

УДК 631.271:611.69-018

## ГИСТОСТРУКТУРА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КОРОВ ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ В СВЯЗИ С ВОЗРАСТОМ, ПЕРИОДОМ ЛАКТАЦИИ И ПРОДУКТИВНОСТЬЮ

ВРАКИН В. Ф., ДАВЫДОВА З. М., ПАВЛОВА Л. П.

(Кафедра анатомии, гистологии и эмбриологии сельскохозяйственных животных)

При решении проблемы повышения молочной продуктивности коров необходимо располагать данными морфологических исследований, позволяющими установить закономерности строения и развития животного организма. Особый интерес представляет изучение гистоструктуры молочной железы.

Гистоструктуру молочной железы домашних животных исследовали многие отечественные и зарубежные авторы [7, 10, 12, 14, 16, 17, 20 и др.].

Строение молочной железы зависит от ряда факторов: вида животного, породы, периода развития и др. У коров молочных пород молочные альвеолы этой железы более развиты, чем у коров комбинированного и мясного направлений [4, 10, 13]. У жирномолочных коров сильно развита жировая ткань железы [1], которая играет важную функциональную роль как источник предшественников молочного жира [17, 23].

В железистой ткани молочной железы происходят большие морфологические и функциональные изменения в различные периоды лактации, особенно в период сухостоя, когда в альвеолярном эпителии идут процессы инволюции и регенерации, связанные с подготовкой железы к новой лактации [7, 18].

Анализ литературных данных показал, что молочная железа лактирующих коров недостаточно изучена в возрастном и породном аспектах, а сведения о структуре молочной железы коров ярославской породы практически отсутствуют, хотя с этой породой проводится большая работа в целях повышения ее продуктивных качеств [11].

В задачу наших исследований входило изучить гистоструктуру молочной железы коров ярославской породы в связи с возрастом, периодом лактации и продуктивностью. Коровы (24 гол.) были взяты из ведущих племенных хозяйств — совхоза «Горшиха» и опытного хозяйства «Тутаево» Ярославской области. Предназначенные для забоя животные были подобраны по возрасту (от 3 до 14 лет), продуктивности и периодам лактации. Перед убоем их выдаивали, пробы для исследования молочной железы брали из задней правой доли вымени. В качестве фиксаторов применяли 6% раствор формалина, жидкость Буэна и другие фиксирующие жидкости. Замороженные срезы окрашивали гематоксилином и суданом III, что дало возможность выявить жировые элементы. Парафиновые срезы толщиной 5—8 мкм окрашивали гематоксилин-эозином, резорцин-фуксином по методу Вейгера, по Ван-Гизону и другими красителями.

На гистологических препаратах с помощью трихинеллоскопа методом аппликации определяли процентное соотношение железистой, соеди-

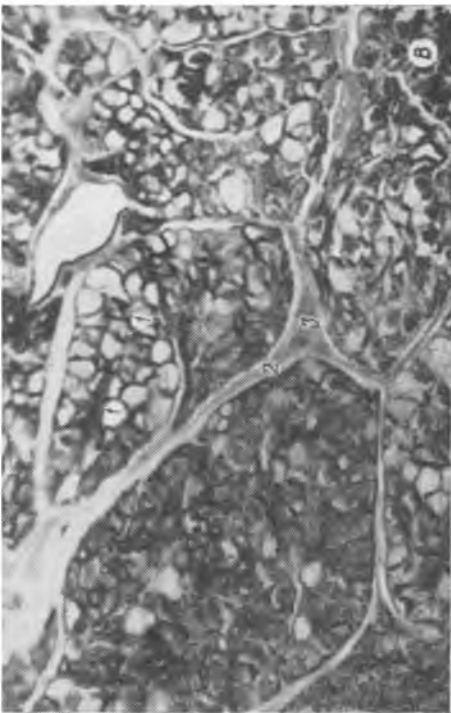
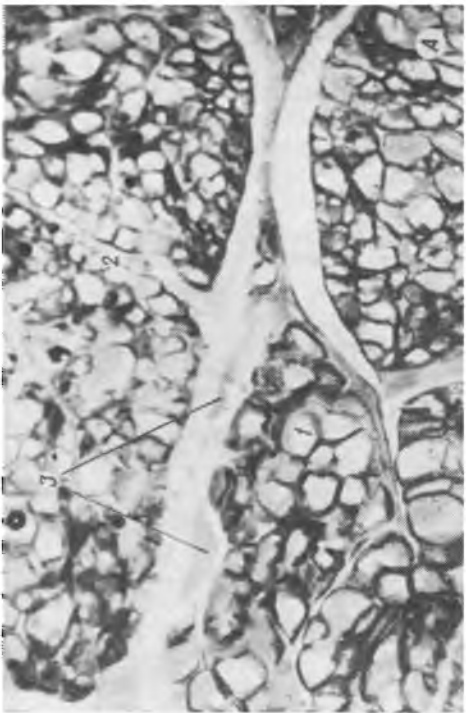
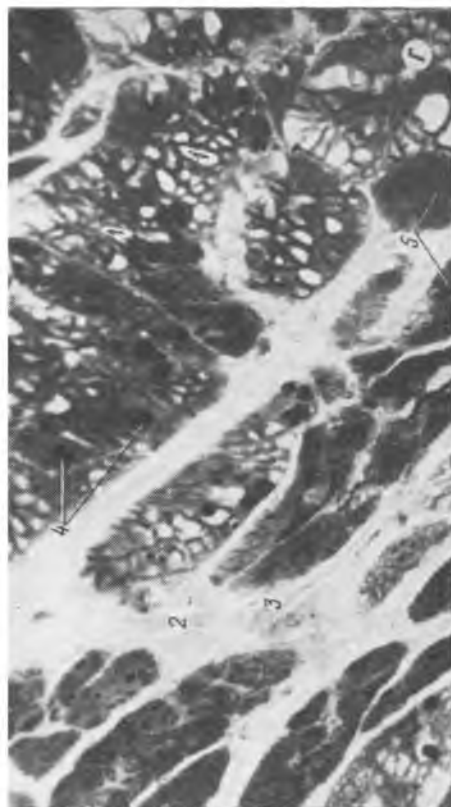
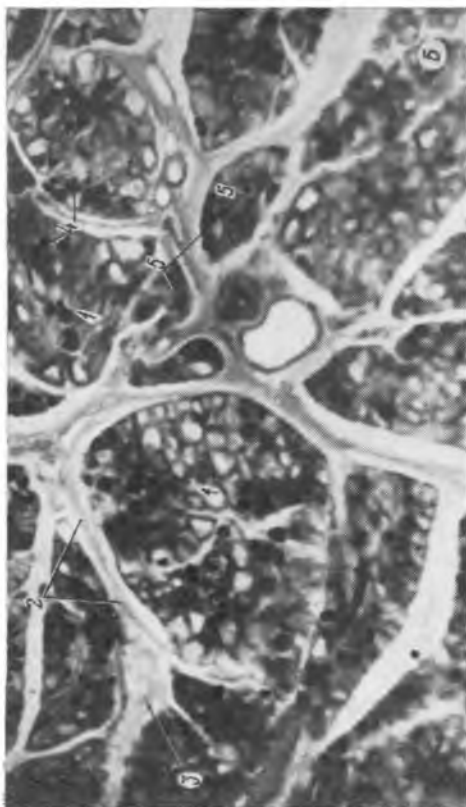


Рис. 1. Гистоструктура молочной железы коров на 3-м (А), 7-м (Б), 10-м (В) месяцах лактации и в возрасте 13 лет (Г).

1 — альвеолы; 2 — соединительная ткань; 3 — жировая ткань; 4 — молочные камни; 5 — недействующие участки железистой ткани.

нительной и жировой тканей, а также наличие молочных камней. Под микроскопом МБИ производили цитометрические измерения высоты клеток железистого эпителия и диаметра альвеол.

Исследования показали, что в молочной железе в период лактации сильно развита железистая ткань, которая делится соединительноткан-

Т а б л и ц а 1

Соотношение структурных элементов в молочной железе коров в разные периоды лактации (n=30)

Средняя продуктивность, кг	Тканевые компоненты, %						Тжд:Тс	Молочные камни, %
	Тжел			строма				
	всего	Тжд	Тнд	всего	Тс	Тжир		
	2—4-й месяцы лактации							
4316	86,99	86,35±1,67	0,64	12,96	10,60±1,93	2,36±0,01	8,15:1	0,050
	5—7-й месяцы лактации							
4466	80,57	79,67±3,63	0,90	19,37	16,46±2,85	2,91±0,46	4,84:1	0,060
	9—10-й месяцы лактации							
4313	68,87	61,44±3,86	7,43±1,78	29,04	23,61±2,74	5,43±1,28	2,61:1	2,09

Примечание. Тжел — железистая ткань; Тжд — деятельные участки железистой ткани; Тнд — недейательные участки ткани; Тс — соединительная ткань; Тжир — жировая ткань.

ными прослойками на дольки, состоящие из секретирующих отделов — альвеол. Снаружи альвеолы окружены межальвеолярной соединительной тканью. Молочные альвеолы различаются по степени дифференцировки. Большая часть альвеол имеет расширенные просветы, заполненные молоком. Эпителий, образующий стенку альвеол, состоит из клеток кубической или цилиндрической формы с округлыми или овальными ядрами. Дольки железы с альвеолами такого вида относятся к деятельным участкам железистой ткани, сжаты и напоминают альвеолы в предлактационный период.

В начале лактации на долю железистой ткани молочной железы приходится 87% структурных элементов (табл. 1), почти вся паренхима железы деятельная и лишь 0,64% занято ее недейательными участками. Строма железы составляет 12,96% общего количества тканевых компонентов, из них 2,36% — жировая ткань, которая располагается главным образом в междольковой соединительной ткани. Следовательно, в начале лактации в молочной железе коров на одну долю соединительной ткани приходится около 8 частей деятельной железистой ткани (рис. 1). Диаметр альвеол колеблется от 137,4 до 147 мкм, а высота альвеолярного эпителия — от 8,7 до 9,04 мкм (рис. 2). В просвете альвеол и в цитоплазме клеток альвеолярного эпителия изредка встречаются структурные образования, интенсивно

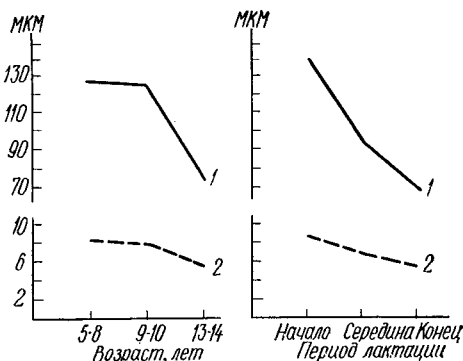


Рис. 2. Диаметр альвеол (1) и высота альвеолярного эпителия (2) молочной железы в зависимости от периода лактации и возраста.

окрашенные в синий цвет, так называемые молочные камни размером от 4 до 10 мкм.

В середине лактации по сравнению с ее началом количество деятельных участков железистой ткани уменьшилось на 6,68%, а недействительных участков незначительно увеличилось. Уменьшение доли железистой ткани в этот период лактации связано с увеличением стромы железы, ее соединительнотканых и жировых прослоек (рис. 1, Б). Их количество возросло почти на 6%, а жировой ткани — только на 0,55%. Отношение деятельной железистой ткани к соединительной снизилось в 2 раза. Средний диаметр альвеол уменьшился с 142,24 до 98,04 мкм, или на 31%, а высота клеток альвеолярного эпителия — с 8,87 до 6,91 мкм, или на 22% (рис. 2).

Т а б л и ц а 2

Соотношение структурных элементов в молочной железе коров разной продуктивности (n=30)

Тканевые компоненты, %						Тжд:Тс	Молочные камни, %
Тжел			строма				
всего	Тжд	Тнд	всего	Тс	Тжир		
Высокопродуктивные коровы (свыше 5000 кг)							
82,70	82,70±4,21	—	17,29	13,97±3,5	3,32±1,91	5,99:1	0,001
Низкопродуктивные коровы (3000—3200 кг)							
76,27	72,28±5,33	3,99±1,97	22,46	16,68±3,66	5,78±0,8	4,33:1	1,27

В конце лактационного периода по сравнению с началом резко снизилось количество железистой ткани, при этом в 1,5 раза уменьшилось количество деятельных участков, а недействительных долек возросло в 11 раз. В строме железы в два с лишним раза разрослись соединительнотканые прослойки и жировая ткань, поэтому на одну долю соединительной ткани приходилось 2,61 железистой, т. е. в 3 с лишним раза меньше (рис. 1, В). Средний диаметр альвеол уменьшился почти в 2 раза (с 142,24 до 71,84 мкм), а высота клеток альвеолярного эпителия — в 1,4 раза (с 8,87 до 5,47 мкм).

Считают, что молочные камни образуются в альвеолах при неполном сдвигании молока вокруг сгустков казеина путем пропитывания их солями кальция и фосфора [5, 14].

По мнению большинства исследователей, молочные камни являются постоянными компонентами молочной железы лактирующих коров. Описаны случаи, когда молочные камни замещали до 30% железистой ткани [14].

Электронно-микроскопические наблюдения показали, что молочные камни имеют слоистое строение и обладают сложной органической основой, пропитанной солями кальция. Центрами организации молочных камней могут служить вторичные лизосомы, являющиеся постоянными спутниками дегенеративных процессов [22].

Соотношение структурных элементов в молочной железе коров ярославской породы изменяется в течение лактации. С ходом лактации постепенно снижается содержание деятельных участков железистой ткани и увеличивается содержание недействительных ее частей. Одновременно наблюдается разрастание соединительнотканых и жировых элементов, уменьшаются диаметр альвеол и высота клеток альвеолярного эпителия.

По литературным данным [6], у коров черно-пестрой породы к концу лактации количество железистой ткани уменьшилось в 12,2 раза, диаметр альвеол — в 2,87, а количество стромы увеличилось почти в 1,5 раза, при этом масса вымени уменьшилась в 2 раза.

В разных альвеолах альвеолярного эпителия, а иногда в пределах одной альвеолы встречались клетки, находящиеся на разных стадиях секреторного цикла; они имели разнообразную форму — от небольших плоских, кубических до больших шарообразных или округлых. В стенке альвеол удалось различить клетки с выпуклым апикальным краем, который постепенно вытягивался в виде купола в просвет альвеол. Вершины таких клеток были наполнены жировыми шариками, которые вместе с частью цитоплазмы отрывались от тела клеток и попадали в просвет альвеол, где находилось альвеолярное молоко с обрывками железистых клеток и жировыми шариками, состоящее из белкового вещества, которое окрашивалось гематоксилином в голубой цвет. Такое строение альвеолярного эпителия свидетельствует о том, что секреция его связана с гибелью части цитоплазмы клеток и совершается по апокриновому типу.

В различные периоды лактации нам удалось наблюдать выделение синтезируемых в клетке компонентов молока в просвет альвеол не только путем апокриновой секреции, но и путем полного разрушения клеток, т. е. по голокриновому типу. При этом жировые капельки заполняли всю цитоплазму клетки, а пикнотическое ядро перемещалось на вершину апикального полюса. Большие жировые капли выталкивали ядро и вместе с цитоплазмой попадали в просвет альвеолы. Остатки таких клеток постепенно рассасывались. Причем в середине лактации по сравнению с началом секрет по такому типу выделялся в большем количестве. В конце лактации, хотя секреция молочных желез в основном происходила по апокриновому типу, в вымени значительно возросло число железистых клеток, секреция которых связана с их гибелью. Повышение уровня секреции голокринового типа во вторую половину лактации отмечала З. З. Зеликовская [8]. Можно предположить, что увеличение числа разрушенных клеток к концу лактации приводит к уменьшению количества альвеол и исчезновению долек.

Имеется несколько точек зрения на способы выведения секрета, синтезируемого в эпителиальных клетках молочной железы — белковых зернышек, жировых шариков и плазмы молока. Одни исследователи считают, что молочная железа выделяет белковый секрет по мерокриновому типу, а липидный продукт — по апокриновому, т. е. существует меро-апокриновый тип секреции [21]. Другие [25, 27, 28] отрицают возможность апокриновой секреции в молочной железе, считая, что экструзия жировых капель и белковых гранул может совершаться только мерокриновым путем. Отмечается также, что белковый компонент молока выделяется апокриновым путем [18]. З. З. Зеликовская [8], изучая процесс секреции в разные периоды функционального состояния молочной железы, пришла к выводу, что секрет выводится в основном двумя путями — апокриновым и голокриновым. В последние годы с помощью электронно-микроскопических исследований удалось показать, что секреция жира и белка в молочной железе коров происходит по мерокриновому типу, но при образовании молозива и деструкции альвеол возможны и другие способы секреции [22].

На основании полученных нами данных об изменении альвеолярного эпителия в молочной железе коров в ходе лактации можно заключить, что процесс секреции альвеолярного эпителия может осуществляться как апокриновым, так и голокриновым путями.

В результате исследований была установлена определенная связь между гистоструктурой молочной железы и продуктивностью коров (табл. 2).

Сравнение молочных желез у коров одного возраста и периода лактации, но разной продуктивности показало, что у животных, продуктивность которых превышала 5000 кг, в разгаре лактации паренхима молочной железы была сильнее развита и вся находилась в деятельном состоянии (до 83%). У низкопродуктивных коров (до 3200 кг) деятельной па-

ренхимы было на 10% меньше, а число недейтельных участков железистой ткани составляло 4%.

Имеются данные о том, что у высокопродуктивных коров красной украинской породы в разгаре лактации в отличие от низкопродуктивных в молочной железе отсутствуют недейтельные участки паренхимы [9].

В молочной железе низкопродуктивных коров строма лучше развита, чем у высокопродуктивных. В ней содержится несколько больше жировых и соединительнотканых прослоек. Отношение дейтельных участков железистой ткани к соединительной в 1,5 раза меньше.

Т а б л и ц а 3

Возрастные изменения в соотношении структурных элементов в молочной железе коров ярославской породы (n=30)

Средняя продуктивность, кг	Тканевые компоненты, %						Тжд : Тс	Молочные камни, %
	Тжел			строма				
	всего	Тжд	Тнд	всего	Тс	Тжир		
В возрасте 5—6 лет								
4703	83,1	82,36±4,09	0,74	16,31	13,76±3,37	2,55±0,06	6,02:1	0,59
В возрасте 9—10 лет								
4446	80,13	78,21±5,36	1,92	19,02	15,11±2,88	3,91±1,5	5,46:1	0,85
В возрасте 13—14 лет								
4562	63,85	55,34±3,13	8,51	32,75	26,95±3,08	5,80±1,45	2,05:1	3,4

Известно, что соотношение гистологических структур в молочной железе коров разных пород характеризует их молочную продуктивность. Недостаточное развитие или чрезмерное разрастание одного из компонентов железы может отрицательно сказаться на молочной функции животного [2, 3, 10, 12, 15]. Авторы считают, что наиболее благоприятное соотношение железистой и соединительной тканей в молочной железе коров в период интенсивной лактации складывается при наличии 75—80% паренхимы и 20—25% стромы.

У высокопродуктивных коров ярославской породы в разгаре лактации соотношение между паренхимой и стромой железы составляло 5 : 1, т. е. на 82,70% железистой ткани приходилось 17,29% соединительной, а у низкопродуктивных коров — 3,39 : 1, т. е. 72,28 и 22,46%.

Диаметр альвеол и высота клеток альвеолярного эпителия у высокопродуктивных коров были соответственно на 28,24 и 0,65 мкм больше, чем у низкопродуктивных.

Отмечаются также существенные различия в степени развития эластических волокон, окружающих альвеолы молочной железы, у коров, различающихся по продуктивности. У высокопродуктивных животных эластические волокна были сильнее развиты и образовывали вокруг альвеол густую сеть, тогда как у низкопродуктивных эти волокна располагались более рыхло.

Аналогичную картину в развитии эластических волокон вокруг альвеол у коров красной украинской породы наблюдал А. А. Туревский [19].

При микроскопическом исследовании вымени у высокопродуктивных коров молочных камней не было обнаружено, у низкопродуктивных их количество достигало 1,2%. Можно предположить, что количество молочных камней зависит от уровня продуктивности животных.

Нами была прослежена связь между гистоструктурой молочной железы и возрастом коров. Из табл. 3 видно, что у молодых коров наибольшего развития достигает железистая ткань. На дейтельные ее участки

приходилось 82,30% и лишь 0,74% — на неактивные участки, остальные 16,31% площади среза были заняты стромой, в том числе 13,76% соединительной тканью и 2,55% — жировой. Отношение деятельных участков железистой ткани к соединительной 6:1. Диаметр альвеол колебался от 104,23 до 149,27 мкм, а высота клеток альвеолярного эпителия — от 6,97 до 9,07 мкм (рис. 2).

У коров 9- и 10-летнего возраста по сравнению с 5- и 6-летними количество деятельной паренхимы уменьшилось на 4,15%, а недействительных участков увеличилось на 1,18%. Количество соединительнотканых прослоек и жировых элементов возросло от 16,31 до 19,02%. Незначительно снизилось отношение деятельной железистой ткани к соединительной, уменьшились также диаметр альвеол и высота клеток альвеолярного эпителия.

У коров в возрасте 13 лет по сравнению с 5- и 6-летними количество активной железистой ткани уменьшилось на 27%, а недействительных участков возросло до 8%. Количество соединительнотканых прослоек и жировых элементов в строме молочной железы увеличилось в 2 раза. Отношение деятельных участков железистой ткани к соединительной уменьшилось в 3 раза, а диаметр альвеол и высота клеток альвеолярного эпителия — почти в 1,5 раза. Количество молочных камней увеличилось от 0,6 до 3,4%.

Структура молочной железы старых коров свидетельствует о затухании секреторных процессов. Морфологически это выражается в увеличении количества недействительных участков железистой ткани, представленной сильно сжатыми и расположенными на значительном расстоянии друг от друга концевыми отделами, между которыми проходят широкие соединительнотканые прослойки, содержащие большое количество жировой ткани и многочисленные молочные камни (рис. 1, Г).

В гистоструктуре молочной железы коров старше 12 лет происходят изменения, связанные с редукцией альвеолярной ткани, уменьшением диаметра альвеол и уплощением клеток альвеолярного эпителия.

## Выводы

1. В начале лактации в молочной железе коров сильно развита железистая ткань, на ее долю приходится 87%; почти вся паренхима железы деятельная и лишь небольшая ее часть (0,64%) представлена недействительными участками. Отношение между железистой и соединительной тканями 8:1. Средний диаметр альвеол составлял 142,2 мкм, а высота альвеолярного эпителия — 8,87 мкм. В середине лактации по сравнению с началом отношение деятельной железистой ткани к соединительной снизилось в 2 раза. Средний диаметр альвеол и высота клеток альвеолярного эпителия уменьшались соответственно на 31 и 22%. В конце лактационного периода по сравнению с началом площадь деятельных участков железистой ткани уменьшилась на 25%, а недействительных долек возросла на 6,8%. Количество соединительнотканых прослоек и жировой ткани увеличилось на 16%. При этом отношение между деятельными участками железистой ткани и соединительной снизилось в 3 с лишним раза. Средний диаметр альвеол уменьшился почти в 2 раза, а высота клеток альвеолярного эпителия — в 1,4 раза. Резко увеличилось количество молочных камней, занимаемая ими площадь возросла от 0,05 до 2,09%, т. е. более чем в 40 раз.

2. В молочной железе высокопродуктивных коров вся железистая ткань находилась в деятельном состоянии, отношение железистой ткани к соединительной было более высоким, диаметр альвеол и высота клеток альвеолярного эпителия соответственно в 1,34 и в 1,1 раза больше, чем у низкопродуктивных коров. У первых молочных камней не обнаружено, тогда как у последних на них приходилось 1,27%.

3. Наблюдались возрастные изменения в гистоструктуре молочной железы. У коров 5- и 6-летнего возраста на долю деятельной железистой ткани приходилось 82,3%, а на неактивные участки — 0,74%. Отношение деятельной железистой ткани к соединительной 6:1. Средний диаметр альвеол достигал 126,7 мкм, а высота альвеолярного эпителия — 8,02 мкм.

У коров 13-летнего возраста по сравнению с молодыми животными резко сократилось количество деятельных участков железистой ткани (на 27%), а недейтельных, наоборот, возросло (до 8,0%). Число соединительнотканых прослоек с жировыми элементами увеличилось вдвое. Отношение деятельных участков железистой ткани к соединительной снизилось в 3 раза, а диаметр альвеол и высота клеток альвеолярного эпителия уменьшились почти в 1,5 раза. Возросло количество молочных камней (до 3,4 против 0,6%).

4. Секретируемые в клетке компоненты молока могут выделяться в просвет альвеол по апокриновому и голокриновому типам секреции, причем число секретирующих клеток, связанных с их гибелью, к концу лактации увеличивается.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Арзуманян Е. А. К характеристике макростроения молочной железы малокавказских коров. «Вестн. с.-х. науки». Животноводство, 1940, № 4, с. 131—138. — 2. Арзуманян Е. А. Микроструктура молочной железы коров разных пород. «Изв. ТСХА», 1960, вып. 5, с. 160—171. — 3. Арзуманян Е. А., Казимирчук Н. С. Влияние лактации и сухостоя на микростроение молочной железы коров. «Вестн. с.-х. науки», 1974, № 7, с. 65—73. — 4. Барышников И. А. Микроструктура молочной железы коров курганской породы. «Докл. ТСХА», 1964, вып. 104, с. 22—28. — 5. Богдашев Н. Ф., Елисеев А. П. Молочные железы с.-х. животных. Л., Сельхозгиз, 1957. — 6. Бычков Н. П. Микроструктура молочной железы высокопродуктивных коров в разные периоды лактации. «Докл. ТСХА», 1970, вып. 164, с. 88—92. — 7. Глебина Е. Н. Строение вымени коров в период лактации и сухостоя. «Изв. АН СССР», сер. биол., 1956, № 1, с. 116—128. — 8. Зеликовская З. З. О секреторном процессе в молочной железе. В сб. науч. тр. Львовского гос. вет.-зоотех. ин-та, 1953, т. 6, с. 293—297. — 9. Зеликовская З. З., Туревский А. А. Структура молочной железы как показатель ее функциональной активности и типа секреции. VI Всесоюз. съезд анатомов, гистологов и эмбриологов. Тез. докл., Киев, 1958. — 10. Лискун Е. Ф. Строение молочной железы в связи с количеством производимого молока. Тр. бюро по зоотехнии, 1912, вып. 8, с. 26—84. — 11. Моноенков М. И., Аксененков Н. Н. Влияние непрерывного отбора и различных типов подбора на продуктивность коров ярославской породы. Тр. Ярослав. НИИ животновод. и кормопроизвод., 1973, вып. 11, с. 48—60. — 12. Немилов А. В. Некоторые данные о гистологическом строении молочных желез у ярославского скота. Тр. бюро по зоотехнии, 1915, вып. 12, с. 3—19. — 13. Печищев И. Ф. О гистологических элементах молочной железы астраханского крупного рогатого скота. Изв. Донского ин-та сельск. хоз-ва и мелиорации. Новочеркасск, 1925, т. 6, с. 48—56. — 14. Рихтер И. Д. Биология молочных желез. М., Сельхозгиз, 1939. — 15. Соловьева В. Н. Морфологическое строение молочной железы коров холмогорской породы в связи с продуктивностью. «Докл. ТСХА», 1964, вып. 104, с. 13—21. — 16. Техвер Ю. Т. Гистология мочеполовых органов и молочной железы домашних животных. Ч. 2, Тарту, 1968. — 17. Тиняков Г. Г. Морфология лактации и жиroadобразования в вымени коров. Тр. Моск. технол. ин-та мясной и молочной пром-ти, 1956, вып. 6, с. 107—116. — 18. Тиняков Г. Г., Хвостова В. В. Гистологическая характеристика вымени коров в разные периоды беременности. «Докл. АН СССР», 1956, т. 106, № 6, с. 1096—1098. — 19. Туревский А. А. Морфология и гистохимия молочной железы крупного рогатого скота в связи с продуктивностью. Автореф. канд. дис. Львов, 1959. — 20. Шихов И. Я. Электронная микроскопия молочноклеточных железистых клеток коров. «Животноводство», 1973, № 7, с. 91—92. — 21. Шубникова Е. А. Цитология и гистология секреторного процесса. М., 1967. — 22. Чумаков В. П. Электронно-микроскопическое строение клеток молочной железы коров в разные функциональные периоды. Автореф. докт. дис. М., 1974. — 23. Цюпко В. В. Изучение углеводно-протеинового обмена. К вопросу о месте синтеза жира в вымени. «Журн. общей биол.», 1968, т. 29, № 4, с. 449—458. — 24. Эспе Д. Секретия молока. М., ИЛ, 1950. — 25. Вагг-



mann W., Fleischaner K., Kno-  
op A. Zeitschrift für Zellforschung, 1961,  
Bd. 53, S. 545—568. — 26. Feld-  
man M. D. "Laboratory investigation",  
1961, vol. 10, 2, p. 238—255. — 27.

Kon S. K., Cowie A. T. (editors).  
Milk, the mammary gland its secretion  
I Acad. Press. 1961, N 4. a. L. — 28. Pa-  
ton S., Fowres F. M. "J. Theoret.  
Biol., 1967, vol. 15, p. 274—281.

*Статья поступила 3 мая 1977 г.*

#### SUMMARY

The study of histological structure of mammary gland in cows of Yaroslav breed has shown that at the beginning of the lactation period glandular tissue represented by active sections is intensively developed in it. At the end of lactation the portion of active glandular tissue is sharply reduced, while the number of non-active sections increases. Connective tissue with well pronounced fat layers and milkstones is highly developed. In the mammary gland of high producing cows glandular tissue is more developed than in poor-yielding cows. As cows grow older, the amount of active glandular tissue decreases, while the layers of connective tissue with fatty elements and the number of milkstones increase.