

Pozostałości substancji aktywnych w produktach spożywczych pochodzenia zwierzęcego

Remains of active substances in food products of animal origin

Monika Balcerkiewicz¹, Zuzanna Bartz²

¹ Katedra i Zakład Farmacji Klinicznej i Biofarmacji, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

² Studentka, Wydział Lekarski II, kierunek Dietetyka, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Streszczenie

Odpowiednia dieta nie tylko ma wpływ na utrzymanie dobrej kondycji fizycznej czy umysłowej, ale może również przyczynić się do zapobiegania wystąpienia chorób od niej zależnych. Co więcej, prawidłowo dobrana, zapewniająca odpowiednią podaż niezbędnych substancji odżywczych z jednej strony, a z drugiej pozbawiona produktów zawierających substancje szkodliwe, może przyspieszyć bądź ułatwić leczenie wielu innych chorób. Co jednak w sytuacji, w której w skład produktów spożywczych wchodzi substancje, o których istnieniu nie mieliśmy dotąd pojęcia? Wiadomo bowiem, że wszystkie substancje aktywne pożywienia, w tym oczywiście składniki pokarmowe, ale również pozostałości jak i zanieczyszczenia żywności (antybiotyki, hormony, czynniki chemiczne, produkty przemian obróbki technologicznej), mogą wywierać bezpośrednie działanie na człowieka. Czy wiemy zatem jakie zagrożenia mogą wynikać z ich obecności w produktach spożywczych? (*Farm Współ 2016; 9: 136-142*)

Słowa kluczowe: pozostałości leków, dieta, antybiotyki, hormony płciowe, anksjolityki, NLPZ

Summary

An appropriate diet has influence not only on good physical and mental condition but it may also prevent diet-dependent diseases. Moreover, it may accelerate recovery or facilitate treating many other diseases on condition it contains a sufficient supply of necessary nutrients and it is free from products with harmful substances. However, food products may contain some substances we have not been aware of. It is known that all active substances in food, including nutrients as well as food remains and contaminants (antibiotics, hormones, chemical agents and products of technological processing) may have direct influence on humans. Do we realise the dangers resulting from their presence in food products? (*Farm Współ 2016; 9: 136-142*)

Keywords: drug residue, diet, antibiotics, sex hormones, anxiolytics, NSAIDs

Pozostałości występujące w żywności

Pośród nieoczywistych składników żywności stanowiących potencjalne zagrożenie dla człowieka najczęściej zwykło wymieniać się antybiotyki i hormony, ale stanowią je również środki ochrony roślin, produkty obróbki technologicznej, substancje konserwujące czy polepszacze smaku i zapachu [1,2].

Obecne w produktach spożywczych substancje, które przedostały się do żywności w wyniku nawożenia

roślin uprawnych w celu zwiększenia plonów lub ich ochrony (pestycydy), bądź jak ma to miejsce w przypadku żywności pochodzenia zwierzęcego, zastosowania substancji (antybiotykowe stymulatory wzrostu czy „hormony tuczące”), których celem jest przyspieszenie wzrostu hodowanych zwierząt lub ochrona ich zdrowia definiowane są, jako pozostałości [1].

Pozostałości o charakterze antybiotyków mogą zwiększać ryzyko reakcji alergicznych, występowania

chorób grzybiczych oraz co szczególnie obecnie niepokojące powstawania i narastania oporności drobnoustrojów na te antybiotyki. Spożywanie produktów zawierających pozostałości substancji hormonalnych może natomiast prowadzić do zaburzeń gospodarki hormonalnej człowieka [2].

Nasuwa się, zatem pytanie: skoro znane są niekorzystne dla ludzi skutki obecności tych substancji w produktach spożywczych, dlaczego tam się one pojawiają?

Substancje lecznicze

W żywności pochodzenia zwierzęcego, oprócz leków weterynaryjnych, tj. leków uspokajających i niesteroidowych leków przeciwzapalnych, mogą zostać zidentyfikowane inne biologicznie aktywne substancje. Najczęściej wykrywanymi substancjami leczniczymi są antybiotyki, hormony płciowe, tyreostatyki i β_2 -sympatykomimetyki, które wykorzystuje się jako dodatki do pasz celem zintensyfikowania wzrostu a przez to zwiększenia produktywności [1].

Antybiotyki

Zastosowanie antybiotyków w hodowli zwierząt wywołuje wiele korzystnych efektów, począwszy od wpływu na zdrowie zwierząt i właściwości stymulujące ich wzrost, skończywszy na korzyściach produkcyjnych [3] (tabela I).

Tabela I. Powody stosowania antybiotyków w hodowli zwierząt [1]

Table I. The risk resulting from the use of antibiotics in breeding animals for food production [1]

Powody stosowania antybiotyków u zwierząt hodowlanych
Chorym zwierzętom z zalecenia lekarza weterynarii
Profilaktycznie, całemu stadu aby zapobiec rozprzestrzenianiu się chorób
W niewielkiej ilości ¹ , jako dodatek do paszy w celu poprawy wzrostu zwierząt

¹ W Polsce Unijne procedury określania maksymalnych limitów pozostałości (MRL) substancji farmakologicznie czynnych w środkach spożywczych pochodzenia zwierzęcego zostały określone w rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 470/2009 z 6 maja 2009 r., a ich wartości podano w rozporządzeniu komisji (WE) nr 37/2010 z 22 grudnia 2009 r.

Początki stosowania antybiotyków u zwierząt sięgają schyłkowego okresu II Wojny Światowej, kiedy to penicylina stała się dostępna również w leczeniu zwierząt

hodowlanych.

Stwierdzono wówczas, że antybiotyki podawane zwierzętom z paszą mogą mieć inne niż terapeutyczne działanie, w tym zwiększenie przyrostów dziennych czy lepsze wykorzystanie paszy. Z tego powodu dodatki te zyskały nazwę antybiotykowych stymulatorów wzrostu (ASW). Obserwacje korzystnych właściwości antybiotyków w hodowli zwierząt sprawiły, że wkrótce potem były one szeroko wykorzystywane w praktyce żywieniowej zwierząt hodowlanych [3].

Świetność antybiotyków przypadała na lata 60. i 70. ubiegłego wieku, jednak w niedługim czasie okazało się, że ich stosowanie stało się przyczyną wielu problemów, w tym najpoważniejszego, lekooporności [3].

W konsekwencji stopniowo wycofywano się ze stosowania ASW w hodowli zwierząt, jednak równocześnie zaobserwowano niepokojący wzrost zużycia antybiotyków w celach terapeutycznych u zwierząt hodowlanych [3].

Istotnym skutkiem stosowania antybiotyków u zwierząt hodowlanych okazało się występowanie ich pozostałości w surowcach i produktach spożywczych pochodzenia zwierzęcego. Konsekwencje z tego wynikające to przede wszystkim wspomniana wcześniej oporność drobnoustrojów, ale również ryzyko bezpośredniego oddziaływania na organizm w tym wpływ na mikroflorę jelitową [3] (tabela II).

Tabela II. Ryzyko wynikające ze stosowania antybiotyków w hodowli zwierząt przeznaczonych na produkcję żywności [1]

Table II. The reasons for using antibiotics in animal breeding [1]

Ryzyko wynikające ze stosowania antybiotyków u zwierząt hodowlanych
Powstawanie i dalsze rozprzestrzenianie się oporności drobnoustrojów na antybiotyki ¹
Rozwój alergii na antybiotyki u ludzi ²
Bezpośredni szkodliwy wpływ na zdrowie ludzi ³

¹ U bakterii *Escherichia coli*

² Penicyliny

³ Chloramfenikol

Każdy ze sposobów podawania antybiotyków zwierzętom hodowlanym może skutkować pojawieniem się pozostałości substancji czynnej w tkankach i narządach zwierząt, lub w produktach przez nie wytwarzanych, tj. w mleku, jajach czy miodzie.

Najprawdopodobniej występowanie pozostałości w produktach spożywczych jest wynikiem niestosowania się do zasad dobrej praktyki hodowlanej. Dotyczy to głównie nieprzestrzegania okresów karencji niezbędnych do eliminacji leku z organizmu zwierzęcia, niezgodnego ze wskazaniami dawkowania leków lub stosowania ich u gatunków zwierząt, dla których nie są one przeznaczone [3].

Kolejną przyczyną występowania pozostałości antybiotyków jest samowolne, niepodlegające kontroli podawanie ich przez niektórych hodowców zwierząt. Natomiast ich nadmierne używanie może prowadzić do przedostawania się ich do środowiska w ilościach większych od przewidzianych, co może skutkować zanieczyszczeniem środowiska naturalnego, w tym wód i gleby przez substancję leczniczą [3].

Antybiotykowe stymulatory wzrostu

Pomimo iż dawka potrzebna do uzyskania efektu wzrostu po użyciu ASW jest 100 razy niższa od dawki terapeutycznej, znaczne ryzyko antybiotykoodporności spowodowało, że stosowanie avilamycyny, monenzyny, salinomycyny sodowej, flawofosfolipolu w celu poprawy wydajności zostało zakazane [1].

Proces wycofywania ASW dopełniło przyjęcie przez Unię Europejską (UE) w roku 2003 rozporządzenia dotyczącego dodatków paszowych, w myśl którego stosowanie wszystkich ASW zostało zakazane z dniem 1 stycznia 2006 roku [1,4].

Niestety w przeciwieństwie do UE stosowanie ASW w niektórych krajach jest nadal w różnym stopniu dozwolone. Stosowanie ASW dopuszcza się m.in. w USA, Australii, Chinach oraz Rosji [3].

Konsekwencją decyzji UE z 2003 r. [4], było m.in. ograniczenie importu produktów zwierzęcych z krajów, w których ograniczenia w stosowaniu substancji tuczających nie obowiązywały. To po pierwsze wpłynęło na konkurencyjność hodowców z UE, jednak przede wszystkim dzięki tej decyzji konsument mógł otrzymać produkt wolny od ASW i innych substancji tuczających. Nie przewidziano jednak, że decyzja ta doprowadzi do wzrostu zużycia antybiotyków stosowanych w celach terapeutycznych, tj. makrolidów, tetracyklin, antybiotyków β -laktamowych i aminoglikozydów [3]. Ich pozostałości wykrywane były odtąd u wielu gatunków zwierząt hodowlanych, w tym u bydła, świń, owiec, koni, królików i pstrągów [1]. Wiadomo jednak, że wymienione antybiotyki mają szerokie zastosowanie w medycynie człowieka, stąd wzrost ich wykorzysta-

nia w hodowli zwierząt bezsprzecznie prowadzi do zmniejszenia puli leków skutecznych w zwalczaniu infekcji bakteryjnych u ludzi jak i do wzrostu ryzyka bezpośredniego oddziaływania na ich organizm.

Jakich innych antybiotyków możemy się zatem spodziewać w produktach spożywczych pochodzenia zwierzęcego?

Tetracykliny

Antybiotyki tetracyklinowe są szeroko stosowane w medycynie weterynaryjnej w leczeniu szeregu zakażeń bakteryjnych zwierząt hodowlanych, głównie trzody chlewnej i drobiu. Swoją popularność zawdzięczają dzięki szerokiemu zakresowi aktywności przeciwbakteryjnej, niskim kosztom produkcji i korzystnym właściwościom farmakokinetycznym. Tetracykliny są jednymi z najczęściej stosowanych substancji przeciwbakteryjnych w produkcji pasz leczniczych. Ich nadużywanie w hodowli zwierząt może powodować występowanie reakcji alergicznych i toksycznych zarówno u zwierząt, jak i ludzi oraz nabywania oporności na działanie tych antybiotyków przez drobnoustroje chorobotwórcze [5,6].

W badaniach przeprowadzonych w Niemczech przez Vockel i wsp. w latach 2000-2002 stwierdzono pozostałości antybiotyków tetracyklinowych w 58% przebadanych próbek. Wśród zidentyfikowanych substancji znalazły się m.in. chlorotetracyklina, oksytetracyklina oraz tetracyklina [1].

Piątkowska i wsp. opisuje przypadek, w którym nielegalnie stosowano antybiotyki, tj. lalalocyd, doksycyklinę i enrofloksacynę u kur niosek. Wszystkie z wymienionych substancji leczniczych były zakazane do stosowania u tych zwierząt. Powodem obecności doksycykliny oraz enrofloksacyny w jajach było ich zastosowanie w systemie pojenia drobiu. Doksycyklina charakteryzuje się dużą zdolnością wiązania z białkami w tym białkiem jaja, postępowanie takie, zawsze niesie ze sobą ogromne straty ekonomiczne. Wszystkie jaja, w których stwierdzona zostaje obecność antybiotyku muszą zostać przekazane do utylizacji [7].

Ponadto antybiotyki z grupy tetracyklin, podobnie jak i inne substancje z ugrupowaniami aminowymi (inne leki, naturalne składniki żywności, środki ochrony roślin), dają potencjalne interakcje z azotanami (III) i (V). Połączenie to, może prowadzić do powstania N-nitrozwiązków, wykazujących silne działanie kancerogenne. Liczne badania wskazują, że większość przeanalizowanych N-nitrozoamin może

wywoływać nowotwory wątroby, przełyku a także jamy nosowej. Działanie kancerogenne pojawia się po poprzedniej aktywacji w przebiegu procesów metabolicznych, w wyniku której powstaje aktywny metabolit inicjujący proces nowotworowy [8].

Oprócz pochodnych tetracykliny, w mięsie zwierząt hodowlanych stwierdzano obecność innych antybiotyków, tj. chloramfenikolu i fluorochinolonów. Zjawisko to dotyczy w szczególności akwakultur, głównie krewetek i łososi prowadzonych w Południowej Azji oraz Ameryce Południowej [1].

Chloramfenikol

Chloramfenikol, jest przedstawicielem grupy związków określanych mianem amfenikoli. Charakteryzuje się szerokim spektrum działania oraz ryzykiem wystąpienia ciężkich działań niepożądanych, w tym supresyjnego działania na szpik kostny, które jednak zwykle związane jest z dużymi dawkami leku lub przedłużoną terapią [1,9]. Ryzyko wystąpienia groźnych działań niepożądanych jest powodem, dla którego lek ten zarezerwowany jest tylko dla wyjątkowych sytuacji. Jest antybiotykiem alternatywnym w leczeniu m.in. zagrażających życiu zakażeń pałeczką *Haemophilus influenzae* (zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych), ropni mózgu, zakażeń bakteriami beztlenowymi (destrukcyjne zakażenia płuc, ropień mózgu, ropień miednicy mniejszej), duru brzuszego, brucelozy, ricketzjozy czy tularemii [9].

W roku 1994 w krajach Unii Europejskiej, na mocy Rozporządzenia Rady 2377/90 załącznik IV (EWG), zakazano stosowania chloramfenikolu u zwierząt hodowlanych przeznaczonych do produkcji żywności [1].

Fluorochinolony

Fluorochinolony to inhibitory gyrazy o szczególnej aktywności w stosunku do bakterii Gram(-). Kolejne generacje tej grupy leków wzbogaciły się o substancje aktywne również w stosunku do niektórych bakterii Gram(+), beztlenowych czy atypowych [10].

Fluorochinolony, tj. ciprofloksacyna, enrofloksacyna, sarafloksacyna i flumechina, należą do drugiej generacji chinolonów i stanowią ważną grupę syntetycznych środków przeciwbakteryjnych stosowanych zarówno w medycynie człowieka, jak i weterynaryjnej [11].

Przyczyną wykrywania fluorochinolonów u zwierząt hodowlanych jest stosowanie ich na dużą skalę w akwakulturach, tj. farmach krewetek czy hodowlach

łososia oraz wzrost ich wykorzystania w fermowych hodowlach drobiu, świń, bydła oraz zwierząt towarzyszących (psy, koty). Bez wątplenia, prowadzi to do wzrostu oporności na fluorochinolony, co potwierdzają m.in. dane epidemiologiczne z terenów USA [1].

Pomimo że substancje przeciwbakteryjne z grupy fluorochinolonów nie są w Polsce dopuszczone do stosowania w paszach i materiałach paszowych dla zwierząt hodowlanych, zdarzają się przypadki występowania niskich stężeń tych chemioterapeutyków w mieszankach paszowych. Taka nieodpowiednia praktyka sprawia, że skuteczność tych leków może nie być wystarczająca w leczeniu zakażeń u ludzi. Niezwykle ważne jest zatem prowadzenie kontroli środków przeciwbakteryjnych w paszach stosowanych w hodowli zwierząt, w celu ochrony ich zdrowia, ale przede wszystkim konsumentów spożywających żywność pochodzenia zwierzęcego [11].

Antybiotyki β -laktamowe

Spośród antybiotyków β -laktamowych u zwierząt hodowlanych stosowane są przede wszystkim penicyliny i cefalosporyny. Ampicylina i amoksylicyna należące do aminopenicylin wykorzystywane są na dużą skalę u niemal wszystkich gatunków zwierząt hodowlanych. Największe ilości dodawane są do paszy lub wody pitnej przeznaczonej dla świń lub drobiu [1].

Konsekwencją spożywania przez konsumentów mięsa zawierającego pozostałości β -laktamów może być rozwój alergii na tą grupę antybiotyków [1].

Natomiast penicyliny izoksazolilowe wchodziły w skład preparatów hamujących laktację u krów, co z kolei w istotny sposób zwiększa ryzyko zanieczyszczenia pozostałościami tych antybiotyków. Obecnie jednak toczą się liczne dyskusje na temat stosowania w leczeniu zapalenia wymion (powodowanego przez gronkowce wytwarzające β -laktamazy), preparatów zawierających te substancje lecznicze i potencjalnych niebezpieczeństw z tego wynikających [1].

Substancje tuczące

Termin „substancje tuczące” obejmuje leki stosowane w hodowli zwierząt, które wykorzystywane są w celu pobudzania wzrostu i zwiększania ich produktywności (np. mleczości). Należą do nich hormony płciowe, leki o działaniu tyreostatycznym oraz β_2 -sympatykomimetyki [1].

Hormony płciowe

W Europie do lat 90 ubiegłego wieku, w hodowli zwierząt a zwłaszcza bydła, powszechne było stosowanie paszy z domieszką hormonów płciowych. Zastosowanie hormonów „tuczających” bezpośrednio przyspieszało procesy anaboliczne, czego konsekwencją był jakże pożądaný przyrost masy mięśniowej. Wszystko to prowadziło do wzrostu zwierząt hodowlanych, dzięki czemu czas potrzebny na wyhodowanie odpowiedniej wielkości zwierzęcia ulegał skróceniu.

Część hormonów płciowych, która nie została zmetabolizowana przez organizm zwierzęcia przedostawała się do gleby i wód, powodując tym samym niekorzystne zmiany hormonalne wśród żyjących tam organizmów. To w tym czasie, z hodowlą zwierząt rzeźnych wiązała się obecność estrogenów w mięsie, która jednak jak później wykazano w przeprowadzonych badaniach nie stanowiła zagrożenia po jego spożyciu [1]. Mięso zwierząt hodowlanych mogło jednak zawierać estry estrogenowe kwasów tłuszczowych, metabolity estrogenów, stanowiące źródło substancji hormonalnie czynnych, szczególnie aktywnych po podaniu doustnym [12].

Z kolei, dzięki zastosowaniu progestagenów możliwe było osiągnięcie pożądanego z hodowlanego punktu widzenia przyrostu masy ciała, do którego dochodziło w wyniku zwiększenia apetytu i zmniejszenia ruchliwości zwierząt [12].

Niekorzystnymi dla człowieka skutkami obecności w mięsie zwierząt hodowlanych pozostałości hormonów płciowych, mogą być objawy ich działania niepożądanego m.in. choroby wątroby, zmiany endometrium czy choroby układu krążenia. Ponadto ich obecność może stwarzać potencjalne ryzyko interakcji z innymi substancjami leczniczymi [12].

W Polsce od roku 2004, stosowanie hormonów płciowych jest całkowicie zakazane w hodowli zwierząt. W wielu krajach UE zakaz ten został wprowadzony znacznie wcześniej np. w Niemczech zakaz ten został wydany w roku 1981 [1].

Podobny zakaz wydano w stosunku do stilbenów. Przedstawicielem tej grupy jest dietylostilbestrol. Jest to syntetyczny estrogen, który stosowany był głównie w latach pięćdziesiątych u kobiet w celu podtrzymania i donoszenia ciąży. Z użycia leczniczego został on jednak wycofany ze względu na potwierdzenie jego właściwości rakotwórczych i teratogennych [13].

Pomimo zakazu stosowania potwierdzone jednak zostały przypadki nielegalnego wykorzystania

dietylostilbestrolu (DES) w hodowli cieląt. Jego konsekwencją było pojawienie się przypadków raka szyjki macicy stwierdzane u zwierząt, u których stosowano tą substancję leczniczą, ale także u osób, które spożywały mięso ją zawierające [1].

Tyreostatyki

Tyreostatyki, inaczej leki przeciwtarczycowe, poprzez zahamowanie czynności tarczycy powodują obniżenie metabolizmu. Działanie tuczące w przypadku stosowania tej grupy leków w hodowli zwierząt jest wynikiem zwiększenia wypełnienia przewodu pokarmowego i nasilenia magazynowania wody w mięśniach. Postępowanie takie, prowadzi jednak do pogorszenia jakości mięsa, stąd stosowanie leków przeciwtarczycowych wydaje się być bezcelowe [1].

Leki β -sympatykolityczne

Klenbuterol i cimaterol są stosowane w hodowli zwierząt jako niehormonalne środki tuczące prowadzące do redukcji tkanki tłuszczowej. Jednocześnie powodują zwiększenie masy tkanki mięśniowej, dzięki czemu umożliwiają uzyskanie wysokogatunkowej, chudej wołowiny lub cielęciny. Według Unijnej Dyrektywy 96/22/WE (1996) nadużywanie leków β -sympatykolitycznych, których pozostałości stwierdzane są w wątrobie i mięśniach zwierząt, może powodować poważne choroby serca i układu krążenia. Tym bardziej, że stosowane są one na ogół w bardzo wysokich dawkach dobowych (powyżej 10 g/kg m.c.) [1].

Leki uspokajające

Trankwilizatory (neuroleptyk, ataraktiki) również należą do leków wykorzystywanych w hodowli zwierząt. Stosuje się je głównie w celu redukcji stresu w czasie ich transportu, a przez to zmniejszenia ryzyka wystąpienia wady mięsa PSE (ang. *Pale, Soft and Exudative meat* – mięso blade, miękkie, wodniste). Takie postępowanie przyczynia się do znacznej poprawy jakości wyhodowanego mięsa [1].

W celu uspokojenia zwierząt (świń), a co za tym idzie zapobieżenia nagłym zgonom sercowym bądź uszkodzeniom ciała w czasie transportu, oprócz najczęściej stosowanego azaperonu (neuroleptyk), mogą być podawane związki magnezu oraz leki β -sympatykolityczne, takie jak karazolol [1,14].

Leki te zazwyczaj są podawane na kilka godzin przed ubojem zwierząt. Niekontrolowane i nadmierne

stosowanie azaperonu i karazololu może powodować jednak ich biokumulację w organizmie zwierząt hodowlanych. Leki te mogą zatem przedostawać się z pożywieniem do organizmu człowieka i jak wykazały badania, prowadzić do pogorszenia zdrowia u osób chorujących na serce lub astmę oskrzelową [1].

Zgodnie z decyzją Komisji nr 2002/657/WE azaperon i karazolol zostały zakwalifikowane do grupy B (leki weterynaryjne i zanieczyszczenia), czyli mają wyznaczoną maksymalną dopuszczalną pozostałość (*MRL – ang. Maximum Residue Limit*), co oznacza, że mogą być stosowane w lecznictwie weterynaryjnym. Ponieważ główną drogą wydalania azaperonu i karazololu u zwierząt jest mocz, pozostałości tych związków oznacza się w nerkach zwierząt hodowlanych. Wyznaczona w ten sposób wartość *MRL* wynosi: dla azaperonu 100 µg/kg, natomiast dla karazololu 25 µg/kg [14].

Niesteroidowe leki przeciwzapalne (NLPZ)

Krajowy program badań kontrolujących pozostałości leków weterynaryjnych w mięsie zwierząt (BVL 2009) potwierdził przekroczenie dopuszczalnego poziomu pozostałości NLPZ w pojedynczych przypadkach u świń, cieląt i bydła. Wśród zidentyfikowanych substancji z tej grupy leków znalazły się fenyllobutazon, kwas acetylosalicylowy (ASA) oraz fenazon. Tymczasem w przypadku narażenia na fenyllobutazon osób z zaburzeniami czynności wątroby i nerek może dojść do znacznego pogorszenia funkcji tych narządów [1].

W jadalnych tkankach (mięso, wątroba, nerki) zwierząt hodowlanych stwierdzono ponadto pozostałości pochodnych pyrazoliny diklofenaku (28,4 mg/kg w nerkach) oraz w dwóch przypadkach, pozostałości deksametazonu należącego do grupy glikokortykosteroidów. Pomimo trzykrotnego przekroczenia dopuszczalnej dawki deksametazonu, spożycie skażonej żywności nie stanowiło dużego ryzyka, ponieważ wartość dopuszczalnego dziennego spożycia (*ADI – ang. Acceptable Daily Intake*), wynosząca 900 mg/osobę na dzień nie została przekroczona. Podobnie pozostałości diklofenaku stwierdzone w żywności nie stanowiły zagrożenia dla konsumenta, gdyż *ADI* dla tego związku wynosi 30 mg/osobę/dobę i mimo spożycia 50 g zwierzęcych nerek, najprawdopodobniej poziom ten nie zostałby przekroczony (BVL 2005) [1].

Podsumowanie

Obserwowane w ostatnich latach zainteresowanie zależnością pomiędzy dietą a zdrowiem zaowocowało gwałtownym rozwojem nauki o żywieniu człowieka. Liczne badania dotyczące wpływu składników żywności na zdrowie wskazują bowiem, że codzienna dieta może modyfikować reakcje zdrowotne organizmu.

Dziś wiadomo, że prawidłowy sposób odżywiania wpływa nie tylko na dobre samopoczucie oraz vitalność, ale jest także kluczowym elementem w leczeniu wielu chorób w tym zależnych od diety chorób układu krążenia, dyslipidemii, cukrzycy czy osteoporozy.

Z tego powodu, wiele osób chce w sposób świadomy żywić siebie i swoich najbliższych, będąc przekonanym, że jest to jeden ze sposobów warunkujących zdrowe życie. Tymczasem w produktach spożywczych znajdować się mogą substancje stanowiące potencjalne zagrożenie nie tylko dla zdrowia, ale i życia osób je spożywających. Znajdują się wśród nich substancje lecznicze stosowane w medycynie człowieka i weterynaryjnej, które oprócz planowanego działania farmakologicznego mogą również wykazywać działanie niepożądane i toksyczne, stanowiące bezpośrednie niebezpieczeństwo dla człowieka.

Pomimo że dawki wielu z opisywanych substancji często znajdują się na poziomie, który jak potwierdzają przeprowadzone badania nie powinny stanowić zagrożenia dla człowieka, świadomość ich występowania w codziennie przez nas kupowanych produktach spożywczych jest równocześnie naszym prawem jak i obowiązkiem.

Konflikt interesów / Conflict of interest

Artykuł powstał w oparciu o materiały zebrane przez Panią Zuzannę Bartz, studentkę II roku kierunku Dietetyki Wydziału Lekarskiego II UM w Poznaniu, w trakcie przygotowywania pracy dyplomowej, wykonanej w Katedrze i Zakładzie Farmacji Klinicznej i Biofarmacji Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu pod kierunkiem Pani dr Moniki Balcerkiewicz.

Adres do korespondencji

✉ Monika Balcerkiewicz
Katedra i Zakład Farmacji Klinicznej i Biofarmacji
Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego
w Poznaniu
ul. Św. Marii Magdaleny 14; 61-861 Poznań
☎ (+48 61) 668 78 57
✉ monikabalcerkiewicz@gmail.com

Piśmiennictwo

1. Mersch-Sundermann V, Stein J. Szkodliwe działanie zanieczyszczeń żywności i pozostałości występujących w produktach spożywczych. W: Bronkowska M (red. nauk.). Wybrane zagadnienia z zakresu toksykologii żywności oraz wpływu pokarmu na farmakoterapię. Wrocław: MedPharm Polska; 2016. str. 121-142.
2. www.kierunekspozycy.pl/arttykul,3072,zagrozenia-chemiczne-w-zywnosci.html data wejścia: 22.06.2016
3. Przeniosło-Siwczyńska M, Kwiatek K. Dlaczego zakazano stosowania w żywieniu zwierząt antybiotykowych stymulatorów wzrostu. *Życie Weterynaryjne* 2013;88(2):104-7.
4. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) 1831/2003 z dnia 22 września 2003 r. w sprawie dodatków stosowanych w żywieniu zwierząt.
5. Kozak B, Chylek-Purchała M, Przeniosło-Siwczyńska M i wsp. Ogólna charakterystyka i zastosowanie tetracyklin w paszach leczniczych. Wyniki badań pasz leczniczych przeprowadzonych w latach 2010-2014. *Pasze przemysłowe*. 2015;3,4:25-32.
6. Patyra E, Kwiatek K. Stosowanie i kontrola laboratoryjna tetracyklin w paszach leczniczych. *Pasze przemysłowe*. 2015;3,4:66-73.
7. Piątkowska M, Gbylik-Sikorska M, Olszewska M i wsp. Stosowanie nielegalnych antybiotyków w wodzie na fermie niosek jaj konsumpcyjnych – opis przypadku. *Pasze przemysłowe*. 2015;2:28-33.
8. Gertig H. Interakcje leków ze składnikami pożywienia. W: Gertig H, Przysławski J (red.). *Bromatologia. Zarys nauki o żywności i żywieniu*. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2007. str. 271-272.
9. Chloramfenikol, www.bazalekow.mp.pl/leki/doctor_subst.html?id=170 data wejścia: 24.06.2016
10. Ciprofloksacyna, www.bazalekow.mp.pl/leki/doctor_subst.html?id=196 data wejścia: 24.06.2016
11. Patyra E, Przeniosło-Siwczyńska M, Kwiatek K. Ilościowe oznaczanie fluorochinolonów w paszach. *Pasze przemysłowe*. 2015;1: 41.
12. Czupryńska K, Marchlewicz M, Wiszniewska B. Wpływ ksenoestrogenów na męski układ płciowy. *Post Biol Komórki*. 2007;34(2): 317-333.
13. Dietylostilbestrol, www.biomedical.pl/slownik-medyczny/des-dietylostilbestrol-55.html data wejścia: 6.07.2016
14. Zawadzka I, Rodziewicz L. Oznaczanie pozostałości azaperonu i karazololu w nerkach zwierząt metodą lc-ms/ms. *Roczn. PZH*. 2009;60(1):19-23.