

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт экологии растений и животных  
Уральского отделения Российской Академии Наук  
(ИЭРиЖ УрО РАН)



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ИЭРиЖ УрО РАН  
Д.б.н. Головатин М.Г.

«28» ноября 2022 г.

О Т Ч Е Т  
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ  
ПО ДЕНТИНОСКОПИИ СБОРОВ ИЗ РАСКОПОК  
БЕРЕЗОВСКОГО ГОРОДИЩА

Ответственный исполнитель НИР,  
с.н.с., к.б.н. Бачура Бачура О.П.  
«28» ноября 2022 г.

Екатеринбург 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ	5
РЕЗУЛЬТАТЫ	8
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	15
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	16

## ВВЕДЕНИЕ

Один из существенных аспектов для понимания структуры хозяйства населения того или иного поселения, является возрастная структура стада домашних копытных. Знание возрастной структуры стада позволит понять интенсивность и характер эксплуатации стада, а так же стабильность самовоспроизведения стада в пределах данного поселения. При большой выбраковке животных до момента завершения формирования их скелета может говорить об интенсивной мясной эксплуатации стада. Напротив, большое количество особей старшей возрастной группы свидетельствует о молочном направлении животноводства. Наличие новорожденных особей может служить маркером разведения животных в пределах поселения. Немаловажным является и знание возрастной структуры собак. Оценка возраста на момент смерти собак может быть информативной о прошлых методах выбраковки, которые использовались при отборе для разведения. Средний возраст, в котором современные породы собак достигают половой зрелости, составляет 12,5 месяцев (от 7 до 30 месяцев) (Geiger et al., 2016; Johnston et al., 2001). Пик фертильности часто начинается на втором году жизни или позже (Johnston et al., 2001:18–19). Выбраковка собак до наступления половой зрелости гарантирует, что они никогда не смогут размножаться. Современные мелкие породы собак достигают массы тела, близкой к взрослой, примерно в возрасте девяти месяцев, в то время как крупные породы достигают этого размера в возрасте от одиннадцати до пятнадцати месяцев (Hawthorne et al., 2004). Самый эффективное время для забоя собак, выращенных для употребления в пищу, было бы в эти моменты их жизни — поддержание их после этого возраста привело бы к дополнительному прирост съедобной массы тела. Современные собаки, находящиеся на свободном выгуле, очень редко достигают пятилетнего возраста (Daniels and Bekoff, 1989; Spotte, 2012). Расцвет взрослости у собак наступает в возрасте от двух до семи лет (Pal, 2003; Spotted, 2012). Выбраковка особей этого возрастного диапазона была бы неожиданной там, где собак в

основном держат для выполнения таких задач, как тяга саней, выпас скота, охрана и охота. Наконец, высокий процент собак, доживающих до старости, может свидетельствовать об уходе за собаками по достижении ими преклонного возраста.

Для выполнения данной работы были использованы материалы остеологической коллекции из раскопок города Березова.

Цель работы была провести восстановление возрастной структуры поголовья домашнего скота и собак в городе Березов в XVIII – XIX веках.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для определения возрастной структуры исследованы нижние челюсти от 196 особей крупного рогатого скота и 20 особей свиней, а так же зубы из черепов и нижних челюстей от 29 особей собак (табл. 1, 2, 3, 4).

Возраст особей крупного рогатого скота и свиней до одного года определялся по наличию или отсутствию первого коренного зуба. У крупного рогатого скота этот зуб прорезается в 6 месяцев, у свиньи в 4-5 месяцев (Silver, 1970). Возрастная структура стада для особей старше одного года определялась на основании степени стертости жевательной поверхности зубов нижней челюсти по методике А. Грант (Grant, 1982). Данным автором были разработаны таблицы стертости в разные возрастные периоды для каждого зуба. Каждому возрасту присвоен свой буквенный код. Было подсчитано абсолютное и относительное (%) количество особей каждой возрастной группы для каждого вида. С помощью ключей полеченные коды могут быть переведены в значение возраста. На этом основании была получена возрастная структура забоя особей для каждого вида (табл. 2, 3). Для характеристики возрастной структуры стада данные о забое с помощью методики Пэйна (Payne 1973) были преобразованы в график выживаемости. Например, в возрасте до четырех месяцев убито 5 % членов выборки — на уровне соответствующего деления проставляется точка, соответствующая 95 %. В возрасте от четырех до восьми месяцев погибло 10 % от общего количества. Таким образом, всего забито уже 15 % от исходных 100 % —против следующего деления проставляется точка, соответствующая 85 % и т.д. до тех пор, пока все члены выборки к какому-то моменту не окажутся убиты. Затем точки соединяются линией. Форма полученной кривой отражает стратегию содержания данного стада на поселении. Эта стратегия, в свою очередь, определяется тем конечным продуктом, который стремятся получить в результате эксплуатации стада. Возраст собак определялся параллельно тремя методиками. Каждый из них имеет свои ограничения.

Возраст молодых особей до одного года восстанавливался по наличию/отсутствию зубов в нижних челюстях (Arnall, 1960). Взрослых животных на начальном этапе мы разделили на три условные возрастные группы по степени стертости зубов. За основу была взяты данные о стачивании зубов у волка (Gipson et al., 2000). При оценке остроты зубов тактильным образом мы допускаем, что острые зубы скорее принадлежали челюстям животных возрастом 1-3 лет, а притуплённые – животным от 3-6 лет. Челюсти со стертыми зубами были отнесены в возрастную категорию старше 6-ти лет (табл. 4). Для анализа возрастной структуры взрослых особей были отобраны клыки из черепов, нижних челюстей, а так же при их отсутствии первый коренной зуб. Все отобранные зубы заливались в эпоксидную смолу. Затем с помощью низкоскоростной пилы Isomet были изготовлены продольные спилы каждого зуба (рис. 1). На полученных спилах были проведены измерения ширины корня (А) и ширины пульпы (В) по методике предложенной Т. Номоконовой со авторами (Nomokonova et al., 2020; рис. 1). Затем были рассчитаны коэффициенты закрытия пульпы (П):  $П=1-B/A$ . Каждому значению R соответствует своя возрастная группа (Nomokonova et al., 2020).

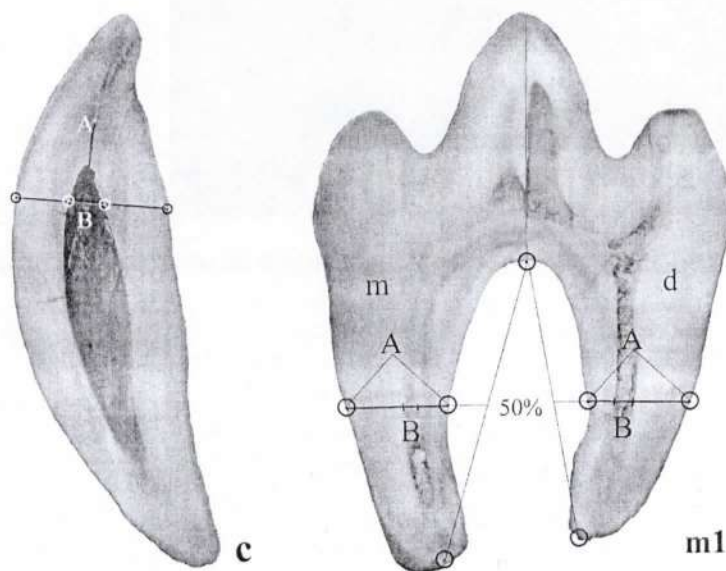


Рисунок 1. Схема измерений зубов собак

С – клык, m1 – первый коренной зуб; m – медиальный корень, d – дистальный корень; А - ширина корня; В – ширина пульпы.

Для уточнения конкретного возраста в цементе зубов по методике Г.А. Клевезаль (Клевезаль, 1988) были исследованы ростовые слои (рис. 2). Ростовые слои состоят из двух элементов: зимнего и летнего, которые формируются ежегодно последовательно в определенные сроки. Количество зимних слоев соответствует количеству прожитых особью зим с данным зубом. Таким образом, с учетом времени прорезывания зуба, количество прожитых зим будет соответствовать возрасту животного (Клевезаль, 1988). У собак постоянные клыки и первый коренной зуб прорезываются около 5 месяцев. Следовательно, первый ростовой слой может образовываться в первый год жизни.

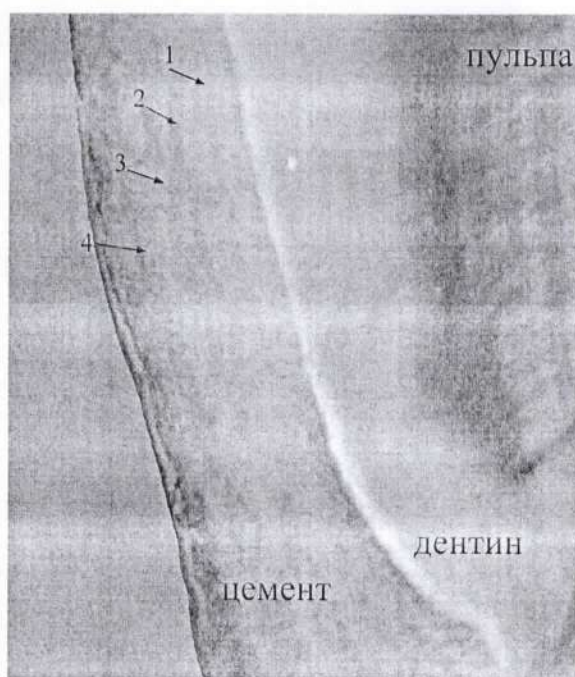


Рисунок 2. Ростовые слои в клыке из черепа собаки (№1917/10630)

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### Возрастная структура стада крупного рогатого скота

Анализ данных для крупного рогатого скота проводился отдельно для раскопок на территории Кремля и Посада. Используются материалы из раскопок 2008, 2018, 2019 и 2021 годов. В таблице 1 представлены результаты анализа стёртости зубов в нижних челюстях крупного рогатого скота. На основе полученных данных была рассчитана доля (%) каждой возрастной группы относительно всех нижних челюстей вида. В итоге была получена структура забоя особей крупного рогатого скота в городе Березов (табл. 2).

Таблица 1. Количество нижних челюстей крупного рогатого скота с различными стадиями стирания зубов.

Стадия	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Всего
Участок	Месяцы				Годы					
	1-3	3-8	8-18	18-30	2,5-3	3-4	4-6	6-9	> 9	
Кремль	0	2	1	4	9	13	11	6	1	47
Посад	8	13	5	19	39	25	24	15	1	149
Итого	8	15	6	23	48	38	35	21	2	196

Таблица 2. Структура забоя крупного рогатого скота, %

Участок	Месяцы				Годы				
	1-3	3-8	8-18	18-30	2,5-3	3-4	4-6	6-9	> 9
Кремль	0	4	2	9	19	28	23	13	2
Посад	5	9	3	13	26	17	16	10	1

Среди забитых животных имеются особи, не достигшие полугода. Это говорит о разведении хотя бы части коров на территории города. Молодых животных практически не забивали. И в Кремле и в Посаде в наибольшей степени забивали животных в возрасте 2,5-4 лет (47 и 43% соответственно). Возраст 1,5-3 года самый оптимальный возраст для забоя коров на мясо. С годовалого до 2,5-летнего возраста выход туши увеличивается, а в дальнейшем эти показатели стабилизируются или имеют тенденцию к снижению. Довольно большой процент забитых особей старше 6-ти лет. На основе полученной



структуры забоя по методике С. Пейна (Payne, 1973) была реконструирована возрастная структура стада крупного рогатого скота (рис. 3).

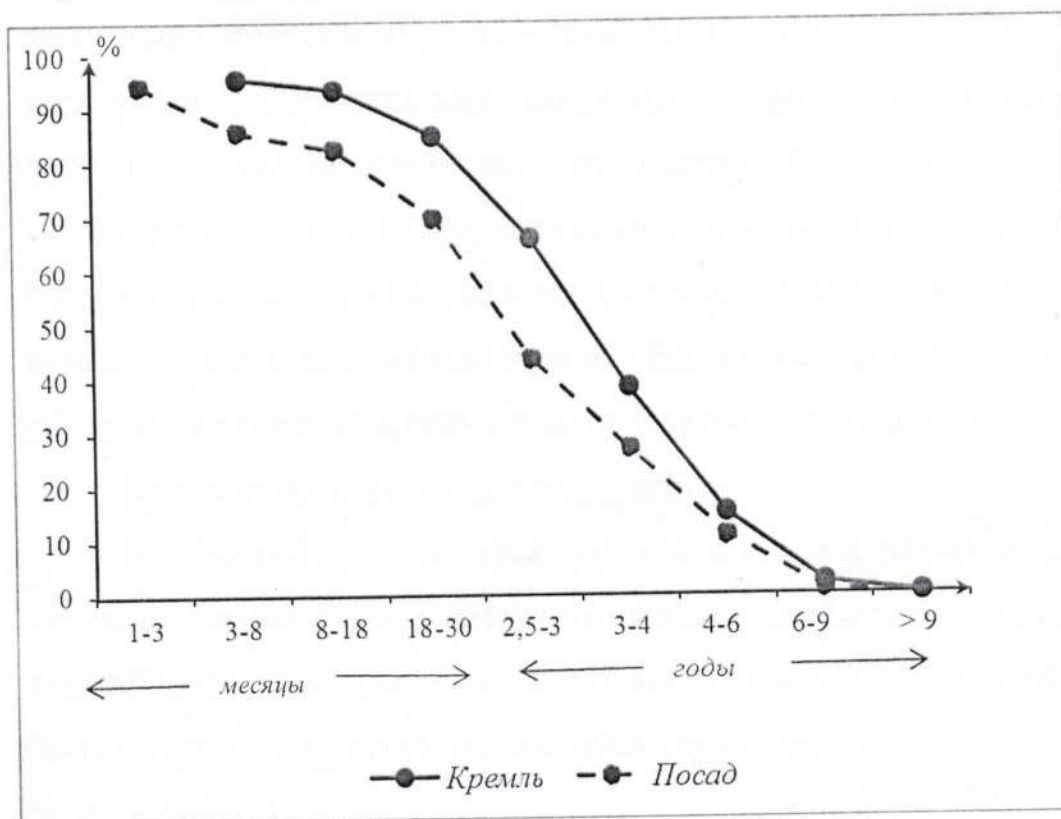


Рисунок 3. Возрастная структура стада крупного рогатого скота в городе Березов XVIII – XIX веках.

Е.Е. Антипина и Е.Ю. Лебедева указывают, что в случае, когда не более 40% особей домашних животных забивается до момента завершения формирования их скелета, можно реконструировать мясную и/или мясомолочную эксплуатацию вида с устойчивым воспроизведением его в стаде, а при элиминации свыше 60% особей этой возрастной группы следует говорить об интенсивной мясной эксплуатации вида с неустойчивым его воспроизведением. В свою очередь, «корректная трактовка исключительно прижизненной эксплуатации домашних животных... возможна лишь в случае, когда не менее 20% забитых на поселении особей оказываются в группе самых старших возрастов» (Антипина, Лебедева, 2005. С.72). К моменту завершения формирования скелета (3 года) в Кремле и в Посаде забивали около 50% особей (рис. 3). К старшему возрасту (старше 6-ти лет) элиминируется почти все стадо

(рис. 3). Следовательно, мы не можем говорить об исключительно прижизненной (молочной) эксплуатации стада. Но и количество забитых животных в молодом возрасте не говорит об исключительно мясной эксплуатации. Вероятно, здесь имело место смешанная эксплуатация вида - мясо-молочная, с не очень стабильным воспроизведением его в стаде. На молочную эксплуатацию коров указывает и наличие нарождённых особей. Молочных коров держали, вероятно, преимущественно до 6-ти летнего возраста и лишь немногих до 9-ти лет. Возможно, такая эксплуатация обусловлена особенностями климата, в котором находится город Березов.

#### Возрастная структура стада свиней

В таблице 3 представлены результаты анализа стёртости зубов в нижних челюстях свиней. На основе полученных данных была рассчитана доля (%) каждой возрастной группы относительно всех нижних челюстей вида. В итоге была получена структура забоя особей крупного рогатого скота в городе Березов (табл. 3).

Таблица 3. Количество нижних челюстей свиней с различными стадиями стирания зубов.

Стадия		A-B	C	D	E	F	G	H	Всего
Возраст, месяцы		0-6	6-9	9-12	12-15	15-18	18-20	20-24	
Количество особей	абс.	1	3	3	1	4	4	4	20
	%	5	15	15	5	20	20	20	100

Среди забитых животных есть несколько новорожденных особей, что может говорить о том, свиней могли разводить на территории города. В большом количестве свиней забивали в возрасте от полугода до полутора лет. В результате к 1,5 годам элиминировалось почти 80% всего стада свиней (рис. 4). Лишь 20% животных содержали до 2-х лет. Особей старше этого возраста в популяции свиней из Березовского городища не найдено (рис. 4). Для устойчивого воспроизведения воспроизводства потребляемой на мясо части поголовья свиньи в пределах местного разведения необходимо наличие возрастной группы от 3-х до 6-ти лет. На этом основании можно сделать вывод, что, скорее всего, большая часть свинины в Березове была привозная.

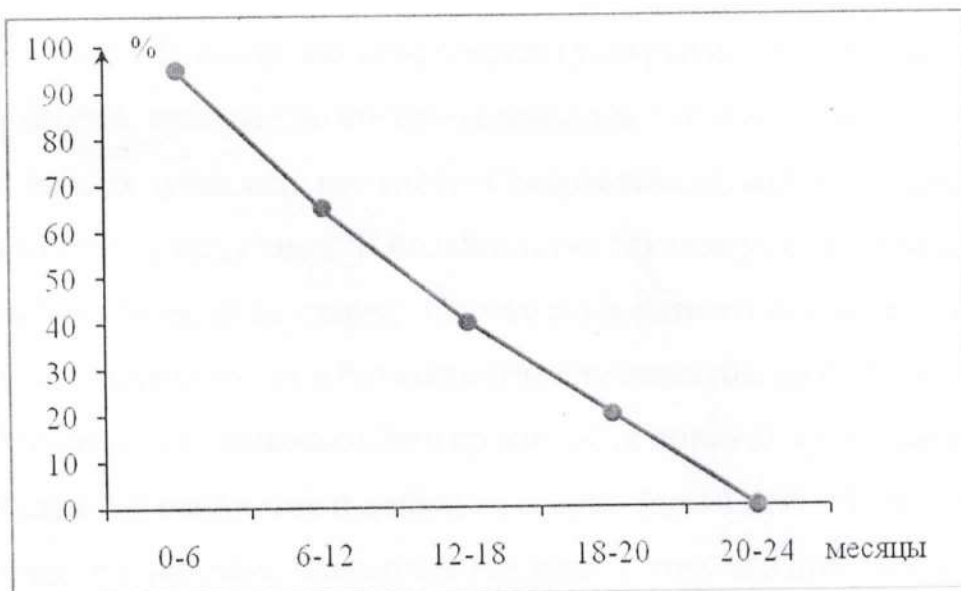


Рисунок 4. Возрастная структура свиней в городе Березов XVIII – XIX веках

#### Возрастная структура собак

В материалах городища Березовское выявлено 7 молодых особей собак до одного года. На основании состояния зубной системы был определен их примерный возраст в месяцах (табл. 4).

Таблица 4. Возраст молодых особей собак из Березовского городища

Особь	Музейный номер	Стратиграфия	Часть скелета	Состояние зубной системы	Возраст, месяцы
1	1917/5517	2021, Раскоп 2	череп	есть m1	3-4
2	1917/7697	2021, Раскоп 2	нижняя челюсть	нет m1	3-4
3	1917/6740	2008, Раскоп 2	нижняя челюсть	все постоянные	11
4	1917/4415	2019, Раскоп 2	нижняя челюсть	нет m1	3-4
5	1917/565	2012 Раскоп 4 М-О/12-13	нижняя челюсть	есть m1	3-4
6	1917/3085	2019 Мост Участок 2	нижняя челюсть	постоянный p2	5-6
7	1917/3133	2019 Мост Участок 2	череп	постоянный p2	5-6

В таблице 5 представлены результаты вычисления коэффициента закрытия пульпы в зубах собак, а так же количество годовых слоев в них и степень стертости. На основании этих данных для каждой особи был определен возраст всеми тремя методами (табл. 6). Все три метода показали сходные результаты. Наиболее точным является метод определения возраста с помощью

ростовых слоев. С помощью коэффициента закрытия пульпы мы уточнили возраст особей, которые по внешним признакам соответствуют взрослым особям, но в их зубах еще нет слоев. Следовательно, животное еще не пережило еще не одну зиму. В большинстве случаев у собак в возрасте до-3х лет зубы практически не стертые. Но уже с 4-х летнего возраста, зубы начинают стираться. После 6-ти лет в большинстве случаев зубы уже сильно стертые.

Результаты показывают, что среди собак присутствуют как практически новорожденные особи, так и довольно старые (до 10 лет). Молодых особей до одного года очень мало. Что может говорить о том, что для еды собак не убивали. Это логично, т.к. русские собак для еды не выращивали. Соотношение особей разных возрастных групп не выявил какой-либо закономерности (рис. ). Видно, что особи от года до 3-х лет погибали в небольшом количестве. Вероятно, это может говорить о том, что специальной выбраковки до достижения собаками фертильного возраста, который наступает в 2 года, не производилось. Следовательно, местное население не занималось специальным отбором собак для выполнения ими определенной функции (для охоты, для езды и т.д.). Наибольшее количество собак выявлено в возрасте от 3-х до 6-ти лет (50% всех особей). Маловероятно, что собак в этом возрасте могли специально забивать. Это может говорить о неудовлетворительных условиях содержания собак, различных болезнях, которые приводили их к гибели в этом возрасте.

Минимальное количество составляют особи старше 6-ти лет, говорит о том, что лишь небольшое количество доживало до «пожилого» возраста. Это могли быть какие-то любимые животные отдельных граждан, за которыми был надлежащий уход.

Таблица 5. Результаты исследования зубов взрослых особей собак из Березовского городища

Особь	Музейный номер	Стратиграфия	Часть скелета	Зуб	П*	Количество годовых слоев	Стертость
8	1917/6284	2012, Раскоп 2, А/2-4	нижняя челюсть	m1	0,91/0,80	9	стерт сильно
9	1917/5581	2012 Раскоп 4 И-К/9-11	нижняя челюсть	с	0,81	2	не стерт
10	1917/6264	2012, Раскоп 2, А/8	череп	С	0,67	1	не стерт
11	1917/7907	2018, Раскоп 2, Б/0	нижняя челюсть	с	0,88	5	стерта верхушка
12	1917/8644	2018, Раскоп 2, А/2	нижняя челюсть	с	0,89	4	начала стираться верхушка
13	1917/7449	2018, Раскоп 2, Е/7	нижняя челюсть	m1	0,85/	3	начали стираться все верхушки
14	1917/13054	2021, Раскоп 2, В/1	нижняя челюсть	с	0,66	1	не стерт
15	1917/13349	2021, Раскоп 2, Б/1	нижняя челюсть	с	0,91	7	стерт сильно
16	1917/15869	2021, Раскоп 2, А/2'-3'	нижняя челюсть	с	0,86	2	не стерт
17	1917/13052	2021, Раскоп 2, Б/3	череп	С	0,75	3	верхушка притуплена
18	1917/15721	2021, Раскоп 2, Д/3'-4'	нижняя челюсть	с	0,77	1	не стерт
19	1917/10889	2019, Раскоп 2, Б/4	нижняя челюсть	с	0,87	3	не стерт
20	1917/10765	2019, Раскоп 2, А/3'	нижняя челюсть	с	0,9	10-11	стерт сильно
21	1917/12622	2019, Мост, Участок 2, В-Е/19	нижняя челюсть	с	0,44	нет слоев	не стерт
22	1917/14495	2021, Раскоп 2, А/0	череп	С	0,86	2	не стерт
23	1917/10634	2019, Раскоп 2, Д/4'	нижняя челюсть	m1	0,75/	3	начала стираться верхушка
24	1917/11244	2019, Раскоп 2, А/4'	нижняя челюсть	с	0,83	5	верхушка притуплена
25	1917/11904	2019, Раскоп 2, Д/3'	нижняя челюсть	m1	/0,80	2	не стерты
26	1917/14561	2021, Раскоп 2, А/2	череп	С	0,48	нет слоев	не стерт
27	1917/14565	2021, Раскоп 2, А/2	нижняя челюсть	m1	0,91/0,89	5	начали стираться все верхушки
28	1917/10630	2019, Раскоп 2, А/4'	череп	С	0,81	4	не стерт
29	1917/11863	2019, Раскоп 2, В/0'	череп	С	0,81	5	стерт сильно

\*Для m1 в числителе приведено значение П для медиального корня, в знаменателе для дистального корня.

Таблица 6. Возраст взрослых особей собак из Березовского городища

Особь	Музейный номер	Возраст на основании показателей			Итог, лет
		Стертость, лет	Коэффициент закрытия пульпы, месяцы	Годовые слои, месяцы	
8	1917/6284	8	>60	108-119	9+ *
9	1917/5581	1-3	24-60	24-35	2+
10	1917/6264	1-3	12-23	12-23	1+
11	1917/7907	4-5	24-60	60-71	5+
12	1917/8644	3-4	24-60	48-59	4+
13	1917/7449	3-4	24-60	36-47	3+
14	1917/13054	1-3	12-23	12-23	1+
15	1917/13249	10-12	>60	84-108	7+
16	1917/15869	3-4	24-60	24-37	2+
17	1917/13052	4-5	12-47	36-47	3+
18	1917/15721	1-3	12-47	12-23	1+
19	1917/10889	1-3	24-60	36-47	3+
20	1917/10765	10-12	>60	120-132	10+
21	1917/12622	около 1	6-11	<1	11 месяцев
22	1917/14495	1-3	24-60	24-35	2+
23	1917/10634	3-4	12-47	36-47	3+
24	1917/11244	1-3	24-60	60-72	5+
25	1917/11904	1-3	24-60	36-47	3+
26	1917/14561	около 1	6-11	<1	11 месяцев
27	1917/14565	6-8	>60	60-72	5+
28	1917/10630	1-3	24-60	48-59	4+
29	1917/11863	4-6	24-60	60-72	5+

\*+ - какое-то количество месяцев

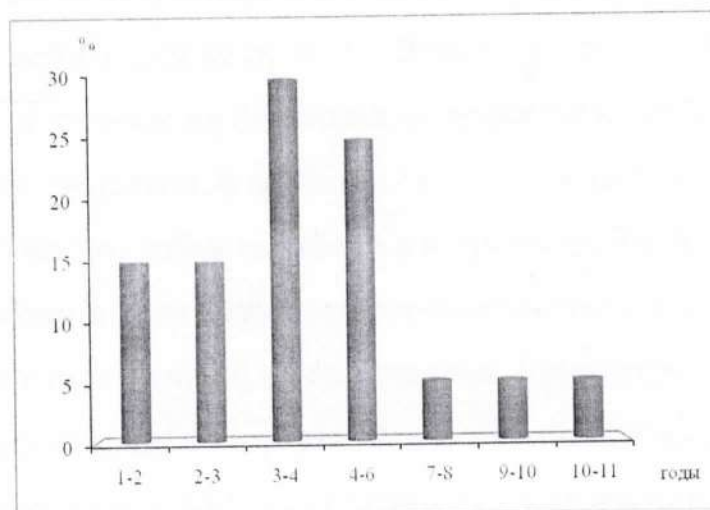


Рисунок 5. Возрастная структура погибших собак в городе Березов

XVIII – XIX веках

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе изучения остеологической коллекции животных из раскопок Березовского городища был восстановлен возрастной состав поголовья крупного рогатого скота, свиней, а так же возраст погибших собак.

В поголовье крупного рогатого скота определены особи от новорожденных до 9-ти лет. Имела место смешанная эксплуатация вида - мясо-молочная, с не очень стабильным воспроизведением его в стаде. На мясо забивали преимущественно животных в возрасте 2,5-4 лет. Молочных коров держали, вероятно, преимущественно до 6-ти летнего возраста и лишь немногих до 9-ти лет.

Среди свиней найдены особи от новорожденных до 2-х лет. Отсутствие возрастной группы от 3-х до 6-ти лет, необходимой для устойчивого воспроизводства потребляемой на мясо части поголовья свиньи, говорит о том, что большая часть свинины в Березове была привозная. На территории самого города свиней разводили, но в небольшом количестве.

Среди собак присутствуют как практически новорожденные особи, так и довольно старые (до 10 лет). Молодых особей до одного года очень мало. Что может говорить о том, что для еды собак не убивали. Особи от года до 3-х лет погибали в небольшом количестве. Вероятно, это может говорить о том, что местное население не занималось специальным отбором собак для выполнения ими определенной функции (для охоты, для езды и т.д.). Наибольшее количество собак выявлено в возрасте от 3-х до 6-ти лет (50% всех особей). Собаки в этом возрасте, вероятно, погибали от неудовлетворительных условий их содержания. Лишь отдельные особи доживали до более старшего возраста. Это могли быть какие-то любимые животные отдельных граждан, за которыми был надлежащий уход.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Антипина Е.Е., Лебедева Е.Ю. Опыт комплексных археобиологических исследований земледелия и скотоводства: модели взаимодействия // Российская археология. 2005. № 4. С. 70–78.

Клевезаль Г.А. Регистрирующие структуры млекопитающих в зоологических исследованиях. М.: Наука, 1988. 285 с.

Arnall L. Some aspects of dental development in the dog-II. Eruption and Extrusion // Journal of Small Animal Practice. 1960. Vol. 1. P. 259–267.

Gipson P. S., Ballard W. B., Nowak R. M., Mech L. D. Accuracy and precision of estimating age of gray wolves by tooth wear. J. Wildl. Manag. 2000. Vol. 64. P. 752–758.

Grant A. The use of the tooth wear as guide to the age of domestic ungulates // Aging and sexing animal bones from Archaeological sites. BAR British Series. 1982. Vol. 109. P. 91–108.

Nomokonova T., Losey R.J., McLachlin K., Bachura O.P., Gusev A.V., Kosintsev P.A., Fedorova N.V., Sablin M.V. Age estimation of archaeological dogs using pulp cavity closure ratios // Journal of Archaeological Science. 2020. Vol. 123. 105252.

Silver I.A. The ageing of domestic animals // Science in archaeology: a survey of progress and research. New York: Praeger Publishing, 1970. P. 283–302.

Payne S. Kill-of patterns in sheep and goats; the mandibles from Asvan Kale // Journal of Anatolian Studies. 1973. № 23. P. 281–303.