

Jakub Pałubicki

Wyższa Szkoła Zarządzania Środowiskiem w Tucholi

Jan Grajewski, Magdalena Twarużek, Anna Błajet - Kosicka, Robert Kosicki

Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy

**ŚRODOWISKO BYTOWANIA DZIKÓW,
A ZAWARTOŚĆ ZEARALENONU I JEGO
METABOLITÓW W WYBRANYCH NARZĄDACH,
TKANKACH I PŁYNACH USTROJOWYCH**

*NATURAL HABITAT OF WILD BOARS AND ITS IMPACT
ON THE CONTENT OF ZEARALENON AND ITS METABOLITES
IN SELECTED ORGANS, TISSUES AND FLUIDS*

Słowa kluczowe: dzik, mikotoksyny, zearalenon, kukurydza

Key words: wild boar, mycotoxins, zearalenone, maize

Abstract. The study was undertaken following a detection of numerous disorders in wild boar populations, one of the main symptoms being the prolonged period of rut. Since sows leading piglets have been observed all year round, it clearly indicates that mating period lasts nearly 24 months. Furthermore, younger and younger sows have been noticed which implies that the fertility age must have dropped. The possible reasons of this situation might be the increased maize cultivation and steady enlargement of maize fields.

WSTĘP

Pierwotnie zasadniczym środowiskiem bytowania dzików był las. Zasiadłały one wszystkie jego typy, ze szczególnym uwzględnieniem terenów obfitujących w bagna i mokradła w głębi większych kompleksów. Pola penetrowały dziki jedynie w nocy, poszukując pożywienia, a na dzień wracały do swoich ostoi leśnych. Dzik jest głównie roślinożercą, pokarm roślinny stanowi ok. 90% diety (w tym rośliny uprawne 30%) udziału, reszta, czyli ok. 10%, to pokarm zwierzęcy. Prawdopodobnie okres godowy, czyli huczka powinna przypadać na miesiące późno jesienne i zimowe, okres wyproszeń to III – IV, przy czym lochy przystępują tylko raz w roku do rozrodu [Oloff 1951].

Przedstawiona wzorcowa biologia gatunku ulega jednak ciągłym zmianom. Dzik ze zwierzęcia typowo leśnego staje się gatunkiem bytującym w większości na polach, głównie w dużych łanach zbóż, gdzie oprócz obfitej bazy żerowej znajduje schronienie, aż do zimy [Biber i Ruf 2005]. Tylko okres najcięższych mrozów spędza w głębi lasu, a wraz z nastaniem wiosny wraca w pobliże swych letnio – jesiennych ostoi. Udział spożywanej roślinności uprawnej, w tym głównie kukurydzy, wzrasta z optymalnych 30% do ponad 70%. W wielkoobszarowych

łanach kukurydzy dziki są aktywne cały dzień, ruja trwa od jesieni do późnej wiosny, udział biorą w niej już osobniki młodociane, a wyproszenia następują od zimy do lata [Pałubicki i Grajewski 2010].

Wraz ze zmianą biologii gatunku można zaobserwować znaczący wzrost populacji w naszym kraju z ok. 80 tys. szt. w roku 1995, do ok 225 tys. szt. w sezonie 2008/2009 [Pałubicki i Grajewski 2010]. Przyczyny tego zjawiska mogą być dwojakie: brak wrogów naturalnych i wzrost powierzchni wielkoobszarowej uprawy kukurydzy.

Wielkoobszarowa uprawa kukurydzy to czynnik, który wielostronnie oddziałuje na populacje dzików, gdyż znacznie zwiększa bazę żerową, powoduje zmianę środowiska bytowania i, jak wskazują ostatnie badania, może powodować zaburzenia hormonalne [Chełkowski 1998; Pałubicki i Grajewski 2010; Pittet 2006].

Wraz z powiększaniem się arealu i intensyfikacją uprawy wzrasta znaczenie gospodarcze chorób i szkodników kukurydzy. Szczególnie groźne są patogeny, które posiadają zdolność wytwarzania metabolitów drugorzędowych, czyli mikotoksyn [Dubas 2001, Pittet 2006]. Warunki pogodowe występujące jesienią w naszej strefie klimatycznej sprzyjają rozwojowi grzybów pleśniowych na kolbach kukurydzy należących przede wszystkim do rodzajów *Aspergillus*, *Penicillium* i *Fusarium*, które podczas rozwoju wydzielają mikotoksyny [Chełkowski 1998]. Charakteryzują się one wysoką odpornością na temperaturę, a ich obecność w żywności oraz w paszach niesie za sobą potencjalne zagrożenie dla zdrowia zarówno ludzi jak i zwierząt. Głównym metabolitem grzybów *Fusarium graminearum* i *Fusarium culmorum* (powodującymi zgniliznę kłosów i kolb) jest naturalny estrogen zearalenon (ZEN) nazywany również toksyną F2 [Grajewski 2006]. Ta mikotoksyna produkowana jest przez grzyby pleśniowe występujące praktycznie na całym świecie we wszystkich warunkach klimatycznych. Biochemicznie jest to lakton kwasu 6 – (10 hydroksy-6 oksy-trans 1-undecenylolobeta-rezorcylowego), a nazwa łączy w sobie elementy dominującego występowania – *zea* (kukurydza łac. *zea mays*), *ral* – lakton kwasu rezorcylowego (resorcylic acid lactone), *en* – dla olefinowego podwójnego wiązania grupy ketonowej.

Estrogeny to ważna grupa hormonów płciowych. Nazywane są hormonami żeńskimi i najważniejszą rolę odgrywają w organizmach żeńskich, ale są też niezbędne dla osobników męskich – ich niedobór w jądrach może powodować bezpłodność. W organizmach żeńskich syntetyzowane są głównie w jajnikach, hydroksylowane w wątrobie i sprzęgane z kwasem glukuronowym, a następnie wydalane z żółcią i moczem. Część estrogenów wydalanych z żółcią jest następnie eliminowana z kałem, a część powtórnie wchłaniana w jelicie.

Estrogeny wpływają na wiele cech i funkcji organizmu, m.in. są odpowiedzialne za regulację cyklu rozrodczego. Szczególną rolę odgrywają w pierwszej jego fazie, kiedy to stymulują rozrost błony śluzowej macicy i przygotowują ją do implantacji zarodka oraz zwiększenie pobudliwości mięśni gładkich (macicy i jajowodów) [Goliński i Nowak 2004; Twarużek i in. 2010].

Zearalenon często tworzy pochodne zwane metabolitami np. w formie α i β zearalenolu lub α i β zearalanolu. W organizmach zwierzęcych istnieją dwie podstawowe drogi biotransformacji ZEN: hydroksylacja – polegająca na formowaniu się α i β zearalenolu oraz łączenie się ZEN i jego metabolitów z kwasem glukuronowym.

Nadmiar zearalenonu i jego pochodnych w organizmie może powodować zaburzenia hormonalne w konsekwencji doprowadzające do hiperestrogenizmu. Według danych literaturowych mikotoksyna ta dostarczana do organizmu, jako naturalny estrogen stopniowo i w niewielkich dawkach powoduje zaburzenia płodności i cyklu rozrodczego m.in. przez spowolnienie i przedłużenie owulacji [Jakimiuk i in. 2006; Fink-Gremmels 2008]. W przypadku dzików może to powodować obniżenie wieku płodności oraz sytuację, w której samice są gotowe do zapłodnienia przez większą część roku, co prowadzi do wydłużenia okresu rui. Ustalono, że w przewodzie pokarmowym zwierząt ZEN ulega szybkiemu metabolizmowi do pochodnych, a powstający ZEL wykazuje dziesięciokrotnie wyższe działanie estrogenne jak sam ZEN.

CEL PRACY

Przyczyną podjęcia badań były zaburzenia zauważone w populacjach dzików. Polegały one głównie na wydłużeniu okresu rui – praktycznie przez cały rok obserwuje się lochy prowadzące pasiak, co może dowodzić, że okres godowy trwa większą część roku, a także zaobserwowano coraz młodsze sztuki prowadzące młode, co z kolei mogłoby wskazywać na obniżenie wieku płodności. Przyczyn tego zjawiska zaczęto się dopatrywać w intensyfikacji uprawy kukurydzy i stałym wzroście obszaru przez nią zajmowanego.

Chcąc potwierdzić, że głównym źródłem dostarczanego do organizmu zearalenonu są kolby kukurydzy, często zapleśniałe z dużą ilością patogenów grzybowych przeprowadzono badania, których celem było porównanie zawartości ZEN i jego pochodnych w narządach, tkankach i płynach ustrojowych (krew, żółć, wątroba, nerki, mięśnie) dzików pozyskanych w terenach wielkoobszarowych zasiewów kukurydzy (ponad kilkuset ha) oraz w zwartych kompleksach leśnych o powierzchni powyżej kilku tysięcy ha, gdzie w promieniu kilku kilometrów od granicy lasu nie było wielkoobszarowych upraw kukurydzy, a dziki żywiły się tylko tym, co znalazły w lesie.

MATERIAŁ BADAWCZY I METODY BADAŃ

Materiał do badań stanowiły próbki pobrane z loszek dzików o masie 50 – 60 kg pozyskanych w okresie od listopada 2011 do stycznia 2012 roku. Próbki pochodziły od osobników z terenów polnych – bytujących w wielkoobszarowych

łanach kukurydzy – liczba 14 próbek oraz z obwodów leśnych – stanowiących rejon kontrolny w liczbie 12 sztuk. Określenie zawartości ZEN i jego pochodnych zostało przeprowadzone w Laboratorium Badawczym Mikotoksyn UKW w Bydgoszczy metodami instrumentalnymi chromatografii cieczowej.

Ekstrakcja zearalenonu i jego metabolitów z tkanek przebiegała w następujący sposób: do 2,0 g próbki dodano 20 ml metanolu. Próbkę homogenizowano 2 minuty na wysokich obrotach. Następnie ekstrakt przesączono na sączku karbowanym. 12 ml przesączonego ekstraktu rozcieńczono 48 ml wody i dodano 30 ml znakowanego izotopowo roztworu wzorca wewnętrznego (^{13}C -ZEN). Po wymieszaniu całość przefiltrowano na sączku drobnowłóknistym i naniesiono 50 ml roztworu na kolumnkę ZearalaTest™ (Vicam). Kolumnkę przemyto 20 ml wody i osuszono powietrzem. Anality eluowano 2,0 ml metanolu. Eluat został odparowany do sucha w strumieniu azotu w temperaturze 40°C, a następnie rozpuszczono w 500 ml roztworu MeOH:H₂O (1:4).

Proces ekstrakcji zearalenonu i jego metabolitów z płynów przebiegał następująco: do 2 ml próbki dodano 2,5 ml buforu PBS oraz 20 ml roztworu β -glukuronidazy/arylsulfatazy (Merck) i inkubowano przez 2 h w 37°C. Następnie całość naniesiono na kolumnę ChemElut (Agilent). Po 5 min anality były eluowane 25 ml octanu etylu. Eluat został odparowany do sucha w strumieniu azotu w temperaturze 50°C, a następnie rozpuszczony w 5 ml buforu PBS. Po wymieszaniu całość naniesiono na kolumnkę ZearalaTest™ (Vicam). Kolumnkę przemyto dwukrotnie 10 ml wody i osuszono powietrzem. Anality eluowano 2,0 ml metanolu. Eluat został odparowany do sucha w strumieniu azotu w temperaturze 40°C, a następnie całość rozpuszczono w 500 μl roztworu MeOH:H₂O (1:4).

Analiza chromatograficzna została przeprowadzona z wykorzystaniem chromatografu Shimadzu Nexera (Shimadzu, Kyoto, Japan) połączonego ze spektrometrem mas API4000 (AB Sciex, Foster City, CA, USA), wykorzystano kolumnę chromatograficzną Gemini C18 (150x4,6mm, 5 mm) (Phenomenex Inc., Torrance, CA, USA). Faza ruchoma: A: H₂O + 5 mM CH₃COONH₄ + 1% CH₃COOH, B: MeOH + 5 mM CH₃COONH₄ + 1% CH₃COOH, przepływ: 0,5 ml/min, objętość nastrzyku: 7 ml.

WYNIKI BADAŃ

Efektom przeprowadzonych badań są wyniki przedstawione w tabeli 1, a ich graficznym odzwierciedleniem są ryciny 1 – 6. Dowodzą one, że ZEN występował we wszystkich badanych próbkach krwi, żółci, wątroby, nerek i mięśni – pobranych zarówno z terenów polnych jak i leśnych, jednak różnice w jego stężeniu były znaczne i w obrębie badanego płynu, narządu lub tkanki zależały głównie od środowiska bytowania. Praktycznie we wszystkich analizowanych przypadkach większe stężenie zearalenonu występowało w próbkach pobranych z dzików

bytujących w terenach polnych, a największą różnicę z ponad 4-krotnie wyższym stężeniem zaobserwowano w żółci. Najwyższą zawartość ZEN odnotowano również w żółci a najniższą w nerkach, zarówno u osobników bytujących w terenach polnych jak i w lesie. Występowanie kolejnych pochodnych stopniowo malało – ZAN występował w ponad połowie analizowanych przypadków, a α i β ZAL nie został wykryty w żadnej próbce.

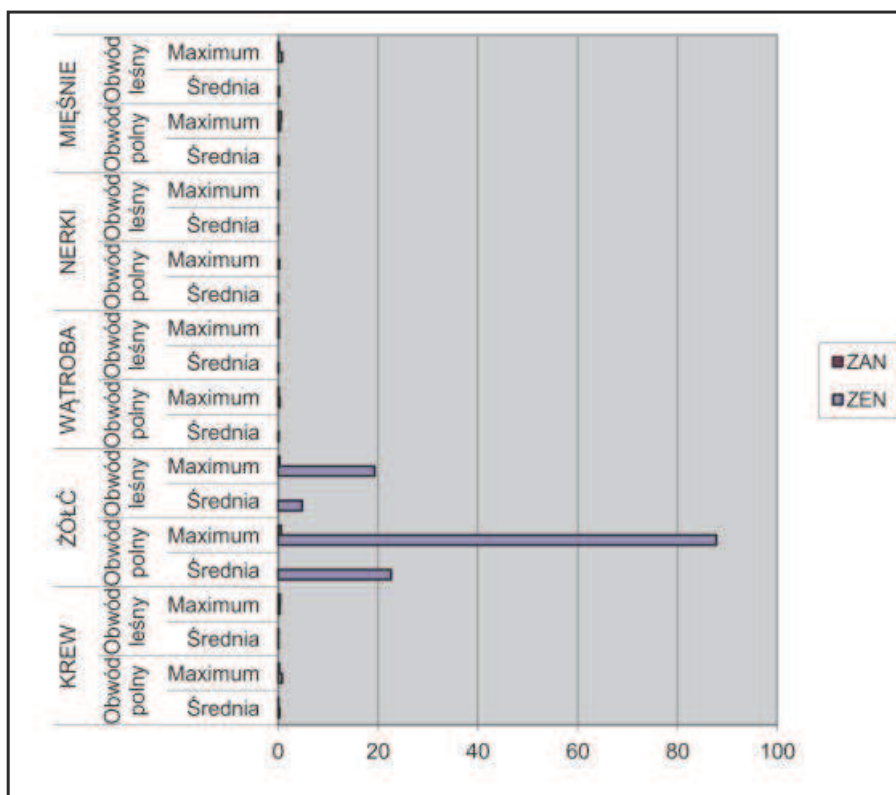
Rycina 1 obrazuje poziom ZEN i ZAN we wszystkich analizowanych narządach, tkankach i płynach ustrojowych. Widać wyraźnie, jak duża jest różnica w zawartości badanych substancji pomiędzy żółcią a pozostałymi próbkami. Tak znaczne skumulowanie zearalenonu i jego pochodnych wskazuje, że żółć jest

Tab.1. Zawartość ZEN i jego pochodnych w krwi, żółci, wątrobie, nerkach i mięśniach dzików

ZAWARTOŚĆ			ZEN	ZAN	ZEL	ZEL	ZAL	ZAL
KREW (ng/ml)	obwód polny	średnia	0,27	<0,09	<0,1	nw	nw	nw
		maximum	0,823	0,257	0,236	<0,15	-	-
	obwód leśny	średnia	0,07	<0,09	nw	nw	nw	nw
		maximum	0,343	0,402	<0,09	-	-	-
ŻÓŁĆ (ng/ml)	obwód polny	średnia	22,6	nf	10,7	1,48	nw	nw
		maximum	87,6	0,566	42,0	7,12	-	-
	obwód leśny	średnia	4,77	nw	2,20	<0,6	nw	nw
		maximum	19,3	0,307	13,40	2,61	-	-
WĄTROBA (ng/g)	obwód polny	średnia	0,14	nw	<0,2	nw	nw	nw
		maximum	0,335	<0,12	0,531	0,174	-	-
	obwód leśny	średnia	0,07	nw	nw	nw	nw	nw
		maximum	0,128	<0,12	<0,2	-	-	-
NERKI (ng/g)	obwód polny	średnia	0,09	nw	<0,13	nw	nw	nw
		maximum	0,258	-	0,374	-	-	-
	obwód leśny	średnia	<0,06	nw	nw	nw	nw	nw
		maximum	0,091	-	-	-	-	-
MIĘŚNIE (ng/g)	obwód polny	średnia	<0,17	nw	nw	nw	nw	nw
		maximum	0,431	0,571	0,571	-	-	-
	obwód leśny	średnia	0,23	nw	nw	nw	nw	nw
		maximum	0,795	<0,19	<0,19	-	-	-

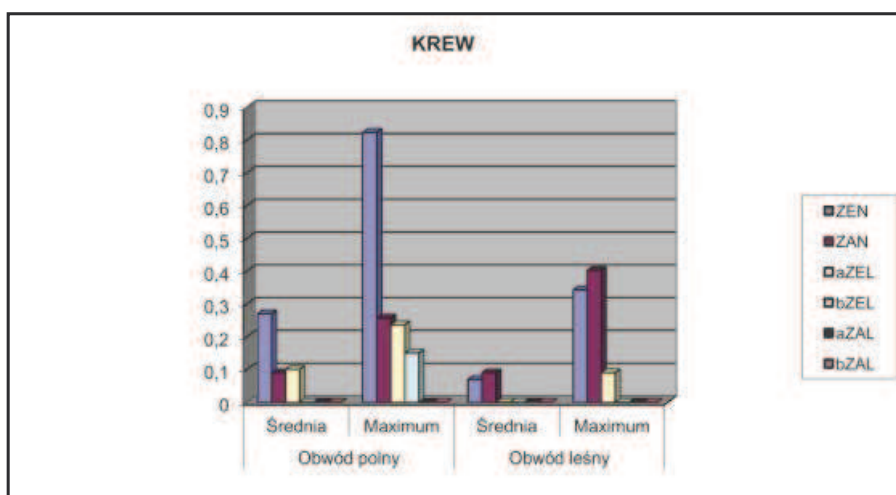
*nw – nie wykryto

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.



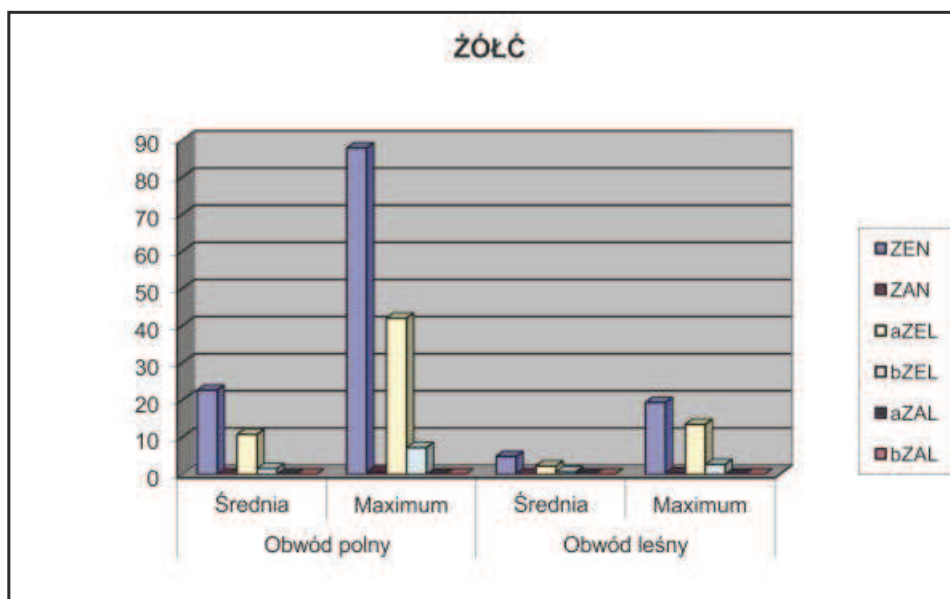
Ryc. 1. Zawartość ZEN i ZAN w krwi, żółci, wątrobie, nerkach i mięśniach dzików (ng/ml, ng/g)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań.

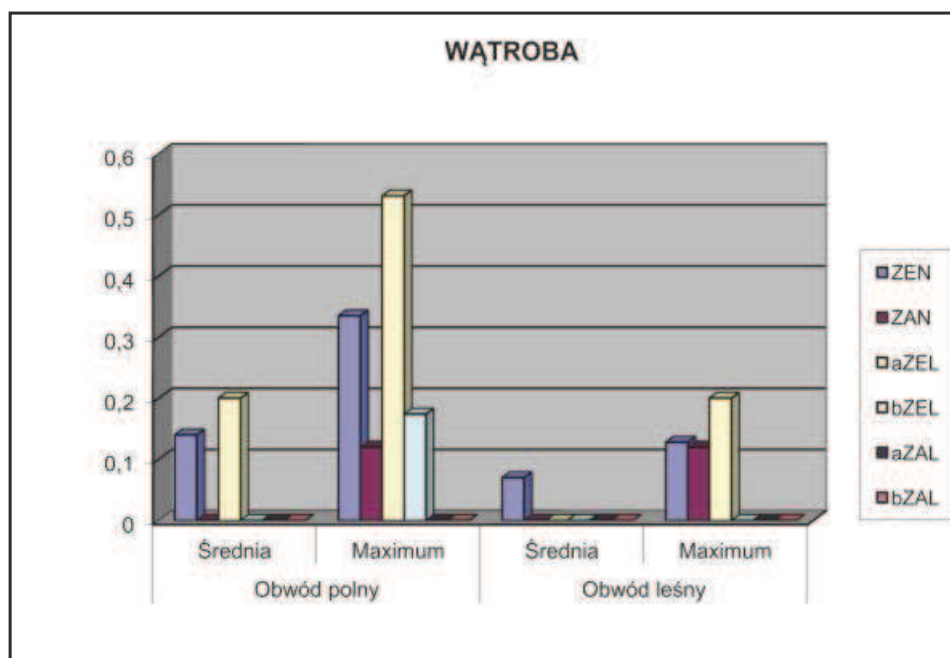


Ryc. 2. Zawartość ZEN i jego pochodnych w krwi dzików (ng/ml)

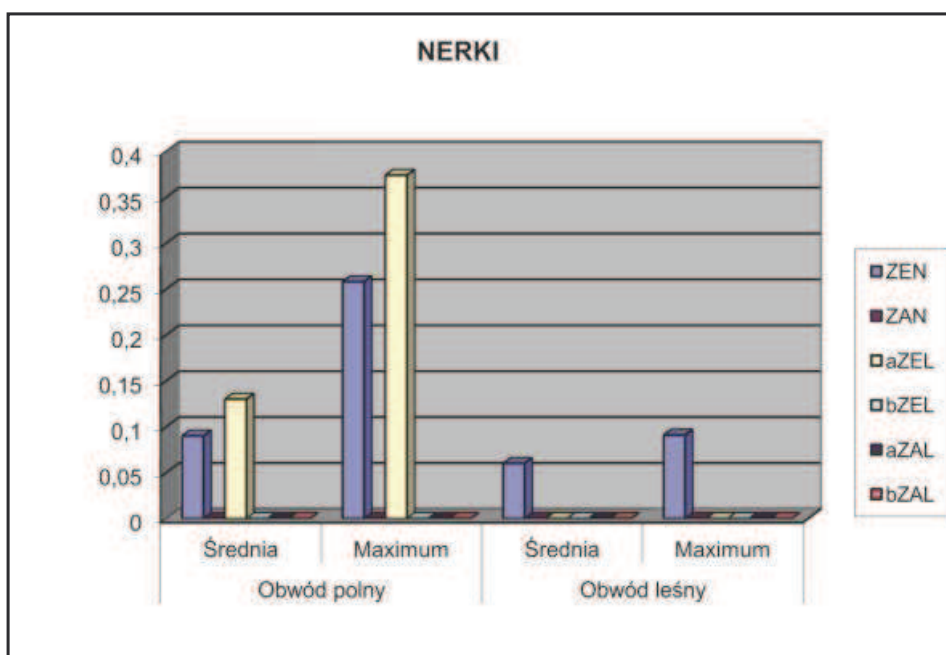
Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań.



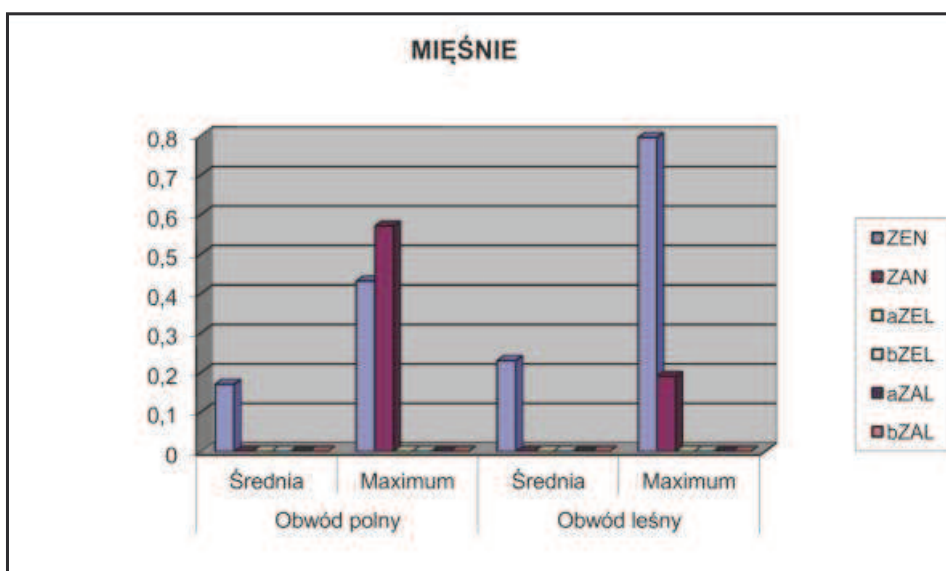
Ryc. 3. Zawartość ZEN i jego pochodnych w żółci dzików (ng/ml)
Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań.



Ryc. 4. Zawartość ZEN i jego pochodnych w wątrobie dzików (ng/g)
Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań.



Ryc. 5. Zawartość ZEN i jego pochodnych w nerkach dzików (ng/g)
Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań.



Ryc. 6. Zawartość ZEN i jego pochodnych w mięśniach dzików (ng/g)
Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań.

swoistym wstępnym magazynem substancji estrogennych dla organizmu. Dodatkowo dowodzi to, że jest ona najlepszym indykátorem skażenia organizmu oznaczanymi mikotoksynami. Uzyskane wyniki badań potwierdzają tezę, że u osobników bytujących, a przede wszystkim żerujących w terenach polnych odnotowuje się zdecydowanie większa zawartość zearalenonu i jego metabolitów, jak u osobników bytujących w zwartych kompleksach leśnych, na co jednoznacznie wskazuje analiza poszczególnych wyników.

W wątrobie, krwi, mięśniach, nerkach i żółci najwyższe zawartości ZEN i jego pochodnych występują w próbkach pobranych z terenów polnych. W wątrobie na szczególną uwagę zasługuje zawartość pochodnej α ZEL, która jest wyższa od zawartości zearalenonu (Ryc.4.). Przypadek ten dowodzi, że w narządzie tym zachodzą dalsze etapy biotransformacji mikotoksyn. W mięśniach wystąpił jeden przypadek, gdzie najwyższą zawartość oznaczanych mikotoksyn odnotowano w terenie leśnym, jednak średnie zawartości potwierdzają tezę przedstawioną na wstępie (Ryc.6.). W analizowanych próbkach nerek na szczególną uwagę zasługuje, podobnie jak było to w przypadku wątroby, bardzo wysoka zawartość pochodnej α ZEL, zdecydowanie wyższa jak ZEN. Jednak jeżeli chodzi o wartości bezwzględne, to w narządzie tym odnotowano zdecydowanie najniższą zawartość zearalenonu i jego metabolitów, co wskazuje na fakt, że jest on bardzo szybko wydalany z nerek (Ryc.5.). Dzieje się tak, ponieważ mikotoksyna ta trudno łączy się z inną substancją płynów ustrojowych i dlatego też nie kumuluje się w nerkach. Zdecydowanie najwyższe zawartości wszystkich metabolitów zaobserwowano w żółci, które w przypadku ZEN wyniosły prawie 90 ng/ml w terenie polnym (w poprzednio omawianych próbkach, wartości te były zdecydowanie niższe) (Ryc.1.). We wszystkich badanych narządach, tkankach i płynach ustrojowych najczęściej występującymi pochodnymi były ZAN oraz α i β ZEL.

PODSUMOWANIE

Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, że zearalenon występował we wszystkich analizowanych próbkach krwi, żółci, wątroby, nerek i mięśni, zarówno w terenach polnych jak i leśnych, a różnice w jego stężeniu były znaczne i w obrębie badanego płynu lub tkanki zależały głównie od środowiska bytowania. Praktycznie we wszystkich analizowanych przypadkach większe stężenie ZEN występowało w próbach pobranych z terenów polnych, a głównym metabolitem ZEN był ZAN i α ZEL. Największą zawartość ZEN zaobserwowano w żółci a najniższą w nerkach, zarówno u osobników bytujących w terenach polnych jak i w lesie. Uzyskane wyniki badań dowodzą, że dziki bytujące i żerujące w obwodach z wielkoobszarową uprawą kukurydzy pobierają wraz z pokarmem zdecydowanie więcej mikoestrogenu zearalenonu. ZEN i jego metabolity wykrywane są w narządach, tkankach i płynach ustrojowych, a najlepszym indykátorem skażenia jest oznaczenie poziomu ich zawartości w żółci.

Przeprowadzone badania sugerują ponadto, że środowisko bytowania dzików, ze szczególnym uwzględnieniem wielkoobszarowych łąk kukurydzy, może być przyczyną zaburzeń hormonalnych prowadzących do hiperestrogenizmu.

LITERATURA

- Biber C., Ruf T. 2005: Population dynamics in wild boar (*Sus scrofa*): ecology elasticity of growth rate and implications for the management of pulsed resource consumers, *Journal of Applied Ecology*, 42: 1203–1213.
- Chełkowski J. 1998: Aktualny stan badań nad mikotoksynami i grzybami toksynotwórczymi, Materiały VII Krajowej Konferencji „Grzyby mikroskopowe – patogeny roślin i ich toksyczne metabolity”, IGR PAN, Poznań.
- Dubas A. 2001: Trzecia roślina na świecie, *Top Agrar*, Magazyn Nowoczesnego Rolnictwa.
- Fink – Gremmels J. 2008: The role of mycotoxins in the Heath and performance of dairy cows, *Vet. J.* 176, 84–92.
- Goliński P., Nowak T. 2004: Dietary origin of mycotoxins with estrogenic potential and possible health implications to female dogs, *Polish J. Vet. Sci.* 4, 337-341.
- Grajewski J. (red.) 2006: Mikotoksy i grzyby pleśniowe zagrożenia dla człowieka i zwierząt, Wyd. UKW Bydgoszcz, ss. 202.
- Jakimiuk E., Kuciel – Lisiecka G., Zwierzchowski W., Gajęcka M., Obremski K., Zielonka Ł., Sikorska – Wyszyńska E., Gajęcki M. 2006: Zmiany morfometryczne układu rozrodczego loszek podczas mikotoksykozy zearalenonowej, *Med. Wet.*, 62(1), 99-102.
- Oloff H.B. 1951: *Zur Biologie und Ökologie des Wildschweines*, Verlag Dr Paul Schöps, Frankfurt am Mein.
- Pałubicki J., Grajewski J. 2010: Wpływ zasiewów kukurydzy na wzmożoną rozrodczość dziczych populacji, a problem odszkodowań łowieckich, *Zarządzanie ochroną przyrody w lasach tom IV*, WSZS w Tucholi, 111-119.
- Pittet A. 2006: Naturalne występowanie mikotoksyn w żywności i paszach – nowe dane, <http://www.naturan.com.pl/pittet.htm>
- Twarużek M., Grajewski J., Błajet-Kosicka A., Kosicki R., Zblewska A. 2010: The vel of zearalenone and its metabolites in blood serum in patients with prostate cancer and benign prostate hyperplasia, 9th International Conference Mycotoxins and moulds 28-29 June, UKW Bydgoszcz, 38.

STRESZCZENIE

Powyższa praca przedstawia związek pomiędzy zaburzeniami zaobserwowanymi w populacjach dzików, a środowiskiem ich bytowania i pobieranym pokarmem, ze szczególnym uwzględnieniem zapełniającej kukurydzy. Obecnie wraz z powiększaniem się arealu i intensyfikacją uprawy wzrasta znaczenie gospodarcze jej chorób. Szczególnie groźne są patogeny, które posiadają zdolność wytwarzania metabolitów drugorzędowych, czyli mikotoksyn. Głównym metabolitem grzybów powodującymi zgniliznę kłosów i kolb jest naturalny estrogen zearalenon nazywany również toksyną F2. Nadmiar ZEN i jego pochodnych w organizmie może powodować zaburzenia hormonalne w konsekwencji doprowadzające do hiperestrogenizmu. Chcąc potwierdzić, że głównym źródłem dostarczanego do organizmu ZEN są kolby kukurydzy, często zapełniane z dużą ilością patogenów grzybowych przeprowadzono badania których

celem było porównanie zawartości zearalenonu i jego pochodnych w narządach, tkankach i płynach ustrojowych dzików pozyskanych w terenach wielkoobszarowych zasiewów kukurydzy oraz w zwartych kompleksach leśnych o powierzchni powyżej kilku tysięcy ha, gdzie w promieniu kilku kilometrów nie było wielkoobszarowych upraw kukurydzy, a dziki żywiły się tylko tym, co znalazły w lesie. Materiał do badań stanowiły próbki pobrane z loszek o masie 50 – 60 kg pozyskanych w okresie od listopada 2011 do stycznia 2012. Określenie zawartości ZEN i jego pochodnych zostało przeprowadzone w Laboratorium Badawczym Mikotoksyn UKW w Bydgoszczy metodami instrumentalnymi chromatografii cieczowej. Uzyskane wyniki badań wykazały obecność zearalenonu we wszystkich badanych próbkach krwi, żółci, wątroby, nerek i mięśni, zarówno w terenach polnych jak i leśnych, jednak różnice w jego stężeniu były znaczne i w obrębie badanego płynu lub tkanki zależały głównie od środowiska bytowania. Praktycznie we wszystkich analizowanych przypadkach większe stężenie ZEN występowało w próbkach pobranych z terenów polnych, a największą różnicę z ponad 4-krotnie wyższym stężeniem zaobserwowano w żółci.

Wyniki przeprowadzonych badań sugerują, że środowisko bytowania dzików, ze szczególnym uwzględnieniem wielkoobszarowych łąn kukurydzy, może być przyczyną zaburzeń hormonalnych w populacjach dzików w konsekwencji prowadzących do hiperestrogenizmu.

SUMMARY

The paper is an attempt to present the relationship between various disorders in wild boar population, their natural habitat and the feed they intake (mouldy maize in particular). The increase of field areas and intensified cultivation of maize brings to light the importance of its infections for economy and agriculture. The most hazardous seem to be pathogens, due to their ability to produce secondary metabolites (mycotoxins). Zearalenone - a natural estrogen, sometimes called F2 toxin is the main fungal metabolite responsible for the rot of the corn cobs and ears. Too high levels of ZEN and its derivatives in the body can lead to hormone dysfunctions and eventually even hyperestrogenism. In order to confirm that the main source of ZEN detected in the body are mouldy maize cobs (often containing high levels of pathogenic fungi) a comparative study was carried out. The study aimed at the comparison of zearalenone and its derivatives content in various organs, tissues and fluids of wild boars living near large maize fields and the animals living in forests, without access to maize fields, thus feeding solely on forest floor bedding. The sample material was taken from young sows (50-60 kg) hunted for between November 2011 and January 2012. ZEN and its derivatives were analysed in the Mycotoxins Analytical Laboratory of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz using HPLC method. Zearalenone was detected in all blood, bile, liver, kidneys and muscles samples of animals living in field as well as forest areas. However, the concentration levels differed significantly both in the analysed liquids and tissues, depending on the habitat of the animals. Higher content of the toxins was found nearly in all samples taken from the animals living in maize field areas, with the highest (4-times) detected in bile samples.

The results imply that the habitat of wild boars and large maize fields, in particular, can be responsible for hormone disorders and eventually lead to hyperestrogenism in these animals.

*Finansowanie badań: projekt MNiSW nr NN 311 521940