

УДК 636.2.034: 636.082.252

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНБРИДИНГА В СУКСУНСКОЙ ПОРОДЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

**Кавардакова О.Ю., Пьянкова С.Ю.**

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова»  
614990 Пермский край, г. Пермь, ул. Петропавловская, д.23.

## **THE USE OF INBREEDING IN THE SUKKSUN BREED OF CATTLE**

**O.Yu. Kavardakova, S.Yu. Pyankova**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Perm State Agro-Technological University named after Academician D.N. Pryanishnikov»

**Аннотация:** В статье определена зависимость хозяйственно-полезных качеств коров от применения различных методов спаривания. Показана оценка продуктивных качеств инбредных животных, которая по удою, белковомолочности и живой массе является лучшей, чем у коров, полученных при неродственном спаривании. Отмечено отрицательное влияние инбридинга на воспроизводительную способность животных. Подтверждено положительное влияние степени инбридинга на содержание жира в молоке анализируемого поголовья. Выявлено, что аутбредные животные имели меньшую массу при рождении, которая способствует лучшему протеканию отела первотелок.

**Summary.** The article defines the dependence of the economic and useful qualities of cows on the use of various mating methods. The evaluation of the productive qualities of inbred animals is shown, which is better in milk yield, protein content and

live weight than in cows obtained by unrelated mating. The negative effect of inbreeding on the reproductive ability of animals was noted. The positive effect of the degree of inbreeding on the fat content in the milk of the analyzed livestock has been confirmed. It was revealed that the outbred animals had a small mass at birth, which contributes to the better course of calving of the first calves.

**Ключевые слова:** суксунская порода, генофонд, локальная порода, инбридинг, кровосмешение, умеренное родство, отдаленный инбридинг, аутбридинг.

**Key words:** suksun breed, gene pool, local breed, inbreeding, incest, moderate kinship, distant inbreeding, outbreeding.

**Введение.** В процессе длительной эволюции и одомашнивания в мире было создано более 40 из 50 тысяч видов домашнего скота, определяющих нынешнее состояние аграрного сектора и производство животноводческой продукции. Многообразие пород домашних животных является результатом давления искусственного отбора, обусловленного изменениями условий существования, и меняющимися социально – экономическими потребностями людей [12]. Кроме этого, порода – это категория историческая и вечно существовать не может. Поэтому происходит постоянный процесс межпородной конкуренции, который способствует исчезновению местных пород [9,12].

По данным ФАО при обследовании информации 129 стран разнообразие сельскохозяйственных животных находятся в состоянии риска исчезновения. Так, по состоянию на 2014 год из 1408 пород крупного рогатого скота чуть более половины имеют неизвестный статус, 20% пород находятся вне состояния риска, не грани вымирания 352 породы. В Европе половина всех пород подвержены риску утраты [6].

Ни для кого не секрет, что в последние годы породообразовательный процесс в России идет с использованием мирового генофонда и практически большая часть уже трансформировалась в «монопороду». Настораживает тот факт, что в условиях санкций сужение генофонда увеличит свою скорость. В критическое для животноводства России время необходимо сохранить

генетическое разнообразие и уникальные свойства отечественных пород. Ценность этих пород в первую очередь заключается в невосприимчивости к заболеваниям, отчасти сопряженную с крепостью конституции и адаптивностью к специфическим условиям окружающей среды [2,3].

При ограниченном поголовье племенного ядра породы и чистопородном разведении увеличивается вероятность повышения в последующих генерациях степени гомозиготности и проявления инбредной депрессии. Поэтому анализ хозяйственно-полезных качеств и разработка мер по сохранению и совершенствованию локальных пород в конкретных регионах и хозяйствах имеет научное и практическое значение.

В Пермском крае локальными являются тагильская и суксунская породы крупного рогатого скота, причем при ограниченном поголовье тагильский скот является чистопородным с минимальным присутствием генов черно пестрого и голландского скота. Суксунский скот формировался с использованием производителей красной датской породы. В разные годы к «суксунке» приливали кровь родственных пород красной эстонской, литовской, англерской. В начале 90-ых годов прошлого века провели эксперимент по использованию красно пестрой голштинской породы. Присутствие генов 8 пород ставит под сомнение о чистопородности суксунского скота [4,10,11]. Кроме этого возвратное скрещивание невозможно в связи с отсутствием чистопородных производителей старых суксунских линий. Некоторая надежда была на наличие семени в генофондном банке ВНИИГРЖа, но по запросу хозяйства ответ был отрицательный. Восстановить генеалогическую структуру суксунского скота в крае возможно с возвратом к использованию красной датской породы и получением собственных быков производителей, которых необходимо оценивать на поголовье другого хозяйства. Эта возможность существует, так как основное маточное поголовье сосредоточено в ООО «Суксунское» и имеются коровы в ООО «Зерновое» Суксунского муниципального округа [3].

Характер изменения генетического разнообразия находится в прямой зависимости от схемы спаривания. Для поддержания гетерозиготности в локальных породах, необходим постоянный обмен производителями между стадами. Чаще всего высокопродуктивные животные получены в результате аутбридинга. Неродственное спаривание, в зависимости от метода получения родителей, может иметь следующие модели: собственно аутбридинг, топкросс, боттопкросс, инбредлайнкросс. Никаких преимуществ по всем селекционируемым признакам в отдельности и по общей племенной ценности получаемых животных применение этих моделей не дает. Значительно больший эффект достигается при насыщенности родословной животного ценными предками оцененными по качеству потомства. Решающим при этом является качество предков 1 и 2 ряда. Широко распространенными являются гомогенные подборы по основному признаку в сочетании с компенсирующим подбором по экстерьеру и промерам. Подборы по фенотипу должны учитывать генеалогическую принадлежность, оценку сочетаемости, уровень и степень инбридинга [8].

Учитывая это, **цель** наших исследований: дать характеристику продуктивных и воспроизводительных качеств коров суксунской породы с учетом методов спаривания. В связи с этим, решали следующие **задачи**: определить влияние степени инбридинга на молочную продуктивность и технологические качества коров, оценить показатели воспроизводительной способности в зависимости от степени родственного спаривания.

**Материал и методика исследования.** Основными источниками информации были данные племенного учета программы «СЕЛЭКС - Молочный скот» племрепродуктора Общества с ограниченной ответственностью «Суксунское» Суксунского муниципального округа Пермского края. В обработку были включены данные по 351 корове. Анализ родословной включал 4 ряда предков. Для учета степени инбридинга использовали способ, предложенный Шапорожем (1909), а мерой инбридинга служил коэффициент возрастания гомозиготности -  $F_x$  Райта (1921). Согласно, этой системы записи

различают следующие степени инбридинга: кровосмешение, близкое родство, умеренное родство, отдаленный инбридинг. При пересчете степени инбридинга на коэффициент инбридинга  $F_x$  равен при кровосмешении – 25% и более, близком родстве - 24,99-12,5%, умеренном родстве – 12,49-1,55%. Коэффициент инбридинга определялся по голштинской породе. Для сравнения были отобраны дочери, полученные от этих же быков при спаривании с неродственными коровами. Сверстницы были одного и того же года рождения и лактировали в одно и тоже время, что и первотелки, полученные с использованием инбридинга.

Результаты исследований обработаны в программе Microsoft Excel 2007.

**Результаты исследования.** Использование ограниченного количества производителей голштинской породы на небольшом поголовье привело к нарастанию стихийного инбридинга. На данном поголовье были определены следующие степени инбридинга: кровосмешение, умеренное родство и отдаленный инбридинг.

Объем и качественные показатели молока является основной целью в молочном скотоводстве, в связи с этим необходимо было определить взаимосвязь степени гомозиготности и основных показателей молочной продуктивности (таблица 1).

Анализ продуктивных качеств показал, что коровы, полученные при инбридинге разных степеней по удою, не различались между собой. При сравнении с аутбредными животными они уступали по удою за 1 лактацию на 52 кг молока по наивысшей лактации - 54 кг соответственно. Хотя по наивысшей лактации выделяется группа с отдаленным инбридингом, она превосходит всех сверстниц в среднем на 124,5 кг, при этом разница с группой коров полученной при умеренном инбридинге составляет 269 кг молока. Такая же тенденция прослеживается по содержанию белка и живой массе. По содержанию жира наблюдается обратная зависимость, с повышением степени инбридинга жирномолочность повышается. Разнонаправленную реакцию на

инбридинг по удою и содержанию жира в молоке отмечают многие авторы [1,5,7,13].

При сравнении скорости молокоотдачи с увеличением степени гомозиготности этот показатель снижается при относительно ровном высшем суточным удою, это указывает на необходимость вести отбор по морфологическим признакам вымени.

Стало быть, увеличение гомозиготности по большинству генов в данной выборке не оказало существенного влияния на снижение уровня молочной продуктивности у потомков и проявления отрицательного действия инбредной депрессии.

Животноводческая практика свидетельствует о том, что жизнеспособность и воспроизводительные функции животных наиболее часто подвергаются влиянию инбредной депрессии, причем это характерно как и для многоплодных животных, так и одноплодных (таблица 2). Живая масса при рождении с увеличением степени инбридинга равномерно увеличивалась и имела максимум в группе, полученной при умеренном инбридинге (26,3 кг). Кроме этого данные коровы обладали скороспелостью (возраст первого осеменения и отела был 17 месяцев и 824 дня) быстро восстанавливались после отела. Мелкоплодностью обладали аутбредные коровы их масса на 1,2 кг (4,5%) была ниже, чем у сверстниц предыдущей группы. Анализ данных показал, что животные, полученные в результате кровосмешения, имели несколько продолжительный сервис-период, были познеспелы, то есть наблюдались признаки инбредной депрессии. В целом инбридинг отрицательно влиял на воспроизводительные качества коров.

Таким образом, по результатам исследования было установлено: что за редким исключением с повышением степени инбридинга все показатели коров значительно ухудшаются. Тесные степени инбридинга, как правило, ведут к снижению молочной продуктивности. Только коровы, полученные с применением отдаленной степени инбридинга, имели более высокие удои по сравнению с аутбредными сверстницами. Подтвердилось положительное

влияние родственного спаривания на жирномолочность. Снижение воспроизводительных качеств отмечено при инбридинге с высокой степенью гомозиготности.

Полученные результаты являются основанием продолжения исследования суксунской породы крупного рогатого скота с целью разработки мероприятий по сохранению и совершенствованию этой локальной популяции.

Таблица 1. Продуктивные и технологические качества инбредных и аутбредных коров суксунской породы ( $\bar{x} \pm m\bar{x}$ )

Productive and technological qualities of inbred and outbred Suksun cows

Показатель	Метод спаривания				
	инбридинг	в том числе			аутбридинг
		кровосмешение	умеренное родство	отдаленный инбридинг	
Число коров	61	14	18	29	290
F <sub>x</sub> , %	7,76±1,3	25,4±0,44	5,7±0,45	0,49±0,03	-
1 лактация					
Удой за 305дн., кг	4676±115	4647±206	4627±210	4721±183	4728±48
Высший суточный удой, кг	14,6±0,4	14,5±0,6	14,6±0,9	14,6±0,6	15,2±0,2
Скорость молокоотдачи, кг/мин.	1,98±0,03	1,91±0,04	1,96±0,03	2,03±0,06	2,02±0,02
МДЖ, %	4,07±0,02	4,08±0,05	4,06±0,02	4,06±0,03	4,06±0,008
МДБ, %	3,03±0,006	3,03±0,01	3,03±0,01	3,02±0,008	3,04±0,003
Живая масса, кг	427±4,0	432±8,8	431±7,1	421±5,7	436±2,0
Наивысшая лактация					
Удой за 305 дн., кг	5564±85	5578±158	5394±130	5663±140	5618±46
МДЖ, %	4,06±0,02	4,08±0,05	4,03±0,03	4,08±0,03	4,05±0,008
МДБ, %	3,07±0,006	3,07±0,01	3,08±0,01	3,07±0,01	3,07±0,002
Живая масса, кг	472±7,3	474±14	484±15	464±10	489±3,4

Таблица 2. Воспроизводительные качества коров ( $\bar{x} \pm m\bar{x}$ )

Reproductive qualities of cows

Показатель		Метод спаривания				
		инбридинг	в том числе			аутбридинг
			кровосмешение	умеренное родство	отдаленный инбридинг	
Живая масса	при рождении	25,7±0,4	25,5±1,0	26,3±0,8	25,4±0,5	25,1±0,2
	при 1-ом осеменении	371±1,6	372±3,2	365±2,7	374±2,3	372±0,8
	при 1-ом отеле	427±4,0	432±8,8	431±7,1	421±5,7	436±2,0

Возраст	1-го осеменения, мес	18,2±0,5	18,7±0,9	17,0±0,7	18,8±0,9	18,0±0,2
	1-го отела, дн.	836±15	826±28	824±30	848±22	862±7
Продолжительность сервис-периода, дн.		137±10	146±33	127±12	139±13	145±6

## Литература

1. Донник, И.М. Влияние инбридинга на молочную продуктивность, качество молока и воспроизводительную способность коров / И.М. Донник [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2013. - № 5 (111). – С. 15-19
2. Паронян, И.А. Современное состояние генофонда молочных, молочно-мясных пород крупного рогатого скота Российской Федерации/ И.А. Паронян// Достижения науки и техники АПК. - 2020.Т.34. - №6. - С. 79-83.
3. Кавардакова О.Ю. Влияние метода спаривания на продуктивные качества коров в локальной популяции / О.Ю. Кавардакова//Сборник Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 85-летию основания ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА и 150-летию со дня рождения академика Д.Н. Прянишникова «Агротехнологии XXI века», г. Пермь, 2015.
4. Кавардакова О.Ю. Суксунская порода крупного рогатого скота /О.Ю. Кавардакова, С.Ю. Пьянкова // Матер. всеросс. науч-практ. конф., посвященной 120-летию со дня рождения профессора А.П. Никольского «Современное состояние зоотехнической науки и перспективы развития агропромышленного комплекса». Пермь, 2022. - С.83-92.
5. Климова, С.П. Влияние степеней инбридинга на молочную продуктивность чёрно-пестрого голштинизированного скота / С.П. Климова, А.И. Шендаков, Т.А. Шендакова // Вестник ОрелГАУ. – 2012 - №4. - С. 86-89
6. Кузнецов В.М., Снижает ли кроссбридинг генетическое разнообразие? или Разведение и сохранение пород молочного скота в России /В.М. Кузнецов// Киров: НИИСХ Северо-Востока. 2017.- 104 с.
7. Любимов, А. И. Сравнительный анализ различных методов оценки инбридинга / А. И. Любимов, В. М. Юдин // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2014. - № 1. – С. 42-45.
8. Никитин К.П., Эффективность использования инбридинга при линейном разведении черно-пестрого скота /автореф.на соискание ученой степени к.с.-х. н. по направлению 06.02.07 – разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных, Ижевск., 2018.- 21 с.
9. Прожерин В.П. Проблемы сохранения генофонда отечественных пород молочного скота/ В.П.Прожерин, В.Л.Ялуга, Л.А. Калашникова // Зоотехния. 2016. № 9.- С. 2-4
10. Сермягин А.А. Полногеномные ассоциативные исследования по хозяйственно-полезным признакам молочного скота/ А.А. Сермягин Н.А.

Зиновьева //Генетические методы в сохранении генофонда, повышении биоразнообразия и племенной ценности сельскохозяйственных животных: Международная конференция. С.-Петербург-Пушкин, ВНИИГРЖ, 28 октября 2016. - 17 с. (мультимедийная презентация)

11. Сермягин А.А., Турбина И.С., Кавардакова О.Ю., Штрауб О.Н., Зиновьева Н.А. Породы мира суксунская порода // Молочное и мясное скотоводство. 2022. №2.-С. 44.
12. Состояние всемирных генетических ресурсов животных в сфере продовольствия и сельского хозяйства / ФАО, 2010. ВИЖ РАСХН, 2010. Москва / Перевод с англ. ФАО. 2007.- 512 с.
13. Babik, N.P. Influence of outbreeding and inbreeding on the productive longevity of dairy cows / N.P. Babik, Ye.I. Fedorovych // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. – 2017. – Т. 19. - №79. – Р. 3-8.

#### References

1. Donnik, I.M. Influence of inbreeding on milk productivity, milk quality and reproductive ability of cows / I.M. Donnik [and others] // Agrarian Bulletin of the Urals. - 2013. - No. 5 (111). – pp. 15-19
2. Paronyan, I.A. The current state of the gene pool of dairy, dairy and meat breeds of cattle in the Russian Federation / I.A. Paronyan// Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. - 2020.V.34. - No. 6. - S. 79-83.
3. Kavardakova O.Yu. Influence of the mating method on the productive qualities of cows in the local population / O.Yu. Kavardakova//Collection of the All-Russian scientific and practical conference with international participation, dedicated to the 85th anniversary of the founding of the Perm State Agricultural Academy and the 150th anniversary of the birth of Academician D.N. Pryanishnikov "Agrotechnologies of the XXI century", Perm, 2015.
4. Kavardakova O.Yu. Suksun breed of cattle /O.Yu. Kavardakova, S.Yu. Pyankova // Mater. All-Russian scientific-practical. Conf. dedicated to the 120th anniversary of the birth of Professor A.P. Nikolsky "The current state of zootechnical science and prospects for the development of the agro-industrial complex." Perm, 2022. - P.83-92.
5. Klimova, S.P. Influence of inbreeding degrees on milk productivity of black-motley Holstein cattle / S.P. Klimova, A.I. Shendakov, T.A. Shendakova // Vestnik OrelGAU. - 2012 - No. 4. - pp. 86-89
6. V. M. Kuznetsov, Does cross-breeding reduce genetic diversity? or Breeding and conservation of dairy cattle breeds in Russia / V.M. Kuznetsov // Kirov: Research Institute of Agriculture of the North-East. 2017.- 104 p.
7. Lyubimov, AI Comparative analysis of various methods for assessing inbreeding / AI Lyubimov, VM Yudin // Veterinary science, zootechnics and biotechnology. - 2014. - No. 1. - P. 42-45.
8. Nikitin K.P., The effectiveness of inbreeding in the linear breeding of black-and-white cattle / abstract for the degree of candidate of agricultural sciences. n. in

the direction of 06.02.07 - breeding, selection and genetics of farm animals, Izhevsk., 2018.- 21 p.

9. Prozherin V.P. Problems of conservation of the gene pool of domestic breeds of dairy cattle / V.P. Prozherin, V.L. Yaluga, L.A. Kalashnikov // Zootechnics. 2016. No. 9.- S. 2-4
10. Sermyagin A.A. Genome-wide associative studies on economically useful traits of dairy cattle / A.A. Sermyagin N.A. Zinovieva // Genetic methods in the conservation of the gene pool, increasing the biodiversity and breeding value of farm animals: International conference. St. Petersburg-Pushkin, VNIIGRZH, October 28, 2016. - 17 p. (multimedia presentation)
11. Sermyagin A.A., Turbina I.S., Kavardakova O.Yu., Straub O.N., Zinov'eva N.A. Breeds of the world Suksun breed // Dairy and meat cattle breeding. 2022. No. 2.-S. 44.
12. The State of the World's Animal Genetic Resources in Food and Agriculture / FAO, 2010. VIZh RAAS, 2010. Moscow / Translated from English. FAO. 2007.- 512 p.
13. Babik, N.P. Influence of outbreeding and inbreeding on the productive longevity of dairy cows / N.P. Babik, Ye.I. Fedorovych // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. – 2017. – Т. 19. - №79. – Р. 3-8.

**Кавардакова Оксана Юрьевна**, доцент, кандидат с.-х. наук, доцент кафедры животноводства факультета ветеринарной медицины и зоотехнии ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова», г. Пермь, Россия, 614990 Пермский край, г. Пермь, ул. Петропавловская, д.23, тел.8(342) 2179982, 89125897253, ORCID – 0000-0003-1254-215X, [Kavardakova.69@mail.ru](mailto:Kavardakova.69@mail.ru)

**Пьянкова Светлана Юрьевна**, старший преподаватель кафедры животноводства факультета ветеринарной медицины и зоотехнии ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова», г. Пермь, Россия, 614990 Пермский край, г. Пермь, ул. Петропавловская, д.23, тел.8(342) 2179982, 89125972371, ORCID -0000-0002-7072-9871, [cool.pyankova@yandex.ru](mailto:cool.pyankova@yandex.ru)