

УДК 636.398.6

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-340-7-35-38>

Тип статьи: Краткий обзор

Type of article: Brief review

**Прытков Ю.А.,
Иолчиев Б.С.*,
Волкова Н.А.***ФГБНУ «Федеральный научный центр
животноводства – ВИЖ имени академика
Л.К. Эрнста».**142132, Московская область, Городской
округ Подольск, пос. Дубровицы, д. 60.
baylar1@yandex.ru***Ключевые слова:** биологические
особенности, гибридизация, домашняя
коза, козерог, тур.**Для цитирования:** Прытков Ю.А.,
Иолчиев Б.С., Волкова Н.А. Аспекты
использования межвидовой гибридизации
коз. *Аграрная наука.* 2020; 340 (7): 35–38.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-340-7-35-38>**Конфликт интересов отсутствует****Yuri A. Prytkov,
Baylar S. Iolchiev,
Natalia A. Volkova***Federal Science Center for Animal Husbandry
named after Academy Member L.K. Ernst***Key words:** biological features, hybrida-
tion, domestic goat, ibex, *Capra caucasica*.**For citation:** Prytkov Y.A., Iolchiev B.S.,
Volkova N.A. Aspects of using interspecific
hybridization of goats. *Agrarian Science.*
2020; 340 (7): 35–38. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-340-7-35-38>**There is no conflict of interests**

Аспекты использования межвидовой гибридизации коз

РЕЗЮМЕ

Гибридизация между особями различных видов и подвидов играет важную роль в эволюционных процессах. В естественных условиях гибридизацию отмечают у 10% видов животных. Гибридизация выступает в качестве источника генетической изменчивости, а также позволяет установить некоторые закономерности наследования и уточнить филогенетическое происхождение животных. Целью настоящего обзора явился поиск информации о гибридизации домашних коз с дикими и возможностях ее рационального использования. Анализ литературных данных показал наличие следов гибридизации между домашними козами и сернами, домашними козами и козерогами, домашними козами и турами. В некоторых случаях гибридизация приводит к проявлению эффекта гетерозиса, у гибридов наблюдается увеличение живой массы и размеров по сравнению с исходными формами. В иных случаях гибридизация может привести к ослаблению устойчивости к паразитам и заболеваниям, порокам развития. Таким образом, гибридизация домашних и диких видов может использоваться при выведении новых пород и линий животных, позволяет повысить выносливость и адаптивные способности, однако должна применяться с осторожностью, во избежание попадания гибридных особей в природу.

Aspects of using interspecific hybridization of goats

ABSTRACT

Hybridization between individuals of different species and subspecies plays an important role in evolutionary processes. In natural conditions, hybridization is observed in 10% of animal species. Hybridization acts as a source of genetic variability, and also allows us to establish some patterns of inheritance and clarify the phylogenetic origin of animals. The purpose of this review is to search for information about the hybridization of domestic goats with wild ones and the possibilities of its rational use. Analysis of the literature data showed the presence of traces of hybridization between domestic goats and chamois, domestic goats and ibex, domestic goats and tours. In some cases, hybridization leads to the manifestation of the effect of heterosis, hybrids have an increase in live weight and size compared to the original forms. In other cases, hybridization can lead to a weakening of resistance to parasites and diseases, malformations. Thus, hybridization of domestic and wild species can be used for breeding new breeds and lines of animals, allows to increase endurance and adaptive abilities, but should be used with caution, in order to avoid getting hybrid individuals into the nature.

Поступила: 10 июня
После доработки: 9 июля
Принята к публикации: 10 июля

Received: 10 June
Revised: 9 July
Accepted: 10 July

Гибридизация между особями различных видов и подвидов и генная интрогрессия — передача генов между видами и подвидами — играют важную роль в эволюционных процессах (Rieseberg and Carney, 1998). По данным Mallet (2005) гибридизация встречается в природе у 10% видов животных и выступает в качестве источника генетической изменчивости. С использованием гибридизации можно установить некоторые закономерности наследования экстерьерных и интерьерных признаков, а также уточнить филогенетическое происхождение и существующую зоологическую классификацию животных (Лопырин А.И. и др., 1960; Инякова А.П., 1957). Гибридизация, с одной стороны, может рассматриваться как способ видообразования, с другой стороны, имеются сведения об отрицательном влиянии гибридизации на адаптацию к условиям среды, приводящим к сокращению популяции и потере биоразнообразия (Ropiquet et al., 2006; Randi, 2008). Отрицательными факторами гибридизации считают снижение приспособленности поколений F1 и F2, ускоренную скорость роста с последующими пороками развития скелета, повышенное агонистическое поведение, пониженное чувство самосохранения по отношению к хищникам, неизученную устойчивость животных к паразитам (McGinnity et al., 2003; Hutchings, Fraser, 2008; Wiley et al., 2009). Имеются предположения, что последствия гибридизации могут включать нарушение местной адаптации, депрессию популяций, локальное вымирание, увеличение генетической изменчивости и повышенную адаптацию к изменениям окружающей среды в популяциях с уменьшенным генетическим разнообразием (Zemanova et al., 2015). Хотя гибридизация обычно воспринимается негативно при рассмотрении вопросов сохранения природных ресурсов и управления ими (Allendorf et al. 2001, Wolf et al. 2001), она может иметь ключевое значение для выживания некоторых таксонов в быстро меняющихся условиях окружающей среды.

Для практического использования в сельском хозяйстве наибольший интерес представляет гибридизация с дикими видами как один из подходов при выведении новых высокопродуктивных пород домашних животных, характеризующихся хорошими адаптационными качествами и продуктивностью. Гибридизация является эффективным методом, позволяющим обогатить генофонд домашних животных путем внесения в него ценных генетических задатков, присущих диким животным (Насибов Ш.Н., 2010). У гибридов первого поколения проявляется эффект гетерозиса, как правило, гибридные особи по величине превосходят своих родителей — как домашних коз, так и туров или козерогов. Отмечают высокую интенсивность роста гибридного молодняка (Мишарев С.С., 1961; Насибов Ш.Н. и др., 2010). В этой связи несомненный интерес представляет изучение скрещиваемости различных зоологических видов, изыскание способов обогащения генофонда домашних животных «прилитием крови» диких сородичей и разработка методов более эффективного использования особо ценных в генетическом отношении особей (Айбазов М.М. 1998; Айбазов М.М. 2007; Багиров и др., 2009).

Целью настоящего обзора явился поиск информации о гибридизации домашних коз с дикими и возможностях ее рационального использования.

Первые сведения о межвидовой гибридизации датированы 1869 годом. Эдвард Блит описывает в трудах Лондонского зоологического общества о гибриде коз с серной. В горах Швейцарии он изучал местную породу коз, у которой было очень много сходств с серной. Он

предположил, что, вероятнее всего, местная порода происходит от гибридных предков козы и серны. По его предположению, самцы серны спускались с гор, чтобы спариться с самками домашних коз. Немецкий зоолог Альфред Брем (1883) также считал это скрещивание возможным. Манн, на которого ссылаются более поздние исследователи (1869), говорит, что гибрид козы и серны рождается голым из-за более короткого сервис-периода у коз, который составляет 150 дней (у серны — 170).

В литературе встречаются сведения о наличии гибридов между балканской, альпийской и карпатской сернами (Valchev et al., 2006; Markov et al., 2016; Špremandžić et al., 2016; Damm, Franco, 2014), между Татрской и альпийской сернами (Crestanello et al., 2009; Zemanová et al., 2015), между альпийской серной и Шартрской серной (Roucher, 1999; Damm, Franco, 2014), между домашней козой и иберийским козерогом (Alasaad et al., 2012; Sarasa et al., 2012), между домашней козой и альпийским козерогом (Giacometti et al., 2004; Grossen et al., 2014; Randi et al., 1990).

Giacometti с соавторами (2004) изучали гибридов *Capra aegagrus domestica* с *Capra ibex ibex* (альпийский козерог) и обнаружили, что гибриды обоих полов были крупнее диких альпийских козерогов. Гибрид в возрасте 3,3 года весил 45 кг, что соответствует среднему весу козла в возрасте 4,5 лет. Средние значения длины тела, обхвата грудной клетки составляли > 110%, а длина задней ноги составляла 104–110% от средней ноги козла. Также различались по форме и размеру рога диких особей, домашних коз и их гибридов.

Последствия гибридизации козерога с домашними козами проявляется в морфологических изменениях, таких как увеличение размера тела, увеличение рогов самцов, появление заметных отметин на ногах, и наличие темно-коричневого окраса у молодых особей (Giacometti et al., 2004), неадаптивном изменении репродуктивной функции (Stüwe, Nievergelt 1991) и потенциально улучшенном иммунном ответе (Grossen et al., 2014). Turček и Hickey (1951) сообщают неподтвержденные данные о гибридизации альпийского козерога с нубийским козлом и безоаровым козлом в Татрах (Словакия), где все эти виды были интродуцированы для охоты. Последствия интрогрессии влияли на начало сезона гона и ожидаемое время окота, которое, возможно, способствовало вымиранию гибридной популяции. В западной Европе пиренейский горный козел и домашние козы уже давно сосуществовали в горных районах Испании (Sarasa et al., 2012; Herrero et al., 2013). В то время как их интрогрессия была подтверждена в условиях гор Рут-Приего (Alasaad et al., 2012), физиологическая и поведенческая репродуктивная несовместимость между домашними козами и иберийским козерогом может предотвратить скрещивание в дикой природе (Fernández-Arias et al., 1999; Herrero et al., 2013). О последствиях гибридизации домашних стад с безоаровыми козлами в горах Турции сообщалось, что гибриды имеют более длинную шерсть, большие гибкие уши и отличающиеся рога (Damm, Franco, 2014). Другую европейскую «Дику» козу (включая козлов Майорки и Критского) считают дикими потомками первобытных домашних коз (Giannatos et al., 2007; Masseti, 2009), имеются упоминания о гибридах с домашними козами в горах Майорки и Крита (Giannatos et al., 2007; Papaioannou, 2010).

Отечественное козоводство требует особого внимания. Одним из путей рационального ведения животноводства является активное вовлечение в сельскохозяйственное производство ресурсов дикой фауны, в том

числе с использованием межвидовой гибридизации. Резервом развития служит одомашнивание диких видов (дикие козлы легко переносят содержание в неволе и хорошо размножаются в этих условиях) или использование отдаленной гибридизации (Багиров и др., 2009). Посредством гибридизации высокопродуктивных шерстных и пуховых пород коз с дикими видами козлов можно создать новые породы.

В числе первых в нашей стране стал проводить эксперименты по гибридизации диких и домашних форм коз коллектив под руководством Лопырина Анатолия Ивановича. В условиях Тебердинского заповедника были проведены опыты по гибридизации западно-кавказского тура и кавказской серны с домашними козами. Показано, что в зоологическом ряду серна стоит ближе к овцам, а западно-кавказский тур находится в близком родстве с домашними козами (Селионова, Багиров, 2014). Полученные гибриды были плодовитыми, молоко гибридных самок отличалось высоким содержанием жира — 5,5–6% при суточном удое 1,5–2 литра, что обеспечивало повышенную энергию роста потомства во втором поколении. Полученные гибридные формы рассматривались как исходный материал для создания новой породы коз шерстного направления.

Западно-кавказский тур, несмотря на некоторые экстерьерные особенности, филогенетически находится в близком родстве с домашними козами и должен считаться географической разновидностью предков домашней козы. Гибридизация карачаевских коз с западнокавказским туром возможна, полученное потомство превосходит по пренатальному и раннему постнатальному развитию молодняк, полученный от карачаевских коз (Айбазов, Мамонтова, 2014).

В России проведены эксперименты по получению гибридных животных с использованием глубокозамороженного эпидидимального семени сибирского козерога (Багиров и др., 2009). В качестве материнской формы использовали коз зааненской породы. У гибридов и их сверстниц изучали кариотипы и основные биохимические показатели крови. Кроме того, проведен анализ особенностей экстерьера гибридных животных, в первую очередь окраса. Наследственность диких животных (Лопырин А.И., 1971; Шайдуллин И.Н., 1994) сказывается на повадках гибридного потомства. Гибридные особи характеризуются высокой подвижностью, выносливостью, агрессивностью, недоверчивостью к человеку и пугливостью, также у них отмечается неприспособленность гибридного потомства к летней жаре. Репродуктивные способности гибридных козлов: гибридов F2, полу-

ченных от скрещивания гибридов F1 (1/2 зааненская × 1/2 сибирский козерог), гибридов F1 (карачаевская порода × тур), гибриды F2 (зааненская порода × сибирский козерог × карачаевская порода) значительно отличались от таковых у козлов зааненской породы (Иолчиев и др., 2018). Показано, что половая зрелость у гибридов наступает позже, чистопородные особи по качественным и количественным показателям спермы превосходили гибридов по объему полученной спермы и концентрации сперматозоидов, что объясняется более высокой скороспелостью зааненской породы, зрелость которых наступает, как правило, к 2 годам, в то время как дикие виды достигают половой зрелости к 3–4 годам. Айбазов и Мамонтова (2014) изучали биологические особенности гибридов карачаевских коз и западно-кавказского тура и показали, что в пренатальном периоде развития гибридное потомство несколько превосходило сверстников карачаевской породы. У гибридов в основном преобладала светло-серая окраска с темной полосой на спине. Встречались гибридные козлята с желтоватым и коричнево-красноватым оттенком шерстного покрова. Гибридные козлята были вполне жизнеспособными.

На сегодняшний день рекомендации во избежание неконтролируемого распространения гибридов в целом включает элиминацию неэндемичных популяций, определение единиц сохранения для различных таксонов — следует с осторожностью рассматривать вопрос о проведении тщательного мониторинга возможных гибридизационных событий (Corlatti et al. 2011). Несмотря на фиксируемые изменения в фенотипе и признаках, связанных с адаптацией, последствия гибридизации для эволюционного потенциала остаются в основном неизвестными (Iacolina et al., 2019).

Выводы. Таким образом, при получении гибридов в условиях хозяйств практически исключен риск попадания гибридов в дикую природу, тем самым интрогрессия домашних форм в диких популяциях маловероятна. Вместе с тем, полезные и ценные свойства диких форм, унаследованные гибридами, такие как выносливость, неприхотливость к кормовым ресурсам и условиям содержания, могут быть использованы при создании новых пород. Тем не менее, с целью ограничения распространения гибридов в естественных условиях, необходимо соблюдать рекомендации по управлению дикими ресурсами, заключающиеся в исключении разведения домашних стад в районах, соседствующих с местами локализации диких видов, изучении морфологических признаков чистых и гибридных форм и элиминации гибридных особей из популяций.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Rieseberg L.H., Carney S.E. Plant hybridization. *New Phytologist*. 1998;(140):599–624.
2. Mallet J. Hybridization as an invasion of the genome. *Trends in Ecology & Evolution*. 2005;(20):229–237.
3. Лопырин А.И., Логинова Н.В., Инякова А.П. Опыт скрещивания овец и коз с туром и серной. *Труды Тебердинского заповедника*. 1960;(2):305–309. [Lopyrin A.I., Loginova N.V., Inyakova A.P. The experience of crossing sheep and goats with round and sulfur. *Proceedings of the Teberdinsky state reserve*. 1960;(2):305–309. (In Russ.)]
4. Инякова А.П. К вопросу размножения западно-кавказского тура *Sargcaucasica* Guld в неволе. *Труды Тебердинского заповедника*. 1957;(1):269–270. [Inyakova A.P. On the issue of reproduction of the Western Caucasian tour of *Sargcaucasica* Guld in captivity. *Proceedings of the Teberdinsky state reserve*. 1957;(1):269–270. (In Russ.)]
5. Ropiquet A., Hassanin A. Hybrid origin of the Pliocene ancestor of wild goats. *Mol Phylogenet Evol*. 2006;(41):395–404. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2006.05.033>.
6. Randi E. Detecting hybridization between wild species and

their domesticated relatives. *Mol Ecol*. 2008;(17):285–293. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2007.03417.x>.

7. McGinnity P., Prodoehl P., Ferguson A., Hynes R., Maoiléidigh N.O., Baker N., Cotter D., O’Hea B., Cooke D., Rogan G., Taggart T., Cross T. Fitness reduction and potential extinction of wild populations of Atlantic salmon, *Salmo salar*, as a result of interactions with escaped farm salmon. *Proc R Soc Lond B Biol Sci*. 2003;(270):2443–2450. <https://doi.org/10.1098/rspb.2003.2520>.

8. Hutchings J.A., Fraser D.J. The nature of fisheries- and farming-induced evolution. *Mol Ecol*. 2008;(17):294–313. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2007.03485.x>.

9. Wiley C., Qvarnström A., Gustafsson L. Effects of hybridization on the immunity of collared *Ficedula albicollis* and pied flycatchers *F. hypoleuca*, and their infection by haemosporidians. *J Avian Biol*. 2009;(40):352–357. <https://doi.org/10.1111/j.1600-048X.2009.04741.x>.

10. Zemanová B., Hájková P., Hájek B., Martínková N., Mikulíček P., Zima J., Bryja J. Extremely low genetic variation in endangered Tatra chamois and evidence for hybridization with an introduced Alpine population. *Conserv Genet*. 2015;(16):729–741.

<https://doi.org/10.1007/s10592-015-0696-2>

11. Allendorf F.W., Leary R.F., Hitt N.P., Knudsen K.L., Lundquist L.L., Spruell P. Intercrosses and the U.S. Endangered Species Act: should hybridized populations be included as westslope cutthroat trout. *Conservation Biology*. 2004;(18):1203–1213.

12. Wolf D.E., Takebayashi N., Rieseberg L.H. Predicting the risk of extinction through hybridization. *Conservation Biology*. 2001;(15):1039–1053.

13. Насибов Ш.Н. Генетические и биологические аспекты гибридизации сельскохозяйственных диких видов животных: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Дубровицы, 2010. 24с. [Nasibov Sh.N. Genetic and biological aspects of hybridization of agricultural and wild animal species: author. dis. ... Dr. Biol. sciences. Dubrovitsy, 2010. 24 p. (In Russ.)]

14. Мишарев С.С. Выведение новой породы коз путем скрещивания Кавказского тура с домашними козами: ВНИИ-ОК отчет за 1961г. *Ставрополь*. 1961;(1):443–450. [Misharev S.S. Breeding a new breed of goats by crossing the Caucasian Tour with domestic goats: VNIIOK report for 1961. *Stavropol*. 1961;(1):443–450. (In Russ.)]

15. Насибов Ш.Н., Багиров В.А., Кленовицкий П.М., Иолчиев Б.С., Зиновьева Н.А., Воеводин В.А., Амиршоев Ф.С. Генетический потенциал дикой фауны в создании новых селекционных форм животных. *Достижения науки и техники АПК*. 2010;(8):59–62. [Nasibov Sh.N., Bagirov V.A., Klenovitsky P.M., Iolchiev B.S., Zinovieva N.A., Voevodin V.A., Amirshoev F.S. The genetic potential of wild fauna in the creation of new breeding forms of animals. *Achievements of science and technology of the agricultural sector*. 2010;(8):59–62. (In Russ.)]

16. Айбазов М.М. Применение лапароскопии и привнутриматочного семенения и трансплантации эмбрионов у овец. *Вестник ветеринарии*. 1998;(5):51. [Aybazov M.M. The use of laparoscopy for intrauterine insemination and transplantation of embryos in sheep. *Bulletin of Veterinary Medicine*. 1998;(5):51. (In Russ.)]

17. Айбазов М.М. Современные биотехнологические методы и приемы интенсификации воспроизводства овец и коз. *Овцы, козы, шерстяное дело*. 2007;(4):54–56. [Aybazov M.M. Modern biotechnological methods and techniques for intensifying the reproduction of sheep and goats. *Sheep, goats, woolen work*. 2007;(4):54–56. (In Russ.)]

18. Багиров В.А., Кленовицкий П.М., Насибов Ш.Н., Иолчиев Б.С., Зиновьева Н.А., Эрнст Л.К., Гусев И.В., Кононов В.П. Рациональное использование генетических ресурсов и гибридизация в козоводстве. *Сельскохозяйственная биология*. 2009;(6):27–33. [Bagirov V.A., Klenovitsky P.M., Nasibov Sh.N., Iolchiev B.S., Zinovieva N.A., Ernst L.K., Gusev I.V., Kononov V.P. Rational use of genetic resources and hybridization in goat breeding. *Agricultural biology*. 2009;(6):27–33. (In Russ.)]

19. Айбазов А.М., Мамонтова Т.В. Некоторые биологические и морфометрические показатели западно-кавказского тура. *Овцы, козы, шерстяное дело*. 2014;(1):21–23. [Aybazov A.M., Mamontova T.V. Some biological and morphometric indicators of the West Caucasian tour. *Sheep, goats, woolen work*. 2014;(1):21–23. (In Russ.)]

20. Brehm A.E. Brehmstierleben, allgemeine Kunde-sthierreichs. Verlag des Bibliographischen Instituts. 1883;(3):275.

21. Proceedings of the London Zoological Society. 1869. P.134–135.

22. Valchev K., Andonov K., Popgeorgiev G., Plachijski D., Avramov S. Action plan for the Chamois in Bulgaria: 2007–2016. *BBF-SFA, Sofia*. 2006.

23. Markov G., Zhelev P., Ben Slimen H., Suchentrunk F. Population genetic data pertinent to the conservation of Bulgarian chamois (*Rupicapra rupicapra balcanica*). *Conservation Genetics*. 2016;(17):155–164.

24. Šprem N., Buzan E. The genetic impact of chamois management in the Dinarides. *Journal of Wildlife Management*. 2016;(80):783–793.

25. Damm G.R., Franco N. CIC Caprinae Atlas of the World. CIC International Council for Game and Wildlife Conservation, Budapest, Hungary, in cooperation with Rowland Ward Publications, Johannesburg, South Africa. 2014.

26. Crestanello B., Pecchioli E., Vernesi C., Mona C., Martinková N., Janiga M. The genetic impact of translocations and habitat fragmentation in chamois (*Rupicapra* spp.). *Journal of Heredity*. 2009;(100):691–708.

27. Roucher F. The fate of the Chartreuse chamois. Newsletter of the IUCN SSC Caprinae Specialist Group January: 4–5. 1999.

28. Alasaad S., Fickel J., Rossi L., Sarasa M., Benitez C.V., Granados J.E. Applicability of major histocompatibility complex DRB1 alleles as markers to detect vertebrate hybridization: a case study from Iberian ibex x domestic goat in Southern Spain. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 2012;(54):56.

29. Sarasa M., Alasaad S., Pérez J.M. Common names of species, the curious case of *Capra pyrenaica* and the concomitant steps towards the 'wild-to-domestic' transformation of a flagship species and its vernacular names. *Biodiversity Conservation*. 2012;(21):1–12.

30. Giacometti M., Roganti R., De Tann D., Stahlberger Saitbekova N., Obexer Ruff G. Alpine ibex *Capra ibex ibex* x domestic goat *C. aegagrus domestica* hybrids in a restricted area of southern Switzerland. *Wildlife Biology*. 2004;(10):137–143.

31. Stwe M., Nievergelt B. Recovery of Alpine ibex from near extinction: the result of effective protection, captive breeding, and reintroductions. *Applied Animal Behaviour Science*. 1991;(29):379–387.

32. Grossen C., Keller L., Biebach I., The International Goat Genome Consortium, Croll D. Introgression from domestic goat generated variation at the major histocompatibility complex of Alpine ibex. *PLoS Genetics*. 2014;(10):e1004438.

33. Randi E., Tosi G., Toso S., Lorenzini R., Fusco G. Genetic variability and conservation problems in Alpine ibex, domestic and feral goat populations (genus *Capra*). *Zeitschrift für Säugetierkunde*. 1990;(55):413–420.

34. Turček F.J., Hickey J.J. Effect of introductions on two game populations in Czechoslovakia. *Journal of Wildlife Management*. 1951;(15):113–114.

35. Sarasa M., Alasaad S., Pérez J.M. Common names of species, the curious case of *Capra pyrenaica* and the concomitant steps towards the 'wild-to-domestic' transformation of a flagship species and its vernacular names. *Biodiversity Conservation*. 2012;(21):1–12.

36. Herrero J., Fernández-Arberas O., Prada C., García-Serrano A., García-González R. An escaped herd of Iberian wild goat (*Capra pyrenaica*, Schinz 1838, Bovidae) begins the recolonization of the Pyrenees. *Mammalia*. 2013;(77):403–407.

37. Fernández-Arias A., Alabart J.L., Folch J., Beckers J.F. Interspecies pregnancy of Spanish ibex (*Capra pyrenaica*) fetus in domestic goat (*Capra hircus*) recipients induces abnormally high plasmatic levels of pregnancy-associated glycoprotein. *Theriogenology*. 1999;(51):1419–1430.

38. Giannatos G., Herrero J., Lovari S. *Capra hircus*. The IUCN Red List of Threatened Species: e.T136383A4283792. 2007.

39. Masseti M. The wild goats *Capra aegagrus Erxleben*, 1777 of the Mediterranean Sea and the Eastern Atlantic Ocean islands. *Mammal Review*. 2009;(39):141–157.

40. Papaioannou H. Ungulates and their management in Greece. In: M Apollonio, R Andersen, R Putman (eds) *European Ungulates and Their Management in the 21st Century*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 2010. P.540–562.

41. Селионова М.И., Багиров В.А. О некоторых итогах научного обеспечения овцеводства и козоводства Российской Федерации. *Овцы, козы, шерстяное дело*. 2014;(1):2–4. [Selionova M.I., Bagirov V.A. About some results of scientific support of sheep and goat breeding of the Russian Federation. *Sheep, goats, wool*. 2014;(1):2–4. (In Russ.)]

42. Багиров В.А., Насибов Ш.Н., Кленовицкий П.М. и др. Сохранение и рациональное использование генофонда животных. *Докл. РАХН*. 2009;(2):37–40. [Bagirov V.A., Nasibov Sh.N., Klenovitsky P.M. et al. Conservation and rational use of the animal gene pool. *Doc. RAAS*. 2009;(2):37–40. (In Russ.)]

43. Лопырин А.И. Биология размножения овец. М.: Колос, 1971. 320с. [Lopyrin A.I. Biology of sheep breeding. М.: Kolos, 1971. 320 p. (In Russ.)]

44. Шайдуллин И.Н. Биологические особенности акклиматизации овец и гибридизации их со снежным бараном *Ovis nivicola* в условиях Камчатки: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Дубровицы, 1994. 42с. [Shaidullin I.N. Biological features of sheep acclimatization and their hybridization with *Ovis nivicola* snow sheep in the conditions of Kamchatka: author. dis. ... Dr. Biol. sciences. Dubrovitsy, 1994. 42 p. (In Russ.)]

45. Иолчиев Б.С., Кленовицкий П.М., Багиров В.А., Шайдуллин И.Н., Жилинский М.А., Шералиев Ф.Д. Репродуктивно-развитие гибридных козлов. *Достижения науки и техники АПК*. 2018;(32(6)):64–66. DOI: 10.24411/0235-2451-2018-10615. [Iolchiev B.S., Klenovitsky P.M., Bagirov V.A., Shaydullin I.N., Zhilinsky M.A., Sheraliev F.D. Reproductive development of hybrid goats. *Achievements of science and technology of the agricultural sector*. 2018;(32(6)):64–66. DOI: 10.24411/0235-2451-2018-10615. (In Russ.)]

46. Айбазов А.-М.М., Мамонтова Т.В. Некоторые продуктивные и биологические показатели потомства, полученного от скрещивания западно-кавказского тура и каракаевских коз. *Сборник научных трудов ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства*. 2014;(1(7)):50–55. [Aybazov A.-M.M., Mamontova T.V. Some productive and biological indicators of the offspring obtained from the crosses of the West Caucasian tour and Karachai goats. *Collection of scientific papers of the Stavropol Research Institute of Animal Husbandry and Feed Production*. 2014;1(7):50–55. (In Russ.)]

47. Corlatti L., Lorenzini R., Lovari S. The conservation of the chamois *Rupicapra* spp. *Mammal Review*. 2011;(41):163–174.

48. Iacolina L., Corlatti L., Buzan E., Safner T., Šprem N. Hybridisation in European ungulates: an overview of the current status, causes, and consequences. 2019;49(1):45–59. <https://doi.org/10.1111/mam.12140>