

**KAROLINA MROCZEK¹, MARIUSZ RUDY²,
RENATA STANISŁAWCZYK², JANUSZ R. MROCZEK²**

¹Studenckie Koło Naukowe Oceny i Przetwórstwa Żywności „Kabanosik”, e-mail: karolina22em@gmail.com

²Katedra Przetwórstwa i Towaroznawstwa Rolniczego, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Biologiczno-Rolniczy, e-mail: kpitr@ur.edu.pl

PRODUKCJA I KONSUMPCJA MIĘSA W ASPEKTCIE ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU

Wśród produktów pochodzenia zwierzęcego najwięcej kontrowersji co do roli w diecie człowieka budzi obecnie spożywanie mięsa. Traktowane jest ono zwykle jako pokarm prestiżowy, świadczący o dobrobycie i zamożności społeczeństwa, ze względu na zawartość pełnowartościowego białka o korzystnych dla organizmu człowieka proporcjach aminokwasów, pełni obok mleka i jaj istotną rolę w gospodarce żywnościowej. Globalny rozwój gospodarczy prowadzi do wzrostu popytu na żywność oraz zmian we wzorcach konsumpcji mięsa i jego przetworów. Pokrycie zapotrzebowania na mięso jest motorem intensyfikacji produkcji zwierzęcej, co pociąga za sobą wzrost pogłowia zwierząt i zwiększenie ich presji na środowisko. Nadmierna i niezrównoważona konsumpcja mięsa to jednak nie tylko zagrożenie dla funkcjonowania zrównoważonego rozwoju, ale także dla dobrostanu człowieka. Spożywanie nadmiaru mięsa to jedna z potencjalnych przyczyn chorób cywilizacyjnych.

Słowa kluczowe: zrównoważony rozwój, produkcja zwierzęca, mięso

I. WSTĘP

Każda działalność gospodarcza człowieka powinna być prowadzona w zgodzie z zasadami zrównoważonego rozwoju. W szczególny sposób dotyczy to produkcji zwierzęcej, która z uwagi na swój biologiczny charakter silnie oddziałuje na środowisko przyrodnicze. Chów zwierząt stwarza wiele zagrożeń takich, jak nadmierna emisja amoniaku i metanu do atmosfery, zubożenie różnorodności biologicznej ekosystemów, eutrofizacja zbiorników wodnych czy problemy z racjonalnym zagospodarowaniem odchodów zwierzęcych. Istnieje więc stała konieczność poszukiwania takiego sposobu zarządzania chowem zwierząt, który zapewni trwałość szeroko pojętego środowiska.

Termin zrównoważony rozwój funkcjonuje od 1972 roku, kiedy po raz pierwszy został użyty w Deklaracji Sztokholmskiej [Skubała 2008]. Koncepcja wskazuje na fakt, iż potrzeby obecnego pokolenia należy zaspakajać bez uszczerbku dla możliwości zaspakajania potrzeb przyszłych pokoleń. Jest to zatem taki sposób prowadzenia działalności gospodarczej, który zapewnia trwałość użytkowania zasobów przyrodniczych. Można przyjąć, że istotą zrównoważonego rozwoju jest poprawa jakości życia człowieka,

poprzez kształtowanie właściwych relacji między kapitałem przyrodniczym, społecznym i ekonomicznym. Trwałość rozwoju jest zachowana tylko wtedy, gdy konsumpcja dóbr jest ograniczona do poziomu akceptowanego z ekologicznego punktu widzenia. W odniesieniu do gospodarki żywnościowej, tego rodzaju postępowanie jest istotne, gdyż współczesne metody produkcji żywności, a zwłaszcza mięsa, są istotnym obciążeniem dla środowiska przyrodniczego. Ważną zasadą jest tu więc odpowiedzialna konsumpcja żywności związana także z racjonalnym wykorzystaniem zasobów żywnościowych i sprawiedliwym ich podziałem dla osiągania dobrostanu i wysokiej jakości życia ludzi w ujęciu regionalnym i globalnym [Bendyk 2008]. Aby zrównoważony rozwój był procesem stabilnym, należy monitorować jego przebieg. Główny Urząd Statystyczny [2011] rekomenduje tu indeks miesięcznego spożycie mięsa na 1 osobę.

Argumentów za ograniczeniem spożycia mięsa jest kilka. Począwszy od kwestii etycznych, poprzez zdrowotne, a kończąc na ekologicznych. Warto zatem zastanowić się, czy zwiększająca się konsumpcja mięsa sprzyja zrównoważonemu rozwojowi? Czy powoduje wzrost dobrobytu i jakości życia, czy wręcz odwrotnie jest czynnikiem ograniczającym ten proces? Celem niniejszej pracy jest próba poszukiwania odpowiedzi na postawione wyżej pytania.

II. ZNACZENIE MIĘSA W KSZTAŁTOWANIU DOBROSTANU CZŁOWIEKA

Racjonalne żywienie powinno pokrywać zapotrzebowanie na energię i składniki odżywcze, bez których organizm nie może w pełni wykorzystać genetycznie uwarunkowanych możliwości rozwoju fizycznego i umysłowego, ani utrzymać dobrego stanu zdrowia przez całe życie. Wśród produktów pochodzenia zwierzęcego najczęściej kontrowersji co do roli i znaczenia w diecie człowieka budzi spożywanie mięsa.

W tkance mięsniowej najczęściej jest wody a jej zawartość kształtuje się na poziomie 70-75%. W suchej masie mięsa najważniejszym składnikiem jest białko wpływające na wartość odżywczą i przydatność technologiczną. Poza białkiem istotnym składnikiem mięsa jest tłuszcz. O jego wartości żywieniowej decyduje ilościowy i jakościowy skład kwasów tłuszczowych. Tłuszcze zwierzęce w porównaniu z roślinnymi zwiększają poziom cholesterolu we krwi. Należy jednak podkreślić, że tłuszcz zawarty w mięsie ma również istotny wpływ na jakość sensoryczną. Jest bowiem składnikiem determinującym kruchość, soczystość i smakowość mięsa [Zin 2016]. Mięso jest cennym źródłem elementów mineralnych. Zawiera duże ilości żelaza, potasu, fosforu, siarki, sodu, chloru, magnezu oraz wapnia. Nieco mniej bogate jest w cynk, jod, kobalt, miedź, mangan i selen. Należy podkreślić, że zarówno żelazo, jak i cynk są znacznie lepiej przyswajalne z mięsa, niż z żywności pochodzenia roślinnego. Mięso będąc składnikiem diety dostarcza również do organizmu witaminy z grupy B, które pełnią wiele ważnych funkcji [MacRae i in. 2005].

Duży wpływ na spożycie mięsa w skali globalnej wywierają uwarunkowania ekonomiczne i pozaekonomiczne. Z czynników natury ekonomicznej należy wymienić: poziom dochodu narodowego w przeliczeniu na mieszkańca, podaż i ceny żywności oraz dochody konsumentów. Wielkość i strukturę spożycia kształtują również czynniki pozaekonomiczne: zwyczaje żywieniowe, upodobania konsumentów czy religia. Coraz częściej poziom i struktura spożycia mięsa związana jest z zaleceniami żywieniowymi, które rekomendowane są przez organizacje międzynarodowe zajmujące się problematyką wyżywienia ludności. Mathijs [2015] podkreśla, że spożywanie mięsa wpływa na zdrowie człowieka ale jest odmiennie postrzegane w różnych rejonach świata. W krajach rozwijających się wzrost spożycia mięsa jest kojarzony z jego dobroczynnym wpływem na organizm człowieka, zaś w krajach wysokorozwiniętych spożywanie mięsa jest kojarzone

ze zwiększonym ryzykiem zachorowań na choroby układu krążenia czy niektóre nowotwory.

W środkach masowego przekazu, a także w fachowej literaturze medycznej spożywanie mięsa, a szczególnie mięsa czerwonego, łączone jest ze zwiększonym ryzykiem zachorowań na choroby cywilizacyjne. Potwierdzają to badania naukowe [Krzącio-Nieczyporuk i Antosik 2015]. Kraje rozwinięte charakteryzują się wysokim spożyciem mięsa, co według wielu badaczy zwiększa ryzyko zachorowania na nowotwory. Wyniki badań prezentowane przez National Institute of Health-American Association of Retired Persons (NIHAARP) potwierdzają zależność między spożyciem mięsa czerwonego i przetworzonego a zwiększonym ryzykiem zgonów [Sinha i in. 2009]. Badania przeprowadzone przez Rohrmanna i in. [2013] w 10 krajach europejskich w ramach projektu European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition wskazują, że u mężczyzn i kobiet spożywających dużą ilość przetworzonego mięsa zwiększa się ryzyko przedwczesnej śmierci z powodu chorób układu krążenia i nowotworów. Z kolei Ferguson [2010] zdecydowanie przeciwstawia się jednoznaczному formułowaniu tego typu wniosków, gdyż powstawanie nowotworów warunkowane jest wieloma czynnikami środowiskowymi i genetycznymi.

Należy zaznaczyć, że zagrożenia bezpieczeństwa zdrowotnego nie wynikają bezpośrednio z właściwości mięsa, lecz głównie ze sposobu przygotowania go do spożycia oraz zastosowanych procesów technologicznych, a przede wszystkim nadmiernego spożywania przetworzonych produktów mięsnych. Nieprawidłowo przeprowadzone procesy technologiczne mogą przyczyniać się do akumulacji wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) i aromatycznych amin heterocyklicznych (HCA), niebezpiecznych dla zdrowia człowieka substancji o mutagennych i kancerogennych właściwościach. WWA powstają w trakcie niecałkowitego i niepełnego spalania materii organicznej w takich procesach, jak wędzenie, smażenie, grillowanie czy pieczenie na ruszcie. Z kolei heterocykliczne aminy aromatyczne (HCA) pojawiają się w mięsie w wyniku obróbki termicznej w temperaturach powyżej 150°C. Dochodzi wówczas do reakcji aminokwasów budujących białka z kreatyną i cukrami występującymi w mięśniach. Rodzaj HCA powstających w wyniku obróbki termicznej i ich zawartość w mięsie zależy od wielu czynników, takich jak gatunek mięsa i jego jakość, kształt i wielkość przetwarzanego produktu, sposób obróbki, temperatura i czas trwania obróbki termicznej, pH produktów mięsnych, stężenie prekursorów związków z grupy HCA, zawartość wody oraz tłuszczu i stopień utlenienia tłuszczów [Frała i in. 2015, Więk i in. 2013, Zachara i Juszcak 2016].

Problemem dobrostanu współczesnego człowieka są także nadwaga i otyłość, które także bardzo często wynikają z jedzeniem dużych ilości mięsa [Migdał 2007]. Jak ocenia Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) częstość występowania otyłości na świecie w latach 1980-2008 wzrosła dwukrotnie. W 1980 roku otyłość występowała u 5% mężczyzn i 8% kobiet, a w 2008 roku już u 10% mężczyzn i 14% kobiet. Liczbę otyłych w 2008 roku oceniono na 205 mln wśród mężczyzn i 297 mln wśród kobiet. Najbardziej niekorzystną sytuację w tym zakresie stwierdzono na obszarze obejmującym Amerykę Północną, gdzie nadwaga lub otyłość występowała u 62% dorosłych, a sama otyłość u 26%. Również Europa należy do regionów o dużym rozpowszechnieniu nadmiernej masy ciała, która występowała u blisko 60% mężczyzn i ponad 50% kobiet, przy czym ponad $\frac{1}{3}$ mężczyzn i blisko $\frac{1}{2}$ kobiet z tej grupy to osoby otyłe [Szymocha i in. 2009, Jarosz i Rychlik 2011]. Dlatego Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) zaleca ograniczenie

spożycia mięsa, a promocja i dostępność zróżnicowanej żywności jest kluczem do poprawy stanu zdrowia, dobrostanu i jakości życia człowieka [Loring i Robertson 2014].

III. PRODUKCJA ZWIERZĘCA A ŚRODOWISKO

Światowa produkcja mięsa w ciągu ostatnich pięciu dekad zwiększyła się czterokrotnie z 70 mln ton do 290 mln ton. Odnotowano również zmiany w strukturze pozyskiwanego mięsa. Obecnie dominuje mięso wieprzowe, które stanowi 37% produkcji. Udział mięsa drobiowego wynosi 33%, mięsa wołowego 23%, mięsa baraniego i koziego 4,5%. Pozostałe 2,5% stanowi dziczyzna i inne gatunki mięsa. Wspomnianej tendencji towarzyszy wzrost spożycia w przeliczeniu na statystycznego mieszkańca globu. Największe zmiany w konsumpcji mięsa odnotowano na kontynencie azjatyckim (wzrost o 416%). Z kolei spożycie mięsa w Europie wzrosło o 56%, w Ameryce Południowej i Północnej o 43%, w Afryce o 32% oraz w Australii i Oceanii o 5%. Głównym motorem wzrostu produkcji mięsa na świecie jest rozwój gospodarczy oraz dynamika demograficzna. Prognozowane zwiększenie liczby ludności świata do ponad 9 miliardów w 2030 roku, niewątpliwie spowoduje wzrost zapotrzebowania na mięso i jego przetwory. Globalny popyt na żywność wzrośnie o 50%, a na mięso i przetwory mięsne o 85% [Kwasek 2013].

Zapotrzebowanie na białko pochodzenia zwierzęcego będzie zwiększało się w związku z wyższym demograficznym, wzrostem realnych dochodów oraz zmianami zwyczajów żywieniowych. Pokrycie tego zapotrzebowania jest jednym z głównych czynników procesu intensyfikacji chowu i hodowli zwierząt. Obecnie produkcja zwierzęca ukierunkowana jest na zwiększenie efektywności ekonomicznej i zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego. Na świecie użytkuje się 1,5 mld sztuk bydła oraz 2 mld sztuk małych przeżuwaczy, ponad 58 mld sztuk drobiu i około 1 mld sztuk trzody chlewnej. Tak duża liczebność pogłowia zwierząt gospodarskich wywiera wzmożoną presję na środowisko i jest źródłem około $\frac{1}{5}$ gazów cieplarnianych wprowadzanych do atmosfery. Efekt skali sprawia, że intensyfikacja i koncentracja chowu zapewnia wyższą opłacalność, jednak z drugiej strony taki sposób użytkowania zwierząt generuje duże ilości odchodów, przyczyniając się do pogorszenia jakości poszczególnych elementów środowiska, co wpływa na zdrowie ludzi oraz stymuluje niekorzystne zmiany klimatyczne [Doroszewski i in. 2015].

Intensyfikacja chowu zwierząt sprawia, że do otoczenia trafiają duże ilości pierwiastków biogennych, prowadząc do nasilonej degradacji naturalnych ekosystemów. Problemy związane z użytkowaniem zwierząt gospodarskich dotyczą nie tylko ograniczonych możliwości zagospodarowania płynnych i stałych odchodów, lecz odnoszą się także do takich zagrożeń, jak nadmierna emisja amoniaku do atmosfery. Polska jako sygnatariusz podpisanej w Nowym Jorku w 1992 roku Konwencji ONZ w Sprawie Zmian Klimatu zobowiązana jest do podjęcia działań ograniczających emisję toksycznych gazów do atmosfery. Również Dyrektywa 2001/81/WE z 23 października 2001 roku, dotycząca ograniczenia ilości wydalanych do środowiska substancji zakwaszających, wymusza poszukiwanie proekologicznych rozwiązań, mających na celu ograniczenie emisji amoniaku do atmosfery [Kołaczkowski i Opaliński 2007]. Udział zwierząt gospodarskich w emisji amoniaku wynosi 80-85% jego globalnej emisji. Ilość wydzielanego amoniaku uzależniona jest od gatunku zwierząt. Roczna produkcja amoniaku przez drób mieści się w przedziale od 0,26 do 0,32 kg/sztukę. W przypadku świń, wskaźnik ten wynosi około 5,1 kg/sztukę. U bydła roczna depozycja amoniaku z odchodów mieści się w przedziale liczbowym od 12,5 kg do 27,8 kg/sztukę, a dla małych przeżuwaczy to jest: owiec i kóz, wspomniana

wartość wynosi 1,9 kg/sztukę. Z kolei u koni roczna emisja szacowana jest na poziomie 12,5 kg/sztukę (tab. 1).

Najwięcej metanu do atmosfery emituje bydło (tab. 2). W przypadku trzody chlewnej wskaźniki emisji metanu są zdecydowanie niższe (tab. 3). Gazy trawienne powstające w chowie bydła, jak również przy użytkowaniu innych gatunków zwierząt poligastycznych w sposób znaczący przyczyniają się do efektu cieplarnianego. W naszym kraju użytkowane jest około 2,2 mln krów mlecznych, co przy średniej wydajności 4,8 tys. kg mleka daje roczną emisję metanu na poziomie 260 Gg. Stanowi to około 15% całkowitej emisji metanu do atmosfery i 50% emisji tego gazu z krajowego rolnictwa [Podkówa i in. 2012].

Tabela 1 - Table 1

Współczynniki emisji amoniaku z produkcji zwierzęcej / *Emission factors of ammonia from animal production*

Gatunek / <i>Species</i>	Ilość kg NH ₃ na sztukę rocznie <i>Quantity kg NH₃ for art per year</i>
bydło / <i>cattle</i>	27,8
konie / <i>horses</i>	12,5
trzoda chlewna / <i>pigs</i>	5,1
owce i kozy / <i>sheep and goats</i>	1,9
drób / <i>poultry</i>	0,26

Źródło: Oledrzański i in. 2004 / *Source: Oledrzański and ot. 2004*

Tabela 2 - Table 2

Emisja metanu w zależności od rocznej wydajności mlecznej krów / *Methane emission depending on the annual milk yield of cows*

Wydajność mleczna (kg) <i>Milk yield (kg)</i>	Emisja CH ₄ (kg/rok/krowę) <i>Emission of CH₄ (kg/year/cow)</i>	Emisja CH ₄ (g/kg mleka) <i>Emission of CH₄ (g/kg milk)</i>
5000	101,2	22,10
6000	108,1	18,02
7000	116,2	16,10
8000	122,4	15,30
9000	131,6	14,10

Źródło: Piatkowski 2008 / *Source: Piatkowski 2008*

Tabela 3 - Table 3

Emisja metanu przez trzodę chlewną (kg na zwierzę rocznie) / *Emission of methane through pigs (kg per animal per year)*

Wyszczególnienie <i>Specification</i>	Lochy <i>Sows</i>	Warchlaki <i>Piglets</i>	Tuczniki <i>Finishers</i>	Knury <i>Boars</i>	Średnio <i>Mean</i>
CH ₄ z procesów trawiennych <i>CH₄ from digestive processes</i>	1,81	0,39	1,48	1,5	1,19
CH ₄ z odchodów zwierzęcych <i>CH₄ from animal manure</i>	6,7	1,2	5,8	4,9	4,55

Źródło: Oledrzański i in. 2004 / *Source: Oledrzański and ot. 2004*

Problemem natury ekologicznej spowodowanym intensyfikacją produkcji zwierzęcej jest zanieczyszczenie środowiska fosforem, który obok azotu należy do pierwiastków biogennych, powodujących eutrofizację ekosystemów wodnych. Chów zwierząt będąc źródłem odchodów, takich jak: obornik, gnojowica, gnojówka czy pomiot ptasi jest istotną przyczyną rozpraszania się fosforu z rolnictwa do środowiska. Nadmiar fosforu w glebie nie jest wbudowany w tkanki roślinne i przekształca się w rozpuszczalne w wodzie formy

fosforanowe. Powierzchniowe odpływy mogą przenosić związki fosforu do cieków wodnych, gdzie stymulują rozwój glonów. Proces eutrofizacji jest zjawiskiem naturalnym, jednak obecnie na skutek intensyfikacji rolnictwa, zjawisko to stało się najpoważniejszym zagrożeniem dla ekosystemów wodnych.

Czynnikiem ograniczającym wykorzystanie fosforu przez zwierzęta monogastryczne jest fakt, że występuje on w postaci fitynowej. Dlatego mieszanki paszowe dla świń i drobiu uzupełniane są mikrobiologiczną fitazą, której dodatek powoduje, że fosfor jest w większym stopniu wykorzystywany przez organizm zwierzęcy. W przypadku zwierząt przeżuwających istotną rolę w wykorzystaniu fosforu odgrywa rodzaj skarmianej paszy, właściwa koncentracja energii w dawce pokarmowej i wysoka jakość biologiczna białka. Badania Barszczewskiego in. [2010] oraz Wasilewskiego i in. [2008] potwierdzają tezę, iż właściwie zbilansowana pod względem jakościowym i ilościowym dawka żywieniowa dla krów mlecznych, skutecznie ogranicza ilość wydalanego z odchodami azotu i fosforu.

IV. PODSUMOWANIE

Intensywny rozwój gospodarczy spowodował wiele niekorzystnych następstw ekologicznych. Dotyczy to również rolnictwa, w tym produkcji zwierzęcej, która jest znaczącym emitorem gazów cieplarnianych do atmosfery. Klasycznym przykładem może być stek wołowy, który do wytworzenia wymaga zdecydowanie więcej energii, niż posiłek wegański. Na wyprodukowanie 1 kg wołowiny zużywa się 6-7 kg ziarna zbóż, które można przeznaczyć na żywność do bezpośredniego spożycia przez ludzi. W wyniku produkcji mięsa otrzymujemy mniej niż jedną trzecią ilości białka, którego dostarczyłaby żywność roślinna. Pomimo tego faktu 40% światowych zasobów zboża przeznacza się na pasze, a 85% światowych zasobów bogatej w białko soi służy do wykarmienia trzody chlewnej, drobiu i bydła. Do celów paszowych wykorzystuje się 33% światowego areалу upraw rolnych. Postępująca intensyfikacja produkcji zwierzęcej będzie zapewne przyczyniać się również do konfliktów o zasoby wody. Prognozuje się do 2025 roku o około 50% wzroście zużycie wody wykorzystywanej przy użytkowaniu żywego inwentarza. W tym czasie prawdopodobnie ponad 40% ludności świata będzie żyć w środowisku mało zasobnym w wodę. Niepokojący jest także fakt, że produkcja mięsa zaspokaja potrzeby tylko części mieszkańców ziemi, pogłębiając głód w rejonach ubogich. Niezrównoważona konsumpcja mięsa jest również przyczyną problemów związanych z otyłością czy częstotliwością występowania w społeczeństwach wysokorozwiniętych chorób cywilizacyjnych.

BIBLIOGRAFIA

1. Barszczewski J., Kaliszczuk A., Sakowski T., Metera E. 2010. Rozpraszanie związków azotu i fosforu z produkcji zwierzęcej. Woda - Środowisko - Obszary Wiejskie. 10. (31). 19-32.
2. Bendyk E. 2008. Dieta naturalna. Polityka. 44. 76-78.
3. Doroszewski P., Grabowicz M., Kaszkowiak J., Borowski S. 2015. Bezpieczeństwo klimatu a emisja gazów cieplarnianych przez inwentarz żywy. Logistyka. 5. 765-773.
4. Ferguson L.R. 2010. Meat and cancer. Meat Science. 84. 308-313.
5. Frała A., Kowalski R., Waśkiewicz A., Szablewski T. 2015. Wpływ marynowania na powstawanie heterocyklicznych amin aromatycznych w mięsie poddawany grillowaniu. Aparatura Badawcza i Dydaktyczna. 20. (1). 46-51.
6. Jarosz M., Rychlik E. 2011. Otyłość wyzwaniem zdrowotnym i cywilizacyjnym. Postępy Nauk Medycznych. XXIV. (9). 712-717.

7. Kołacz R., Opaliński S. 2007. Amoniak - wciąż aktualny problem w produkcji zwierzęcej. *Trzoda Chlewna*. 1. 70-77.
8. Krzęcio-Nieczyporuk E., Antosik K. 2015. Spożycie wybranych produktów pochodzenia zwierzęcego a zachorowalność na choroby cywilizacyjne. *Przegląd Hodowlany*. 6. 8-12.
9. Kwasek M. 2013. Tendencje w spożyciu mięsa na świecie. *Roczniki Ekonomiczne Kujawsko-Pomorskiej Szkoły Wyższej w Bydgoszczy*. 6. 265-284.
10. Loring B., Robertson A. 2014. Otyłość i nierówności. Praktyczne aspekty przeciwdziałania nierównościom związanym z nadwagą i otyłością. [dok. elektr.: <https://docplayer.pl/19441041-Otylosc-i-nierownosci.html>, data wejścia 15. 10. 2018].
11. MacRae J., O'Reilly L., Morgan P. 2005. Desirable characteristic of animal products from a human health perspective. *Livestock Production Science*. 94. 95-103.
12. Mathijs E. 2015. Exploring future patterns of meat consumption. *Meat Science*. 109. 112-116.
13. Migdał W. 2007. Spożycie mięsa a choroby cywilizacyjne. *ŻYWNOSĆ. Nauka. Technologia. Jakość*. 6. (55). 48-61.
14. Olendrzyński K., Dębski B., Skośkiewicz J., Kargulewicz I., Cieślińska J., Fudała J., Hławiczka S., Cenowski M. 2005. Inwentaryzacja emisji do powietrza SO₂, NO₂, NH₃, CO, pyłów, metali ciężkich, NMLZO i TZO w Polsce za rok 2003. Instytut Ochrony Środowiska. Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji. Warszawa. 22-23.
15. Piatkowski B. 2008. Die Kuh als Klimakiller? *Neue Landwirtschaft*. 2. 59-60.
16. Podkówa Z., Podkówa W., Čermák B. 2012. Emisja gazów cieplarnianych przez świnię. *Przegląd Hodowlany*. 3-4. 14-15.
17. Rohrmann S., Overvad K., Bueno de Mesquita H. B., Jakobsen M.U., Egeberg R., Tjønneland A., Nailler L., Boutron-Ruault M.C., Clavel-Chapelon F., Krogh V. i współ. 2013. Meat consumption and mortality-results from the European prospective investigation into cancer and nutrition. [dok. elektr.: <https://bmcmmedicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/1741-7015-11-63>, data wejścia 15. 10. 2018].
18. Sinha R., Cross A.J., Graubard B.I., Leitzmann M.F., Schatzkin A. 2009. Meat intake and mortality: a prospective study of over half a million people. *Archives of Internal Medicine*. 169. 562-571.
19. Skubała P. 2008. Dlaczego potrzebujemy zrównoważonego rozwoju? [w:]. *Zrównoważony rozwój w ujęciu interdyscyplinarnym*. J. Kostecka (red.). Wyd. Uniwersytet Rzeszowski. 25-34.
20. Szymocha M., Bryła M., Maniecka-Bryła I. 2009. Epidemia otyłości w XXI wieku. *Zdrowie Publiczne*. 119. (2). 207-212.
21. Wasilewski Z., Barszczewski J., Wróbel B. 2008. Influence of different participation of forages from grasslands in feeding ratio on effectiveness of dairy cattle feeding. *Biodiversity and Animal Feeding*. 13. 873-878.
22. Więk A., Tkacz K., Żywica R. 2013. Zawartość wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) w mięsnych produktach grillowanych w zależności od zawartości tłuszczu w surowcu. *ŻYWNOSĆ. Nauka. Technologia. Jakość*. 2. (87). 39-50.
23. Wskaźnik zrównoważonego rozwoju Polski. 2011. Główny Urząd Statystyczny. [dok. elekt.: http://www.stat.gov.pl/gus/5840_12144_PLK_HTML, data wejścia 12. 09. 2018].
24. Zachara A., Juszczak L. 2016. Zanieczyszczenie żywności wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi - wymagania prawne i monitoring. *ŻYWNOSĆ. Nauka. Technologia. Jakość*. 3. (106). 5-2.

25. Zin M. 2016. Wpływ spożycia tłuszczów na zdrowie. [w:] Żywnienie a zdrowie. M. Zin, M. Rudy (red.). Wyd. Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Inżynierów i Techników Przemysłu Spożywczego-Podkarpacki Oddział Wojewódzki w Rzeszowie. 199-209.

MEAT PRODUCTION AND CONSUMPTION FROM THE VIEWPOINT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Summary

Out of all animal products, the most controversial is consumption of meat and its role in human diet. This is in spite of the fact that from times immemorial meat is treated as prestigious food reflecting the condition of the society. Due to the contents of valuable proteins, with proportions of amine acids beneficial for the human organism, meat, just like milk and eggs, plays an important role in food economy. The global economic development leads to increased affluence, higher demand for food and changes in models of food consumption, with growing intake of meat and its products. The necessity to satisfy the demand for meat in the dynamically growing human population is a driving factor for intensifying livestock production, which consequently leads to increasing livestock populations and related environmental pressure. Excessive and unsustainable consumption of meat does not only pose hazard for effective sustainable development, but also carries risks to people's well-being, as one of the potential causes for diseases of affluence.

Key words: sustainable development, animal production, meat