

## **ROLA SOLI W PRZETWORACH MIĘSNYCH I MOŻLIWOŚCI OBNIŻENIA JEJ ZAWARTOŚCI. ARTYKUŁ PRZEGLĄDOWY**

**Halina Makala**

Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Waclawa Dąbrowskiego  
Zakład Technologii Mięsa i Tłuszczu  
ul. Jubilerska 4, 04-190 Warszawa  
halina.makala@ibprs.pl

### **Streszczenie**

W pracy podjęto próbę oceny źródeł soli w diecie przeciętnego konsumenta, zawartej w spożywanych produktach. Przedstawiono rolę soli w przetwórstwie mięsa i przykładowe wyniki jej zawartości w wybranych przetworach rynkowych. Opisano źródło soli w mieszankach przyprawowych i możliwości jej obniżenia. Omówiono zagrożenia związane z nadmiernym spożyciem chlorku sodu oraz działania podejmowane w celu obniżenia jego podaży w diecie.

**Słowa kluczowe:** zawartość soli, przetwory mięsne, zagrożenia, możliwości obniżenia zawartości soli

## **ROLE OF SALT IN MEAT PRODUCTS AND POSSIBILITIES REDUCE ITS CONTENT. REVIEW ARTICLE**

### **Summary**

The paper attempts to evaluate the sources of salt in the diet of the average consumer, contained in products consumed. The role of salt in meat processing and sample results obtained in the content of selected processed market. Described the source of salt in spice mixtures and the possibility of lowering its contents. Discusses the risks associated with excessive consumption of sodium chloride and the actions taken to reduce its supply in the diet.

**Key words:** salt content, meat, danger, possibility of salt reduction

### **WPROWADZENIE**

W ostatnich latach obserwuje się wzrost zainteresowania konsumentów jakością żywności, szczególnie jej bezpieczeństwem oraz wpływem na stan zdrowia. Konsumentów oczekują m.in. żywności o ograniczonej zawartości składników uważanych za niekorzystne

pod względem zdrowotnym. O uwzględnianie aspektów zdrowotnych spożywanej żywności apeluje również Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) i Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) w raporcie nt. wpływu diety i żywienia na ograniczenie chorób cywilizacyjnych. W raporcie tym wielokrotnie wskazuje się na oddziaływanie spożycia mięsa i przetworów mięsnych, a szczególnie tłuszczu zwierzęcego, na zdrowie człowieka. Nie mniej ważny jest poziom dodatku substancji, których spożycie w nadmiarze nie jest wskazane, tj. fosforanów i chlorku sodu [Grześkowiak i in. 2011].

Celem pracy jest opisanie roli soli, ze szczególnym uwzględnieniem przetworów mięsnych, i działania podejmowane w celu obniżenia jej podaży w diecie na podstawie danych literaturowych.

### **Źródła soli w diecie człowieka**

Sód zawarty w pożywieniu pochodzi z trzech źródeł:

- jest naturalnym składnikiem produktów roślinnych i zwierzęcych,
- jest składnikiem soli dodawanej do żywności podczas jej przemysłowego przetwarzania i dozwolonych substancji dodatkowych zawierających sód,
- pochodzi z soli stosowanej podczas przygotowywania posiłków i ich spożywania (w gospodarstwach domowych, w gastronomii).

Większość naturalnych produktów zawiera małe ilości sodu. Jedynie w jajach i podrobach jego zawartość przekracza 120 mg/100 g produktu. Zastosowanie procesów przetwórczych sprawia, że zawartość sodu w produkcie może wzrosnąć od kilkudziesięciu do nawet kilkuset razy (np. w ogórkach kiszonych, rybach wędzonych, keczupie) w stosunku do użytego surowca. Oprócz dodatku soli, na zawartość sodu w produkcie końcowym ma wpływ także rodzaj użytego surowca, skład recepturowy, rodzaj zastosowanych zabiegów technologicznych oraz zastosowanie substancji dodatkowych zawierających sód, np. glutaminianu sodu, benzoenu sodu itp. [Wojtasik i in. 2010].

Sól kuchenna, a głównie jej składnik – kation sodu, poza wieloma zaletami może stanowić źródło poważnych zagrożeń, kiedy spożywana jest w nadmiernych ilościach oraz kiedy stosowana jest zbyt często. Pomimo wielu akcji propagujących zdrowy styl życia i racjonalne odżywianie, konsumenci nie są świadomi wysokiej zawartości sodu w codziennych racjach pokarmowych [Brzozowska 2010].

Głównym źródłem sodu w diecie jest sól kuchenna (chlorek sodu) stosowana w domu do dosalania potraw oraz produktów przetworzonych, solonych ze względów technologicznych i smakowych. Obniżenie zawartości chlorku sodu w produktach nie jest

proste, gdyż sól odgrywa istotną rolę w technologii przetwarzania żywności i trudno ją zastąpić. Nadaje smak, ma działanie utrwalające, wpływa na teksturę wyrobów mięsnych, umożliwia prawidłowy przebieg fermentacji i tworzenia ciasta, ułatwia też wytwarzanie serów. Producenci żywności mając na uwadze zalecenia żywieniowe, wytwarzają produkty spożywcze i przyprawy ze zmniejszoną zawartością chlorku sodu takie jak: sól kuchenna, przyprawy smakowe, pieczywo, wędliny, sery oraz zupy w proszku, sosy, chipsy, snacki. Zmniejszenie dodatku soli do przetworzonych produktów może być skuteczną metodą obniżenia spożycia sodu i szansą na zmniejszenie liczby zachorowań na nadciśnienie tętnicze oraz choroby będące jego następstwem. Musi to być jednak połączone z odpowiednią edukacją konsumentów.

Wiedza na temat soli kuchennej, ilości chlorku sodu zawartej w rozmaitych produktach stosowanych na co dzień oraz racjonalne jej stosowanie mają kluczowe znaczenie dla życia człowieka. Sód dostarczany jest do organizmu człowieka głównie (w około 90%) w postaci soli kuchennej, która jest podstawowym dodatkiem do żywności, stosowanym jako konserwant, dodatek technologiczny lub substancja poprawiająca smak. Zaledwie 10% chlorku sodu pochodzi z nieprzetworzonych produktów spożywczych, gdzie występuje on w charakterze naturalnego składnika warzyw, mleka, mięsa czy ryb. Natomiast 50–60% pochodzi z jego dodatku w procesach kulinarnych i doprawiania żywności przy stole, 30–40% z produktów przetwarzanych przemysłowo. Instytut Żywności i Żywienia podaje, że głównym źródłem sodu w polskich gospodarstwach domowych są przetwory zbożowe takie jak kasze, makarony i pieczywo (> 40%), następnie mięso i jego przetwory (> 35%) oraz produkty mleczne (> 10%). Sugeruje się także, że osoby spożywające posiłki w restauracjach i barach szybkiej obsługi są bardziej narażone na wysokie spożycie soli niż osoby przygotowujące i spożywające posiłki w domu [Schlegel-Zawadzka i Kowalczyk 2010; Wojtasik i in. 2010; Jeżewska i in. 2011].

Zawartość soli w produktach spożywczych, aktualnie dostępnych na polskim rynku, jest bardzo zróżnicowana. W pieczywie wynosi ona około 1,4–1,8%, w serach dojrzewających waha się od około 1,5 g/100 g do ponad 4,7 g/100 g produktu, w wędlinach od około 1,4 g/100 g do prawie 4 g/100 g, w zależności od asortymentu [Bazarnik i in. 2015; Makała i in. 2006, 2007].

### **Zagrożenia związane ze zbyt dużym spożyciem soli**

Coraz większą uwagę zwraca się na niekorzystne działanie soli. Zwiększa ona bowiem ryzyko nadciśnienia i stymuluje tworzenie szkodliwych produktów utleniania lipidów. Niepożądane przemiany lipidów mogą ograniczać możliwości technologicznego

i żywieniowego wykorzystania surowców, zwłaszcza pochodzenia zwierzęcego. Utlenianie lipidów, zachodzące zarówno w czasie przetwarzania, jak i podczas późniejszego przechowywania produktu, często prowadzi do znacznego pogorszenia jego jakości, a nawet zepsucia. Obecność soli w mięsie może mieć niekorzystne działanie prooksydacyjne na tkankę tłuszczową mięsa surowego, ogrzewanego, peklowanego lub zamrażanego [Konieczny i in. 2005].

WHO podaje, że 49% chorób serca i 62% wszystkich udarów może mieć związek z nadciśnieniem tętniczym spowodowanym między innymi zbyt dużym spożyciem chlorku sodu. Zmniejszenie dobowego spożycia soli o 2,9 g w przypadku osób, u których stwierdzono nadciśnienie tętnicze, obniża skurczowe ciśnienie krwi o 4,0 mm Hg, a ciśnienie rozkurczowe o około 2,5 mm Hg, natomiast u osób z prawidłowym ciśnieniem obniża je odpowiednio o 2,0 i 1,0 mm Hg. Zmniejszenie spożycia soli o 3 g dziennie powoduje redukcję występowania zawałów mięśnia sercowego o 16% i udaru mózgu o 22%, natomiast zwiększenie spożycia soli o 2 g dziennie powoduje wzrost ryzyka udaru mózgu o 23% i wzrost ryzyka epizodów sercowo-naczyniowych o 17%. Innym negatywnym skutkiem nadmiernego spożycia soli kuchennej są nowotwory. Rak żołądka jest jedną z częstszych przyczyn śmierci z powodu nowotworów na świecie. Wykazano bezpośredni związek spożycia soli z zapadalnością na raka żołądka. Stwierdzono, że zakażenie *Helicobacter pylori*, bakterią, która jest główną przyczyną wrzodów żołądka i dwunastnicy oraz raka żołądka, także ma związek z nadmiernym spożyciem chlorku sodu. Produkty spożywcze (posiłki) zawierające wysoką zawartość soli są drażniące dla delikatnej błony śluzowej żołądka. Może to powodować częstsze zakażenia *H. pylori* lub występowanie poważniejszych konsekwencji zdrowotnych związanych z tym zakażeniem [Czekalski 2000; Schlegel-Zawadzka i Kowalczyk 2010; Jarosz 2012; Kozan i in. 2012; WHO 2012, 2015].

Dzięki zaleceniom żywieniowym oraz specjalistycznym programom i raportom dotyczącym zagrożeń wynikających z nieprawidłowego żywienia prezentowanych przez różne instytucje i organizacje, zarówno krajowe jak i międzynarodowe, zmieniły się również preferencje świadomego konsumenta w odniesieniu do zawartości soli w przetworach. Dużą rolę w ograniczaniu spożycia soli odgrywa także kształtowanie przyzwyczajeń konsumentów do mniej słonego smaku. Dlatego też dla producentów żywności, laboratoriów i służb kontrolnych istotne znaczenie mają metody stosowane do jej oznaczania, pod względem ich wiarygodności i dokładności uzyskiwanych wyników.

### **Rola soli w przetwórstwie mięsa**

W przetwórstwie mięsa chlorek sodu jest substancją powszechnie stosowaną.

Ogrywa w tej gałęzi przetwórstwa istotną rolę, spełniając szereg funkcji, takich jak: sensoryczna (kształtowanie smaku), teksturotwórcza (wpływ na wiązanie wody i tłuszczu) oraz bakteriostatyczna (hamowanie wzrostu mikroflory) [Sikes i in. 2009; Tobin i in. 2012; Tobin i in. 2013].

Istota solenia polega na wymianie osmotyczno-dyfuzyjnej, tj. odwodnieniu środowiska wskutek przenikania wody z tkanek do stężonego roztworu zewnętrznego oraz wiązania wody przez jony soli wnikaące do mięsa [Konieczny i in. 2005].

Działanie sensoryczne soli polega na wytworzeniu i kształtowaniu pożądanego smaku słonego. Sól współdziała w wytwarzaniu barwy, charakterystycznej dla mięsa peklowanego, jak też w kształtowaniu aromatu produktu.

Działanie teksturotwórcze opiera się na zwiększeniu ładunku elektrostatycznego białka i ułatwieniu przejścia do form zdysocjowanych, łatwiej rozpuszczalnych. Wiąże się z tym ściśle stabilność produktu. Cechy takie jak: zdolność wiązania wody, a więc pęcznienie białek, emulgowanie tłuszczu, wielkość wycieku wymuszonego i termicznego, wodochłonność, są istotnie związane z zawartością soli w produkcie. W przetwórstwie mięsa chlorek sodu ma wpływ na kształtowanie korzyści technologicznych, jak np. zwiększenie wodochłonności oraz poprawienie właściwości żelujących i emulgujących [Puolanne i in. 2001; Krieger-Mettbach 2004; Konieczny i in. 2005].

Bakteriostatyczne działanie chlorku sodu jest związane głównie z ograniczeniem dostępności wody potrzebnej do rozwoju bakterii. Polega na obniżeniu aktywności wody, a poprzez to na stabilizowaniu i hamowaniu rozwoju mikroflory. Wśród przyczyn hamowania rozwoju drobnoustrojów przez chlorek sodu wymienia się m.in.: podniesienie ciśnienia osmotycznego i plazmolizę komórek drobnoustrojów, bezpośrednie toksyczne działanie na komórki mikroorganizmów, zmniejszenie rozpuszczalności tlenu w środowiskach płynnych oraz osłabienie aktywności wewnątrzkomórkowych enzymów proteolitycznych [Stobińska 2000; Konieczny i in. 2005].

Poziom zawartości chlorku sodu w mięsie i przetworach mięsnych jest podstawowym wyznacznikiem jakości i podlega kontroli towaroznawczej. Przetwory mięsne należą do produktów o relatywnie wysokiej zawartości soli, co jest podyktowane m.in. ich bezpieczeństwem mikrobiologicznym. W kiełbasach parzonych zawartość NaCl kształtuje się na poziomie 1,5-3,2%, a w kiełbasach suszonych na poziomie 2,0-3,4% [Pezacki 1981]. Zależnie od stężenia sól kuchenna wykazuje zróżnicowany efekt konserwujący wobec licznych drobnoustrojów chorobotwórczych, zwiększający się dzięki zastosowaniu, zgodnie z koncepcją „płatków”, innych czynników o działaniu synergistycznym. Gdy w procesie

peklowania mięsa obok soli wprowadza się azotan (III) sodu, następuje zahamowanie rozwoju *Clostridium botulinum*, a także innych patogenów, takich jak np. *Salmonella* i *Staphylococcus aureus* [Pezacki 1981; Konieczny i in. 2005; Konieczny i Górecka 2011].

### **Zawartość soli w rynkowych przetworach mięsnych**

Materiał badawczy oceny zawartości soli stanowiło 35 próbek rynkowych przetworów mięsnych o zróżnicowanej zawartości chlorku sodu, w tym: 22 kielbasy, 8 szynek surowo dojrzewających, 1 wyrób garmażeryjny, 2 konserwy oraz 2 pasztety. Na podstawie analizy zebranych danych można stwierdzić, że zawartość chlorku sodu w ocenianych próbkach mieściła się w szerokim zakresie od 1,33 g/100 g dla wyrobu garmażeryjnego i skrzydełek kurzych w panierce do 5,34 g/100 g dla szynki szwarcwaldzkiej, wyrobu regionalnego, surowo dojrzewającego. W większości (21 na 35 badanych próbek) zawartość soli nie przekraczała 3 g/100 g produktu. Były to w kielbasy o różnym stopniu rozdrobnienia, konserwy mięsne i pasztety, dla których wg nieobligatoryjnej normy PN-A 82007:1996 zawartość soli nie powinna przekraczać 3%.

Poddane ocenie próbki o zawartości soli większej od 3 g/100 g stanowiły produkty surowe i surowo dojrzewające, czyli te, które nie podlegają procesowi obróbki termicznej i dla zahamowania rozwoju drobnoustrojów i bezpieczeństwa wymagają wyższego poziomu nasolenia. Dla tej grupy asortymentowej – szynek surowych, dojrzewających PN-A 82007:1996 dopuszczała zawartość soli do 7%.

Tendencje obniżania zawartości chlorku sodu w różnych grupach przetworów mięsnych, w tym w wędzonkach, obserwowano już we wcześniejszych badaniach [Kłosowska 1999; Makała i in. 2007; Szymański i in. 2009]. Między innymi Makała i in. [2006], oceniając dostępne na rynku parówki, wykazali na podstawie przeprowadzonych badań, że w ocenianych asortymentach średnia zawartość soli kształtowała się na poziomie od 1,9% do 2,3% i była istotnie niższa niż wymagania zawarte w Normie Polskiej PN-A-82007/A1:1998. Szymański i in. [2009], oceniając rynkowe wędzonki oraz kielbasy suszone średnio i drobno rozdrobnione w latach 2000-2008, stwierdzili dość zróżnicowaną zawartość chlorku sodu, z tendencją do obniżenia jego poziomu. Wykazali, iż zawartość chlorku sodu w wędzonkach uległa obniżeniu średnio o 0,52 g/100 g produktu.

Zachęca się także do stosowania ziół i przypraw oraz zamienników soli, np. chlorku potasu [Wojtasik i in. 2010]. Ruusunen i Puolanne [2005] przedstawili dobre efekty uzyskane podczas zastosowania przemysłowych mieszanek soli, w których składzie znajdowało się 58% NaCl, 27% KCl, 12% MgCl<sub>2</sub> albo MgSO<sub>4</sub> (Pan-Salt), w czasie produkcji kielbas parzonych. W celu osiągnięcia pożądanego przez konsumentów smaku najczęściej

wykorzystywane są: czosnek, kminek, jałowiec, szafran, papryka, anyż, goździki, cynamon oraz ziele angielskie. Uwydatniają one walory smakowe i zapachowe produktów i potraw oraz wzmagają apetyt, stymulują wydzielanie soków trawiennych i poprawiają perystaltykę jelit [Broda i Mowszowicz 2000]. Do przypraw zalecanych w leczniczych dietach niskosodowych można zaliczyć: gałkę muskatołową, majeranek, tymianek, imbir, czosnek i słodką paprykę [Lutomski 2002].

Zredukowanie ilości tego dodatku w produktach mięsnych tłumaczyć można m.in. zmianami, jakie zaszły w technologii produkcji wędlin w Polsce. Duży wpływ na obniżenie zawartości chlorku sodu w produktach mięsnych ma zastosowanie w przetwórstwie mięsa dodatków funkcjonalnych, które podkreślają i uwypuklają smak i zapach gotowego wyrobu, m.in. substancji wzmacniających smak i zapach, głównie pochodnych kwasu glutaminowego, guanylowego i inozynowego, oraz substancji, które mogą działać synergistycznie na odczucie słoności, m.in. fosforanów. Istotne wydaje się również szersze zastosowanie w przetwórstwie mięsa aromatów, które dają możliwość nadania produktowi pożądanego profilu smakowo-zapachowego [Makala 2010].

### **Mieszanki przyprawowe – ukryte źródło soli**

Mieszanki przyprawowe należą do bardzo popularnych dodatków stosowanych w technologii żywności i gospodarstwach domowych. W ich skład wchodzi sól (NaCl) i warzywa oraz substancje wpływające na cechy sensoryczne, jak substancje wzmacniające smak i zapach, oraz wpływające na ogólny wygląd przyprawy. W celu poprawy cech sensorycznych potraw zarówno w gastronomii, jak i w technologii żywności wykorzystuje się głównie zioła i przyprawy lub ich ekstrakty.

Na rynku przypraw popularnością cieszą się mieszanki przyprawowe, których zadaniem jest:

- uzyskanie bardziej wyrazistego lub wyrafinowanego smaku potraw,
- ułatwienie pracy w kuchni,
- standaryzowanie mieszanek przyprawowych i dzięki temu zapewnienie powtarzalności składu i ilości dodawanych składników.

Zgodnie z polską normą PN-A-86967, mieszanki przyprawowe są to produkty otrzymane przez wymieszanie wysuszonych, rozdrobnionych lub całych surowców, takich jak: kora, korzenie, kłącza, ziela, liście, kwiaty, pąki, owoce i nasiona różnych roślin przeznaczone do poprawienia zapachu i wyglądu produktów spożywczych [Kowrygo i Rowińska 2009].

Mieszanki przyprawowe można podzielić na dwie grupy: *blends* – mieszanki

składające się wyłącznie z ziół i przypraw dobranych w odpowiedni sposób, np. zioła prowansalskie, curry, oraz *seasoning* – mieszanki, w których skład poza ww. wchodzi także inne składniki, tj. sól kuchenna, glutaminian sodu, hydrolizaty drożdżowe, kwas cytrynowy i inne. Do tej grupy zaliczyć można panierki oraz przyprawy uniwersalne.

Znajomość właściwości przyprawowych poszczególnych przypraw i ziół umożliwia ich łączenie w mieszance w sposób pozwalający na stworzenie harmonijnego smaku i zapachu mieszanki, a następnie produktu i potrawy, w których je wykorzystano. Przyprawy – oprócz nadawania potrawom pożądanego smaku, aromatu i barwy – mają wpływ na zdrowie człowieka. Spośród składników mieszanek przyprawowych najczęściej niepokoją wzbudzają przede wszystkim: chlorek sodu (często będący ich głównym składnikiem) i substancje dodatkowe, takie jak: glutaminian sodu, guanylan wapnia, kwas inozynowy, inozyniandisodowy, inozyniandipotasowy, rybonukleotyd wapnia, kwas cytrynowy, hydrolizaty drożdżowe. Mieszanki przyprawowe mogą być znaczącym źródłem soli kuchennej. W próbkach mieszanek przyprawowych stwierdzono od  $27,88 \pm 0,05\%$  do  $64,59 \pm 0,15\%$  soli (NaCl). Potrawa przygotowana z dodatkiem mieszanek przyprawowych może wnieść do diety 20-47% soli kuchennej. Zawartość chlorku sodu w mieszankach uniwersalnych typu *vegeta* wynosi nawet do 64,6%, przy obecności warzyw do 15,0%. W koncentraty spożywczych zawartość chlorku sodowego może sięgać nawet kilkudziesięciu procent [Śmiechowska i Kaczmarczyk 2014].

Koncentraty spożywcze, tak jak i mieszanki przyprawowe, należą do tzw. żywności wygodnej. Sól kuchenna w mieszankach przyprawowych pełni rolę środka konserwującego i jednocześnie ułatwia wymieszanie składników. Przygotowanie posiłku z dodatkiem mieszanki przyprawowej wnosi do dziennej diety zróżnicowaną ilość soli, przeciętnie od 20 do 30% zalecanej dziennej dawki soli do spożycia przez osobę. W przypadku zjedzenia podwójnej porcji posiłku taka osoba spożyje blisko 5 g soli. Biorąc pod uwagę fakt, że przyprawy takie dodawane są w większej ilości, a także dodatkowe dosalanie potraw, dawka spożytej soli może być jeszcze wyższa [Jeżewska i in. 2011].

### **Działania podejmowane w celu obniżenia ilości spożywanej soli**

Zdaniem ekspertów Światowej Organizacji Zdrowia codzienne spożycie nie powinno się przekraczać dawki 5 g soli (ok. 2 g sodu). Według najnowszych norm Instytutu Żywności i Żywienia wystarczające spożycie chlorku sodu wynosi 3,8 g/dzień [Jarosz 2012; WHO 2012]. Dieta składająca się w większości z nieprzetworzonych produktów pochodzenia roślinnego (bez dodatku soli) dostarcza około 0,6 g sodu dziennie. Obserwowana w ostatnich latach zmiana sposobu żywienia, związana z ogólną zmianą stylu życia, spowodowała,



szczególnie w społeczeństwach krajów wysoko rozwiniętych, zwiększenie spożycia produktów wysoko przetworzonych, zawierających duże ilości dodatkowej soli. Skutkiem tego jest spożycie przez statystycznego Europejczyka nadmiernych ilości chlorku sodu, szacowanych na około 10-15 g na dobę.

Na podstawie badań dotyczących budżetów gospodarstw domowych, koordynowanych przez Główny Urząd Statystyczny, łączne spożycie chlorku sodu (sól kuchenna + sól pochodzący ze spożytej żywności przeliczony na sól) w polskich gospodarstwach domowych wynosiło w 2007 r. średnio 12 g na osobę dziennie, czyli było prawie 2,5 razy wyższe od zaleceń WHO. W związku z tym coraz większą uwagę zwraca się na niekorzystne działanie soli, która zwiększa ryzyko nadciśnienia i chorób sercowo-naczyniowych [Szostak i Jarosz, 2010] oraz stymuluje tworzenie szkodliwych produktów utleniania lipidów. Niepożądane przemiany lipidów mogą ograniczać możliwości technologicznego i żywieniowego wykorzystania surowców, zwłaszcza pochodzenia zwierzęcego [Konieczny i in. 2005; Ruusunen i Puolanne 2005; Desmond 2006].

Jednym z ważniejszych powodów zaleceń dotyczących ograniczenia spożycia mięsa i produktów mięsnych jest dość duża zawartość w nich tłuszczów, będących istotnym źródłem cholesterolu oraz kwasów tłuszczowych nasyconych. Zwraca się uwagę ponadto na dużą zawartość soli kuchennej w przetworach, a także na różnorodność substancji dodatkowych stosowanych przy przetwarzaniu mięsa. Powszechność konsumpcji produktów mięsnych stała się bodźcem do podjęcia działań w kierunku poprawy ich jakości żywieniowej. Obecnie działania producentów żywności zmierzają do modyfikacji składu i wartości odżywczej produktów mięsnych [Konieczny i Górecka 2011; Kozań i in. 2012].

Na świecie, w tym również w Polsce, podejmowanych jest wiele inicjatyw zmierzających do zredukowania spożycia soli przez konsumentów. Działania takie są dużym wyzwaniem dla producentów żywności, ponieważ wymagają czasu i nakładów finansowych na modyfikacje procesów technologicznych. Wśród produktów spożywczych i przypraw z mniejszą zawartością chlorku sodu należy wskazać: sól kuchenną oraz przyprawy smakowe, pieczywo, wędliny i sery. Stosowanie produktów niskosodowych może okazać się skuteczną metodą obniżenia spożycia sodu tylko wtedy, gdy będzie połączone z odpowiednią edukacją konsumentów i właściwą informacją na etykietach. Ponadto skutecznym sposobem obniżenia ilości soli spożywanej w diecie jest zmniejszenie porcji produktów oraz kontrolowane wykorzystywanie koncentratów obiadowych w gospodarstwie domowym.

Przedsięwzięcia i inicjatywy na rzecz obniżenia spożycia soli w Polsce zostały skupione w ramach Narodowego Programu Zdrowia na lata 2007-2015. W 2008 roku

określone zostały, w postaci tzw. konsensusu solnego, jako wspólne stanowisko szeregu ekspertów z różnych dziedzin medycyny i żywienia. Ograniczenie soli w żywieniu dzieci było w roku 2015 motywem przewodnim „Światowego tygodnia walki z nadmiernym spożyciem soli”. Akcja edukacyjna została zorganizowana przez grupę World Action on Salt and Health (WASH), której członkiem jest Instytut Żywności i Żywienia. Eksperti WASH zwrócili w tym roku szczególną uwagę dorosłych i dzieci na sól niewidoczną dla oka, a zawartą w różnych popularnych produktach spożywczych oraz potrawach (np. w pieczywie, wędlinach, serach, warzywach konserwowych, daniach gotowych, przyprawach, sosach czy hamburgerach). Podobne działania zmierzające do zmniejszenia konsumpcji chlorku sodu z dietą podejmowane są również w innych krajach, m.in. w Wielkiej Brytanii, Finlandii, Portugalii, Francji. Istotne jest także aktywne kształtowanie przyzwyczajeń konsumentów do mniej słonego smaku.

Jak wskazują doświadczenia innych krajów, konsumenci coraz częściej zwracają uwagę na wpływ stosowanych soli na zdrowie. Z tego powodu w miejsce tradycyjnej soli kuchennej proponuje się m.in. sól jodowaną, sól wzbogaconą fluorem, a nawet sól z 15% dodatkiem mieszaniny przypraw i kilku witamin. W Niemczech lub Szwajcarii w produktach mięsnych należących do dynamicznie rozwijającego się segmentu tzw. produktów rolnictwa ekologicznego wykorzystuje się obecnie tzw. sól morską. Ze względu na szczególnie dużą zawartość cennych mikroelementów jest ona traktowana jako źródło dodatkowych składników prozdrowotnych. W Polsce sól morska jest dostępna w handlu, ale jej wykorzystanie do celów spożywczych jest niewielkie. Nieliczne są też badania dotyczące wpływu soli morskiej na jakość żywności, w tym również produktów mięsnych [Krieger-Mettbach 2004; Konieczny i in. 2005].

Jednym z istotnych działań podejmowanych w celu obniżenia ilości soli spożywanej z produktami przetworzonymi przemysłowo może być zmniejszenie ich porcji. Pomocne w tym zakresie jest umieszczanie przez producenta wiarygodnej informacji na temat zawartości soli, chlorku sodu lub sodu w określonej ilości produktu [Majchrzak 2014]. Od 13 grudnia 2014 r. stosowane jest w Polsce rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1169/2011 w sprawie przekazywania informacji dotyczących etykietowania żywności. W ramach tego rozporządzenia dopiero od 13 grudnia 2016 r. obowiązkowe będzie podawanie na opakowaniach informacji takich jak: wartość energetyczna, ilość tłuszczu, kwasów tłuszczowych nasyconych, węglowodanów, cukrów, białka jak również soli [Rozporządzenie (UE) 1169/2011; Majchrzak 2014]. Obecnie producenci podają takie informacje dobrowolnie.

### **Możliwości obniżenia zawartości soli**

Obniżenie zawartości chlorku sodu w różnych produktach, w tym w wyrobach mięsnych, nie jest proste, gdyż sól odgrywa istotną rolę w technologii przetwarzania żywności i trudno ją zastąpić. Jednak zastępując część soli kuchennej odpowiednią ilością jej zamienników, np. chlorkiem potasu, i/lub stosując odpowiednie przyprawy, można uzyskać produkty o cechach organoleptycznych porównywalnych z produktami o powszechnie stosowanej ilości soli. Niewielkie zmiany dodatku soli w składzie (na poziomie 0,1-0,2%) pozostają niezauważone przez konsumentów.

Zachęca się także do stosowania ziół i przypraw oraz zamienników soli, np. chlorku potasu. Najczęściej w celu osiągnięcia pożądanego przez konsumentów smaku wykorzystywane są: czosnek, kminek, jałowiec, szafran, papryka, anyż, goździki, cynamon oraz ziele angielskie. Uwydatniają one walory smakowe i zapachowe produktów i potraw oraz wzmagają apetyt, stymulują wydzielanie soków trawiennych i poprawiają perystaltykę jelit. Do przypraw zalecanych w leczniczych dietach niskosodowych można zaliczyć: gałkę muszkatołową, majeranek, tymianek, imbir, czosnek i słodką paprykę [Śmiechowska i Kaczmarczyk 2014].

W przetwórstwie mięsa dodatek przypraw ma przede wszystkim na celu wykształcenie odpowiedniego smaku i aromatu produktu. Poszczególne przyprawy różnią się rodzajem i zawartością sensorycznie aktywnych substancji, obejmujących składniki zapachowe lotne z parą wodną, olejki eteryczne, jak też bezzapachowe substancje smakowe, głównie alkaloidy i glikozydy. W przetwórstwie mięsa do najczęściej i najpowszechniej stosowanych należą przyprawy takie jak: pieprz czarny i biały, papryka, jałowiec, gorczyca, gałka muszkatołowa, goździki, majeranek, czosnek, rozmaryn, kardamon, kolendra, ziele angielskie, bazylija, kminek, imbir, rozmaryn, tymianek, liść laurowy, cebula, czosnek, czarnuszka. Substancje aromatyczne zawarte w niektórych przyprawach, np. w czarnym pieprzu, kminku, majeranku, gałce muszkatołowej, goździkach, papryce, czosnku, dodanych do wędlin w wyniku ich ogrzewania podczas procesu technologicznego powyżej 100°C ulegają w znacznym stopniu rozkładowi lub wykazują pewne odchylenia aromatu [Makała 2010].

Odpowiednio dobrane przyprawy dodane do mięsa i przetworów pozwalają również na zredukowanie ilości soli stosowanej w procesie przetwórczym. Stanowi to bardzo istotny aspekt zastosowania przypraw również z żywieniowego punktu widzenia.

## **PODSUMOWANIE**

Zalecenia i odpowiednie programy żywieniowe szeroko popularyzowane zarówno w kraju, jak i na świecie zostały wzięte pod uwagę również przez producentów przetworów mięsnych. Od wielu lat obserwuje się stałe obniżanie zawartości soli w wyrobach dostępnych dla polskiego konsumenta. Rynkowe przetwory mięsne charakteryzują się istotnie niższą zawartością soli w stosunku do wartości określonych w odpowiednich normach lub kartach produktu opracowanych przez producentów. Należy uznać to za bardzo pozytywny trend.

Duży wpływ na obniżenie zawartości chlorku sodu w przetworach mięsnych mogą mieć stosowane w przetwórstwie mięsa dodatki funkcjonalne, substancje wzmacniające smak i zapach oraz substancje, które mogą działać synergistycznie na odczucie wrażenia słoności. Istotne wydaje się również szersze zastosowanie w przetwórstwie mięsa odpowiednio dobranych do asortymentu przypraw, które umożliwiają nadanie produktowi pożądanego profilu smakowo-zapachowego.

Dążenie do obniżenia zawartości sodu w diecie jest słuszne i powinno być realizowane nie tylko poprzez działania podejmowane przez producentów żywności, lecz także poprzez zmianę zwyczajów żywieniowych konsumentów.

## **PIŚMIENNICTWO**

1. Broda B., Mowszowicz J. (2000). Przewodnik do oznaczania roślin leczniczych, trujących i użytkowych. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL
2. Bazarnik M., Dybkowska E. (2015). Pieczywo jako źródło soli w żywieniu człowieka. W: Trendy w żywieniu człowieka. Karwowska M., Gustaw W. (red. nauk.). WN PTTŻ, 5-14
3. Brzozowska A. (2010). Składniki mineralne. W: Żywienie człowieka. Podstawy nauki o żywieniu (t. 1). Gawęcki J. (red. nauk.). Warszawa: PWN
4. Czekański S. (2000). Sodobna świadomość a nadciśnienie tętnicze. W: Nadciśnienie tętnicze, red. W. Januszewicz, E. Szczepańska-Sadowska, M. Sznajderman. Kraków: Medycyna Praktyczna, 397-401
5. Desmond E. (2006). Reducing salt: A challenge for the meat industry. *Meat Sci.*, 74, 188-198
6. Grześkowiak E., Magda F., Lisiak D. (2011). Ocena zawartości fosforu oraz jakości mięsa i przetworów mięsnych dostępnych na rynku krajowym. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2 (75), 160-170

7. Jarosz M. (2012). Normy żywienia dla populacji polskiej – nowelizacja. Warszawa: Instytut Żywności i Żywienia
8. Jeżewska M., Kulczak M., Błasińska I. (2011). Zawartość soli w wybranych koncentratkach obiadowych. *Bromatol. Chem. Toksykol.*, 3, 585-590
9. Kłossowska B. (1999). Zmiany zawartości soli, azotynu i azotanu oraz fosforanów w wybranych krajowych produktach mięsnych w latach 1994-1999. *Rocz. Inst. Przem. Mięs. i Tł.*, 36, 179-189
10. Konieczny P., Pospiech E., Politowska I. (2005). Wpływ soli morskiej na wybrane właściwości frakcji tłuszczowej mięsa bydłęcego. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 3 (44) Supl., 108-120
11. Konieczny P., Górecka D. (2011). Mięso w żywieniu człowieka, aktualne kierunki w produkcji wyrobów mięsnych. *Przem. Spoż.*, 3, 28
12. Kowrygo B., Rowińska I. (2009). Przyprawy sypkie właściwości i innowacyjne rozwiązania. *Przem. Spoż.*, 8 (63), 52-56
13. Kozan K., Guzek D., Lange E., Głabska D., Włodarek D., Wierzbicka A. (2012). Produkty mięsne należące do grupy żywności funkcjonalnej z uwzględnieniem potrzeb chorych na nieswoiste stany zapalne jelit. *Zdrowie Publiczne i Zarządzanie*, 10 (2), 65-71
14. Krieger-Mettbach B. (2004). Das Salz in der Wurst. *Die Fleischerei*, 5, 118-122
15. Lutomski J. (2002). Znaczenie ziół w terapii i dietetyce. *Lek w Polsce*, 2 (142), 88-99
16. Majchrzak B. (2014). Nowe wymagania dotyczące znakowania ważne od 13 grudnia 2014 r. *Przem. Spoż.*, 8 (68), 26-30
17. Makała M., Tyszkiewicz S., Wawrzyniewicz M. (2006). Charakterystyka parówek rynkowych przetworów mięsnych. *Gosp. Mięs.*, 8, 20-26
18. Makała H., Tyszkiewicz S., Wawrzyniewicz M. (2007). Jakość popularnych rynkowych kiełbas średnio rozdrobnionych. *Rocz. Inst. Przem. Mięs. i Tł.*, 45/2, 137
19. Makała H. (2010). Przyprawy i ich ekstrakty w przetwórstwie mięsa. *Przem. Spoż.*, 64 (3), 26-28
20. Pezacki W. (1981). *Technologia mięsa*. Warszawa: Wyd. WNT
21. Puolanne E. J., Ruusunen M. H., VainionpaÈ J. I. (2001). Combined effects of NaCl and raw meat pH on water-holding in cooked sausage with and without addend phosphate. *Meat Science*, 58, 1-7
22. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1169/2011

23. Ruusunen M., Puolanne E. (2005). Reducing sodium intake from meat products. *Meat Sci.*, 70, 531-541
24. Schlegel-Zawadzka M., Kowalczyk B. (2010). Wiedza na temat spożycia soli w różnych grupach narodowościowych. *Zeszyty Naukowe AM w Gdyni*, 65, 39-50
25. Sikes A. L., Tobin A. B., Tume R. K. (2009). Use of high pressure to reduce cook loss and improve texture of low-salt beef sausage batters. *Innovative Food Sci. Emerging Technol.*, 10, 405-412
26. Stobińska H. (2000). Metody utrwalania żywności. Rozdz. 8. W: *Mikrobiologia i higiena w przemyśle spożywczym*. Żakowska Z., Stobińska H. (red.). Łódź: Wyd. PŁ
27. Szostak W. B., Jarosz M. (2010). Wpływ spożycia soli na rozwój chorób układu krążenia. *Żywnienie Człowieka i Metabolizm*, 37 (5-6), 374-380
28. Szymański P., Wawrzyniewicz M., Moch P., Plaskota A., Kern-Jędrychowski J. (2009). Tendencje zmian jakościowych wybranych kielbas suszonych i wędzonek obserwowane w latach 2000-2008 na podstawie wyników badań chemicznych produktów zgłaszanych na konkurs „Produkty najwyższej jakości w przemyśle mięsny”. *Rocz. Inst. Przem. Mięs. i Tł.*, T. XLVII/2, 116-133
29. Śmiechowska M., Kaczmarczyk A. (2014). Mieszanki przyprawowe – ukryte źródło soli. *Probl. Hig. Epidemiol.*, 95 (1), 128-130
30. Tobin B. D., O'Sullivan M. G., Hamill R. M., Kerry J. P. (2012). Effect of varying salt and fat levels on the sensory and physiochemical quality of frankfurters. *Meat Sci.*, 92, 659-666
31. Tobin B. D., O'Sullivan M. G., Hamill R. M., Kerry J. P. (2013). The impact of salt and fat level variation on the physiochemical properties and sensory quality of pork breakfast sausages. *Meat Sci.*, 93, 145-152
32. WHO: Guideline: Sodium intake for adults and children. World Health Organization (WHO), Geneva 2012
33. WHO, <http://www.who.int>, 2015
34. Wojtasik A., Przygoda B., Kunachowicz H. (2010). Analiza zawartości soli w wybranych grupach produktów spożywczych w aspekcie możliwości zmniejszenia jej spożycia z diety. *Żywnienie Człowieka i Metabolizm*, 37 (5-6), 355-367