

MIĘSO KRÓLICZE JAKO ŻYWNOSĆ FUNKCJONALNA

Zuzanna Siudak^{1#}, Sylwia Pałka²

¹ Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Hodowli
Drobnego Inwentarza, 32-083 Balice k. Krakowa

² Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie, Wydział Hodowli
i Biologii Zwierząt, Katedra Genetyki, Hodowli i Etologii Zwierząt,
al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków

[#]E-mail: zuzanna.siudak@iz.edu.pl

Abstrakt

Konsument wybierając produkty spożywcze zwraca uwagę nie tylko na ich oczywistą funkcję pokarmową, ale coraz częściej poszukuje produktów wspomagających stan zdrowia czy przeciwdziałających wystąpieniu chorób. Mianem żywności funkcjonalnej (functional food) określa się żywność zawierającą jeden lub kilka składników niebędących standardowymi składnikami odżywczymi, a których działanie wywołuje selektywny i pozytywny efekt w odniesieniu do określonych funkcji organizmu człowieka. Są to produkty spożywcze i napoje wykazujące udokumentowany, korzystny wpływ na zdrowie człowieka ponad ten, który wynika z obecności w nich składników odżywczych uznawanych za niezbędne. Mięso królicze dzięki szeregowi pozytywnych właściwości takich jak wysoka zawartość łatwo przyswajalnego białka, niski udział cholesterolu, niska zawartość sodu, czy korzystny profil kwasów tłuszczowych może zostać zaliczone do grona produktów funkcjonalnych, działających w sposób pozytywny na organizm człowieka.

Słowa kluczowe: królik, żywność funkcjonalna, mięso

Pojęcie żywności funkcjonalnej

Dieta człowieka na przestrzeni wieków uległa olbrzymiej modyfikacji. Wynikało to głównie ze zmian nawyków żywieniowych oraz zmiany wartości biologicznej dostępnego pożywienia, do czego niewątpliwie przyczynił się rozwój gospodarczy i naukowy (Kozioł i in., 2017).

W czasach współczesnych spożywane posiłki są w dużej mierze wysoko przetworzone. Są one wysokoenergetyczne, bogate w nasycone tłuszcze oraz cukry proste, natomiast zawartość złożonych węglowodanów i błonnika pokarmowego jest niewielka (Cieślik i Gębusia, 2011). Jednak rosnąca świadomość społeczeństwa dotycząca negatywnego wpływu wyżej wymienionych składników na zdrowie człowieka sprawia, że coraz częściej wybierane są produkty o niskim stopniu przetworzenia, tak zwane produkty „bio” oraz żywność ekologiczna. Konsument poszukuje innowacyjnych produktów, które oprócz spełnienia oczywistej funkcji, jaką jest pokrycie zapotrzebowania na składniki pokarmowe, ma również zaspokoić potrzeby zdrowotne człowieka. Obecnie w Azji, a zwłaszcza w Japonii, produkty o działaniu prozdrowotnym stanowią 15% sprzedawanej żywności. W USA wśród żywności funkcjonalnej największy udział mają produkty zbożowe, funkcjonalne napoje bezalkoholowe i produkty mleczarskie. Szacunkowe dane potwierdzają, że prawie połowa żywności w Stanach Zjednoczonych jest kupowana z powodów zdrowotnych (Guillocheau i in., 2020). W krajach europejskich wśród żywności funkcjonalnej prawie 50% stanowią przetwory mleczne, a około 30% produkty zbożowe. Zgodnie z prognozami w bliskiej przyszłości żywność funkcjonalna będzie stanowiła połowę całego rynku żywności (Hepburn i in., 2008).

Pojęcie żywności funkcjonalnej pochodzi z Japonii. Zapisano ją jako efekt prac w ramach programu *Foods For Specified Health Uses* – FOSHU w 1991 r. Mianem żywności funkcjonalnej (*functional food*) określa się żywność zawierającą jeden lub kilka składników, które nie są standardowymi składnikami odżywczymi, a których działanie wywołuje selektywny i pozytywny efekt w odniesieniu do określonych funkcji organizmu człowieka. Są to produkty spożywcze i napoje wykazujące udokumentowany, korzystny wpływ na zdrowie człowieka ponad ten, który wynika z obecności w nich składników odżywczych uznawanych za niezbędne (Błaszczuk i Grześkiewicz, 2014).

Cechy żywności funkcjonalnej

Konsensus Naukowej Koncepcji Żywności Funkcjonalnej (*Scientific Concepts of Functional Foods in Europe: Consensus Document*) jest doku-

mentem, w którym w 1998 roku pojawiła się szczegółowa charakterystyka żywności funkcjonalnej. Dokument ten był rezultatem pracy Europejskiej Komisji *Functional Food Science in Europe* (FUFOSE), koordynowanej przez organizację *International Life Science Institute* (ILSI). Wspomniana organizacja podaje następującą definicję żywności funkcjonalnej: żywność funkcjonalna to żywność, która dzięki fizjologicznym aktywnym składnikom umożliwia zapewnienie korzyści zdrowotnych, niezależnie od swej funkcji, tzn. prawidłowego odżywiania (Karwowska i Bogacz, 2007). Żywność, aby zyskała miano funkcjonalnej musi spełniać szereg właściwości:

- a. pozostaje ona żywnością konwencjonalną i stanowi część codziennej diety;
- b. powinna posiadać zwiększoną zawartość składnika aktywnego lub dodatek składnika aktywnego, który zwykle w danym produkcie spożywczym nie występuje;
- c. posiada naukowo udowodnione korzystne działanie na stan zdrowia człowieka;
- d. może wpływać na samopoczucie, polepszać stan zdrowia, lub obniżać ryzyko występowania chorób (Błaszczuk i Grzeškiewicz, 2014).

Sposoby otrzymywania produktów funkcjonalnych i ich podział

Żywność funkcjonalna w niektórych opracowaniach naukowych nazywana jest również żywnością projektowaną do zaspokojenia określonych potrzeb organizmu (*designer foods, tailored foods*). Żywność projektowana może być wytwarzana w sposób konwencjonalny lub z wykorzystaniem technologii. W produkcji konwencjonalnej wykorzystuje się surowce pochodzące ze specjalnych hodowli i upraw prowadzonych w określonych warunkach. Surowce mogą być pozyskiwane w wyniku selekcji odmian lub modyfikacji biotechnologicznych, w tym także genetycznych. Działania te mają na celu nie tylko wprowadzenie nowych składników pożądaných lub zwiększenie ich zawartości, ale też eliminację tych, które mogą mieć negatywny wpływ na organizm człowieka (Grajeta, 2004).

Żywność funkcjonalną modyfikowaną technologicznie otrzymuje się przez wzbogacanie surowców w poszczególne substancje bioaktywne lub ich kompozycje, odpowiednie komponowanie poszczególnych składników recepturowych w produktach, obniżenie lub stosowanie zamienników

składników niepożądanych, takich jak tłuszcz, cholesterol, sól czy cukier, oraz zwiększenie dostępności i przyswajalności składników odżywczych przez wprowadzenie substancji o działaniu synergicznym, a także wyeliminowanie substancji antyodżywczych (Arai, 1996; Antosiewicz, 1997).

Pojęcie żywności funkcjonalnej jest bardzo szerokie i w związku z tym produkty funkcjonalne można podzielić na kilka sposobów. Ze względu na skład, żywność funkcjonalną dzieli się na żywność wzbogaconą, niskoenergetyczną, wysokobłonnikową, probiotyczną, niskosodową, niskocholesterolową czy energizującą. Pod względem przeznaczenia dzieli się ją na żywność zmniejszającą ryzyko rozwoju chorób krążenia, chorób nowotworowych czy osteoporozy. Może być to żywność przeznaczona dla osób obciążonych stresem, osób w podeszłym wieku, dietetyczna dla osób z zaburzeniami metabolizmu i trawienia, dla sportowców, kobiet w ciąży i karmiących, niemowląt, młodzieży w fazie intensywnego wzrostu, a także wpływająca na nastrój i wydolność psychofizyczną (Grajeta, 2004). Może pomagać redukować choroby psychiczne, takie jak depresja, demencja i zespół nadpobudliwości psychoruchowej (ADHD). Może również zapobiegać występowaniu reumatoidalnego zapalenia stawów czy astmy, wpływając tym samym na poprawę zdrowia populacji (Riediger i in., 2009).

Korzystny wpływ żywności funkcjonalnej wynika przede wszystkim z obecności składników bioaktywnych o prozdrowotnych właściwościach w tejże żywności. Za substancje bioaktywne, dzięki którym żywność zyskuje miano funkcjonalnej uważa się: błonnik pokarmowy, oligosacharydy, niektóre białka, bakterie fermentacji mlekowej, witaminy antyoksydacyjne, cholinę, lecytynę, fitozwiązki, takie jak flawonoidy, karotenoidy czy fitosterole, oraz kwasy tłuszczowe wielonienasycone n-3 i n-6 (Hasler, 1998).

Wartość biologiczna mięsa króliczego

W ostatnich latach obserwuje się spadek zainteresowania konsumentów mięsem czerwonym, na co wpłynęła większa dbałość o zdrowie, a także chęć wydłużenia przeciętnej długości życia. Skutkuje to wybieraniem przez konsumentów produktów lekkostrawnych, niskokalorycznych, o niewielkiej zawartości cholesterolu, ale również atrakcyjnych pod względem cech sensorycznych, takich jak smakowitość, soczystość czy kruchość. Takimi parametrami odznacza się mięso drobiowe, tak często wybierane przez konsumentów ze względu na wysoką zawartość białka oraz niski procent tłuszczu (Kowalska, 2006). Jednak wydarzenia z ostatnich lat, jakimi było wystąpienie „ptasiej grypy” H5N1 czy też wykrycie dioksyn w mięśniach

kurczą sprawiły, że poszukuje się alternatywnych źródeł wysokiej jakości białka. Surowcem mogącym zastąpić drób jest mięso królicze posiadające wszystkie najlepsze parametry, które cechują mięso drobiowe, a oprócz tego charakteryzujące się korzystnym profilem kwasów tłuszczowych i niską wartością energetyczną (Pomianowski i in., 2015).

Głównymi komponentami mięsa, z wyjątkiem wody, są białka i tłuszcze. Mięso królicze jest mięsem chudym, łatwo przyswajalnym, bogatym w białka o wysokiej wartości biologicznej, które charakteryzuje wysoki poziom aminokwasów egzogennych. Dzięki tym cechom zaliczane jest ono do mięs wyjątkowo lekkostrawnych, nadających się do spożywania zarówno przez dzieci, osoby starsze czy też alergików (Para i in., 2015).

Największy udział w mięsie króliczym spośród wymienionych aminokwasów ma lizyna, zaliczana do aminokwasów zasadowych, co ukazuje tabela 1. W organizmie odgrywa ona ogromną rolę w budowie białek kości i mięśni. Bierze udział w procesie wchłaniania wapnia, odnowy tkanek czy tworzenia się przeciwciał. Odpowiada również za zachowanie prawidłowego rytmu dobowego. Jej niedobór może doprowadzić między innymi do wystąpienia anemii i wypadania włosów (Arif i in., 2010). W porównaniu z innymi mięsami mięso królicze jest bogatsze w lizynę, jak również aminokwasy zawierające siarkę, treoninę, walinę, izoleucynę, leucynę i fenyloalaninę (Hernandez i Dalle Zotte, 2010). Ponadto mięso królicze nie zawiera kwasu moczowego i ma niską zawartość puryn (Dalle Zotte i Szendro, 2011).

Tłuszcz zawarty w mięsie króliczym zawiera w swoim składzie przede wszystkim nasycone kwasy tłuszczowe (SFA) i wielonienasycone kwasy tłuszczowe (PUFA), które stanowią około 36,9% i 34,6% całkowitej ilości kwasów tłuszczowych w mięsie kończyn tylnych królika (tab. 2). Jednonienasycone kwasy tłuszczowe (MUFA) to około 28,5% wszystkich kwasów tłuszczowych. Najbardziej powszechnymi kwasami są kwas oleinowy (C18:1), palmitynowy (C16:0) i kwas linolowy (C18:2), wykazujące zawartość większą niż 20% całkowitej ilości kwasów tłuszczowych (Hernandez i Gondret, 2006).

Kwas oleinowy wykazuje działanie hipocholesterolemiczne – obniża poziom cholesterolu oraz lipoprotein LDL. Z licznych badań wynika, że MUFA dostarczane wraz z pożywieniem pełnią rolę ochronną w profilaktyce miażdżycy. Wśród PUFA wyróżnia się kwas linolowy C18:2 n-6 i α -linolenowy C18:3 n-3 oraz związki należące do ich rodzin: kwas eikozapentaenowy (EPA) C20:5 n-3 i kwas dokozaheksaenowy (DHA) C22:6 n-3, które są niezbędnym składnikiem diety, gdyż organizm nie

jest w stanie ich sam syntetyzować. Kwasy tłuszczowe n-3 mają działanie lecznicze i zapobiegawcze w chorobach układu krążenia, przeciwdziałają arytmii i tworzeniu się skrzepów, obniżają także ciśnienie tętnicze i wpływają na funkcjonowanie układu nerwowego. PUFA n-3 są niezbędne do prawidłowego funkcjonowania komórek odpornościowych i przeciwdziałają chorobom autoimmunologicznym takim jak reumatyzm, czy artretyzm (Zymon i Strzetelski, 2010).

Tabela 1. Poziom aminokwasów egzogennych w białku tkanki mięśniowej królików (%) (Szkucik i Libelt, 2006)

Table 1. Level of essential amino acids in the protein of muscle tissue of rabbits (%) (Szkucik and Libelt, 2006)

Aminokwas Amino acid	Comber Loin	Łopatka Shoulder	Udo Thigh	Średnia Mean
Arginina Arginine	6,97	6,64	6,62	6,74
Histydyna Histidine	3,38	3,46	3,44	3,46
Izoleucyna Isoleucine	4,07	4,10	4,06	4,08
Leucyna Leucine	7,75	7,95	7,88	7,86
Lizyna Lysine	7,88	7,96	7,94	7,93
Metionina + cystyna Methionine + cystine	5,15	5,23	5,20	5,19
Fenylalanina + tyrozyna Phenylalanine + tyrosine	9,69	9,70	9,64	9,68
Treonina Threonine	5,35	5,31	5,38	5,34
Tryptofan Tryptophan	1,69	1,38	1,63	1,60
Walina Valine	5,15	5,19	5,23	5,20

Ilość kwasu linolowego jest około dziesięć razy większa w mięsie króliczym niż w mięsie wołowym i jagnięcym i około dwukrotnie większa niż zanotowana dla mięsa wieprzowego. Zawartość kwasu linolenowego, która wynosi 3%, jest również wyjątkowo wysoka, w porównaniu z tymi odnotowanymi w innych mięsach: 1,37% w jagnięcinie, 0,70% w wołowinie i 0,95% w wieprzowinie. Jednak mięso królicze cechuje się niewielką ilością EPA i DHA (Hernandez i Gondret, 2006).

Tabela 2. Zawartość kwasów tłuszczowych w mięsie króliczym kończyn tylnych (mg/100 g mięsa) (Hernandez i Gondret, 2006).

Table 2. Fatty acid content in rabbit hind limbs (mg/100 g meat) (Hernandez and Gondret, 2006).

Kwasy tłuszczowe Fatty acids	Średnia ± s.e. Mean ± s.e.
Kwas kaprynowy (C10:0) Capric acid (C10:0)	3,19±1,01
Kwas laurynowy (C12:0) Lauric acid (C12:0)	6,27±0,68
Kwas mirystynowy (C14:0) Myristic acid (C14:0)	67,1±2,82
Kwas palmitynowy (C16:0) Palmitic acid (C16:0)	712±24,6
Kwas trans-palmitolowy (C16:1 cis ω9) Trans-palmitoleic acid (C16:1 cis ω9)	9.36±0.36
Kwas margarynowy (C17:0) Margaric acid (C17:0)	16.9±0.63
Kwas ginkgolowy (C17:1) Ginkgolic acid (C17:1)	6.74±0.58
Kwas stearynowy (C18:0) Stearic acid (C18:0)	185±5.88
Kwas oleinowy (C18:1 ω9) Oleic acid (C18:1 ω9)	635±24.3
Kwas asklepinowy (C18:1 ω7) Asclepic acid (C18:1 ω7)	34.9±1.32
Kwas linolowy (C18:2 ω6) Linoleic acid (C18:2 ω6)	777±33.2
Kwas alfa-linolenowy (C18:3 ω3) Alpha-linolenic acid (C18:3 ω3)	81.2±4.81
Kwas arachidowy (C20:1) Arachidic acid (C20:1)	9.96±0.73
Kwas eikosadienowy (C20:2 ω6) Eicosadienoic acid (C20:2 ω6)	12.8±0.58
Kwas dihomo-γ-linolenowy (C20:3 ω6) Dihomo-γ-linolenic acid (C20:3 ω6)	6.68±0.54
Kwas arachidonowy (C20:4 ω6) Arachidonic acid (C20:4 ω6)	45.4±1.24

Na profil kwasów tłuszczowych w mięsie króliczym wpływa kilka czynników takich jak rasa, płeć, rodzaj tkanki, wiek czy wartość masy ciała zwierzęcia w dniu uboju. Istotny wpływ wywiera również skład dawki żywieniowej. Właśnie dzięki żywieniu można w subiektywnie szybki i skuteczny sposób poprawić profil kwasów tłuszczowy uzyskanego mięsa króliczego (Cobos i in., 1995). Badania przeprowadzone przez Dal Bosco i in. w 2004 roku nad wykorzystaniem kwasu α-linolenowego i witaminy E

w żywieniu królików udowodniły, że dodatek tych substancji w podawanej paszy istotnie zwiększa zawartość nienasyconych kwasów tłuszczowych w mięsie króliczym i jednocześnie obniża poziom kwasów nasyconych. Istotnemu zwiększeniu uległ między innymi udział kwasów α -linolenowego, EPA i DHA. Również Kowalska w 2008 roku podjęła próbę zmodyfikowania profilu kwasów tłuszczowych poprzez użycie dodatku żywieniowego, jakim była mieszanina oleju rzepakowego i oleju rybiego. Zastosowanie olejów miało pozytywny wpływ na skład kwasów tłuszczowych mięsa. Nastąpił spadek całkowitej zawartości nasyconych kwasów tłuszczowych i wzrost wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, zwłaszcza EPA i DHA. Równie ciekawe jest doświadczenie Tres i in. z 2008 roku, którzy porównali wpływ oleju bogatego w kwasy n-3, jakim był olej lniany, z olejem bogatym w kwasy n-6, w tym przypadku olejem słonecznikowym. Przeprowadzone doświadczenie udowodniło, że olej słonecznikowy zwiększa zawartość kwasów z wiązaniem n-6 w mięsie króliczym. Między innymi istotne różnice odnotowano w poziomie kwasu linolowego. Zauważono też, że kwasy n-3 były istotnie wyższe w mięsie zwierząt suplementowanych olejem lnianym.

W ostatnich latach wzrosło zainteresowanie sprzężonym kwasem linolowym (CLA) ze względu na jego potencjalne korzyści zdrowotne dla ludzi. Badania na kilku modelach zwierzęcych izomeru cis-9, trans-11 CLA pokazały, że może on posiadać właściwości antynowotworowe. Nie zostało jednak oficjalnie potwierdzone, żeby ten naturalnie występujący w mięsie izomer wpływał na zdrowie w zakresie zapobiegania nowotworom. Inne korzystne cechy biologiczne przypisywane CLA (zarówno cis-9, trans-11 CLA i trans-10, cis-12 CLA) obejmują właściwości przeciwutleniające, przeciwmiażdżycowe i przeciwdiabetogenne, ochronę układu odpornościowego i biorą udział w tworzeniu kości (Zhang i in., 2010). Zwierzęta monogastryczne nie są w stanie syntetyzować CLA i musi być on dostarczany wraz z pożywieniem, jednak króliki dzięki swojej koprofagii są w stanie odkładać CLA w mięśniach (Corino i in., 2007). Stężenie CLA w mięsie króliczym można zwiększyć poprzez suplementację syntetycznym CLA. Dowodem na to jest doświadczenie przeprowadzone przez Corino i in. w 2007 roku. Królikom rasy nowozelandzkiej białej podawano paszę zawierającą 0,5% dodatek CLA. Zawartość tłuszczu i izomerów CLA w mięśniu najdłuższym grzbietu była statystycznie wyższa u królików karmionych paszą doświadczalną niż u tych z grupy kontrolnej. Skład kwasów tłuszczowych mięśnia najdłuższego grzbietu został zmodyfikowany i zwiększono stabilność oksydacyjną kwasów tłuszczo-

wych. Dodatek CLA zwiększył poziom triglicerydów, cholesterolu i glukozy w osoczu krwi.

Do grupy lipidów należy również cholesterol, związek pochodzenia steroidowego cieszący się złą sławą, ze względu na powodowane przez niego choroby układu krążenia, gdy występuje we krwi w zbyt dużej ilości. Problem chorób układu krążenia dotyka przede wszystkim kraje, gdzie występuje wysokie spożycie wieprzowiny, a winą za hypercholesterolemię obarcza się nasycone kwasy tłuszczowe, które sprzyjają odkładaniu się we krwi „złej frakcji” cholesterolu. Niewielka dawka cholesterolu w diecie jest jednak niezbędna, gdyż jest on ważnym substratem w syntezie hormonów płciowych, kortykosterydów czy kwasów żółciowych. Jak wynika z tabeli 3, mięso królicze cechuje się wyjątkowo niską zawartością cholesterolu, na poziomie 35–50 mg w 100 g mięsa. Jest to wartość dwukrotnie niższa niż w mięsie drobiowym, uważanym za produkt dietetyczny (Kowalska, 2006).

Tabela 3. Zawartość cholesterolu w różnych produktach spożywczych (Kowalska, 2006)
Table 3. Cholesterol content in various food products (Kowalska, 2006)

Rodzaj produktu Type of product	Zawartość cholesterolu (mg) w 100 g produktu Cholesterol content (mg) in 100 g of product
Jaja kurcze (żółtka) Hen's eggs (yolk)	650–750
Słonina Pork fat	110–145
Mięso kurcze Chicken meat	78–98
Cielęcina Veal	40–50
Wołowina Beef	45–60
Mięso królicze Rabbit meat	35–50
Tłuszcz drobiowy Poultry fat	72–76
Tłuszcz króliczy Rabbit fat	35–38

Jak inne mięsa białe, mięso królicze zawiera niski procent żelaza, co obrazuje tabela 4. Charakteryzuje się również niską zawartością sodu, będącego jedną z głównych przyczyn chorób układu krążenia, takich jak nadciśnienie. Czyni je to mięsem idealnym dla osób narażonych na tę chorobę (Lombardi-Boccia i in., 2005).

Tabela 4. Zawartość składników mineralnych w mięsach różnych gatunków zwierząt (mg/100 g) (Dalle Zotte, 2004)

Table 4. Mineral content in meats of various animal species (mg/100 g) (Dalle Zotte, 2004)

Składnik mineralny Mineral	Wieprzowina Pork	Wołowina Beef	Cielęcina Veal	Drób Poultry	Królik Rabbit
Ca	7–8	10–11	9–14	11–19	2,7–9,3
P	158–223	168–175	170–214	180–200	222–234
K	300–370	330–360	260–360	260–330	428–431
Na	59–76	51–89	83–89	60–89	37–47
Fe	1,4–1,7	1,8–2,3	0,8–2,3	0,6–2,0	1,1–1,3
Se (µg)	8,7	17	<10	14,8	9,3–15

Tabela 5. Zawartość witamin w mięsie króliczym (Combes, 2004)

Table 5. Vitamin content in rabbit meat (Combes, 2004)

Witaminy Vitamins	Średnia zawartość w 100 g mięsa Mean content in 100 g meat
A Retinol (µg)	Śladowa Trace
E Tokoferol (mg) E Tocopherol (mg)	0,186
B ₁ Tiamina (mg) B ₁ Thiamine (mg)	0,082
B ₂ Ryboflawina (mg) B ₂ Riboflavin (mg)	0,125
B ₃ Niacyna (mg) B ₃ Niacin (mg)	9,6
B ₅ Kwas pantotenowy (mg) B ₅ Pantothenic acid (mg)	0,6
B ₆ Pirydoksyna (mg) B ₆ Pyridoxine (mg)	0,34
B ₈ Biotyna (µg) B ₈ Biotin (µg)	0,7
B ₉ Kwas foliowy (µg) B ₉ Folic acid (µg)	5
B ₁₂ Kobalamina (µg) B ₁₂ Cobalamin (µg)	6,85

Selen stanowi ważny mikroelement ze względu na jego rolę w regulacji wielu funkcji fizjologicznych organizmu. Jako integralna część selenoprotein, między innymi kontroluje działanie systemu antyoksydacyjnego. Dzienna dawka selenu wynosi odpowiednio dla mężczyzn i kobiet 70 i 55 µg. Poziom selenu w mięsie króliczym różni się w zależności od rodzaju dawki pokarmowej pobieranej przez zwierzę. U zwierząt spożywających paszę niesuplementowaną selenem odnotowuje się wartości od 9,3 do

15,0 µg/100g mięsa, a u królików karmionych paszą z dodatkiem 0,50 mg selenizowanych drożdży/kg paszy około 39,5 µg/100 g mięsa. Biorąc pod uwagę dzienne zapotrzebowanie człowieka na selen, już 140 g mięsa królika karmionego selenem pokrywałyby zalecane dzienne spożycie osoby dorosłej. Jeśli mięso pochodziłoby od królików, które nie dostawały suplementacji, to dzienną dawkę selenu pokryłoby około 500 g mięsa króliczego (Dalle Zotte i Szendro, 2011).

Równie ważne jak minerały do prawidłowego funkcjonowania organizmu są też witaminy. Ich spożywanie zapewnia poprawę wyglądu zewnętrznego, polepsza jakość włosów, skóry i paznokci, podnosi odporność, sprzyja wchłanianiu się składników mineralnych do organizmu, czy gwarantuje prawidłowe spalanie tłuszczów. Ciągłe poszukiwane są produkty spożywcze będące źródłem jak największej ilości witamin. Mięso królicze stanowi świetne źródło witamin z grupy B, a ich zawartość została zobrazowana w tabeli 5. Spożycie 100 g mięsa spełnia zapotrzebowanie na 8% witaminy B₂, 12% witaminy B₅, 21% witaminy B₆ i 77% witaminy B₇. Zapewnia też dzienne zapotrzebowanie na witaminę B₁₂ (Hernandez i Dalle Zotte, 2010).

Podobnie jak w innych mięsach, tak w mięsie króliczym znajdują się jedynie śladowe ilości witaminy A, którą jednak można znaleźć w większych ilościach w króliczej wątrobie. Dodatkowa suplementacja witaminą E w diecie (200 mg/kg paszy) prowadzi do zwiększenia o 50% zawartości witaminy E w mięsie króliczym (Hernandez i Gondret, 2006).

Jak wynika z powyższego przeglądu literatury, mięso królicze jest produktem, który poza podstawową funkcją pokarmową posiada szereg składników i właściwości mogących nadać mu miano żywności funkcjonalnej. Prowadzone są ciągle badania nad polepszeniem jego jakości i składu chemicznego – dzięki czemu mięso królicze może w niedługim czasie stać się kulinarnym surowcem, który bez problemu zastąpi tak często wykorzystywaną wieprzowinę czy drób.

Piśmiennictwo

- Antosiewicz I. (1997). Żywność o określonych funkcjach prozdrowotnych – żywność funkcjonalna na tle doświadczeń japońskich. *Żywność, Żywnienie a Zdrowie*, 4: 346–352.
- Arai S. (1996). Studies on functional foods in Japan – state of the art. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 60: 9–15.
- Arif M., Senapati P., Shandilya J., Kundu T. K. (2010). Protein lysine acetylation in cellular function and its role in cancer manifestation. *Biochim. Biophysic. Acta (BBA) – Gene Regulatory Mechanisms*, 1799: 702–716.

- Błaszczuk A., Grześkiewicz W. (2014). Żywność funkcjonalna – szansa czy zagrożenie dla zdrowia? *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu*, 20 (2): 214–221.
- Cieślak E., Gębusia A. (2011). Żywność funkcjonalna z dodatkiem fruktanów. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2 (75): 27–37.
- Cobos A., Hoz L. de la, Cambero M.I., Ordonez J.A. (1995). Chemical and fatty acid composition of meat from Spanish wild rabbits and hares. *Zeitschrift für Lebensmittel Untersuchung und Forschung*, 200: 182–185.
- Combes S. (2004). Valeur nutritionnelle de la viande de lapin. *INRA Production Animales*, 17: 373–383.
- Corino C., Fiego D.P.L., Macchioni P., Pastorelli G., Di Giancamillo A., Domeneghini C., Rossi R. (2007). Influence of dietary conjugated linoleic acids and vitamin E on meat quality, and adipose tissue in rabbits. *Meat Sci.*, 7(1): 19–28.
- Dal Bosco A., Castellini C., Bianchi L., Mugnai C. (2004). Effect of dietary α -linolenic acid and vitamin E on the fatty acid composition, storage stability and sensory traits of rabbit meat. *Meat Sci.*, 66: 407–413.
- Dalle Zotte A. (2004). Avantage diététiques. Le lapin doit apprivoiser le consommateur. *Viandes Prod. Carnes.*, 23 (6): 163–167.
- Dalle Zotte A., Szendro Z. (2011). The role of rabbit meat as functional food. *Meat Sci.*, 88 (3): 319–331.
- Grajeta H. (2004). Żywność funkcjonalna w profilaktyce chorób układu krążenia. *Adv. Clin. Exp. Med.*, 13, 3: 503–510.
- Guillocheau E., Legrand P., Rioux V. (2020). Trans-palmitoleic acid (trans-9-C16:1, or trans-C16:1 n7): Nutritional impacts, metabolism, origin, compositional data, analytical method and chemical synthesis. A review. *Biochimie*, 169: 144–160.
- Hasler C.M. (1998). Functional foods: their role in disease prevention and health promotion. *Food Technol.*, 52: 63–70.
- Hepburn P., Howlett J., Boeing H., Cockburn A., Constable A., Davi A., de Jong N., Moseley B., Oberdorfer R., Robertson C., Wal J., Samuels F. (2008). The application of post-market monitoring to novel foods. *Food Chem. Toxicol.*, 46: 9–33.
- Hernandez P., Dalle Zotte A. (2010). Influence of diet on rabbit meat quality. *Nutrition of the Rabbit*, pp. 163–178.
- Hernandez P., Gondret F. (2006). Rabbit meat quality. Recent advances in rabbit science, pp. 269–290.
- Karowska A., Bogacz A. (2007). Żywność funkcjonalna w Polsce – dziś i jutro. *Przemysł Farmaceutyczny i Owocowo-Warzywny*, 12: 22.
- Kowalska D. (2006). Wartość dietetyczna mięsa króliczego. *Wiad. Zoot.*, 3, 72 – 77.
- Kowalska D. (2008). Effect of dietary supplementation with rapeseed and fish oil mixture and antioxidant on rabbit meat quality. *Meat Quality and Safety. 9th World Rabbit Congress – June 10–13.2008 – Verona–Italy*, pp. 1371–1376.
- Kozioł K., Siudak Z., Pałka S., Kmiecik M., Otwinowska-Mindur A., Migdał Ł., Bieniek J. (2017). Wpływ rasy i płci na teksturę mięsa królików. *Rocz. Nauk. PTZ*, 13 (2): 55–60.
- Lombardi-Boccia G., Lanzi S., Aguzzi A. (2005). Aspects of meat quality: trace elements and B vitamins in raw and cooked meats. *J. Food Compos. Anal.*, 18 (1): 39–46.
- Para P.A., Ganguly S., Wakchaure R., Sharma R., Mahajan T., Praveen P.K. (2015). Rabbit meat has the potential of being a possible alternative to other meats as a protein source: a brief review. *Int. J. Pharm. Biomed. Res.*, 2 (5): 17–19.
- Pomianowski J., Chwastowska-Siwiecka I., Skiepkó N., Gugolek A. (2015). Mięso królicze w oczach konsumenta. *Wiad. Zoot.*, LIII: 25–32.
- Riediger N.D., Othman N.A., Suh M., Moghadasian M.H. (2009). A systemic review of the roles of n-3 fatty acids in health and disease. *J. Am. Diet. Assoc.*, 109: 668–679.
- Szkucik K., Libelt K. (2006). Wartość odżywcza mięsa królików. *Med. Weter.*, 62 (1): 108–110.
- Tres A., Bou R., Codony R., Guardiola F. (2008). Influence of different dietary doses of n-3- or n-6-rich vegetable fats and α -tocopheryl acetate supplementation on raw and cooked rabbit meat composition and oxidative stability. *J. Agricult. Food Chem.*, 56: 7243–7253.

- Zhang W., Xiao S., Samaraweera H., Lee E.J., U Ahn D. (2010). Improving functional value of meat products. *Meat Sci.*, 86 (1): 15–31.
- Zymon M., Strzetelski J. (2010). Sposoby poprawy właściwości prozdrowotnych mięsa bydlęcego. *Wiad. Zoot.*, 4 (53): 53–63.

Zatwierdzono do druku: 8 XII 2022

Zuzanna Siudak, Sylwia Pałka

RABBIT MEAT AS A FUNCTIONAL FOOD

SUMMARY

When choosing food products, the consumer not only pays attention to their obvious nutritional function, but more and more often looks for products supporting health or preventing the occurrence of diseases. Functional food is defined as a food that contains one or more non-nutrients, the action of which produces a selective and positive effect in relation to specific functions of the human body. These are food and drink products that have a documented, beneficial effect on human health over and above that resulting from the presence of essential nutrients in them. Rabbit meat, thanks to a number of positive properties, such as high content of easily digestible protein, low cholesterol, low sodium content, or favourable fatty acid profile can be included in the group of functional products that have a positive effect on the human body.

Key words: rabbit, functional food, meat