

СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПЕЧЕНИ ПТИЦ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НЕОНИКОТИНОИДОВ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ РАСТВОРОВ ОЗОН/NO-СОДЕРЖАЩЕЙ ГАЗОВОЙ СМЕСЬЮ

Герунова Л.К.¹, Педдер В.В.², Бойко Т.В.¹, Гонохова М.Н.¹, Герунов В.И.¹, Ельцова А.А.¹, Набока М.В.²

¹ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», Омск, Россия (644008, г. Омск, Институтская площадь, 2), e-mail: gonochova@mail.ru

²ООО «Научно-производственное предприятие «Метромед», г. Омск

Авторами проведены исследования по изучению влияния 0,0005%-ного водного раствора Конфидора экстра® и 0,00013%-ного водного раствора Калипсо®, обработанных озон/NO-содержащей газовой смесью, на структуру печени птиц при выпавании им в течение 14 суток. Установлено, что водные растворы испытуемых пестицидов через две недели вызывают гемодинамические (паретическое расширение вен и синусоидных капилляров, десквамация эндотелия сосудов) и дистрофические изменения (зернистая, гидропическая и жировая дистрофии) в печени. Однократная обработка озон/NO-содержащей газовой смесью растворов неоникотиноидов вызывает менее выраженные изменения в печени птиц. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о гепатотоксическом действии имидаклоприд- и тиаклопридсодержащих пестицидов на организм животных и перспективах дальнейших испытаний озон/NO-содержащей газовой смеси с целью оптимизации технологических схем, режимов и параметров детоксикации в условиях производства.

Ключевые слова: печень, структурные изменения, неоникотиноиды, озон/NO-содержащая газовая смесь.

STRUCTURAL CHANGES IN FOWL'S LIVER AFFECTED WITH NEONICOTINOIDS AFTER BEING TREATED WITH OZONE/NO-CONTAINING GAS MIXTURE

Gerunova L.K.¹, Pedder V.V.², Boiko T.V.¹, Gonokhova M.N.¹, Gerunov V.I.¹, Eltsova A.A.¹, Naboka M.V.²

¹Omsk State Agrarian University n.a. P.A. Stolypin, Omsk, Russia (644008, Omsk, Institutskaya Square St., 2), e-mail: gonochova@mail.ru

²Research and Development enterprise "Metromed", Omsk

The AA studied effect of 0,0005% aqueous Konfidor Extra as well as 0,00013% aqueous solution of Kalipso exposed treated with ozone/NO-containing gas mixture on fowl's liver structure within the 14-days rearing period. It was stated that in two weeks the aqueous solutions of the pesticides under test induce either hemodynamic such as paretic venous and sinusoidal dilatation, vascular endothelial desquamation, and dystrophic changes in the liver including granular, hydropic degeneration, hepatosteatoses as well. Aqueous neonicotinoid solutions which have been once treated with the ozone/NO-containing gas mixture cause less distinct hepatic changes in poultry. Results of the conducted researches testify to hepatotoxic action imidacloprid- and tiaclopridsoderzhashchy pesticides on an organism of animals and prospects of further tests of an ozone/NO-containing gas mix for the purpose of optimization of technological schemes, modes and detoxication parameters in conditions of production.

Keywords: liver, structural changes, neonicotinoids, ozone/NO-containing gas mixture.

Введение. Болезни печени представляют серьезную проблему в ветеринарии и медицине. Печень, являясь центральным органом метаболизма, постоянно подвергается воздействию эндогенных и экзогенных токсических веществ, в том числе пестицидов. Длительное поступление в организм животных и человека микроколичеств пестицидов с водой, кормами или продуктами питания способствует развитию синдрома эндогенной интоксикации, обусловленного распадом клеток печеночной паренхимы и накоплением в околкеклеточном пространстве токсических продуктов метаболизма, что приводит к

ослаблению регуляторных и адаптационных функций органов и систем [1; 2]. При этом по характеру структурных изменений в органе можно не только судить о степени токсического воздействия на печень, но и мониторировать эффективность проводимых лечебно-профилактических мероприятий в условиях эксперимента.

Неоникотиноиды (Нн) представляют современную группу инсектицидов, широко используемую в растениеводстве и санитарии, а также активно внедряемую в ветеринарную медицину. К настоящему времени синтезированы хлорникотиниловые соединения – Нн первого поколения (имidakлоприд, ацетамиприд, нитенпирам, тиаклоприд) и тианикотиниловые Нн второго поколения (тиаметоксам, клотианидин) [3]. Экспериментально установлено общетоксическое действие Нн с преимущественным гепатотоксическим эффектом у крыс [4]. Данные о влиянии Нн на структуру печени птиц отсутствуют. Несмотря на высокую детоксицирующую активность озон-технологий [5-13 и др.], открытыми для изучения остаются вопросы деструкции пестицидов в объектах окружающей среды, кормах и воде.

Цель работы – установить характер структурных изменений в печени птиц при экспериментальном воздействии растворов Конфидора экстра® и Калипсо®, обработанных озон/NO-содержащей газовой смесью.

Материалы и методы исследования. Эксперимент проводили на петушках породы белый леггорн в возрасте 30 суток, содержащихся в условиях вивария и разделенных на 6 групп по 5 голов в каждой. Для кормления использовали комбикорм для птиц, доступ к корму и воде был свободный. Для поения птиц применяли водные растворы имидаклоприда под торговым названием Конфидор экстра® (Кфэ), ВДГ 70% («Байер КропСайенс АГ», Германия) и препаративную форму тиаклоприда под торговым названием Калипсо® (Кл), КС 48% («Байер КропСайенс АГ», Германия), которые готовили из расчета 5 мг/1000 мл и 1,3 мг/1000 мл воды соответственно. Приготовление и обработку в течение 40 минут озон/NO-содержащей газовой смесью с использованием аппарата для газовой озон/NO-терапии «Озотрон» (ООО «НПП «Метромед», Россия) водных растворов пестицидов проводили ежедневно в течение 14 суток. Концентрация озона в озон/NO-содержащей газовой смеси составляла не менее 1,0-1,5 мг/л.

Схема эксперимента: 1 группа (контроль 1) получала водопроводную воду; 2 группа (контроль 2) – водопроводную воду, обработанную озон/NO-содержащей газовой смесью; 3 группа (опыт 1) – 0,0005%-ный водный раствор Конфидора экстра®; 4 группа (опыт 2) – 0,0005%-ный водный раствор Конфидора экстра®, обработанный озон/NO-содержащей газовой смесью; 5 группа (опыт 3) – 0,00013%-ный раствор Калипсо®; 6 группа (опыт 4) – 0,00013%-ный раствор Калипсо®, обработанный озон/NO-содержащей газовой смесью.

Эффективность детоксицирующего действия озон/NO-содержащей газовой смеси оценивали по клиническому статусу птиц, показателю выживаемости и характеру патоморфологических изменений в печени. Взятие материала для гистологического исследования проводили через 14 суток. Кусочки печени фиксировали в 4%-ном нейтральном растворе формальдегида, обезвоживали в спиртах восходящей концентрации и заливали в парафин. Парафиновые срезы толщиной 3-5 мкм получали на ротационном микротоме LaboCut 4055 (фирма Slee, Германия), окрашивали гематоксилином и эозином. Микрофотосъемку гистологических препаратов проводили на микроскопе Carl Zeiss Imager, A 1 с цифровой камерой.

Результаты исследований. В течение всего экспериментального периода гибели птиц не регистрировали. В связи с этим показатель выживаемости во всех группах составил 100%. Поведение петушков было активным, поедаемость корма и потребление воды соответствовали физиологическим потребностям, при этом количество выпитой воды в контрольных группах и водных растворов пестицидов в опытных группах было примерно одинаковым.

При проведении патоморфологического исследования птиц, потреблявших водные растворы Конфидора экстра® и Калипсо® в концентрациях 5 и 1,3 мг/л соответственно, отмечали жировую дистрофию печени, степень выраженности которой была выше в группе птиц, интоксигированных Калипсо®. В других органах макроскопических изменений не наблюдали. У петушков, которые получали водные растворы пестицидов, обработанные в течение 40 минут озон/NO-содержащей газовой смесью, макроскопические изменения в печени были менее выражены.

При гистологическом исследовании печени птиц, интоксигированных в течение 14 суток водными растворами пестицидов, регистрировали расширение синусоидных капилляров и сладжи эритроцитов в них (рис. 3, 5), набухание клеток эндотелия крупных артерий и вен, вакуолизацию их цитоплазмы, признаки зернистой, гидropической и жировой дистрофии гепатоцитов. Дистрофические изменения гепатоцитов были более выражены в группе птиц, перенесших интоксикацию Калипсо®. В гистологических препаратах регистрировали нарушение структуры органа, большинство гепатоцитов имело бледно-голубую цитоплазму с плохо дифференцируемыми ядрами или без них, плазматическая мембрана многих гепатоцитов была разрушена. Двухъядерные гепатоциты отмечали редко. Многие клетки печени имели измененные ядра (лизис, вакуолизация) или полностью были лишены.

Иную картину наблюдали в печени птиц, поение которых проводили растворами пестицидов, обработанных озон/NO-содержащей газовой смесью. В органе отмечали

сохранение структуры, сосуды микроциркуляторного русла не были расширенными, центральные вены умеренно заполнены кровью с отсутствием признаков десквамации эндотелия. Гепатоциты имели четкие границы, грануляцию и вакуолизацию цитоплазмы не наблюдали. Ядра были хорошо контурированы, без признаков пикноза и лизиса (рис. 4, 6). В редких случаях встречали гепатоциты с признаками зернистой дистрофии. Регистрировали увеличение количества лимфоидных узелков в органе.

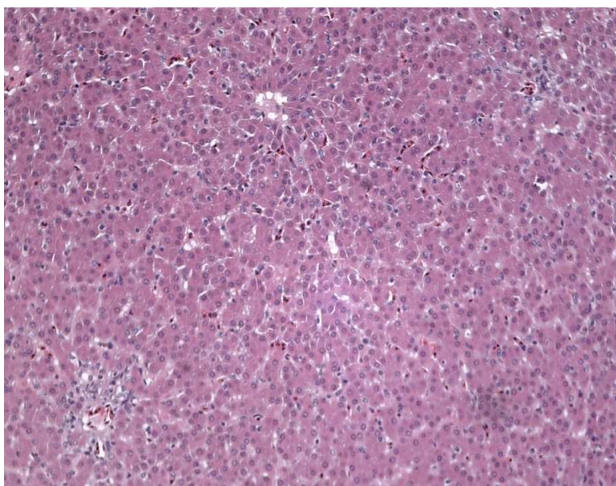


Рисунок 1 – Печень петушка контрольной группы (контроль 1). Окраска гематоксилином и эозином. Ув.×150.

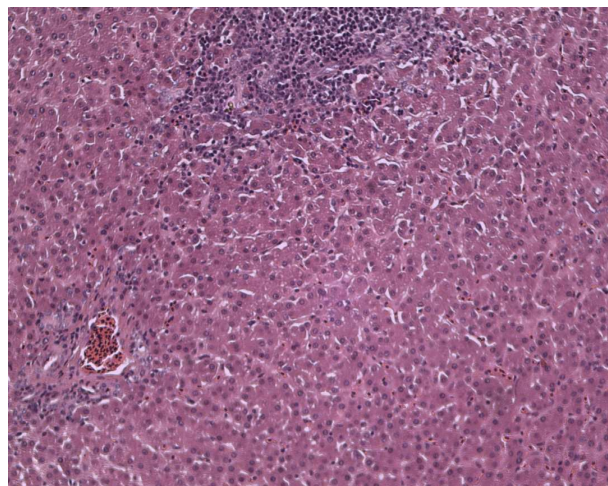


Рисунок 2 – Печень петушка контрольной группы (контроль 2). Окраска гематоксилином и эозином. Ув.×150.

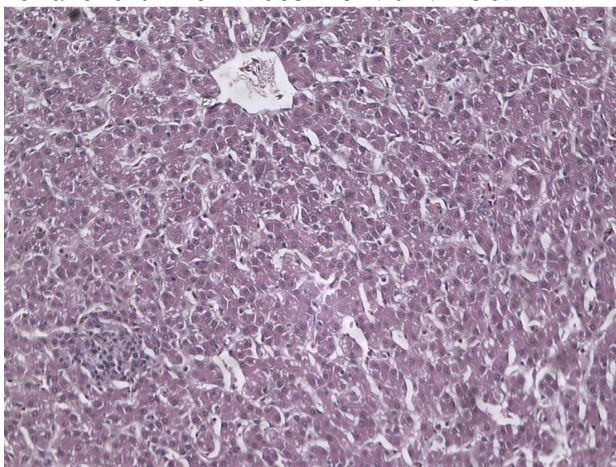


Рисунок 3 – Печень петушка 1-й опытной группы. Расширение центральной вены и синусоидных капилляров, дистрофия гепатоцитов. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.×150.

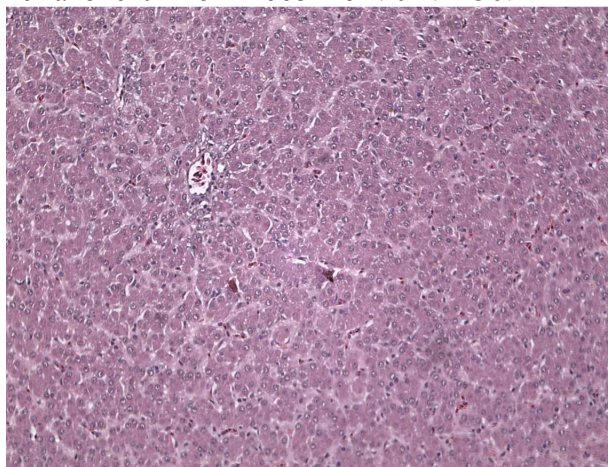


Рисунок 4 – Печень петушка 2-й опытной группы. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.×150.

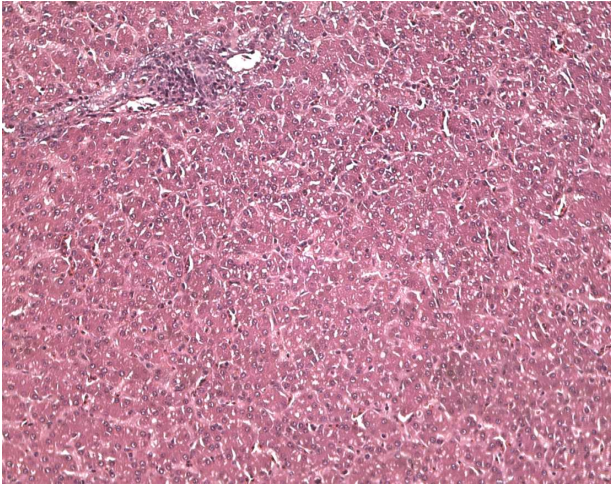


Рисунок 5 – Печень петушка 3-й опытной группы. Дистрофия гепатоцитов. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.×150.

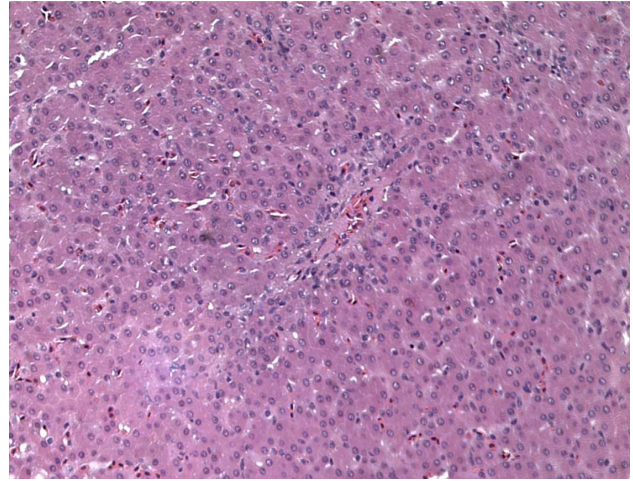


Рисунок 6 – Печень петушка 4-й опытной группы. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.×150.

Выводы

1. Поение птиц в течение 14 дней водными растворами Конфидора экстра® и Калипсо® в концентрациях 5 и 1,3 мг/л соответственно приводит к развитию гемодинамических и дистрофических изменений в печени.
2. Отсутствие выраженных патоморфологических изменений в печени птиц, потреблявших те же растворы пестицидов после их обработки озон/NO-содержащей газовой смесью, подтверждает ее детоксицирующее действие.
3. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о гепатотоксическом действии имидаклоприд- и тиаклопридсодержащих пестицидов на организм животных и перспективах дальнейших испытаний озон/NO-содержащей газовой смеси с целью оптимизации технологических схем, режимов и параметров детоксикации в условиях производства.

Список литературы

1. Герунова Л.К. Патоморфологические изменения и динамика накопления остатков имидаклоприда в печени крыс при экспериментальном отравлении / Л.К. Герунова, В.И. Герунов, Т.В. Бойко, М.Н. Гонохова // Аграрный вестник Урала. - 2012. - № 5. – С. 32-34.
2. Бойко Т.В. Сравнительная характеристика морфологических изменений в печени крыс при остром отравлении Конфидором Экстра® и Калипсо® / Т.В. Бойко, М.Н. Гонохова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2012. – № 2. – С. 52-56.
3. Еремина О.Ю. Перспективы применения неоникотиноидов в сельском хозяйстве России и сопредельных стран / О.Ю. Еремина, Ю.В. Лопатина // Агрохимия. - 2005. - № 6. - С. 87-93.

4. Ермолова Л.В. Сравнительная токсикологическая характеристика новых неоникотиноидных инсектицидов / Л.В. Ермолова, Н.Г. Проданчук, П.Г. Жминько, И.В. Лепешкин // Современные проблемы токсикологии. - 2004. - № 2. - С. 4-7.
5. Идов И.Э. Использование озонированных растворов кристаллоидов для лечения и профилактики полиорганной недостаточности при деструктивно-воспалительных заболеваниях органов брюшной полости / И.Э. Идов, В.А. Руднов // Актуальные вопросы инфекции в абдоминальной хирургии : сб. науч. тр. – Екатеринбург, 1994. – С. 57-60.
6. Кривошипин И.П. Озон в промышленном птицеводстве. – М. : Росагропромиздат, 1988. – 175 с.
7. Применение озона в ветеринарии : метод. рек. – Воронеж, 2003. – 31 с.
8. Bulynin V.I. Treatment of peritonitis using ozone and hydropressive technology [Electronic resource] / V.I. Bulynin, A.A. Glukhov // Khirurgiia. - 1999. – V. (7). – P. 9-11. – URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10459177>.
9. Cernigoj U. Effect of dissolved ozone or ferric ions on photodegradation of thiacloprid in presence of different TiO₂ catalysts / U. Cernigoj, U.L. Stangar, J. Jirkovský // J Hazard Mater. – 2010. – Vol. 177 (1-3). – P. 399-406.
10. Gazin I.K. Pathophysiological aspects of endotoxemia complicated with purulent infection of the foot and correction of endotoxemia with conventional treatment and with application of ozonized physiological solution in patients suffering from diabetes mellitus [Electronic resource] / I.K. Gazin // Patol Fiziol Eksp Ter. – 2008. – Oct.-Dec. (4). – P. 23-25. – URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19198268>.
11. Glukhov A.A. Complex program of detoxication measures in terminal peritonitis using ozone and hydropressive technologies / A.A. Glukhov, N.V. Shapovalova [Electronic resource] // Anesteziol Reanimatol. – 1998. - Nov.-Dec. (6). – P. 56-58. – URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10050339>.
12. Ivanchenko S.A. Ozone hemo- and antioxidant therapy and endogenous intoxication in gestosis [Electronic resource] // Lik Sprava. – 1999. – V. 7-8. – P. 130-133. - URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10672715>.
13. Parkhisenko I.A. The ozone therapy in patients with mechanical jaundice of tumorous genesis [Electronic resource] / I.A. Parkhisenko, S.V. Bilchenko // Vestn Khir Im I I Grek. – 2003. – Vol. 162(5). – P. 85-87. – URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14768114>.

Рецензенты:

Мелешков С.Ф., д.вет.н., заведующий кафедрой диагностики, внутренних незаразных болезней, фармакологии, хирургии и акушерства ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», г. Омск.

Синдирева А.В., д.б.н., профессор кафедры экологии, природопользования и биологии ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», г. Омск.