

РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА

УДК 636.32/.38

DOI: 10.26897/2074-0840-2021-4-3-7

ИНБРИДИНГ И ПРЕПОТЕНТНОСТЬ ЖИВОТНЫХ

А.И. ЕРОХИН¹, Е.А. КАРАСЕВ¹, С.А. ЕРОХИН²

¹РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева;

²ООО «Племенной импорт»

INBREEDING AND PREPOTENCY OF ANIMALS

A.I. EROKHIN¹, E.A. KARASEV¹, S.A. EROKHIN²

¹Russian Stat Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy;

²LLC «Breed import»

Аннотация. В статье, рассмотрены результаты проверки инбредных и аутбредных баранов куйбышевской мясо-шерстной породы, являющихся полусибсами, по качеству потомства. Оценка показала, что при равных условиях кормления и содержания более ценными в племенном отношении были инбредные производители.

Для определения препотентности приведено сравнение разных методов ее оценки.

Ключевые слова: инбридинг, препотентность, гомозиготность, доминантные и рецессивные гены.

Summary. In the article, the results of checking inbred and outbred sheep of the Kuibyshev meat and wool breed, which are semi-siblings, in terms of the quality of offspring, are considered. The assessment showed that under equal conditions of feeding and maintenance, inbred producers were more valuable in breeding terms.

To determine the prepotency, a comparison of different methods of its assessment is given.

Key words: inbreeding, prepotency, homozygosity, dominant and recessive genes.

Инбридинг – тема большая и актуальная, вокруг которой не затихают горячие дискуссии между сторонниками и противниками этого метода разведения животных на протяжении всей истории животноводства и зоотехнии.

Использование инбридинга, особенно тесного, оказывает влияние на весь продуктивно-биологический и генетический комплекс животного. Мы в этом комплексе затрагиваем только один вопрос – влияние инбридинга на племенной потенциал производителей.

Препотентными называют обычно животных, хорошо передающих свои качества по наследству, или обладающих способностью создавать однородность среди своего потомства.

Биологическая сущность препотентности заключается в доминировании наследственных признаков препотентного животного у его потомства.

Препотенция, отмечает Н.А. Кравченко [1], обуславливается:

1) большим консерватизмом наследственности, большей наследственной устойчивостью, создаваемой

обычно гомогенным подбором в одном направлении, проводимым длительное время, в примерно одинаковых условиях;

2) хорошим состоянием здоровья племенного животного, что усиливает способность к передаче свойственных ему качеств по наследству;

3) соответствующим подбором животных для спаривания с данным животным. Препотенция может быть действительная и кажущаяся, условная, которая создается благодаря исключительно удачному подбору маток. Измените подбор – и препотенция исчезнет. Собственно говоря, абсолютной препотенции нет и быть не может, она всегда в известной степени условна и лишь на определенном, хотя иногда действительно довольно разнородном, материале возникает, а на другом материале ее нет. Очень часто препотенция объясняется тем, что производитель является как бы дополнением к тем маткам, которые были сами очень хороши, но им недоставало чего-то, что было у производителя.

Препотентность, считают Е.А. Богданов [2], Е. Китэ, Ж. Поли [3], А.С. Серебровский [4] и др., связана с повышенной гомозиготностью доминантных генов, одним из основных методов увеличения которой является инбридинг.

Зоотехническая наука и практика располагают многими примерами, свидетельствующими об исключительной роли препотентных производителей, полученных с использованием инбридинга, в формировании и совершенствовании стад и целых пород.

Талантливый селекционер Великобритании Р. Беквель основой создания новых пород считал использование инбридинга любых степеней для закрепления в потомстве ценных особенностей родоначальника. Применяя инбридинг в сочетании с обильным кормлением животных, целенаправленным отбором по экстерьеру и оценкой производителей по качеству потомства Р. Беквель с учениками создали выдающиеся породы домашних животных: крупного рогатого скота – шортгорнскую и герефордскую, лошадей – шайрскую, овец – лейстерскую, свиней – крупную белую.

Так, родоначальниками шортгорнской породы были бык Губбэк 319 и его потомки – Фаворит 252 и Комет 155, полученные при тесном инбридинге.

История животноводства свидетельствует о том, что почти все высокопродуктивные заводские породы домашних животных созданы и усовершенствованы путем использования инбридинга. При этом судьбу породы делали выдающиеся производители, личные и племенные качества (генотип) которых сохранялись в полученных от них потомках благодаря разным типам и уровням инбридинга. Так было с жеребцом Барса I в орловской рысистой породе лошадей, Аскания I в украинской степной белой породе свиней, барана 1/24 в асканийской тонкорунной породе овец, полученных с использованием инбридинга.

А.В. Васильев [5], анализируя результаты работы по созданию овец куйбышевской породы, отмечал, что уже на первом этапе работы с помощью инбридинга было получено несколько ценных инбредных баранов, которые явились родоначальниками высокопродуктивных линий и сыграли решающую роль в породообразовательном процессе.

В США, отмечает Ф.Ф. Эйсер [6], большое влияние на развитие животных своих пород оказали высокопрепотентные быки: джерсейский Стоун Погис III, гернсейский Мэй Роз Кинг, голштинский Хенгервельд Де Коль, швицкий Джеймс Ройал оф Вернон и айрширский Пенхерст Мэн О.

Формирование современного типа голландского скота прошло под влиянием быка Адема Ян. Все швицкие стада в нашей стране генеалогически связаны с быком Додоном 25, а инбредный на Додона в степени II-II бык Артист ИШ-55 оказал решающее влияние на создание костромской породы скота.

Зоотехническая наука и практика располагают многочисленными доказательствами того, что желательные качества быстрее и надежнее закрепляются

при родственном разведении, а инбредные животные, как правило, характеризуются более стойкой передачей своих свойств потомству в сравнении с аутбредными сверстниками.

В этой связи заслуживают внимания наши данные о племенной ценности инбредных и аутбредных баранов-полусибсов куйбышевской мясо-шерстной породы овец (табл. 1).

Оценка инбредных и аутбредных баранов-полусибсов куйбышевской породы по качеству потомства показала, что при прочих равных условиях более ценными в племенном отношении в основном были инбредные производители, но не все.

Среди инбредных производителей более высокими племенными качествами характеризовались те, которые получены в тесном родстве (II-II). Так, потомки инбредного барана № 05254, имеющего коэффициент инбридинга 12,5% достоверно превосходили сверстников аутбредного барана-полусибса № 05690 по настригу шерсти и живой массе в возрасте 15 мес. Потомки баранов-полусибсов инбредного № 05769 и аутбредного № 05690 по массе тела и настригу шерсти практически не различались.

В другой группе баранов-полусибсов (№ 05461 – $F_x = 12,5\%$ и № 05367 – аутбредный) разность в пользу потомства от инбредного производителя составила 1,6% по живой массе и 10,9% по настригу шерсти ($P < 0,05$).

Заслуживает внимания также то, что тесноинбредированный баран куйбышевской породы № 05254 ($F_x = 12,5\%$), улучшатель массы тела и настрига шерсти у потомства по собственной продуктивности (живая масса, настриг шерсти), уступал инбредному полубрату № 05769 ($F_x = 3,125\%$) и аутбредному полубрату № 05690 соответственно по массе тела на 13-21% и по настригу шерсти на 8-24%.

Между инбредным бараном № 05461 ($F_x = 12,5\%$), являющимся улучшателем настрига шерсти, и аутбредным № 05367 различие по настригу шерсти составило 37% в пользу аутбредного полусибса.

Таблица 1

Оценка инбредных и аутбредных баранов-полусибсов куйбышевской породы по качеству сыновей (А.И. Ерохин [7])

Evaluation of inbred and outbred half-siblings Kuibyshev breed by the quality of sons (A.I. Erokhin [7])

№ оцениваемого барана	№ отца оцениваемого барана	Коэффициент инбридинга оцениваемого барана, %	Продуктивность оцениваемого барана		Учтено сыновей оцениваемого барана	Продуктивность сыновей в возрасте 15 мес.	
			масса тела, кг	настриг шерсти, кг		масса тела, кг	настриг шерсти, кг
05254	407	12,5	60	6,1	20	59,5±1,0*	5,46±0,2**
05769	»	3,12	73	6,6	19	55,5±1,2	4,54±0,2
05690	»	0	68	7,5	27	56,8±0,8	4,69±0,2
В среднем	»	-	67	6,7	66	57,1±1,0	4,88±0,2
05461	637	12,5	57	4,6	27	56,3±0,9	4,99±0,2*
05367	»	0	59	6,3	23	55,4±1,1	4,50±0,2
В среднем	»	-	58	5,5	50	55,9±1,0	4,76±0,2

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$.

Из приведенных данных видно, что у тесно инбридированных баранов может быть несоответствие между фенотипом и генотипом, выражающееся в том, что генетически ценные животные имеют депрессивное развитие хозяйственно-полезных признаков.

В этой связи заслуживает внимания высказывание А. Анкера [8], который отмечает, что при родственном разведении нельзя вести селекцию по фенотипу, ибо это по существу было бы контрселекцией. Неприменима, например, оценка хряков по собственной продуктивности в родственно разводимых популяциях.

Чем можно объяснить, что животные, подвергшиеся инбридинг-депрессии по развитию отдельных селекционных признаков, но при этом в ряде случаев оказываются ценными в племенном отношении? Это интересное явление остается малоизученным. Поэтому можно лишь полагать, что инбридинг, повышая гомозиготность по доминантным генам, консолидирует наследственность, усиливает препотентность животных, а одновременное повышение гомозиготности по рецессивным генам снижает развитие ряда селекционных признаков. Видимо, в этом одна из причин, по которой среди инбредных животных ценными в племенном отношении могут быть как раз те, которые подверглись инбридинг-депрессии, и по собственной продуктивности лучшими не являются. На эту особенность инбредных производителей надо обращать внимание, оценку их фенотипа следует проводить с учетом возможного влияния инбридинг-депрессии на селекционные признаки.

Племенную ценность инбредных производителей следует выявлять путем оценки их по качеству потомства.

Н.З. Басовский и др. [9] сообщают, что анализ результатов оценки быков по качеству потомства приводит к выводу: родственное спаривание является эффективным методом выведения ценных племенных быков. Если среди производителей, полученных путем кросса линий, выявлено около 20% улучшателей, то среди инбредных быков – 40-50%. При этом лучшие результаты были у быков, многократно инбридированных в умеренных степенях на ограниченное количество выдающихся предков. Из 40 производителей, полученных таким образом, около 60% – улучшатели.

Для практической селекции важное значение имеют методы, позволяющие с достаточной надежностью выявить препотентных производителей. Для определения препотентности разными авторами рекомендовано несколько методов.

С.А. Рузский [10] предложил для определения степени препотентности производителя использовать коэффициент корреляции между показателями продуктивности его дочерей и их матерей, который позволяет определить степень влияния матери на дочь, тем самым выявить качественные особенности отца. Автор подчеркивает, что логически метод основан на том, что препотентный производитель будет нарушать и ослаблять сходство дочерей с матерями. Наоборот, сохранение высокого сходства (высокой корреляции) дочерей с матерями характеризует отца как нейтрального, на потомство которого преобладающее влияние оказали матери. Чем выше препотентность отца, тем ниже коэффициент корреляции между признаком его дочерей с их матерями.

Х.Ф. Кушнер [11] считает, что для оценки препотентности производителей можно использовать коэффициент наследуемости: чем меньше h^2 того или другого признака у потомства, тем выше препотентность производителя.

В этой связи Л.Г. Жебровский [12] отмечает, что производителей считают препотентными в том случае, если коэффициент корреляции по тому или другому

признаку у потомков и их матерей составляет 0,05-0,10; средней препотентности – при $r = 0,11-0,30$ и нейтральными или непрепотентными – при $r = 0,31$ и выше.

Если корреляция дочь-мать с отрицательным знаком – это указывает на высокую препотентность производителя.

А.П. Солдатов, Л.К. Эрнст [13] для выявления препотентности предлагают вычислять коэффициент изменчивости учитываемых признаков (C_v), считая более препотентным того производителя, потомство которого имеет меньшую изменчивость величины данного признака по сравнению с их матерями.

Ф.Ф. Эйсер [6] для оценки препотентности производителей рекомендует матерей делить на две равные группы по оцениваемому признаку – лучшие (M_d) и худшие (M_x). Разница между показателями дочерей от лучших матерей (D_{dm}) и худших (D_{xm}), деленная на разницу между соответствующими группами матерей, будет служить критерием оценки.

$$\text{ИП} = 1 - \frac{D_{dm} - D_{xm}}{M_d - M_x}$$

Чем меньше разница между дочерьми от лучших и худших матерей, тем выше препотентность и тем ближе к единице значение индекса препотентности.

Н.А. Кравченко и Д.Т. Винничук [14] препотентность предлагают определять по следующей формуле:

$$\text{ИП} = \sqrt{\frac{\sum (D - M)^2}{\sum (D - D_{cp})^2}}$$

Сущность этого метода заключается в том, что чем больше разность между дочерьми и их матерями и чем, соответственно, ближе продуктивность каждой дочери производителя к средней продуктивности всех его дочерей, тем сильнее наследственное влияние отца и выше его препотентность.

Имеются и другие методы оценки препотентности производителей.

Нами проведено определение препотентности инбредных и аутбредных баранов куйбышевской породы разными методами (табл. 2).

Из данных таблицы 2 видно, что результаты оценки генотипа инбредных и аутбредных производителей с использованием для этой цели разных методов показали, что больше возможностей для получения препотентных животных дает применение инбридинга, чем аутбридинга.

Заслуживает внимания то, что оценка препотентности по разным селекционным признакам дает неоднозначные результаты. Так, по живой массе инбредные бараны, оцененные шестью методами, везде заняли 1 и 2 места, а по длине шерсти такие ранги были в двух случаях из шести (33,3%). Поэтому результаты оценки препотентности производителей, полученные с использованием одного признака, нельзя абсолютизировать и переносить на другие признаки. Дело в том, что нередко дочери и матери находятся в различных условиях кормления

и содержания, а это, как известно, оказывает большое и разное влияние на проявление и развитие того или другого признака. В этой связи выравненность всех факторов

внешней среды при сопоставлении признаков продуктивности дочерей и матерей – необходимое условие методически правильной оценки генотипа производителей.

Таблица 2

Показатели препотентности инбредных и аутбредных баранов куйбышевской породы, определенные разными методами (А.И. Ерохин [15])

Indicators of prepotency of inbred and outbred rams of the Kuibyshev breed, determined by different methods (A.I. Erokhin [15])

Метод определения препотентности баранов	Показатели по группе баранов											
	инбредных						аутбредных					
	живая масса		настриг шерсти		длина шерсти		живая масса		настриг шерсти		длина шерсти	
	заняли места*	ср. ранг по группе	заняли места*	ср. ранг по группе	заняли места*	ср. ранг по группе	заняли места*	ср. ранг по группе	заняли места*	ср. ранг по группе	заняли места*	ср. ранг по группе
1. r_{DM}	1 и 2	3,5	1 и 2	3,5	1 и 2	3,5	3	4,7	3	4,7	3	4,7
2. C_v	1 и 2	3,7	1,2,3	3,0	1 и 3	3,7	3	4,3	0	5,3	2	4,3
3. 2Д-М	1 и 2	3,5	1,2,3	2,8	2 и 3	4,2	3	4,7	0	5,7	1	3,7
4. Д/М × 100%	1 и 2	3,7	1,2,3	2,8	2 и 3	4,2	3	4,3	0	5,7	1	3,7
5. $\sqrt{\frac{\sum(D-M)^2}{\sum(D-D_{cp})^2}}$	1 и 2	4,0	2 и 3	4,5	1 и 2	3,5	3	4,0	1	3,3	3	4,7
6. $\frac{D_k}{D_y} \times 100\%$	1 и 2	4,0	1,2,3	2,5	3	4,7	3	4,0	0	6,0	1 и 2	3,0

* – из числа трех первых мест.

Таким образом, изучение генотипа инбредных и аутбредных полусибсов куйбышевской породы показало, что при прочих равных условиях большую вероятность получения ценных в племенном отношении баранов дает инбридинг, нежели аутбридинг. Это можно объяснить повышением при инбридинге гомозиготности, в том числе и по доминантным генам, с которыми, вероятно, связана препотентность животных. Среди инбредных производителей лучшими были те, которые получены в тесном родстве (I-II, II-II). Эти бараны занимали и более высокие ранги препотентности. Менее инбридированные производители не имели преимущества перед аутбредными полусибсами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кравченко Н.А. Племенной подбор при разведении по линиям. – М.: Сельхозгиз, 1954. – 264 с.
 2. Богданов Е.А. Основы подбора. – М. Гос. тех. изд-во. – 1925. – 216 с.
 3. Киттэ Е. Современные взгляды на методы разведения / Е. Киттэ, Ж. Поли // IV Междун. конгресс по животноводству. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1957. – С. 249-277.
 4. Серебровский А.С. Селекция животных и растений. – М.: Колос. – 1969. – 295 с.
 5. Васильев А.В. Куйбышевская порода овец. – М.: Сельхозгиз, 1963. – С. 198-205.
 6. Эйсер Ф.Ф. Племенная работа с молочным скотом. – М.: Агропромиздат. – 1986. – 184 с.
 7. Ерохин А.И. Совершенствование мясо-шерстных пород овец. – М.: Россельхозиздат, 1981. – 135 с.

8. Анкер А. Задачи и проблемы селекции и гибридизации свиней // Актуальные вопросы прикладной генетики в животноводстве. – М.: Колос, 1982. – С. 216-253.
 9. Басовский Н.З. Методические рекомендации по разработке и оптимизации программ селекции в молочном скотоводстве / Н.З. Басовский, В.М. Кузнецов. – Ленинград, 1977. – 87 с.
 10. Рузский С.А. Племенное дело в скотоводстве / Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Колос. – 1977. – 320 с.
 11. Кушнер Х.Ф. Наследственность сельскохозяйственных животных (с элементами селекции). – М.: Колос. – 1964. – 487 с.
 12. Жебровский Л.Г. Селекционная работа в условиях интенсификации животноводства. – Л.: Агропромиздат, Ленингр. отд. – 1987. – 246 с.
 13. Солдатов А. Племенная работа в молочном животноводстве / А. Солдатов, Л. Эрнст // Московский рабочий. – 1964. – 104 с.
 14. Кравченко Н.А. Препотентность и методы ее оценки / Н.А. Кравченко, Д.Т. Винничук // Молочно-мясное скотоводство. – Киев: Укрсельхозиздат. – 1965. – Вып. 1. – С. 55-66.
 15. Ерохин А.И. Теория и практика селекции мясо-шерстных овец (на примере куйбышевской породы): Автореф. дис... д-ра с.-х. наук (04) / Узб. НИИ животноводства. – Ташкент, 1977. – 40 с.

REFERENCES

1. Kravchenko N.A. Breeding selection in breeding along the lines. – M.: Selkhozgiz, 1954– 264 p.
 2. Bogdanov E.A. Fundamentals of selection. – M. State Tech. ed. – 1925. – 216 p.

3. Kitte E. Modern views on breeding methods / E. Kitte, J. Poly // IV Intern. Congress on Animal Husbandry. – M.: Publishing House of Foreign Literature, 1957. – Pp. 249-277.

4. Serebrovsky A.S. Breeding of animals and plants. – M.: Kolos. – 1969. – 295 p.

5. Vasiliev A.V. Kuibyshev breed of sheep. – M.: Selkhozgiz, 1963. – Pp. 198-205.

6. Eisner F.F. Breeding work with dairy cattle. – M.: Agropromizdat. – 1986. – 184 p.

7. Erokhin A.I. Improvement of meat and wool breeds of sheep. – M.: Rosselkhoznadzor, 1981. – 135 p.

8. Anker A. Tasks and problems of pig breeding and hybridization // Actual issues of applied genetics in animal husbandry. – M.: Kolos, 1982. – Pp. 216-253.

9. Basovsky N.Z. Methodological recommendations for the development and optimization of breeding programs in dairy cattle breeding / N.Z. Basovsky, V.M. Kuznetsov. – Leningrad, 1977. – 87 p.

10. Ruzsky S.A. Breeding business in cattle breeding / 2nd edition, reprint. and additional – M.: Kolos. – 1977. – 320 p.

11. Kushner H.F. Heredity of farm animals (with elements of breeding). – M.: Kolos. – 1964. – 487 p.

12. Zhebrovsky L.G. Breeding work in the conditions of intensification of animal husbandry. – L.: Agropromizdat, Leningr. ed. – 1987. – 246 p.

13. Soldatov A. Breeding work in dairy farming / A. Soldatov, L. Ernst // Moscow worker. – 1964. – 104 p.

14. Kravchenko N.A. Prepotency and methods of its assessment / N.A. Kravchenko, D.T. Vinnichuk // Dairy and meat cattle breeding. – Kiev: Ukrselkhozizdat. – 1965. – Issue 1. – Pp. 55-66.

15. Erokhin A.I. Theory and practice of breeding meat-wool sheep (on the example of the Kuibyshev breed): Abstract. dis... Doctor of Agricultural Sciences (04) / Uzbek Research Institute of Animal Husbandry. – Tashkent, 1977. – 40 p.

Ерохин Александр Иванович, доктор с.-х. наук, научный консультант института зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева;

Карасев Евгений Анатольевич, доктор с.-х. наук, профессор института зоотехнии и биологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, тел.: (499) 976-06-90;

Ерохин Сергей Александрович, доктор с.-х. наук, ген. директор ООО «Племенной импорт», e-mail: rosplem.sergey@gmail.com.

УДК 636.32/38.082

DOI: 10.26897/2074-0840-2021-4-7-12

ВВОДНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ В МЯСО-САЛЬНОМ ОВЦЕВОДСТВЕ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА

Н.К. ЖУМАДИЛЛАЕВ¹, Ю.А. ЮЛДАШБАЕВ²

¹ Филиал «Научно-исследовательский институт овцеводства им. К.У. Медеубекова»
ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства»;

² Российский государственный аграрный университет РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

INTRODUCTORY CROSSING IN THE MEAT-FAT SHEEP PRODUCTION OF WESTERN KAZAKHSTAN

N.K. ZHUMADILLAEV¹, YU.A. YULDASHBAEV²

¹ Branch "Scientific Research Institute of Sheep Breeding named after K.Y. Medeubekov
"Kazakh Scientific Research Institute of Livestock and Forage Production" LLP;

² Russian State Agrarian University RGAU-Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev

Аннотация. Исследования проводились в стаде овец эдильбаевской породы, где на полновозрастных матках первого класса были использованы бараны производители гиссарской породы. У полученного потомства изучены уровень и динамика живой массы за подсосный период и до 16 мес. возраста, а также убойные показатели баранчиков в 2 и 4 мес. возрасте. Кроме того, у баранов гиссарской и эдильбаевской пород, использованных в опыте, изучали характер изменения уровня живой массы в различные возрастные периоды онтогенеза, а также особенности телосложения путем взятия промеров статей тела.

Ключевые слова: порода, курдючные мясо-сальные овцы, чистопородные и помесные животные, живая масса, рост и развитие, промеры статей тела, убойные показатели.

Summary. The research was carried out in a flock of sheep of the Edilbaevsky breed, where sheep producers of the Hissar breed were used on full-aged queens of the first class. In the resulting offspring, the level and dynamics of live weight for the suckling

period and up to 16 months of age, as well as the slaughter indicators of sheep at 2 and 4 months of age were studied. In addition, the rams of the Hissar and Edilbaevsky breeds used in the experiment studied the nature of changes in the level of live weight in various age periods of ontogenesis, as well as the features of the physique by taking measurements of body articles.

Key words: breed, fat-tailed meat-greasy sheep, purebred and crossbred animals, live weight, growth and development, measurements of body articles, slaughter indicators.

Введение. В связи с увеличением спроса населения страны и рынка в мясе и мясных продуктах, особенно на ягнятину, значение мясо-сального направления овцеводства еще более возрастает. Курдючные мясо-сальные овцы характеризуются рядом очень ценных биологических и хозяйственно-полезных признаков, таких как большая живая масса, скороспелость,