

УДК 569.742.7:591.51

*Н. А. Веселова¹, Г. И. Блохин¹, С. Н. Симановская¹,
И. А. Таланова¹, Е. Ю. Ткачева², Т. С. Демина²*

**УРОВЕНЬ СТРЕССА И ДИНАМИКА ПОВЕДЕНИЯ
НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА КОШАЧЬИХ
В ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

*¹Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева,
г. Москва, Россия*

²Московский зоологический парк, г. Москва, Россия

Аннотация. В настоящей работе представлены результаты исследования влияния различных способов запахового (ольфакторного) обогащения среды на поведение и уровень стресса амурских тигров (*Panthera tigris altaica*) и дальневосточных леопардов (*Panthera pardus orientalis*) в

© Веселова Н. А., Блохин Г. И., Симановская С. Н., Таланова И. А., Ткачева Е. Ю., Демина Т. С., 2016

Веселова Наталья Александровна – соискатель, ассистент кафедры зоологии Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва, Россия; e-mail: veselova_n.a@mail.ru

Блохин Геннадий Иванович – доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой зоологии Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва, Россия; e-mail: zoolog@timacad.ru

Симановская Светлана Николаевна – студентка кафедры зоологии Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва, Россия; e-mail: zoolog@timacad.ru

Таланова Ирина Александровна – студентка кафедры зоологии Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва, Россия; e-mail: zoolog@timacad.ru

Ткачева Елена Юрьевна – заведующая отделом тропических бабочек Московского зоопарка, г. Москва, Россия; e-mail: info@moscowzoo.ru

Демина Татьяна Степановна – кандидат биологических наук, заведующая отделом хищных млекопитающих зоопитомника Московского зоопарка, г. Москва, Россия; e-mail: info@moscowzoo.ru

Статья поступила в редакцию 02.03.2016

искусственных условиях. Изучаемыми показателями были динамика основных форм активности животных (в том числе патологической) и уровень производных кортизола в экскрементах, определяемый методом иммуноферментного анализа. Исследования проводились на базе зоопитомника по разведению редких и исчезающих видов животных и в лаборатории биохимии отдела научных исследований Московского зоопарка.

Ключевые слова: амурский тигр (*Panthera tigris altaica*), дальневосточный леопард (*Panthera pardus orientalis*), стресс, поведение, обогащение среды, иммуноферментный анализ (ИФА), искусственные условия.

Актуальность исследуемой проблемы. Согласно Конвенции о биологическом разнообразии ООН (Рио-де-Жанейро, 1992 г.) одним из путей сохранения биоразнообразия является содержание и разведение животных в искусственных условиях. Так как в настоящее время большинство представителей крупных кошачьих относятся к редким и исчезающим видам, остро стоит проблема разработки и апробации оптимальных методов их содержания, разведения и сохранения. Однако в искусственных условиях, вследствие невозможности реализовать естественный образ жизни, животные часто подвержены различным патологиям поведения, наиболее распространенным из них является стереотипное поведение. Оно определяется как поведение, которое характерным образом повторяется, постоянно по форме и частоте, отличается от естественного и при этом не имеет явной цели или функции [4]. При отсутствии физических патологий у потенциально здорового животного такое поведение является нормальной реакцией на стресс, фрустрацию и т. п. Вместе с тем принято считать, что косвенными признаками благополучия животных являются расширенный естественный поведенческий репертуар, отсутствие двигательных стереотипов и апатии.

В связи с этим на протяжении последних десятилетий в зоопарках и питомниках активно используется комплекс мероприятий, получивший название «обогащение среды обитания» [1]. Отмечено, что применение различных способов обогащения среды позволяет существенно снизить уровень патологических форм поведения животных и расширить их поведенческий репертуар [2], [6]. Однако в настоящее время работы по обогащению среды в большинстве своем носят разобщенный, бессистемный характер без какой-либо единой теоретической и методической базы.

Кроме того, результаты и, как следствие, оценка эффективности применения различных методов обогащения среды опираются исключительно на данные визуальных наблюдений, что также не позволяет в полной мере оценить влияние обогащения среды на состояние животного. Из этого следует, что помимо этологического мониторинга необходимо учитывать и физиологические особенности животного, такие как гормональный статус и степень стрессированности. Решение этой проблемы если не во всех, то во многих случаях стало возможным с появлением особо чувствительных методов – радиоиммунного и иммуноферментного анализа [10]. Оба этих метода позволяют определять стероидные и другие гормоны в концентрациях, равных 1–10 г/мл, дают возможность анализировать содержание гормонов в выделениях многих видов млекопитающих, а иногда даже птиц и рептилий. В последние 15 лет такие методы анализа, получившие название «бесконтактных», активно разрабатываются и используются в зоопарках и научно-исследовательских институтах во всем мире [5]. На основании этого мы провели изучение влияния различных способов обогащения среды на поведение амурских тигров и дальневосточных леопардов в условиях зоопитомника Московского зоопарка.

Цель исследования – анализ динамики уровня стресса некоторых представителей семейства кошачьих под влиянием обогащения среды в искусственных условиях.

В соответствии с данной целью были поставлены следующие задачи:

1. Определить динамику активности исследуемых животных.
2. Определить изменения уровня производных кортизола у исследуемых животных путем бесконтактного мониторинга.

Материал и методика исследований. Исследования проводились летом 2013 г. на базе вольерного комплекса зоопитомника по разведению редких и исчезающих видов животных ГАУ «Московский зоологический парк» (Московская область, Волоколамский район, поселок Сычево). В качестве объектов исследования были выбраны два представителя семейства кошачьих, обитающих на территории нашей страны, – дальневосточный леопард (два самца и самка) и амурский тигр (самец и две самки). Все подопытные животные находились в одинаковых условиях содержания и кормления.

Эксперимент состоял из трех этапов. Во время первого этапа в течение 5 дней проводились фоновые наблюдения для оценки состояния животных. Второй этап включал в себя четыре последовательных подхода по 5 дней каждый, во время которых животным ежедневно предоставляли различные элементы запахового (ольфакторного) обогащения среды. Затем на третьем этапе в течение 5 дней проводили контрольные наблюдения. Использовали натуральные запахи: эфирные масла хвойных пород деревьев (пихты и сосны) и навоз копытных (лошади и барана Марко Поло), которые наносили на кусочки картона [8]. В течение всего эксперимента за животными велись ежедневные наблюдения методом временных срезов [2], [3], [7] по 3 сессии в день. Продолжительность сессии составляла 30 мин, промежуток между фиксациями состояния животного (временной срез) – 1 мин. Всего было проведено 270 ч наблюдений. Регистрировались следующие формы поведения: неактивное поведение (отсутствие двигательной активности), естественная активность (локомоции, манипуляции предметами интерьера и обогащения, охотничье, кормовое и социальное поведение), патологическая активность (стереотипное расхаживание), а также время, когда животное было вне поля зрения наблюдателя (в укрытии и т. д.).

Одновременно с этим ежедневно осуществлялся сбор экскрементов. Собранные образцы замораживали, после чего определяли уровень производных кортизола как индикатора стрессированности животных методом иммуноферментного анализа на базе лаборатории биохимии Московского зоопарка. Экстракция проводилась 90-процентным этанолом с последующим перерастворением в метаноле по стандартным методикам [9], [10].

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе исследования и последующей статистической обработки данных были получены следующие результаты.

Амурские тигры (Panthera tigris altaica)

Уровень естественной активности у самки № 1 был максимальным при фоновом наблюдении и за все время исследования не превысил 34,0 %, в то время как уровень патологической активности был достаточно высок на протяжении всего эксперимента и достиг своего максимального уровня при обогащении среды эфирным маслом пихты и навозом барана (в среднем 56,4 и 50,4 % соответственно). При этом наивысшие значения уровня производных кортизола также были отмечены при внесении эфирных масел хвойных пород деревьев и навоза барана и составили 2619,1 и 2802,1 нг/г соответственно.

У самки № 2 уровень естественной активности имел максимальные значения во время обогащения среды навозом копытных и в среднем составил 16,8 %. При этом доля патологической активности во время всего периода исследования была достаточно высокой и составляла почти половину бюджета времени животного. Пиковые значения отмечались во время обогащения эфирным маслом сосны (47,8 %) и навозом копытных (в среднем 49,0 %). Максимальные значения уровня производных кортизола были зарегистрированы при внесении эфирных масел хвойных пород деревьев, а также навоза барана и составили в среднем 2610,0 и 2831,1 нг/г соответственно.

У самца уровень естественной активности на протяжении всего исследования был достаточно низким и за все время не превысил 27,0 %. Максимальные значения уровня патологической активности отмечались при внесении эфирных масел хвойных пород деревьев и составили в среднем 87,8 %. При этом наивысший уровень производных кортизола был зарегистрирован при обогащении среды эфирным маслом пихты и составил 4020,1 нг/г.

*Дальневосточные леопарды (*Panthera pardus orientalis*)*

Уровень естественной активности самца № 1 в течение всего исследования был приблизительно одинаковым и в среднем не превысил 40,0 % от общего бюджета времени животного. Что касается патологической активности, то максимальные ее значения отмечались во время обогащения эфирным маслом сосны (22,2 %) и навозом барана (17,8 %). При этом в целом уровень такой активности был достаточно невысоким по сравнению с другими формами поведения. Также следует отметить, что наибольшее значение уровня производных кортизола в фекальных пробах также было зарегистрировано при внесении навоза барана и составило 4114,4 нг/г.

У самца № 2 наблюдалась несколько иная динамика поведения. Уровень его естественной активности был крайне низким и за все время исследования не превысил 10,0 %. Одновременно с этим патологическая активность, оставаясь довольно низкой во время фоновых наблюдений (в среднем 2,9 %), постепенно возрастала и достигла своего максимального значения (67,8 %) в период обогащения среды эфирным маслом пихты, а затем снова снизилась до 20,0 % во время постобогащения. При этом уровень производных кортизола в фекальных пробах также постепенно возрастал и был максимальным во время обогащения эфирным маслом пихты (2356,3 нг/г).

Что касается самки, то уровень естественной активности у нее также был достаточно низким и в среднем составил 10,6 % от бюджета времени животного. Доля патологической активности также была невелика и за все время исследования не превысила 34,0 %. Максимальные ее значения отмечались в период обогащения навозом барана и во время контрольных наблюдений и составили 28,9 % и 33,3 % соответственно. При этом уровень производных кортизола в фекальных пробах имел наивысшие значения во время фоновых наблюдений (1488,1 нг/г), а также при обогащении среды эфирным маслом пихты и навозом барана (980,6 и 1105,6 нг/г соответственно).

Выводы:

1. Двигательная активность и тигров, и леопардов была достаточно низкой и за все время исследований не превысила 40,0 % от бюджета времени животных.

2. Использование навоза копытных и масла пихты в качестве компонентов обогащения среды способствовало увеличению уровня патологической активности в среднем на 39,0–56,5 % у тигров (у самца и самок). Подобная тенденция наблюдается и у леопардов – в среднем на 22,2–29,0 %, хотя эти показатели ниже, чем у тигров.

3. Уровень производных кортизола у тигров был наивысший (3046,8 нг/г) при использовании в качестве компонента обогащения среды эфирного масла пихты, а у самок еще и при использовании масла сосны и навоза барана (в среднем 2668,9 и 2816,5 нг/г соответственно). У леопардов эти показатели были наивысшими при использовании навоза барана (в среднем 2610 нг/г) у первого самца и самки, а у второго самца – при использовании масла пихты (2356,3 нг/г).

Резюме. Использование навоза барана и масла пихты в качестве компонентов обогащения среды спровоцировало рост патологической активности у исследуемых животных, что подтверждали максимальные значения уровня производных кортизола, однако их применение требует дальнейшего изучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алексеева И. А.* Влияние обогащения среды на активность самца манула (*Felis (Otocolobus) manul*) при содержании в неволе // Человек и животные : материалы V Междунар. науч.-практ. конф. – Астрахань, 2010. – С. 139–141.
2. *Блохин Г. И., Веселова Н. А., Гилицкая Ю. Ю.* Влияние ольфакторного обогащения среды на поведение тигров (*Panthera tigris* Linnaeus, 1758) в искусственных условиях // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2013. – № 3(16). – С. 41–44.
3. *Веселова Н. А., Блохин Г. И., Гилицкая Ю. Ю.* Анализ влияния ольфакторного обогащения среды на поведение некоторых представителей семейства кошачьих (*Felidae*) в искусственных условиях // Естественные и технические науки. – 2013. – № 6(68). – С. 127–133.
4. *Воцанова И. П.* Изучение стереотипного поведения животных в зоопарках // Научная работа в зоопарках : материалы школы-семинара ЕАРАЗА. – М., 2012. – С. 67–79.
5. *Иванов Е. А.* Оценка благополучия популяций редких видов кошачьих (тигра, леопарда и манула) в природе с использованием неинвазивных методов : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.02.04. – М., 2013. – 25 с.
6. *Непринцева Е. С.* Научная работа по оптимизации поведения млекопитающих в зоопарке // Научная работа в зоопарках : материалы школы-семинара ЕАРАЗА. – Тверь, 2012. – С. 216–235.
7. *Попов С. В., Ильченко О. Г.* Методические рекомендации по этологическим наблюдениям за млекопитающими в неволе. – М. : Московский зоопарк, 1990. – 75 с.
8. *Попов С. В., Ильченко О. Г., Непринцева Е. С., Воцанова И. П.* Теоретические основы работы по обогащению среды // Научные исследования в зоологических парках. – Вып. 20. – М., 2006. – С. 78–90.
9. *Ткачева Е. Ю.* Применение методов гормонального анализа в практике зоопарков // Научная работа в зоопарках : материалы школы-семинара ЕАРАЗА. – Тверь, 2012. – С. 110–119.
10. *Wells D. L., Egli J. M.* The influence of olfactory enrichment on the behaviour of captive black-footed cats, *Felis nigripes* // Applied Animal Behaviour Science. – 2004. – № 85. – P. 107–119.

UDC 569.742.7:591.51

N. A. Veselova¹, G. I. Blokhin¹, S. N. Simanovskaya¹,
I. A. Talanova¹, E. Y. Tkacheva², T. S. Demina²

**STRESS LEVEL AND DYNAMICS OF THE BEHAVIOR
OF SOME FELINES IN CAPTIVITY**

¹*Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy,
Moscow, Russia*

²*Moscow Zoo, Moscow, Russia*

Abstract. We present new data of the studies of the effect of olfactory environment enrichment on behavior and level of stress at Siberian tigers (*Panthera tigris altaica*) and Amur leopards (*Panthera pardus orientalis*) in captivity. The indicators under investigation were dynamics of the main forms of activity of animals (including pathological), and derivatives of cortisol levels (determined by enzyme-linked immunosorbent assay) in fecal. The investigations were carried out in the Breeding Centre of rare and endangered species of animals and in the biochemistry laboratory research department of the Moscow Zoo.

Keywords: *Siberian tiger (Panthera tigris altaica), Amur leopard (Panthera pardus orientalis), stress, behavior, environment enrichment, enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA), captivity.*

© Veselova N. A., Blokhin G. I., Simanovskaya S. N., Talanova I. A., Tkacheva E. Y., Demina T. S., 2016

Veselova, Natalya Aleksandrovna – Applicant, Teaching Assistant of the Department of Zoology, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia; e-mail: veselova_n.a@mail.ru

Blokhin, Gennady Ivanovich – Doctor of Agriculture, Professor, Head of the Department of Zoology, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia; e-mail: zoolog@timacad.ru

Simanovskaya, Svetlana Nikolaevna – Student, Department of Zoology, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia; e-mail: zoolog@timacad.ru

Talanova, Irina Aleksandrovna – Student, Department of Zoology, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia; e-mail: zoolog@timacad.ru

Tkacheva, Elena Yuryevna – Head of the Department of Tropical Butterflies, Moscow Zoo, Moscow, Russia; e-mail: info@moscowzoo.ru

Demina, Tatyana Stepanovna – Candidate of Biology, Head of the Department of Carnivorous Mammals, Moscow Zoo, Moscow, Russia; e-mail: info@moscowzoo.ru

The article was contributed on March 02, 2016

REFERENCES

1. *Alekseicheva I. A.* Vlijanie obogashhenija sredy na aktivnost' samca manula (*Felis (Otocolobus) manul*) pri sodержanii v nevole // *Chelovek i zhivotnye : materialy V Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Astrahan', 2010. – S. 139–141.*
2. *Blohin G. I., Veselova N. A., Gilickaja Ju. Ju.* Vlijanie ol'faktornogo obogashhenija sredy na povedenie tigrov (*Panthera tigris* Linnaeus, 1758) v iskusstvennyh usloviyah // *Teoreticheskie i prikladnye problemy agropromyshlennogo kompleksa. – 2013. – № 3(16). – S. 41–44.*
3. *Veselova N. A., Blohin G. I., Gilickaja Ju. Ju.* Analiz vlijaniya ol'faktornogo obogashhenija sredy na povedenie nekotoryh predstavitelej semejstva koshach'ih (*Felidae*) v iskusstvennyh usloviyah // *Estestvennye i tehniicheskie nauki. – 2013. – № 6(68). – S. 127–133.*
4. *Voshhanova I. P.* Izuchenie stereotipnogo povedeniya zhivotnyh v zooparkah // *Nauchnaja rabota v zooparkah : materialy shkoly-seminara EARAZA. – M., 2012. – S. 67–79.*
5. *Ivanov E. A.* Ocenka blagopoluchija populjacij redkih vidov koshach'ih (tigra, leoparda i manula) v prirode s ispol'zovaniem neinvazivnyh metodov : avtoref. dis. ... kand. biol. nauk : 03.02.04. – M., 2013. – 25 s.
6. *Neprinceva E. S.* Nauchnaja rabota po optimizacii povedeniya mlekopitajushhih v zooparke // *Nauchnaja rabota v zooparkah : materialy shkoly-seminara EARAZA. – Tver', 2012. – S. 216–235.*
7. *Popov S. V., Il'chenko O. G.* Metodicheskie rekomendacii po jetologicheskim nabljudenijam za mlekopitajushhimi v nevole. – M. : Moskovskij zoopark, 1990. – 75 s.
8. *Popov S. V., Il'chenko O. G., Neprinceva E. S., Voshhanova I. P.* Teoreticheskie osnovy raboty po obogashheniju sredy // *Nauchnye issledovaniya v zoologicheskikh parkah. – Vyp. 20. – M., 2006. – S. 78–90.*
9. *Tkacheva E. Ju.* Primenenie metodov gormonal'nogo analiza v praktike zooparkov // *Nauchnaja rabota v zooparkah : materialy shkoly-seminara EARAZA. – Tver', 2012. – S. 110–119.*
10. *Wells D. L., Egli J. M.* The influence of olfactory enrichment on the behaviour of captive black-footed cats, *Felis nigripes* // *Applied Animal Behaviour Science. – 2004. – № 85. – R. 107–119.*