

ОСОБЕННОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОЖНО-ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА КОЗ ОРЕНБУРГСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ТИПОВ

В.А. Панин, доктор сельскохозяйственных наук

Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН, Оренбург, Россия

E-mail: oniish@yandex.ru

Ключевые слова: козоводство, продуктивность, пух, начес, шерстный покров, козы, оренбургская порода, тип, шкура.

Реферат. На сегодняшний день козоводство характеризуется интенсивным развитием, стремительным освоением технологий, активным повышением показателей продуктивности коз. Генетический потенциал коз пухового направления продуктивности позволяет увеличить производство продукции, но при этом имеются определенные сдерживающие факторы. Необходимо проведение исследований с целью выявления и отбора коз с максимальными показателями продуктивности. В статье приводятся результаты исследований, проведенных в природных климатических условиях Оренбургской области по изучению особенностей показателей кожно-волосяного покрова коз оренбургской породы разных типов (оренбургский, желательный и пуховый) для выработки методов усовершенствования продуктивных показателей коз и качества продукции козоводства. Исследования велись в СПК (колхоз) «Донской» Беляевского района Оренбургской области. Полученные в результате проведения исследования сведения, определяющие особенности показателей кожно-волосяного покрова и уровень продуктивных качеств в зависимости от индивидуальных генетических особенностей коз, позволят определить влияние типа шерстного покрова на показатели продуктивности, а также способствовать разработке способа отбора коз оренбургской породы с целью реализации их генетического потенциала при разведении. По результатам индивидуальной чески больший начес пуха получен от коз пухового типа. Они превосходили коз оренбургского типа по указанному показателю на 25,25%, сверстниц желательного типа – на 5,87, особи 2-й группы опережали сверстниц оренбургского типа на 20,58%. Установлено, что имеются определённые межгрупповые различия по показателям удлинения и растяжимости пуховых волокон.

PECULIARITIES OF SKIN AND INTEGUMENTARY PARAMETERS OF ORENBURG GOATS OF DIFFERENT TYPES

V.A. Panin, Doctor of Agricultural Sciences

Federal Research Centre of Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences, Orenburg, Russia

E-mail: oniish@yandex.ru

Keywords: goat production, productivity, under hair, fleece, hair-coat covering, goats, Orenburg breed, type, woolfell.

Abstract. Today, goat breeding is characterized by intensive development, the rapid development of technology, and an active increase in goat productivity. The genetic potential of under-hair goats allows to increase production, but certain limiting factors exist. Therefore, research is needed to identify and select goats with the highest productivity indicators. The article presents the results of research conducted in natural climatic conditions of the Orenburg region to study the peculiarities of skin and integumentary hands of goats of the Orenburg breed of different types (Orenburg, desirable and downy) to develop methods of improving the productive indicators of goats and the quality of goat breeding products. Studies were conducted in the Orenburg region's agricultural production cooperative "Donskoy" Belyaevsky district. The resulting information determined the characteristics of the indicators of the skin and hairline and the level of productive qualities, depending on the individual genetic factors of goats. Also, this information will make it possible to determine the coat type's effect on productivity indicators and contribute to developing a method for selecting Orenburg goats to realize their genetic potential during breeding. According to the results of individual ches, the authors received more under hair from down-type goats. They surpassed the Orenburg-type goats by 25.25% in this indicator, the desired type peers by 5.87%, and Group 2 individuals outperformed the Orenburg-type peers by 20.58%. Furthermore, it was found that there are specific intergroup differences in the elongation and tensile properties of down fibers.

На сегодняшний день животноводство характеризуется интенсивным развитием, стремительным освоением технологий, активным повышением продуктивности [1–3].

В настоящее время важное значение имеет комплексная характеристика генофонда и фенофонда животных [4–7].

Мониторинг динамики комплексных показателей фенофонда разных пород и видов сельскохозяйственных животных (активность ферментов, генетические полиморфные белковые системы, концентрация метаболитов, химические и цитогенетические показатели и др.) в процессе селекционно-генетической работы даёт возможность оценивать взаимосвязь между полиморфными генетическими системами и количественными признаками.

Для повышения племенных и продуктивных качеств животных необходимо использовать эффективные методы селекции [8].

Важной задачей в селекции животных является изучение фенофонда и генофонда пород. Исследование генетического полиморфизма сельскохозяйственных животных в настоящее время активно проводится с учетом климато-географических условий обитания пород. Особое внимание уделяется производству экологически чистой продукции. Это достигается путем анализа состояния воды, почвы, кормов, органов и тканей животных на концентрацию макро- и микроэлементов [9].

Технологии выращивания и эксплуатации (использования) продуктивных животных не должны вступать в конфликт с биологическими особенностями (требованиями) организма, т. е. должно быть обеспечено двуединое равновесие. Однако промышленное животноводство – это бизнес. А там, где бизнес, там и беспощадная эксплуатация животных, очень часто идущая вразрез с биологическими возможностями организма. Наступает ситуация, когда системы жизнеобеспечения функционируют выше пределов возможного. Особенно это касается системы обмена веществ, т. е. процессов ассимиляции, анаболизма. Комфортные условия содержания животных достигаются на основе требований (положений) основного биологического закона о единстве организма и условий его существования, т. е. в случае синтегрированности всех звеньев, обеспечивающих промышленное выращивание животных [10].

Кожно-волосистой покров животных играет важную роль в физиологических особенностях организма, с ним связаны многие важнейшие его функции. Существенное влияние на формирование и структурные изменения

кожно-волосистого покрова, наблюдаемые в возрастном аспекте, оказывают эколого-биологические факторы [11].

В целом товарные свойства волосистой покровы зависят не только от его высоты (длины) и густоты, но и мягкости, прочности, сминаемости, упругости, пышности, свойлачиваемости, цвета, цветостойкости, маркировки, блеска [12,13].

Детальное исследование волокон шерстного покрова многих видов животных с точки зрения принадлежности волос конкретному животному проведено в 2011 г. Л.Ю. Лыхиной [14].

В период 1980–1990-х гг. и в настоящее время большое значение изучению свойств шкур сельскохозяйственных животных стали придавать индийские и китайские ученые [15–18].

Следует отметить, что оренбургская коза является уникальным животным, не имеющим аналогов в мире. Оренбургская порода коз обладает высокими показателями продуктивности, дает ценную продукцию, но в то же время биологические ресурсы коз оренбургской породы в современных экологических условиях используются не полностью [19, 20].

При этом важное значение имеет то, что козы превосходят овец по степени приспособленности к разным природно-климатическим условиям разведения. Разведение коз не требует каких-то особых технических и экономических условий, является одним из самых рентабельных производств, тесно связанных с использованием традиционных домашних хозяйств. Разведение коз в последнее время получило ускоренное развитие, ставшее своего рода увлечением вследствие особого склада этих животных, что в значительной степени сказалось на увеличении поголовья коз во многих животноводческих районах мира, за исключением нашей страны [21, 22].

Возможности приумножения показателей продуктивной результативности отрасли козоводства в условиях Оренбургского региона далеко не исчерпаны, что и обуславливает актуальность выполненного исследования.

Цель исследования – получение новых экспериментальных данных по отдельным показателям продуктивности и качества продукции оренбургских коз в зависимости от типа шерстного покрова.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами выполненного нами исследования явились пуховые козы оренбургской породы. Отобранные животные всех групп имели среднюю упитанность и были пронумерованы. Всего было обследовано 60 особей трех внутривидовых типов. Основные зоотехнические промеры и морфометрия проводились по общепринятой методике. Для проведения опыта были сформированы три группы коз по 20 голов в каждой: особи 1-й группы имели оренбургский тип шерстного покрова, животные 2-й группы – желательный тип, сверстницы 3-й группы – пуховый тип. Величину пуховой продуктивности определяли по результатам чески коз в возрасте 37 месяцев в два этапа. В процессе выполнения эксперимента были задействованы клинически здоровые козы ($n=60$).

Исследованы некоторые показатели продуктивности подопытных особей в зависимости типа шерстного покрова с направленностью допустимого повышения показателей продуктивности в зависимости от указанных показателей коз оренбургской породы в естественно-географических условиях Оренбургского региона. Место проведения исследований – СПК (колхоз) «Донской» Бежовского района Оренбургской области, Испытательный центр ЦКП ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН. Исследование выполнено в соответствии с планом фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2019–2023 гг., ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН (№ 0761-2019-0006). В ходе выполнения исследования использовалось оборудование ЦКП ФНЦ БСТ РАН.

С целью анализа количественных и качественных показателей пуховой продуктив-

ности и особенностей показателей кожно-волосяного покрова коз применяли статистический метод, позволяющий оценить объективность данных исследования. Полученные при проведении исследования экспериментальные данные обработаны методом вариационной статистики на достоверность различия сравниваемых показателей с использованием критерия Стьюдента, принятым в биологии и зоотехнии, и программного комплекса Microsoft Office.

Эксперименты на животных проводились в соответствии с принципами Европейской конвенции по охране позвоночных животных, используемых для эксперимента или в иных научных целях. При выполнении исследований были приняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшить количество используемых образцов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные нами в ходе исследования данные и их анализ показали, что по величине живой массы козы 1-й группы (оренбургский тип) превосходили коз 2-й группы (желательный тип) на 4,53%, 3-й группы (пуховый тип) – на 8,94%. Козы 2-й группы опережали коз 3-й группы на 4,24%. За период первой чески произошло снижение живой массы вследствие стресса и потери пуха во всех трех группах: в группе коз оренбургского типа – на 0,45 кг, у особей желательного типа – на 0,35, у коз пухового типа – на 0,30 кг, что обусловлено главным образом изменением физического состояния коз. Имевшиеся межгрупповые различия в показателях живой массы до начала первой чески хотя и уменьшились, но сохранялись после чески.

Таблица 1

Показатели отдельных свойств пуховых волокон и начеса пуха ($X \pm Sx$)
Indicators of individual properties of down fibers and down combing ($X \pm Sx$)

Показатель	Группа (тип)		
	1-я (оренбургский)	2-я (желательный)	3-я (пуховый)
Растяжимость, % / гс	9,55±0,23	9,15±0,26	9,05±0,23
Полное удлинение, %	45,95±0,30	46,75±0,32	46,55±0,23
Продуктивность, г	382,02±10,31	481,03±6,69	511,05±8,99

Массовую долю пуха, состояние и выход чистого волокна определяли лабораторными методами. По результатам индивидуальной чески выявлено, что больший начес пуха получен от коз пухового типа. Они превосходили коз оренбургского типа по указанному по-

казателю на 25,25%, сверстниц желательного типа – на 5,87, особи 2-й группы опережали сверстниц оренбургского типа на 20,58%.

Установлено, что имеются межгрупповые различия по удлинению и растяжимости пуховых волокон, а также величине на-

чёса (табл. 1). У пуховых волокон коз 1-й группы растяжимость составила 9,55%/гс, что на 0,40%/гс (4,4%) больше, чем у коз 2-й группы, и на 0,50%/гс (5,5%) – 3-й группы. Превосходство коз 2-й группы над ровесницами 3-й группы по данному показателю составило 0,10%/гс (1,1%). Разность в растяжимости пуховых волокон между козами всех групп статистически недостоверна. Следует отметить, что показатели растяжимости пуховых волокон во всех группах достаточно высокие.

Большее полное удлинение пуховых волокон отмечено у коз 2-й группы – 46,75%, что на 0,80% (1,7%) больше, чем у коз 1-й группы и на 0,20% (0,4%) – 3-й группы. Козы 3-й группы по данному признаку превосходили коз 1-й группы на 0,60% (1,3%). Разница в полном удлинении пуховых волокон между козами всех групп, так же как и их растяжимость, хотя и установлена, но статистически недостоверна.

Таким образом, максимальную растяжимость пухового волокна среди исследуемых особей разных типов имеют козы оренбург-

ского типа шерстного покрова (1-я группа), что указывает на лучшее сопротивление их пуха растягивающему внешнему воздействию.

Шкура, снятая с коз, называется козлиной. Она отличается от овчины более плотной дермой из-за лучшего развития соединительнотканых волокнообразных структур и более плотного их расположения. Взаимосвязь глубины залегания основной массы волосных фолликулов в дерме, ее толщины и степени развития шерстного покрова, с одной стороны, и кожных качеств козлины – с другой, характеризуется отрицательной корреляцией. Установлена взаимозависимость показателей качества пуховых волокон, густоты шерстного покрова с развитием кожного покрова подопытных коз. В табл. 2 приведены показатели толщины шкуры и ее слоев исследуемых коз в зависимости от внутрипородного типа. Толщина эпидермиса у особей всех типов бала относительно одинаковой, с незначительным преобладанием указанного показателя у коз 3-й группы (пуховых). Меньшее значение показателя имели сверстницы 1-й группы.

Таблица 2

Показатели толщины шкуры и ее слоев исследуемых коз, мкм ($X \pm Sx$)
Skin thickness indicators and its layers of the studied goats, μm ($X \pm Sx$)

Слой кожи	Группа (тип)		
	1-я (оренбургский)	2-я (желательный)	3-я (пуховый)
Эпидермис	39,00 $\pm$ 0,49	39,90 $\pm$ 0,39	41,20 $\pm$ 0,43
Пилярный	1996,90 $\pm$ 2,14	1972,40 $\pm$ 1,26	1966,60 $\pm$ 2,32
Ретикулярный	821,20 $\pm$ 2,77	806,00 $\pm$ 3,31	790,70 $\pm$ 1,91
Кожа в целом	2857,10 $\pm$ 4,84	2818,30 $\pm$ 5,12	2798,50 $\pm$ 6,19

Показатель толщины пилярного слоя у коз оренбургского типа на 24,5 мкм больше в сравнении с особями желательного типа и на 30,3 мкм (1,52%) – со сверстницами пухового типа. Ретикулярный слой животных оренбургского типа (1-я группа) несколько отличался по своей толщине от коз желательного типа (2-я группа) – на 5,1 мкм и пухового типа (3-я группа) – на 30,5 мкм, или 3,71%. Толщина кожи в целом у коз оренбургского типа была на 38,8 мкм больше в сравнении с особями желательного типа и на 58,6 мкм, или 2,05%, – пухового типа. Имеющиеся разница в показателях толщины шкуры и от-

дельных ее слоев у особей разных внутрипородных типов связана с величиной пуховой продуктивности и качеством пуха и оказывает влияние на товарные свойства получаемых шкур (козлин). Более высокая живая масса подопытных коз 1-й группы соответствовала большей массе шкур, полученных от них.

При выполнении эксперимента установлено, что количество на 1 мм² шкуры первичных фолликулов у подопытных особей 2-й и 3-й групп несколько меньше (7,9 и 7,6) в сравнении с козами 1-й группы (8,5). Разница составляет 7,06 и 10,59% соответственно (табл. 3).

Таблица 3

Количество волосяных фолликулов на 1 мм² шкуры (X ± Sx)
Number of hair follicles per 1 mm² of skin (X ± Sx)

Фолликулы	Группа (тип)		
	1-я (оренбургский)	2-я (желательный)	3-я (пуховый)
Первичные	8,50±0,24	7,90±0,27	7,60±0,29
Вторичные развитые	69,40±0,31	74,50±0,37	77,30±0,26
Вторичные неразвитые	14,20±1,31	12,50±1,69	11,30±1,19
Суммарное количество волосяных фолликулов	92,10±0,74	94,90±0,83	96,20±0,56

Изучение количества вторичных развитых фолликулов на 1 мм² шкуры показало, что максимальное их число (значение) было у особей пухового типа – 77,3 на 1 мм², что на 2,8 на 1 мм², или 3,62%, больше в сравнении со сверстниками 2-й группы желательного типа и на 7,9 на 1 мм², или 10,22%, больше относительно коз оренбургского типа 1-й группы. Вторичные неразвитые волосяные фолликулы в противоположность развитым в большем количестве присутствовали в шкурах коз оренбургского типа – 14,2 на 1 мм², что на 1,7 шт. на 1 мм², или 11,97%, выше в сравнении со шкурами коз желательного типа и на 2,9 шт. на 1 мм², или 20,42%, со шкурами животных пухового типа. Суммарное количество волосяных фолликулов на 1 мм² шкуры подопытных особей по группам не имело больших различий и находилось в пределах в среднем от 92,1 до 96,2 шт. на 1 мм² шкуры. Тем не менее разница в указанном показателе существовала и составляла по группам 2,8 шт. на 1 мм² шкуры, или 2,95%, между 1-й и 2-й группами с большим их количеством в последней группе и 4,1 шт. на 1 мм² шкуры, или 4,26%, между 1-й и 3-й группами. Максимальным среди коз изучаемых типов суммарное количество волосяных фолликулов было в 3-й группе, а 2-я группа занимала промежуточное положение по изучаемому показателю среди двух других (1-я и 3-я).

Количество вторичных развитых фолликулов, от которых во многом зависит показатель величины пуховой продуктивности коз, определено более высоким в 3-й группе, на-

чес пуха на одну голову в которой также был максимальным.

На показатель пуховой продуктивности, кроме количества волосяных фолликулов на 1 мм², шкуры оказывают влияние такие показатели, как диаметр фолликулов, глубина залегания и ширина их луковицы.

В табл. 4 приведен диаметр первичных и вторичных фолликулов коз подопытных групп. Из таблицы следует, что диаметр первичных фолликулов у особей оренбургского типа составил 149,8 мкм, что меньше, при статистически недостоверной разности, в сравнении с животными желательного типа на 2,3 мкм, или 1,51%, и также меньше относительно сверстниц пухового типа на 4,5 мкм, или 2,92% (разность статистически недостоверна). Подобная тенденция распределения диаметра фолликулов по подопытным группам отмечается и при изучении вторичных фолликулов. В 1-й группе он составил 61,4 мкм, что на 1,1 мкм, или 1,76%, меньше при сопоставлении со 2-й группой и на 1,9 мкм, или 3,00%, также меньше относительно 3-й группы. В дальнейшем при исследовании качества полученного пуха от подопытных животных установлено, что пух, полученный от коз оренбургского типа, был более тонким (15,9±0,26) при сопоставлении с пухом особей желательного и пухового типов. Следует отметить, что меньшая толщина (более тонкий пух) является положительным качеством коз оренбургской породы, определяет ее уникальность и позволяет вырабатывать известные во всем мире пуховые изделия.

Таблица 4

Диаметр фолликулов, мкм (X ± Sx)
Follicle diameter, μm (X ± Sx)

Фолликулы	Группа (тип)		
	1-я (оренбургский)	2-я (желательный)	3-я (пуховый)
Первичные	149,80±1,24	152,10±1,72	154,30±2,29
Вторичные	61,40±0,83	62,50±0,74	63,30±1,16

ВЫВОДЫ

1. Показатели продуктивности коз оренбургской породы более высокими были у особей пухового типа, которые опережали сверстниц оренбургского типа по начесу пуха на 25,25%, животных желательного типа – на 5,87%. Козы желательного типа имели более высокий начес пуха – на 20,58% в сравнении с ровесницами оренбургского типа.

2. Внутрипородный тип животного оказывает определенное влияние на гистологическое строение шкуры коз, что, в свою очередь, влияет на показатели пуховой продуктивно-

сти. Толщина шкуры в целом у коз оренбургского типа на 38,8 мкм больше в сравнении с особями желательного типа и на 58,6 мкм – пухового типа. Подтверждена взаимная связь показателей качества пуховых волокон, густоты шерстного покрова со степенью развития кожного покрова исследуемых коз.

3. Количество вторичных развитых фолликулов более высоким было у коз пухового типа – 77,3 на 1 мм², что на 2,8 на 1 мм², или 3,62%, больше в сравнении с животными желательного типа и на 7,9 на 1 мм², или 10,22%, – с козами оренбургского типа.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Акифьева Г.Е. Питательная ценность заготавливаемых кормов // Актуальные проблемы АПК в Сибири. – Омск, 2013. – С. 3–6.
2. Петрова М.Ю., Акифьева Г.Е., Косарева Н.А. Зависимость молочной продуктивности коров красной степной породы от сбалансированности рационов // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2021. – № 4. – С. 150–156. – <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2021-61-4-150-156>.
3. Clark J.H. Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Seventh Revised Edition. – Washington: National Academy Press, 2001. – 401 p.
4. Исаева Д.А., Короткевич О.С. Характеристика эдильбаевской породы овец Республики Казахстан // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2021. – № 4. – С. 157–163. – <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2021-61-4-157-163>.
5. Биология, генетика и селекция овцы / А.В. Кушнир, В.И. Глазко, В.Л. Петухов [и др.]. – Новосибирск: НГАУ, 2010. – 524 с.
6. Паронян И.А., Прохоренко П.Н. Генофонд домашних животных России. – СПб.: Лань, 2008. – 352 с.
7. Проблемы селекции сельскохозяйственных животных / Б.Л. Панов, В.Л. Петухов, Л.К. Эрнст [и др.]. – Новосибирск: Наука. Сиб. предпр. РАН, 1997. – 283 с.
8. Валиева Е.Р., Унжакова А.А., Кочнев Н.Н. Оценка влияния материнского генотипа на реализацию продуктивного потенциала голштинизированного скота в условиях Новосибирской области // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2020. – № 4(57). – С. 56–64. – DOI: 10.31677/2072-6724-2020-57-4-56-64.
9. Ассоциация генотипов β-лактоглобулина с некоторыми биохимическими показателями крови овец романовской породы / Е.А. Климанова, Т.В. Коновалова, В.А. Андреева [и др.] // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2020. – № 4(57). – С. 82–87. – DOI: 10.31677/2072-6724-2020-57-4-82-87.
10. Единство организма и условий его существования – основной биологический закон: прикладной аспект / П.Н. Смирнов, В.Б. Ермолик, О.С. Котлярова [и др.]. // Инновации и продовольственная безопасность. – 2020. – № 4(30). – С. 117–121. – DOI: 10.31677/2072-6724-2020-30-4-117-121.
11. Мухиддинов А.Р., Камолов Н.Ш. Особенности возрастных морфологических изменений кожно-волосного покрова памирского экотипа яков, разводимых в горной зоне Северного Таджикистана // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2021. – № 3. – С. 97–106. – <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2021-60-3-97106>.
12. Динамика кожно-волосного покрова крупного рогатого скота при адаптации их к ресурсосберегающей технологии / В.Ф. Позднякова, О.В. Соболева, И.А. Смирнова [и др.]. // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4. – С. 506.

13. Мухиддинов А.Р., Бобоходжаев Р.И., Ниязова Р.К. Изучение кожного покрова сельскохозяйственных животных в Таджикистане // Проблемы устойчивого развития производства пищевых продуктов в Центральной Азии: материалы 2-й Междунар. конф. ХПИ ТТУ. – Худжанд, 2013. – С. 142.
14. Лыхина Л.Ю. Определение вида животных по структуре волоса: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Бишкек, 2011. – 23 с.
15. *Histology of the skin with special reference to the effect of external cooling in buffalo calves* / A.D. Patil [et al.] // *Indian veter. J.* – 1989. – Vol. 5. – P. 432–434.
16. *Saravanakumar V.R., Thiagarajan M.* Comparison of sweat glands, skin characters and heat tolerance coefficients among Murrah, Surti and non-descript buffaloes // *Indian J. Anim. Sci.* – 1992. – Vol. 7. – P. 625–628.
17. *Singh S.P.* A few physiological parameters of yaks // *Indian J. Animal Sci.* – 1989. – Vol. 9. – P. 1108–1109.
18. *Cheng Peilien (Zheng Pilin).* Yak (types) Livestock breeds of China // *FAO animal production and health paper.* – Rome, 1984. – P. 96–108.
19. Панин В.А. Биологические ресурсы коз оренбургской породы и использование их в зоне освоенных целинных земель // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета.* – 2004. – № 3(3). – С. 113–115.
20. Панин В.А. Хозяйственно-полезные качества коз Оренбургской породы // Региональная научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов: сборник материалов: в 3 ч. – Оренбург, 7–9 февр. 2001 г. / Администрация Оренбург. обл. – Оренбург: Оренбург. гос. ун-т, 2001. – С. 98–99.
21. Панин В.А. Инновационное развитие козоводства в условиях часто повторяющихся засух // Научное обеспечение инновационного развития сельского хозяйства в условиях часто повторяющихся засух: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию юбилею Оренбург. НИИ сел. хоз-ва: сб. науч. тр. – Оренбург, 2017. – С. 318–324.
22. Панин В.А. Некоторые показатели биоресурсного потенциала коз оренбургской породы // Доклады ТСХА: материалы международной научной конференции. – М., 2018. – С. 288–290.

REFERENCES

1. Akif'eva G.E., *Aktual'nye problemy APK v Sibiri*, Omsk, 2013, pp. 3–6. (In Russ.)
2. Petrova M.Ju., Akif'eva G.E., Kosareva N.A., *Vestnik NGAU (Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet)*, 2021 No. 4: pp. 150–156, <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2021-61-4-150-156> (In Russ.)
3. Clark J.H., *Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Seventh Revised Edition*, Washington: National Academy Press, 2001, 401 p.
4. Isaeva D.A., Korotkevich O.S., *Vestnik NGAU (Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet)*, 2021, No. 4, pp. 157–163, <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2021-61-4-157-163> (In Russ.)
5. Kushnir A.V., Glazko V.I., Petuhov V.L., Dimov G., Storozhuk S.I., *Biologiya, genetika i selekciya ovtsy* (Biology, genetics and sheep breeding), Novosibirsk: NGAU, 2010, 524 p.
6. Paronjan I.A., Prohorenko P.N., *Genofond domashnih zhivotnyh Rossii* (Russian domestic animal gene pool), Sankt-Peterburg: Lan', 2008, 352 p.
7. Panov B.L., Petuhov V.L., Ernst L.K., Gudilin I.I. [i dr.], *Problemy selekcii sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh* (Problems of breeding farm animals), Novosibirsk: Nauka. Sibirskoe predpriyatie RAN, 1997, 283 p.
8. Valieva, E.R., Unzhakova A.A., Kochnev N.N., *Vestnik NGAU (Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet)*, 2020, No. 4 (57), pp. 56–64, DOI 10.31677/2072-6724-2020-57-4-56-64. (In Russ.)
9. Klimanova E.A., Konovalova T.V., Andreeva V.A. [i dr.], *Vestnik NGAU (Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet)*, 2020, No. 4 (57), pp. 82–87, DOI 10.31677/2072-6724-2020-57-4-82-87. (In Russ.)

10. Smirnov P.N., Ermolik V.B., Kotljarova O.S. [i dr.], *Innovacii i proizvod'stvennaja bezopasnost'*, 2020, No. 4 (30), pp. 117–121, DOI 10.31677/2072-6724-2020-30-4-117-121. (In Russ.)
11. Mukhiddinov A.R., Kamolov N.S., *Vestnik NGAU (Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet)*, 2021, No. 3, pp. 97–106, <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2021-60-3-97106> (In Russ.)
12. Pozdnjakova V.F., Soboleva O.V., Smirnova I.A., Bravilova E.A., *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2015, No. 4, 506 p. (In Russ.)
13. Muhiddinov A.R., Bobohodzhaev R.I., Nijazova R.K., *Problemy ustoychivogo razvitiya proizvodstva pishchevykh produktov v Tsentral'noy Azii* (Problems of sustainable development of food production in Central Asia), Proceedings of the Conference, Khudzhand, 2013, 142 p. (In Russ.)
14. Lykhina L.Yu., *Opredelenie vida zhivotnykh po strukture volosa* (Determination of the type of animal by the structure of the hair), *Extended abstract of candidate's thesis*, Bishkek, 2011, 23 p. (In Russ.)
15. Patil A.D. [et al.], Histology of the skin with special reference to the effect of external cooling in buffalo calves, *Indian veter. J.*, 1989, No. 5, pp. 432–434.
16. Saravanakumar V.R., Thiagarajan M., Comparison of sweat glands, skin characters and heat tolerance coefficients among Murrah, Surti and non-descript buffaloes, *Indian J. Anim. Sci.*, 1992, No. 7, pp. 625–628.
17. Singh S.P., A few physiological parameters of yaks, *Indian J. Animal Sci*, 1989, No. 9, pp. 1108–1109.
18. Cheng Peilien (Zheng Pilin), Yak (types) Livestock breeds of China, *FAO animal production and health paper*, Rome, 1984, pp. 96–108.
19. Panin V.A., *Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2004, No. 3(3), pp. 113–115. (In Russ.)
20. Panin V.A., *Regional'naja nauchno-prakticheskaja konferencija molodyh uchenyh i specialistov: Sbornik materialov v 3-h chastjah*, (Regional scientific and practical conference of young scientists and specialists: Collection of materials in 3 parts, Orenburg, 07-09 February 2001, Administration of the Orenburg region), Orenburg, 2001, pp. 98–99. (In Russ.)
21. Panin V.A., *Nauchnoe obespechenie innovacionnogo razvitiya sel'skogo hozjajstva v uslovijah chasto povtorjajushhihsja zasuh.* (Scientific support of innovative development of agriculture in conditions of frequent droughts), Materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Orenburg Research Institute of Agriculture: collection of scientific papers, Orenburg, 2017, pp. 318–324. (In Russ.)
22. Panin V.A. *Doklady TSHA* (Reports of the TSHA), Materials of the international scientific conference, Moscow, 2018, pp. 288–290. (In Russ.)