

МРНТИ 65.59.03

С.Р. Казиханова<sup>1</sup> – основной автор, ©  
К.К. Ашимова<sup>2</sup>, С.А. Ашимов<sup>3</sup>,  
Л.А. Каимбаева<sup>4</sup>, А.Б. Абжалиева<sup>5</sup>, С.М. Имбай<sup>6</sup>



<sup>1</sup>Канд. с.-х. наук, ст. преподаватель, <sup>2,3</sup>Канд. ветеринар. наук, доцент,  
<sup>4</sup>Д-р техн. наук, профессор, <sup>5</sup>PhD, ст. преподаватель,  
<sup>6</sup>Канд. с.-х. наук, доцент

ORCID

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0002-5625-6027> <sup>4</sup><https://orcid.org/0000-0002-5251-8026>  
<sup>5</sup><https://orcid.org/0000-0002-5462-8261>



<sup>1,2,3,6</sup>Казахский агротехнический исследовательский университет  
им. С. Сейфуллина, г. Астана, Казахстан

<sup>4,5</sup>Казахский национальный аграрный исследовательский университет,  
г. Алматы, Казахстан



<sup>1</sup>[saulerfp877@gmail.com](mailto:saulerfp877@gmail.com)

<https://doi.org/10.55956/YQIW4448>

## ИЗУЧЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ, ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ И СЕНСОРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЯСА ОВЕЦ ПОРОДЫ ДОРПЕР

**Аннотация.** В статье поставлена цель: изучить мясную продуктивность, пищевую ценность, гистологические и сенсорные показатели мяса овец породы Дорпер в сравнительном аспекте. Приведены данные убойных показателей и оценки качества мяса на гистологическом уровне. Увеличение количества соединительной ткани приводит к снижению вкусовых качеств мяса овец и его пищевой ценности. Изучение диаметра мышечных волокон показало, что в мясе овец породы Дорпер данный показатель меньше, чем в мясе овец породы Меринос. Это объясняется более нежной консистенцией мяса овец породы Дорпер, чем овец породы Меринос. В целом, изучение и анализ мясной продуктивности, пищевой ценности, гистологических и сенсорных показателей мяса овец породы Дорпер, выращенных в условиях Северо-Казахстанского региона показали, что его можно применять в производстве высококачественных мясных продуктов, в том числе национальных варено-копченых изделий.

**Ключевые слова:** мясная продуктивность, химический состав мяса, гистологические исследования, микроструктура, сенсорный анализ, убойный выход.



Казиханова, С.Р. Изучение пищевой ценности, гистологических и сенсорных показателей мяса овец породы Дорпер [Текст] / С.Р. Казиханова, К.К. Ашимова, С.А. Ашимов, Л.А. Каимбаева, А.Б. Абжалиева, С.М. Имбай // Механика и технологии / Научный журнал. – 2024. – №4(86). – С.17-24. <https://doi.org/10.55956/YQIW4448>

**Введение.** В 1930-х годах овец породы Дорсет разводили в Южной Африке. Для их создания Дорсет-хорн был скрещен с черноголовым персом. В результате слияния этих двух пород и появилось название Дорпер.

Потребность в породе овец, пригодной для производства убойных ягнят в неблагоприятных условиях засушливых, обширных регионов Южной Африки, привела к созданию породы Дорпер в начале 1940-х гг. Создатели

новой комбинированной породы стремились объединить выносливость черноголового перса со способностью к производству баранины Дорс-хорна.

Первоначальные скрещивания и ранняя история породы хорошо задокументированы [1-3]. Выносливость и приспособляемость Дорперов привели к быстрому росту их популярности. Хотя точная численность Дорперов неизвестна, поголовье нешерстных овец в Южной Африке заметно выросло с примерно 4,5 миллионов в конце 1960-х годов до примерно 7,0 миллионов в начале 1990-х. Более чем вероятно, что увеличение поголовья Дорперов в значительной степени способствовало этому росту, который произошел в основном за счет шерстных овец. Эта порода стала второй по величине в Южной Африке, а племенное поголовье также экспортировалось в другие страны. Сегодня Дорперов можно встретить по всей южной и центральной Африке, в пустынных районах Северной Африки и Ближнего Востока, а также на других континентах, в частности в Северной Америке и Австралии [4-7].

Дорпер способен противостоять обезвоживанию и быстро восполнять потери массы тела, когда вода становится доступной. Эта способность овец дорпер позволяет им адаптироваться к засушливым регионам, где доступность воды оказывается препятствием. Порода также адаптируется к регионам с умеренным климатом и широко используется в системах ускоренного созревания. Овцы породы Дорпер и Дорперкросс присутствовали на всех средних фермах в Замбии. Несмотря на свою популярность, научные отчеты о дорперских овцах разбросаны по ряду научных и полунучных журналов по всему миру. Некоторые из этих литературных источников недоступны для всех ученых. Более того, оценки генетических параметров в породе овец Дорпер скудны [4-7].

Овцы породы Дорпер завоевали популярность благодаря своей неприхотливости в уходе и выносливости, и в 1950 году было создано общество селекционеров овец породы дорпер Южной Африки. Благодаря своему происхождению в Южной Африке, порода хорошо приспособлена к полувлажным условиям и менее разборчива в еде, чем другие породы. Дорперы экспортируются в разные страны и популярны в Австралии. Даже в таких влажных районах, как Новая Зеландия и Тасмания, они процветают. Помимо экспорта в США, эта порода также экспортировалась в Европу [1-7].

Помимо черноголовых (Дорпер), в породе встречаются и белоголовые (белый Дорпер). Дорпер безрогий, с хорошей длиной тела, с коротким, светлым покровом шерсти и волос. Интервалы между ягнениями могут достигать восьми месяцев. За два года при хороших кормовых условиях овца дорперской породы может ягниться три раза. Тонкий слой жира равномерно распределен по всему телу. В среднем за год Дорперская овца приносит 1-2 ягненка. Помимо быстрого роста, ягнята Дорперской породы достигают высокого веса при отъеме, что также является экономически важной характеристикой [1-7].

Ягнята быстро набирают вес, рано созревают и могут быть спарены примерно в девятимесячном возрасте. Бараны достигают зрелости рано и начинают набирать вес после пяти месяцев [1-7].

Овцы породы Дорпер были завезены в Республику Казахстан в 2016 году. В Казахстане эта порода является новой, и имеется лишь небольшая информация о ее скрещивании с другими породами.

В настоящее время отдельные фермерские хозяйства в Казахстане занимаются скрещиванием овец породы Дорпер. Живая масса взрослого

барана породы Дорпер достигает 140 кг. Взрослая овцематка достигает 95 кг живого веса, при выходе мяса 55%, но при этом курдюк отсутствует. Мясо отличается мраморностью, с тонкой жировой прослойкой. Мясо ягнят овец породы Дорпер пользуется спросом во всём мире, не имеет специфического запаха, присущего баранине. Разведение овец породы Дорпер обладает большой экономической эффективностью и рентабельностью, с учетом высокой мясной продуктивности.

Целью работы является изучение мясной продуктивности, пищевой ценности, гистологических и сенсорных показателей мяса овец породы Дорпер, выращенных в условиях Северо-Казахстанского региона.

**Условия и методы исследования.** Объектом исследований являлись овцы породы Дорпер. Контролем служили овцы породы Меринос. В работе определяли химический состав мяса по стандартной методике [8].

Изучена гистология мышечной ткани отрубов туш овец обеих пород. Для этого отбирали по 3 головы овец в возрасте 5 месяцев и проводили контрольный убой согласно методике оценки мясной продуктивности овец. Овец содержали в одинаковых условиях содержания и кормления.

pH каждого образца мяса овец измеряли в двух экземплярах с помощью ручного pH-метра с проникающим стеклянным электродом. Перед измерением pH-метр был откалиброван с использованием буферов pH 10,0, 7,0 и 4,0. pH-электрод промывали дистиллированной водой и протирали насухо между образцами.

Для объективной оценки цвета отбивным баранине давали настояться в течение 30 мин, а цвет отбивных (только нежирной части) измеряли с помощью системы CIE  $L^*$  (светлота),  $a^*$  (краснота) и  $b^*$  (желтизна) с помощью колориметра (CR-400, Minolta, Осака, Япония). Калибровка колориметра проводилась с использованием белой керамической плитки, предоставленной производителем.

Для изучения параметров мясной продуктивности из охлажденного мяса отрубов 1 сорта (лопаточно-спинного, поясничного, тазобедренного) отбирали биоматериал для исследования гистологии. Использовано следующее оборудование: микротом МС с охладителем, микроскопы монокулярные (МБИ-1) и бинокулярные.

Морфологию мышечной ткани проводили методом препарирования, получали за замораживающем микротоме гистологические срезы толщиной 5-7 мкм. Окраску гистосрезов проводили красителями Гематоксилином Карраччи и Суданом III [8-10].

Количество мышечных волокон, мраморность, содержание соединительной ткани изучали на горизонтальных срезах. Диаметр мышечных волокон изучали на вертикальных срезах.

Диаметр мышечных волокон, фиксацию, приготовление поперечных срезов мышечной ткани и окрашивание проводили по методике Кулакова Б.С., Завгородней Г.В., Дмитрик И.И. В каждом образце мышечной ткани брали по 100 мышечных волокон и измеряли под микроскопом [8-10].

**Результаты исследований и их обсуждение.** В настоящее время для получения баранины убой животного проводится в год его рождения. Ягнятина и молодая баранина, производимые в этот возрастной период, имеют более высокое качество и хорошие вкусовые характеристики. Для изучения мясной продуктивности был произведен убой подопытных овец пород Дорпер и Меринос. Результаты контрольного убоя представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

## Мясные качества мяса овец пород Дорпер и Меринос

Показатели	Породы	
	Дорпер	Меринос
Живая масса перед убоем, кг	40,12	31,23
Масса парной туши, кг	17,56	12,35
Убойная масса, кг	17,93	12,43
Убойный выход, %	45,32	39,85

Сравнительное изучение особенностей мясной продуктивности молодняка овец пород Дорпер и Меринос показало (табл. 1), что по мясным качествам превосходство наблюдалось у овец породы Дорпер по следующим показателям:

- живая масса на 8,89 кг;
- масса парной туши на 5,21 кг;
- убойная масса на 5,5 кг;
- убойный выход на 5,47%.

Таблица 2

## Сенсорные показатели мяса овец пород Дорпер и Меринос, рН и потери при кулинарной обработке, %

Показатели	Породы	
	Дорпер	Меринос
Цвет L*	52,26	50,68
Цвет a*	11,92	12,34
Цвет b*	5,63	5,85
Потери при кулинарной обработке, %	13,43	14,48
рН, ед	5,94	5,86

Важнейшим показателем качества мяса является его цветность. Изучение цветности мяса овец обеих пород показало, что по цвету L\* в мясе породы Дорпер значение данного показателя выше на 1,58 ед, а по цвету a\* – на 0,42 ед. По цвету b\* значения незначительно отличаются – на 0,42 ед в пользу мяса овец породы Меринос. Показатель рН в мясе овец породы Дорпер незначительно больше на 0,08 ед. Потери при кулинарной обработке в мясе овец породы Меринос составляют на 1,05 % больше, чем в мясе овец породы Дорпер (табл. 2).

Анализ данных химического состава в таблице 3 показал, что белка в мясе овец Дорпер больше чем в мясе Меринос на 0,37%, а жира, наоборот, меньше на 0,74%. Количество золы и углеводов практически одинаково. При подсчете энергетической ценности мяса овец обеих пород установлено, что мясо овец породы Дорпер менее калорийно, чем мясо овец породы Меринос – на 5,22 ккал на 100 г.

Таблица 3

Химический состав мяса овец пород Дорпер и Меринос, %

Показатели	Породы	
	Дорпер	Меринос
Влага	71,23	70,85
Белок	21,26	20,89
Жир	5,46	6,2
Зола	0,90	0,91
Углеводы	1,15	1,15
Калорийность, ккал на 100 г	138,74	143,96

Характеристика мясной продуктивности состоит не только из показателей убойного выхода и морфологического состава туш. Большое значение имеет изучение микроструктурного состава мяса, которое характеризует качество. В связи с этим при обвалке туш взяты образцы мышечной ткани с отрубов мяса овец 1 сорта обеих пород для определения гистологических показателей. Результаты микроструктурного анализа мяса овец породы Дорпер и Меринос показан в таблице 4.

Таблица 4

Микроструктурный анализ мяса овец породы мяса овец пород Дорпер и Меринос

Показатели	Породы					
	Дорпер			Меринос		
	лопаточно-спинной	поясничный	тазобедренный	лопаточно-спинной	поясничный	тазобедренный
Масса, кг	4,1 ±0,31	0,96 ±0,05	2,6 ±0,30	2,35 ±0,21	0,75 ±0,12	1,87 ±0,15
Количество мышечных волокон, шт на 1 кв мм	431,67 ±10,14	382,58 ±9,86	425,76 ±9,45	425,13 ±11,12	361,78 ±10,32	392,54 ±10,23
Диаметр мышечного волокна, мкм	29,12 ±0,82	30,12 ±0,92	31,54 ±0,92	35,31 ±1,23	32,87 ±1,14	32,56 ±1,15
Оценка «мраморности», балл	37,38 ±0,92	36,65 ±0,98	36,76 ±1,1	32,56 ±1,95	30,12 ±0,91	25,86 ±1,86
% соединительной ткани	9,4	9,87	10,9	10,8	12,1	11,9

Анализируя полученные данные следует отметить, что отруба туш овец породы Дорпер имели превосходство по массе во всех отрубках: лопаточном – на 1,75 кг, поясничном – на 0,21 кг, тазобедренном – на 0,73 кг.

Качественный анализ содержания мышечной и соединительной ткани в отрубках изучаемых пород овец показал, что соединительнотканной части у овец породы Меринос больше, чем у овец породы Дорпер. Так, в лопаточно-спинном отрубе больше на 1,4%; поясничном – на 2,23%; в тазобедренном – на 1%.

При подсчете количества мышечных волокон в мясе овец лопаточно-спинного, поясничного и тазобедренного отрубов обеих пород выявлены следующие показатели: в мясе овец породы Дорпер оказалось больше мышечных волокон, чем в мясе овец породы Меринос на 6,5; 20,8; 33,22 шт на 1 кв мм.

Изучение диаметра мышечных волокон показало, что в мясе овец породы Дорпер данный показатель меньше, чем в мясе овец породы Меринос: в лопаточно-спинном на 6,19; в поясничном на 2,75; в тазобедренном на 1,02 мкм.

Сравнительное изучение особенностей мясной продуктивности молодняка овец пород Дорпер и Меринос показало, что по мясным качествам превосходство наблюдалось у овец породы Дорпер по следующим показателям: живая масса; масса парной туши; убойная масса; убойный выход. Изучение цветности мяса овец обеих изучаемых пород показало, что значения цветов  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  значительно отличаются в пользу мяса овец породы Дорпер. Качественный анализ содержания мышечной и соединительной ткани в отрубках изучаемых пород овец показал, что соединительнотканной части у овец породы Меринос больше, чем у овец породы Дорпер. Так, в лопаточно-спинном отрубе больше на 1,4%; поясничном – на 2,23%; в тазобедренном – на 1%. Приведенные данные подтверждают предположение о связи нежности мяса с количеством соединительной ткани. Увеличение количества соединительной ткани приводит к снижению вкусовых качеств мяса овец и его пищевой ценности. Изучение диаметра мышечных волокон показало, что в мясе овец породы Дорпер данный показатель меньше, чем в мясе овец породы Меринос. Это объясняется более нежной консистенцией мяса овец породы Дорпер, чем у мяса овец породы Меринос.

**Заключение.** В целом, изучение и анализ результатов исследований мясной продуктивности, пищевой ценности, гистологических и сенсорных показателей мяса овец породы Дорпер, выращенных в условиях Северо-Казахстанского региона показали, что его можно применять в производстве высококачественных мясных продуктов, в том числе национальных варено-копченых изделий.

#### Список литературы

1. Sergeeva N.V. Dorper – a promising meat breed of sheep //Animal husbandry of the south of Russ. – 2016. – Vol. 7. – No. 17. – P. 19-21.
2. Pogodaev V.A., Arilov A.N., Aduchiev B.K. Productivity And Hematological Indices Of Sheep Based On Dorper Crossbred Res. //J. of Pharmac., Biol. and Chem. Sci. – 2018. – Vol. 9 (3). – P. 765-9.
3. Cloete S.W.P., Snyman M.A. and Herselman M.J. Productive performance of Dorper sheep //Small Ruminant Research. – 2000. – Vol. 36(2). – P. 119-135.
4. Malhado C.H.M., Carneiro P.L.S., Affonso P.R.A. M., Souza Jr A.A.O., Sarmiento J.L.R. Growth curves in Dorper sheep crossed with the local Brazilian breeds, Morada Nova, Rabo Largo, and Santa Inês //Small Ruminant Research. – 2009. – Vol. 84. – No. 1-3. – P. 16-21.
5. Pogodaev V.A., Aduchiev B.K., Marchenko V.V. Dynamics The Blood Morphological Parameters Of Crossbred Young Sheep, Obtained With Using Ram Of Dorper Breed Res. //J. of Pharmac., Biol. and Chem. Sci. – 2018. – Vol. 9(4). – P. 671-5
6. Souza D.A., Selaive-Villarroel A.B., Pereira E.S. Growth performance, feed efficiency and carcass characteristics of lambs produced from Dorper sheep crossed

- with Santa Inês or Brazilian Somali sheep //Small Ruminant Res. – 2013. – Vol. 114(1). – P. 51-5.
7. Tsegay T., Yoseph M., Mengistu U. Comparative evaluation of growth and carcass traits of indigenous and crossbred (Dorper × Indigenous) Ethiopian Sheep //Small Ruminant Res. – 2013. – Vol. 114(2-3). – P. 247-52.
  8. Косилов, В.И. Мясная продуктивность молодняка овец разных пород на Южном Урале [Текст] / В.И. Косилов, П.Н. Шкилёв, И.Р. Газеев //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. – № 3 (27). – С. 95-97.
  9. Кубатбеков, Т.С. Рост, развитие и продуктивные качества овец [Текст] / Т.С. Кубатбеков, В.И. Косилов, С.Ш. Мамаев [и др.]. – Москва, 2016. – 196 с.
  10. Косилов, В.И. Продуктивные качества овец разных пород на Южном Урале [Текст] / В.И. Косилов, П.Н. Шкилев, Е.А. Никонова [и др.]. – Москва-Оренбург, 2014. – 452 с.

*Научно-исследовательская работа проводится по бюджетной программе 217 «Развитие науки» Комитета науки МОН РК на 2023-2025 годы в рамках проекта ИРН BR21882201 по теме: «Улучшение мясной продуктивности курдючных овец новыми методами селекции, генетики и биотехнологии». Выражаем благодарность крестьянским хозяйствам, в которых проводили научные исследования.*

*Материал поступил в редакцию 28.05.24.*

**С.Р. Қазиханова<sup>1</sup>, К.К. Әшімова<sup>1</sup>, С.А. Әшімов<sup>1</sup>,  
Л.А. Қайымбаева<sup>2</sup>, А.Б. Абжалиева<sup>2</sup>, С.М. Имбай<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,  
Астана қ., Қазақстан

<sup>2</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан

#### **ДОРПЕР ТҰҚЫМДЫ ҚОЙ ЕТІНІҢ ТАҒАМДЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫН, ГИСТОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ СЕНСОРЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІН ЗЕРТТЕУ**

**Аңдатпа.** Мақаланың мақсаты: Дорпер тұқымды қой етінің өнімділігін, тағамдық құндылығын, гистологиялық және сенсорлық көрсеткіштерін салыстырмалы түрде зерттеу. Мақалада сою көрсеткіштері мен ет сапасын гистологиялық деңгейде бағалау деректері келтірілген. Дәнекер тіннің көбеюі қой етінің дәмі мен тағамдық құндылығының төмендеуіне әкеледі. Бұлшықет талшықтарының диаметрін зерттеу көрсеткендей, Дорпер тұқымды қой етінде бұл көрсеткіш Меринос тұқымды қой етіне қарағанда аз. Бұл Меринос қойының етіне қарағанда Дорпер қой етінің нәзік консистенциясына байланысты. Жалпы, Солтүстік Қазақстан өңірі жағдайында өсірілген Дорпер тұқымды қой етінің ет өнімділігін, тағамдық құндылығын, гистологиялық және сенсорлық көрсеткіштерін зерделеу және талдау оны жоғары сапалы ет өнімдерін, оның ішінде ұлттық қайнатылған-ысталған өнімдерді өндіруде қолдануға болатындығын көрсетті.

**Тірек сөздер:** ет өнімділігі, ет химиясы, гистологиялық зерттеулер, микроқұрылым, сенсорлық талдау, сою өнімділігі.

S.R. Kazikhanova<sup>1</sup>, K.K. Ashimova<sup>1</sup>, S.A. Ashimov<sup>1</sup>,  
L.A. Kaimbaeva<sup>2</sup>, A.B. Abzhalieva<sup>2</sup>, S.M. Imbai<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin,  
Astana, Kazakhstan

<sup>2</sup>Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan

**STUDY OF NUTRITIONAL VALUE, HISTOLOGICAL  
AND SENSORY PARAMETERS OF MEAT OF DORPER SHEEP BREED**

**Abstract.** The article aims to study meat productivity, nutritional value, histological and sensory indicators of meat of Dorper sheep breed in comparative aspect. The data of slaughter indices and meat quality assessment at the histological level are given. The increase in the amount of connective tissue leads to a decrease in the flavour qualities of sheep meat and its nutritional value. The study of the diameter of muscle fibres showed that in the meat of Dorper sheep this index is less than in the meat of Merino sheep. This is explained by more delicate consistency of Dorper sheep meat than Merino sheep meat. In general, the study and analysis of meat productivity, nutritional value, histological and sensory indicators of Dorper sheep meat, grown in the conditions of North-Kazakhstan region showed that it can be used in the production of high-quality meat products, including national cooked-smoked products.

**Keywords:** meat productivity, chemical composition of meat, histological studies, microstructure, sensory analysis, slaughter yield.

**References**

1. Sergeeva N.V. Dorper – a promising meat breed of sheep //Animal husbandry of the south of Russ. – 2016. – Vol. 7. – No. 17. – P. 19-21.
2. Pogodaev V.A., Arilov A.N., Aduchiev B.K. Productivity And Hematological Indices Of Sheep Based On Dorper Crossbred Res. //J. of Pharmac., Biol. and Chem. Sci. – 2018. – Vol. 9 (3). – P. 765-9.
3. Cloete S.W.P., Snyman M.A. and Herselman M.J. Productive performance of Dorper sheep //Small Ruminant Research. – 2000. – Vol. 36(2). – P. 119-135.
4. Malhado C.H.M., Carneiro P.L.S., Affonso P.R.A. M., Souza Jr A.A.O., Sarmiento J.L.R. Growth curves in Dorper sheep crossed with the local Brazilian breeds, Morada Nova, Rabo Largo, and Santa Inês //Small Ruminant Research. – 2009. – Vol. 84. – No. 1-3. – P. 16-21.
5. Pogodaev V.A., Aduchiev B.K., Marchenko V.V. Dynamics The Blood Morphological Parameters Of Crossbred Young Sheep, Obtained With Using Ram Of Dorper Breed Res. //J. of Pharmac., Biol. and Chem. Sci. – 2018. – Vol. 9(4). – P. 671-5
6. Souza D.A., Selaive-Villaruel A.B., Pereira E.S. Growth performance, feed efficiency and carcass characteristics of lambs produced from Dorper sheep crossed with Santa Inês or Brazilian Somali sheep //Small Ruminant Res. – 2013. – Vol. 114(1). – P. 51-5.
7. Tsegay T., Yoseph M., Mengistu U. Comparative evaluation of growth and carcass traits of indigenous and crossbred (Dorper × Indigenous) Ethiopian Sheep //Small Ruminant Res. – 2013. – Vol. 114(2-3). – P. 247-52.
8. Kosilov V.I., Shkilov P.N., Gazeyev I.R. Myasnaya produktivnost' molodnyaka ovets raznykh porod na Yuzhnom Urale [Meat productivity of young sheep of different breeds in the Southern Urals] // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of the Orenburg State Agrarian University], 2010. No. 3 (27). P. 95-97. [in Russian].
9. Kubatbekov T.S., Kosilov V.I., Mamayev S.SH. et al. Rost, razvitiye i produktivnyye kachestva ovets [Growth, development and productive qualities of sheep]. – Moscow, 2016. – 196 p. [in Russian].
10. Kosilov V.I., Shkilev P.N., Nikonova Ye.A. et al. Produktivnyye kachestva ovets raznykh porod na Yuzhnom Urale [Productive qualities of sheep of different breeds in the Southern Urals]. – Moscow-Orenburg, 2014. – 452 p. [in Russian].