

Szamocka Małgorzata, Ameryk Monika, Świątkowski Maciej. Pork: why we should not give it up completely. *Journal of Education, Health and Sport*. 2017;7(7):183-199. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.825290>  
<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/4605>  
<https://pbn.nauka.gov.pl/sedno-webapp/works/824835>

The journal has had 7 points in Ministry of Science and Higher Education parametric evaluation. Part B item 1223 (26.01.2017).  
1223 Journal of Education, Health and Sport eISSN 2391-8306 7

© The Authors 2017;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland

Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.  
This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.  
The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.  
Received: 25.06.2017. Revised: 02.07.2017. Accepted: 10.07.2017.

## **Pork: why we should not give it up completely**

**Małgorzata Szamocka, Monika Ameryk, Maciej Świątkowski**

**Department of Gastroenterology and Nutrition Disorders, Collegium Medicum in  
Bydgoszcz, Nicolaus Copernicus University in Toruń, Poland**

### **Corresponding author:**

**Monika Ameryk, Department of Gastroenterology and Nutrition Disorders, University  
Hospital no. 2, ul. K. Ujejskiego 75, 85-092 Bydgoszcz, Poland; tel. +48 52 371 49 12; e-  
mail: [monika.ameryk@gmail.com](mailto:monika.ameryk@gmail.com)**

### **Summary**

It is commonly thought that cases of life shorter than the life expectancy for Poles, mainly due to atherosclerosis and certain malignancies, are caused by, among other factors, consumption of large quantities of meat, especially pork. However, essential statistical data do not confirm this hypothesis, as an average Pole eats 41,1 kg pork per year, compared to 66.1 kg eaten by Spaniards, 64.2 kg by Danes, 59.9 kg by Austrians, 53.3 kg by Germans, while the average life expectancy for female and male Poles is 80.1 years and 71.5 years, respectively, and that for female and male Western Europeans is 82,2 years and 75 years, respectively. Meat is a necessary component of human diet because of its unique chemical composition, nutritional value and content of complete protein with favorable proportions of amino acids. Pork, whose nutritional value and pro-health properties have improved over the last 20 years, has a lower content of saturated fatty acids (SAFA) and a higher content of

polyunsaturated fatty acids (PUFA) compared to beef. Compared to poultry meat, pork has a significantly better proportion of essential unsaturated fatty acids (EUFA), omega-3 (PUFA n-3) to omega-6 (PUFA n-6), whose excess is typical for the so-called “Western” diet. Cholesterol content is fairly similar in all parts of pork carcass, and it is much smaller than even 20 years ago. In comparison with other meat types, pork is characterized by 4–5 times higher content of vitamin B<sub>1</sub>. Pork is also characterized by a high content of readily available iron, a very often inadequately supplied mineral in humans. It is present in the quantity of 0.014 g/kg, which is higher than in poultry meat (0.009 g/kg) but lower than in beef (0.026 g/kg). In 2015, the International Agency for Research on Cancer (IARC) updated its classification of carcinogenic agents. Red meat and processed meat were classified by IARC to group 2.A: substances probably carcinogenic to humans. In its document, the international IARC workgroup revealed that consumption of meat brings health benefits, but consumption of processed and red meat should be limited as it can be associated with an increased risk of death due to atherosclerotic diseases and certain malignancies. Concurrently, it is noted that the results of many studies in this area are not clear. Production of genetically modified food is a very interesting, but also controversial area of studies of food, including pork.

Key words: red meat; pork; nutritional value;

### **Streszczenie**

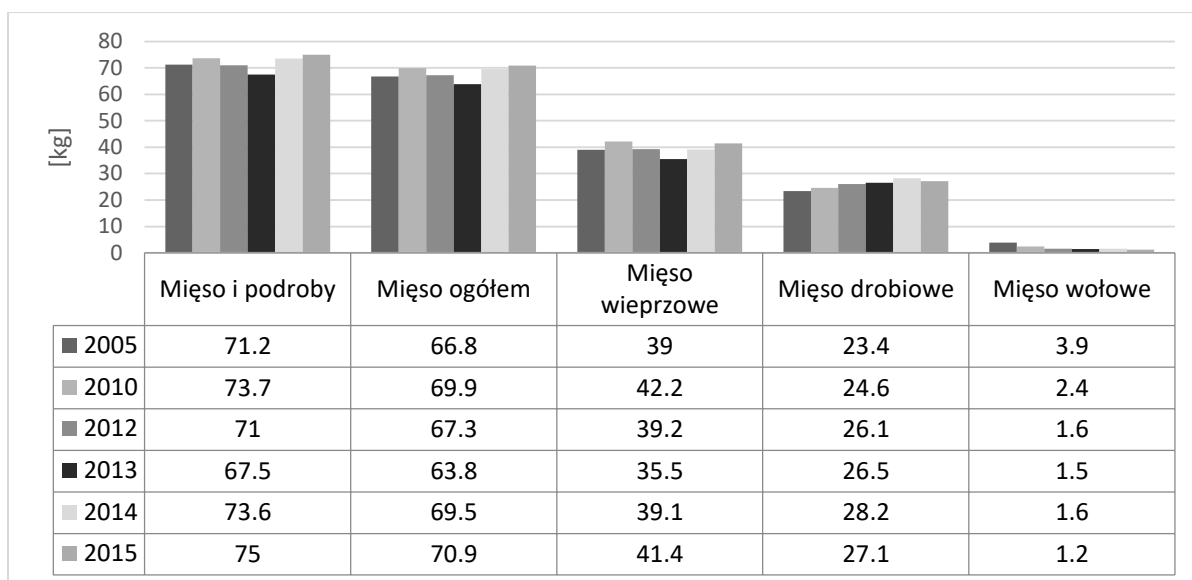
Powszechnie obowiązuje opinia, że przyczyną krótszej od przewidywanej długości życia Polaków i to głównie z powodu miażdżycy i niektórych nowotworów złośliwych jest między innymi spożywanie dużej ilości mięsa, a szczególnie wieprzowiny. Podstawowe dane statystyczne nie potwierdzają jednak tej opinii, ponieważ przeciętny Polak zjada rocznie 41,1 kg wieprzowiny a Hiszpan 66,1, Duńczyk 64,2, Austriak 59,9 i Niemiec 53,3 kg; natomiast średnia długość życia Polki wynosi 80,1 lat, Polaka 71,5 lat a w krajach Europy Zachodniej kobiety żyją średnio 82,2 lata a mężczyźni 75 lat. Mięso jest niezbędnym składnikiem diety człowieka ze względu na niepowtarzalny skład chemiczny, wartość odżywczą oraz zawartość pełnowartościowego białka o korzystnych proporcjach aminokwasów. Mięso wieprzowe, którego wartość odżywcza i prozdrowotna przez ostatnie 20 lat uległa znacznej poprawie ma niższą zawartość nasyconych kwasów tłuszczowych (SAFA) i wyższą zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA) w porównaniu z mięsem wołowym.

Natomiast w odniesieniu do mięsa drobiowego charakteryzuje się znacznie korzystniejszą proporcją niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT) omega – 3 (PUFA n-3) do omega – 6 (PUFA n-6), którego nadmiar jest charakterystyczny dla tzw. diety „zachodniej”. Zawartość cholesterolu jest dość podobna we wszystkich elementach tuszy wieprzowej, a jego ilość jest znacznie mniejsza niż jeszcze 20 lat temu. W porównaniu z innymi gatunkami mięs wieprzowina wyróżnia się 4 - 5 krotnie wyższą zawartością witaminy B<sub>1</sub>. Dla mięsa wieprzowego charakterystyczna jest także wysoka zawartość, dobrze przyswajalnego i bardzo często niedoborowego składnika mineralnego u człowieka a mianowicie żelaza. Jest ono obecne w ilości 0,014g/kg i jest wyższe w porównaniu z mięsem drobiowym 0,009 g/kg, ale też i niższe niż w wołowinie 0,026g/kg. Międzynarodowa Agencja Badań nad Rakiem (IARC) uaktualniła w 2015 roku klasyfikacje czynników i substancji rakotwórczych. IARC zaliczyła czerwone mięso oraz mięso przetworzone do grupy 2. A. – substancje prawdopodobnie rakotwórcze dla człowieka. Z dokumentu wypracowanego przez międzynarodową Grupę Roboczą IARC dowiadujemy się również, że spożywanie mięsa przynosi korzyści zdrowotne, jednak powinno ograniczyć się spożycie mięsa przetworzonego i czerwonego, którego spożywanie wiązać się może ze zwiększonym ryzykiem zgonu z powodu chorób na bazie miażdżycy i niektórych nowotworów złośliwych. Jednocześnie zaznacza, że wyniki wielu badań w tym zakresie nie są jednoznaczne. Bardzo ciekawym i jednocześnie kontrowersyjnym kierunkiem badań nad żywnością, w tym wieprzowiną jest produkcja żywności genetycznie zmodyfikowanej.

## **Wprowadzenie**

Według danych GUS statystyczny Polak zjada rocznie około 75 kg mięsa i podrobów, w tym 41,4 kg wieprzowiny i tylko 1,2 kg wołowiny. (1 GUS). W obiegowych informacjach oraz mediach często pojawia się stwierdzenie, że główną przyczyną krótszego życia Polaków jest jedzenie dużej ilości czerwonego mięsa, a w szczególności wieprzowiny. Analiza spożycia czerwonego mięsa przez inne narodowości nie potwierdza tej tezy. Według danych statystycznych z 2012 roku „długowieczni” Hiszpanie zjadali 66,1 kg wieprzowiny rocznie, Duńczycy 64,2 kg, Austriacy 59,5 kg, a Niemcy 53,3 kg. Niewiele mniej wieprzowiny od nas jedzą Francuzi 37,9 kg, Włosi 36,9 kg czy Irlandczycy 36,1 kg, a Polacy 41,1 kg (2). Mięso wieprzowe jest również niezbędnym składnikiem diety człowieka ze względu na niepowtarzalny skład chemiczny, wartość odżywczą oraz zawartość pełnowartościowego białka o korzystnych proporcjach aminokwasów. Tłuszcz zawarty w wieprzowinie jest

niezwykle cenny zarówno pod względem zdrowotnym i smakowym. Dostarcza nam bardzo dużo energii, której potrzebujemy do codziennego funkcjonowania. Pełni również szereg ważnych funkcji metabolicznych w organizmie i powinien być zawarty w diecie. Jest on potrzebny do budowy błon komórkowych, białej istoty mózgu, jak również jest nośnikiem witamin (A, D, E, K) (2,3,4,5,6).



Ryc.1 Spożycie mięsa na 1 mieszkańca. Dostawy na rynek krajowy oraz spożycie niektórych artykułów konsumpcyjnych na 1 mieszkańca w 2015 r., GUS 2016

## Aktualny stan wiedzy

### Białko

Biorąc pod uwagę wartość odżywczą i biologiczną mięsa wieprzowego, możemy ją zakwalifikować jako bardzo cenny surowiec spożywczy. Związane jest to z wysoką zawartością pełnowartościowego białka, które w zależności od elementu kulinarnego oraz klasy mięsności waha się w granicach 20 do 35% (2,7,8). „Białko jest jednym z najważniejszych składników pokarmowych w żywieniu człowieka oraz nie ma możliwości zastąpienia go innym składnikiem. Podstawową rolą spożywanego białka w organizmie jest dostarczanie do organizmu odpowiedniej ilości wybranych aminokwasów. Spełniają one bardzo wiele funkcji np. budowa nowych tkanek w organizmach rosnących u niemowląt, dzieci i młodzieży oraz wymianie białek tkankowych u dorosłych. Oprócz wspomagania wzrostu i rozwoju białka pełnią inne funkcję m.in. utrzymanie prawidłowej funkcji enzymów, działają jako substancje buforowe, utrzymują właściwy odczyn płynów ustrojowych, a także treści przewodu pokarmowego. Spełniają rolę nośnika niektórych witamin i minerałów.

Poszczególne aminokwasy pełnią również bardziej specyficzne funkcje np. tyrozyna – służy do wytwarzania hormonu tarczycy tyroksyny, metionina może być dawcą grup metylowych, a z histydyny powstaje histamina” (9). Mięso wieprzowe ujęte w porównaniu wartości biologicznej białek oraz wykorzystania białka netto mięsa oraz inne produkty pochodzenia zwierzęcego plasuje się wyżej niż mięso wołowe oraz mięso drobiowe (jednak różnice nie są znaczne) (2,10).

Tabela. 1 Wartość biologiczna oraz wskaźnik wykorzystania białka netto (NPU) opracowane na podstawie Pikula i in. (2003)

	<b>Mięso wieprzowe</b>	<b>Mięso wołowe</b>	<b>Mięso drobiowe</b>
Wartość biologiczna białka	<b>80%</b>	70-75%	77%
Wskaźnik wykorzystania białka netto (NPU)	<b>78%</b>	68-73%	75%

Analizując również wskaźnik jakości żywieniowej (INQ) wieprzowiny oraz innych mięs (drób, wołowina) biorąc pod uwagę zawartość białka jaki rodzaj kwasów tłuszczowych wskaźnik ten wynosi powyżej 1. Wskazuje to, że stopień w jakim wieprzowina pokrywa zapotrzebowanie energetyczne człowieka przy jednoczesnej korzystnej podaży białka, jest odpowiedni. Wskaźnik ten dla wszystkich ww. rodzajów mięs przyjmuje podobne wartości pod względem zawartości aminokwasów egzogennych. Należy również pamiętać, że białka zwierzęce zawierają od 2 do 3 razy więcej aminokwasów siarkowych niż białka roślinne. Z jednej strony aminokwasy siarkowe np. cysteina pełni wiele funkcji w organizmie (odtruwanie organizmu, synteza białek osocza, synteza kreatyny i wiele innych) to substrat, z którego między innymi powstaje – metionina, może również ulegać demetylacji do homocysteiny. Związek ten jest uznawany za czynnik ryzyka miażdżycy jak również zmian zakrzepowych. Czynnikiem przyczynowych przemian, które prowadzą do powstawania homocysteiny w organizmie jest bardzo wiele, w tym bierze się pod uwagę udział czynników genetycznych i środowiskowych. Okazuje się, że mięso wieprzowe zawiera czynniki, które mogą regulować ten proces poprzez działanie kwasu foliowego oraz witamin B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub> i B<sub>12</sub>. Można więc przyjąć, że wieprzowina oraz zawarte w niej witaminy z grupy B mogą być czynnikiem sprzyjającym prawidłowym przemianom metioniny i homocysteiny. Planując badania należy zwrócić uwagę na fakt zróżnicowania zawartości witamin w zależności od klasy mięsności i tak: witamina B1 – w schabie bez omięsnej w ilości 5,82 ng/g tkanki,

witamina B6 – w karkówce i ilości 26,5 ng/g tkanki oraz witamina B12 – w boczku w ilości 0,13 ng/g tkanki (2,3,10,11)



100 g schabu



20 g polędwicy wieprzowej

Rycina 1 Porcja 100 g surowego wieprzowego mięsa. Źródło: [www.ilewazy.pl](http://www.ilewazy.pl)

Tabela 2. Zapotrzebowanie na białko ludności polskiej (Jarosz 2012) oraz % realizacji normy włączając do diety mięso wieprzowe. Opracowanie własne

Grupa (płeć, wiek, lata)	Masa ciała (kg)	RDA Białko g/os./d	Założenie diety 2/3 białka pochodzenia zwierzęcego (g)	% realizacji normy przy podaży 50 g mięsa wieprzowego <sup>1</sup>
<b>Dzieci</b>				
7 - 9	27	30	20	55
<b>Chłopcy</b>				
10 - 18	38 - 67	42 - 64	28	26-39
<b>Dziewczęta</b>				
10 - 18	37 - 56	41 - 53	27	31-41
<b>Mężczyźni</b>				
≥19	50 - 90	45 - 81	30	20-37
<b>Kobiety</b>				
≥19	45 - 80	41 - 72	27	8-41

1 – łopatka klasa mięsności S, zawartość białka w 50 g surowca: 22 g  
*Aktualna wartość dietetyczna wieprzowiny, jej znaczenie w diecie i wpływ na zdrowie konsumentów - 2013r.*

## Tłuszcze

Niestety wśród konsumentów wciąż panuje negatywna opinia na temat spożycia mięsa wieprzowego. Związane jest to z opinią, jako że wieprzowina posiada bardzo niekorzystny profil kwasów tłuszczowych. Część badań naukowych wskazuje tłuszcz jako czynnik wpływający na rozwój chorób sercowo - naczyniowych oraz otyłości. Jednak na ich

występowanie znacznie ważniejsze są mają wzajemne proporcje nasyconych, jednonienasyconych i wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (2,3,11,15). Odpowiednie otluszczenie i profil kwasów tłuszczowych tuszy wieprzowej, może decydować o właściwościach zdrowotnych. Zawartość tłuszczu w poszczególnych surowcach ma ogromny wpływ na cechy organoleptyczne spożywanego mięsa – szczególnie tłuszcz śródmięśniowy. Badania wskazują, iż tkanka tłuszczowa świń żywionych dietą bez dodatków olejów zawiera znacznie więcej kwasów tłuszczowych z grupy nasyconych kwasów tłuszczowych SAFA (ang. saturated fatty acid) niż wielonienasyconych kwasów tłuszczowych PUFA (polyunsaturated fatty acids). Z grupy SAFA możemy wyróżnić kwas palmitynowy oraz stearynowy, które w dużo mniejszym stopniu są wrażliwe na utlenianie dzięki czemu ich odpowiednia zawartość decyduje o pożądanej trwałości jak i jakości sensorycznej. Porównując mięso wieprzowe do wołowego, wieprzowina wypada znacznie korzystniej pod względem profilu kwasów tłuszczowych. Mięso wieprzowe ma niższą zawartość kwasów SAFA i wyższą zawartość PUFA co w konsekwencji daje korzystniejszą proporcję między PUFA/SAFA. Natomiast w odniesieniu do mięsa drobiowego, mimo iż wieprzowina zawiera mniejszą całkowitą ilość PUFA – charakteryzuje się znacznie korzystniejszą proporcją omega – 3 (PUFA n-3) do omega – 6 (PUFA n-6), którego nadmiary występują w diecie „zachodniej”. Proporcja kwasów omega – 6 (PUFA n-6) do omega – 3 (PUFA n-3) w wieprzowinie, niezależnie od wyrobu wynosi poniżej 10:1, a w mięsie drobiowym 20:1. Według zaleceń proporcja między omega – 6 (PUFA n-6) do omega – 3 (PUFA n-3) powinna wyglądać następująco: od 5:1 do 3:1 (3,15,16). Aktualne wyniki badań wskazują, że ogólna zawartość tłuszczu w wieprzowinie jest dwukrotnie mniejsza niż uważano. Szczególnie należy zwrócić uwagę na boczek, który 20 lat temu w 50% składał się z tłuszczu w tej chwili ma go średnio o 15% mniej. Zawartość tłuszczu w schabie wieprzowym wynosi między 1,16 – 1,52%, szynce wieprzowej 1,35 – 1,84% dla porównania zawartość tłuszczu w mięsie drobiowym – mięso z piersi wynosi od 0,6 do 0,9%, a udo od 4,0 do 5,6% (3,17). Zawartość cholesterolu jest dość podobna we wszystkich elementach tuszy wieprzowej, a jego ilość jest znacznie mniejsza niż podawano w literaturze. Zawartość cholesterolu w mięsie waha się w granicach 40-85 mg/100 gram w zależności od rodzaju mięsa. Cholesterol pełni wiele funkcji w organizmie między innymi jest substratem w procesie syntezy hormonów steroidowych, kwasów żółciowych oraz koprosterolu. Występuje we wszystkich komórkach kręgowców i

wraz z fosfolipidami bierze udział w budowie błony komórkowej oraz jej stabilizacji (2,18,19).

### **Witaminy i składniki mineralne oraz inne substancje biologicznie czynne**

Mięso wieprzowe w żywieniu człowieka dostarcza również innych istotnych składników. Wśród nich znajduje się łatwo przyswajalne żelazo. Odgrywa ono bardzo ważną rolę w diecie człowieka. Żelazo występuje w białkach: hemoglobinie (pobieranie tlenu do krwi z płuc i transport do tkanek organizmu) cytochromach (najogólniej wspomagają proces wytworzenia energii komórkowej) oraz mioglobinie (magazynowanie tlenu w mięśniach poprzecznie prążkowanych). W mięsie wieprzowym znajduje się wyższa zawartość żelaza (0,014g/kg) w porównaniu z mięsem drobiowym (0,009 g/kg), ale niższa niż w wołowinie (0,026g/kg). Wyniki badań wskazują, że żelazo z mięsa wchłania się w 20-50%, natomiast z produktów roślinnych w 1-8%. Poza wątrobę, najbardziej bogatą w żelazo, spośród wszystkich elementów tuszy wieprzowej jest karkówka, która zawiera 6,25 mg żelaza na 100 g mięsa. Dla porównania w powszechnie zalecanym szpinaku żelazo występuje w ilości 3,57 mg/100g a jego przyswajalność jest zaledwie na poziomie 1%. Dodatkowo jest źródłem witamin (witaminy z grupy B, witamina A i E) oraz składników mineralnych w tym między innymi cynku, selenu i miedzi, które z kolei wchodzą w skład wiele enzymów. Na tle innych gatunków zwierząt wieprzowina wyróżnia się 4-5 krotnie wyższą zawartością witaminy B<sub>1</sub>. Tiamina jest witaminą rozpuszczalną w wodzie, która odgrywa zasadniczą rolę w procesach oddychania tkankowego, głównie w metabolizmie węglowodanów, jest też składową koenzymu karboksylaza. Witamina B<sub>1</sub> przyspiesza gojenie ran i wykazuje działanie uśmierzające ból. Do objawów niedoboru witaminy B<sub>1</sub> należą: zaburzenia czynności centralnego układu nerwowego, niewydolność krążenia a także zaburzenia ze strony układu pokarmowego. Zazwyczaj przeciętna dieta pokrywa zapotrzebowanie na tą witaminę, jednak problemem jest jej niedobór u osób z zespołem zależności alkoholowej i chorobą alkoholową. Wieprzowina jest również cennym źródłem związków bioaktywnych, które wpływają korzystnie na zdrowie człowieka między innymi: tauryny (działanie przeciwmiażdżycowe oraz podnoszące sprawność umysłową i psychiczną), karnozyny (działanie przeciwutleniające oraz odtruwające), koenzymu Q10 (wzmacnianie systemu odpornościowego, zapobieganie wystąpienia choroby wieńcowej) i kreatyny. Ponad to wieprzowina w postaci



nieprzetworzonej charakteryzuje się niską zawartością sodu (0,33 – 0,58g/kg) w porównaniu z wołowiną (0,74 g/kg) i drobiem (0,77 g/kg), dlatego można ją proponować jako składnik diety u osób z nadciśnieniem tętniczym (2,3,11,13)

### **Jakość mięsa wieprzowego**

Wartość odżywcza i prozdrowotna mięsa wieprzowego uległa znacznej poprawie przez ostatnie 20 lat. Na początku lat 90. średnia mięsność tuczników kształtowała się na poziomie tylko 43%! Obecnie zawartość mięsa w tuszy wynosi 57%. Jest to efekt systematycznej pracy hodowlanej nad poprawą mięsności tuczników. Obecnie wieprzowina nie ustępuje względem odżywczym innym rodzajom mięsa. Tymczasem w Polsce kampania związana z poszukiwaniem żywności o cechach prozdrowotnych lub funkcjonalnej jest tak jednostronna, jakby nie istniały dowody na to, że mięso w tym wieprzowe może być źródłem składników żywieniowych posiadających właściwości korzystne dla zdrowia. Można więc stwierdzić, że spożywanie wieprzowiny może być korzystne dla zdrowia ludzi. W Wielkiej Brytanii zauważono, że spadek spożywania czerwonego mięsa spowodował wzrost zachorowań na raka odbytnicy, co może poddać wątpliwości poprawności wyników poprzednich badań wskazujących na przyczyny wywołujące choroby nowotworowe z powodu spożywania mięsa. Wartość energetyczna wieprzowiny zmniejszyła się znacząco w efekcie poprawy umięśnienia świń oraz ich lepszego żywienia i utrzymania zgodnie z wymogami dobrostanu. Dla wszystkich elementów tuszy średnie wartości kaloryczności poddawane do tej pory były znacząco wyższe w stosunku do wartości stwierdzonych w aktualnych wynikach badań. Aktualnie 100 g schabu dostarcza 152 kcal a 100 g szynki tylko 118 kcal. Dla porównania 100 g tuszki kurczaka to 158 kcal. Aktualnie kulinarne mięso wieprzowe nie zawiera zbędnego tłuszczu, ma prawidłową różowo-czerwona barwę, jest delikatne i kruche, a optymalny poziom tłuszczu śródmięśniowego (IMF) korzystnie kształtuje jego smak, zapach i soczystość (2,4,5)

### **Ryzyko wystąpienia raka u osób spożywających mięso czerwone i przetworzone**

Międzynarodowa Agencja Badań nad Rakiem (IARC), której zadaniem jest koordynacja badań nad nowotworami złośliwymi uaktualniła w 2015 roku klasyfikacje czynników i substancji rakotwórczych. IARC zaliczyła czerwone mięso oraz mięso przetworzone do grupy

2. A. – substancje prawdopodobnie rakotwórcze dla człowieka. Grupa Robocza składająca się z 22 ekspertów z 10 krajów w roku 2015 przedstawiła swoje ustalenia w Monografii Agencji IARC. Dokument ten może być wykorzystany jako podstawa do podejmowania krajowych i międzynarodowych polityk, wytycznych i zaleceń w celu zminimalizowania ryzyka raka. Po zapoznaniu się z tym dokumentem, przygotowanym na podstawie oceny ponad 800 prac różnych prac nad nowotworami złośliwymi u ludzi możemy przedstawić szereg ważnych następujących informacji praktycznych. Przetworzone mięso oznacza mięso, które zostało przekształcone przez solenie, utwardzanie, fermentacje, pieczenie lub w wyniku innych procesów w celu zwiększenia smaku lub poprawienia właściwości konserwujących. Klasyfikacja czerwonego mięsa do grupy 2.A. jako produktu prawdopodobnie rakotwórczego dla człowieka opiera na ograniczonych dowodach z badań epidemiologicznych, ale ze względu na powszechną jego konsumpcję na całym świecie może być ważna dla zdrowia publicznego. Ryzyko wystąpienia raka jelita grubego może wzrastać o 17% dla każdej części 100 g mięsa czerwonego spożywanego codziennie i o 18% dla każdej części 50 g mięsa przetworzonego spożywanego codziennie. Tym niemniej liczba zgonów 50 000 rocznie w skali globalnej z powodu spożywania czerwonego i przetworzonego mięsa, wyraźnie kontrastuje z liczbą 1 000 000 zgonów w związku z paleniem tytoniu i 600 000 ze względu na spożywanie alkoholu. Udowodnionymi substancjami chemicznymi zwiększającymi ryzyko zachorowania na raka są związki, które powstają w wyniku podczas obróbki mięsa – związki N-nitrozowe oraz policykliczne węglowodory aromatyczne i heterocykliczne aminy aromatyczne, które powstają podczas pieczenia i grillowania mięsa. Tym niemniej jedzenie mięsa przynosi olbrzymie korzyści zdrowotne dlatego powszechnie zaleca się jego spożywanie, z zastrzeżeniem ograniczenia w diecie szczególnie mięsa przetworzonego i w mniejszym stopniu mięsa czerwonego (20,21)

### **Żywność genetycznie modyfikowana - szanse i zagrożenia**

Do najważniejszych czynników środowiskowych wpływających zarówno na zawartość tłuszczu w mięsie, jak i jego skład należy sposób i jakość żywienia zwierząt. Karmienie zwierząt śrutą sojową wzbudza wiele kontrowersji. Doniesienia wskazują na nowe korzystne metody żywienia trzody chlewnej w oparciu o krajowe źródła białka. Janusz Kosicki i Małgorzata Kosicka – Gębska z Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie w swoim artykule pt.: „Rośliny GMO i żywność genetycznie zmodyfikowana –

nowość wzbudzająca ciekawość, nadzieje i obawy GMO” przedstawiają aktualny stan wiedzy na przedmiotowy temat. Już na samym wstępie wskazują, że problem organizmów modyfikowanych genetycznie, a także żywności zmodyfikowanej genetycznie budzi wiele kontrowersji. Żywność ta posiada zarówno wielu zwolenników, jak i przeciwników. Chociaż Polska nie jest potentatem w zakresie produkcji i upraw GMO, to występuje obawa, że wskutek braku pełnego udokumentowania, żywność taka znajduje się na polskim rynku. Można wyróżnić trzy następujące metody modyfikacji genetycznych przyczyniające się do nadania produktom pożądanych cech: zmianę aktywności genów znajdujących się w danym organizmie (np. pomidor FlavrSavr), wprowadzenie do organizmu dodatkowej kopii jego własnego genu (zwiększenie biomasy bydła i trzody chlewnej, czy zwiększenie mleczności krów), wprowadzenie do genomu genu pochodzącego z organizmu innego gatunku (ziemniak produkujący ludzkie białko osocza krwi, soja o smaku orzeszków). Od naukowców wprowadzających modyfikację oczekuje się dokonania analizy jej wprowadzenia z punktu widzenia zdrowia człowieka, ekonomii i ekologii. Intencją inżynierii genetycznej jest wprowadzanie korzystnych zmian w produkcji w następujących dziedzinach (Tab.3) (22)

Tabela 3. Zmiany w produktach za pomocą inżynierii genetycznej. Opracowanie własne na podstawie: Rośliny GMO i żywność genetycznie zmodyfikowana – nowość wzbudzająca ciekawość, nadzieje i obawy (2012).

ROLNICTWO I PRODUKCJA ŻYWNOŚCI
<ul style="list-style-type: none"> <li>- wzbogacenie surowców w składniki wzbogacające ich wartość odżywczą,</li> <li>- usuwanie substancji szkodliwych lub obniżających wartość produktu,</li> <li>- wprowadzenie cech, które mogą wpływać korzystnie na stan zdrowia człowieka,</li> <li>- ułatwienia agrotechniczne w uprawie oraz podczas procesów zachodzących w trakcie przetwarzania żywności,</li> <li>- kształtowanie odpowiednich właściwości reologicznych i organoleptycznych gotowych produktów spożywczych;</li> </ul>
OCHRONA ŚRODOWISKA NATURALNEGO
<ul style="list-style-type: none"> <li>- usuwanie zanieczyszczeń przy udziale drobnoustrojów,</li> <li>- ciągłe monitorowanie skażeń; ochrona zdrowia</li> <li>- produkcja białek, hormonów z zastosowaniem metod modyfikacji a nie metod tradycyjnych,</li> <li>- opracowanie nowych metod diagnostycznych;</li> </ul>
PRZEMYSŁ CHEMICZNY
<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykorzystanie biosyntezy do produkcji odczynników chemicznych,</li> </ul>

- wykorzystanie mikroorganizmów modyfikowanych genetycznie do opracowania nowych technologii.

Nazwa GMO (Genetically Modified Organism) oznacza organizm modyfikowany genetycznie. Według ustawy obowiązującej w Polsce z dnia 22 czerwca 2002 roku „O organizmach genetycznie zmodyfikowanych”, za organizm genetycznie zmodyfikowany uważa się organizm inny niż organizm człowieka, w którym materiał genetyczny został zmieniony w sposób niezachodzący w warunkach naturalnych na skutek krzyżowania lub naturalnej rekombinacji, przy możliwym zastosowaniu:

- technik rekombinacji DNA z użyciem wektorów, w tym tworzenie materiału genetycznego poprzez włączenie do wirusa, plazmidy lub każdego innego wektora cząsteczek DNA wytworzonych poza organizmem i włączenie ich do organizmu biorcy, w którym w warunkach naturalnych nie występują, ale w którym są zdolne do ciągłego powielania,
- technik stosujących bezpośrednio włączenie materiału dziedzicznego przygotowanego poza organizmem, w szczególności: mikroiniekcji, mikroiniekcji i mikrokapsułkowania,
- metod niewystępujących w przyrodzie dla połączenia materiału genetycznego co najmniej dwóch różnych komórek, gdzie w wyniku zastosowanej procedury powstaje nowa komórka zdolna do przekazywania swego materiału genetycznego odmiennego od materiału wyjściowego (23)

Definicję żywności GMO wprowadza natomiast unijne Rozporządzenie 1829/2003/WE w sprawie zmodyfikowanej genetycznie żywności i paszy (24). Według tego rozporządzenia jest to żywność zawierająca, składająca się lub wyprodukowana z GMO. Ponadto taka żywność nie może niekorzystnie oddziaływać na zdrowie ludzi i zwierząt oraz na środowisko naturalne. Przytoczone Rozporządzenie definiuje paszę genetycznie zmodyfikowaną podkreślając, że jest to pasza, która zawiera składniki, składa się lub jest wyprodukowana z GMO. Zwolennicy żywności genetycznie zmodyfikowanej przekonują opinię publiczną co do bezpieczeństwa i korzyści jej stosowania. Mówią, że: do tej pory nie ma mocnych dowodów wskazujących, że żywność tego typu może negatywnie oddziaływać na zdrowie człowieka, ma na celu zażegnanie problemu głodu w skali globalnej, zmniejszenie zużycia pestycydów, obniżenie cen żywności, jest pozbawiona wielu zanieczyszczeń chemicznych, daje możliwość usuwania szkodliwego białka lub dodawania białka charakteryzującego się pozytywnym

oddziaływaniem na zdrowie i funkcjonowanie człowieka, pozwala na zwalczanie szkodników, wykazuje większą odporność na niekorzystne warunki środowiska, a także na wirusy i grzyby. Przeciwnikami żywności zmodyfikowanej genetycznie są głównie konsumenci, których świadomość w zakresie żywności i żywienia znacząco wzrasta. 70-75% Polaków jest przeciwko żywności zmodyfikowanej genetycznie i w podobnym odsetku uważa, że żywność modyfikowana powinna być oznaczana przez producentów. Z kolei popyt na żywność tradycyjną i ekologiczną w Polsce charakteryzuje się obecnie niespotykaną dynamiką wzrostu rzędu 20% rocznie. Przeciwnicy podkreślają, że inżynieria genetyczna jest nauką stosunkowo młodą i dopiero rozwijającą się i z jednej strony może fascynować, a z drugiej strony – może przerażać. Wśród najczęściej wymienianych zagrożeń dla zdrowia człowieka wynikających ze spożywania żywności zmodyfikowanej genetycznie zalicza się: zaburzenia odporności, zmniejszenie płodności, zaburzenia metabolizmu, zaburzenia hematologiczne, odporność na antybiotyki, wzrost zachorowalności na nowotwory a ponadto szkodliwe białka wytwarzane przez same rośliny GMO, mogą zalegać w glebie i powodować zachwianie równowagi w ekosystemie, monopolizacja rynku przez koncerny biotechnologiczne przy zakupie materiału siewnego. Kukurydza i soja oraz ich przetwory stają się podstawą żywienia zwierząt w intensywnych produkcjach. W Polsce nie ma zakazu karmienia zwierząt hodowlanych zmodyfikowaną paszą. Przypuszcza się, że dzisiaj w naszym kraju aż 80% pasz treściwych opartych jest na roślinach GMO. Polska nie ma ich czym zastąpić. W Unii obowiązuje zakaz stosowania mączek mięsno-kostnych, a rośliny strączkowe jako alternatywa, są produkowane u nas w zbyt małych ilościach. Śruta sojowa staje się jednym z podstawowych składników pasz zwierząt. Pochodzi ona głównie z roślin genetycznie zmodyfikowanych, szczególnie z USA, Brazylii i Argentyny, które to kraje w ostatnich latach bardzo rozwinęły uprawy soi i kukurydzy GMO. Analiza przeglądu dostępnej literatury dotyczącej organizmów zmodyfikowanych genetycznie i żywności zmodyfikowanej genetycznie nie uprawnia do wyciągnięcia jednoznacznego wniosku wskazującego na występowanie jedynie korzyści lub zagrożeń wynikających z ich bezpośredniej konsumpcji. Konsumenci zasadnie czują niedosyt w przekazywaniu informacji o tych produktach. Można przypuszczać, że problem ten będzie wzbudzał jeszcze przez wiele lat kontrowersje, a jedynie przeprowadzanie badań naukowych i dzielenie się ich wynikami ze społeczeństwem, może przyczynić się do określonych postaw wobec nich i wzrostu poziomu świadomości konsumentów. Jak wykazuje doświadczenie wielu krajów świata, szczególnie USA,

największego producenta żywności, charakteryzującego się nowoczesnym i wydajnym rolnictwem, uprawy roślin genetycznie modyfikowanych obejmują w ostatnich latach coraz większe powierzchnie (23,24,25).

## **Podsumowanie**

Na podstawie przeglądu literatury konieczne jest wprowadzenie do opinii publicznej rzetelnych informacji dotyczących wartości odżywczej wieprzowiny, a tym samym zmiana wizerunku mięsa wieprzowego. Dane wykazują, że wartość odżywcza oraz właściwości prozdrowotne znacznie zmieniły się w ciągu ostatnich 20 lat i mogą być bardzo istotnym elementem dobrze zbilansowanej diety dzieci i osób dorosłych. Aktualne informacje dotyczące żywności zmodyfikowanej genetycznie nie uprawnia do wyciągnięcia jednoznacznego wniosku wskazującego na występowanie jedynie korzyści lub zagrożeń wynikających z ich bezpośredniej konsumpcji.

## **Piśmiennictwo**

1. Dostawy na rynek krajowy oraz spożycie niektórych artykułów konsumpcyjnych na 1 mieszkańca w 2015 r., GUS 2016
2. Blicharski, T., Książek, P., Pospiech, P., Migdał, W., Józwik, A., Poławska, E., & Lisiak, D. (2013). Aktualna wartość dietetyczna wieprzowiny, jej znaczenie w diecie i wpływ na zdrowie konsumentów. *Polski Związek Hodowców i Producentów Trzody Chlewnej „POLSUS’*, Warszawa, 136-137.
3. Piotrowska, A., Swiader, K., Waszkiewicz-Robak, B., & Swiderski, F. (2012). Możliwości uzyskania mięsa i przetworów z mięsa wieprzowego o podwyższonej zawartości wielonienasyconych kwasów tłuszczowych n-3. *Żywność Nauka Technologia Jakość*, 19(5).
4. Arihara, K. (2006). Strategies for designing novel functional meat products. *Meat science*, 74(1), 219-229.
5. Bhat, Z. F., & Bhat, H. (2011). Functional meat products: a review. *International Journal of Meat Science*, 1(1), 1-14.
6. Biesalski, H. K. (2005). Meat as a component of a healthy diet—are there any risks or benefits if meat is avoided in the diet?. *Meat science*, 70(3), 509-524

7. Kołodziej-Skalska, A., Matysiak, B., & Grudziński, M. (2016). Mięso wieprzowe a zdrowie człowieka. *Kosmos*, 65(4), 535-542.
8. Latoch, A., Malik, A., Mleko, S., Stasiak, D. M., & Tomczyńska-Mleko, M. (2015). Rola mięsa w żywieniu osób o zwiększonej aktywności fizycznej. *Trendy w żywieniu człowieka*, 157.
9. DEFINICJA
10. Pikul, J., Pospiech, E., & Oziemkowski, P. (2003). Białka pochodzenia zwierzęcego, ich charakterystyka i znaczenie w żywności. W książce „Białka w żywności i żywieniu” Praca zbiorowa pod red. J. Gawęckiego. Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu. Wyd. II poprawione i uzupełnione, 22-41.
11. Kubinski, T., Wojtasik, A., Matczuk, E., & Pietras, E. (2016). Wieprzowina jako żywność funkcjonalna. *Życie Weterynaryjne*, 91(01).
12. Jiménez-Colmenero, F. (2007). Healthier lipid formulation approaches in meat-based functional foods. Technological options for replacement of meat fats by non-meat fats. *Trends in Food Science & Technology*, 18(11), 567-578.
13. Konieczny, P., & Górecka, D. (2011). Mięso w żywieniu człowieka-aktualne kierunki w produkcji wyrobów mięsnych. *Przemysł Spożywczy*, 65, 28-31.
14. Valsta, L. M., Tapanainen, H., & Männistö, S. (2005). Meat fats in nutrition. *Meat science*, 70(3), 525-530.
15. Lee, S., Faustman, C., Djordjevic, D., Faraji, H., & Decker, E. A. (2006). Effect of antioxidants on stabilization of meat products fortified with n-3 fatty acids. *Meat Science*, 72(1), 18-24.
16. Realini, C. E., Duran-Montgé, P., Lizardo, R., Gispert, M., Oliver, M. A., & Esteve-Garcia, E. (2010). Effect of source of dietary fat on pig performance, carcass characteristics and carcass fat content, distribution and fatty acid composition. *Meat science*, 85(4), 606-612.
17. Kunachowicz, H., Nadolna, I., Przygoda, B., & Iwanow, K. (2005). Tabele składu i wartości odżywczej żywności. *PzWL, Warszawa*, 13.
18. Kolanowski, W., & Swiderski, F. (1997). Wielonienasycone kwasy tłuszczowe z grupy n-3 [n-3 PUFA]. Korzystne działanie zdrowotne, zalecenia spożycia, wzbogacanie żywności. *Żywnienie Człowieka i Metabolizm*, 2(24), 49-63.

19. Marciniak-Łukasiak, K., & Krygier, K. (2004). Charakterystyka kwasów omega 3 i ich zastosowanie w żywności funkcjonalnej. *Przemysł Spożywczy*, 58(12), 32-36.
20. Carr, P. R., Holleczeck, B., Stegmaier, C., Brenner, H., & Hoffmeister, M. (2017). Meat intake and risk of colorectal polyps: results from a large population-based screening study in Germany. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 105(6), 1453-1461.
21. IARC Monographs evaluate consumption of red meat and processed meat (2015) [https://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2015/pdfs/pr240\\_E.pdf](https://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2015/pdfs/pr240_E.pdf)
22. Janusz, K., & Małgorzata, K. G. (2012). Rośliny GMO i żywność genetycznie zmodyfikowana—nowość wzbudzająca ciekawość, nadzieje i obawy. *Acta Scientifica Academiae Ostroviensis. Sectio A, Nauki Humanistyczne, Społeczne i Techniczne*, (1), 135-163.
23. Ustawa z dnia 22 czerwca 2001 r. o organizmach genetycznie zmodyfikowanych. (Dz. U. z 2001 Nr 76, poz. 811 z późn. zm.)
24. Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej (Dz. Urz. UE L 268 z dnia 18 października 2003 r)
25. Dzwonkowski, W., & Hryszko, K. (2011). Raport o sytuacji na światowym rynku pasz wysokobiałkowych ze szczególnym uwzględnieniem produkcji roślin GMO. Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej-Państwowy Instytut Badawczy.



**Załącznik 1.** Zmiana kaloryczności, zawartości tłuszczu oraz białka w mięsie wieprzowym w przeciągu lat. Opracowanie własne na podstawie: Tabele składu i wartości odżywczej żywności (2005). oraz Aktualna wartość dietetyczna wieprzowiny, jej znaczenie w diecie i wpływ na zdrowie konsumentów (2013).

	<b>BOCZEK</b>				<b>ŻEBERKA</b>				<b>KARKÓWKA</b>			
<b>SKŁADNIKI</b>	Tab. wart. (2005)	Klasa mięsnosci S (2013)	Klasa mięsnosci E (2013)	Klasa mięsnosci U (2013)	Tab. wart. (2005)	Klasa mięsnosci S (2013)	Klasa mięsnosci E (2013)	Klasa mięsnosci U (2013)	Tab. wart. (2005)	Klasa mięsnosci S (2013)	Klasa mięsnosci E (2013)	Klasa mięsnosci U (2013)
Energia [kcal]	510	299	306	368	321	256	306	351	267	196	217	217
Białko [g]	10,1	15,04	15,08	12,54	15,2	14,91	13,88	13,11	16,1	16,6	15,74	16,19
Tłuszcze [g]	53	25,53	25,59	37,18	29,3	23,27	28,13	33,12	22,8	15,35	166,9	17,18
	<b>SZYNKA</b>				<b>ŁOPATKA</b>				<b>SCHAB SUROWY</b>			
<b>SKŁADNIKI</b>	Tab. wart. (2005)	Klasa mięsnosci S (2013)	Klasa mięsnosci E (2013)	Klasa mięsnosci U (2013)	Tab. wart. (2005)	Klasa mięsnosci S (2013)	Klasa mięsnosci E (2013)	Klasa mięsnosci U (2013)	Tab. wart. (2005)	Klasa mięsnosci S (2013)	Klasa mięsnosci E (2013)	Klasa mięsnosci U (2013)
Energia [kcal]	261	120	116	119	257	146	140	154	174	157	155	152
Białko [g]	18	21,92	22,16	22,03	16	19,09	19,87	18,9	21	21,91	20,69	20,99
Tłuszcze [g]	21,3	3,3	3,02	3,6	21,7	7,07	6,34	9,09	10	6,38	8,74	7,97