кошек (10716) весьма близко к общему среднему (10534). На основании приведенных данных представляется вероятным, что число трахеальных желез фиксируется у животного в молодом возрасте, и в дальнейшем не изменяется, или иначе, — число трахеальных желез у кошки не зависит от возраста животного. Согласно приведенным здесь данным, число желез у кошек испытывает индивидуальные колебания такого порядка, что наибольшее число превышает наименьшее почти в 2 раза. Не представляется также вероятным, чтобы общее число желез находилось в зависимости от пола животного, так как, хотя количество желез двух самок (*F. 9* и *F. 11*) и меньше среднего, все же они при этом не являются наименьшими из приведенных чисел. Наименьшее количество желез мы установили у одного взрослого самца (*F. 14*).

Аналогично положение и со взаимоотношением общего числа желез и величины поверхности органа. И здесь нет налицо заметной связи. Хотя у взрослых животных наибольшее число желез (12956) действительно обнаружено у животного с самой большой трахеей (36 см<sup>2</sup> — *F. 6*), мы тут же находим в трахее в 33 см<sup>2</sup> (*F. 8*) только 8675 желез и почти столько же (8228) в самой маленькой трахее (24 см<sup>2</sup> — *F. 11*).

Таблица 1.

Сводка данных о числе трахеальных желез у кошки.

№ п/п.	Животные	Трахеальных желез вообще	Поверхность трахеи в см <sup>2</sup>	Число трахеальных желез в вентральном и боковых квадрантах	Число трахеальных желез в мембранозной стенке	Процент желез в мембранозной стенке с общего числа трахеальных желез
1.	<i>F. 7, ca 2 м.</i>	13648	22,5	11872	1776	13
2.	<i>F. 9, ca 3 м.</i>	8601	12,0	7604	997	12
3.	<i>F. 10, ca 3 м.</i>	9898	13,0	9161	737	8
4.	<i>F. 5, взросл.</i>	10712	23,0	9792	920	9
5.	<i>F. 6, "</i>	12956	36,0	11631	1325	10
6.	<i>F. 11, "</i>	8228	24,0	7238	990	12
7.	<i>F. 13, "</i>	12019	31,7	10911	1108	9
8.	<i>F. 14, "</i>	7793	29,7	7017	776	10
9.	<i>F. 2, ca 2 г.</i>	10611	27,5	9240	1371	13
10.	<i>F. 3, ca 2,5 г.</i>	10915	34,5	9535	1380	13
11.	<i>F. 8, ca 4 г.</i>	8675	33,0	7346	1329	15
12.	<i>F. 4, 16 л.</i>	12355	29,4	11067	1288	11
Средние:		10534		9368	1166	11

В среднем 89% всех трахеальных желез заложено в стенке трахеи, содержащей хрящевые кольца, и только 11% в мембране, связывающей концы трахеальных колец. Число желез в вентральном и боковых квадрантах составляет от 85 до 92% и таковых в дорсальной стенке от 8 до 15% общего числа трахеальных желез. И эти процентные данные не представляются стоящими в зависимости ни от величины органа, ни от возраста или пола животного. Среднее число желез в стенке трахеи, содержащей хрящевые кольца, — 9368, тогда как в дорсальной стенке их в среднем 1166.

2. Численная густота трахеальных желез в стенке, содержащей хрящевые кольца, и в дорсальном квадранте (таблица 2). На одном кв. см слизистой оболочки вентрального и боковых квадрантов взрослых животных найдено от 315 до 544 трахеальных желез (в среднем 424), а у молодых животных от 659 до 944. Густота желез в растянутой мембранозной стенке взрослых животных колеблется от 105 до 249, в среднем составляя 168, а у молодых кошек от 230 до 395. Следовательно, густота желез в (не растянутых) квадрантах, содержащих

хрящевые кольца, у взрослых кошек испытывает колебания почти в 2 раза, а в дорсальной стенке — около 2,5 раз.

Несмотря на растянутость дорсальной стенки, поверхность остальных квадрантов, вследствие крепкого сращения слизистой оболочки с трахеальными кольцами, в поперечном направлении не увеличивается. С дорсальной стенкой дело обстоит иначе. Последняя во время установления числа желез была растянута до максимальной ширины, что едва ли может иметь место при жизни животного. Однако никакая другая степень растяжения не явилась бы в данном случае более подходящей для получения сравнительных данных. Так как при сокращении трансверсальной мышцы слизистая оболочка трахеи собирается в складки, то трудно сказать, во сколько раз дорсальная стенка способна изменять величину своей площади. По той же причине трудно сказать, является ли численная густота желез в дорсальной стенке при ее физиологической величине меньшей, чем в других квадрантах.

Таблица 2.  
Сводка данных о густоте трахеальных желез кошек.

№ п/п	Животные	Густота желез (число на 1 см <sup>2</sup> )	
		в квадрантах, содержащих хрящевые кольца	в мембранозной стенке
	Молодые:		
1.	<i>F. 7 ca</i> 2 м.	650	395
2.	<i>F. 9 ca</i> 3 м.	884	293
3.	<i>F. 10 ca</i> 3 м.	944	230
	Взрослые:		
4.	<i>F. 5</i> , взросл.	544	184
5.	<i>F. 6</i> "	404	184
6.	<i>F. 11</i> "	412	155
7.	<i>F. 13</i> "	474	129
8.	<i>F. 14</i> "	315	105
9.	<i>F. 2 ca</i> 4 г.	420	249
10.	<i>F. 3 ca</i> 2,5 г.	345	200
11.	<i>F. 8 ca</i> 4 г.	408	121
12.	<i>F. 4</i> 16 л.	492	187
Средняя густота желез у взрослых животных		424	168

При изучении матерьяла взрослых животных незаметно, чтобы густота трахеальных желез зависела от величины поверхности слизистой. Так, у кошек *F. 14*, *F. 2* и *F. 8* стенки трахеи, содержащие хрящевые кольца, по величине приблизительно одинаковы (22, 23 и 22,5 см<sup>2</sup>), но густота желез в них заметно отличается (315,420 и 493).

Другая картина наблюдается у молодых животных. Здесь густота желез с ростом животного, т. е. с увеличением трахеи, уменьшается.

3. Численная густота трахеальных желез в квадрантах, содержащих хрящевые кольца (таблица 3). Густота трахеальных желез у кошек в квадрантах, содержащих хрящевые кольца, испытывает незначительные колебания. По средним данным густота желез (т. е. их количество на пространстве  $9 \times 12,5$  мм<sup>2</sup>) в боковых квадрантах немного больше (в правом боковом квадранте 604, в левом 590), чем в вентральной стенке (570). Но это правило не без исключений, т. к. в отдельных случаях наблюдается одинаковая густота желез в вентральных и боковых квадрантах, или даже несколько ббльшая в первых (*F. 10* *F. 6* и *F. 13*). Разница в густоте желез правого и левого боковых квадран-

Таблица 3.

Сводка данных о числе трахеальных желез кошки в различных квадрантах органа с поля  $9 \times 12,5$  мм<sup>2</sup>

№ п/п	Животные	Вентральный квадрант	Правый боковой квадрант	Левый боковой квадрант	Дорсальная стенка
1	<i>F. 7</i> са 2 м.	705	714	807	444
2	<i>F. 9</i> са 3 м.	970	1049	994	330
3	<i>F. 10</i> . са 3 м.	1076	1075	1020	255
4	<i>F. 5</i> взросл.	582	679	587	263
5	<i>F. 6</i> "	487	414	462	207
6	<i>F. 11</i> "	431	501	456	174
7	<i>F. 13</i> "	561	545	495	145
8	<i>F. 14</i> "	341	353	368	118
9	<i>F. 2</i> са 2 г.	277	332	336	187
10	<i>F. 8</i> са 4 г.	308	417	402	145
11	<i>F. 12</i> 16 л.	527	566	567	210
	Средние:	570	604	590	225

тов меньшая (14), чем разница в густоте желез в них и в вентральной стенке (20 и 34). Хотя в среднем в правом боковом квадранте железы расположены несколько гуще (604), чем в левом (590), но это не обязательно для всех отдельных животных.

Так, у кошек *F. 4*, *F. 2*, *F. 14*, *F. 6* и *F. 7* густота желез в левом квадранте такая же, или даже немного бóльшая, чем в правом. Из этого вытекает, что густоту желез в боковых квадрантах в общем можно считать одинаковой, и что густота желез в вентральной стенке незначительно отличается от их густоты в боковых.

4. Численная густота трахеальных желез в различных третях органа (таблица 4). Средняя густота трахеальных желез возрастает в каудальном направлении, равняясь в ларингиальной трети органа на отрезке слизистой оболочки в  $12 \times 12,5 \text{ мм}^2$  — 665, в срединной трети — 683 и в каудальной трети — 730. При этом рост густоты от ларингиальной трети по направлению к срединной меньше, чем от последней в каудальном направлении (разница в первом случае — 18, а во втором — 47). Но и это обобщение не охватывает всех животных. Так, у кошек *F. 10*, *F. 5* и *F. 6* в задней трети органа наблюдается наименьшая густота желез. У кошек *F. 9*, *F. 5*, *F. 6*, *F. 8* и *F. 4* густота желез срединной трети равна густоте в ларингиальной, или даже меньше ее.

Таблица 4.

Сводка данных о числе трахеальных желез кошки в различных третях органа на поверхности  $12 \times 12,5 \text{ мм}^2$ .

№ п/п	Животные	Ларингиальная треть	Средняя треть	Задняя треть
1	<i>F. 7</i> , са 2 м.	818	838	1014
2	<i>F. 9</i> , са 3 м.	1088	1076	1179
3	<i>F. 10</i> , са 3 м.	1140	1151	1135
4	<i>F. 5</i> , взросл.	680	682	675
5	<i>F. 6</i> , „	525	528	517
6	<i>F. 11</i> , „	464	541	557
7	<i>F. 13</i> , „	516	614	616
8	<i>F. 14</i> , „	352	364	464
9	<i>F. 8</i> , са 4 г.	462	428	482
10	<i>F. 12</i> , 16 г.	607	605	658
Средние:		665	683	730

В заключение можно сказать, что численная густота желез у кошек в стенке трахеи, содержащей хрящевые кольца, сравнительно

мало варьирует. Поэтому на основании приведенных здесь данных нельзя считать правильным утверждение Франкенгейзера (Frankenhäuser) о том, что у кошек железы в боковых частях трахеи менее многочисленны, чем в вентральной стенке.

5. Густота отверстий желез в супраанулярных и интеранулярных областях.

Как видно на рис. 4 табл. I, отверстия желез бывают различны в зависимости от их размещения относительно хрящевых колец. Отмеченные стрелками отверстия, расположенные интеранулярно, т. е. между хрящевыми кольцами, больше, и расположение их представляется более редким. Иногда (в месте верхней стрелки на упомянутом рисунке) в промежутках между кольцами находятся узкие зоны (0,2—0,5 мм), вообще лишенные отверстий желез. Но такая разница в густоте отверстий желез наблюдается исключительно в вентральном квадранте, и то не у всех животных. Для более точного выяснения этого вопроса в 10 различных местах на полях приблизительно в 1 мм шириной, были сосчитаны все отверстия желез, открывающиеся на поверхность, как супраанулярно, так и интеранулярно. Таким образом были получены средние из 10 подсчетов, которые напр. для *F. 6* в интеранулярной области составили 11,7, а в супраанулярной — 12,5. Для *F. 13* аналогичным путем были получены средние 18,2 и 18. Существенная разница в густоте отверстий желез супраанулярных и интеранулярных областей наблюдалась только у одной кошки (*F. 14*). Здесь среднее в интеранулярных областях составило — 10,4, а в супраанулярных — 2,6. Однако и в данном случае густота отверстий желез в боковых квадрантах обеих областей оказалась почти одинаковой (14,9 и 14,1).

Учитывая данные, полученные относительно всех исследованных животных, приходится сделать вывод, что расположение отверстий желез в интеранулярных областях вентрального квадранта трахеи сравнительно с имеющим место в супраанулярных, является менее равномерным, поскольку здесь имеются местами узкие полоски пространства, идущие параллельно с хрящевыми кольцами, совершенно лишенные отверстий; густота же отверстий желез в них самих (т. е. в супраанулярных и интеранулярных областях) обычно различается лишь незначительно.

6. Пространственная густота трахеальных желез. Выше нами дана численная характеристика трахеальных желез. Благодаря хорошей прозрачности кошачьей трахеи, можно было

одновременно проследить и расположение и количество железистой ткани, а также согласованность последнего с густотой отверстий желез. Если бы трахеальные железы были все одинаковой величины, то их численная густота являлась бы критерием и их пространственной густоты. Однако дело обстоит иначе.

Дадим сначала общую характеристику трахеальных желез. Как видно из рисунков табл. II, у кошек форма и величина трахеальных желез бывают весьма различны. В дорсальной стенке наибольшая длина их тел едва достигает 1 мм, тогда как в интеранулярных областях вентрального квадранта наблюдаются железы с диаметром, превышающим 1,5 мм. Вообще железы дорсальной стенки являются наименьшими, а интеранулярные железы вентрального квадранта самыми большими. Железы супраанулярного расположения имеют промежуточную величину. Длина и толщина выводного протока железы, так же как и степень его разветвленности, находятся в соответствии с величиной железы. Многие из желез дорсальной стенки снабжены неразветвленными протоками (простые железы). Их отверстия из-за короткости протоков расположены прямо над телом железы или поблизости от него (табл. II, рис. 4). Большинство желез стенки, содержащей хрящевые кольца, имеют разветвленные протоки (сложные железы), из-за значительной длины которых отверстия не всегда расположены над телом железы или вблизи него. Наоборот, железы, расположенные в вентральной стенке интеранулярно, часто снабжены дивергирующими (расходящимися) протоками, открывающимися уже супраанулярно на расстоянии до 1 мм от тела. Отсюда понятно, что из одинаковой густоты отверстий желез в местах над хрящевыми кольцами и между ними не вытекает еще аналогичное размещение тел желез. В самом деле, густота железистой ткани в вентральных и боковых квадрантах всегда значительно выше в межхрящевых пространствах (табл. II, 1, таб. V). Ярче всего это выявляется в вентральном квадранте, где в ларингиальной и средней третях супраанулярно всегда наблюдаются лишённые желез пространства (табл. I, 2). Последние постепенно уменьшаются в каудальном направлении, пока в большинстве случаев в задней части не исчезают совершенно. Только 2 кошки (*F. 13* и *F. 14*) представляли собой исключение из этого правила: у первой из них в вентральном квадранте вообще почти не было безжелезистых областей, а у *F. 14*, в противоположность первому животному, железы отсутствовали по всему супраанулярному протяжению вентральной стенки. На боковых стенках трахей у кошек не встречается зон, лишённых

желез: просвечивая орган, мы видим, что тела соседних желез здесь повсюду соприкасаются между собой.

В растянутой в ширину дорсальной стенке железы располагаются изолированно друг от друга (табл. II, 4 и табл. III). Здесь безжелезистые пространства слизистой оболочки всегда больше пространств, содержащих железы. Наиболее подробно удалось зафиксировать пространственное соотношение содержащих железы и лишенных таковых отрезков слизистой оболочки — у 16-летней кошки (F. 4). Железы были здесь проектированы с увеличением приблизительно в 40 раз на бумагу, их контуры обведены карандашом, и полученные таким образом рисунки вырезаны и взвешены. Оставшаяся в промежутках между ними бумага была также взвешена. Веса проектированных на бумагу желез и бумаги, оставшейся в промежутках между ними, оказались следующими.

	Вес бумаги, соответствующей железам	Вес бумаги из безжелезистых промежутков
Ларингиальная треть	0,180 гр.	0,940 гр.
Серединная "	0,220 гр.	0,920 гр.
Каудальная "	0,140 гр.	1,080 гр.
Всего:	0,540 гр.	2,940 гр.

Таким образом было установлено, что безжелезистая область здесь в среднем в 5,4 раза больше, чем поверхность слизистой оболочки, содержащей железы.

Расположение желез по отношению к слоям стенки трахеи было прослежено у 4 животных при помощи замороженных срезов. По ним видно, что местом расположения желез в кошачьей трахее является подслизистый слой. За исключением вентрального квадранта, железы образуют здесь непрерывный слой (табл. V), который тоньше над хрящевыми кольцами (т. е. супраанулярно) и толще в промежутках между кольцами. В противоположность утверждению Зуссдорфа (Zusdorff) в нашем материале трахеальные железы кошек не проникают между трахеальными кольцами в адвентициальный слой; также и в дорсальной стенке трахеи они не выступают наружу из трансверсальной мышцы, а распределены исключительно между слоем продольных волокон и слизистой оболочкой.

### Б. Собака.

1. Тотальное число трахеальных желез (табл. 5).  
Тотальное число трахеальных желез у 9 исследованных собак

(исключая одно 17-летнее животное) достигает 8374—13468, в среднем составляя 10708. Следовательно, наибольшее число превышает здесь наименьшее немного больше, чем в полтора раза. Исключительно малым оказалось оно у одной 17-летней суки (С. 7)—3507. Так как оно более чем в 2 раза меньше общих чисел желез, найденных у каждого из всех остальных животных, то при вычислении общего среднего оно и не было принято во внимание. На основании наших данных нельзя решить, возможно ли наличие столь малого числа желез и в более молодом возрасте, или же оно является следствием одряхления или патологических процессов. В отличие от остальных животных, в этом случае и железы и их отверстия находились исключительно только интеранулярно.

Если не учитывать вышеупомянутого исключения, наименьшее число желез (8374) принадлежит одному месячному щенку (С. 1), а самое большое — двухмесячному (С. 5). У взрослых животных наименьшее количество желез (8712) найдено у 15-летней собаки (С. 8). Из данных, приведенных в табл. 5, можно сделать вывод, что у собак количество трахеальных желез устанавливается самое позднее в двухмесячном возрасте и сохраняется таковым на всю жизнь животного или, если и изменяется, то только в глубокой старости.

Таблица 5.

Сводка данных о числе трахеальных желез у собаки.

№ п/п	Животные	Трахеальных желез вообще	Число трахеальных желез в вентральном и боковых квадрантах	Число трахеальных желез в мембранозной стенке	Процент желез мембранозной стенки к общему количеству трахеальных желез
1.	С. 1 ♀, 1 мес.	8374	7300	1074	13
2.	С. 5 ♀, 2 м.	13468	11952	1516	11
2.	С. 6 ♀, 2 м.	10335	8651	1684	16
4.	С. 9 ♂, 2 м.	13006	11981	1115	9
5.	С. 2 ♀ са 6 м.	9332	8998	334	4
6.	С. 4 ♂, са 1 г.	11416	10221	1195	10
7.	С. 10 ♂, 1 г.	11018	9780	1238	11
8.	С. 8 ♂, 15 л.	8712	7832	880	10
9.	С. 7 ♀ 17 л.	3507	2605	902	26
	Средние: <sup>1)</sup>	10708	9589	1130	10,5

<sup>1)</sup> При исчислении средних опущены данные о С. 7 (вследствие их чрезмерного отличия от остальных).

Наши данные не говорят в пользу того, чтобы число желез у щенят или взрослых животных зависело от величины органа. Из щенят двухмесячного возраста *С. 5* и *С. 9* имеют сходные количества желез (13469 и 13006), хотя размеры их трахей очень различны (37,8 см<sup>2</sup> и 58,8 см<sup>2</sup>). Аналогично положение и у взрослых животных. Тотальные числа трахеальных желез у *С. 4* и *С. 10* тоже приближаются друг к другу (11416 и 11018), тогда как поверхности их органов различных размеров (77 кв. см и 51, 3 кв. см).

Среднее тотальных чисел собачьих трахеальных желез приблизительно равно среднему у кошек (соответственно 10708 и 10534) Так же близки и амплитуды колебаний тотальных чисел у обоих животных (у собак, исключая *С. 7*, от 8374 до 13468, а у кошек от 7793 до 13648).

На основании приведенных здесь данных следует считать неправильными утверждения Франкенгейзера (Frankenhäuser) и Зуссдорфа (Sussdorff), что кошки обладают большим количеством трахеальных желез, чем собаки. По всей вероятности, эти утверждения основаны на субъективной оценке, поскольку никто из них в этой части цифровых данных не приводит. Из численного сходства желез не вытекает однако объемное сходство железистой массы, которого действительно у упомянутых животных не имеется. В трахеях кошек содержание железистой ткани относительно больше, чем у собак.

Количество желез в дорсальной стенке, как и в стенке, содержащей хрящевые кольца, у собак также приближается к соответствующему количеству у кошек. Приводим параллельно средние, касающиеся обоих животных:

Вид животных	Число трахеальных желез		Процент желез мембранозной стенки с общего числа трахеальных желез
	в стенке, содержащей хрящевые кольца	в мембранозной стенке	
У собаки . . . . .	9587	1130	10,5
У кошки . . . . .	9368	1166	11

У собаки число желез в мембранозной стенке образует 4—16 процентов общего числа трахеальных желез (у кошки 8—15). Следовательно, у собаки, как и у кошки, расположение желез в мембранозной стенке (при ее вытягивании) является гораздо более редким, чем в остальных квадрантах органа.

2. Численная густота трахеальных желез в стенке, содержащей хрящевые кольца, и в дорсальном квадранте (табл. 6). На одном см<sup>2</sup> слизистой оболочки у взрослых собак (исключая *C. 7*) в вентральном и боковом квадрантах находится от 158 до 241 трахеальных желез, в среднем 194, а у молодых животных от 135 до 608. Густота желез в растянутой мембранозной стенке у взрослых животных составляет от 49 до 115, в среднем 71, а у молодых от 24 до 269. У щенят густота желез уменьшается с их ростом, а у взрослых собак встречаются индивидуальные колебания до двухкратного размера. Как у кошек, так и у собак не замечается зависимости густоты желез от величины органа.

Таблица 6.  
Сводка данных о густоте трахеальных желез собаки.

№ п/п	Животные	Густота желез (число на 1 см <sup>2</sup> )	
		в квадрантах, содержащих хрящевые кольца	в мембранозной стенке
Молодые:			
1.	<i>C. 1</i> , 1 мес.	608	269
2.	<i>C. 5</i> , 2 мес.	407	180
3.	<i>C. 6</i> , 2 мес.	281	219
4.	<i>C. 9</i> , 2 мес.	243	114
5.	<i>C. 2 са</i> 6 мес.	135	24
Взрослые:			
6.	<i>C. 4 са</i> 1 г.	183	57
7.	<i>C. 10</i> 1 г.	241	115
8.	<i>C. 8</i> , 15 л.	158	49
9.	<i>C. 7</i> , 17 л.	103 <sup>1)</sup>	61
Средняя густота желез у взрослых животных:		194	71

Хотя, вследствие физиологической изменчивости величины мембранозной стенки, густота ее желез и может оказаться большей, чем приведенная здесь, все же нет оснований считать их содержание в дорсальной стенке более значительным, как это делает Франкенгейзер (Frankenhäuser.)

3. Численная густота трахеальных желез в отдельных квадрантах органа (табл. 7). У собаки правая и

<sup>1)</sup> Вследствие чрезмерного отличия от остальных, это число при выведении средних опущено.

левая стороны трахеи одинаковы или симметричны в отношении количества желез; средние густоты у 9 собак почти равны (283 и 288). Разбирая все случаи в отдельности, находим несколько бóльшую густоту в правом квадранте у 5 собак, а у 4 животных — на левой стороне.

Таблица 7.

Сводка данных о числе грахеальных желез собаки в различных квадрантах органа на поверхности в  $9 \times 12,5$  мм<sup>2</sup>.

№ п/п.	Животные	Вентраль- ный квад- рант	Правый бо- ковой квад- рант	Левый боко- вой квад- рант	Дорсаль- ная стенка
1	<i>С. 1</i> 1 м.	700	685	668	302
2	<i>С. 5</i> 2 м.	517	413	442	203
3	<i>С. 6</i> 2 м.	289	337	322	246
4	<i>С. 9</i> 2 м.	303	261	255	128
5	<i>С. 2 са</i> 6 м.	188	121	147	27
6	<i>С. 4 са</i> 1 г.	208	211	197	64
7	<i>С. 10</i> 1 г.	293	263	259	129
8	<i>С. 8,</i> 15 г.	175	175	184	55
9	<i>С. 7,</i> 17 л.	151	77	121	69
Средние:		314	283	288	136

Средняя густота желез вентрального квадранта у собак больше средней густоты боковых (314), кроме 3 случаев (*С. 6*, *С. 4* и *С. 8*). Это действительно и по отношению к отдельным животным. Густота желез дорсальной стенки во всех случаях меньше их густоты в квадрантах, содержащих хрящевые кольца, причем разница в густоте максимально достигает 7-кратного размера (у *С. 2*).

Разница, о которой идет речь, является разумеется меньшей у живого органа, так как в наших препаратах дорсальная стенка максимально растянута.

4. Численная густота трахеальных желез в отдельных третях органа (табл. 8).

В трахее собаки густота желез (их число на поверхности  $12 \times 12,5$  мм<sup>2</sup>) мало разнится по третям. На основании средних густота оказывается наибольшей в задней трети (356), немного меньшей в ларингиальной (345), и наименьшей в средней (320). Эту наименьшую густоту в срединной трети мы находим во всех отдельных случаях, кроме *С. 2* и *С. 7*. У животного *С. 2* густота желез была наибольшей в срединной трети трахей, а у *С. 7* густота желез срединной трети превышала таковую в задней. В задней трети

густота желез была больше, чем таковая в ларингиальной трети, у всех животных, кроме *С. 4*, *С. 8* и *С. 7*.

Так как подобная равномерность изменения густоты по третям органа встречается как у молодых, так и у взрослых животных, то представляется очевидным, что рост органа происходит одинаково

Таблица 8.

Сводка данных о числе трахеальных желез у собаки в различных третях органа на поверхности  $12 \times 12,5$  мм<sup>2</sup>.

№ п/п	Животные	Ларингиальная треть	Средняя треть	Задняя треть
1	<i>С. 1</i> , 1 м.	792	718	845
2	<i>С. 5</i> , 2 м.	523	473	579
3	<i>С. 6</i> , 2 м.	403	387	404
4	<i>С. 9</i> , 2 м.	315	298	334
5	<i>С. 2, са</i> 6 м.	144	176	163
6	<i>С. 4 са</i> 1 г.	234	221	225
7	<i>С. 10</i> 1 г.	327	287	330
8	<i>С. 8</i> 15 л.	207	180	202
9	<i>С. 7</i> , 17 л.	158	136	124
Средние:		345	320	356

во всех третях: ни одна из третей трахеи не растет быстрее или сильнее остальных.

У кошек, в противоположность собакам, такого уменьшения густоты желез в срединной трети органа по средним данным не наблюдается.

5. Густота отверстий желез в супраанулярных и интеранулярных областях.

Как видно по фотоснимку 3 на табл. VI, у собак отверстия желез расположены гуще между хрящевыми кольцами (на фото — более темные области), чем супраанулярно. Это явление наблюдалось (хотя и в различной степени) у всех исследованных животных, и не только в вентральном, но и в боковых квадрантах. При фиксировании количества отверстий желез, распределяющихся супраанулярно и интеранулярно, способом, описанным в предыдущем отделе, получены относительно вентрального квадранта следующие данные:

№ п/п	Животные	Общее число желез, сосчитанное на 10 различных полях зрения и среднее для одного зрительного поля	
		между хрящами	над хрящами
1.	<i>С. 5, са</i> 2 м.	178:10 = 17,8	134:10 = 13,4
2.	<i>С. 6,</i> 2 м.	130:10 = 13	109:10 = 10,9
3.	<i>С. 8,</i> 15 л.	130:10 = 13	117:10 = 11,7
4.	<i>С. 9,</i> 2 м.	188:10 = 18,8	136:10 = 13,6
5.	<i>С. 10, са</i> 1 г.	185:10 = 18,5	134:10 = 13,4

Отсюда следует, что густота желез между хрящами в среднем на  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$  больше, чем таковая над хрящами. У собаки *С. 7* над хрящами и отверстия желез и сами трахеальные железы почти полностью отсутствовали (табл. VI, 4).

6. О трахеальных железах собаки вообще; их расположение в слизистой оболочке (табл. VI. 3 и табл. VII). Из-за толщины стенки собачьей трахеи, ее железы при просвечивании не видны с такой ясностью, как у кошки. Хотя тело железы и выделяется из окружающего в виде более темной области, все же на тотальном препарате наружный вид желез и их протоков в подробностях не различимы.

В общем трахеальные железы собаки меньше, чем у кошки. Наибольший размер тела железы здесь едва достигает 1 мм. Как в содержащих хрящевые кольца квадрантах, так и в дорсальной стенке, длинная ось тела железы параллельна длинной оси органа. Соответственно меньшим размерам желез, и размеры их протоков и отверстий также меньше, чем у кошки, причем обычно они открываются над железами или, по крайней мере, в их непосредственной близости. Железы интеранулярного расположения больше супраанулярных, и их протоки, как и у кошек, дивергируя распространяются в направлении хрящевых колец. Непрерывного слоя железистой ткани трахеальные железы собаки не образуют: во всех квадрантах и третях между железами имеются значительные безжелезистые пространства. Поэтому, хотя у собак число желез и сходно с таковым у кошек, объем железистой ткани в собачьей трахее все же заметно меньший. Главным местом расположения трахеальных желез у собаки во всех квадрантах органа является подслизистый слой: они не выступают наружу из трансверсальной мышцы и трахеальных колец. В собственной оболочке железы встречаются реже, и в этом случае они меньшего размера, чем железы в подслизистой.

## В. Корова.

1. Тотальное число трахеальных желез (табл. 9). По данным наших исследований тотальное число трахеальных желез у коровы достигает 59 062—101 333 (в среднем 78 030), т. е. максимальное число превышает минимальное меньше чем вдвое.

Согласно литературным данным тотальное число желез (или их отверстий) может испытывать в органах индивидуальные колебания различных размеров. Данные Техвера (Tehver, 1946) об эзофагеальных железах собаки показывают колебания в границах от 14100 до 49300. Техвер' и Реммель (Tehver & Remmel, 1939) утверждают, что максимальное число Либеркюновых желез в толстой кишке превышает соответственное минимальное число их у собак и коров втрое, а у кошек вдвое. Исследования Сяре (Sjäre, 1945), посвященные вопросу о числе желез желчного пузыря коровы, показывают десятикратные вариации тотальных чисел, тогда как у овец эти числа от единичных могут доходить до 5000.

Тотальное число трахеальных желез коровы повидимому не зависит от размеров органа, так как животное, обладавшее наибольшим числом желез (В. 8), имело сравнительно небольшую трахею (304 см<sup>2</sup>), тогда как наименьшее число трахеальных желез у взрослых животных найдено в сравнительно большом органе (В. 2,

Таблица 9.

**Тотальное число отверстий трахеальных желез коровы, поверхность слизистой оболочки в см<sup>2</sup> и средняя густота отверстий желез.**

№ п/п	Животные	Тотальное число отверстий желез	Величина слизистой оболочки в см <sup>2</sup>	Средняя густота отверстий желез (число на см <sup>2</sup> )
1.	В. 4 са 0,5 г.	59 062	248	237
2.	В. 10 са 1 г.	66 129	279	237
3.	В. 8 са 1,5 г.	101 333	304	333
4.	В. 1 взрослый	73 740	336	219
5.	В. 3 "	94 897	342	269/428
6.	В. 7 "	79 881	400	199
7.	В. 2 "	61 348	528	116
8.	В. 6 "	76 670	561	136
9.	В. 5 "	94 869	600	158
10.	В. 9 "	72 378	756	100/18
Среднее:		78 030	435	200

поверхность слизистой оболочки трахеи 528 см<sup>2</sup>). В то же время два животных *B. 3* и *B. 5*, поверхности слизистой оболочки трахей которых по величине сильно отличались друг от друга (342 и 600 см<sup>2</sup>), обладали весьма сходными тотальными числами (94897 и 94868).

Впрочем в пользу независимости тотального числа трахеальных желез от величины поверхности органа говорят и большие вариации индивидуальных колебаний густоты желез. Наибольшая густота желез может превышать наименьшую больше, чем втрое (100 и 333). В том случае, если бы увеличение числа желез происходило параллельно с ростом поверхности слизистой оболочки органа, средняя густота по сравнению с тотальным числом трахеальных желез должна была бы испытывать меньшие колебания, между тем как мы имеем дело с обратным явлением.

Относительно зависимости тотального числа трахеальных желез от возраста и пола животного, результаты настоящей работы не позволяют сделать более точных выводов, так как изучаемый материал, доставлявшийся с бойни, не давал возможности точно установить пол и возраст животных. Если возраст молодых коров может быть приблизительно определен по размерам поверхности слизистой оболочки трахеи, то для взрослых животных этот способ не применим. Во всяком случае, на нашем материале не видно, чтобы число трахеальных желез у молодых животных было заметно меньше такового у взрослых.

2. Средняя густота отверстий желез (табл. 9). У коровы средняя густота отверстий желез (число на 1 см<sup>2</sup>) колеблется от 100 до 333, т. е. наибольшая густота превышает наименьшую в 3,3 раза. При вычислении средней не была учтена исключительно большая густота желез в дорсальной части задней пятой трахеи *B. 3*, где на 1 см<sup>2</sup> найдено 428 отверстий желез, тогда как густота в остальных частях равнялась 269. Опущена также область с исключительно малым числом желез в дорсальном квадранте задней пятой трахеи у *B. 9*. В последнем случае на 1 см<sup>2</sup> приходилось только 18 отверстий, тогда как густота в остальных частях органа составляла 100.

Упомянутые данные сочтены исключениями потому, что они охватывают лишь сравнительно малую область органа (у *B. 3* только 17 см<sup>2</sup> и у *B. 9* — 39 см<sup>2</sup>), а также и потому, что они сильно отличаются от данных других исследований.

Средняя густота у молодых животных (*B. 4*, *B. 10*, *B. 8*) больше (в среднем на 1 см<sup>2</sup> — 269), чем у взрослых (в среднем на 1 см<sup>2</sup>

157). Исходя из предположения, что число трахеальных желез у животного устанавливается в раннем возрасте, можно считать естественным уменьшение густоты желез с возрастом животного. В табл. 9 животные распределены на основании размеров слизистой оболочки трахей. Из нее видно, что с увеличением поверхности органа густота отверстий желез уменьшается, хотя это и не распространяется на все отдельные случаи (*B. 1* и *B. 3*; *B. 2* и *B. 5*, *B. 6*).

На основании приведенных здесь данных видно, что тотальные числа желез испытывают меньшие колебания, чем размеры органов. Соответственно с этим и амплитуда вариаций средней густоты отверстий желез больше (3,3), чем колебания тотальных чисел отверстий желез (меньше, чем в 2 раза).

3. Густота трахеальных желез в различных квадрантах органа (табл. 10). У коровы средняя густота отверстий желез является наибольшей в вентральной стенке трахеи, средней в боковых квадрантах и наименьшей в дорсальном (мембранозном) квадранте (средние густоты соответственных квадрантов относятся между собой примерно как 5:4:4:3). Подобная разница в густоте желез имеет место у всех исследованных животных, кроме *B. 10*, у которого густота желез в вентральной стенке оказалась меньшей (930), чем в

Таблица 10.

Густота трахеальных желез коровы (число на поверхности  $28 \times 15$  мм<sup>2</sup> в различных квадрантах органа и на поверхности  $28 \times 12$  мм<sup>2</sup> в различных пятих органа).

№ п/п	Животные	Густота желез в различных квадрантах				Густота отверстий желез в различных пятих органа				
		вентр.	правый бок	левый бок	дорс.	первая	вторая	третья	четв.	пятая
1.	<i>B. 1</i>	992	958	907	830	806	755	714	761	651
2.	<i>B. 2</i>	745	559	510	138	374	390	257	411	520
3.	<i>B. 3</i>	1230	1083	1147	870/357	858	667	1134	1001	670
4.	<i>B. 4</i>	1209	1142	943	707	803	759	820	853	766
5.	<i>B. 5</i>	804	714	701	437	532	530	558	556	480
6.	<i>B. 6</i>	707	580	537	472	335	485	529	490	457
7.	<i>B. 7</i>	1146	798	776	635	600	637	717	715	686
8.	<i>B. 8</i>	1823	1589	1117	1071	1063	1200	1126	1073	1138
9.	<i>B. 9</i>	592	421	377	214/15	372	338	289	333	272
10.	<i>B. 10</i>	930	1016	1017	1019	754	811	827	832	758
Среднее:		1017	886	803	639	649	658	697	712	640

боковых квадрантах (1016 и 1017) и в дорсальной стенке (1019). Из боковых квадрантов правый имеет несколько ббольшую густоту, чем левый. Исключением из этого правила являются *В. 3* и *В. 10*. Особенно большая разница в густоте желез в пользу правого бока наблюдалась у *В. 8* (1589 и 1117). Если не учитывать этих исключений, то разница в густоте правого и левого квадрантов представляется несущественной.

4. Густота трахеальных желез в отдельных пятых органа (табл. 10). У коровы густота желез в отдельных пятых трахеи более или менее равномерна. В известной степени средняя густота отверстий желез увеличивается в кранио-каудальном направлении, начиная с первой пятой части до четвертой, и падает в конце органа, но в отдельных случаях такая закономерность отсутствует. Так, у *В. 1* густота отверстий желез наибольшая в первой пятой органа (806), уменьшается в следующих двух (755, 714) и несколько возрастает в четвертой (761), оказываясь наименьшей (651) в последней пятой. У *В. 3* густота отверстий желез наибольшая в третьей и четвертой пятой части, средняя — в первой и наименьшая, по сравнению с предыдущими, во второй и задней пятых.

5. Густота отверстий желез в интеранулярных и супраанулярных областях. У коровы зависимость густоты отверстий желез от хрящевых колец была установлена при помощи подсчета их числа на полях зрения (диаметр каждого 6 мм), центр которых был установлен сперва в промежутке между хрящевыми кольцами, а потом в центре колец.

Полученные таким способом данные относительно некоторых животных выражаются следующим образом: у животных *В. 1*, *В. 4* и *В. 5* интеранулярное среднее число отверстий желез в боковом квадранте различных пятых органа (на одном поле зрения) составляет 90, и супраанулярно — 84.

В вентральном квадранте у животных *В. 7*, *В. 8* и *В. 2* на одном поле зрения в среднем найдено отверстий желез интеранулярно 107, и супраанулярно — 95.

Средняя густота отверстий желез на одном поле зрения в левом квадранте органа по данным подсчета для *В. 3* и *В. 9* равняется интеранулярно 88 и супраанулярно 79.

Таким образом у коровы как в вентральном, так и в боковых квадрантах, густота отверстий желез над хрящами является несколько меньшей, чем между ними. Изучение замороженных срезов также

показывает, что железы (или их отверстия) расположены гуще в межхрящевых пространствах, чем над кольцами.

6. Распределение желез в слоях стенки (таблицы X и XI). У коровы железы в стенке трахеи, содержащей хрящевые кольца, расположены в основном в подслизистом слое, не выступая наружу из области трахеальных колец. В дорсальной стенке трахеи у коровы желез мало (во многих микросрезках они отсутствуют), и они расположены здесь, как в подслизистой, так и в слое продольных волокон, иногда внедряясь между пучками трансверсальных мышц. Вне мышечной оболочки они не распространяются.

### Г. Овца.

1. Тотальное число трахеальных желез (таблица 11). У десяти исследованных овец тотальное число трахеальных желез достигает 10 644—100 533, в среднем составляя 24 897. Если не принимать в расчет исключение *Ovis 4*, то максимальное число больше минимального вдвое (10 644 и 21 141), и среднее равно 16 493.

Кроме одного названного случая (*O. 4*), числа трахеальных желез у овец меньше таковых у крупного рогатого скота.

Тотальное число отверстий желез не находится в прямой зависимости от размеров органа: рост числа желез не соответствует

Таблица 11.

Тотальное число отверстий трахеальных желез овцы, поверхность слизистой оболочки органа в см<sup>2</sup> и средняя густота отверстий желез.

№ п/п	Животные	Тотальное число отверстий желез	Величина слизистой оболочки органа в см <sup>2</sup>	Средняя густота отверстий желез (их число на 1 см <sup>2</sup> )
1.	<i>Ovis 5</i> , взросл.	10 644	100	106
2.	<i>O. 9</i> „	14 421	115	125
3.	<i>O. 3</i> „	17 128	125	136
4.	<i>O. 1</i> „	15 010	126	119
5.	<i>O. 2</i> „	21 141	129	164
6.	<i>O. 8</i> „	16 957	144	118
7.	<i>O. 10</i> „	17 488	156	112
8.	<i>G. 4</i> „	100 533	169	595
9.	<i>O. 6</i> „	16 604	162,5	103
10.	<i>O. 7</i> „	19 044	202,5	94
		24 897		168
	Среднее:	без учета <i>O. 4</i> 16 493	153	без учета <i>O. 2</i> 120

росту поверхности трахеи. Так, сходные числа (21 141 и 19 044) найдены в органах, сильно различающихся по размерам (129 и 202,5 см<sup>2</sup>), а в органах со сходными величинами поверхностей (169 и 161,5 см<sup>2</sup>) количества желез весьма различны (100 533 и 16 604).

Проследить связь числа желез с возрастом и полом животного на настоящем материале, за недостатком соответственных данных, не было возможности.

Таблица 12.

Густота трахеальных желез у овцы в различных квадрантах органа и по отдельным третям трахей.

№ п/п	Животные	Густота желез (число на поверхности 28×9мм <sup>2</sup> ) в отдельных квадрантах				Густота желез по третям (число на поверхности 28×12 мм <sup>2</sup> )		
		вентр.	правый бок	левый бок	дорс.	первая треть	средняя треть	задн. треть
1.	<i>Ovis 1.</i>	458	451	522	246	542	580	555
2.	<i>O. 2.</i>	437	447	436	332	540	543	569
3.	<i>O. 3.</i>	315	314	344	417	497	459	434
4.	<i>O. 4.</i>	1687	1454	1486	1368	2030	2066	1899
5.	<i>O. 5.</i>	292	286	281	214	376	424	273
6.	<i>O. 6.</i>	300	241	242	255	273	321	344
7.	<i>O. 7.</i>	272	233	207	236	317	316	315
8.	<i>O. 8.</i>	310	297	308	272	388	391	408
9.	<i>O. 9.</i>	336	322	307	268	405	430	428
10.	<i>O. 10.</i>	323	277	272	256	375	372	383
Общее среднее		473	432	411	386	574	580	560
Среднее без учета <i>O. 4</i>		338	319	324	277			

2. Средняя густота отверстий желез (табл. 11). Число отверстий желез на 1 см<sup>2</sup> достигает 94—595 (в среднем 168). Опуская *O. 4*, видим, что максимально густота достигает 164, и что среднее в этом случае равно 120. Следовательно, обычно встречающиеся густоты колеблются примерно в пределах 1:1,5. Если не учитывать *O. 4*, то наибольшая густота превысила бы наименьшую в 6 раз.

3. Густота трахеальных желез в различных квадрантах органа (табл. 12). У овцы средняя густота трахеальных желез (у 10 исследованных животных) является самой большой в вентральном квадранте (473), средней (432 и 411) в боковых квадрантах, и наименьшей (386) в дорсальной стенке. Если же мы не

примем в расчет животное с чрезвычайно большим числом желез (*Ovis 4*), то разница в густоте желез в квадрантах, содержащих хрящевые кольца, окажется еще меньшей; на поле зрения в  $9 \times 28$  мм<sup>2</sup> средние числа отверстий желез будут в таком случае следующие:

в вентральном квадранте	338,
в правом боковом „ „	319,
в левом „ „	324,
в дорсальном квадранте	277.

Наибольшая величина густоты отверстий в вентральном квадранте действительна и по отношению к отдельным животным, кроме овцы *O. 2*, у которой густота отверстий оказалось почти одинаковой во всех квадрантах, и кроме *O. 3*, у которой в дорсальной стенке железы расположены, по сравнению с железами вентральной стенки, гораздо гуще.

Густоту желез правого и левого боковых квадрантов надо считать одинаковой: исключая *O. 4*, мы наблюдаем лишь несущественную разницу, как по отношению к средним, так и в отдельных случаях.

Хотя средняя густота желез и является наименьшей в дорсальном квадранте, но это не распространяется на всех отдельных животных. Так, у овцы *O. 3* дорсальный квадрант по густоте превосходит все остальные квадранты, у овцы *O. 4* густота желез дорсального квадранта больше, чем в левом боковом квадранте, а у овец *O. 6* и *O. 7* густота желез здесь больше, чем в обоих боковых квадрантах.

Поэтому, обобщая, можно сказать, что у овцы густота желез в квадрантах, содержащих хрящевые кольца, изменяется по квадрантам только несущественно. Немного реже, чем в других квадрантах, железы расположены в напряженной дорсальной стенке, но и это не относится ко всем отдельным животным, и даже следует предполагать, что у живого животного железы расположены в дорсальной стенке (ввиду ее меньшего напряжения) гуще всего.

4. Густота отверстий желез в отдельных третях органа (табл. 12). На основании средних, полученных для исследованных животных, густота желез в отдельных третях органа оказывается одинаковой. В отдельных случаях мы наблюдаем однако отклонения в различных направлениях. Так, у овец *O. 2* и *O. 8* густота отверстий желез повышается в кранио-каудальном направлении, у *O. 4* густота является наибольшей в средней и наименьшей в задней трети. В общем же и у отдельных животных изменение густоты незначительно и по третям.

5. Густота отверстий желез интеранулярно и супраанулярно. В интеранулярных и супраанулярных областях железы были подсчитаны (с поля зрения в 28 мм<sup>2</sup>) тем же способом, что и у коровы.

В следующем приведены средние данные, полученные с 10 различных мест:

Животные	Треть органа	Вентр. квадрант		Правый квадрант		Левый квадрант	
		интеранулярно	супраанулярно	интеранулярно	супраанулярно	интеранулярно	супраанулярно
О. 6	первая	43	37	34	29	30	25
О. 7	средняя	35	30	28	25	25	22
О. 10	задняя	42	38	34	27	32	25

Как видно из этих чисел, расположение желез у овец гуще в промежутках между хрящами, как в вентральном, так и в боковых квадрантах, а также и в различных третях органа.

6. Расположение желез в слоях стенки (табл. VI). У овцы трахеальные железы в стенке, содержащей хрящевые кольца, располагаются в подслизистой оболочке. Вне трахеальных колец они не распространяются. В дорсальной стенке желез меньше, и они располагаются и здесь главным образом в подслизистой оболочке. Только немногие из желез выступают наружу из пучков трансверсальных мышц.

#### Д. Свинья.

1. Тотальное число трахеальных желез (табл. 13). У 9 исследованных свиней тотальное число трахеальных желез колеблется от 9043 до 18012, т. е. наибольшее число желез превышает наименьшее вдвое.

Тотальное число трахеальных желез и здесь повидимому не зависит от величины органа, так как животное, имеющее наибольшее число желез (*Sus 7*), по размерам органа и возрасту сходно со свиньей (*S. 4*), обладающей наименьшим количеством желез. Поверхности трахей животных *S. 1* и *S. 9* также мало различаются по величине, однако разница между тотальными числами желез равна в этом случае 7000.

Вследствие того, что общее число трахеальных желез у поросят более или менее одинакового возраста очень изменчиво, приходится предположить, что у свиньи, как и у других рассмотренных здесь живот-

ных, колебания общего числа трахеальных желез носят индивидуальный характер и не зависят от возраста животного.

2. Средняя густота желез (табл. 13). Средняя густота желез (их число на 1 см<sup>2</sup>) составляет у молодых животных от 192 до 476, а у взрослых от 80,9 до 86. У поросят более или менее одинакового возраста густота желез колеблется, следовательно, примерно, в 2,5 раза. И здесь густота желез не столько зависит от размеров органа, сколько от индивидуальных колебаний. Поскольку установление числа желез происходит у животных в раннем возрасте, понятно, что густота трахеальных желез у молодых животных больше, чем у взрослых.

3. Густота трахеальных желез в различных квадрантах органа (табл. 14). Как видно из приведенных средних, густота желез в правом и левом квадрантах органа одинакова. В боковых квадрантах железы расположены несколько гуще, чем в вентральной стенке, тогда как наибольшую густоту расположения мы находим в дорсальной стенке. Соотношения густоты желез в боковых стенках, вентральном квадранте и дорсальной стенке выражаются как 60:64:73. Но сказанное не относится ко всем единичным случаям. Так, у свиней *S. 5* и *S. 8* густота желез оказывается наименьшей в вентральном квадранте, а у свиней *S. 1*, *S. 12* и *S. 9* густота желез дорсальной стенки меньше, чем в квадрантах, содержащих хрящевые кольца.

Таблица 13.

Тотальное число трахеальных желез свиньи, поверхность слизистой в см<sup>2</sup> и средняя густота отверстий желез.

№ п/п	Животные	Тотальное число отверстий желез	Поверхность слизистой органа в см <sup>2</sup>	Средняя густота отверстий желез (их число на пов. в 1 см <sup>2</sup> )
1	<i>Sus 8. ca</i> 4 мес.	16 837	37,4	476
2	<i>S. 7.</i> "	18 012	38,5	468
3	<i>S. 4. ca</i> 4,5 мес.	9043	40	228
4	<i>S. 2.</i> "	9823	43	228
5	<i>S. 3.</i> "	10 538	49,5	213
6	<i>S. 9.</i> "	17 343	52,8	328
7	<i>S. 1. ca</i> 5 мес.	10 356	54	192
8	<i>S. 6.</i> взросл.	11 325	126	80,9
9	<i>S. 5</i> "	12 308	142,5	86
	Среднее	12 834	649	225,3

Таблица 14.

Густота трахеальных желез свиньи в различных квадрантах трахей (число на пов. в  $28 \times 9$  мм<sup>2</sup>) и в различных третях органа (число на пов.  $28 \times 12$  мм<sup>2</sup>).

№ п/п.	Животные	Густота отверстий желез в различных квадрантах (число на пов. в $28 \times 9$ мм <sup>2</sup> )				Густота отверстий желез по третям органа (число на пов. в $28 \times 12$ мм <sup>2</sup> )		
		вентр.	правый бок	левый бок	дорс.	передняя	средняя	задняя
1.	<i>Sus 1.</i>	538	499	440	478	644	611	698
2.	<i>S. 2.</i>	548	624	584	570	580	782	790
3.	<i>S. 3.</i>	550	516	538	542	687	748	711
4.	<i>S. 4.</i>	613	479	523	646	785	800	694
5.	<i>S. 5.</i>	173	206	202	289	300	291	279
6.	<i>S. 6.</i>	270	173	183	280	346	305	255
7.	<i>S. 7.</i>	1107	1049	1001	1559	1609	1548	1559
8.	<i>S. 8.</i>	1027	1066	1056	1389	1527	1502	1509
9.	<i>S. 9.</i>	910	807	758	836	1188	1076	1047
Среднее		637	602	598	732	874	840	838

4. Густота трахеальных желез в различных третях органа (табл. 14). Густота желез в органе изменяется в краниокаудальном направлении еще в меньшей степени, чем по квадрантам. Густота желез (на основании средних) оказывается одинаковой во второй и задней третях и только немного большей в ларингиальной. Такая равномерность густоты расположения желез найдена и у всех единичных животных, кроме *S. 2*, у которого густота желез в начальной части трахеи заметно меньшая, чем во второй и задней третях, и *S. 6*, у которого соотношения густоты желез в первой и задней третях выражаются как 35 : 26, в пользу ларингиальной трети.

5. Густота трахеальных желез в интеранулярных и супранулярных областях. Для определения густоты желез у свиньи был применен тот же способ, как для коровы и овцы. Средние данные, полученные при подсчетах с поля зрения в  $12,5$  мм<sup>2</sup> из 10 различных мест, представлены в виде следующей таблицы:

Животные	Треть органа	Вентр. квадрант		Правый квадрант		Левый квадрант	
		интеранулярно	супранулярно	интеранулярно	супранулярно	интеранулярно	супранулярно
S. 9	передняя	48	28	36	19	40	22
S. 7	"	69	34	48	36	55	39
S. 5	средняя	40	27	28	19	25	18
S. 4	задняя	32	21	38	29	36	22

Отсюда видно, что расположение желез, как в боковых квадрантах, так и в вентральной стенке, а также и в различных третях органа, оказывается более густым в межхрящевых пространствах. Густота интеранулярного расположения желез максимально превышает супранулярную приблизительно вдвое.

6. Расположение желез в слоях стенки (табл. V). У свиньи трахеальные железы расположены в квадрантах трахеи, содержащих хрящевые кольца, в подслизистом слое и в слое продольных волокон, не распространяясь наружу из области хрящевых колец. Желез в дорсальной стенке у свиньи значительно больше, и они образуют в подслизистой почти непрерывный слой. Отдельные дольки желез расположены и в слое продольных волокон и вне трансверсальной мышцы.

#### IV. Выводы.

В настоящей работе исследованы числа трахеальных желез, их густота (а в меньшей степени также и их форма, величина и положение) у 12 кошек, 9 собак, 10 коров, 10 овец и 9 свиней. Подсчет желез производился по их (окрашенным) отверстиям на поверхности слизистой, освобожденной от эпителия. Полученные при этом выводы сводятся к следующему.

1. Тотальное число трахеальных желез устанавливается у кошки и собаки самое позднее в двухмесячном возрасте, у других животных, во всяком случае, в молодом возрасте.

2. Тотальное число трахеальных желез исследованных животных не зависит повидимому ни от размеров органа, ни от пола животного, ни от его возраста (не считая случая с очень старой собакой). Раз установившись, число трахеальных желез остается таковым в продолжение всей жизни животного.

3. Кошка и собака имеют приблизительно одинаковые числа трахеальных желез (кошки— от 7793 до 13648, и собаки— от 8374 до 13468). В дорсальной стенке количество трахеальных желез составляет у кошки приблизительно 11%, а у собаки— 10,5% общего числа.

Несколько бóльшим тотальным числом трахеальных желез, чем домашние плотоядные, обладает свинья (от 9043 до 18012, в среднем 12843). У овцы число трахеальных желез колеблется от 10644 до 100533, в среднем 24897, и наибольшее их число встречается у коровы (от 59602 до 101333, в среднем 78030).

4. Численная густота трахеальных желез у молодых животных больше, чем у взрослых. Принимая во внимание неизменяемость тотального числа трахеальных желез в продолжение жизни животного, этот факт является естественным следствием роста органа.

5. У взрослых животных средняя густота трахеальных желез (их число на 1 см<sup>2</sup>) является наибольшей у кошки (424), вдвое меньшей у коровы (200) и собаки (194), еще меньшей у овцы (120, не

считая исключительного случая трахеи с 595 отверстиями желез), и наименьшей у свиньи (81—86).

6. Трахеальные железы в растянутой дорсальной стенке расположены по сравнению с квадрантами, содержащими хрящевые кольца, у кошки реже в 2,5 раза, а у собаки примерно в 7 раз. У коровы и овцы железы также расположены менее густо в дорсальной (растянутой) стенке.

7. Густота желез в правом и левом квадрантах у всех исследованных животных одинакова. Могущие иметь место незначительные отличия носят индивидуальный характер.

8. Густота трахеальных желез по квадрантам на основании средних у собаки, коровы и овцы больше всего в вентральном квадранте, а у свиньи в дорсальной стенке органа. У кошки густота желез вентрального и боковых квадрантов трахеи одинакова.

9. Различия густоты трахеальных желез в кранио-каудальном направлении являются у всех исследованных животных несущественными, как у каждого животного в отдельности, так и исходя из средних. У кошки густота желез до известной степени возрастает в каудальном направлении, причем в задней трети она приблизительно на  $\frac{1}{10}$  больше, чем в первой трети. Крайние числа в различных квадрантах у коровы относятся, как 64:71, у овцы как 56:58, и у свиньи как 84:87. Различия здесь, следовательно, являются еще меньшими, чем у кошки и собаки.

10. У всех исследованных животных трахеальные железы расположены в квадрантах, содержащих хрящевые кольца, преимущественно в подслизистой (в меньшей степени также и в слое продольных волокон), не выдаваясь за пределы хрящевых колец. В мембранозной стенке железы расположены также преимущественно в подслизистой. Отдельные дольки достигают у коровы трансверсальной мышцы, а у свиньи и овцы выходят даже за ее пределы.

11. У всех исследованных животных железы расположены интеранулярно гуще, чем в областях над хрящами. У свиньи густота желез в межхрящевых пространствах почти вдвое больше, чем над трахеальными кольцами.

12. Интеранулярно расположенные железы образуют у кошки непрерывный слой, в боковых квадрантах они располагаются сплошным железистым слоем и супраанулярно. Зато в вентральном квадранте их супраанулярное расположение варьирует у отдельных

индивидов, причем в большинстве случаев в краниальной и средней третях органа наблюдаются в центре трахеальных колец безжелезистые пространства, уменьшающиеся в каудальном направлении. У собак (не считая одного очень старого животного), безжелезистые супраанулярные пространства отсутствуют, но зато железы не образуют здесь непрерывного слоя, а располагаются (вследствие малой величины тел) в отдалении друг от друга.

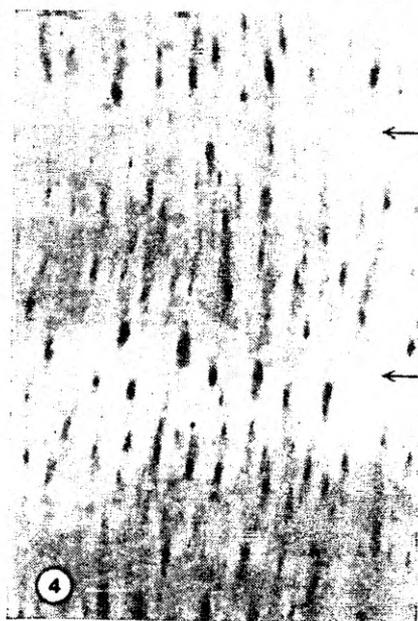
13. Трахеальные железы в дорсальной или мембранозной стенке у кошки расположены в одиночку, или группами, состоящими из мелких желез: последние частично располагаются рядами, идущими вдоль органа. Безжелезистая поверхность растянутой дорсальной стенки у кошки приблизительно в пять раз больше, чем поверхность слизистой, заключающей железы. На левом краю мембранозной стенки трахеальные железы у кошки соприкасаются непосредственно с хрящевыми кольцами, но справа они несколько отделены от концов колец. У свиньи трахеальные железы в дорсальном квадранте образуют в подслизистой почти непрерывный слой.

14. Выводные протоки желез в дорсальной стенке и боковых квадрантах у кошки открываются более или менее над соответствующими железами, но относительно вентральной стенки это замечание касается только протоков желез, расположенных супраанулярно. Большинство выводных протоков желез вентральной стенки, расположенных интеранулярно, начинаясь в межхрящевых пространствах, загибаются в краниальном и каудальном направлениях. В меньшей степени это относится и к выводным протокам трахеальных желез собаки.

15. Величина трахеальных желез собаки приблизительно одинакова во всех частях органа. У кошки наиболее крупные железы встречаются в интеранулярных областях вентрального квадранта, а железы наименьших размеров в дорсальной стенке; последние часто снабжены неразветвленным протоком (простые железы).

# Таблицы.

## I



0 1 2 mm

II



0 1 2mm

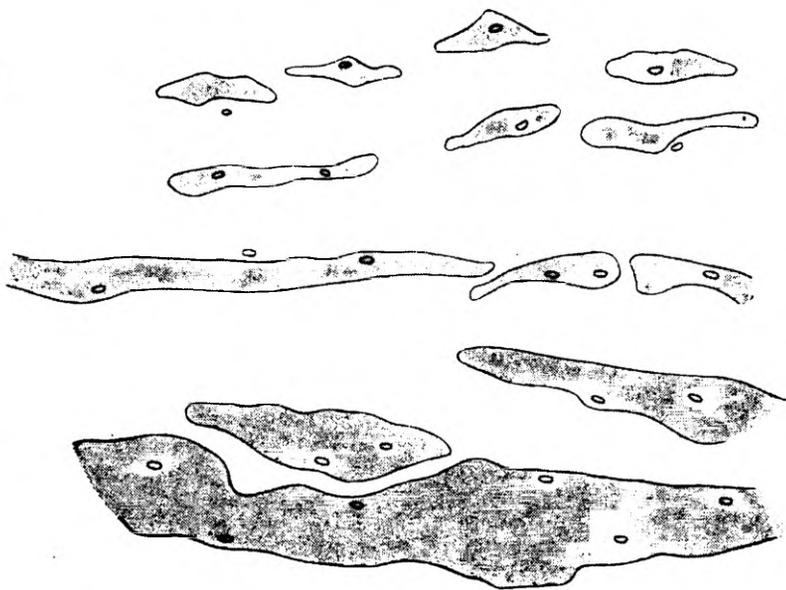
1, 4

0 1mm

2, 3



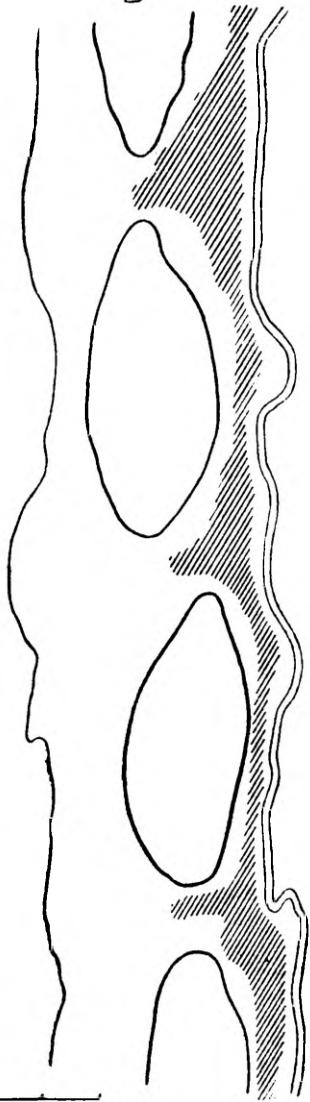
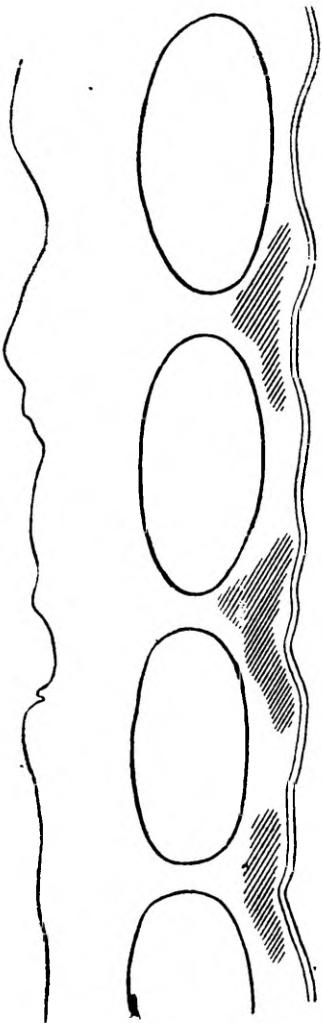
IV



1mm

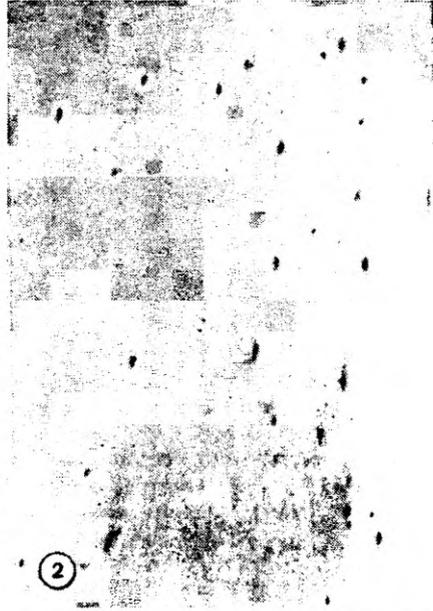
A

B



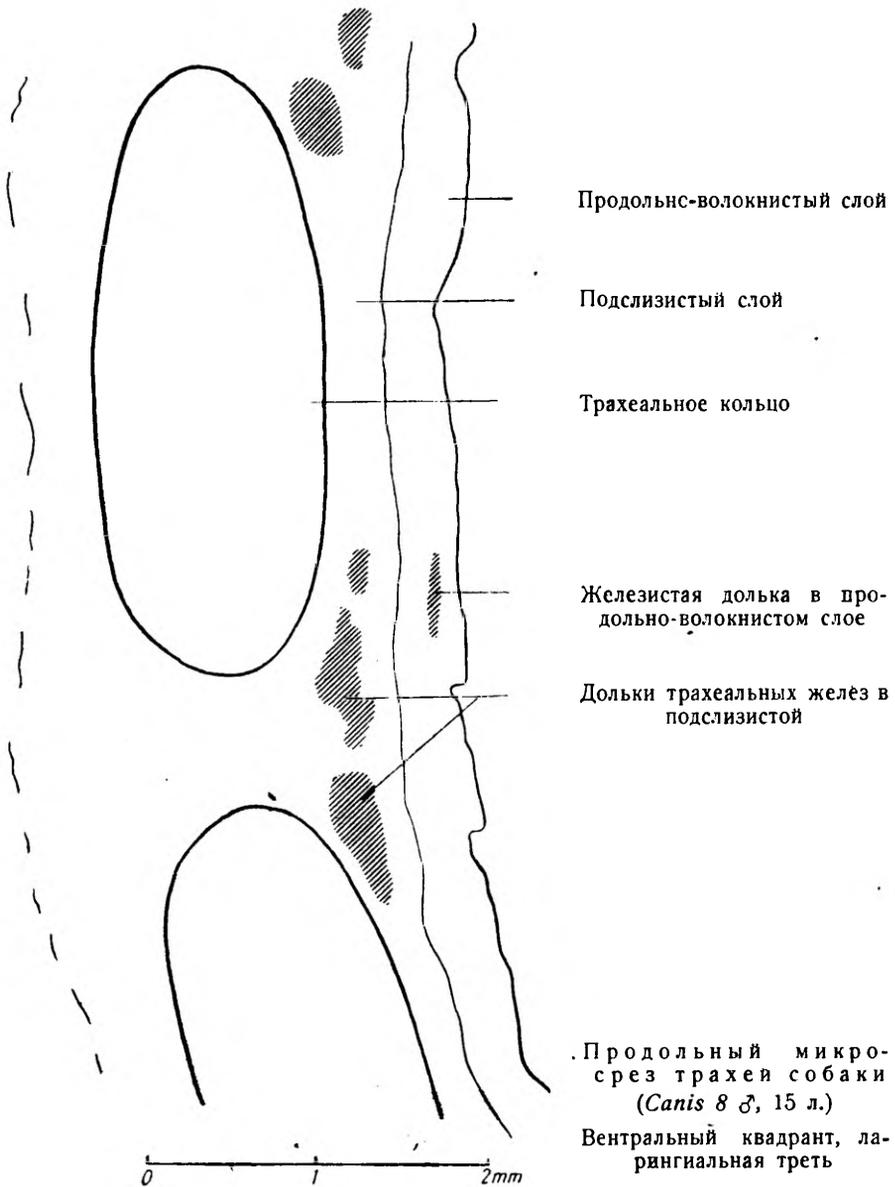
0 100 200 300 400  $\mu$

VI

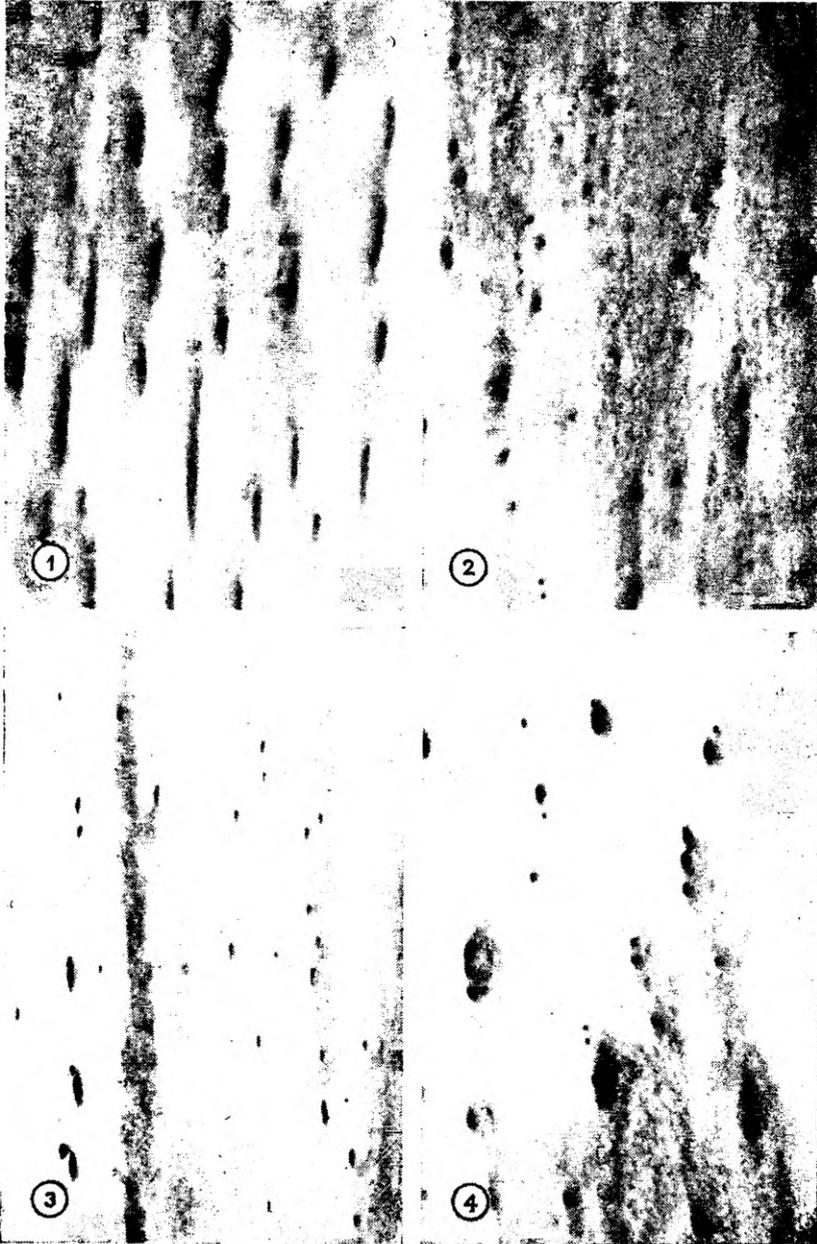


0 1 2mm

## VII

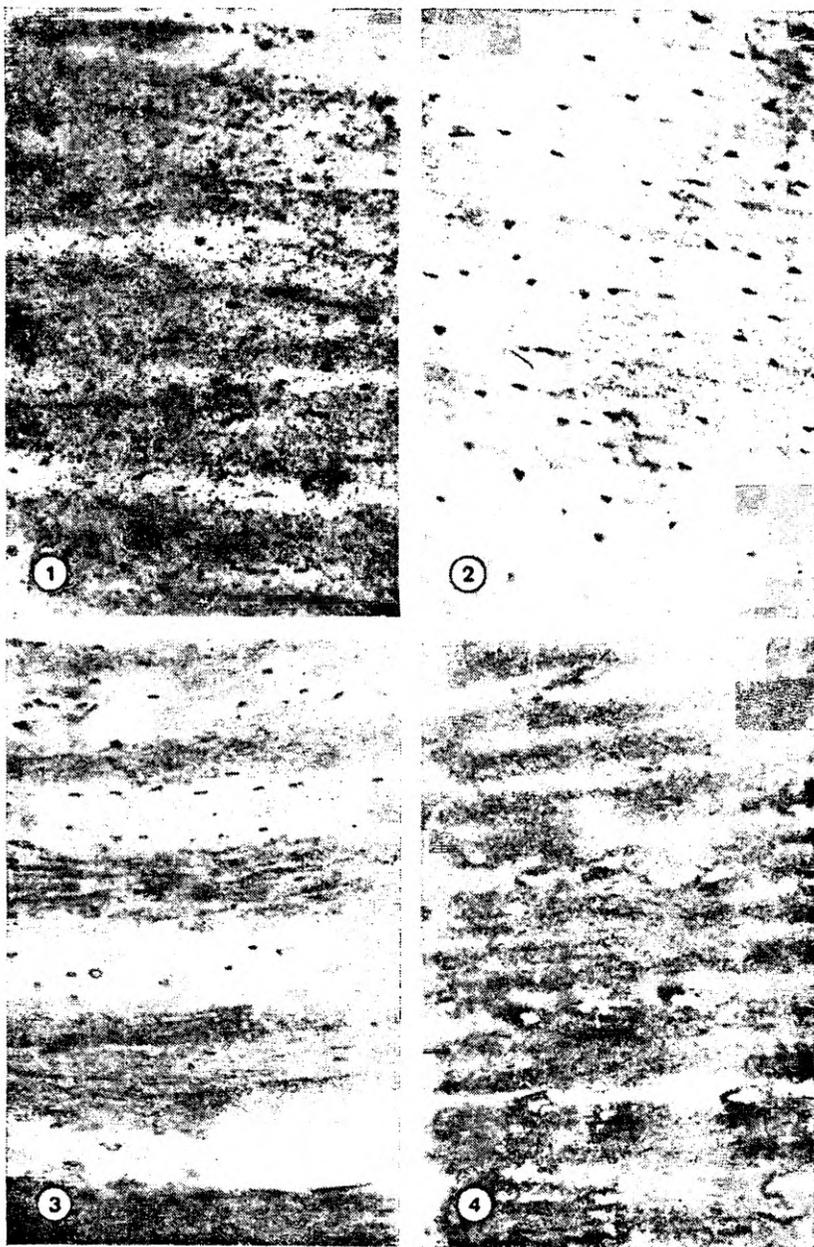


VIII



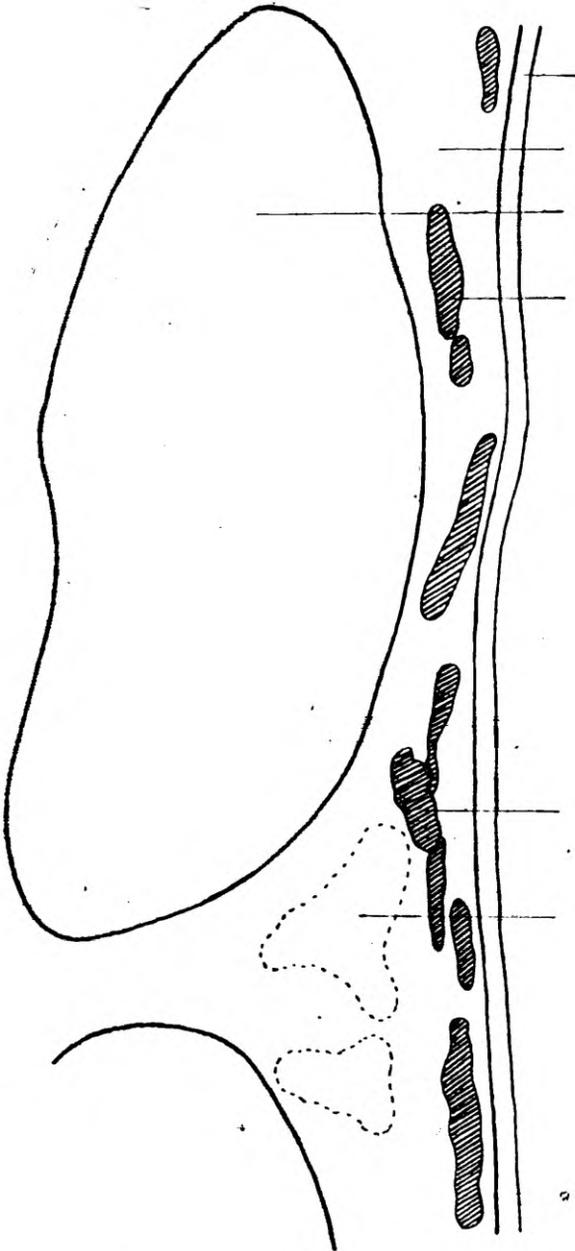
0 1 2 mm

IX



0 1 2 mm

X



Продольно-волокнистый  
слой

Подслизистая

Трахеальное кольцо

Трахеальные железы

Трахеальные железы

Жировая ткань

Продольный микро-  
срез трахеи овцы.  
Вентральный квадрант,  
каудальная пятая.

0 1 2mm

XI



Трахеальные желе-  
зы в продольно-  
волокнутом слое

Подслизистая

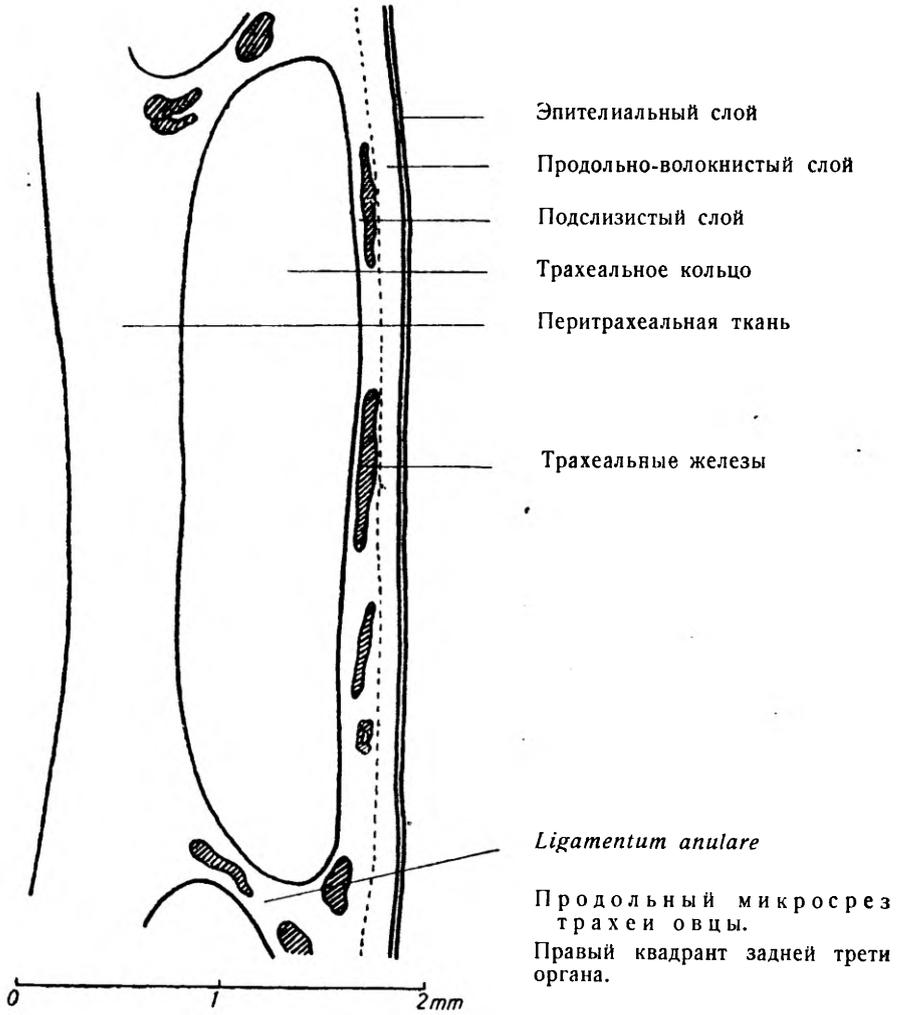
Трахеальные желе-  
зы в *m. transver-*  
*sus tracheae*

Трахеальные желе-  
зы в подслизис-  
том слое

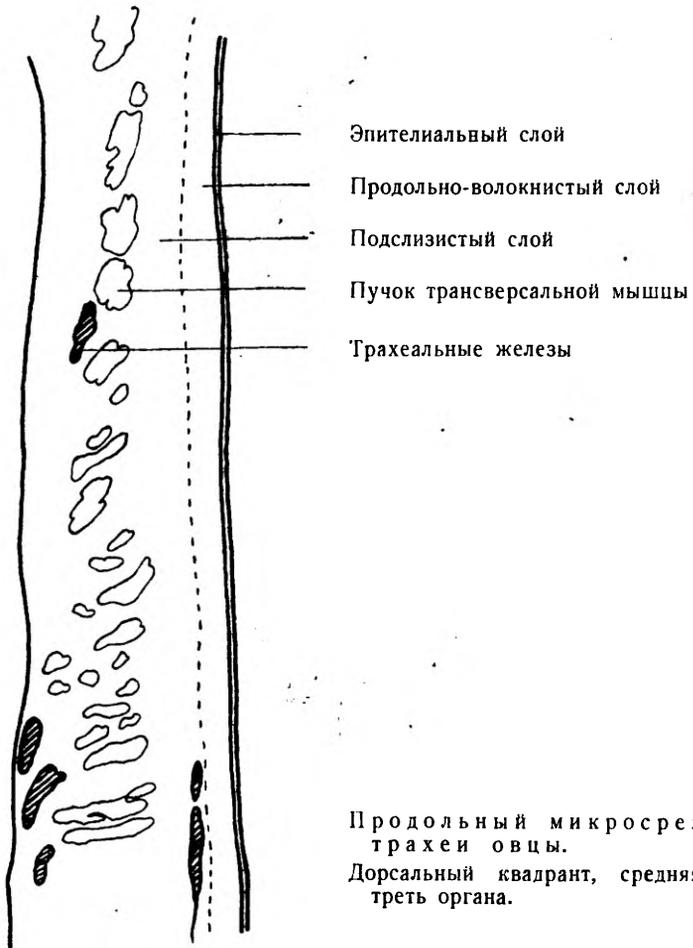
Продольный  
микросрез  
трахеи коро-  
вы.

Дорсальный квад-  
рант, средняя  
часть.

## XII

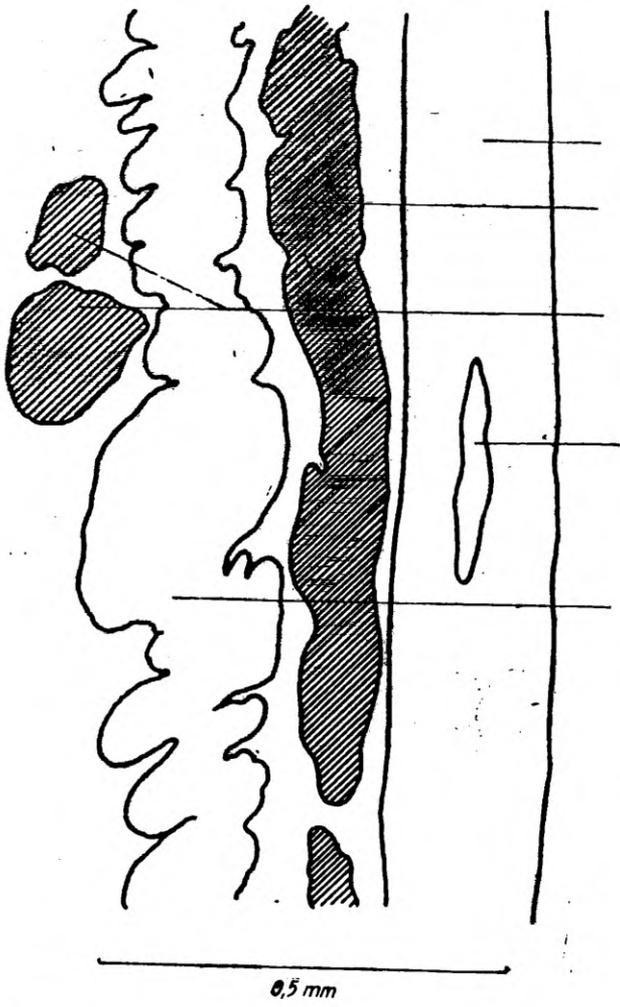


### XIII



Продольный микросрез  
трахеи овцы.  
Дорсальный квадрант, средняя  
треть органа.

0 1 2mm



Продольно-волокнистый  
слой

Трахеальные железы в  
подслизистом слое

Трахеальные железы в  
адвентициальном слое

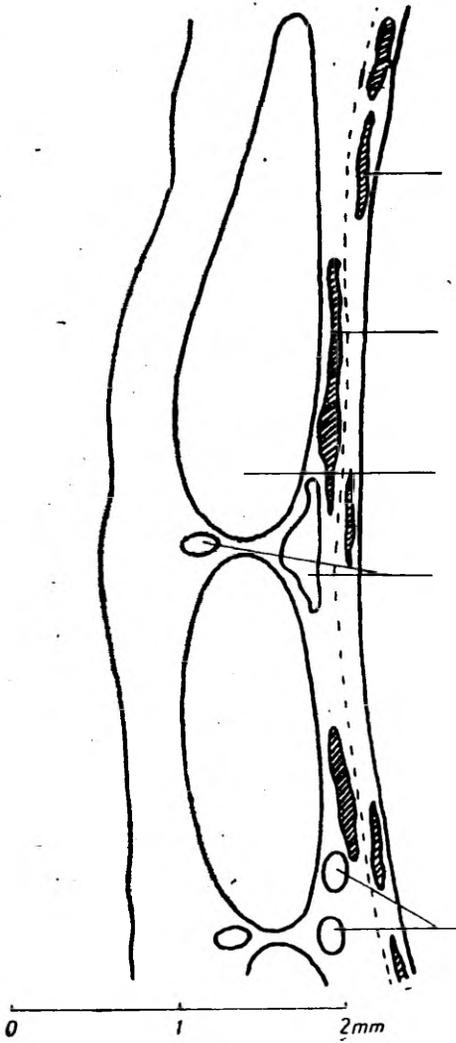
Железы в продольно-во-  
локнистом слое

*M. transversus tracheae*

Продольный мик-  
росрез трахеи  
свиньи.

Дорсальный квадрант, ла-  
рингиальная треть ор-  
гана.

0,5 mm



Трахеальные железы в продольно-волокнистом слое

Железы в подслизистом слое

Трахеальное кольцо

Межкольцевые хрящевые пластинки

Хрящевые пластинки  
 Продольный микросрез  
 трахеи свиньи.  
 Вентральный квадрант, ларингиальная треть органа.

## Таблица I.

Расположение и форма трахеальных желез и их отверстий в различных частях органа у кошки (*Felis 1*, ♂, около 2 мес.)

Все микроснимки этой таблицы изготовлены с хромированного (неокрашенного) матерьяла, покровный эпителий которого удален при помощи длительного пребывания в 0,5 % водном растворе хромовой кислоты. Иллюстрации 1, 2 и 3 приготовлены путем просвечивания, снимок же 4 при отраженном свете. Во всех случаях пользовались 20-кратным увеличением. За исключением рис. 3, на всех снимках длинная ось трахеи параллельна длинной оси иллюстрации, т. е. трахеальные кольца расположены на них горизонтально. На снимке 3 длинная ось трахеи перпендикулярна длинной оси рисунка (трахеальные кольца идут снизу вверх).

На иллюстрациях 1, 2 и 4 стрелками обозначены интеранулярные пространства, или точнее их центры. На рис. 3 стрелка указывает на границу между дорсальными окончаниями хрящевых колец и дорсальным квадрантом органа.

Снимки 1 и 2 изображают ventральный квадрант трахеи, первый — в задней, второй — в ларингиальной трети. Как видно на снимке 2, в задней части органа трахеальные железы встречаются не только между хрящевыми кольцами, но также и супраанулярно. Их распределение в интеранулярных областях представляется более редким вследствие малого растяжения органа в продольном направлении. В начальной части трахей, а также и в ее средней трети, супраанулярные пространства ventрального квадранта остаются почти безжелезистыми (снимок 2), и только на их окончаниях (в боковых квадрантах) хрящевые кольца и в упомянутых частях органа покрыты железами (рис. 3).

Снимок 3. На снимке видно относительно редкое расположение трахеальных желез в мембранозной стенке (верхняя часть рисунка), в то время как над хрящами (нижняя часть снимка) они расположены почти сплошным слоем.

Снимок 4 демонстрирует отверстия трахеальных желез на поверхности слизистой, лишенной эпителия, в средней трети ventрального квадранта трахеи. Здесь, наряду с большими колебаниями величины диаметров отверстий желез, видно, что более крупные из них сосредоточены в интеранулярных областях, что обусловлено их принадлежностью к большим железам интеранулярного расположения (ср. табл. II, снимки 1 и 2). Отверстия желез, расположенных супраанулярно, в большинстве случаев овальные, вытянутые по длинной оси органа.

## Таблица II.

Форма и расположение трахеальных желез и их протоков в различных частях и областях органа у кошки (*Felis 7*, ♂, около 2 мес.)

Все приведенные здесь микроснимки изготовлены с тотального препарата, который для удаления покровного эпителия держался 24 часа в третном спирте и

затем был окрашен 0,5% водным раствором тионина; орган был вскрыт вдоль между вентральным и левым боковым квадрантами и при помощи булавок натянут на окончатую деревянную пластинку. Нормальная длина органа при этом увеличилась с 7 см до 9 см. Растяжением трахеи в поперечном направлении было достигнуто исчезновение складок мембранозной или дорсальной стенки. Фотографирование произведено путем просвечивания препарата. Остальные данные относительно каждой иллюстрации в отдельности приведены ниже.

Снимок 1 изображает среднюю треть органа в месте между вентральным и правым боковым квадрантами; длинная ось ее перпендикулярна длинной оси трахеи. Увеличение 20-кратное. Вертикально расположенная на рисунке, более светлая средняя полоса шириной в 2—2,5 см., соответствует по положению трахеальному кольцу (супраанулярная область), а по обеим сторонам более темные, гуще покрытые железами поля — интеранулярным областям. Верхняя половина рисунка соответствует правому боковому квадранту, а нижняя — вентральной стенке.

Рисунок демонстрирует 1) более частое расположение желез в интеранулярных областях и отсутствие желез или их редкость в супраанулярной области вентральной стенки; 2) с утончением трахеальных колец к их концам, трахеальные железы появляются в боковых квадрантах и в супраанулярных областях, оставаясь здесь все же более редкими, чем в межхрящевых областях; 3) величина трахеальных желез супраанулярного расположения обычно меньше, чем интеранулярно расположенных желез, и их протоки менее разветвлены; 4) расположенные как супраанулярно, так и интеранулярно трахеальные железы, являются простыми или сложными тубулезноразветвленными железами.

Снимок 2 демонстрирует одну интеранулярно расположенную железу предыдущего рисунка с ее протоками при более сильном увеличении (в 45 раз). В главный проток железы впадают 4 ветви, из которых левая в свою очередь раздвоена. Обычно в супраанулярной части не встречается желез с такой разветвленностью выводной системы.

Снимок 3. Среднее вертикальное поле иллюстрации, изображающей область вентрального квадранта, совпадает с межхрящевым участком, а области по краям — с трахеальными хрящами. Увеличено в 45 раз. На рисунке обнаруживается дивергирующий уклон отверстий желез в направлении хрящевых колец, чем в свою очередь объясняется тот факт, что, несмотря на различную густоту концевых частей желез в интеранулярных и супраанулярных областях, отверстия их протоков на поверхности слизистой распределяются более или менее равномерно.

Длинная ось данного рисунка, как и двух предыдущих, перпендикулярна длинной оси трахеи.

Снимок 4. Трахеальные железы из растянутой мембранозной стенки органа при 20-кратном увеличении. Длинная ось снимка параллельна длинной оси органа. Средняя треть трахеи.

Выводные протоки являются здесь большей частью неразветвленными (простые железы) и короткими, а концевые части состоящими из коротких и густо расположенных тубулов. Большинство желез пространственно разграничено друг от друга. Направление выводных протоков не ориентировано.

### Таблица III.

Трахеальные железы в растянутой дорсальной или мембранозной стенке кошки (*Felis 4*, ♂, 16 л).

Орган, вскрытый вдоль границы между вентральной и левой боковой стенками, укрепленный (в растянутом виде) на окончатую деревянную пластинку, окрашен 0,5% водным раствором тионина и сфотографирован путем просвечивания. Ларингиальная сторона трахеи на настоящем рисунке находится наверху. Увеличение в 1,8 раза.

Фотография демонстрирует ясное разграничение дорсальной стенки от квадратов, содержащих хрящевые кольца. Железы представлены здесь в виде темных, коротких, палочковидных пятен, которые в продольном направлении частично сливаются. На границе левой стенки (на снимке справа) железы непосредственно достигают окончаний хрящевых колец, тогда как в окружности правосторонних окончаний колец, почти на всем протяжении органа, находится безжелезистая область в 50—100  $\mu$  шириной.

Более темные круглые пятнышки в дорсальной и правой стенках являются скоплениями лимфоцитов.

### Таблица IV.

Отношение расположения отверстий желез к их телам или концевым частям в мембранозной стенке трахеи кошки.

*Felis 6*, взрослый кастрированный самец. Иллюстрация сделана с помощью рисовального аппарата с органа (окрашенного 0,5% водным раствором тионина), дорсальная стенка которого растянута для устранения складок. Покровный эпителий удален третним алкоголем. Увеличено в 58 раз. Контуры желез зарисованы при просвечивании препарата, а отверстия желез при освещении препарата сверху. Беспорядочные круговые линии изображают границы отдельных желез или железистых долек, а удлиненные точки в их середине или поблизости от них — отверстия желез.

Из рисунка видно: 1) что часть желез сливается здесь в дольки различной величины, отчего установление числа желез по их телам является невозможным; 2) что тела желез, железистые дольки и отверстия располагаются своей длинной осью параллельно длинной оси органа, что объясняется их расположением в слое продольных соединительно-тканых волокон, а не в трахеальной мышце, имеющей поперечное направление волокон; 3) что отверстия желез открываются над телами соответственных желез или поблизости от них, из чего следует вертикальное направление и короткость выводных протоков желез этой области.

### Таблица V.

Расположение трахеальных желез кошки в микросрезах.

Оба рисунка изображают вентральный квадрант трахеи приблизительно 2-месячного кота (*Felis 1*), левый (А) — ларингиальную треть, а правый (В) — трахею вблизи бифуркации. Они изготовлены при помощи рисовального аппарата с поперечных срезов стенки трахеи, сделанных вдоль длинной оси органа. Скала под рисунками является общей для обоих. Правые стороны рисунков отвечают области, прилегающей

к слизистой; двойная линия, их ограничивающая, соответствует слою продольных волокон, штрихованные поля — областям распространения трахеальных желез, а овальные или яйцевидные образования — поперечным срезам хрящевых колец.

Из обоих рисунков видно, что трахеальные железы кошки не выдаются за уровень хрящевых колец в квадрантах, содержащих таковые, и что в вентральном квадранте они образуют непрерывный слой, идущий вдоль длинной оси органа только в задней трети (что демонстрирует рис. 1 табл. I с тотального препарата). В начальной и отчасти в средней трети органа, в противоположность этому, слой желез в центре колец оказывается прерванным, что также демонстрируется рис. 2 табл. I.

## Таблица VI.

Расположение желез и их отверстий в трахее собаки.

Из снимков этой таблицы 1, 2 и 3 сделаны с матерьяла 2-месячного щенка (*Canis* 5), а снимок 4 с матерьяла 17-летней собаки. Для всех иллюстраций использовано 20-кратное увеличение. Снимки 1 и 2 сделаны при освещении органа сверху (отраженный свет), а иллюстрации 3 и 4 при просвечивании трахеи. Покровный эпителий удален с фотографируемых поверхностей при помощи третнего алкоголя, и поверхность слизистой окрашена 0,5% водным раствором тионина (снимки 1 и 2), а в отдельных случаях, сверх того, железным гематоксилином Вейгерта (рис. 3). Длинная ось всех иллюстраций параллельна длинной оси органа.

Снимок 1 сделан с вентрального квадранта задней трети трахеи. В большинстве овальные отверстия желез располагаются здесь, как и на других иллюстрациях, более или менее параллельно длинной оси трахеи. Более частое расположение отверстий желез в интеранулярной области и их меньшее число над хрящевыми кольцами (на фотографии представлены два хрящевых кольца и два межхрящевых пространства) бросаются в глаза. Отверстия желез окрашены темнее вследствие сохранившегося в их протоках эпителия.

Снимок 2 изображает среднюю треть мембранозной стенки трахеи, растянутой в боковых направлениях. При сравнении с предыдущей иллюстрацией расположение желез является здесь заметно более редким и неравномерным: в значительных по величине областях отверстия желез совершенно отсутствуют.

Снимок 3 сделан с того же места, что и на рис. 1. Вследствие просвечивания препарата отношение отверстий к хрящевым кольцам обнаруживается здесь яснее. Заметен также частично и ход протоков желез из интеранулярных областей по направлению к хрящевым кольцам. Интеранулярные области на рисунке более темные по сравнению с супраанулярными.

Снимок 4. Вентральный квадрант задней трети трахеи. На этом рисунке (с матерьяла 17-летней собаки) железы и отверстия желез располагаются исключительно между хрящевыми кольцами. Железы супраанулярного расположения в сфотографированной области совершенно отсутствуют (более светлая область в верхней части рисунка), так же как и в других частях органа. Отверстия желез расположены здесь более или менее над железами, и последние лежат изолированно, не образуя сплошного слоя.

## Таблица VIII.

### Отверстия трахеальных желез коровы.

Все приведенные, здесь снимки сделаны с матерьялов, покровный эпителий которых удален при помощи 0,5 % водного раствора хромовой кислоты, при 20-кратном увеличении и отраженном свете. Продольная ось трахеи расположена параллельно длинной оси рисунков.

Снимок 1. Отверстия желез в вентральном квадранте задней пятой части трахеи теленка (*Bos 4*). На этом снимке отверстия желез заметны в виде щелей, длинная ось которых параллельна длинной оси органа.

Снимок 2. Отверстия желез в правом квадранте средней пятой трахеи коровы *Bos 7*.

Снимок 3. Отверстия желез в дорсальном квадранте задней (бифуркационной) пятой трахеи коровы (*Bos 3*). На правой стороне этого снимка находятся только мелкие отверстия желез, тогда как слева, наряду с мелкими, имеются и более крупные.

Снимок 4. Отверстия желез в вентральном квадранте задней пятой трахеи коровы (*Bos 6*). Рисунок демонстрирует частичное группирование отверстий желез в направлении продольной оси органа.

## Таблица IX.

### Отверстия трахеальных желез овцы и свиньи.

Все приведенные здесь снимки сделаны с матерьяла, покровный эпителий которого удален третним алкоголем, и который окрашен 0,5 % водным раствором тионина. Матерьял снимков 2 и 3 для достижения лучшего контраста окрашен, кроме того, добавочно железным гематоксилином Вейгерта. Снимки 1, 3 и 4 изготовлены путем просвечивания, снимок 2 при отраженном свете. Для всех иллюстраций взято 20-кратное увеличение. Длинная ось органа перпендикулярна длинной оси снимков.

Снимок 1. Отверстия желез в дорсальном квадранте задней трети трахеи овцы (*Ovis 4*). Отверстия желез видны здесь как более темные, овальные пятна, чаще всего встречающиеся между складками (более темные поля). Маленькие черные точки соответствуют клеточным ядрам.

Снимок 2. Отверстия желез в вентральном квадранте средней трети трахеи поросенка (*Sus 3*). Отверстия желез встречаются с почти равномерной частотой на всей сфотографированной поверхности.

Снимок 3. Отверстия желез в дорсальном квадранте средней трети трахеи поросенка (*Sus 5*). Отверстия желез находятся здесь исключительно между продольными складками (в более светлых областях) и при этом часто расположены продольными рядами.

Снимок 4. Отверстия желез в правом квадранте первой (ларингиальной) трети трахеи овцы (*Ovis 8*). Лишенные эпителия отверстия желез выступают здесь в виде более светлых пятен, и их густота заметно меньше, чем на снимке 1.

## Литература.

1. Bauersachs, P. 1911. Beiträge zur vergleichenden Physiologie und Histologie der Trachea der Wiederkäuer. Dissert. Zürich.
2. Frankenhäuser, C. 1879. Untersuchungen über den Bau der Tracheo-bronchialschleimhaut. Dissert. Dorpat.
3. Goetsch, E. 1910. The structure of mammalian oesophagus. Amer. Jour. Anat. 10.
4. Paul, O. 1913. Beiträge zur vergleichenden Histologie der Trachea von Pferd, Schwein und Katze. Dissert. Leipzig.
5. Säre, R. 1946. Koduimetajate sapiipõie limaskesta reljeef, epiteel ja näärmed. Tartu R. Ülikooli Toimetised, meditsiiniline seeria 3.
6. Техвер, Ю. Т., 1946. О числе эзофагеальных желез у собаки и серебристой лисицы. Ученые Записки Тартуского Госуд. Университета. Медицинские науки 1.
7. Tehver, J. & N. Rimmel, 1939. Über die Zahl der Dickdarmdrüsen bei den Haussäugetieren. Zeitschr. mikrosk.-anat. Forschung 45.

# On the Number of Tracheal Glands in Domestic Mammals.

By E. Loskit and L. Kivi.

## Summary.

The data presented in the present paper have been obtained from the material consisting of 12 cats, 9 dogs, 10 cows, 10 sheep and 9 pigs. The number of tracheal glands has been estimated by counting the glandular openings on the surface of stained (thionin in 5 p. c. aqueous solution) mucous tunic, devoid of epithelium. The results obtained are as follows.

1) The number of tracheal glands is fixed in early postnatal age; in the dog and cat at the latest at the age of two months.

2) The total number of tracheal glands does not depend upon the size of the organ, or the sex or age of the animal. Once fixed, the number will remain unchangeable during the individual life span of the animal.

3) The cat and the dog have a nearly equal number of the tracheal glands (in the cat 7793—13648; in the dog 8374—13468). From the total number of glands in the cat 11 p. c. and in the dog 10.5 p. c. are located in the dorsal wall of the organ. Somewhat greater than in domestic carnivora is the number of tracheal glands in the pig (9043—18012). In the sheep their number varies from 10644 to 100533, with the average 24897. The greatest number of tracheal glands will be found in the cow (59062—101333, averaging 78030).

4) The numerical density of the tracheal glands is greater in the young than in the adult animals. This fact is a natural result of the growth or enlargement of the organ, as the number of glands remains unchangeable.

5) In adult animals the mean density of tracheal glands (their number in 1 q. cm.) is greatest in the cat (424), twice smaller in the cow (200) and the dog (194), still smaller in the sheep (120; excepting a single case with 595 glandular openings in 1 q. cm.) and smallest in the pig (81—86).

6) In the distended dorsal wall the tracheal glands are less densely situated than in quadrants containing cartilage rings, viz. in the cat 2.5 and in the dog about 7 times. Likewise in the cow and the sheep their distribution is less dense in the distended dorsal than in the remaining walls.

7) The density of the glands is equal in the right and left side-wall of the trachea. The incidental deviations from this rule carry an individual character.

8) The density of the tracheal glands is in the dog, the cow and the sheep greatest in the ventral wall, but in the pig in the dorsal wall of the organ. In the cat the density of the glands is equal in the ventral and the side-walls.

9) The differences in the density of glands in the cranio-caudal direction of the organ are in all the investigated animals non-essential, in a single animal as well as taking the average numbers. In the cat the density of glands increases to a certain degree in the caudal direction, being in the caudal third of the organ by about  $\frac{1}{10}$  greater than in the pharyngeal third. The extreme numbers in different sections of the organ are in the cow in the ratio 64:71, in the sheep 56:58 and in the pig 84:87. The differences are here also consequently smaller than in the carnivora.

10) In all the investigated animals the tracheal glands of the ventral and the side-walls are situated mainly in the submucous layer (to a lesser degree also in the layer of longitudinal fibres), not spreading beyond the outer level of the cartilage rings. Likewise in the dorsal wall the main site of the glands is the submucosa; only separate lobules may reach the transversal muscle (as in the cow), or even penetrate this (as in the pig).

11) In all the investigated animals the tracheal glands are more densely situated between the cartilage rings (interanulary) than in regions containing cartilages. In the pig the density of interanulary glands is nearly twice greater than that of supra-anulary glands.

12) The tracheal glands of the cat constitute a continuous layer between the tracheal rings; in the side-walls one also finds a continuous supra-anulary glandular layer. But in the ventral wall their supra-anular distribution is variable in different individuals; in most cases there are glandless areas in the centre of the cartilage rings (especially in the cranial and middle part of the organ). In the dog such glandless areas are absent, but in contrast with the cat, the glands do not build here a continuous layer, being isolated from each other.

13) In the dorsal or membranous wall of the trachea the glands are distributed singly or in groups consisting of a few small glands, often situated in longitudinal rows. The glandless area is in the distended dorsal wall of the cat about 5 times as large as the mucosal surface containing glands. On the left edge of the membranous wall the glands of the cat are in direct contact with the cartilage rings, but on the right edge they are somewhat separated from the ends of the rings. In the pig the glands of the dorsal wall of the trachea constitute in the submucosa an almost continuous layer.

14) In the cat the ducts of the glands of the dorsal and side-walls of the organ open at the level of the respective glands, but in

the ventral wall this statement applies only to the ducts belonging to the glands situated above the rings. On the contrary, the ducts which originate from the interanular glands run diverging both in the caudal and the cranial direction. To a lesser degree the same applies to the tracheal glands of the dog.

15) In the dog the size of the tracheal glands is nearly equal throughout the organ. In the cat the largest glands are found in the interanular regions of the ventral wall, and the smallest ones in the dorsal wall, being here often provided with the unbranched ducts (simple glands).

## Содержание.

	стр.
I. Литературные данные . . . . .	3
II. Техника . . . . .	7
III. Собственные исследования . . . . .	10
А. Кошка . . . . .	10
Б. Собака . . . . .	17
В. Корова . . . . .	23
Г. Овца . . . . .	28
Д. Свинья . . . . .	31
IV. Выводы . . . . .	35
Таблицы с объяснениями . . . . .	39
Литература . . . . .	44
On the Number of Tracheal Glands in Domestic Mammals . . . . .	45

*Vastutav toimetaja J. Tehver.  
Tehniline toimetaja H. Kohu.*

Ladumisele antud 3. I 48. Trükkimisele antud 25. II 48. Paberi kaust  $67 \times 95. \frac{1}{16}$ . Trüki-  
poggnaid  $3 \frac{1}{8}$  + tahvleid  $1 \frac{7}{8}$ . Autoripoggnaid 2,5. Arvestuspoggnaid 3,5. MB 01042.  
Laotihedus trpg. 42 600. Tiraaz 2 200. Trükikoja tellimus nr. 7. Trükikoda  
„Hans Heidemann“, Tartu, Vallikraavi 4.

*Hind rbl. 5.—*