показано, что изменение многообразие и количественный состав сообщества прибрежных почвенных нематод является удобным показателем при работах по исследованию и оценке степени загрязнения окружающей среды. По результатам количественного и видового разнообразия нематод и анализа качества воды установлено, что наиболее загрязненная вода и прибрежные почвы характерны для реки Рудная. Также грязной является вода и прибрежные почвы рек: Мельгуновка, Арсеньевка и Раздольная. Меньшей степень загрязнения наблюдается в реках Уссури и Ананьевка. Наиболее чистой, из обследованных водоемов, является река Пойма.

ГОЛУБИ КАК БИОИНДИКАТОРЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ РАЙОНОВ г. АЛМАТЫ

Омарова А.С., Алибаева Б.Н.,
Резникова М., Сим Д.

Институт физиологии человека и животных МОиН Республики Казахстан, Алматы,
e-mail: aomarova@list.ru

Самый крупный город Казахстана в очередной раз вошел в список самых грязных городов мира. В рейтинге агентства NYC Partnership Consulting в 2010 году южная столица республики заняла 25-е место, поднявшись на три отметки по сравнению с 2008 годом. Порядка полумиллиона автомобилей ежедневно бороздят дороги города и выбрасывают колоссальное количество вредных веществ, в том числе тяжёлых металлов [1]. Для защиты живых организмов в мире разрабатываются системы раннего предупреждения на основе регионального и глобального мониторинга. Всё шире используются биотестирование и биоиндикация. Эти методы дают возможность получить быстрый ответ на комплексную биологическую реакцию экосистемы или популяции о результате влияния на неё различных внешних воздействий [2]. Птицы являются чутким индикатором воздействия различных факторов, о чём может свидетельствовать содержание поллютантов (в частности тяжёлых металлов) в их организме, в частности в перьях [3-5]. Привязанность сизого голубя (Columba livia Gmelin) к местам своих гнездовий [6], создаёт условия для длительного воздействия факторов окружающей среды на этих животных и делает их подходящим объектом для биомониторинга состояния экологии мест их обитания. В то же время известно, что птицы являются подходящей моделью для изучения сосудистых нарушений (гипертензии и атеросклероза), в силу повышенной чувствительности их кровеносных сосудов к повреждающему действию тяжёлых металлов [7]. В Алматы заболеваемость сердечно-сосудистыми заболеваниями выше, чем в других регионах Казахстана [8].

Поэтому выявление взаимосвязи состояния этой системы у голубей с уровнем загрязнения окружающей среды тяжёлыми металлами представляет не только теоретический, но и практический интерес. В задачу настоящих пилотных исследований входило изучение содержания тяжёлых металлов в органах голубей, отловленных в разных районах города и исследование состояния их сердечно-сосудистой системы.

Методика исследований

Голубей отлавливали в 3 точках: возле железнодорожного вокзала Алматы 1 –зона 2, близ Зелёного базара – зона 3, и в селе Курамыс, что в 10 км от Алматы (которые служили как контрольные – зона 1). Всего было отловлено 30 экземпляров животных (по 10 голов в каждой точке). В условиях легкого наркоза (ингаляция эфира) у животных производили интегральную реографию тела (реограф Мицар-рео), брали пробы крови из подкрыльцовой вены для определения метгемоглобина [9] и перьев с внутренней поверхности крыльев для анализа методом атомно-абсорбционной спектрометрии. Полученные данные обрабатывали статистически (компьютерный пакет STATISTICA).

Результаты исследований и их обсуждение

Из таблицы можно видеть, что, у птиц, отловленных в разных регионах города, имеются существенные различия исследуемых показателей. Так, 2 и 3 зонах отмечалось достоверное повышение содержания Pb в перьях (на 37,53 и 121,54% соответственно) по сравнению с контролем – (Курамыс). При этом содержание Cd нарастало более интенсивно (на 123,08 и 230, 77% соответственно). Отмечалось снижение ударного и минутного объёмов крови во 2 и 3 зонах в среднем на 28,66 и 48,97% соответственно. Можно видеть, что у птиц в состоянии покоя у животных грязной зоны сердце бьётся чаще (в среднем на 8,61 и 22,84% больше, чем у животных в Курамысе). Ударный индекс (расчет отношения количества крови, выбрасываемой левым желудочком, к величине поверхности тела), и сердечный индекс (расчёт отношения количества крови, выбрасывамой в аорту, в минуту, к величине поверхности тела), в среднем были ниже контрольного показателя на 30,34 и 69,17% соответственно. Оба эти индекса характеризуют продуктивность работы сердца. Чем ниже эти индексы, тем меньше поступает крови в регионы.

Таким образом, можно сказать, что, не смотря на учащённое серцебиение, у животных загрязнённой зоны, кровь гораздо хуже поступает в регионы кровоснабжения, чем у голубей чистой зоны, причём в 3 зоне снижение этих показателей выражено весьма существенно. Коэффициент интегральной тоничности сосудов характеризует величину сопротивления сосудов. Из наших данных можно видеть, что у животных загрязнённой зоны повышены коэффициенты интегральной тоничности (на 7,69 и 27,52%, соответственно, по сравнению с кон-

тролем). Как результат отмечается повышение среднего гемодинамического давления крови (в среднем на 40,82 и 106,38 %, по сравнению с Курамысом). Из-за повышенного сопротивления поступлению крови в регионы кровоснабжения, неминуемо снижается венозный возврат, поэтому учащение сердцебиения, о котором мы говорили выше, не может увеличить продуктивность работы сердца, не может повысить ни ударный, ни минутный объёмы крови, ни ударный индекс работы сердца голубей. Можно предполагать, что снижение продуктивности работы сердца было причиной снижения веса животных, а также объёма внеклеточной жидкости (на 12,49 и 20,56 %), ($r = 0,85$, при $P < 0,05$). Отметим значительное увеличение содержания метгемоглобина (в 7,01 и 13,81 раз выше уровня в контрольном регионе). Установлена сильная корреляция сдвигов содержания этого дисгемоглобина со сдвигами ударного индекса и сердечного индекса, а также с коэффициентом интегральной тоничности сосудов и средним динамическим давлением ($r = –0,88$; $–0,77$; $0,87$ и $0,96$ соответственно, при $P < 0,05$), а также с содержанием Pb и Cd ($r = 0,78$; $0,79$ соответственно, при $P < 0,05$). Эти факты подтверждают информацию о влиянии тяжёлых металлов на сердечно-сосудистую систему, связанном с формированием состояния гипоксии [11-13] у исследованных голубей из Алматы. Выявленные сдвиги в состоянии сердечно-сосудистой системы этих теплокровных позвоночных под влиянием тяжёлых металлов диктуют острую необходимость проведения исследований заболеваемости у млекопитающих, в частности у людей, проживающих в этих же районах. Мы предполагаем, что наиболее выраженные сдвиги параметров, зарегистрированные в районе Зелёного базара, зависели от более значительного скопления там автомобилей и автобусов, по сравнению с районом Алматы 1 и Курамысом, где число транспортных средств было минимальным.

Изменения изучаемых показателей у голубей ($M \pm m$), пойманных в разных зонах города Алматы и Алматинской области(контроль)

Исследуемый показатель	Показатели по зонам		
	1 (Курамыс)	2 (ж.д вокзал Алматы 1)	3 (Зелёный базар)
Вес животных (г)	760,125 ± 25,761	636,500 ± 38,518	565,098 ± 31,539
Содержание Pb (мг/кг) в перьях	0,882 ± 0,041	1,213 ± 0,064	1,954 ± 0,083
Содержание Cd (мг/кг) в перьях	0,026 ± 0,002	0, 058 ± 0,004	0,086 ± 0,006
Ударный объём крови (мл)	2,005 ± 0,121	1,353 ± 0,164	1,003 ± 0,151
Минутный объём крови (мл/мин)	100,212 ± 4,131	75,352 ± 3,754	52,154 ± 3,272
Сердечный индекс (мл/мин/ м^2)	71,283 ± 5,370	52,192 ± 3,283	16,694 ± 4,871
Част. серд. сокращений (уд/мин)	39,271 ± 2,413	42,653 ± 1,981	48,242 ± 3,694
Ударный индекс (мл/м^2)	11,153 ± 1,191	7,372 ± 1,393	4,264 ± 1,093
Коэфф. интегр. тон. сосудов (%)	75,514 ± 6,153	81,323 ± 4,972	96,293 ± 5,623
Сред. дин. давление (мм.рт.ст)	110,172 ± 7,563	155,144 ± 10,123	227,374 ± 11,343
Содержание MetHb в крови (%)	3,015 ± 0,123	21,121 ± 1,264	41,661 ± 3,251
Кол-во внеклет. жидкости (%)	24,900 ± 1,125	21,789 ± 2,01	19,781 ± 1,913

Примечание: $P < 0,05$.

Таким образом, можно заключить, что установленная нами взаимосвязь уровня загрязнения тяжёлыми металлами в разных районах города Алматы, с уровнями сдвигов в состоянии сердечно-сосудистой системе голубей, отловленных в этих районах, позволяет использовать этих животных в качестве биоиндикатора загрязнения окружающей среды, заболеваний сердечно-сосудистой системы и диктует необходимость продолжения исследований.

Список литературы

1. Экология Алматы: каковы перспективы? http://www.sante.kz/articles/2/42.jsp.

2. Богач Я., Седлачек Ф., Швецова З., Криволуцкий Д.А. Животные биоиндикаторы индустриальных загрязнений // Журнал общей биологии. – 1988. – Т. 49, № 5. – С. 630–635.

3. Esselink, H., van der Geld, F.M., Jager, L.P., Postuma Trumpie, G.A., Zoun,P.E., Baars,A.J. Biomonitoring heavy metals using barn owl (Tyto albo guttata): sources of variation especially relating to body condition // Arch. Environ.Contam. Toxicol. – 1995. – Vol. 28,4. – P. 471-486.

4. Wenzel, C., Adelung, D. The suitability of oiled guillermots (Uria aalge) as monitoring organisms for geographical comparisons of trace element contaminats // Arch. Environ. Contam. Toxicol. – 1996. – Vol. 31,3. – P. 368-377.

5. Burger, J.; Gochfeld, M. Tissue levels of lead in experimentally exposed herring gull (Larus argentatus) chicks // J Toxicol Environ Health. – 1990. – Vol. 29, №2. – P. 219-33.

6. Сизый голубь. //http://www.zooeco.com/0-dom/0-dom-pt6.html.

7. Revis N.W., Zinsmeister A.R., Bull R.B. Atherosclerosis and hypertension induction by lead and cadmium ions: An effect prevented by calcium ion // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 1981. – Vol. 78, № 10. – P. 6494-6498.

8. Михайлова Кс. Болезнь цивилизаций. // http://www.focus.kz/userdata/editions.

9. Боярчук И.Ф., Лутов В.А. Количественное определение метгемоглобина в крови лабораторных животных фотоэлектроколориметрическим методом // Гигиена труда и профессиональные заболевания. – 1966. – №3. – С. 55-56.

10. Тиунов Л.А., Кустов В.В., Линючева Л.А., Иванова В.А., Петушков Н.М. Метгемоглобинобразование при хронической интоксикации свинцом // Гигиена и санитария. – 1981. – № 8. – С. 75-76.

11. Омарова А.С. Метгемоглобинобразование и лимфообращение у крыс при хронической интоксикации их кадмием // Естествознание и гуманизм: сб. научных работ. – Томск, 2005. – Т. 2, №4. – С. 39-43.

12. Омарова А.С., Алибаева Б.Н. Гипоксический стресс и гемо-лимфоциркуляция у крыс // Хирургия, морфология, лимфология. – 2009. – Т.6, №12(сентябрь-декабрь). – С. 96-98.

Сельскохозяйственные науки

СНИЖЕНИЕ ЭМИССИИ АММИАКА С ПОМОЩЬЮ СТРАТЕГИЙ КОРМЛЕНИЯ

Романенко Л.В., Волгин В.И., Федорова З.Л.

ГНУ ВНИИ генетики и разведения сельскохозяйственных животных, Санкт-Петербург, e-mail: vitko2007@yandex.by

Степень уменьшения эмиссии аммиака с помощью стратегий кормления значительно зависит от существующих методов кормления. Оптимизированное кормление направлено на более близкое соответствие корма потребностям сельскохозяйственных животных на разных стадиях производства.

Высокопродуктивные коровы (6-10 тыс. кг молока за лактацию) намного требовательнее к условиям кормления, чем животные со средней продуктивностью. Систематический недостаток или избыток тех или иных элементов питания приводит к нарушению обмена веществ в их организме и, вследствие этого, к снижению молочной продуктивности, ухудшению воспроизводительной функции и преждевременной выбраковке животных.

О состоянии обмена веществ, и направленности биохимических процессов в организме высокопродуктивных коров можно судить по параметрам компонентов биохимических реакций, которые могут быть определены и зарегистрированы современными методами исследований.

Проблема белкового обмена у высокопродуктивных молочных коров и рационального использования протеина корма своевременна. Контролируя в крови и молоке азот мочевины, можно определить, как сбалансировать рацион кормления и сделать его экономически выгодным и экологически безопасным.

Мочевина крови характеризует группу белкового обмена. Она является нутриентом крови, имеющих важное функциональное значение в процессах биохимической адаптации организма к изменению уровня и сбалансированности питания.

Содержание мочевины в крови и биологическая ценность протеинов коррелируют друг с другом. Поэтому для оценки качества белка в практических условиях наиболее пригоден метод определения концентрации мочевины в крови и молоке, который вполне может заменить собой метод определения баланса азота, как более современный.

По содержанию белка и мочевины в молоке можно установить отклонения от норм энергетического и протеинового питания и судить об обеспеченности коров энергией. Данных о содержание мочевины в крови и молоке высокопродуктивных коров с удоем свыше 8000 кг молока за лактацию в условиях кормления Северо-Западного региона очень мало, что сдерживает их использование для оценки энергетического и протеинового питания.

Количественное содержание многих биохимических компонентов крови изменяется в зависимости от сезона года. Так, весной в крови коров снижено количество белка, сахара, кальция, каротина, витамина А, невысокий показатель резервной щелочности, тогда как активность щелочной фосфатазы и содержание мочевины повышены. Сезонные изменения обмена веществ, особенно зимой и весной, наиболее выражены у животных при несбалансированном кормлении. При пастбищном содержании, в крови коров возрастает количество каротина, кальция, резервной щелочности, падает уровень мочевины, кетоновых тел.

Нами в стойловый период проведены эксперименты по определению биохимических показателей в крови и молоке у коров пяти племзаводов Ленинградской области с удоем 9704-11995 кг молока и в пастбищный период – у трех племзаводов.

Исследования биохимического состава крови обследуемых коров в стойловый период показали, что содержание общего белка в сыворотке крови не отклонялось от нормы.

Количество глюкозы у коров четырех хозяйств («Гражданский», «Петровский», «Нива-1», «Лесное») соответствовало физиологической норме. Только у высокопродуктивных животных племзавода «Рабитицы» концентрация глюкозы была во все фазы лактации значительно ниже физиологической нормы (1,67 ммоль/л, при норме 2,22–3,33 ммоль/л). Содержание кетоновых тел, кальция и неорганического фосфора было в пределах нормы.

Недостаток общего йода в крови выявлен у коров племзаводов «Нива-1» и «Лесное» во все три фазы лактации. У животных племзаводов «Гражданский», «Петровский», «Рабитицы» этот показатель был в пределах нормы.

Концентрация каротина в сыворотке крови у коров племзаводов «Петровский» и «Лесное» во все фазы лактации и в сухостойный период наблюдалась ниже физиологического уровня. Аналогичная тенденция наблюдалась в I фазу лактации у животных племзаводов «Гражданский»