Генетический анализ охотничьего поведения шведских прямошерстных ретриверов.

/Genenetic analysis of hunting behaviour in Swedish Flatcoated Retrievers/

Sofia Lindberg, Erling Strandberg, Lennart Swenson
Department of Animal Breeding and Genetics, Swedish University of Agricultural Sciences,
P.O. Box 7023, S-75007 Uppsala, Sweden

Received 3 October 2003; received in revised form 5 March 2004; accepted 5 March 2004

1. Введение

Прямошерстный ретривер наряду с другими ретриверами является подружейной собакой традиционно используемой для подачи дичи после выстрела. Ретриверы как породы сформировались в середине 19-го столетия после появления ружей, заряжаемых с казенной части и патронов, что позволило охотникам добывать большее количество дичи. Появилась потребность в собаке способной найти подбитую дичь и подать ее охотнику.

Охотничьи способности различных пород ретриверов в Швеции традиционно проверяются на филд-трайлах организуемых Шведским Клубом Спаниелей и Ретриверов(SSRC). Однако в начале 1990-х шведский клуб прямошерстных ретриверов(SFRC) стал использовать новый тип тестирования используемый для проверки по потомству рабочих качеств своих собак. Тест позиционировался как дополнительный к индивидуальным филд-трайлам и проводился для увеличения возможности генетической оценки различных охотничьих качеств. По возможности весь помет тестировался в одно и то же время при одних и тех же условиях в возрасте от 12 до 24 месяцев. Предполагалось, что результат тестирования помета должен быть оценкой племенной ценности родителей для использования в их в дальнейшем разведении.Во время тестирования каждая собака выполняла различные задания на суше и на воде. Результаты каждого задания оценивались в баллах и заносились в протокол. Задания были подобраны так, чтобы быть максимально приближенными к реальной охотничьей ситуации.

Цель данной статьи состоит в том, чтобы оценить генетические параметры заданий и понять являются ли эти задания композицией более элементарных, тн "личностных" характеристик.

2. Материалы и методы

2.1 Описание теста.

Тест состоит из 6 заданий. В задании 3 оценивается несколько различных работ. Ниже описывается содержание заданий и и диапазоны баллов для каждого из них.:

1. Отношение к выстрелу: Все испытуемые собаки выстраиваются в линию, ведущий бросает муляж птицы(матерчатый или пластиковый) и производит выстрел на расстоянии примерно 30 м . Реакция оценивается в баллах от 1(боязнь выстрела) до 5(превозбуждение - лай и/или поскуливание).
2. Одиночный маркировочный тест. Дичь забрасывается на открытой местности примерно на 35 м от собаки. Собака должна видеть падение дичи, но не видеть место ее падения. После заброса собаке позволяется найти дичь. Задание выполняется дважды - с выстрелом и без. Реакция оценивается от 1(не найдена, нет интереса) до 6(хорошая память, быстро определила место падения).
3. Поиск и подача. Это задание включает семь различных качеств и проводится на сравнительно

открытой местности диаметром примерно 50 м. Шесть объектов представляют собой различные уровни сложности. Собака должна иметь возможность видеть заброс четырех из них, тогда как 2 оставшиеся прячутся заранее.
(a) Реакция при забросе дичи. Оценивается по шкале от 1 до 7, где 1(показывает дискомфорт в ситуации) и 7 (большое перевозбуждение).
(b) Интерес в поиске. Оценивается по шкале от 1 до 7, где 1(нет интереса) и 7 (интерес в течение всего поиска).
(c) Подача. Оценивается по шкале от 1 до 7, где 1(отказывается идти за объектами) и 7 (спонтанная подача).
(d) Отдача дичи. Оценивается по шкале от 1(отвлекается от подачи объектов) до 5(быстро приносит объекты)
(e) Хватка. Оценивается по шкале от 1(разжимает хватку, роняет объекты) до 5(жесткий рот - портит объекты).
(f) Скорость. Оценивается по шкале от 1(низкая скорость)_ до 3(высокая скорость).
(g) Эффективность поиска. Оценивается по шкале от 1(трудности в обнаружении объектов) до 5(быстро обнаруживает все объекты).
4. Интерес к подаче с воды. Птица на виду забрасывается в реку или озеро на расстояние 10-15 метров. Собаке дается несколько попыток подать птицу. Оценивается по шкале от 1(отказывается идти в воду) до 4(прыгает в воду).
5. Контакт с ведущим(хозяином). Оценивается желание собаки взаимодействовать с ведущим. Оценивается от 1(полное подчинение) до 6(игнорирует команды)
6. Пассивное ожидание в группе. Собаки и ведущие стоят в группе в 15-20 м от тестируемой собаки. Реакция оценивается от 1(спокойная) до 5 (сильное возбуждение, скулеж).

Шкалы выбраны таким образом, чтобы показать увеличение интенсивности реакции в различных заданиях. Цель состоит в том, чтобы описать поведение собаки максимально объективно и не оценивать желательно это поведение или нет. Помимо вышеизложенных заданий оценивались опыт собаки (по информации от владельца, взаимодействие собаки с однополой незнакомой собакой и взаимодействие собаки с персоной проводящей тест. Последние две оценки имели два значения , соответствующие случаям: есть проблемы взаимодействия или нет. Для тестов на подачу если собака не работала с дичью - тест проводился с муляжами и это заносилось в тестовый протокол.

2.2 Данные.

Совокупность результатов была собрана в период от 13 июня 1992 по 15 июля 2000 и дополнена информацией по родословным из Шведского кинологического клуба. За это время тестированию подверглось 1159 собак. Те собаки, у которых отсутствовали родословные, были исключены из статистического анализа. Задания 3f и 3g были добавлены в тест позже и по ним были оценены только 192 и 194 собаки соответственно. Из-за малого числа оценок эти задания не рассматривались на некоторых этапах анализа.

2.3 Статистические методы.

Для оценки влияния негенетических факторов на задания теста были включены следующие характеристики: пол, возраст, опыт, тип тестового объекта и идентификатор тестирующих. На основе оценок пометов было проведено исследование для проверки не являются ли тестируемые характеристики комбинациями более простых характеристик , так называемых "личностных" характеристик. Генетические параметры для выделенных факторов и личностных характеристик

были оценены на основе трехмерного анализа по той же модели которая использовалась для раздельных заданий.

2.3.1 Влияние внешних(негенетических) факторов.

Для проверки влияния внешних факторов были добавлены : пол, возраст, опыт, характеристика тестового объекта и идентификатор тестирующих. Взаимовлияние между первыми четырьмя факторами было проверено при предварительном анализе, но было либо незначительным, либо не укладывалось ни в какую интерпретируемую схему.
Возраст был разбит на 4 класса (<12,12,13-23, >=24месяцев). Опыт собаки был разделен на три категории (необученная, знакомая с некоторыми элементами натаски, натаска проводилась с дичью и под выстрел). Использовалось два вида тестового объекта - муляж и дичь. Обычно два ведущих тестера работали вместе и описывали каждую собаку. Поэтому "эффект тестера" определялся как комбинация ведущих и составлял 88 комбинаций.
Для заданий 1 , 4 и 6 эффект тестового объекта не включался в модель так как тестовый объект в заданиях не использовался или его тип не менялся. От 951 до 972 собак были включены в анализ отклонений для разных заданий. Для увеличения объема данных были включены собаки, у которых информация в родословных была неполной. Однако результаты по некоторым собакам были исключены из-за потери части результатов тестирования.

2.3.2 Факторный анализ

Для выявления качеств, которые представляют собой разные выражения одной и той же базовой характеристики, иногда называемой личностной характеристикой применялся аппарат факторного анализа. Обрабатывались данные 1091 собаки (подробнее см. секцию 2.3.3). В результате были созданы три личностных характеристики. Первая характеристика была определена как совокупность заданий 1, 2, 3a и 6, во вторую были включены задания 3b и 3c, и в третью 3d (с отрицательным знаком), 3e и 5.

2.3.3 Оценка генетических параметров и племенной ценности

Племенная ценность по каждому заданию оценивалась с помощью метода однофакторного анализа. (Madsen and Jensen, 2000). В анализ были включены данные по 1091 собаке (см. Секцию 2.3.2).
Для вычисления генетических корреляции и степени наследуемости, с помощью двумерного анализа результатов заданий оценивались дисперсии и смешанные моменты второго порядка. Основой вычислений являлись данные заданий от 898 до 918 собак.
Генетические параметры для трех факторов так же как и для трех личностных характеристик, определенных в секции 2.3.2 оценивались с помощью трехмерного анализа.
Только собаки прошедшие все задания (N=817) были включены в оценку генетической ковариации для трех факторов. Генетический анализ личностных качеств был проведен на основе данных от 920 до 924 собак.

3. Результаты и обсуждение.

В таблице 1 приведены среднее и стандартное отклонение для заданий подсчитанное на основе результатов, полученных при тестировании 1124 - 1151 собак.

Таблица 1
Диапазоны , средние значения и стандартные отклонения для различных заданий.

Задание	Очки	Среднее	Стандартное отклонение
1.Отношение к выстрелу.	1-5	3.84	0.50
2.Одиночный маркировочный тест.	1-6	5.68	0.69
3.a Реакция при забросе дичи.	1-7	3.99	1.25
3.b Интерес в поиске.	1-7	5.86	1.61
3.c Подача.	1-7	5.74	1.61
3.d Отдача дичи	1-5	4.11	1.05
3.e Хватка	1-5	2.24	0.75
3.f Скорость.	1-3	2.24	0.73
3.g Эффективность поиска	1-5	3.62	1.42
4. Интерес к подаче с воды.	1-4	3.08	0.71
5. Контакт с ведущим.	1-6	3.36	0.86
6. Пассивное ожидание в группе	1-5	1.89	1.37

Так как поведение собаки оценивается по интенсивности реакции, желаемые значения баллов различны для разных заданий. Стандартное отклонение сильно меняется для разных заданий. Для некоторых характеристик собак, (напр. заданий 3a и 3c) разброс был большим, тогда как для других (напр. заданий 1 и 2) разброс был незначительным.

3.1.Влияние инструментальных факторов

Таблица 2
Уровни значимости для влияния негенетических факторов: пол, возраст, опыт, тип тестового объекта и идентификатор тестирующих. (* P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001)

Задание	Пол	Возраст	Опыт	Тестовый объект	Тестер
1.Отношение к выстрелу.	**		***	--	***
2.Одиночный маркировочный тест.		0.08	*	***	***
3.a Реакция при забросе дичи.	**		*	**	***
3.b Интерес в поиске.		*	***	***	***
3.c Подача.			***	0.07	***
3.d Отдача дичи		**	***	***	***
3.e Хватка		**	***	0.07	***
3.f Скорость.				0.07	*
3.g Эффективность поиска		**	***	*	*
4. Интерес к подаче с воды.		*	***	--	***
5. Контакт с ведущим.	**		**		***

6. Пассивное ожидание в группе	***		***	--	***

Различия в зависимости от пола были статистически значимыми для заданий 1, 3а, 5 и 6. Во всех этих заданиях кобели набирали более высокие баллы, чем суки. То есть кобели более возбудимы, тогда как суки имеют более тесный контакт с ведущим. Однако разница реально была невелика, достигая наибольшего значения в задании 6(0.4 балла).
Влияние возраста было выявлено в заданиях 3b, 3d, 3e, 3g и 4 хотя не очень значительно не была видна ни для одного из этих заданий. Так как все потомство из одного помета было одного возраста и проходило тест в один день, не было возможности выделить влияние возраста от других факторов(например, тестовая ситуация, заводчик). Это может объяснением, почему влияние не слишком значительно.
Опыт оказывал значительное влияние на выполнение всех заданий кроме 3f. Для большинства заданий (то есть, 1, 2, 3b-e, 3g и 4), более опытные собаки показывали более высокую интенсивность реакций. Однако в заданиях 3а, 5 и 6 более опытные собаки показывали более сдержанную реакцию. Разница между более и менее натасканными собаками была значительной в задании 3.c(1.4 балла) и 3.b(1.2 балла). Таким образом хотя "опыт" здесь определялся только со слов владельца было показано, что эта характеристика является значимой информацией. Используя этот факт, мы смогли позднее сделать поправку на уровень натаски собак. С практической точки зрения важно учитывать уровень натаски потомка для оценки родителей. Одним из методов уменьшения этого эффекта было бы проведение тестирования в более раннем возрасте. Альтернативой является модификация теста для исключения влияния натаски.
Эффект тестового объекта был значительным в нескольких заданиях. Интенсивность реакции была меньше у собак, проверявшихся с помощью муляжа во всех этих заданиях И наибольшая разница была обнаружена для задания 3б (0.9 баллов). Для того чтобы избежать влияния тестового объекта на реакцию собаки всех собак следовало бы проверять на одном типе объекта, например, на муляже. Интерес к дичи и желание работать с ней должно проверяться в отдельном задании.
Влияние тестера было значительным во всех заданиях. Из-за большого числа комбинаций ведущих(88) этот фактор трудно отделить от других.
Для того чтобы получить возможность проанализировать этот эффект имеет смысл в будущем уменьшить число ведущих тестирование. Более того чтобы отделить эффект ведущего тестирование надо чтобы один ведущий тестировал помет в различных ситуациях.

3.2.Факторный анализ и индивидуальные качества.
Таблица 3
Факторные нагрузки из факторного анализа на основе данных по 1091 собаке.

Задание	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
1.Отношение к выстрелу.	**0.54**	0.10	0.07
2.Одиночный маркировочный тест.	**0.46**	0.30	-0.11
3.a Реакция при забросе дичи.	**0.61**	0.04	0.03
3.b Интерес в поиске.	0.13	**0.67**	0.18
3.c Подача.	-0.04	**0.57**	-0.08
3.d Отдача дичи	0.07	0.32	**-0.53**
3.e Хватка	-0.04	0.06	**0.41**

4. Интерес к подаче с воды.	0.03	0.00	0.15
5. Контакт с ведущим.	0.37	0.26	**0.44**
6. Пассивное ожидание в группе	**0.49**	-0.18	0.01

С помощью факторного анализа удалось выделить 3 фактора на основе пропорционального критерия. Эти три фактора объясняют более 100% вариабельности, составляя 60.5, 35.5 и 26.5% соответственно. Результаты факторного анализа представлены в табл. 3. Факторные нагрузки более 0.40 выделены жирным шрифтом. Все задания кроме задания 4 имеют долю более 40% по одному из факторов. Первый фактор имеет 4 большие нагрузки по заданиям 1, 2, 3a и 6, тогда как задания 3b и 3c отнесены к фактору 2. Третий фактор имеет положительные доли от заданий 3e и 5 и негативную зависимость задания 3d.

Фенотипические корреляции между факторами составили 0.27 (между 1 и 2), 0.32 (между 1 и 3) and ?0.20 (между 2 и 3).

Таким образом на основе факторных нагрузок были предложены более общие характеристики (или качества), так называемые индивидуальные характеристики.

Первый фактор был определен по заданиям, в которых страсть(или азарт) собаки оказывала большое влияние на величину баллов. Таким образом первый фактор, названный "страсть", был образован простым соединением результатов заданий 1, 2, 3a и 6 без учета их долей. Два задания(3b and 3c), составляющие фактор 2 тесно связаны с подачей и этот фактор может быть интерпретирован как общее желание искать и подавать. Этот фактор был назван: "желание подавать". Третий фактор образован из заданий связанных с желанием собаки находиться в контакте с хозяином или подчиняться его командам . Например подчиненные собаки должны иметь большее желание к контакту с ведущим(хозяином) и подаче объектов ведущему чем независимые собаки. Более того потеря объектов или жесткий рот могут быть также объяснены взаимосвязи собаки с ведущим., подчиненные собаки имеют больше желания приносить объекты хозяину. Таким образом третий фактор был назван "независимость" и был создан на основе включения данных заданий(3d, 3e and 5). Фенотипические корреляции между факторами составили 0.18 (между страстью и желанием подавать), 0.06 (между страстью и независимостью) и ?0.31 (между независимостью и желанием подавать). Это говорит о том, что более зависимые и более страстные собаки имеют больше желания подавать.

3.3.Оценки генетических параметров.

Оценки наследуемости для различных характеристик меняются в границах между h2 =0.12 (для задания 5) и h2 =0.74 (для задания 6) (Табл 4). Оценки наследуемости, полученные в этом исследовании, относительно высоки по сравнению с оценками полученными в других генетических исследованиях охотничьих качеств собак. (Vangen and Klemetsdal, 1988; Karjalainen et al., 1996; Liinamo et al., 1997; Brenoe et al., 2002). Одной из причин может быть то, что этот тест более стандартизован по сравнению стестами других исследований. Поскольку некоторые из исследуемых характеристик и тестируемые породы не совпадают с другими исследованиями трудно проводить сравнение. Однако в исследовании Schmutz and Schmutz (1998) измерения подачи с воды, на основе тестирования пяти различных пород наследуемость оценивалась между 0.13 и 0.32. Это может быть сравнимо с h2 =0.23 для задания 4. Оценки контакта с ведущим также были получены ранее (Karjalainen et al., 1996; Liinamo et al., 1997; Brenoe et al., 2002) и наследуемость оценивается между 0.02 и 0.21. Эта оценка находится в согласии с оценкой полученной в этой работе (h2 =0.12).

Таблица 4 Оценки наследуемости (по диагонали выделены жирным шрифтом) и генетическими корреляциями (выше диагонали) по различным заданиям(а S.E. было 0.08-0.12 для всех оценок наследуемости и 0.15-0.51 для генетических корреляций.

Задание	1	2	3a	3b	3c	3d	3e	4	5	6
1.Отношение к выстрелу	**0.37**	0.81	0.53	0.42	0.06	0.18	-0.05	0.27	0.15	0.37
2.Одиночный маркировочный тест.		**0.13**	0.82	0.51	-0.08	0.77	0.22	-0.52	0.90	0.35
3.a Реакция при забросе дичи.			**0.41**	0.34	0.29	0.16	?0.43	0.01	0.50	0.50
3.b Интерес в поиске.				**0.26**	0.49	-0.12	-0.20	-0.12	-	-0.21
3.c Подача.					**0.34**	0.10	-0.51	-0.30	0.44	-0.24
3.d Отдача дичи						**0.15**	-0.40	-0.82	0.04	0.08
3.e Хватка							**0.19**	-0.11	0.56	-0.40
4. Интерес к подаче с воды.								**0.23**	0.46	-0.05
5. Контакт с ведущим.									**0.12**	-0.07
6. Пассивное ожидание в группе										**0.74**

Генетические корреляции варьируют от -0.82 to 0.90. Корреляция межу заданиями 3b и 5 не может быть оценена из-за проблем преобразования. Генетические корреляции были больше чем соответствующие фенотипические корреляции. В общем, высокие корреляции были обнаружены между заданиями принадлежащими к одной и той же персональной характеристике, например корреляции между заданиями относящимися к фактору страсти меняются от 0.35 до 0.82. Генетический анализ факторов 1-3 дает оценки наследуемости h2 =0.55, 0.44, 0.28, соответственно. Генетические корреляции между факторами варьируют от 0.11 до 0.17.
Для оценки наследуемости личностных характеристик(страсть, желание подавать и независимость) были получены оценки 0.49, 0.28, 0.16, соответственно. Эти оценки несколько ниже полученных для соответствующих факторов. Генетические корреляции между личностными характеристиками 0.15 (между страстью и желанием подавать), -0.08 (между страстью и независимостью), и 0.02 (между желанием подавать и независимостью). Полученные результаты для индивидуальных характеристик показывают, что по этим характеристикам возможно не только тестирование пометов но и индивидуальная селекция. Селекция по персональным характеристикам кажется более практичной чем селекция по характеристикам на основе вышеописанных заданий. Однако как для страсти так и для независимости максимальные значения не являются необходимым оптимумом. Таким образом важно определить оптимальное значение и решить в каком направлении проводить селекцию. Это важная задача для Ассоциации породы.

4. Выводы.

Проведенное исследование показало, что тестирование полезно в качестве инструмента для измерения наследуемых охотничьих качеств. Дисперсионный анализ показал, что некоторые внешние факторы влияют на результаты тестирования. Хотя можно сгладить эффект этих факторов в статистической модели, можно также попытаться избежать внешнего влияния, например устранить эффект тестового объекта используя один и тот же объект для всех собак. Факторный анализ показал существование базисных личностных качеств, связанных со страстью, желанием подавать и независимостью. Эти личностные качества имеют высокую наследуемость и поэтому позволят проводить селекцию основанную на этих признаках.

Сокр. пер. с англ. А.Б. Савинецкого