

УДК 636.39.035(470.56)

DOI 10.37670/2073-0853-2020-86-6-326-331

Оценка элементного статуса организма коз оренбургской породы по химическому составу шерсти*

А.В. Харламов, д-р с.-х. наук, профессор; **В.А. Панин**, д-р с.-х. наук;
Н.И. Петров, канд. с.-х. наук, **Г.И. Бельков**, чл.-кор. РАН, д-р с.-х. наук, профессор
ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН

Представлены результаты исследования совершенствования коз оренбургской породы в направлении увеличения их пуховой продуктивности путём выявления элементного статуса и отбора особей с желательным минеральным составом пуховых волокон и всего шёрстного покрова. Пуховая продуктивность коз, исследуемых в опыте, оказалась в среднем несколько выше среднеобластного показателя. Полученные результаты показывают, что перспективным способом увеличения производства пуха в природно-климатических особенностях Оренбургской области является отбор коз оренбургской породы по показателям элементного статуса, ведение селекционно-племенной работы по результатам изучения минерального состава шерсти и пуха. Результаты исследования могут использоваться в процессе разработки селекционно-племенных планов по козоводству, составления научно обоснованных систем развития аграрного хозяйства Оренбургского края, разработки долгосрочных программ селекции коз на крупных комплексах и в фермерских хозяйствах Оренбуржья.

Ключевые слова: элементный статус, пуховая продуктивность, козы, чёска, шерсть.

Среди всех видов домашнего скота козы являются, пожалуй, самыми неприхотливыми. Козы дают не только молоко и мясо, но также пух, шерсть, шкуры и навоз, который является ценным удобрением. Исходя из этого фермерское козоводство – довольно привлекательный вид

мелкого и среднего частного бизнеса. По своему качеству козье мясо (козлятина) не уступает баранине. Козье молоко является ценным диетическим и целебным продуктом и по многим параметрам превосходит коровье. Козий пух – отличное сырьё для изготовления пуховых платков,

* Исследование выполнено в соответствии с планом НИР на 2019–2021 гг. ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН (№ 0761-2019-0006).

шапочек, шарфов, кофт и варежек, а из шерсти этих животных получают прекрасную вязаную одежду, одеяла, ковры и другие, необходимые в быту вещи. Шкуры молодых коз используются для пошива дублёнок и пальто. Козий навоз – прекрасное органическое удобрение. При одинаковых площадях участка его нужно в два, а то и в три раза меньше, чем навоза коров. Козы не требовательны к условиям своего содержания. Отсутствует необходимость создавать для них какие-либо особенные постройки, поскольку они хорошо переносят холода и прочие неблагоприятные условия климата. Всеядность этих животных позволяет успешно содержать их на пастбищах. В последние годы растёт интерес инвесторов и к такому направлению сельского хозяйства, как выращивание коз. Козий пух и молоко для россиян становится настоящим брендом, а козья шерсть активно используется в лёгкой промышленности для производства одежды и обуви. Правда, самих хозяйств по разведению породистых коз не так уж и много в стране. По данным Росстата, самым крупным из них является СПК «Донской» в Оренбургской области [1, 2].

Рейтинг крупнейших козоводческих хозяйств России следующий:

1 – СПК (колхоз) «Донской» (Оренбургская область, с. Донское) – 5269 гол.;

2 – ООО «Генофондное козоводческое племенное хозяйство «Губерлинское» (Оренбургская область, с. Хмелевка) – 4 064 гол.;

3 – СПК «Биче-Тей» (Республика Алтай, с. Шекпээр) – 2 153 гол.;

4 – ООО «Кайрал» (Республика Алтай, с. Иодро) – 1 550 гол.;

5 – ООО «Михаил» (Республика Алтай, с. Иодро) – 1 445 гол. [1, 2].

По данным сельскохозяйственной переписи, проведённой в России в 2006 г., общее поголовье коз насчитывало около 2,8 млн животных, из которых 86 %, или 2,5 млн, содержались в придомовых хозяйствах населения. По состоянию на декабрь 2015 г. расклад остался в целом тот же, но численность поголовья существенно уменьшилась: 2,1 млн животных, из которых 1,6 млн составили козы в придомовых хозяйствах граждан. Таким образом, за 9 лет количество коз, содержащихся на фермах, выросло на 200 тыс. голов, а в частных подворьях, наоборот, сократилось на 900 тыс. Это свидетельствует о том, что частный бизнес видит большой потенциал в козоводческой отрасли, в то время как рядовые деревенские жители теряют интерес к козам [1–5].

Больше всего в России разводят коз молочных пород – 36%. Здесь доминирует зааненская порода и производные от неё. На долю пуховых коз приходится около 33 % поголовья (горноалтайская, оренбургская, дагестанская и др.). Шерстяных коз около 20 % (дагестанская шёрстная, советская, а вот ангорская коза пока крайне малочисленна). Остальное поголовье – это местные грубошёрстные козы. Что касается географии отечественного козоводства, то больше всего коз сегодня насчитывается в Республике Тыве (394 тыс. гол.), Дагестане (203 тыс.) и Республике Алтай (152 тыс.) [1–5].

На рисунке 1 представлены результаты изучения поголовья овец и коз в России по состоянию на конец 2015 г. в хозяйствах всех категорий, которое составило 24528,4 тыс. гол. Это на 0,7 %, или на 182,8 тыс. гол. меньше, чем на конец 2014 г. Однако за 5 лет поголовье овец и коз в РФ увеличилось на 12,4 %, или на 2708,5 тыс.

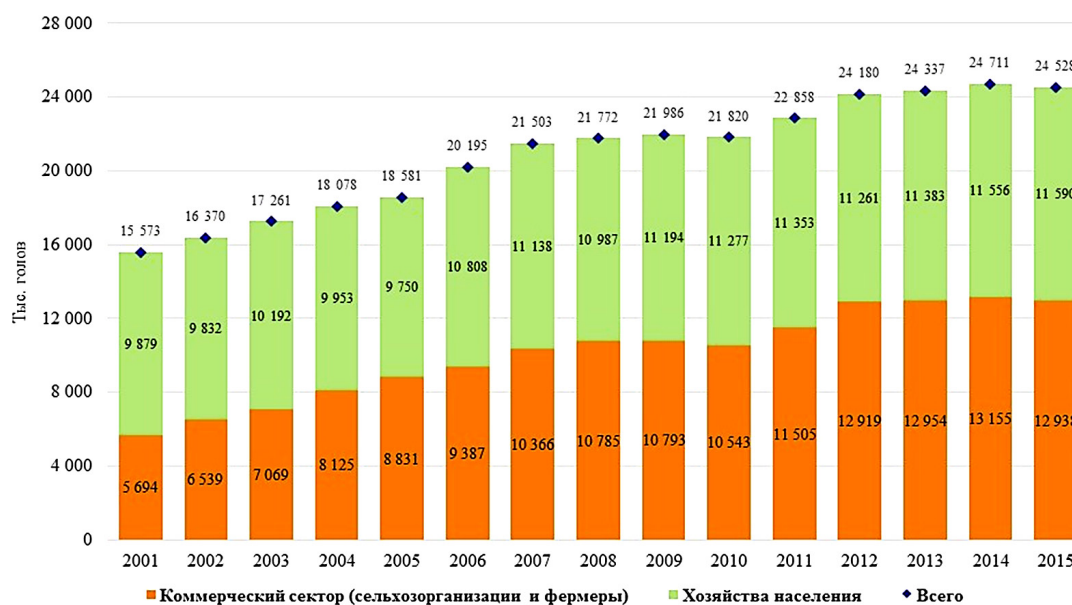


Рис. 1 – Динамика поголовья овец и коз в России по категориям хозяйств в 2001–2016 гг., тыс. гол.

гол., за 10 лет рост составил 32,0 % (5947,0 тыс. гол.). Данных о численности овец и коз по отдельности по состоянию на конец 2015 г. нет. По состоянию на конец 2014 г. поголовье овец в России во всех категориях хозяйств составляло 22578,3 тыс. гол., поголовье коз – 2104,5 тыс. гол. В структуре поголовья мелкого рогатого скота на долю овец приходится около 91,5 %, коз – 8,5 %. В коммерческом секторе (поголовье в сельхозорганизациях и крестьянско-фермерских хозяйствах, без учёта хозяйств населения) поголовье овец и коз составляло 12938,0 тыс. голов (52,7 % от общей численности мелкого рогатого скота в России). По сравнению с показателями 2010 г. поголовье овец и коз в коммерческом секторе увеличилось на 22,7 %, или на 2395 тыс. гол., за 10 лет – на 46,5 %, или на 4107 тыс. гол. [6, 7].

В хозяйствах населения численность овец и коз составляла 11590 тыс. гол. (47,3 % от общего числа), по сравнению с 2010 г. поголовье в хозяйствах населения увеличилось на 2,8 %, или на 314 тыс. голов, за 10 лет – на 18,9 %, или на 1840 тыс. гол. [8]. Численность поголовья овец и коз в России в последние годы (2018–2019 гг.) представлена на рисунке 2.

Определённый интерес в отношении перспектив развития пухового козоводства представляют работы, направленные на выявление взаимосвязей между генотипом особи, элементным статусом шёрстного покрова и пуховой продуктивностью. Для контроля уровня химических элементов в организме используют элементный анализ различных биосубстратов. Наибольшее развитие эти подходы получили в медицине. Научкой накоплен значительный фактический материал по использованию для этих целей слюны, крови, ногтей.

Вместе с тем приходит понимание, что создание и дальнейшее развитие системы мониторинга метаболических нарушений сельскохозяйственных животных невозможно без использования неинвазивных методов оценки состояния обмена веществ [9–13]. В этой связи одним из перспективных методов мониторинга являются исследования элементного состава шёрстного покрова оренбургских коз. Минеральный состав шёрстного покрова, как индикаторный показатель, указывает на концентрацию и активность химических элементов в других органах и тканях организма и отражает элементный статус коз.

Минеральный состав волос (шерсти, пуха, ости) рассматривается в качестве подходящего инструмента для оценки минерального статуса, состояния здоровья, продуктивности различных видов животных: лошадей, кошек, собак, диких зверей. В связи с этим выполненные в 2020 г. исследования, направленные на изучение элементного статуса белых оренбургских коз в зависимости от величины пуховой продуктивности и типа шёрстного покрова, являются актуальными.

Для определения элементного статуса организма животных в качестве тест-объекта предлагается использовать волосы (шерсть), так как данные по химическому составу шерсти позволяют надёжно выявлять экологические связи сельскохозяйственных животных с геохимической средой обитания. Шерсть (волос) является легкодоступным биологическим материалом, отбор её прост, безболезнен. Практика применения шерсти в качестве биологического маркера для оценки элементного статуса в животноводстве пока не получила широкого распространения. В связи с этим представляются актуальными исследования, направленные на разработку способа оценки эле-

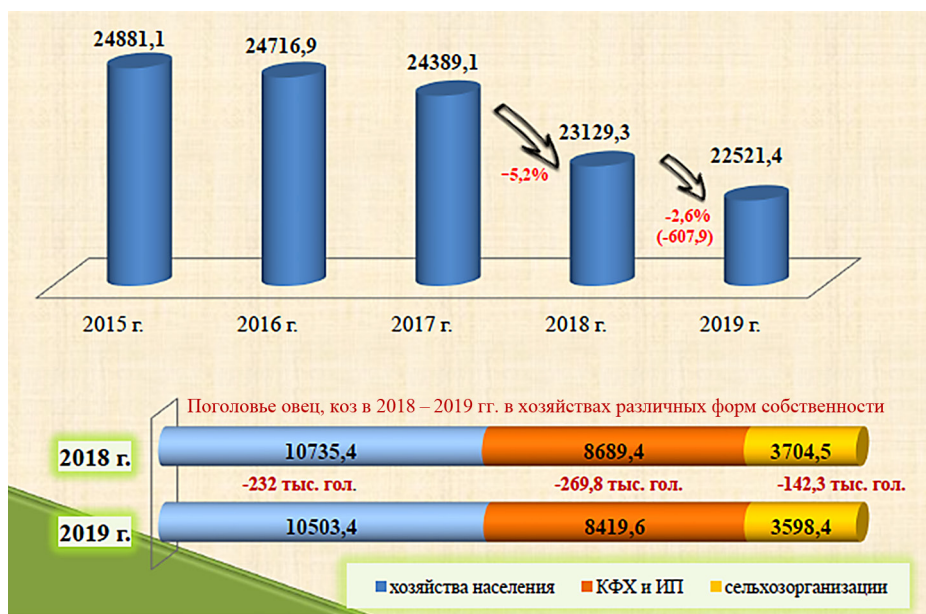


Рис. 2 – Динамика численности поголовья овец и коз в России в 2018–2019 гг., тыс. гол.

ментного статуса организма коз, основанного на данных по содержанию химических элементов в шерсти.

Шерсть является важным и ценным видом продукции козоводства. Несмотря на то что химическая промышленность выпускает в настоящее время большое количество синтетических и искусственных волокон, натуральные волокна и, в частности, овечья и козья шерсть, по-прежнему остаются ценным, а в отдельных случаях и незаменимым сырьём для выработки изделий [14–17].

Цель исследования состояла в получении экспериментальных результатов показателей пуховой продуктивности, изучении качества и элементного статуса коз по некоторым элементам и способам оценки продуктивных качеств пуховых особей оренбургской породы для создания гурта, полученных в результате отбора по определённым элементам животных. Ставились следующие задачи:

- выявить особенности формирования элементного статуса, оценённого по химическому составу пуха в зависимости от продуктивности коз Оренбургской породы;

- изучить влияние элементного статуса на хозяйственно полезные признаки породной группы высокопродуктивных коз оренбургской породы белой масти, связанных с увеличением производства пуха, который бы отвечал требованиями национальных стандартов;

- получение новых знаний об использовании белых коз оренбургской породы для создания стада высокопродуктивного скота и увеличения производства пуха;

- получение новых экспериментальных данных по показателям продуктивности и качества пуховой продукции для последующего увеличения генезиса и геномного статуса оренбургских пуховых коз в зависимости от элементного статуса.

Материал и методы исследования. Опыт проводился в СПК (колхоз) «Донской» Беляевского района Оренбургской области. Исследовался пух, шёрстный покров и кровь белых коз оренбургской породы различных генотипов. Объектом в опыте выступали козы пухового направления продуктивности ($n = 100$, возраст

3 года) оренбургской породы, которых на основании их пуховой продуктивности, центильным методом разделили на три группы (I ($n = 30$), II ($n = 36$), III ($n = 34$)). Были изучены показатели продуктивности и качества пуховой продукции в зависимости от минерального состава для последующего увеличения генетического потенциала коз оренбургской породы и повышения их пуховой продуктивности в зависимости от элементного статуса, устойчивости к биотическим и абиотическим факторам. При проведении опыта применялось оборудование ЦКП ФНЦ БСТ РАН. Проверочное оборудование аттестовано согласно ГОСТу Р 8.568–2017, аттестат аккредитации RARU21ПФ59 ОТ 12.10.2015 www.4KN-6cT.p4>; <http://ckp-rf.ru/ckp/77384>. Эксперимент выполнен в естественно-географических, климатических, резко континентальных условиях Оренбургской области.

Результаты исследования. В результате проведения исследования удалось выявить механизмы формирования элементного статуса по 25 химическим элементам (Ca, Cu, Fe, Li, Mg, Mn, Ni, As, Cr, K, Na, P, Zn, I, V, Co, Se, Al, B, Cd, Pb, Hg, Sn, Si, Sr), оценённого по химическому составу шерсти, пуховой продуктивности коз оренбургской породы. В результате обретенны новые знания, полученные в результате индивидуальных исследований коз оренбургских по элементному статусу, показателям пуховой продуктивности, характеристикам интерьера для разработки способа отбора коз с высоким генетическим потенциалом продуктивности.

Анализ полученных данных по результатам первой чёски (табл. 1) свидетельствует, что козы III гр. превосходят по количеству начёсанного пуха коз II гр. на 10 г (3,6 %), I – на 70 г (32,6 %; $P < 0,2$), козы II гр. превосходят коз I гр. на 60 г (27,9 %; $P < 0,2$). По длине пуха козы III гр. превосходят коз II гр. на 1,30 см (24,8 %; $P < 0,02$), I – на 1,42 см (27,7 %; $P < 0,01$). По тонине пуха козы III гр. также превосходят коз I гр. на 1,60 мкм (10,56 %; $P < 0,01$). По длине пуха коз I и II гр., по тонине пуха коз II и III гр. достоверные различия не установлены. По процентному содержанию пуха в шёрстном покрове козы III гр. превосходят коз II гр. на 60 г (16 %), I гр. – на 96 г (28,4 %; $P < 0,2$).

1. Некоторые показатели пуховой продуктивности по результатам первой чёски и качеств пуха оренбургских белых коз ($X \pm Sx$)

Показатель	Группа		
	I ($n = 30$)	II ($n = 36$)	III ($n = 34$)
Начёс пуха, г	143,2 ± 7,01	207,5 ± 7,81**	313,0 ± 11,39***
Длина пуха, см	5,13 ± 0,03	5,45 ± 0,23	6,55 ± 0,25*
Тонина пуха, мкм	15,15 ± 0,45	16,65 ± 0,26	16,75 ± 0,45*
Вес пуха, г/%	338 ± 31,24/63,53	374 ± 89,00/63,18	434 ± 52,50/81,58
Вес ости, г/%	194 ± 36,33/36,47	218 ± 31,24/36,82	98 ± 00/18,42

Примечание: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Изучение минерального состава пуха показало, что по некоторым минеральным веществам в пуховых волокнах имеются межгрупповые различия (табл. 2). Наибольшее количество кадмия (Cd), ванадия (V) и кремния (Si) имеет пух коз I гр. ($n = 30$). По количеству кадмия они превосходят коз II ($n = 36$) гр. на 0,012 мг, или 35,3 % ($P < 0,5$), III ($n = 34$) гр. – на 0,026 мг, или 130,0 % ($P < 0,05$); по количеству ванадия – на 0,28 мг, или 54,9 % ($P < 0,05$) соответственно III гр., по количеству кремния – на 0,08 мг, или 6,2 % ($P < 0,05$) коз II гр., на – 1,6 мг, или 13,1 % ($P < 0,02$) коз III гр. Козы II гр. превосходят коз III гр. по данному показателю на 0,8 мг, или 6,6 % ($P < 0,05$). По количеству серебра козы III гр. превосходят коз I гр. на 0,32 мг, или 168,4 %, козы II гр. превосходят по данному показателю коз I гр. на 0,3 мг или, 157,9 %.

Подопытные козы имеют межгрупповые различия по показателям первой и второй чёсок пуховой продуктивности в 2020 г. и по минеральному составу пуха и шерсти. При этом большее количество кадмия, ванадия и кремния имеется в шёрстном покрове коз I гр., а наименьшее – коз III гр. Максимальное количество серебра содержится в шёрстном покрове особей II и III гр. По результатам двух чёсок начёс пуха коз III гр. составил 313 г, что на 105,5 г (33,7%) больше, чем у коз II гр., и на 169,8 г (54,2%) больше, чем у коз I гр.

2. Максимально выделившиеся элементы минерального состава пуха белых коз в зависимости от показателей пуховой продуктивности, мг ($X \pm Sx$)

Показатель	Группа		
	I ($n = 8$)	II ($n = 11$)	III ($n = 7$)
Ag	0,19 ± 0,04	0,49 ± 0,08	0,51 ± 0,04
Cd	0,046 ± 0,01	0,034 ± 0,04	0,02 ± 0,001
V	0,79 ± 0,10	0,69 ± 0,09	0,51 ± 0,04
Si	13,80 ± 2,86	13,00 ± 1,60	12,20 ± 2,63

Выводы. Установлено, что минеральный состав пуха и шёрстного покрова является индикаторным показателем, который указывает на концентрацию и активность химических элементов в других органах и тканях организма. Оценка элементного статуса коз даст исчерпывающую информацию о состоянии обмена веществ и позволит производить их коррекцию с целью

увеличения пуховой продуктивности. Особенности минерального состава пуха и шерсти коз в зависимости от показателей продуктивности следует учитывать в селекционном процессе с козами оренбургской породы.

Литература

1. Топ-5 крупнейших козоводческих хозяйств России [Электронный ресурс]. URL: <https://bestlj.ru/130909-TOP-5-krupnejshikh-kozovodcheski-zajjstv-Rossii>.
2. Овцеводство и козоводство. Учёт затрат в животноводстве [Электронный ресурс]. URL: https://studbooks.net/915226/buhgalterskiy-uchet-i-audit/ovtsevodstvo_kozovodstvo
3. Новицкий И. Козы в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]. URL: <https://сельхозпортал.рф/articles/kozy-v-selskom-hozyajstve/>
4. Новопашина С.И. Племенное молочное козоводство России [Электронный ресурс]. URL: <http://www.agroyug.ru/news/id-24889>
5. Племенные зааненские козы [Электронный ресурс]. URL: <https://agroservers.ru/b/plemennye-zaanenskie-kozy-665176.htm>
6. История ассоциации козоводов России [Электронный ресурс]. URL: <https://ab-centre.ru/page/ovcevodstvo-i-kozovodstvo-rossii.html>
7. Карта развития овцеводства в России и в каких регионах развита отрасль [Электронный ресурс]. URL: <https://dachamechty.ru/ovtsy/ovtsevodstvo-v-rossii.html>
8. Овцеводство и козоводство России [Электронный ресурс]. URL: <https://vceab-centre.ru/page/ovcevodstvo-i-kozovodstvo-rossii/html>
9. Необходимость учёта региональных особенностей в моделировании процессов межэлементных взаимодействий в организме человека / С.В. Нотова, С.А. Мирошников, И.П. Болодурина [и др.] // Вестник Оренбургского государственного университета. 2006. № 2. С. 59–63.
10. Адаптационные изменения элементного статуса герефордского скота канадской селекции к условиям Южно-Уральской биогеохимической провинции / О.А. Завьялов, А.Н. Фролов, А.В. Харламов [и др.] // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 2(94). С. 7–13.
11. Элементный состав шерсти как модель для изучения межэлементных взаимодействий / С.А. Мирошников, О.А. Завьялов, А.Н. Фролов [и др.] // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 4(96). С. 9–14.
12. Сравнительный анализ информативности диагностических биосубстратов (сыворотка крови и шерсть) при определении элементного статуса экспериментальных животных / А.А. Скальный, М.В. Мелихова, Е.Ю. Бонитенко [и др.] // Микроэлементы в медицине. 2016. №17(1). С. 38–44.
13. Фролов А.Н., Завьялов О.А., Харламов А.В. Особенности элементного состава шерсти и адаптационные способности тёлки импортной селекции в зависимости от их продуктивности // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 2(94). С. 39–44.
14. Качество шерсти баранов разных пород / В.И. Косилов, Е.А. Никонова, Т.С. Кубатбеков [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. 2020. № 1. С. 21–23.
15. Шёрстная продуктивность баранов разных пород / Т.С. Кубатбеков, В.И. Косилов, Е.А. Никонова, С.О. Чылбак-Оол [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. 2020. № 1. С. 25–27.
16. Рост и развитие баранов-производителей разных пород / В.И. Косилов, Е.А. Никонова, Ю.А. Юлдашбаев [и др.] // ГЫЛЫМ ЖЭНЕ БЛПМ. 2018. № 1 (50). С. 61–67.
17. Хозяйственно-биологические особенности овец эдильбаевской породы / Ю.А. Юлдашбаев, В.И. Косилов, Б.Б. Траисов [и др.] // Вестник мясного скотоводства. 2015. № 4 (92). С. 50–57.

Харламов Анатолий Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий отделом

Панин Виктор Алексеевич, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, заведующий отделом

Петров Николай Иванович, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

Бельков Григорий Иванович, член-корреспондент РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»
Россия, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29
E-mail: vniims.or@mail.ru

Estimation of the elemental status of goat orenburg breed by the chemical composition of the wool

Kharlamov Anatoly Vasilievich, Doctor of Agriculture, Professor, Head of the Department
Panin Victor Alekseevich, Doctor of Agriculture, Senior Researcher, Head of Department
Petrov Nikolay Ivanovich, Candidate of Agriculture, Leading Researcher
Belkov Grigory Ivanovich, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Federal Research Center for Biological Systems and Agricultural Technologies of the Russian Academy of Sciences
29, 9 January St., Orenburg, 460000, Russia
E-mail: vniims.or@mail.ru

The paper presents the results of studying the improvement of Orenburg goats in the direction of increasing their down productivity by identifying the elemental status and selecting individuals with the desired mineral composition of the down fibers and the entire wool cover. The down productivity of the goats studied in the experiment was on average slightly higher than the regional average. The results obtained show that a promising way to increase the production of down in the natural and climatic features of the Orenburg region is to select goats of the Orenburg breed according to the elemental status indicators, to conduct selection and breeding work based on the results of studying the mineral composition of wool and down. The research results can be used in the process of developing selection and breeding plans for goat breeding, drawing up scientifically grounded systems for the development of the agricultural economy of the Orenburg region, developing long-term programs for breeding goats at large complexes and farms in the Orenburg region.

Key words: *elemental status, downy productivity, goats, combing out, wool.*
