

УДК 636.082.12

А. Е. Гребенчук

стажер младшего научного сотрудника НИЛ медико-биологических исследований
научного отдела специальных исследований

НПЦ Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь

E-mail: iamsanya94@mail.ru

ПСОВЫЕ КАК ОБЪЕКТ ЭКСПЕРТНОГО ДНК-АНАЛИЗА: КРИМИНАЛИСТИЧЕСКИЕ И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

В статье рассматривается ДНК-тестирование собак на предмет установления пород, выявления гибридов собак с волками, а также обнаружения генетических заболеваний или их предрасположенности. Разработка ДНК-тестов позволит расширить спектр генетических экспертиз, связанных с судебными разбирательствами бытового характера (мошенничество в сфере купли породистых животных) и уголовным процессом в связи с жестоким обращением с животными.

Ключевые слова: Псовые, криминалистика, ДНК-типирование, собаки, волк, породы, идентификация.

Биологические образцы животного происхождения являются типичными объектами экспертного исследования в ветеринарных, санитарно-гигиенических, пищевых и др. лабораториях. Судебно-биологическое исследование образцов животного происхождения для следственно-судебных целей, как правило, проводится при расследовании фактов незаконной охоты и хищения домашних животных. С возникновением технологий ДНК-идентификации объектов животного происхождения «криминалистические» приложения экспертного исследования заметно расширяются. Тем не менее, основное внимание по-прежнему сосредоточено на расследовании случаев браконьерства (главным образом, дикие копытные). В группе домашних животных доминируют преступления имущественного характера, что акцентирует внимание исследователей на сельскохозяйственных животных (крупный и мелкий рогатый скот, лошадь, свинья).

На сегодняшний день в судебной экспертизе недостаточно внимания исследователей уделяется другим видам животных, в том числе широко распространенным, биологическая история которых тесно связана с развитием человечества. В частности, представителям семейства Псовые.

В Беларуси семейство Псовые представлено свободно живущими видами Волк (*Lupus lupus*), Лиса (*Vulpes vulpes*) и Енотовидная собака (*Nyctereutes procyonoides*), а также широко распространенным подвидом Домашняя собака (*Canis lupus familiaris*).

Беларусь по численности волка является лидирующей в Европе страной. При этом волк, наряду с лисой и енотовидной собакой, отнесены к сорным видам. Охота на волка разрешена во все периоды года и на всех особей, независимо от пола и возраста, в том числе, способами, запрещенными для охоты на другие виды животных (например, разрешено использование транспортных средств для преследования диких животных).

Подвид Домашняя собака относится к виду Волк. Научное исследование 2007 г. на основе молекулярно-генетических методов Роберта К. Уэйна и его коллег из Калифорнийского университета об изменчивости ДНК псовых показала, что отделение общего предка собак от волков произошло в ходе эволюции около 135 тыс. лет назад [1].

Точное количество собак в Республике Беларусь неизвестно. По сводкам Министерства жилищно-коммунального хозяйства, в Беларуси только за год уничтожается около 80 тысяч бродячих кошек и собак, и это число растет.

Особый статус домашней собаки среди сельскохозяйственных и домашних животных определяется тем, что это одно из наиболее распространенных «животных-компаньонов». Активное использование человеком собак в качестве живого «средства» при реализации собственных целей находит отражение и в «криминальных» аспектах, сопутствующих развитию социума. Соответственно целевым ориентирам и способам привлечения собак в реализации замыслов, изменяется и следовая картина на местах происшествия.

Например, при расследовании дела о незаконном отстреле медведя (в Беларуси – охраняемый вид) доказательственная информация была получена в ходе экспертного исследования клочка собачьей шерсти с места отстрела, вырванного, по всей видимости, зашищавшимся животным. В ходе сбора вещественных доказательств по факту отстрела лося следствием в жилом хозяйстве были обнаружены следы крови на шерсти охотничьей собаки, что в дальнейшем подтвердило участие в незаконной охоте.

Отдельным видом правонарушений является нарушение правил содержания собак, что в ряде случаев может иметь тяжкие последствия.

Нередки случаи нападения собак на людей, что может быть связано с ростом численности бродячих животных, либо является следствием нарушения правил содержания домашних питомцев. В организации здравоохранения Республики Беларусь по поводу травм, нанесенных животными с подозрением на бешенство, каждый год обращаются 20–25 тыс. человек [2]. Имеют место и случаи нападения собак на людей, в том числе со смертельным исходом. ДНК-идентификация слюны собак, напавших на человека, в местах разрывов на одежде потерпевших и т. п. предоставит веские доказательства при установлении истины по делу.

Кроме того, свободно содержащиеся домашние собаки могут быть источником опасности для мелкого домашнего скота и птицы. В судебно-экспертной практике отмечен случай, когда собаками были уничтожены все поросята, содержащиеся в вольере. Участие собак было доказано ДНК-анализом собачьей шерсти, собранной в вольере. Виновными по данному делу стали хозяева собак.

В последнее время все большее общественное внимание привлекает статья в Уголовном кодексе о жестоком обращении с животными, повлекшим за собой его гибель или увечье [3]. Все чаще случаи жестокого обращения с животными находят отражение в средствах массовой информации и имеют достаточно широкий общественный резонанс. ДНК-тестирование позволяет дать достоверную доказательственную характеристику, свидетельствующую в пользу вины или невиновности лица, подозреваемого в жестоком обращении с животными. Оперативное информирование населения об объективном расследовании и справедливом наказании в соответствии с законодательством страны становится мощным профилактическим средством случаев немотивированного насилия над животными.

К правонарушениям имущественного характера относятся случаи догнеппинга, т. е. кражи собак с целью перепродажи или требования выкупа. На сегодняшний день существует обширный рынок породистых собак, где покупатель рискует столкнуться с мошенничеством, связанным с достоверностью породы приобретаемого животного, а также реализацией животного с генетическими заболеваниями. Анализ ДНК у собак на установление родства – это генетический ДНК-тест, который необходим в случае, если есть сомнения принадлежности щенков определенному заводчику. Принцип такого исследования состоит

в изучении генома, состоящего из уникальных полиморфных последовательностей. В геноме у животного обязательно должны присутствовать варианты полиморфных участков, присутствующие у обоих родителей.

Отдельные породы собак при неправильном содержании могут представлять опасность для человека. Так, в Великобритании, после участвовавших случаев нападения на людей, был запрещен ввоз, а также разведение и продажа четырех типов собак: питбуль-терьеров, японских мастиффов, аргентинских догов и фила бразильеро.

В Беларуси также существует перечень потенциально опасных пород собак, ввоз которых на территорию Беларуси должен производиться только по разрешению Государственного управления ветеринарии с Государственной ветеринарной инспекцией Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, и при наличии удостоверения о прохождении специальных курсов о порядке разведения, содержания и ухода за собаками в кинологических клубах, имеющих республиканский или областной статус (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2001 г., № 57, 5/6167). Группа опасных собак в Беларуси насчитывает 40 пород, в которую входят бульмастиф, бультерьер, немецкая овчарка, ротвейлер и другие породы собак [3]. Достоверное установление породы собак может быть проведено генетическим анализом биологического образца животного.

Даже несоблюдение правил выгула домашних животных, которому на данный момент уделяется повышенное внимание, может быть доказано лабораторной диагностикой, поскольку созданы технические средства, позволяющие при необходимости генотипировать биологические образцы, полученные из экскрементов. Владелец, нарушивший гигиенические нормы, впоследствии будет вынужден не только уплатить административный штраф, но и оплатить стоимость лабораторных исследований.

В настоящее время в мире существует около 20 лабораторий, специализирующихся на генетическом анализе кошек, собак, лошадей, птиц и крупного рогатого скота. Так, например, в Чехии (лаборатория Genomia) занимаются анализом пород, генетических заболеваний, установлением отцовства породистых животных [4]. В США (корпорация «Mars») занимаются исследованием генетической основы характера собак и выявлением гибридов домашних собак с волками и койотами [5]. ДНК-паспортизацией домашних животных занимаются лаборатории Финляндии (Genoscooper), Канады (HealthGene), Австралии (Animal DNA Laboratory), Германии (Laboklin) и США (DNA Diagnostics Center) [6–8]. Также существует около 10 организаций по исследованию ДНК домашних животных в России, к примеру Центр ветеринарной генетики «Зооген» [9].

Отдельной проблемой может стать естественная гибридизация диких и домашних подвидов (волка и собаки), для решения которой потребуются ДНК-идентификация гибридных животных. Уничтожение волка в США привело к неконтролируемому расширению ареала койота. Койот некрупный, охотится в одиночку и не представляет опасности для человека; человека не боится и даже может жить в больших городских парках. Межвидовые гибриды койотов с волками стали физически крепкими, подобно койоту не имеют инстинктивного страха перед человеком, и подобно волкам унаследовали стайный образ охоты. В результате уже имеются случаи гибели людей как целевых объектов охоты стай гибридных животных. С помощью ДНК-типирования можно дифференцировать домашнюю беспородную собаку от гибрида собаки с волком [10–16]. Необходимо также отличать образцы собаки от других псовых, что требует создания базы образцов ДНК диких псовых из различных регионов и их сравнительного изучения.

В Республике Беларусь существует несколько лабораторий, занимающихся генетическим исследованием вирусных и бактериальных инфекций собак и кошек, и паспортизацией сельскохозяйственных животных. В отношении исследований в области ДНК-паспортизации собак с целью выявления предрасположенности к наследственным болезням и идентификации пород в Беларуси научно-исследовательских лабораторий и коммерческих организации не имеется.

Отсутствие информации о проблеме генетических заболеваний уже привело в прошедшие десятилетия к массовому завозу животных-производителей с генетическими мутациями.

В связи с этим может быть актуальным решение вышеизложенных проблем с помощью генетической паспортизации и выявления наследственных болезней у собак.

Учеными обнаружено около 400 наследственных заболеваний собак, большинство из выявленных недугов имеет рецессивный тип наследования. Считается, что беспородные собаки обладают лучшим, чем у породистых собак, здоровьем. Это качество вызвано высокой степенью гетерозиготности, а также благодаря значительно более жесткому отсеву в уличных популяциях, в то время как породистые собаки являются продуктом близкородственного скрещивания (инбридинга), что негативно сказывается на их генетическом и физиологическом здоровье.

Путем поддержания и увеличения генетического разнообразия можно снизить частоту возникновения наследственных заболеваний и других известных проблем у собак, которые возникают в результате близкородственного скрещивания. Генетическое разнообразие помогает предотвратить проявления заболеваний, наследуемых по рецессивному типу, снижая вероятность скрещивания двух носителей, имеющих одно и то же заболевание, в результате вязки которых рождается больное потомство [10; 14; 15]. Когда большая часть животных (более 30–40%) поражена определенным наследственным заболеванием, полное исключение носителей опасной мутации из программы разведения может привести к уменьшению биологического разнообразия внутри породы и, более того, в значительной степени увеличит риск возникновения новых наследственных заболеваний. В таких случаях, заводчики могут на первом этапе использовать в разведении всех породистых особей, не обращая внимания на их генотип, но только в паре с чистыми по ДНК-тесту животными. Применение подобной практики позволит постепенно (в несколько этапов) устранить носителей мутации из породы без риска уменьшения генетического разнообразия [17]. Выявление подобных мутаций на фенотипическом уровне затруднено, т. к. болезнь может не проявляться у нескольких поколений. Вместе с тем, существуют заболевания, которые выявляются у определенной породы. Например, такое заболевание, как дегенеративная миелопатия, является наследственным нейрогенеративным заболеванием спинного мозга, которое в первую очередь отмечается у взрослых немецких овчарок. Распространенность в породе составляет 32,89%, в то время как данное заболевание у всех пород собак встречается лишь в 10% случаев [18].

Генетические анализы на выявление конкретного заболевания могут быть применимы в криминалистике. Если имеется неизвестный образец ДНК собаки, при анализе которого выявляется мутация, вызывающая данное заболевание, это может сузить спектр пород, выделяя только те породы, в которых это заболевание выявлено. С другой стороны, если с помощью анализа ДНК устанавливается определенная порода, то сужается количество анализов на выявление генетических заболеваний, лишь до перечня, характерного для данной породы собак.

С помощью ДНК-тестирования можно успешно прогнозировать цвет окраса шерсти и носа щенков. Эта информация может иметь решающее значение для удовлетворения стандартов породы собаки для регистрации, а также в судебной практике при расследовании фактов мошенничества, связанного с достоверностью приобретаемой породы. Для идентификации пород собак в данный момент существуют генетические тесты, связанные с анализом полиморфизма, который напрямую связан с фенотипом животных. Данные полиморфизмы имеют разную природу – однонуклеотидные замены, делеции и инсерции в кодирующей области генов, вызывающие миссенс-мутации (приводящие к замене аминокислоты в последовательности белка либо к сдвигу рамки считывания, что в конечном итоге посредством изменений состава белка и конформации белковых структур приводит к другому фенотипу). С помощью анализа специфичных SNP методом секвенирования ДНК

и ПДРФ-ПЦР возможно идентифицировать окрас шерсти, длину и структуру шерсти собаки и другие породные характеристики, исходя из результатов которых устанавливается породная принадлежность собаки. На основании информации о породе собаки становится возможным провести генетический анализ на наличие наследственных заболеваний, характерных для данной породы, и составить ДНК-профиль собаки.

Также наличие в свободном доступе информации о том или ином заболевании у определенной породы собак может помочь рассчитать частоту встречаемости заболевания и коэффициент инбридинга, характерный для данной особи животного, который позволит минимизировать риск получения щенка с двумя копиями одной и той же рецессивной мутации. Близкородственные собаки больше похожи генетически, так что вероятность, что собака наследует тот же аллель – хороший или вредный – от обоих родителей выше у инбредных собак. Коэффициент инбридинга, равный 25%, означает, что шанс, что щенок получит идентичные копии одного и того же аллеля от кобеля и суки, равен 1 к 4. Разведение собак с коэффициентом инбридинга ниже 25% позволит снизить риск наследования не только известных генетических заболеваний, но и мутаций, о локализации которых науке пока неизвестно [19]. Такого рода исследования могут иметь спрос среди заводчиков собак.

Благодаря ДНК-анализу, можно идентифицировать животное без использования электронного чипа или клейма, что особенно важно при тестировании немаркированных животных и при исследовании биологических следов, найденных на местах преступлений. В настоящее время в Беларуси не существует криминалистической базы, позволяющей решать вышеизложенные проблемы методом ДНК-анализа собак. Вместе с тем, генетическая паспортизация собак могла бы стать основой грамотного воспроизводства пород, обеспечила бы решение вопросов криминалистического характера, так или иначе связанных с представителями псовых, а также стала бы объективной основой для регулирования содержания, разведения и ввоза собак в Республику Беларусь.

Список использованных источников

1. Ostrander, E. A. The canine genome / E. A. Ostrander, R. K. Wayne // *Genome Research*. – 2005. – Vol. 15, № 12. – P. 1706–1716.
2. Саскевич, В. В. О проекте закона Республики Беларусь «Об обращении с животными» / В. В. Саскевич // ББК 65.9 (4Беи) У 81. – 2016. – 265 с.
3. Национальный центр правовой информации Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа : www.pravo.by. – Дата доступа : 15.09.2016.
4. Genomia [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа : <http://www.genomia.cz/ru/about/>. – Дата доступа : 23.09.2016.
5. MarsPetcare [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа : <http://www.wisdompanel.com/>. – Дата доступа : 15.09.2016.
6. Animal DNA Laboratory [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа : <http://www.animalsdna.com/www.animalsdna.com/index.html>. – Дата доступа : 15.09.2016.
7. Genoscooper [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа : <http://mydogdna.com/>. – Дата доступа : 15.09.2016.
8. HealthGene Corp. [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа : <http://www.healthgene.com/>. – Дата доступа : 15.09.2016.
9. Центр ветеринарной генетики «Зооген» [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа : <http://zoogen.org/rus/index.php>. – Дата доступа : 15.09.2016.
10. Генетика собаки / А. С. Графодатский [и др.]. – Новосибирск : Изд-во Новосиб. ун-та, 1999. – 166 с.
11. Московкина, Н. Н. Генетика собак и кошек / Н. Н. Московкина, М. Н. Сотская. – М. : АквариумЛТД, 2004. – 448 с.
12. Coyle, H. M. (Ed.) *Nonhuman DNA typing : theory and casework applications* Boca Raton : CRC Press/Taylor & Francis, 2008. – 225 p.

13. Forensic application of a rapid and quantitative DNA sex test by amplification of the X-Y homologous gene amelogenin / A. Mannucci [et al.] // International Journal of Legal Medicine. – 1994. – Vol. 106, № 4. – P. 190–193.
14. Ostrander, E. A., Ruvinsky, A. (Eds.) The genetics of the dog – 2nd ed. Oxfordshire; Cambridge, MA : CABI, 2012. – 521 p.
15. Willis, M. B. Генетика собак / М. В. Willis. – М. : Центрполиграф, 2000. – 604 с.
16. Thedogsgenetics [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа : <http://www.doggenetics.co.uk/albino.html>. – Дата доступа : 15.09.2016.
17. Применение генетических тестов для выявления наследственных болезней у породистых кошек и собак / Е. Е. Давыдова [и др.] // Генетика. – С. 22–26.
18. Genome-wide association analysis reveals a SOD1 mutation in canine degenerative myelopathy that resembles amyotrophic lateral sclerosis / T. Awano [et al.] // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2009. – Vol. 106, № 8. – P. 2794–2799.
19. Копьяк, А. С. К вопросу о защите прав животных / А. С. Копьяк // Современные научные исследования и инновации. – 2011. – Т. 4.

Дата поступления: 04.11.2016

A. E. Grebenchuk

trainee of junior researcher of the RL of the biomedical research
of the scientific department of special investigations
SPC of the State forensic examination committee of the Republic of Belarus

**CANIDAE AS THE OBJECT OF THE EXPERT DNA ANALYSIS:
FORENSIC AND GENETIC ASPECTS**

In the article discusses about DNA-testing of dogs for identification of dog breeds, detection hybrids of dogs with wolves, as well as the finding of genetic diseases or their carriers. The development of DNA-tests will expand the range of genetic examinations, used, starting with domestic proceedings, as an example of fraud associated with the acquired breed reliability, and ending with criminal proceedings relating to cruelty to animals.

Keywords: Canidae, criminalistics, DNA-typing, dogs, wolves, breeds, identification.