

Jak wspomniano w pierwszej pracy poświęconej wściekliznie [11], mimo intensywnych badań nie wyjaśniono do końca wielu zjawisk związanych z szerzeniem się tej choroby. Dotyczy to głównie krążenia wirusa wśród niektórych zwierząt (wektorów biologicznych), takich jak nietoperze owado- i owocożerne. Pierwsze z nich są groźnymi wektorami wścieklizny w określonych krajach (USA), w innych natomiast (Europa) rzadko się stwierdza to zjawisko. W odróżnieniu od nietoperzy wampirów (z reguły nosicielei zarazka, ale bardzo rzadko chorujących), nietoperze owadożerne zapadają na tę chorobę i giną. Nie wyjaśniono cyklu wirusa w środowisku tych zwierząt. Najczęściej uważa się, że nosicielami zarazki mogą być stawonogi, niektóre owady, a zwłaszcza ich postacie larwalne, bytujące w zwłokach padłych na wściekliznę ssaków. Do „pierwotnej” infekcji dochodziłoby po kontakcie bezpośrednim nietoperza z owadami lub w rezultacie ich spożycia [7]. Trudniej jest wyjaśnić szerzenie się wścieklizny u nietoperzy owocożernych, które także chorują i po rozwinięciu się objawów klinicznych mogą zaatakować człowieka (kontynent australijski).

**Literatura:** 1. Bacon P.J.: Population dynamics of rabies in wildlife. Academic Press, London-Orlando-San Diego-New York-Austin-Montreal-Sydney-Tokyo-Toronto, 1985. 2. Baer G.M.: Rabies virus, w: Fields virology. Ed. Bernard N. Fields, 1133-1156, Raven Press, New York 1985. 3. Baer G.M., Wandeler A.I.: Rhabdoviride-rabies virus, w: Virus infections of vertebrates. Vol. I, Virus infections of carnivores. Ed. Max J. Appel, 165-182, Elsevier Science Pub. B.V., Amsterdam-Oxford-New York-Tokyo 1987. 4. Cahasso V.J.: Passive immuniza-

tion, w: The Natural history of rabies, 319, Academic Press, 1975. 5. Collier L., Oxford J.: Wirusologia. Wyd. Lekarskie PZWL, Warszawa 1996. 6. Furowicz A.J., Szafarski J.: Biuletyn Służby San.-Epidemiologicznej Woj. Katowickiego 1, 97-101, 1971. 7. Furowicz A.J.: Biuletyn Służby San.-Epidemiologicznej Woj. Katowickiego 1, 49-51, 1971. 8. Furowicz A.J.: Wszechświat 78, 178-203, 1978. 9. Furowicz A.J.: Życie Wet. 7, 199-204, 1978. 10. Furowicz A.J.: Życie Wet. 8, 240-245, 1978. 11. Furowicz A.J., Perużyńska A., Czernomysy-Furowicz D.: Przegląd Hodowlany 1, 25-29, 2003. 12. Grzesiowski P., Hryniewicz W.: Immunologia szczepień ochronnych, w: Immunologia. Red. J. Gołąb, M. Jakóbsiak, W. Lasek, 369-370, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2002. 13. Johnson R.T.: Viral infections of the nervous system. Raven Press, New York 1984. 14. Magdzik W., Czarkowski M.P.: Przegl. Epidemiol. 55, 16-22, 2001. 15. Mazurek J., Czarkowski M.P.: Przegl. Epidemiol. 56, 217-225, 2002. 16. Sadkowska-Todys M., Czerwiński M., Łabuńska E.: Przegl. Epidemiol. 56, 339-347, 2002. 17. Seroka D., Łabuńska E.: Przegl. Epidemiol. 55, 141-149, 2001. 18. Seroka D.: Przegl. Epidemiol. 54 (Supl.3), 107-110, 2000. 19. Shope R., Tignor G.H., Burrage T.G.: Advances in rabies virus research, w: Veterinary viral diseases-their significance in South-East Asia and the Western Pacific. Ed. Antony J. Della-Porta, 361-373, Academic Press, Sydney-Orlando-San Diego-New York-London-Montreal-Tokyo 1985. 20. Smreczak M., Żmudziński J.F.: Medycyna Wet. 58 (6), 411-414, 2002. 21. Turner G.S.: Rhabdoviridae and rabies, w: Principles of bacteriology, virology and immunity. Vol. 4, Virology. Eds. M. Tom Parker, Leolie H. Collier, 477-498, E. Arnold A division of Hodder and Stoughton, London-Melbourne-Auckland 1990. 22. Vaccin rabique inactivé de l'Institut Mérieux, l'Institut Mérieux Paris, Édico Publicis, R.C. Lyon 1985. 23. Wandeler A.I.: RNA viruses-rabies virus, w: Virus infections of carnivores. Ed. Max J. Appel, 449-462, Elsevier Science Pub. B.V., Amsterdam-Oxford-New York-Tokyo 1987. 24. Zakaźne i pasożytnicze choroby, dzieło zbiorowe pod red. Z. Dziubka, Wyd. Lekarskie PZWL, Warszawa 1996. 25. Żmudziński J.F.: Mikrobiol. Medycyna 4, 46-52, 1996.

## Mięso i produkty mięsne jako żywność funkcjonalna

Jolanta Oprządek, Artur Oprządek

IGiHZ PAN w Jastrzębcu

Produkty spożywcze pochodzące od przeżuwaczy poddawane są często krytyce, ze względu na wpływ zawartego w nich tłuszczu na występowanie wielu chorób cywilizacyjnych (przede wszystkim chorób układu krążenia, chorób nowotworowych). Na przełomie lat 80. i 90. niektórzy lekarze i dietetycy zalecali całkowite wyeliminowanie tzw. czerwonego mięsa z diety. Kampania przeciwko produktom pochodzącym od przeżuwaczy była oparta przede wszystkim na domysłach. Interesowano się głównie zawartością cholesterolu oraz ogólną liczbą nasyconych i nienasyconych kwasów tłuszczowych.

Podstawowy błąd popełniany przy wyrażaniu opinii na temat mięsa wołowego polegał na tym, że tłuszcz rozpatrywano tylko i wyłącznie jako składnik pokarmowy, zapomniano na-

tomiast o jego funkcjach biologicznych. W ostatnich latach rozwijają się badania nad zdrowotnymi aspektami tłuszczów pochodzących od przeżuwaczy. Obecnie żywność coraz częściej traktowana jest jako jeden z ważniejszych czynników w profilaktyce wielu chorób, a konsumenci coraz częściej zwracają uwagę na czynniki wpływające na jakość życia. Dieta jest bardzo ważnym elementem oddziałującym na dobre samopoczucie oraz zdrowie człowieka. Kształtowaniu opinii publicznej sprzyjają media, nagłaśniając zależności pomiędzy stosowaną dietą a zdrowiem człowieka. W tej sytuacji kładzie się wręcz spektakularny nacisk na wytwarzanie tzw. zdrowej żywności. Zdrowa żywność powinna być produkowana w warunkach zapobiegających lub limitujących obecność określonych, potencjalnie szkodliwych komponentów, powinna zawierać pożądane substancje, które korzystnie wpływają na zdrowie człowieka. Coraz szersza wiedza na temat rozmiarów oddziaływania diety na zdrowie, olbrzymie koszty chorób wywołanych nieprawidłowym odżywianiem w krajach rozwiniętych, systematyczne starzenie się społeczeństw, zróżnicowane potrzeby pokarmowe związane z dążeniem do poprawy stanu zdrowia, coraz więcej dowodów na to, że poprawę zdrowia można osiągnąć poprzez manipulowanie dietą, negatywne i stale pogłębiające się skutki „siedzącego” trybu życia – to wszystko skłoniło naukowców do intensywnych badań nad żywnością funkcjonalną.

**Tabela 1**  
Zawartość CLA w różnych produktach spożywczych (wg China i wsp., 1992)

Produkt	Całkowita zawartość CLA, mg/g tłuszczu	Zawartość izomeru c-9,t-11 CLA, %
Udziec wołowy	2,9 ± 0,09	79
Świeże mielone mięso z udźca	3,8 ± 0,11	84
Świeża mielona wołowina	4,3 ± 0,13	85
Cielęcina	2,7 ± 0,24	84
Jagnięcina	5,6 ± 0,29	92
Wieprzowina	0,6 ± 0,06	82
Kurczaki	0,9 ± 0,02	84
Świeże mielone mięso z indyka	2,5 ± 0,04	76
Zółtko jaja kurzego	0,6 ± 0,05	82
Łosoś	0,3 ± 0,05	nie określono
Pstrąg	0,5 ± 0,05	nie określono
Krewetki	0,6 ± 0,10	nie określono
Małże	0,4 ± 0,04	nie określono
Mleko	5,5 ± 0,30	92
Masło	4,7 ± 0,36	88
Jogurt	4,8 ± 0,26	84
Ser ostry	3,6 ± 0,18	93
Ser łagodny	4,1 ± 0,14	80
Twarożek	3,8 ± 0,08	88
Olej słonecznikowy	0,4 ± 0,02	38 (37% t-10,c-12)
Olej kukurydziany	0,2 ± 0,03	39 (37% t-10,c-12)
Oliwa	0,2 ± 0,01	47 (40% t-10,c-12)
Łój wołowy	2,6 ± 0,01	84

Żywność funkcjonalna powinna się charakteryzować szeregiem walorów: posiadać optymalny poziom składników antynowotworowych i antyoksydantów – witamin A, D, E, C, β-karotenu oraz fosfolipidów, w tym zwłaszcza sfingomieliny, zawierając związki stymulujące odporność, substancje o działaniu antybakteryjnym oraz substancje ograniczające odkładanie tłuszczu w organizmie – lizozym, laktoferyna, wysokonienasycone kwasy tłuszczowe, w tym CLA. Żywność funkcjonalna jest tradycyjną formą żywności, która zawiera korzystne atrybuty, np. rozpuszczalne włókno w ziarnie owsa, które redukuje poziom cholesterolu we krwi, lub jogurty, które dostarczają bakterii korzystnych dla układu pokarmowego.

Badania wykazują, że konsumenci postrzegają tłuszcz jako czynnik wpływający na występowanie hipercholesteremii i chorób układu krążenia. Duża ilość kwasów nasyconych i niekorzystna proporcja kwasów nienasyconych do nasyconych w mięsie przeżuwalcy wynika z działalności bakterii żwaczowych, które konwertują wielonienasycone kwasy pochodzące z paszy w kwasy nasycone lub nienasycone z małą ilością wiązań podwójnych. Jednak stwierdzono, że tylko kwas laurynowy i mirystynowy zwiększają wystąpienie chorób układu krążenia. Oprócz tego podobne działanie wykazuje kwas palmitynowy. Kwas stearynowy jest pod tym względem neutralny, ponieważ w organizmie łatwo przechodzi w kwas oleinowy. Wszystkie kwasy krótkołańcuchowe (do 10 atomów węgla) obniżają koncentrację cholesterolu we krwi i związane z tym występowanie chorób cywilizacyjnych. Kompozycja kwasów tłuszczowych wpływa na smakowość, wartość odżywczą oraz na przydatność mięsa do przechowywania. Kwas oleinowy poprawia także smak gotowanej wołowiny.

Tłuszcz zawarty w mięsie zawiera do 50% nasyconych kwasów tłuszczowych (SFA). Nienasycone kwasy tłuszczowe, zarówno długo-, jak i krótkołańcuchowe, stanowią poniżej 70% (np. wołowina i jagnięcina – 50-52%, wieprzowina – 55-57%, drób – 70%, mięso królicze – 62%). Poziom cholesterolu w mięsie i jego produktach zależy od wielu czynników, ale generalnie jest go mniej niż 75 mg/100 g produktu, wyłączając oczywiście serce, nerki, płuca i wątrobę, które charakteryzują się znacznie większą koncentracją cholesterolu. Chizzolini i wsp. (1999) stwierdzili, że spożycie cholesterolu pochodzącego z mięsa i jego produktów powinno być mniejsze niż 300 mg/dzień, co stanowi około połowę dziennej dawki.

W ostatnich latach pojawiło się wiele prac dotyczących prób modyfikacji składu kwasów tłuszczowych w surowcach i produktach pochodzenia zwierzęcego poprzez stosowanie w żywieniu zwierząt odpowiednich dawek pokarmowych. Badania te dotyczą prób manipulacji procesami fermentacji żwaczowej, aby zapobiec rozkładowi nienasyconych kwasów tłuszczowych zawartych w paszy. Modyfikowanie składu tłuszczów zwierzęcych ma na celu uzyskanie wysokiej jakości produktów, które spełnią zalecenia dietetyków. Zalecają oni redukcję spożycia nasyconych kwasów tłuszczowych i cholesterolu oraz zwiększenie spożycia mono- i wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, jako profilaktykę otyłości, chorób nowotworowych i problemów z układem naczyniowo-sercowym oraz innych chorób cywilizacyjnych.

Już 18 lat temu Michael W. Pariza z Uniwersytetu w Wisconsin podał, że wyizolował z mielonego mięsa przeznaczanego na hamburgery niezidentyfikowane substancje, które przyczyniają się do ograniczenia występowania niektórych rodzajów nowotworów u myszy. Pariza i jego współpracownicy ogłosili wkrótce, że produkty mleczne również zawierają tę samą mieszaninę izomerów kwasu tłuszczowego, które nazwano CLA. Stwierdzili oni, że koncentracja CLA w produktach mlecznych jest zbliżona do zawartej w wołowinie (tab. 1).

Sprężone dieny kwasu linolowego (CLA) powstają przez biokonwersję kwasu linolenowego C18:3 przez bakterię *Butyrivibro fibrosolvans* w żwaczu. CLA są definiowane jako

**Tabela 2**  
Zawartość CLA w surowym mięsie wołowym w zależności od skarmianych pasz (wg Moloney'a i wsp., 2001)

Pasza	Kraj	Zawartość CLA mg/g tłuszczu	Źródło
Nieokreślona	Kanada	1,2 – 3,0	Ma i wsp., 1999
Jęczmień (800 g/kg dawki pokarmowej)	Kanada	1,7 – 1,8	Mir i wsp., 2000
Kiszka z trawy + pasza treściwa	Wlk. Brytania	3,2 – 8,0	Enser i wsp., 1999
Kukurydza (820 g/kg dawki pokarmowej)	USA	3,9 – 4,9	McGuire i wsp., 1998
Nieokreślona	USA	2,9 – 4,3	Chin i wsp., 1992
Nieokreślona	USA	1,7 – 5,5	Shanta i wsp., 1994
Ziarna zbóż	USA	5,1	Shanta i wsp., 1997
Pasza treściwa	Japonia	3,4	Tseneishi i wsp., 1999
Zielonka	USA	7,4	Shanta i wsp., 1997
Zielonka	Australia	2,3 – 12,5	Fogerty i wsp., 1988
Zielonka	Irlandia	3,7 – 10,8	French i wsp., 2000
Nieokreślona	Niemcy	1,2 – 12,0	Fritsche i wsp., 1988

kombinacja poszczególnych pozycyjnych i geometrycznych izomerów z podwójnymi wiązaniami przy 9 i 11 lub 10 i 12 lub 11 i 13 atomie węgla, z różnymi kombinacjami konfiguracji *cis* lub *trans* przy każdym podwójnym wiązaniu. Wyniki badań eksperymentalnych potwierdzają, że CLA jest potencjalnym czynnikiem antykancerogennym (unikatowym naturalnym antyoksydantem). Dzięki temu odkryciu istnieje szansa na zmianę opinii o produktach i surowcach pochodzących od przeżuwaczy, ponieważ właśnie tłuszcz przeżuwaczy jest naturalnym, bogatym źródłem CLA. Z tego względu można się spodziewać wzrostu zainteresowania tzw. żywnością funkcjonalną wzbogaconą w sprzężone dieny kwasu linolowego. Ip i wsp. (1994) podali, że codzienne spożycie CLA powinno wynosić około 3,5 g, aby ich działanie antynowotworowe było efektywne. Zwiększenie zawartości CLA w tłuszczu przeżuwaczy można uzyskać, stosując odpowiednią strategię żywieniową. Najbardziej przydatne do tego celu są pasze bogate w kwas linolowy, takie jak: ziarna roślin oleistych lub otrzymywane z nich oleje oraz zielonka pastwiskowa (tab. 2).

Witamina E ( $\alpha$ -tokoferol) jest potencjalnym antyoksydantem i powoduje poprawę oksydacyjną oksymyoglobiny, poprzez powolną konwersję do metmyoglobiny. Witamina E zlokalizowana w błonie komórkowej może opóźniać powstawanie prooksydantów z oksydacji tłuszczów podczas poubojowego składowania mięsa. Prooksydanty powodują zwiększoną oksydację tłuszczów. Katalizują także oksydację wielu białek (sarkoplazmatyczne, miofibrylarne), w tym mioglobiny. Utlenianie białek wpływa na obniżenie ich rozpuszczalności. Prawdopodobnie dodatek witaminy E w żywieniu bydła powoduje obniżenie procesów oksydacyjnych, limituje tempo zmian barwy mięsa oraz zwiększa pośmiertną proteolizę

i kruchość mięsa. Wiele prac wskazuje, że dodatek witaminy E w dawce pokarmowej powoduje akumulację  $\alpha$ -tokoferolu w tkankach mięśniowych. Oksydacja tłuszczów powoduje zjełczały smak i nieprzyjemny zapach mięsa. Wiele czynników oddziałuje na oksydację tłuszczów, m.in. światło, koncentracja tlenu, temperatura, obecność anty- i prooksydantów, stopień nienasylenia kwasów tłuszczowych oraz występowanie enzymów. Poprzez manipulowanie składem dziennej dawki pokarmowej można zwiększyć do 20 razy zawartość kwasu C22:6 *n-3*, siedmiokrotnie zwiększyć poziom witaminy E oraz sześciokrotnie kwasów z rodziny *omega-3* w porównaniu z żywieniem tradycyjnym.

Wyniki cytowanych prac wskazują, że konieczne są dalsze badania nad odpowiednią modyfikacją profilu nasyconych i nienasyconych kwasów tłuszczowych w mięsie przeżuwaczy oraz nad zwiększeniem udziału sprzężonych dienów kwasu linolowego, a w szczególności C18:2 *c-9,t-11*, poprzez stosowanie różnych dodatków żywieniowych zawierających oleje roślinne. Zastosowanie w diecie przeżuwaczy dodatków witaminowych rozpuszczalnych w tłuszczach (np. witaminy D i E) oraz  $\beta$ -karotenu może wpłynąć na jakość otrzymanego surowca (np. poprawa kruchości, zapachu, tekstury), poprzez opóźnienie procesów oksydacyjnych przebiegających w mięsie po uboju.

Mięso i produkty mięsne są bardzo ważnym źródłem białek, witamin i minerałów, ale zawierają także kwasy nasycone, sól oraz cholesterol. Aby produkować mięso o prozdrowotnych właściwościach, trzeba w pełni poznać zarówno jego pozytywny, jak i negatywny wpływ na nasze zdrowie.

**22 pozycje literatury do wglądu u Autorów.**

## Wypas zwierząt trawożernych w ochronie bioróżnorodności

Agnieszka Kucharska

SGGW

Różnorodność biologiczna jest pojęciem, które w oficjalnych dokumentach pojawiło się wraz z „Konwencją o różnorodności biologicznej”, znanej jako „Szczyt Ziemi”, w 1992 roku. Według tego dokumentu różnorodność biologiczna oznacza „...różnicowanie wszystkich żywych organizmów występujących na Ziemi w ekosystemach lądowych, morskich i słodkowodnych oraz w zespołach ekologicznych, których są częścią; dotyczy to różnorodności w obrębie gatunku, pomiędzy gatunkami oraz różnorodności ekosystemów”. Ochrona różnorodności biologicznej i racjonalne użytkowanie jej elemen-

tów są więc w świetle Konwencji działaniami ściśle ze sobą powiązаны i wzajemnie się uzupełniającymi. Historyczne przesłanki ochrony przyrody, głównie o charakterze filozoficznym, etycznym i estetycznym, zostały uzupełnione bardziej utylitarnym podejściem – różnorodność biologiczną należy chronić po to, aby móc z niej obecnie oraz w przyszłości w sposób racjonalny korzystać. Takie podejście zakłada konieczność ochrony przyrody na wszystkich poziomach jej organizacji. Powinno ono dotyczyć zarówno ekosystemów bogatych i zróżnicowanych, jak i ubogich, znajdujących się w różnych stadiach sukcesyjnych, a także tych elementów, które do tej pory były niedocenione czy wręcz niszczone. Ważne jest przy tym, aby nie ograniczać się jedynie do ochrony konserwatorskiej, ale rozszerzyć działania na rzecz zachowania bądź przywrócenia różnorodności biologicznej na terenach użytkowanych i zagospodarowanych przez człowieka.

Znaczenie ochrony bioróżnorodności wynika przede wszystkim z faktu konieczności zachowania równowagi w przyrodzie. Złożone interakcje organizmów pomiędzy sobą i ze środowiskiem fizycznym tworzą skomplikowaną sieć ekologicznych zależności, które utrzymują życie na Ziemi. Dzięki nim mamy tlen w atmosferze, czystą wodę i powietrze, żyzne gleby i właściwie funkcjonujące procesy obiegu materii