

Pozostałości substancji hamujących w mleku i antybiotyków w tkankach zwierzęcych

TOMASZ MAŚLANKA, JERZY JAROSZEWSKI, BARBARA GONKIEWICZ*, JERZY SOBCZAK*

Katedra Farmakologii Wydziału Medycyny Weterynaryjnej UWM, ul. Oczapowskiego 13, 10-718 Olsztyn
*Zakład Higieny Weterynaryjnej, al. Warszawska 109, 10-957 Olsztyn

Maślanka T., Jaroszewski J., Gonkiewicz B., Sobczak J.

Residues of inhibitory substances in milk and antibiotics in animal tissues

Summary

Residues of antibiotics and other inhibitory substances were determined in animal tissues and milk samples using standard microbiological methods. A total of 9,388 animal tissue samples collected from pigs, bovine, poultry and fish revealed the presence of inhibitory substances only in three samples (0.032% of all samples examined). The results indicate that residues of anti-bacterial substances may only sporadically be observed in animal tissues and they are not a serious threat for consumers. Additionally, a total of 9,682 and 616 samples of raw and retail milk, respectively, were also examined. The samples of raw milk were obtained as collected milk from individual farms and from purchasing centers, while the samples of retail milk were obtained from dairy product factories. The examination revealed the presence of inhibitory substances in 0.6% and 0.97% of raw and retail milk samples, respectively. These data indicate that the presence of inhibitory substances has tended to decrease since 1996. However it is still higher than in countries of Western Europe.

Keywords: inhibitory substances, antibiotics, milk, residues

Środki przeciwbakteryjne, takie jak: antybiotyki, sulfonamidy i inne chemioterapeutyki są szeroko stosowane w trakcie chowu zwierząt rzeźnych. Błędy popełniane przez ludzi w czasie stosowania leków prowadzą do występowania ich pozostałości w żywności pochodzenia zwierzęcego. Szczególne znaczenie ma to w przypadku mleka, ze względu na powszechność stosowania leków przeciwbakteryjnych w leczeniu i profilaktyce chorób bakteryjnych gruczołu mlekowego. W przypadku mleka dodatkowym zagrożeniem może być obecność w nim pozostałości środków myjących i myjąco-dezynfekcyjnych, które są stosowane w procesach sanitacji urządzeń mleczarskich. Pozostałości antybiotyków i innych leków przeciwbakteryjnych oraz środków chemicznych stosowanych do dezynfekcji strzyków i mycia urządzeń mleczarskich, a także innych preparatów, które hamują wzrost wybranych drobnoustrojów testowych w mleku określa się jako substancje hamujące (10). W tym kontekście największe znaczenie mają pozostałości antybiotyków i innych chemioterapeutyków, które występując zarówno w postaci macierzystych substancji czynnych, jak i ich metabolitów, mogą wywierać szkodliwy wpływ na zdrowie konsumentów (4, 5). Zagrożenie zdrowotne związane z ich występowaniem w mleku oraz mięsie może mieć aspekt toksykologiczny, mikrobiologiczny (18) oraz immunopatologiczny (3, 7). Obecność tych substancji w mleku jest również przyczyną strat ekonomicznych w przemyśle mleczarskim, w wyniku hamowania przez nie procesów fermentacyjnych (11, 23).

Regulacje prawne dotyczące pozostałości antybiotyków w żywności pojawiły się w latach 60. i są systema-

tycznie aktualizowane, zgodnie z oceną ryzyka dla zdrowia konsumentów (15). W krajach Unii Europejskiej kluczowym dokumentem określającym tę kwestię jest Dyrektywa Rady z 1996 r. (1), którą uzupełnia Decyzja Komisji z 1997 r. (2). Dokumenty te regulują m.in. rodzaje badanych próbek, częstotliwość ich pobierania oraz zakresy badań. Oprócz krajów Unii Europejskiej do przestrzegania tych ustaleń zobligowane są także kraje stowarzyszone oraz wszystkie, które eksportują surowce lub produkty pochodzenia zwierzęcego na obszar Unii Europejskiej. Zobowiązania te dotyczą przede wszystkim posiadania i realizowania przez te państwa programów badań monitoringowych określonych w wyżej wymienionych dokumentach (15). Również Polska posiada oraz realizuje taki program badań monitoringowych. Niezależnie od niego prowadzone są badania na obecność pozostałości antybiotyków w ramach nadzoru sanitarno-weterynaryjnego nad pozyskiwaniem i przetwórstwem żywności pochodzenia zwierzęcego. Obecnie przepisy polskie zakładają tzw. „zerowy” limit dla tych substancji, co wynika z art. 7 znowelizowanej w 1992 r. ustawy o warunkach zdrowotnych żywności i żywienia (20); warunkuje to również Polska Norma „Mleko surowe do skupu” (13).

Celem niniejszego opracowania była ocena występowania substancji hamujących w mleku oraz pozostałości antybiotyków i innych chemioterapeutyków o działaniu przeciwbakteryjnym w mięsie i narządach wewnętrznych zwierząt przeznaczonych do spożycia przez ludzi w północno-wschodniej Polsce w latach 1996-2002.

Materiał i metody

Analizę pozostałości substancji hamujących w mleku i antybiotyków w tkankach zwierzęcych przeprowadzono w oparciu o wyniki badań wykonywanych w Zakładzie Higieny Weterynaryjnej w Olsztynie. Były one przeprowadzane w ramach krajowego programu badań monitoringowych pozostałości antybiotyków w tkankach zwierzęcych i mleku oraz jako rutynowe badania nadzoru sanitarno-weterynaryjnego nad pozyskiwaniem i przetwórstwem żywności pochodzenia zwierzęcego. Materiał do badań stanowiły próbki mleka, a także mięsa i narządów wewnętrznych świń, bydła, drobiu oraz ryb, które pochodziły z byłych województw: bydgoskiego, wrocławskiego, ciechanowskiego, olsztyńskiego i ostrołęckiego w 1996 r., toruńskiego, wrocławskiego, ciechanowskiego, olsztyńskiego i ostrołęckiego w 1997 i 1998 r. oraz warmińsko-mazurskiego i kujawsko-pomorskiego w latach 1997-2002. Obecność substancji hamujących oznaczano w mleku surowym i w mleku spożywczym. Mleko surowe pochodziło głównie ze zbiorników przyoborowych zlewni mleka, a także z kadzi punktów skupu mleka. Mleko spożywcze o zawartości tłuszczu 2,0% i 3,2% pochodziło z okręgowych spółdzielni mleczarskich. Obecność pozostałości antybiotyków i innych chemioterapeutyków o działaniu przeciwbakteryjnym w tkankach określano przy użyciu „jakościowej, mikrobiologicznej metody wykrywania antybiotyków w tkankach zwierząt rzeźnych (test krazkowy)” (22) w latach 1996-1998, natomiast w kolejnych czterech latach stosowano „mikrobiologiczną, dyfuzyjną metodę wykrywania pozostałości substancji hamujących w świeżym mięsie – 4-płytkowa” (17). Obecność substancji hamujących w mleku określano „mikrobiologiczną metodą dyfuzyjną z zastosowaniem szczepu testowego *Bacillus stearothermophilus* var. *calidolactis* – C 953 – techniką studzienkową” (12) w latach 1996-2000 oraz standardowym testem dyfuzyjnym do wykrywania obecności antybiotyków i innych substancji hamujących w mleku „Delvotest SP” (12) w latach 2001-2002.

Wyniki i omówienie

W tab. 1 podano wyniki oznaczeń pozostałości antybiotyków i innych chemioterapeutyków o działaniu przeciwbakteryjnym w mięsie i narządach wewnętrznych zwierząt badanych w latach 1996-2002. Na ogólną liczbę 4834 próbek pochodzących od świń tylko w jednej (0,02%) stwierdzono obecność wymienionych substancji. Z kolei w przypadku tkanek pochodzących od drobiu na 3510 próbek poddanych badaniu tylko w dwóch przypadkach otrzymano wynik dodatni, co odpowiadało

Tab. 1. Występowanie pozostałości antybiotyków i innych chemioterapeutyków o działaniu przeciwbakteryjnym w mięsie i narządach wewnętrznych zwierząt w północno-wschodniej Polsce w latach 1996-2002

Gatunek zwierząt	Liczb próbek	Rok							Razem
		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	
Świnie	badanych	1425	1144	353	513	509	471	419	4834
	dodatnich	-	-	-	1	-	-	-	1
Bydło	badanych	126	114	64	96	145	194	147	866
	dodatnich	-	-	-	-	-	-	-	-
Droń	badanych	524	786	729	604	604	117	146	3510
	dodatnich	-	-	-	-	1	1	-	2
Ryby	badanych	-	-	15	56	57	17	13	158
	dodatnich	-	-	-	-	-	-	-	-
Razem	badanych	2075	2044	1161	1269	1315	799	725	9388
	dodatnich	-	-	-	1	1	1	-	3

ok. 0,06% analizowanych próbek. W próbkach pochodzących od bydła i ryb nie stwierdzono obecności pozostałości antybiotyków i innych chemioterapeutyków o działaniu przeciwbakteryjnym. Podsumowując, z ogólnej liczby 9388 próbek tkanek pochodzących od świń, drobiu, bydła oraz ryb tylko w trzech przypadkach uzyskano wynik dodatni, co stanowiło 0,03% wszystkich próbek. Uzyskane wyniki wskazują na mniejszą liczbę próbek dodatnich w porównaniu z wynikami otrzymanymi przez innych autorów w podobnych badaniach na terenie kraju (14, 15). W ramach regularnych badań monitoringowych zwierząt i mleka na obecność pozostałości antybiotyków, przeprowadzonych przez Zakład Higieny Weterynaryjnej w Białymstoku w 1995 r., spośród 1045 próbek pochodzących od świń pozostałości antybiotyków wykryto w 5 przypadkach, co stanowiło 0,47% badanych próbek; spośród 242 próbek pochodzących od drobiu występowanie antybiotyków stwierdzono w 2 przypadkach (0,83%), nie stwierdzono natomiast pozostałości antybiotyków w 91 próbkach pobranych od bydła (14). Dane badań monitoringowych, prowadzonych w Polsce w latach 1985-1998, obejmujące wyniki badań ponad 100 000 próbek pozwalają stwierdzić, że w przypadku tkanek zwierzęcych pozostałości antybiotyków i innych substancji o podobnym działaniu występują sporadycznie (w ok. 0,4% badanych próbek) (15). Biorąc pod uwagę powyższe dane oraz uwzględniając wyniki własne, w których występowanie pozostałości leków o właściwościach przeciwbakteryjnych miało charakter sporadyczny wydaje się, że pozostałości te w mięsie i przetworach mięsnych nie stanowią zagrożenia dla konsumentów mięsa.

Znacznie poważniej wygląda sytuacja w odniesieniu do mleka surowego. Występowanie substancji hamujących w mleku surowym w latach 1996-2002 podano w tab. 2. Ogółem, w 7-letnim okresie badań ich obecność stwierdzono w ok. 0,6% próbek. Analizując natomiast występowanie tych substancji w kolejnych latach zauważalna jest, niestety, tendencja wzrostowa. Co prawda w 1997 r. obecność substancji hamujących, w porównaniu z 1996 r. obniżyła się ok. 1,8-krotnie, a w kolejnym roku ok. 8,4-krotnie, to jednak w następnych 4 latach obserwowano stały wzrost liczby próbek dodatnich. Najbardziej krytyczny okazał się 2002 r., w którym obecność substancji hamujących stwierdzono w 1,37% próbek. Mimo to otrzymane wyniki są niższe, niekiedy wielokrotnie, w porównaniu z danymi innych autorów. W badaniach przeprowadzonych na terenie dawnego województwa gdańskiego w latach 1977-1980 obecność penicyliny i innych substancji hamujących wykazano w 8,4% (1977 r.), 23,3% (1978 r.), 15,0% (1979 r.), i 3,0% (1980 r.) próbek mleka surowego (9). W badaniach przeprowadzonych na mleku zbiorczym z gospodarstw indywidualnych odsetek próbek zawierających substancje hamujące wynosił 15,71%, a w mleku pobranym z kadzi punktów skupu – 33,33% (8). W mleku dostarczonym do Okręgowej Spółdzielni Mleczarskiej w Olsztynie obecność substancji hamujących stwierdzono w 28,7% (w okresie zimowym

Tab. 2. Występowanie substancji hamujących w mleku surowym północno-wschodniej Polski w latach 1996-2002

Rok	Liczba badanych próbek	Obecność substancji hamujących	
		Liczba próbek dodatnich	%
1996	1172	12	1,02
1997	1607	9	0,56
1998	1639	2	0,12
1999	1695	4	0,24
2000	1610	12	0,75
2001	1227	9	0,73
2002	732	10	1,37
Razem	9682	58	0,60

Tab. 3. Częstość występowania substancji hamujących w mleku spożywczym północno-wschodniej Polski w latach 1996-2002

Rok	Liczba badanych próbek	Obecność substancji hamujących	
		Liczba próbek dodatnich	%
1996	94	-	-
1997	119	-	-
1998	100	-	-
1999	116	4	3,45
2000	102	1	0,98
2001	58	-	-
2002	25	1	4,00
Razem	614	6	0,98

1988/89), 11,0% (w okresie letnim 1989) i 17,3% (w okresie zimowym 1990/91) próbek (21). W mleku pochodzącym ze zlewni dawnego woj. siedleckiego wykazano w 1994 r. 16,2% próbek dodatnich (6). Wyniki badań (11) przeprowadzonych w latach 1998-2000 na mleku surowym pochodzącym z rejonu Wielkopolski wskazywały na obecność substancji hamujących w 1,9% próbek i są one najbardziej zbliżone do wyników niniejszych badań.

Dane dotyczące występowania substancji hamujących w mleku spożywczym podano w tab. 3. W latach 1996-1998 nie stwierdzono obecności substancji hamujących w badanych próbkach, natomiast najwyższą liczbę próbek dodatnich (4,0%) zanotowano w 2002 r., co koresponduje z najwyższą zawartością tych substancji w mleku surowym. W badaniach przeprowadzonych na przełomie lat 1978/79 na mleku spożywczym pochodzącym z Trójmiasta wykazano, że 50,0% próbek tego mleka zawiera ślady penicyliny (9). W badaniach przeprowadzonych w 1993 r. na mleku sprzedawanym w sklepach olsztyńskich największy odsetek próbek dodatnich, tj. 21,56% stwierdzono w mleku o zawartości 2% tłuszczu i nieco niższy (16,16%) w mleku o zawartości tłuszczu 3,2% oraz w mleku wiejskim (16,25%) (19). Porównanie powyższych danych z wynikami przedstawionymi w niniejszym opracowaniu wskazuje na wyraźną poprawę jakości mleka spożywczego w odniesieniu do obecności substancji hamujących. Nadal jednak istnieje możliwość spożywania przez konsumentów mleka zawierającego te substancje.

Wprowadzenie w 1995 r. monitoringu pozostałości antybiotyków i innych substancji hamujących w mleku surowym przyczyniło się do systematycznego spadku udziału próbek mleka wykazujących obecność tych substancji na poziomie wykrywalnym przy użyciu mikrobiologicznej metody dyfuzyjnej z zastosowaniem *Bacillus stearothermophilus* var. *calidolactis* C.953 (12). W badaniach tych obecność substancji hamujących stwierdzono w 1,70% próbek mleka surowego od dostawców indywidualnych w 1995 r. i w 1,17% próbek w 2000 r.; w mleku zbiorczym, zlewniowym odsetek próbek dodatnich wynosił 4,70% w 1995 r. oraz 3,32% w 2000 r. (16). Pomimo istotnego zmniejszenia obecności substancji hamujących w mleku surowym po 1995 r. odsetek próbek dodatnich jest nadal wielokrotnie wyższy od wskaźników notowanych w krajach Europy Zachodniej (15). Na przykład, już w 1987 r. udział wyni-

ków dodatnich w próbkach mleka pobranych od wszystkich producentów mleka w Danii wynosił tylko 0,03% (23). Uzyskane wyniki wskazują, co prawda, na rosnącą świadomość polskiego producenta mleka w kontekście poruszanej problematyki, jednak jej stałe podnoszenie jest nieodzownym elementem w wysiłkach zmierzających

do poprawy sytuacji w Polsce w zakresie występowania substancji hamujących w mleku. Rozumie się przez to działalność edukacyjno-informacyjną ze szczególnym uwzględnieniem uświadamiania producentom mleka ich współodpowiedzialności za jego jakość. Konieczność kontynuowania monitoringu w kierunku pozostałości antybiotyków i innych substancji hamujących w mleku wydaje się oczywista, a zasadność tego potwierdzają otrzymane rezultaty.

Piśmiennictwo

- Council Directive 96/23/EC of 29 April 1996 on measures to monitor certain substances and residues thereof in live animals and animal products.
- Council Decision 97/747/EC of 27 October 1997 fixing the levels and frequencies of sampling provided for by Council Directive 96/23/EC for the monitoring of certain substances and residues thereof in certain animal products.
- Crawford L. M., Franco D. A.: Animal Drugs and Human Health. Wyd. Crawford L. M., i Franco D. A., Technomic Publishing Co. Inc., Lancaster 1994, 1.
- Dupont H. L., Steele J. H.: The human health implication of the use of antimicrobial agents in animal feeds. *Vet. Q.* 1987, 9, 309-320.
- Fink-Gremmel J., van Miert A. S.: Veterinary drugs: disposition, biotransformation and risk evaluation. *Analyst.* 1994, 119, 2521-2528.
- Górska A., Litwińczuk Z.: Występowanie ołowiu i kadmu oraz substancji hamujących w mleku woj. siedleckiego. *Medycyna Wet.* 1996, 52, 591-592.
- Huber W. G.: Drug Residues in Animals. Wyd. Rico A. G., Academic Press Inc., London 1986, s. 33.
- Krzyżanowski J., Szczubiał M., Krakowski L., Łopuszyński W., Sieradzki J.: Badania nad występowaniem antybiotyków beta-laktamowych i innych substancji hamujących w mleku dostarczonym do Punktów Skupu Mleka przez rolników indywidualnych. *Medycyna Wet.* 1992, 48, 84-85.
- Kurek C., Miłko K., Białkowska M.: Występowanie penicyliny i innych substancji hamujących w mleku surowym i spożywczym w woj. gdańskim. *Medycyna Wet.* 1982, 38, 232-235.
- Lassa H., Szejniuk B., Kłossowska A.: Wpływ liczby komórek somatycznych i stężenia środka dezynfekcyjnego na obecność substancji hamujących w mleku. *Medycyna Wet.* 2001, 57, 753-756.
- Pikul J., Cais-Sokolińska D., Kroll J., Chudy S.: Występowanie substancji hamujących oraz jakości mikrobiologicznej i cytologicznej mleka surowego. *Medycyna Wet.* 2001, 57, 803-806.
- Polska Norma PN-91/A-86033. Mleko. Wykrywanie antybiotyków i innych substancji hamujących.
- Polska Norma PN-95/A-86002. Mleko surowe do skupu.
- Rodziejewicz L., Kostorzewa T., Makarska M.: Monitoring substancji obcych w żywności pochodzenia zwierzęcego. *Życie wet.* 1996, 71, 365-366.
- Różańska H.: Pozostałości antybiotyków w produktach zwierzęcych. *Hodowca Drob.* 2000, 1, 10-11.
- Różańska H., Niewiadomska A., Niedzielska J.: Antybiotyki i inne substancje hamujące w mleku – postępy czy regres? *Przegląd Mlecz.* 2001, 5, 206-208.
- Różańska H., Wojtoń B.: Mikrobiologiczna, dyfuzyjna metoda wykrywania pozostałości substancji hamujących w świeżym mięsie – „4-płytkowa”. *Instytut Weterynarii, Puławy* 1992.
- Szprengier-Juskiewicz T.: Pozostałości kokcydiostatyków w żywności zwierzęcego pochodzenia. *Medycyna Wet.* 1999, 55, 356-361.
- Sztyjn J., Uradziński J., Józwiłk E.: Zanieczyszczenie mikrobiologiczne oraz substancje hamujące w mleku spożywczym z rejonu Olsztyń. *Medycyna Wet.* 1994, 50, 166-168.
- Ustawa z dnia 25 listopada 1970 r. o warunkach zdrowotnych żywności i żywienia. *Dz. U.* 1970, nr 29, poz. 245.
- Więczorek J., Smoczyński S. S.: Częstość występowania substancji hamujących w mleku z rejonu Olsztyń oraz czułość testów mikrobiologicznych na obecność detergentów. *Medycyna Wet.* 1992, 48, 129-131.
- Wojtoń B., Różańska H.: Jakościowa, mikrobiologiczna metoda wykrywania antybiotyków w tkankach zwierząt rzeźnych (test krążkowy). *Instytut Weterynarii, Puławy* 1986.
- Zmarliński S.: Występowanie w mleku pozostałości antybiotyków i innych substancji hamujących. *Życie wet.* 2001, 76, 483-488.

Adres autora: lek. wet. Tomasz Maślanka, ul. Sybiraków 4/68, 10-257 Olsztyn; e-mail: tomasz.maslanka@moskit.uwm.edu.pl