

УДК 547 : 611.451

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ НАДПОЧЕЧНИКОВ У ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ИНТОКСИКАЦИИ ЦИПЕРМЕТРИНОМ

Е.А. Чигринский¹, В.Д. Конвай¹,
Ю.Н. Федоров², Л.К. Герунова³,
В.И. Герунов³

¹ФГБОУ ВО Омский государственный медицинский университет Минздрава России, 644099, г. Омск, Российская Федерация

²ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, 141142, пос. Биокомбинат, Щелковский р-н, Московская обл., Российская Федерация

³ФГБОУ ВО Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, Минсельхоза России, 644008, г. Омск, Российская Федерация

Цель исследования – оценить морфофункциональное состояние надпочечников у лабораторных животных в условиях острой и хронической интоксикации циперметрином. Исследования проведены на 140 крысах-самцах линии Вистар. При моделировании острой интоксикации циперметрин вводили однократно в желудок в дозе – ЛД₅₀ с последующим наблюдением за животными с течением 30 суток. При изучении хронической интоксикации ЦМ вводили крысам в дозе 1/100 ЛД₅₀. Эксперимент продолжался в течение 120 суток.

Острая интоксикация крыс циперметрином на начальном этапе эксперимента вызывала гипер-, а затем гипосекрецию адренкортикотропного гормона. У животных снижалось содержание прогестерона в сыворотке крови и ткани надпочечников. В течение первых трех суток после отравления отмечалось увеличение концентрации кортикостерона в сыворотке крови. По истечении 7 суток концентрация этого гормона в ткани надпочечников резко снижается и не достигает контрольного фона по истечении месяца. Хроническая интоксикация циперметрином вызывает гиперсекрецию адренкортикотропного гормона в течение двух месяцев с последующей нормализацией его уровня в крови. О нарушении синтеза прогестерона в надпочечниках при хронической интоксикации свидетельствуют колебания его концентрации в крови по истечении 30 суток после начала опыта. Содержание кортикостерона в крови и надпочечниках оставалось повышенным в течение двух месяцев, а затем снижалось до контрольного уровня. Морфологическими критериями усиления, а затем угнетения функции надпочечников служат размеры эндокриноцитов и их ядер, интенсивность вакуолизации клеток, отражающая степень накопления липидов, и выраженность кровенаполнения сосудов пучковой и сетчатой зон.

Ключевые слова: пестициды, синтетические пиретроиды, циперметрин, надпочечники, стероидные гормоны.

Введение. Цианосодержащий синтетический пиретроид циперметрин (ЦМ; C₂₂H₁₉Cl₂NO₃) широко используется в сельском хозяйстве для защиты культурных растений от вредителей [1]. Кроме того, препараты на основе ЦМ применя-

ются для медицинской, санитарной и бытовой дезинсекции [2–4]. Они представляют опасность не только для людей, занятых в производстве или осуществляющих применение пестицидов (акарицидную или инсектицидную обработку), но

Чигринский Евгений Александрович (Chigrinski Eugene Alexandrovich), кандидат биологических наук, доцент кафедры биохимии ФГБОУ ВО Омского государственного медицинского университета Минздрава России, chigrinski@list.ru

Конвай Владимир Дмитриевич (Konvay Vladimir Dmitrievich), доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры биохимии ФГБОУ ВО Омского государственного медицинского университета Минздрава России, vdsolway@bk.ru

Федоров Юрий Николаевич (Fedorov Yuri Nikolaevich), доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник отдела иммунологии ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Федерального агентства научных организаций, fun181@mail.ru

Герунова Людмила Карповна (Gerunova Liudmila Karповna), доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры диагностики, внутренних незаразных болезней, фармакологии, хирургии и акушерства ФГБОУ ВО Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, Минсельхоза России, gerliud@mail.ru

Герунов Владимир Иванович (Gerunov Vladimir Ivanovich), доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры анатомии, гистологии, физиологии и патологической анатомии ФГБОУ ВО Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, Минсельхоза России, vi.gerunov@otgau.org

и для населения в целом, так как их остаточное количество обнаруживают не только в растениях, но и в мясе, яйцах и других продуктах питания [5–7]. ЦМ может попадать в организм человека и без непосредственного контакта с препаративными формами данного пестицида. Существует так называемый недietetический (непищевой) способ поступления ЦМ в организм, что может являться причиной развития хронического отравления этим пестицидом [8].

Интерес вызывает исследование влияния высоких доз ЦМ (острой интоксикации), так как при несоблюдении регламентов его применения возможны острые отравления, а также описаны случаи суицида с использованием синтетических пиретроидов [9]. Однако чаще ЦМ попадает в организм человека по пищевой цепи в микродозах [7, 10].

В научной литературе имеются данные о негативном влиянии ЦМ не только на насекомых-вредителей, но и на млекопитающих, в том числе и человека [11]. При этом отсутствуют сведения о влиянии этого пестицида на работу гипоталамо-гипофизарно-надпочечной оси, имеющую важное значение в адаптации к действию экотоксикантов.

Цель данной работы – оценить морфофункциональное состояние надпочечников у лабораторных животных в условиях острой и хронической интоксикации ЦМ.

Материалы и методы исследования. Эксперимент проведен на 140 крысах-самцах линии Вистар с исходной массой тела 240 ± 10 г. Животные содержались в стандартных условиях вивария, получали корм и воду в свободном доступе. Во время опытов и в процессе выведения крыс из эксперимента соблюдались требования Директивы 2010/63/EU Европейского парламента и совета Европейского Союза от 22 сентября 2010 года по охране животных, используемых в научных целях.

Для моделирования острой интоксикации ЦМ крыс делили методом случайной выборки на 8 групп ($n=10$). Крысы 1-й, 3-й, 5-й и 7-й групп были контрольными и внутрижелудочно получали физиологический раствор. Животные 2-й, 4-й, 6-й и 8-й групп были подвергнуты однократному внутрижелудочному введению ЦМ в дозе $137,5$ мг/кг массы тела, что составляет - LD_{50} . Выведение крыс из эксперимента осуществляли в четыре срока. Животных 1-й и 2-й групп – через сутки, 3-й и 4-й – через трое суток, 5-й и 6-й – через семь суток, 7-й и 8-й – через тридцать суток.

Для изучения влияния низких доз ЦМ (хронической интоксикации) дополнительно было сформировано 6 экспериментальных групп по 10 животных в каждой. Крысы 9-й, 11-й и 13-й групп были контрольными и ежедневно внутрижелу-

дочно получали физиологический раствор. Крысам 10-й, 12-й и 14-й групп ежедневно вводили ЦМ в дозах по $2,75$ мг/кг, что составляло $1/100 LD_{50}$. Выведение животных из эксперимента осуществляли в три срока: крысы 9-й и 10-й групп – через 30 суток, 11-й и 12-й – 60 суток, 13-й и 14-й групп – через 120 суток после начала эксперимента. При проведении острого и хронического экспериментов использовали циперметринсодержащий препарат «Шарпей» (ЗАО Фирма «Август», Россия).

В сыворотке крови крыс определяли содержание адренкортикотропного гормона (АКТГ), прогестерона и кортикостерона. Надпочечники животных извлекали и взвешивали. Правые надпочечники гомогенизировали при $0-2^{\circ}C$ и в полученном гомогенате определяли содержание прогестерона и кортикостерона. Содержание АКТГ, прогестерона и кортикостерона определяли прямым конкурентным методом ИФА с иммобилизованными на твердую фазу антителами. Для ИФА использовали реагенты фирм «DRG International, Inc.» (США) и «Cusabio Biotech Co., Ltd» (Китай).

Для оценки адаптационных возможностей организма крыс проводили патоморфологическое исследование надпочечников в динамике при острой интоксикации и хроническом отравлении. Левые надпочечники фиксировали в 4%-ном нейтральном растворе формальдегида. Обезживание проб проводили в спиртах восходящей концентрации, после чего материал заливали в парафин. Срезы толщиной $4-5$ мкм получали с парафиновых блоков на ротационном микротоме и окрашивали их гематоксилином и эозином. Микрофотосъемку гистологических препаратов проводили на цифровом микроскопе Альтами БИО 1 («Альтами», Россия).

Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием программы Statistica 10 (StatSoft Inc, USA). Экспериментальные данные проверяли на нормальность распределения выборок при помощи W -критерия Шапиро–Уилка и обрабатывали при помощи непараметрического U -критерия Манна–Уитни. Результаты представлены как Me – медиана, $Q1$ – нижний квартиль, $Q3$ – верхний квартиль. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. В ходе исследования установлено, что острое отравление экспериментальных животных ЦМ в дозе $1/2 LD_{50}$ сопровождается гиперпродукцией АКТГ в первые сутки после введения препарата с последующим развитием гормонального дефицита на третьи и седьмые сутки наблюдения (рис. 1А). Через 30 суток после острой интоксикации отмечено восстановление уровня АКТГ у крыс до значения данного показателя в контрольной группе.

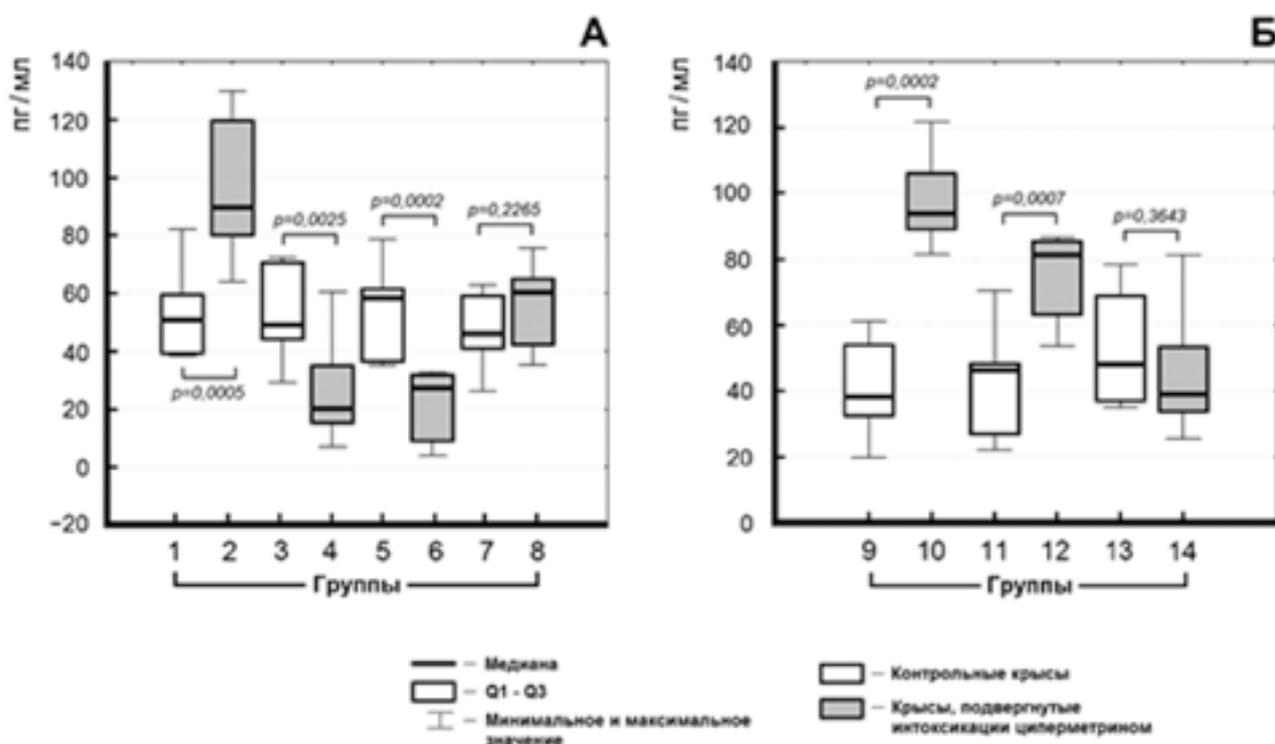


Рис. 1. Уровень АКТГ в сыворотке крови крыс, подвергнутых острой (А) и хронической (Б) интоксикации циперметрином.

Острое отравление ЦМ сопровождалось нарушением синтеза стероидных гормонов надпочечниками. Снижение уровня прогестерона в сыворотке крови крыс, подвергнутых затравке ЦМ, отмечено во все сроки наблюдения (табл. 1). Дефицит прогестерона, развивающийся в ответ на введение крысам высокой дозы ЦМ, может быть причиной снижения синтеза кортикостероидов, так как он является их предшественником [12]. Кроме того, снижение содержания прогестерона под влиянием острой интоксикации ЦМ отмечено и в ткани надпочечников, что, однако, может указывать как на угнетение его синтеза, так и повышенный расход на образование других стероидных гормонов надпочечников.

Введение токсической дозы ЦМ способствовало выбросу большого количества кортикостерона в кровь в первые трое суток эксперимента. Уровень кортикостерона в сыворотке крови крыс 2-й группы был на 39,8, а 4-й – на 51,4% выше, чем в соответствующих контрольных группах (табл. 1). Это свидетельствует о развитии стресс-реакции организма на воздействие токсиканта. В более поздние сроки наблюдения мы обнаружили стойкую гипокортикостеронемия. Так, на седьмые сутки эксперимента отмечали снижение кортикостерона в сыворотке крови крыс 6-й группы на 52,6, а 8-й – на 43,3% в сравнении с соответствующими контрольными показателями.

В ткани надпочечников также изменилось содержание кортикостерона после введения ЦМ: в первые сутки увеличилось, на третьи сутки приблизилось к норме, а на седьмые и тридцатые сутки отмечался дефицит гормона (табл. 1).

Ежедневное введение ЦМ в дозе 2,75 мг/кг в течение тридцати суток способствует выбросу в кровь большого количества АКТГ (рис. 1Б). Он стимулирует работу надпочечников, главным образом способствуя усиленному биосинтезу глюкокортикоидов [12]. По истечении шестидесяти суток сохраняется высокий уровень АКТГ в крови экспериментальных животных, но через 4 месяца после начала эксперимента гормональная активность передней доли гипофиза снижается и уровень АКТГ достигает контрольных значений.

Хроническая интоксикация ЦМ в течение тридцати дней вызывает снижение в сыворотке крови экспериментальных животных прогестерона на фоне увеличения концентрации кортикостерона. Так, уровень прогестерона в сыворотке крови животных 10-й группы был на 30,0% ниже, а кортикостерона – на 58,8% выше по сравнению с соответствующими показателями контрольных животных (табл. 2). В последующем гипопрогестеронемия прогрессировала, а степень выраженности гиперкортикостеронемии снижалась. Однако через 4 месяца после начала

Таблица 1

Содержание гормонов в сыворотке крови и ткани надпочечников у крыс после однократного введения циперметрина в дозе $\frac{1}{2}$ ЛД₅₀ (137,5 мг/кг массы тела), Ме (Q₁-Q₃)

Группа	Прогестерон		Кортикостерон	
	Сыворотка крови	Надпочечники	Сыворотка крови	Надпочечники
	нг/мл	нг/мг ткани	нмоль/л	нг/мг ткани
1 сут				
1-я n=10	9,40 (7,20-10,7)	1,77 (1,44-2,14)	417 (378-500)	17,9 (13,0-19,3)
2-я n=10	3,66 (2,52-4,74) p=0,0007	0,810 (0,370-0,960) p=0,0009	693 (574-721) p=0,0003	16,41 (13,59-17,8) p=0,0012
3 сут				
3-я n=10	6,22 (3,94-11,1)	1,71 (1,27-1,86)	395 (366-470)	16,4 (13,6-17,8)
4-я n=10	1,93 (1,23-4,12) p=0,0052	0,747 (0,695-1,468) p=0,0041	598 (549-699) p=0,0007	14,7 (9,73-15,91) p=0,1124
7 сут				
5-я n=10	8,55 (6,37-10,7)	1,53 (1,20-2,22)	428 (368-502)	17,5 (11,5-19,3)
6-я n=10	5,36 (1,30-5,72) p=0,0025	0,570 (0,340-0,731) p=0,0004	173 (134-287) p=0,0008	7,31 (4,21-8,21) p=0,0004
30 сут				
7-я n=10	7,67 (5,21-11,8)	1,63 (1,21-1,82)	466 (304-496)	15,3 (11,1-21,1)
8-я n=10	3,13 (1,00-6,01) p=0,0082	0,59 (0,436-0,968) p=0,0007	264 (178-272) p=0,0025	8,91 (4,78-9,82) p=0,0009

Здесь и в табл. 2: p – уровень статистической значимости различий по отношению к соответствующему контролю.

опыта концентрация прогестерона в сыворотке крови крыс начала возрастать, но еще не достигла контрольного уровня в этот период. Содержание кортикостерона оставалось высоким, хотя различия с контролем были менее выражены.

Содержание гормонов в ткани надпочечников при хронической интоксикации изменялось несколько иначе. Через 30 суток содержание прогестерона в надпочечниках крыс 10-й группы было снижено на 17,4% в сравнении с 9-й (контрольной) группой. Это может быть связано с интенсивным вовлечением его в синтез кортикостерона, концентрация которого в надпочечниках крыс 10-й группы была на 60,6% выше аналогичного контрольного показателя (табл. 2). В последую-

щие периоды исследования (через 2 и 4 месяца) статистически значимых различий в содержании прогестерона не отмечали. Уровень кортикостерона оставался выше контрольных значений, но статистически значимые различия через 4 месяца исчезали.

Гистоисследование надпочечников также показало, что интоксикация ЦМ в дозе $\frac{1}{2}$ ЛД₅₀ вызывает повышение морфофункциональной активности надпочечников в течение первых трех суток после введения препарата. В адаптивную реакцию в большей степени вовлекаются пучковая и сетчатая зоны. Основными критериями повышения морфофункциональной активности служат увеличенные размеры ядер секреторных

Таблица 2

Содержание гормонов в сыворотке крови и ткани надпочечников у крыс, подвергнутых хронической интоксикации циперметрином в дозе 1/100 ЛД₅₀ (2,75 мг/кг/сут), Ме (Q₁-Q₃)

Группа	Прогестерон		Кортикостерон	
	Сыворотка крови	Надпочечники	Сыворотка крови	Надпочечники
	нг/мл	нг/мг ткани	нмоль/л	нг/мг ткани
30 сут				
9-я n=10	7,66 (5,99-11,8)	1,67 (1,33-1,94)	483 (321-513)	18,83 (13,29-23,45)
10-я n=10	5,36 (3,23-8,24) p=0,0413	1,38 (1,19-1,54) p=0,0284	767 (738-842) p=0,0002	30,24 (25,07-33,18) p=0,0019
60 сут				
11-я n=10	8,67 (8,00-10,58)	1,41 (1,27-1,8)	447 (390-540)	20,59 (13,96-21,75)
12-я n=10	2,28 (1,61-5,94) p=0,0002	1,28 (1,05-1,44) p=0,1730	717 (598-745) p=0,0015	26,57 (25,5-32,46) p=0,0002
120 сут				
13-я n=10	9,78 (7,43-10,93)	1,54 (1,40-1,88)	401 (332-426)	19,86 (16,42-20,63)
14-я n=10	6,47 (4,43-8,92) p=0,0695	1,63 (1,48-1,78) p=0,8797	450 (357-512) p=0,3258	20,64 (19,57-26,53) p=0,0963

клеток и повышенное кровенаполнение сосудов указанных зон.

В динамике эксперимента происходит постепенное снижение кровенаполнения и уменьшение площади ядер эндокриноцитов с накоплением липидных капель в цитоплазме клеток. Однако через 30 суток указанные изменения становятся менее выраженными, хотя различия по сравнению с контролем сохраняются.

При хронической интоксикации циперметрином в дозе 1/100 ЛД₅₀ признаки повышенной морфофункциональной активности надпочечников сохраняются на протяжении 60 суток. Лишь через 4 месяца после начала опыта происходит уменьшение доли секреторных клеток с крупными, активно функционирующими ядрами, что в полной мере объясняет снижение в этот период концентрации кортикостерона в сыворотке крови животных опытной группы. Тем не менее снижение дозы ЦМ до 1/100 ЛД₅₀ (2,75 мг/кг) даже при возрастании кратности воздействия на организм животных вызывает более длительную стимуляцию гормональной активности надпочечников, чем однократное введение токсической дозы.

Заключение. Острая интоксикация крыс циперметрином в дозе 1/2 ЛД₅₀ сопровождается снижением содержания прогестерона в сыворотке крови и ткани надпочечников. При этом в течение первых трех суток после отравления отмечается гиперкортикостеронемия. Уровень кортикостерона в надпочечниках резко снижается через 7 суток и не достигает контрольного фона по истечении месяца. При хронической интоксикации циперметрином в дозе 1/100 ЛД₅₀ минимальный уровень прогестерона в сыворотке крови и ткани надпочечников отмечается через 2 месяца после начала опыта. Содержание кортикостерона в крови и надпочечниках достигает максимума через 30 суток, затем постепенно снижается и через 4 месяца статистически значимые изменения относительно контроля исчезают. Морфологическими критериями усиления, а затем угнетения функции надпочечников служат размеры эндокриноцитов и их ядер, интенсивность вакуолизации клеток, отражающая степень накопления липидов, и выраженность кровенаполнения сосудов пучковой и сетчатой зон.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дубровин А.Н., Новосадов И.Н. Проблемы использования приемов борьбы с основными вредителями и болезнями сои. Защита и карантин растений. 2015; 11: 32-4.
2. Еремина О.Ю., Рославцева С.А., Ибрагимхалилова И.В., Алексеева М.А. Меры борьбы с блохами в населенных пунктах (обзор литературы 2000-2012 гг.). Дезинфекционное дело. 2014; 1: 52-9.
3. Ильницкая А.В., Березняк И.В., Тарасова Л.С. Профилактика нарушений здоровья при применении пестицидов в личных и фермерских подсобных хозяйствах. Здравоохранение Российской Федерации. 2016; 60(1): 31-4.
4. Костина М.Н., Алешо Н.А. Эпидемиологическая опасность муравьев в медицинских организациях и способы борьбы с ними. Пест-менеджмент. 2016; 3: 42-7.
5. Федоренко Ю.М. Деградация циперметрина в плодах яблони в условиях интенсивного садоводства. Субтропическое и декоративное садоводство. 2012; 47(2): 200-6.
6. Yuan Y., Chen C., Zheng C., Wang X., Yang G., Wang Q. et al. Residue of chlorpyrifos and cypermethrin in vegetables and probabilistic exposure assessment for consumers in Zhejiang Province, China. Food Control. 2014; 36(1): 63-8.
7. Ferre D.M., Quero A.A.M., Hernandez A.F., Hynes V., Tornello M.J., Luders C. et al. Potential risks of dietary exposure to chlorpyrifos and cypermethrin from their use in fruit/vegetable crops and beef cattle productions. Environ. Monit. Assess. 2018; 190(5): 292.
8. Yang Y.Q., Yiin L.M. Daily Intake Estimation for Young Children's Ingestion of Residential Dust and Soils Contaminated with Chlorpyrifos and Cypermethrin in Taiwan. Int. J. Environ. Res. Public Health. 2018; 15(7): E1327.
9. Bhaskar E.M., Moorthy S., Ganeshwala G., Abraham G. Cardiac conduction disturbance due to prallethrin (pyrethroid) poisoning. J. Med. Toxicol. 2010; 6(1): 27-30.
10. Dallegre A., Pizzolato T.M., Barreto F., Bica V.C., Eljarrat E., Barceló D. Residue of insecticides in foodstuff and dietary exposure assessment of Brazilian citizens. Food Chem. Toxicol. 2018; 115: 329-35.
11. Saillenfait A.M., Ndiaye D., Sabate J.P. Pyrethroids: exposure and health effects – an update. Int. J. Hyg. Environ. Health. 2015; 218(3): 281-92.
12. Nussey S., Whitehead S. Endocrinology: An Integrated Approach. Oxford: BIOS Scientific Publishers; 2001.

REFERENCES:

1. Dubrovin A.N., Novosadov I.N. Problems with methods used to control main soybeans pests and diseases. Zashchita i karantin rasteniy. 2015; 11: 32 – 34 (in Russian).
2. Eremina O.Yu., Roslavtseva S.A., Ibragimkhalilova I.V., Alekseev M.A. Flea control measures in populated locality (literature review 2000-2012). Dezinfektsionnoe delo. 2014; 1:52 – 59 (in Russian).
3. Il'nitskaya A.V., Berезnyak I.V., Tarasova L.S. The prevention of health disorders under application of pesticides in personal and farmer personal subsidiary plots. Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii. 2016; 60(1): 31–34 (in Russian).
4. Kostina M.N., Alesho N.A. Epidemiological risk associated with ants in medical organizations and measures of their control. Pest Management. 2016; 3: 42–47 (in Russian).
5. Fedorenko Yu.M. Degradation of cypermethrin in apple tree fruits in intensive horticulture. Subtropicheskoe i dekorativnoe sadovodstvo. 2012; 47(2): 200–206 (in Russian).
6. Yuan Y., Chen C., Zheng C., Wang X., Yang G., Wang Q. et al. Residue of chlorpyrifos and cypermethrin in vegetables and probabilistic exposure assessment for consumers in Zhejiang Province, China. Food Control. 2014; 36(1): 63-8.
7. Ferre D.M., Quero A.A.M., Hernandez A.F., Hynes V., Tornello M.J., Luders C. et al. Potential risks of dietary exposure to chlorpyrifos and cypermethrin from their use in fruit/vegetable crops and beef cattle productions. Environ. Monit. Assess. 2018; 190(5): 292.
8. Yang Y.Q., Yiin L.M. Daily Intake Estimation for Young Children's Ingestion of Residential Dust and Soils Contaminated with Chlorpyrifos and Cypermethrin in Taiwan. Int. J. Environ. Res. Public Health. 2018; 15(7): E1327.
9. Bhaskar E.M., Moorthy S., Ganeshwala G., Abraham G. Cardiac conduction disturbance due to prallethrin (pyrethroid) poisoning. J. Med. Toxicol. 2010; 6(1): 27-30.
10. Dallegre A., Pizzolato T.M., Barreto F., Bica V.C., Eljarrat E., Barceló D. Residue of insecticides in foodstuff and dietary exposure assessment of Brazilian citizens. Food Chem. Toxicol. 2018; 115: 329-35.
11. Saillenfait A.M., Ndiaye D., Sabate J.P. Pyrethroids: exposure and health effects – an update. Int. J. Hyg. Environ. Health. 2015; 218(3): 281-92.
12. Nussey S., Whitehead S. Endocrinology: An Integrated Approach. Oxford: BIOS Scientific Publishers; 2001.

E.A. Chigrinsky¹, V.D. Konvay¹, Yu.N. Fedorov², L.K. Gerunova³, V.I. Gerunov³

MORPHOFUNCTIONAL STATE OF THE ADRENAL GLANDS IN LABORATORY ANIMALS UNDER EXPERIMENTAL INTOXICATION WITH CYPERMETHRIN

¹Omsk State Medical University, RF Ministry of Health, 644099, Omsk, Russian Federation

²All-Russian Research and Technological Institute of Biological Industry, 141142, Biokombinat, Moscow region, Russian Federation

³P.A. Stolypin Omsk State Agrarian University, 644008, Omsk, Russian Federation

The research objective was to evaluate the morphofunctional state of the adrenal glands in laboratory animals in conditions of acute and chronic intoxication with cypermethrin. Studies were performed on 140 male rats of the Wistar line. To simulate an acute intoxication cypermethrin was single injected into the stomach in a dose of half of LD₅₀ followed by observation of the animals for 30 days. In the study of chronic intoxication cypermethrin was administered to rats in a dose of 1/100 of LD₅₀. The experiment has lasted for 120 days.

At the initial stage of the experiment the acute intoxication of rats with cypermethrin caused hyper- and then hyposecretion of adrenocorticotrophic hormone. The content of progesterone in the blood serum and adrenal tissue decreased in animals. During the first three days after the poisoning there was an increase in the concentration of corticosterone in the blood serum. To the end of the 7th day the concentration of this hormone in adrenal tissue decreased sharply and did not reach the control background after a month. Chronic intoxication with cypermethrin caused hypersecretion of adrenocorticotrophic hormone for two months with the subsequent normalization of its level in the blood. The disturbance of progesterone synthesis in the adrenal glands during chronic intoxication is indicated by fluctuation of its concentration in blood 30 days after the start of the experiment. There was found high level of corticosterone in blood and adrenal glands for two months, and then it decreased to a control level. Morphological criteria for amplification and then suppression of adrenal function are the dimension of endocrine cells and their nuclei, the intensity of cell vacuolation suggesting the degree of lipids accumulation, and the severity of blood filling in the vessels of the beam and reticular zones.

Keywords: pesticides, synthetic pyrethroids, cypermethrin, adrenal glands, steroid hormones.

Переработанный материал поступил в редакцию 28.11.2018 г.