

Некоторые аспекты изучения кариотипа и его видовых особенностей у коз оренбургской породы

С.В. Никитина, к.б.н., ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ

Экономическая эффективность и рентабельность отрасли пухового козоводства зависит от качества произведённой продукции, технологических свойств пуха (толщина, длина, крепость, эластичность, способность пушиться), от генетического потенциала коз. Самыми высокими технологическими свойствами среди известных пород обладает пух оренбургских коз. На их продуктивные качества существенное влияние оказали природно-климатические условия Оренбуржья, вековая народная селекция, а также зоотехнический отбор и подбор животных. Уникальные качества оренбургских коз, у которых нет аналогов в мире, эволюционно закрепились на генетическом уровне и передаются из поколения в поколение. В целях улучшения племенных и продуктивных качеств животных необходимо знать генотипы не только отдельных особей, но и генетическую структуру всего стада или даже породы в целом.

В последнее десятилетие отрасль испытывала определённые трудности, связанные с реализацией продукции и содержанием поголовья. Прослеживалась тенденция снижения поголовья животных в области. Нависла угроза исчезновения породы. В связи с этим были приняты меры материальной поддержки производителя козоводческой продукции. Так, по данным Ассоциации по овцеводству и козоводству, на 01. 01. 2005 г. в области насчитывалось 26 тыс. гол. коз. В 2013 г. численность поголовья овец и коз увеличилась в хозяйствах всех категорий Оренбургской области до 343,9 тыс. г., в 2014 г. — до 349,1 тыс. По сравнению с показателем десятилетней давности увеличение составило 101,5%. В течение последних пяти лет численность поголовья коз в сельскохозяйственных предприятиях области изменялась (рис.).

Природно-климатические условия Оренбургской области с частыми засухами делают отрасль животноводства, и козоводство в том числе, наиболее уязвимой, при недостатке кормов отмечалось снижение численности животных.

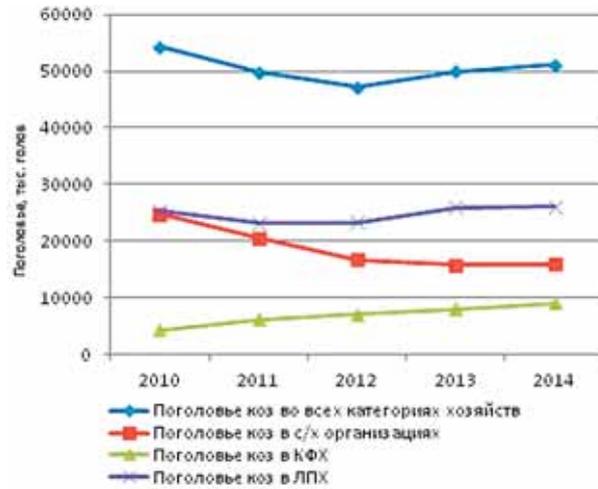


Рис. — Динамика поголовья коз во всех категориях хозяйств области, тыс. гол.

В то же время велика потеря животных этого вида от заразных и незаразных болезней. Ветеринарные специалисты в создавшихся условиях видят перспективы в применении современных эффективных препаратов, способствующих сохранности поголовья [1].

Одними из первых исследователей кариотипа коз были отечественные цитологи И.И. Соколов и П.И. Живаго [2, 3]. П.И. Живаго изучал хромосомный комплекс на козах ашхабадской породы. Установленные им экспериментальные данные о количестве хромосом в комплексе были сходны с результатами И.И. Соколова. Подсчитанные исследователем метафазные пластинки имели 60 хромосом. Больше того, П.И. Живаго, как и И.И. Соколов, пришёл к выводу, что козы по половым хромосомам относятся к типу X—Y, причём Y-хромосома представляет собой маленькое круглое тельце, самый мелкий элемент. В амниотическом материале у гетерогаметного пола Y-элемент легко обнаруживается как в стадии метафазы, так и в поздних профазы. П.И. Живаго не согласился с И.И. Соколовым лишь в определении размера X-элемента. И.И. Соколов считал X-хромосому

одним из крупных или самым крупным элементом, П.И. Живаго отнёс X-элемент к средним хромосомам.

Исследования кариотипов животных в то время имели определённые трудности, связанные с несовершенными цитогенетическими методами и погрешностями в определении количества и структуры хромосом. Цитогенетический метод позволяет проводить идентификацию гомологичных хромосом, определять хромосомные перестройки, выявлять аномалии, синдромы, связанные с нарушением морфологических показателей и числа хромосом.

По данным В.Н. Орлова и Н.Ш. Булатовой, все дикие и домашние козы имеют одинаковое диплоидное число 60 [4]. Хромосомный набор представлен исключительно акроцентриками, аутосомный набор козы сходен с таковым у газели и сайгака, а также с кариотипом крупного рогатого скота. А.С. Графодатский и С.И. Раджабли свидетельствуют о том, что хромосомный кариотип козы близок к предковому хромосомному набору, от которого впоследствии отделились виды с меньшим числом хромосом [5].

Как отмечают А.Н. Екимов и А.И. Жигачев, при исследовании метафазных пластин определяется соотношение размеров хромосом в кариотипе, а также чередование гетерохроматиновых и эухроматиновых районов различной величины [6]. В результате идентификации хромосом коз установлено, что 58 аутосом относятся к акроцентрическому типу. Акроцентрические хромосомы имеют практически не выраженное р плечо. Из гоносом Y-хромосома — единственный представитель метацентрического типа, X-хромосома является самым большим акроцентриком. В метафазных пластинках хромосомы можно сгруппировать на крупные, средние и мелкие. Первые шесть пар аутосом наиболее крупные, следующие 12 пар (7–18) имеют средние размеры, 11 пар (19–29) относятся к мелким. В кариотипе длина самой крупной хромосомы у животных разных половозрастных групп составляет от $6,84 \pm 0,22$ мкм — у козчиков при рождении до $7,01 \pm 0,23$ мкм — у козлов 5-летнего возраста. Наиболее мелкие аутосомы акроцентрического типа имеют размеры от $0,67 \pm 0,01$ до $0,79 \pm 0,01$ мкм.

Использование молекулярно-генетических методов исследования позволяет выявлять расположение генов, контролирующих определённые признаки, на участках хромосом, что даёт возможность определения племенной ценности животных и повышает перспективы племенной работы [7].

Достигнуты успехи в создании новой селекционной формы домашней козы с использованием отдалённой гибридизации домашней козы и сибирского горного козла *C. sibirica* [8]. В результате

проведённых исследований выявлено, что кариотип самца домашней козы состоит из 29 пар акроцентрических аутосом и двух половых хромосом: X-хромосома — крупный акроцентрик, Y-хромосома является одной из самых мелких хромосом набора и относится к метацентрическому типу. Кариотип сибирского козерога также содержит 29 пар акроцентрических аутосом. X-хромосома, как и у всех представителей рода *Capra* — крупный акроцентрик, морфология Y-хромосомы из-за малых размеров неясна. Кариотипирование гибридных козлят (домашняя коза $\frac{1}{2}$ сибирский козерога) показало, что хромосомный набор содержал 29 пар акроцентрических аутосом и две половые хромосомы. Диплоидный набор хромосом у исследованных гибридов равен 60.

Согласно исследованиям Л.К. Эрнста, П.М. Кленовицкого и др., два родственных вида — *Bos taurus* L. и *Capra hircus* L. имеют сходные хромосомные наборы [9]. Кариотип у обоих видов равен 60. У исследуемых животных установлены морфологические различия в строении X-хромосом: у крупного рогатого скота X-хромосома метацентрического строения. Отмечено полное совпадение генного состава 22 пар хромосом сравниваемых видов животных. Характер рисунков гомологичных хромосом, включая 9-ю и 14-ю пары, у обоих видов идентичен.

Таким образом, популяция коз оренбургской породы остаётся генетически мало изученной, в связи с этим имеются перспективы для проведения дальнейших экспериментальных цитогенетических исследований, направленных на изучение генетических структур, сопряжённых с продуктивностью животных.

Литература

1. Никитина С.В. Изменение гуморальных факторов неспецифической защиты здоровых и с патологией коз оренбургской породы на фоне применения трисульфона. Тюмень, 2011. С. 50–52.
2. Соколов И.И. Хромосомы в сперматогенезе домашнего козла (*Capra hircus*) // Известия Бюро по генетике АН СССР. 1930. Т. 8. № 1. С. 63–67.
3. Живаго П.И. О хромосомных комплексах мелкого рогатого скота // Журнал экспериментальной биологии. 1930. Т. VI. Вып. 4. С. 93–100.
4. Орлов, В.Н., Булатова, Н.Ш. Сравнительная цитогенетика и кариосистематика млекопитающих. М.: Наука, 1983. 404 с.
5. Графодатский А.С., Раджабли С.И. Особенности эволюции хромосомных наборов ряда видов сельскохозяйственных млекопитающих // Сельскохозяйственная биология. 1981. Т. 16. С. 435–445.
6. Екимов А.Н. Жигачев А.И. Конституциональный кариотипический статус коз оренбургской пуховой породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2004. № 2. С. 129–134.
7. Зиновьева Н., Стрекозов Н. и др. Система геномной оценки скота // Животноводство России. 2015. № 3. С. 27–29.
8. Багиров В.А., Кленовицкий П.М. и др. Рациональное использование генетических ресурсов и гибридизация в козоводстве // Сельскохозяйственная биология. 2009. № 6. С. 27–33.
9. Эрнст Л.К., Кленовицкий П.М. Багиров В.А. и др. Сравнительный анализ генных карт // Сельскохозяйственная биология. 2013. № 2. С. 63–69.