

ZBIGNIEW DUDA

## KRAJOWE I MIĘDZYNARODOWE UWARUNKOWANIA STOSOWANIA DODATKÓW FUNKCJONALNYCH I KONSERWANTÓW W PRZETWÓRSTWIE MIĘSA

### Streszczenie

W artykule przedstawiono niektóre rodzaje i właściwości wybranego asortymentu dodatków funkcjonalnych i konserwantów używanych w Polsce i w wielu krajach Europy w procesie produkcji przetworów mięsnych oraz technologiczną rolę jaką one spełniają. Omówiono również regulacje prawne odnoszące się do ich stosowania w kraju i w kilku państwach w Europie. Wskazano na ogólne i powszechnie obowiązujące zasady postępowania w przemyśle żywnościowym w odniesieniu do użycia dodatków funkcjonalnych i konserwantów w przetwórstwie żywności.

### Wprowadzenie

Niemal wszystkie surowce żywnościowe są pochodzenia organicznego, a wyprodukowane z nich wyroby są nietrwałe i szybko ulegają rozkładowi gnilnemu. Szczególnie podatne na rozkład są surowce pochodzenia zwierzęcego, tj. mięso zwierząt rzeźnych, drobiu i ryb oraz przetwory z niego wyprodukowane, a także jaja, mleko i produkty mleczne. Stąd też, już od zarania dziejów, ludzie obserwowali wysoce korzystne skutki przeciwdziałania zmianom rozkładowym, m.in. mięsa z upolowanej zwierzyny, złowionych ryb itp., przez składowe środowiska ich bytowania takie, jak np.: ogień, niektóre minerały, rośliny itp. Początkowo oczywiście nieświadomie, ale wraz z upływem tysiącleci świadomie, stwierdzano utrwalający skutek zetknięcia się mięsa z solą kuchenną i jej naturalnymi zanieczyszczeniami np., m.in. z azotanem sodu(V). Pożądany efekt miał także długotrwały kontakt mięsa z produktami pirolizy drewna, tj. z dymem, którym współcześnie jest owiewowe wędzenie. Obserwowano i kojarzono sobie również konserwujący mięso skutek energii cieplnej, której oddziały-

waniu towarzyszyły ponadto atrakcyjne zmiany i wrażenia sensoryczne oraz utrwalając wyjątkowo korzystne odwodnienie, tj. wysuszenie w ciepłe ogniska lub w promieniach słońca. Wielopokoleniowe obserwacje informowały o możliwości gromadzenia i przechowywania żywności i tym samym o ograniczaniu lub o przeciwdziałaniu dramatycznemu skutkowi jej braku, jakim była śmierć głodowa.

Współczesne społeczeństwa traktują utrwalanie żywności jako postępowanie naturalne. Techniki i technologie jej konserwowania nabrały szczególnego znaczenia wówczas, gdy rozpoczął się proces urbanizacji i przemieszczania się ludzi ze wsi do uprzemysławiających się miast. Utrwalanie żywności jest obecnie efektem stosowania jednostkowych lub skojarzonych: fizycznych, fizykochemicznych i/lub chemicznych metod konserwowania. Są one przede wszystkim ukierunkowane na przeciwdziałanie lub eliminowanie wysoce niepożądanego, metabolicznego skutku zanieczyszczenia surowców i wyprodukowanej z nich żywności mikroflorą rozkładu gnilnego, której ponadto, niemal z reguły, towarzyszą mikroorganizmy patogenne. Metodami utrwalania eliminuje się również lub co najmniej się ogranicza niepożądane skutki działania endogennych enzymów.

Przemysł mięsny, wykorzystujący do produkcji przetworów bardzo nietrwałe i podatne na egzo- i endogeny rozkład surowce rzeźne, jest szczególnie zainteresowany stosowaniem maksymalnie skutecznych środków i metod utrwalania. Muszą one bowiem umożliwiać nie tylko produkowanie dużego asortymentu wyrobów, ale przede wszystkim takich przetworów, których okres przechowywania (shelf life) będzie możliwie jak najdłuższy. Jest to również przemysł, który wyróżnia się pod względem jakościowym oraz ilością stosowanych w przetwórstwie środków do produkcji, w tym wysoce zróżnicowanego i licznego asortymentu dodatków funkcjonalnych i konserwantów. Dodatki stosowane do standardowych surowcowych zestawów receptur wyrobów mięsnych mają z reguły na celu: **a)** ukształtowanie lub wyeksponowanie wyróżników sensorycznych, głównie smakowości i tekstury; **b)** wydłużenie przechowalniczej trwałości w obrocie handlowym i/lub w gospodarstwie domowym, oraz **c)** zwiększanie wartości odżywczej przetworu, oczywiście o ile jest to tylko możliwe. Są to niemal zawsze substancje lub ich mieszaniny, same przez się nie uznawane za żywność. Nie są one również typowymi składnikami żywności [47].

Powszechnie przyjętymi, nie tylko w przemyśle mięsnym, kryteriami odnoszonymi się do dodatków są m.in. ich oddziaływanie: technologiczne, higieniczne i dietetyczne. Są nimi także skutki utrwalające, zarówno w czasie produkcji, jak i przede wszystkim podczas przechowania i w obrocie detalicznym oraz kreujące, polepszające, względnie stabilizujące właściwości sensoryczne, charakterystyczne dla określonego produktu. Muszą one oczywiście spełniać wymagania konsumentów pod względem tradycyjnych przyzwyczajeń żywieniowych i promować nowe wyroby wprowadzane do obrotu detalicznego. Jakościowo i ilościowo zróżnicowane dawki dodatków stoso-

wanych w przetwórstwie mięsa są ściśle określone (limitowane) przez prawo żywnościowe i przepisy wykonawcze danego kraju, przez międzynarodowe regulacje prawne oraz przez tzw. dobrą praktykę produkcyjną (Good Manufacture Practice - GMP).

W przemyśle żywnościowym w USA stosuje się około 2800 różnych dodatków podczas, gdy w Europie tylko ok. 400 substancji. Wśród 2800 dodatków używanych przez przemysł żywnościowy w USA, aż 1300 to substancje kształtujące smakowość, tj. smak lub zapach, względnie jedno i drugie. Zgodnie z federalnym Food, Drug and Cosmetic Act, istnieje pięć podstawowych kategorii substancji mających zastosowanie w szeroko pojętej produkcji żywności lub w niej stwierdzanych. Zalicza się do nich te, które uznane zostały za Generally Recognized As Safe - GRAS (generalnie uznane za bezpieczne). Te ostatnie są reprezentowane przez ok. 1600 różnych substancji. Pozostałe to resztkowe ilości pestycydów, zanieczyszczenia niemożliwe do uniknięcia, niektóre barwniki, związki chemiczne niedozwolone oraz substancje celowo dodane [6, 8, 9, 33].

Dodatki stosowane do żywności opisano zarówno w literaturze monograficznej [8, 9, 33, 46, 47] traktującej kompleksowo o ich kategoriach i/lub jednostkowych reprezentantach oraz w źródłach ilustrujących określone ich rodzaje takie, jak np.: przyprawy [13, 30, 36], roślinne i zwierzęce białka zamiennikowe i/lub funkcjonalne (tab. 1), [7, 8, 16, 17, 18, 37, 39, 41, 42, 48], dodatki mineralne, np. fosforany (tab. 3), [2, 5, 32, 53, 60], wzmacniacze smakowości, konserwanty, hydrokoloidy itp. (tab. 2) [1, 11, 23, 24, 25, 26, 38, 52, 54, 55, 57]. Jest to również literatura ogniskująca informacje o asortymentowo wysoce zróżnicowanych dodatkach stosowanych przez określony przemysł żywnościowy, np. mięsny, piekarniczy, mleczarski (tab. 1) [4, 10, 14, 15, 19, 20, 21, 22, 25, 28, 29, 31, 34, 40, 43, 44, 49, 50, 51].

Można i należy założyć, że w miarę odchodzenia od tradycyjnej praktyki odżywiania się potrawami przygotowywanymi w gospodarstwie domowym i upowszechnienia się korzystania z żywności głęboko przetworzonej i nadającej się do spożycia po np. mikrofalowym podgrzaniu, rola substancji utrwalających stosowanych jako dodatki i/lub jako składniki receptury będzie nabierać coraz większego znaczenia. Zagwarantowane bowiem będą być musiały nie tylko wymagania trwałościowe lecz również, i to w nie mniejszym stopniu, także oczekiwania i wymagania konsumentów pod względem: smakowości, wyglądu, tekstury oraz bezpieczeństwa zdrowotnego.

### **Klasyfikacja dodatków funkcjonalnych**

Uznanie określonego dodatku jako możliwego do wykorzystania w przetwórstwie żywności jest z reguły uwarunkowane przez funkcję jaką ma spełniać w odniesieniu do danego artykułu żywności. Z praktycznego więc punktu widzenia klasyfikacja, np. 2800 lub 400 różnych dodatków, sprowadza się do ich pogrupowania pod względem technologicznego i funkcjonalnego efektu oddziaływania. Dodatki do żywności, zgod-

nie z podziałem przyjętym przez Codex Alimentarius Commission FAO/WHO, przedstawiono w tab. 4, [3] podczas, gdy w monografii pt. „Food Additive Toxicology” [33] usystematyzowano je tak, jak to przedstawiono w tab. 5. Jeszcze inaczej podzielono dodatki i substancje konserwujące w opracowaniu Rutkowskiego i wsp. (patrz spis treści) [47]. Zawężając klasyfikacyjny podział dodatków i ograniczając do stosowanych w przemyśle mięsnym, można przyjąć również podział przedstawiony w tab. 6. I tak, niemal w nieskończoność, można mnożyć: kategoryzowanie, grupowanie, klasyfikowanie i systematyzowanie dodatków do żywności, w tym również stosowanych w przetwórstwie mięsa [56]. Z uwagi na złożoność i wielopłaszczyznowość problematyki również wymagania stawiane dodatkom do żywności poddaje się zróżnicowanej kategoryzacji. Przykłady systematyzowania ogólnych i szczegółowych wymagań stawianych różnym dodatkom używanym w przetwórstwie mięsa przedstawiono w tab. 7 i 8.

Tabela 1

Właściwości funkcjonalne dodatków białkowych.

Funkcja	Zastosowanie	Źródła białka
Żywnościowa	Żywność dla niemowląt, żywność fortyfikowana białkiem	Soja, mleko
Rozpuszczalność	Napoje, żywność płynna lub uwodniona	Serwatka, soja
Lepkość	Zupy, sosy, dresingi sałatkowe, jogurty	Różne
Wiązanie wody	Wyroby: mięsne, rybne, z owoców morza, piekarnicze, jogurt	Mięso, jaja, soja, mleko
Żelowanie	Wyroby: mięsne, mleczarskie, piekarnicze, desery żelatynowe	Mięso, jaja, soja, mleko
Wiązanie (kohezja/adhezja)	Wyroby mięsne, (kiełbasy), piekarnicze, makarony	Mięso, jaja, serwatka
Emulgująca	Kiełbasy, dresingi sałatkowe, wyroby piekarnicze, sosy	Mięso, mleko, jaja, soja
Piano i powłokotwórcza	Wyroby cukiernicze, piekarnicze, desery mrożone, piany	Jaja, mleko, soja

Cyt. za [25].

Tabela 2

Główne jadalne hydrokoloidy jako dodatki do żywności pochodzenia zwierzęcego.

Źródło	Produkt
Wydzieliny roślinne	Guma arabska, ghatti, karaya, traganta
Ekstrakty	
Wodorosty morskie	Agar, alginiany, karageny
Roślinne	Pektyna, hemicelulozy
Zbożowe	$\beta$ -glukany, pentozany
Zwierzęce	Żelatyna
Mąki	•
Nasiona	Mączka chleba świętojańskiego, guar, tara, tamarynd, quince, psyllium, len
Skrobia zbożowa	Kukurydza, pszenica, ryż, kukurydza woskowa
Korzenie, bulwy	Tapioka, konjak, ziemniaki
Fermentacja mikrobiologiczna (biosynteza)	Ksantan, gellan, pullulan, curdlan, metylan i in.
Modyfikowane pochodne	
Włókna celulozowe	Karboksymetyloceluloza, metyloceluloza
Pochodne skrobi	Skrobia hydroksypropylowa

Cyt. za [25]

Tabela 4

Kategorie dodatków do żywności.

1. Regulatory kwasowości i stabilizatory	11. Substancje wzmacniające smak
2. Substancje przeciwdziałające zlepianiu	12. Substancje polepszające mękę
3. Substancje przeciwdziałające pienieniu	13. Substancje/preparaty stosowane na powierzchni
4. Przeciwtleniacze	14. Skrobie modyfikowane
5. Syntetyczne środki słodzące	15. Fosforany
6. Barwniki	16. Konserwanty
7. Emulgatory	17. Substancje napowietrzające
8. Sole emulgujące	18. Proszki piekarnicze i spulchniające
9. Enzymy	19. Substancje zagęszczające i żelujące
10. Substancje smakowo-zapachowe	

Cyt. za [3].

Tabela 3

Wybrane rodzaje, budowa cząsteczkowa, pH, rozpuszczalność oraz funkcje fosforanów.

Rodzaj	Struktura	Nazwa	Wzór chemiczny	pH (1% roztw.)	Rozpuszczalność w 25°C (g/100 wody)	Funkcja
<b>Ortofosforany</b>		Of. jednosodowy	$\text{NaH}_2\text{PO}_4$	4,6	87	emulgator, bufor j.w.
		Of. dwusodowy	$\text{Na}_2\text{HPO}_4$	9,2	12	
	O	Of. dwusodowy dwuwodny	$\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	9,1	15	j.w. wiązanie wody w wyrobach mięsnych, emulgator, bufor j.w.
	II	Of. trójsodowy	$\text{Na}_3\text{PO}_4$	11,8	14	
	MO-P-OM	Of. jednopotasowy	$\text{KH}_2\text{PO}_4$	4,6	25	
	I	Of. dwupotasowy	$\text{K}_2\text{HPO}_4$	9,3	168	zakwaszacz, pożywka dla drożdży, stosowany w piekarnictwie
OM	Of. trójpotasowy	$\text{K}_3\text{PO}_4$	11,9	107		
		Of. jednowapniowy	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	3,8	-	
<b>Kondensowane Fosforany Pirofosforany</b>		Kwaśny fosforan sodu	$\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$	4,3	15	Emulgator, bufor, sekwestrant, zwiększa wiązanie $\text{H}_2\text{O}$ w wyrobach mięsnych dyspergant, koagulant, inhibitor krystalizacji w konserwach z tuńczyka emulgator, zwiększa wiązanie $\text{H}_2\text{O}$ w wyrobach mięsnych, suspender
	O O	pf. czterosodowy	$\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$	10,3	8	
	II II MO-P-O-P-OM I I OM OM	pf. czteropotasowy	$\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$	10,5	187	

<b>Trójfosforany</b>	$\begin{matrix} \text{O} & \text{O} & \text{O} \\ \text{II} & \text{II} & \text{II} \\ \text{MO-P-O-P-O-P-OM} \\ \text{I} & \text{I} & \text{I} \\ \text{MO} & \text{MO} & \text{MO} \end{matrix}$	trójpolifosforan sodu	$\text{Na}_3\text{P}_3\text{O}_{10}$	9,9	15	emulgator, zwiększa wiązanie wody w wyrobach mięsnych
<b>Iugołańcuchowe Polifosforany</b>	$\begin{matrix} \text{O} & \text{O} & \text{O} \\ \text{II} & \text{II} & \text{II} \\ \text{MO-P-O-P-O-P-OM} \\ \text{I} & \text{I} & \text{I} \\ \text{MO} & \text{MO} & \text{MO} \end{matrix}$	trójpolifosforan potasu	$\text{K}_3\text{P}_3\text{O}_{10}$	9,6	193	j.w.
	$\begin{matrix} \text{O} & \text{O} & \text{O} \\ \text{II} & \text{II} & \text{II} \\ \text{MO-P-O-P-O-P-OM} \\ \text{I} & \text{I} & \text{I} \\ \text{MO} & \text{MO} & \text{MO} \end{matrix}$	sodowe polifosforany szkliste lub sól Grahama, długość trójłańcuchowa, heksametafosforan sodu	$(\text{NaPO}_3)_6 \text{Na}_2\text{O}$	7,7	40	sekwestrant, emulgator, suspender, zwiększa wiązanie wody w wyrobach mięsnych
	$\begin{matrix} \text{O} & \text{O} & \text{O} \\ \text{II} & \text{II} & \text{II} \\ \text{MO-P-O-P-O-P-OM} \\ \text{I} & \text{I} & \text{I} \\ \text{MO} & \text{MO} & \text{MO} \end{matrix}$	śred. łańcucha = 13	$(\text{NaPO}_3)_{13} \text{Na}_2\text{O}$	6,9	40	j.w.
	$\begin{matrix} \text{O} & \text{O} & \text{O} \\ \text{II} & \text{II} & \text{II} \\ \text{MO-P-O-P-O-P-OM} \\ \text{I} & \text{I} & \text{I} \\ \text{MO} & \text{MO} & \text{MO} \end{matrix}$	trójmetafosforan sodowy	$(\text{NaPO}_3)_3$	6,3	40	j.w.
<b>Metafosforany</b>	Cztero	trójmetafosforan sodowy	$(\text{NaPO}_3)_3$	6,7	23	j.w.
<b>Trój</b>	$\begin{matrix} \text{MO} & \text{O} \\ \backslash \backslash \\ \text{P} \\ / / \end{matrix}$	czterometatafosforan sodowy	$(\text{NaPO}_3)_4 \text{H}_2\text{O}$	6,2	18	j.w.
	$\begin{matrix} \text{O} & \text{O} \\ \text{OI} & \text{IOM} \\ \backslash \backslash \text{I} / \\ \text{P} & \text{P} \\ / \backslash \backslash \end{matrix}$					
	$\begin{matrix} \text{MO} & \text{O} & \text{O} \end{matrix}$					

Cyt. za [5]. Adaptacja Z. Duda, Of = ortofosforan; Pf = pirofosforan; M=jeden równoważnik jonu metalu lub wodoru

Tabela 5

## Klasy dodatków do żywności

1. Substancje przeciwdziałające zbrylaniu się, ułatwiające przesypywanie
2. Przeciwtleniacze
3. Substancje zapobiegające brązowieniu (powstawaniu produktów reakcji Maillarda)
4. Substancje przeciwbakteryjne
5. Barwniki i substancje ochronne dla barwników
6. Substancje mające zastosowanie w piekarnictwie
7. Substancje osuszające (hygroskopijne)
8. Emulgatory
9. Enzymy
10. Związki teksturotwórcze i teksturoochronne
11. Substancje wzmacniające (wzbogacające) smak
12. Substancje umożliwiające zdyspergowanie dodatków
13. Substancje smakowo-zapachowe
14. Polepszacze do mąki
15. Substancje wspomagające ukształtowanie się mieszanin (nośniki, preparaty wiążące, wypełniacze, plastifikatory, powłokotwórcze preparaty umożliwiające tabletkowanie itp.)
16. Fumiganty
17. Humektanty (substancje pochłaniające wodę)
18. Proszki piekarnicze i/lub spulchniające
19. Lubrykanty - natłuszczacze
20. Syntetyczne środki słodzące
21. Suplementy (dodatki) do żywności (sole mineralne, witaminy, aminokwasy)
22. Żywieniowo korzystne środki słodzące (wysokofruktozowe syropy)
23. Regulatory kwasowości (pH)
24. Środki lub preparaty wspomagające procesy technologiczne np. węgiel drzewny
25. Substancje napowietrzające (gazotwórcze)
26. Sekwestratory, substancje helatujące
27. Rozpuszczalniki
28. Stabilizatory i zagęszczacze
29. Substancje powierzchniowo czynne
30. Substancje formujące (kształtujące) powierzchnię.



Tabela 6

Kategorie dodatków stosowane w przetwórstwie mięsa.

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konserwanty - substancje antybakteryjne</li> <li>2. Emulgatory i stabilizatory</li> <li>3. Hydrokoloidy</li> <li>4. Barwniki</li> <li>5. Preparaty białkowe - funkcjonalne i substytucyjne (koncentraty, izolaty, teksturaty)</li> <li>6. Wzmacniacze smakowości</li> <li>7. Przeciwtleniacze i reduktory</li> </ol>
--

Tabela 7

Ogólne wymagania stawiane dodatkom nie mięsnym.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nie mogą pogarszać smakowości wyrobów</li> <li>• Nie mogą zmieniać wartości odżywczej</li> <li>• Nie mogą pogarszać jakości i zmniejszać konsumenckiej akceptowalności</li> <li>• Nie mogą pogarszać trwałości, m.in. w obrocie detalicznym</li> <li>• Powinny mieć specyficzne właściwości funkcjonalne charakterystyczne dla danego produktu</li> </ul>
--

Tabela 8

Wymagania funkcjonalne dla dodatków białkowych w przemyśle mięsnym.

Cele	Wymagania
<b>Ogólne</b>	bakteriologicznie i toksykologicznie bezpieczne, obojętne smakowo i zapachowo, łatwe w stosowaniu, neutralne pod względem pH, analitycznie oznaczalne, solo tolerancyjne i cenowo akceptowalne
<b>Funkcjonalne</b> - w odniesieniu do wyrobów kutowanych	łatwo i dobrze rozpuszczalne, muszą mieć duże powinowactwo interfazowe woda/tłuszcz, tworzyć powinny mocny termostabilny film, nie mogą zmniejszać żelowania białek mięsa
wyroby mielone	powinny posiadać zdolność pęcznienia lub być dobrze rozpuszczalne, powinny ulegać stwardnieniu (zspoleniu) podczas ogrzewania, żelować lub/i umożliwiać tworzenie się skórki
- wyroby nie rozdrobnione	nie mogą pogarszać żelowania białek mięsa, powinny ulegać zestaleniu (stwardnieniu) podczas ogrzewania tzn. żelować, koagulować, powinny mieć właściwości wiążące, muszą być łatwo i dobrze rozpuszczalne w stężonych solankach, nie mogą mieć cech pianotwórczych

W przeszłości, głównym celem stosowania w przemyśle mięsnym dodatków białkowych, szczególnie pochodzenia roślinnego, była substytucja białka mięsnego przez teksturowane preparaty białek sojowych. Współcześnie ich użytkowanie jest uwarunkowane przez posiadane właściwości funkcjonalne przede wszystkim takie, jak wodorochłonność i rozpuszczalność w solankach nastrzykowych oraz zdolność do emulgowania tłuszczu. Bardzo szczegółowy, niemal wyczerpujący, zestaw informacji dotyczących właściwości funkcjonalnych nie mięsnych dodatków stosowanych w przemyśle mięsnym zebrano w tab. 9 podczas, gdy wybrane cele ich stosowania przedstawiono w tab. 10.

Tabela 9

Właściwości funkcjonalne wymagane od dodatków nie mięsnych.

Wiążące	Polepszające trwałość w obrocie detalicznym
Wypełniające	Uatrakcyjnijające barwę
Emulgujące	Kształujące teksturę i wrażenia doustne
Stabilizujące	Obojętne pod względem barwy, smaku i zapachu
Zakwaszające	
Wiążące soki/wodę	Powinny być cenowo atrakcyjne
Poprawiające smakowość	Powinny żelować
Zmniejszające koszty	Powinny zwiększać lepkość
Zwiększające masę	Powinny być termicznie stabilne
Zwiększające wydajność	Gwarantować strukturalną integralność
Obniżające pH lub podwyższające pH	Winne posiadać właściwości emulgujące i stabilizujące emulsję
Spełniające wymagania konsumentów	

Cyt. za [56].

Tabela 10

Wybrane cele stosowania dodatków nie mięsnych.

Cele	Przykłady stosowanych dodatków
1. Kształtowanie: barwy, smaku, zapachu i tekstury	NaCl, przyprawy, plazma krwi, laktoza, suszone białka mleka, serwatki i jaj, hydrolizaty, azotan(III), barwniki, teksturowane białka roślinne
2. Fortyfikowanie	białka nie mięsne
3. Kształtowanie stabilnej tekstury	białka funkcjonalne, sól, fosforany, skrobie, emulgatory
4. Zwiększanie masy	preparaty zbożowe i sojowe, suszone białka serwatki i mleka
5. Produkcja analogów	teksturowane i przedzone białka roślinne

1-3 = kształtowanie jakości

3-5 = cele ekonomiczne

## Wybrane dodatki funkcjonalne stosowane w przetwórstwie mięsa

Asortyment dodatków używanych w przetwórstwie mięsa jest m. in. zróżnicowany przez geograficzne położenie danego kraju i obowiązujące w nim lokalne przepisy prawa żywnościowego [27, 35, 45, 58, 59]. Przepisy prawa odnoszące się do stosowania dodatków, zarówno pod względem jakościowym, jak i ilościowym, nadal jeszcze i prawdopodobnie w najbliższej przyszłości nie będzie można zunifikować, często z przyczyn obiektywnych, ale również i subiektywnych. Tymi ostatnimi z reguły rządzą bowiem tradycje żywieniowe, przyzwyczajenia i preferencje konsumenckie oraz regulacje wyznaniowe. Stąd też użycie danego dodatku, dozwolone w określonym kraju, będzie w innym nielegalne i ścigane przez prawo. Nie oznacza to jednak, że w stosowaniu dodatków panuje anarchia. Przykładem, wręcz prawie wzorcowej jednomyślności, jest powszechnie obowiązujący zakaz używania azotanu sodu(V) lub potasu(V) w procesie peklowania mięsa, oczywiście z nielicznymi asortymentowymi wyjątkami. Azotan zastąpiono azotanem sodu(III) (nitrytem). Ale np. we Francji, Hiszpanii, Grecji i w kilku innych krajach, do produkcji długo dojrzewających wędzonek, dopuszcza się stosowanie azotanu sodu(V), ponieważ zgodnie z opinią, ukształtowaną przez wiekową tradycję, produkt peklowany z użyciem tej ww. substancji ma bogatszy profil smakowo-zapachowy, łatwo rozpoznawalny przez konsumentów. Stąd też dla tych wyrobów ww. efekt sensoryczny pochodny peklowania azotanowego(III) nie jest akceptowany.

Przepisy prawa żywnościowego określają nie tylko asortyment dodatków dopuszczonych do stosowania. Dla zdecydowanej ich większości sprecyzowano wielkości dawek jakie mogą być użyte, uściślając je często poprzez pojęcie tzw. resztkowej ilości danej substancji w wyrobie mięsny, np. azotanów(III). Regulacje prawne określają również tzw. ilości wyjściowe dodatku, w uwarunkowaniu od maksymalnie dopuszczanego poziomu danego związku w finalnym przetworze, jak to ma miejsce np. w odniesieniu do zawartości fosforanów(V) w szynce gotowanej lub produkowanej w puszkach albo w wielowarstwowej folii z polimerów syntetycznych.

Kolejnymi, klasycznymi przykładami, międzynarodowego, legislacyjnego zróżnicowania dodatków używanych przez przemysł mięsny jest stosowanie barwników i przeciwutleniaczy. W wielu krajach np. we: Francji, Portugalii, Hiszpanii i Danii ich użycie jest dozwolone, w innych np. w Polsce i w Austrii zakazane. W odniesieniu do barwników, prawo żywnościowe francuskie, hiszpańskie i innych państw zezwala na stosowanie w przetwórstwie mięsa m.in. kurkumy (E100), ryboflawiny (E101), koszenili (E120), chlorofili (E140), karmelu (E150), karotenoidów (E160), ksantofili (E161), betaniny (E162) i antocyjanów (E163). Natomiast do barwienia osłonek jadalnych można m.in. użyć: tartrazynę (E102), żółcień chinolinową (E104), żółcień pomarańczową (E110), azorubinę (E122), czerwień koszenilową (E124), erytrozyny (E127),

błękit patentowy (E131), indygotynę (E132), czerń brylantową (E151), węglan wapnia (E170), dwutlenek tytanu (E171), oraz aluminium, srebro i złoto (E173) (E174) (E175). Przykładem regionalnego zróżnicowania asortymentu stosowanych dodatków w przetwórstwie mięsa jest np., m.in. we Francji, możliwość użycia wina lub brandy, w zestawie surowcowym przetworów mięsnych.

Nieprecyzyjne mogą być również regulacje ilościowe stosowania dodatków. Przykładem są przepisy portugalskiego prawa żywnościowe z 1993 r. (Portaria nr 664). Zgodnie z nimi do: mielonego mięsa, kiełbas wyprodukowanych z peklowanego mięsa, wyrobów krwistych, parzonych kiełbas itp., można stosować: askorbiniany i cytryniany, naturalne przeciwutleniacze i wzmacniacze smakowości wg zasady: **quantum satis**, tzn. tyle ile trzeba lub ilość dostateczną. Identyczne regulacje (quantum satis) odnoszą się również do hydrokoloidów i takich barwników, jak: kurkuma, koszenila, betanina i annato.

Ciekawostką odróżniającą niemieckie regulacje prawne od innych jest zakaz przesycania dymem wędzarniczym azotanowej(III) mieszanki peklującej. Te same przepisy stanowią, że mieszanka peklująca jest mieszaniną składającą się w 99,5 do 99,6% z NaCl i 0,5-0,4% NaNO<sub>2</sub>. Znaczące jest jednak to, że ilość azotanu(III) w tej mieszance jest najmniejsza w porównaniu z używanymi w innych krajach Europy. Ponadto w Niemczech, zabronione jest mieszanie soli peklującej z płynnymi preparatami dymu wędzarniczego oraz nie wolno używać azotanowej(III) i/lub azotanowej(V) mieszanki peklującej, do której dodano przyprawy aromatyzujące. Wyroby mięsne w Niemczech mogą zawierać 10 mg SO<sub>2</sub>/kg i dopuszcza się stosowanie, traktowanych jako przeciwutleniacze, m.in. następujących związków: askorbinianów, cytrynianów, mleczanów, lecytyny, estrów kwasu cytrynowego mono- i dwuglicerydów, soli kwasu ortofosforowego(V) oraz syntetycznych  $\gamma$  i  $\delta$  tokoferoli. W przetwórstwie mięsa w Niemczech zezwala się na użycie 57 różnych dodatków, w zdecydowanej większości funkcjonalnych. Charakterystyczne dla przepisów niemieckiego prawa żywnościowego dotyczącego przemysłu mięsnego jest dopuszczenie do stosowania jedynie dwufosforanów (E-450, E-450a) wówczas, gdy w innych krajach asortyment tych związków chemicznych, uznanych za dopuszczone do użycia w przemyśle mięsnym jest nieproporcjonalnie większy i m.in. stosuje się np. polifosforany [5, 12].

W Austrii, azotany(III) i azotany(V) nie są konserwantami. W odniesieniu do tych związków obowiązują więc jedynie tradycyjne ustalenia takie, jak np.: że w 100 g peklowanego wyrobu mięsnego nie może być więcej aniżeli 20 mg azotanu(III) lub 50 mg azotanu(V). Dopuszcza się stosowanie polifosforanów, ale jedynie takich, których stopień kondensacji nie jest większy aniżeli 12, a 2% ich roztwór ma pH nie wyższe aniżeli 7,5. Poziom fosforanów w kiełbasach kutrowanych, wyrażany w ilości P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, nie może przekroczyć 0,5%, a w wędzonkach gotowanych 0,3%. W recepturach kutrowanych przetworów mięsnych dopuszcza się nawet do 8% skrobi zbożowej

(pszenicznej) lub ziemniaczanej. W kiełbasach surowych fermentowanych zezwala się na dodatek 0,4% glukozy lub 0,6% sacharozy. Austria jest nietypową enklawą wśród krajów europejskich, w którym z uwagi na nadprodukcję mięsa i ziemniaków, a także w interesie konsumentów, w składzie recepturowym przetworów mięsnych zabronione jest stosowanie następujących dodatków: preparatów białkowych z soi, pszenicy, grochu, fasoli itp., kazeinianów (z wyjątkiem pasztetów w puszkach), białek serwatkowych, plazmy krwi oraz preparatów białkowych z organizmów jednokomórkowych, np. z drożdży (single cell proteins). Ponadto do produkcji kiełbas fermentowanych typu salami nie zezwala się na stosowanie glukono-delta-laktonu (GDL), a do innych wyrobów mięsnych: hydrokoloidów, barwników, niektórych konserwantów np. kwasu benzoowego, nizyny itp., a także preparatów wzmacniających smakowość, użytych zamiast przypraw. Zabronione jest również, za wyjątkiem studzienin (galaret), dodawanie żelatyny do wyrobów mięsnych. Można więc wnioskować, że prawo żywnościowe w Austrii, w odniesieniu do przetworów mięsnych, w stopniu szczególnym i nieporównywalnym z innymi krajami, chroni interesy konsumenta. Wyklucza ono bowiem z obrotu detalicznego tzw. wyroby „mięsopodobne”, np. wędzonki szynkopodobne, którymi to wyrobami obrót detaliczny jest w Polsce legalny.

Na Węgrzech prawne uregulowania dotyczące dodatków datuje się na rok 1885, w którym sporządzono tzw. **negatywną** listę dodatków i ich użycie było traktowane jako **falszowanie** żywności. Współczesne węgierskie regulacje prawne są jednymi z liberalniejszych i umożliwiają korzystanie z dużego asortymentu dodatków, aczkolwiek był on legalizowany stopniowo. I tak, np. polifosforany zezwolono stosować dopiero w 1959 roku, a azotanową(III) mieszaną peklującą w 1960 r. Użycie białek serwatkowych zalegalizowano w 1965 r., askorbinianu sodu w 1976 r., a bakteryjnych kultur startowych i GDL w 1979 r. Hydrokoloidy zaczęto stosować na Węgrzech w 1987 r., tj. wówczas, gdy w Polsce ich użycie było nielegalne. Limity ilościowe dodatków używanych w przetwórstwie mięsa na Węgrzech na ogół nie odbiegają od powszechnie przyjętych standardów. Odstępstwem jakościowym jest zalegalizowanie stosowania natamycyny (pimarycyny) jako substancji antymikrobiologicznej w odniesieniu do mikroflory zasiedlającej powierzchnię wyrobów mięsnych. Legalne jest stosowanie kwasów organicznych: propionowego, mrówkowego i sorbowego lub sorbinianów do utrwalania osłonek. Węgierskie prawo żywnościowe zezwala na stosowanie papainy i proteaz do tenderyzacji (skruszania) mięsa i hydrolizowania tkanki łącznej. Wymaga się deklarowania użycia preparatów dymu wędzarniczego i pochodnych kwasu glutaminowego, inozynowego i guanylowego.

Duńskie regulacje prawne stosowania dodatków w przetwórstwie mięsa są bardzo precyzyjne, zarówno pod względem jakościowym, jak i ilościowym i z reguły są identyfikowane z konkretną grupą asortymentową wyrobów. Stąd też np. użyte ilości azotanu(III) mogą mieścić się w tak dużym przedziale jak od 60 do 175 mg/kg, a azo-

tanu(V) można stosować 500 mg/kg, ale jedynie w przypadku surowego bekonu albo szynki. W procesie peklowania zezwala się na stosowanie tylko askorbinianu sodu. Kwas sorbowy lub sorbiniany mogą być dodawane w ilości 1 g/kg, ale jedynie przy produkcji pasztetów i suszonych kiełbas np. typu salami. W odniesieniu do większości przeciwutleniaaczy, za które duńskie prawo żywnościowe uznaje m.in.: kwas cytrynowy i/lub cytryniany, kwas mlekowy i/lub mleczany, butylohydroksyanizol (BHA) itp., stosuje się w przetwórstwie mięsa zasadę Good Manufacture Practice (GMP). Ilościowo limituje się jednak użycie galusanów (E310–E312) ograniczając ich stosowanie do 50 mg/kg oraz tokoferoli naturalnych (ekstraktów) do 100 mg/kg. Takie dodatki, jak: enzymy, kultury bakteryjne i/lub pleśniowe, „wspomagacze procesowe” oraz dodatki smakowe nie znajdują się na duńskiej, tzw. liście pozytywnej i nie mogą być użyte bez uprzedniego udowodnienia, że nie stanowią zagrożenia dla zdrowia publicznego. Używane w przetwórstwie mięsa enzymy i kultury startowe muszą więc mieć odpowiednie atesty oparte o dokumentację toksykologiczną. Prawo duńskie określa skład chemiczny przetworu mięsnego dopuszczonego do obrotu detalicznego pod względem zawartości: wody, białka, kolagenu, tłuszczu i soli. Preparaty białkowe roślinne lub zwierzęce nie mogą być stosowane do tzw. pełnomięsnych wyrobów (szynki itp.). Można je natomiast użyć, deklarując ich dodatek, do wyrobów kutowanych. Ciekawostką duńskiego prawa żywnościowego w odniesieniu do przemysłu mięsnego jest obowiązek informowania konsumenta, tj. deklarowanie, że wyrób zawierający więcej aniżeli 20% tłuszczu jest produktem będącym **mieszaniną mięsa i tłuszczu**. Ponadto nie uznaje się za mięso: mózgu, masy mięsno-tłuszczowej pozyskanej podczas mechanicznego odmięśniania kości, skórek, krwi i szeregu innych surowców. Duńskie przepisy prawa dopuszczają do stosowania w przetwórstwie mięsa dość długą listę barwników. Są one pod tym względem bardzo liberalne. Dopuszcza się bowiem stosowanie: karotenoidów, kurkumy, karminu, erytrozyny, antocyjanów, annato, Ponceau 4R, czerwieni buraczanej (betaniny), ryboflawiny oraz żółcieni pomarańczowej poetycko nazwanej po angielsku Sunsetyellow FCF (E110), tj. żółcieni zachodzącego słońca. Mogą być one użyte do produkcji wyrobów typu: salami, serwolatki, parówek i farszowych konserw mięsnych. Wykaz fosforanów(V) dopuszczonych do stosowania w przetwórstwie mięsa w Danii jest podobnie długi jak dla barwników. Jednak maksymalnie dozwolona ich zawartość nie może przekraczać 0,5% jako P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Do niemal całego spektrum przetworów mięsnych wytwarzanych w Danii stosuje się tzw. wzmacniacze smaku, tj. m.in.: hydrochlorek lizyny, glicynian sodu, inozynian i guanylan sodu, glutaminian sodu, 5-inozyno monofosforan oraz 5-guanizyno monofosforan lub mieszaninę trzech ostatnich związków. Akceptowana zawartość soli w różnych przetworach mięsnych, wytwarzanych w Danii na rynek wewnętrzny i/lub na eksport jest następująca: 2,0% w kiełbasach parzonych, 3,3% w bekonie, 3,5% w fermentowanych kiełbasach oraz 4,0% w surowych wędzoncek. Do produkcji wyrobów fermentacyjnych

towanych zezwala się stosować maltodekstryny mimo, że używane kultury startowe mikroorganizmów nie mogą wykorzystać tej substancji jako źródła węgla. Spośród cukrów powszechnie stosuje się glukozę. Prawo zezwala również na stosowanie plazmy krwi w wielu wyrobach w ilości 5–20%, ale w hamburgerach już nie więcej aniżeli 2%. Dodatek 1–2% pochodnych białek mleka, tj. odtuszczonego mleka w proszku, kazeinianów oraz białek serwatkowych jest legalny. Ich stosowanie jest oczywiście uzasadnione przez posiadane doskonałe właściwości funkcjonalne. Alternatywnie do białek mleka w powszechnym użyciu są sojowe preparaty białkowe, głównie koncentraty i izolaty. Duńskie prawo żywnościowe nie zabrania użycia pszennego glutenu w przetwórstwie mięsa, szczególnie do produkcji rolad z boczku. Można go również użyć w mieszaninie z żelatyną.

Z historycznego punktu widzenia fińskie prawo żywnościowe było niemal identyczne, jak polskie. Np. zarówno w Finlandii, jak i w Polsce, poziom wolnych azotanów(V) w finalnym produkcie nie mógł być większy aniżeli 200 mg/kg. W roku 1979 zezwolono na wyjściową zawartość  $\text{NaNO}_2$  na poziomie 150 mg/kg, jednocześnie limitując zawartość azotanu(III) w produkcie finalnym do 75 mg/kg. Już jednak 5 lat później dawkę wyjściową azotanu(III) zmniejszono do 120 mg/kg, nie określając jednak poziomu resztkowego. Zezwala się używać jedynie mieszanki peklującej. Azotany(V) stosuje się tylko w procesie produkcji wyrobów fermentowanych. Dopuszczalna zawartość azotanów(V) w finalnych wyrobach były w przeszłości bardzo duże i sięgały 1000 mg/kg, które dopiero w 1973 r. zmniejszono do 500 mg/kg. Współcześnie, podobnie jak w Polsce, dozwolone przez przepisy prawa jest użycie azotanów do produkcji surowych wędzonek w zawartości wyjściowej wynoszącej 300 mg/kg, a w wyrobach fermentowanych 205 mg/kg. W Finlandii, kielbasy parzone wytwarzane z dodatkiem 1,3%  $\text{NaCl}$  uznaje się za wyrób zawierający mało soli (nisko solny), przy przeciętnej zawartości soli w przedziale 1,3–1,8%, przy czym zawartość soli wyższa niż 1,9% lub więcej, musi być deklarowana. Wzorem doświadczeń fińskich, z żywieniowego punktu widzenia, godne naśladownictwa byłoby upowszechnienie w Polsce używania, do produkcji parzonych kutrowanych wyrobów mięsnych, zamiast soli, mieszaniny: 57% chlorku sodu, 28% chlorku potasu, 12% siarczanu magnezu i 2% hydrochlorku lizyny, która na dużą skalę jest stosowana w Finlandii. Użycie tej mieszaniny umożliwiłoby bowiem zredukowanie spożycia sodu wraz z wyrobami mięsnymi o 35% wówczas, gdy nie stosuje się fosforanów(V) i o 20%, gdy są one użyte do produkcji. W fińskim przetwórstwie mięsa dominuje używanie wielofosforanów w ilości 1,5 g/kg jako  $\text{P}_2\text{O}_5$ . Konserwy mięsne zezwala się produkować z dodatkiem acetylowanego adypanianu dwuskrobiowego w ilości 20 g/kg.

Polskę cechowało w przeszłości i nadal charakteryzuje, choć już w nieco złagodzonej postaci, najbardziej restrykcyjne prawo żywnościowe w odniesieniu do dodatków dopuszczonych do stosowania do żywności, w tym również w przemyśle mię-

snym. Poniższe zestawienie jest doskonałą ilustracją takiego restrykcyjnego prawa (tab. 11).

Tabela 11

Ilości dodatków dopuszczonych do stosowania w przetwórstwie mięsa.

Rodzaj	UE	Polska
Konserwanty	7	3
Przeciwutleniacze	12	4
Regulatory kwasowości	12	4
Regulatory kwasowości i substancje wiążące wodę	15	2
Substancje żelujące	1	1
Zagęszczacze i stabilizatory	9	3
Skrobie modyfikowane	2	-
Wzmacniacze smakowości	9	4
Barwniki	7	1

Cyt. za [4].

Złagodzone tendencje legislacyjne datuje się w Polsce na rok 1993. Zgodnie z nimi, za dozwolone przez prawo, uznaje się stosowanie azotanu(III) i azotanu(V) jako konserwantów. Azotan(III) można stosować jedynie w postaci mieszanki peklującej zawierającej 0,6% tego składnika. Jest to ilość o 0,1–0,2% większa, aniżeli przeciętne jego ilości uznane za dopuszczalne w większości krajów UE. Ze względów bezpieczeństwa zdrowotnego, głównie biorąc pod uwagę funkcję antybotulinową, zaleca się stosować nie mniej niż 100 mg azotanu(III)/kg mięsa. Zezwala się na użycie azotanu(V) w mieszaninie z solą jednak tylko do produkcji kiełbas fermentowanych. Od 1993 r. możliwe jest stosowanie w Polsce zarówno kwasu askorbinowego, jak i izoaskorbinowego, względnie ich soli sodowych w ilości 500 mg/kg mięsa, tj. o 200 mg więcej aniżeli w 1990 roku. Od 1993 r., w przetwórstwie mięsa, nie ma przeciwwskazań do stosowania glutaminianu sodu oraz rybonukleotydów w ilości 3g/kg. Nadal jednak dyskusyjne jest w Polsce stosowanie polifosforanów. O ile nie budzi zastrzeżeń ich użycie do produkcji szynki z mięsa wołowego (nie puszkowanej) na poziomie 3 g  $P_2O_5$ /kg mięsa, o tyle periodycznie renegocjuje się ich stosowanie w produkcji przetworów z mięsa wieprzowego, zarówno puszkowanych, jak i nie puszkowanych. Aktualnie do obu ww. asortymentów wyrobów z wieprzowiny, produkowanych na rynek wewnętrzny, obowiązuje stosowanie fosforanów nie przekraczające 1,5 g  $P_2O_5$ /kg. Podstawowe funkcje fosforanów i skutki technologiczne ich stosowania w przetwórstwie mięsa przedstawiono w tab. 12, podczas gdy stan formalno-prawny ich użycia w technologii przetwarzania mięsa drobiowego przedstawiono w tab. 13.



Tabela 12

Funkcje i skutki technologiczne stosowania fosforanów w przetwórstwie mięsa.

Funkcje fosforanów w przetwórstwie mięsa	Skutki technologiczne
Wywoływanie dysocjacji aktomiozyny	Zmniejszanie wycieku cieplnego
Aktywowanie ATP-azy miozynowej	Stabilizowanie kształtu produktu (ograniczanie deformacji)
Zwiększanie siły jonowej środowiska	Zwiększanie soczystości i kruchości
Wywoływanie zmian buforowości	Polepszanie związania plastrów i tym samym krajalności
Kompleksowanie metali	Oddziaływanie na barwę i jej trwałość
	Polepszanie standardu mikrobiologicznego

Cyt. za [60]. Modyfikacja Z. Duda

Tabela 13

Stan sanitarno-prawny stosowania fosforanów w przetwórstwie mięsa drobiowego.

<p>1. Rodzaje związków fosforu dopuszczone w produkcji przetworów z mięsa drobiowego:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* pirofosforan dwusodowy - E 450 a</li> <li>* pirofosforan czterosodowy - E 450 c</li> <li>* pirofosforan dwupotasowy - E 450 d</li> <li>* pirofosforan czteropotasowy - E 450 c</li> <li>* trójfosforan sodowy - E 451 a</li> <li>* trójfosforan potasowy - E 451 b</li> <li>* polifosforan alifatyczny sodu - E 452 a</li> <li>* polifosforan alifatyczny potasu - E 452 b</li> </ul> <p>2. Decyzja Głównego Inspektora Sanitarnego: ZPU-4434-Ms-90/IG/93/94 z dnia 15.04.1994r.</p> <p>3. Okres ważności zezwolenia: do 30 kwietnia 1999r.</p> <p>4. Zakres stosowania: w produkcji wędzonek drobiowych oraz szynek w puszkach i w folii w łącznej dawce 1.500 mg/kg gotowego produktu, w przeliczeniu na P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.</p> <p>5. Ograniczenia: zezwolenie zostało wydane z uwzględnieniem następujących warunków: konsument będzie poinformowany o stosowaniu związków fosforu do ww. produktów (oznakowanie na opakowaniu z podaniem nazwy i symbolu), rozszerzenia ilości asortymentów wyrobów wędliniarskich wprowadzając nowe szlachetne odmiany wędlin produkowanych bez dodatku polifosforanów</p>
---

Cyt.za [60]. Modyfikacja Z. Duda

Stosowanie niemięsnych dodatków białkowych ma w Polsce tradycję sięgającą wczesnych lat sześćdziesiątych, kiedy to zezwolono na użycie, głównie do produkcji wyrobów kutrowanych, białek mleka w postaci kazeinianów i koprecypitatów sodu. Izolat białka sojowego, w postaci PROMINY D, zaczęto legalnie stosować na początku lat 70. Później (lata 1975-1982) nadeszła era substytucji białka tkankowego teksturatami białka sojowego produkowanego z mąki sojowej oraz z koncentratu białka so-

jowego. W szczytowych latach tej „ery” wręcz obligowano do zamiennikowania, zalecając nawet stosowanie mieszaniny dodatku składającego się z kazeinianu, koprecypitatu i teksturowanych preparatów białka sojowego. Ilościowe poziomy zamiennikowania sięgały np. dla mortadeli 25% recepturowego wsadu mięsnego, a około 1/12 ogólnego spożycia wyrobów „mięsnych” była w postaci białka sojowego. Współcześnie, w składzie surowcowym wszystkich wyrobów, również w konserwach, białka sojowe w postaci izolatów lub koncentratów, o ściśle określonych właściwościach funkcjonalnych, są prawnie dozwolone do stosowania w ilości od 1,5–2,0%. Dodatek kazeinianu sodu na poziomie 20 g/kg jest z prawnego punktu widzenia traktowany jako funkcjonalny podczas, gdy 30 g/kg jako substytucyjny i wymaga zgody Głównego Inspektora Sanitarnego. Jako zamiennika tłuszczu w wyrobach kutrowanych zezwala się aktualnie w Polsce na użycie agaru i/lub karagenu. W trosce o ograniczenie chorób cywilizacyjnych, w tym schorzeń krążenia, legalne jest użycie mieszaniny chlorku sodu i chlorku potasu w proporcji 50:50. Od 1985 r. na tzw. pozytywnej liście dodatków dopuszczonych do stosowania w przetwórstwie mięsa są cytryniany sodu albo potasu w ilości 0,3 g/kg podczas, gdy od 1993 r. można do produkcji wyrobów mięsnych używać kwasu mlekowego na poziomie 5 g/kg oraz GDL przy produkcji wyrobów fermentowanych w dawce również 5 g/kg.

Od daty opublikowania w 1993 r. przepisów prawa żywnościowego dotyczącego stosowania dodatków w procesie produkcji żywności upłynęło 7 lat, podczas których kilkakrotnie je aktualizowano, rozszerzano i przystosowywano do działalności gospodarczej. Można również zakładać, że asortyment i wielkość dawek dodatków stosowanych w przetwórstwie mięsa w Polsce, nawet po ich fragmentarycznym zliberalizowaniu, nie spowodują kłopotów i nie będą przeszkodą dla przyjęcia Polski do UE. Należy jednak z całą konsekwencją zadbać o to, żeby wszelkie dodatki, a szczególnie farmakologicznie czynne, takie jak np. azotan sodu(III) były używane z przestrzeganiem zasady:

- 1. Minimalizowania ilości wyjściowych w celu możliwie maksymalnego ograniczenia resztkowej ich pozostałości w wyrobach finalnych oraz,**
- 2. Stosować tylko tak dużo określonego dodatku ile jest to bezwzględnie konieczne i tak mało jak to jest tylko możliwe.**

Ponadto niezbędne są działania ukierunkowane na znaczące zwiększenie wiedzy konsumentów o problemach związanych z racjonalnym odżywianiem się i o działaniach przetwórczych ukierunkowanych na produkowanie żywności nie zagrażającej zdrowiu publicznemu, m.in. poprzez stosowanie bezpiecznych dodatków funkcjonalnych. Do konsumentów, różnymi metodami i środkami komunikowania się, muszą dotrzeć informacje, że:

- 1) dodatki stosowane w przetwórstwie mięsa mają na celu ukształtowanie i zagwarantowanie bezpieczeństwa zdrowotnego, trwałości przechowalniczej, atrakcyjnego wyglądu i dobrej jakości oraz optymalnej wartości żywieniowej,
- 2) stosowanie dodatków uzasadnia dobrze pojęty interes zarówno konsumenta, jak i producenta, bowiem obie strony korzystają jeśli przestrzegają zasady racjonalnego ich użycia,
- 3) użycie dodatków jest z reguły działaniem ukierunkowanym w swym skutku na ekonomicznie efektywne przetwarzanie surowców rzeźnych i jednocześnie gwarantujące spełnienie oczekiwań i wymagań konsumentów odnośnie jakości produkowanych wyrobów.

### Podsumowanie

1. Stosowanie dodatków w przetwórstwie mięsa jest niezbędne ze względów technologicznych, higienicznych, sensorycznych oraz ekonomicznych. Konieczność ich użycia, wielkości dawek, zestawy jakościowe itp. muszą podlegać zatwierdzeniu przez władze ochrony zdrowia publicznego podejmujące decyzję w oparciu o wyniki badań toksykologicznych.
2. Konsumentom muszą być informowani o surowcowych składnikach receptur i stosowanych dodatkach. Uczciwa, wiarygodna i wyczerpująca kampania informacyjna winna zawsze towarzyszyć promocji żywności wprowadzanej do obrotu handlowego, dotyczy to szczególnie nowych asortymentów.
3. Producenci muszą ukierunkować swoje postępowanie wytwórcze na konieczność jakościowego i ilościowego zmniejszania stosowania dodatków do niezbędnego minimum. W tym celu powinni korzystać m.in. z postępu technicznego i technologicznego, tj. z nowoczesnej technologii procesowej. W komunikowaniu się z konsumentami należy unikać stwierdzeń w rodzaju: „w naszym produkcie nie ma chemii” lub „nie korzystamy z chemii przy wytwarzaniu naszych wyrobów”.

### LITERATURA

- [1] Achremowicz B., Korus J.: Właściwości cyklodekstryn. Żywność. Technologia. Jakość., 3 (8), 1996, 14.
- [2] Ahmed A.M., Marriott N.G., Claus J.R.: Phosphates and meat. Meat Focus International, 4, 5, 1995, 189.
- [3] Anon: Codex Alimentarius. Division 3. Food Additives, Abridged version. Ed. B. Smyth FAO/WHO, Rome. 1990.
- [4] Anon: Acidulants: Ingredients that do more than meet the acid taste, Food Technology, 44, 1, 1990, 76.
- [5] Anon: Phosphates improve many foods. Food Technology, 44, 4, 1990, 80.

- [6] Anon: Evaluation of certain food additives and contaminants. WHO Technical Report Series 806, 37<sup>th</sup> report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO, Geneva 1991.
- [7] Anon: Preparat HVF 51 w produkcji szynek. Białka SUPRO w przetwórstwie mięsa. Mat. I Krajowa Konferencja Protein Technologies International, Gdańsk. Cz. 4. 1991.
- [8] Anon: Food Additives: U.S. Products, applications, markets. Technomic Publishing Co. Inc., Lancaster, Basel, 1992.
- [9] Anon: Handbook for the Meat Processing Industry. Meat, Poultry and Fish. Copenhagen Pectin A/S, 1993.
- [10] Anon: Additives in franks. Meat Processing: International Edition, 2, 4, 1995, 14.
- [11] Anon: Hydrokoloidy. Właściwości i zastosowanie w technologii żywności. Mięso i Wędliny, 5, 1998, 58, 60.
- [12] Anon: Nowe niemieckie uregulowania prawne. Substancje dodatkowe w produktach mięsnych. Mięso i Wędliny, 3, 2000, 38, 40.
- [13] Balakrishnan Nair R.: Flavourings. Spices-their application and role in meat products. Meat Focus International 3, 10, 1994, 417.
- [14] Bogoczek R., Napierała W.: Mleczan wapnia, jakość, właściwości i kierunki zastosowań. Przem. Spoż., 52, 4, 1998, 46.
- [15] Bogoczek R., Napierała W.: Kwas mlekowy, jakość, właściwości i kierunki zastosowań. Przem. Spoż., 52, 6, 1998, 43.
- [16] Dąbrowski K.J.: Podsumowanie doświadczeń stosowania SUPRO 595 w produktach mięsnych. Mat. II Krajowej Konferencji dla Przemysłu Mięsnego. Protein Technologies International, Warszawa, 15.10.1993, 46.
- [17] Dąbrowski K.J.: Nowe wyzwania i możliwości w przetwórstwie drobiarskim z udziałem białek SUPRO. Mat. I Krajowej Konferencji dla Przemysłu Drobiarskiego. Protein Technologies International, Warszawa, 10.06.1994, 19.
- [18] Dąbrowski K.J., Gwiazda S., Rutkowski A.: Non-meat proteins as functional ingredients in meat processing. International Food Ingredients, 1, 6, 1991, 26.
- [19] Duda Z.: Dodatki do żywności pochodzenia zwierzęcego. Przem. Spoż., XLVII (47), 5, 1993, 135.
- [20] Duda Z.: Wybrane zagadnienia stosowania azotynu w przetwórstwie mięsa. Żywność. Technologia. Jakość, 3 (16), 1998, 5.
- [21] Duda Z.: Dodatki funkcjonalne w przetwórstwie mięsa. Cz. I. Gosp. Mięs., L (50), 4, 1998, 32.
- [22] Duda Z.: Dodatki funkcjonalne w przetwórstwie mięsa. Cz. II. Gosp. Mięs., L (50), 5, 1998, 40.
- [23] Gustaw W., Mleko S.: Właściwości funkcjonalne i zastosowanie karagenów w mleczarstwie. Żywność. Technologia. Jakość, 1 (14), 1998, 71.
- [24] Fortuna T.: Skrobie modyfikowane w produkcji żywności. Żywność. Technologia. Jakość, 1 (2), 1995, 3.
- [25] Keeton J.T.: Non-meat ingredients for low-/no fat processed meats. Proc. 49<sup>th</sup> Annual AMSA Rec. Meat Conf., 1996, 23.
- [26] Kołakowski E.: Substancje konserwujące żywność. Część I. Przem. Spoż., 54, 4, 2000, 46.
- [27] Kołakowski E.: Substancje konserwujące żywność. Część II. Stosowanie konserwantów w świetle prawa żywnościowego w Polsce i Unii Europejskiej, 54, 5, 2000, 39.
- [28] Korzeniowski W., Dajnowicz Z., Jaroń E., Szczepański Sz.: Możliwości wykorzystania białek mleka w produkcji przetworów mięsnych. Gosp. Mięs., LI (51), 5, 22, 1999, 24.
- [29] Korzeniowski W.: Technologiczne możliwości wykorzystania mleczanu sodu. Gosp. Mięs., LI (51), 4, 1999, 40.
- [30] Kostrzewa E.: Wybrane zagadnienia dotyczące przypraw ziołowych stosowanych w przemyśle spożywczym. W: Stan aktualny i perspektywy rozwoju wybranych dziedzin przetwórstwa żywności.

- Red. Warchalewski, J.R. Tom 3, Zioła i przyprawy zielowe. Wydawnictwo PTTŻ - Oddział Wielkopolski, Poznań 1996, rozdz.21, 47.
- [31] Lamkey J.W.: Non-meat ingredients for meat processing. Proc.51<sup>st</sup> Annual AMSA Rec. Meat Conf. **51**, 1998, 48.
- [32] Lewandowicz H., Walkowski A., Gawęcki J.: Fosforany skrobiowe - charakterystyka, funkcje technologiczne i żywieniowe. Przem. Spoż., **53**, 3, 1999, 34-36, 40.
- [33] Maga J.A., Tu A.T. (Eds.): Food Additive Toxicology. Marcel Dekker, Inc. New York, Basel, Hong-Kong, 1994.
- [34] Makąła H., Tederko A.: Żelatyna spożywcza - proces produkcji, właściwości, zastosowanie. Gosp. Mięs., **LI** (51), 1999, 10, 30, 32, 34.
- [35] Mandigo R.W.: Processed meat year 2008. Proc. 51<sup>st</sup> Annual AMSA Rec. Meat Conf., **51**, 1998, 53-56.
- [36] Marion J.P., Andrin A., Maignial, L., Brevard H.: Spices and their extracts: utilization, selection, quality control and new developments. W: G. Charalambous. Ed. Spices, Herbs and Edible Fungi. Elsevier Sci. B.V., 71, 1994.
- [37] Marshall S.: Food ingredients: the role of dairy products. Proc.24th International Dairy Congress, September, 1994.
- [38] Michalski M.M.: Karageny w przemyśle mięsnym. Gosp. Mięs., **L** (50), 1998, 9, 62, 66, 69.
- [39] Morr C.V., Ha E.Y.W.: Whey protein concentrates and isolates: Processing and functional properties. Crit. Rev. Food. Sci. and Nutrition, **33** (6), 1993, 431.
- [40] Napierała W.: Mleczak sodu w przetwórstwie mięsa. Gosp. Mięs., **XLIII** (43), 6, 1966, 28-30, 34.
- [41] Pedersen H.E.: Poprawa jakości wyrobów mięsnych poprzez zastosowanie koncentratów białka sojowego. Mat. Konferencji Naukowo-Technicznej pt. "Postęp techniczny i technologiczny w przemyśle mięsnym, 27-28. 01. 1994.
- [42] Pedersen H.E.: Application of soya protein concentrates in processed meat products. Experience from different countries. Fleischwirtschaft, **75**, 6, 1995, 798.
- [43] Pietrasik Z., Duda Z.: Dodatki funkcjonalne w przetwórstwie mięsa w perspektywie XXI wieku. Medycyna Weterynaryjna, **55**, 8, 1999, 501.
- [44] Pospiech E., Pyrcz J., Dolata Wł., Uchman W.: Postęp techniczno-technologiczny w przetwórstwie mięsnym. W: stan aktualny i perspektywy rozwoju wybranych dziedzin przetwórstwa żywności. Tom 2. Red. Warchalewski J.R.. Wydawnictwo PTTŻ, Oddział Wielkopolski, Poznań, Rozdz. 9, 1995, 35.
- [45] Praca zbiorowa pod red. K.O. Honikela: The use of additives in meat products throughout Europe. European Consortium for Continuing Education in Advanced Meat Science and Technology, Utrecht, 1995.
- [46] Praca zbiorowa pod red. Czapski J., Grajek W., Pospiech E.: Surowce, technologia i dodatki a jakość żywności. Wydawnictwo AR Poznań, 1999.
- [47] Rutkowski A., Gwiazda S., Dąbrowski J, Czapski J., Kamiński E., Pluta A.: Substancje dodatkowe i składniki funkcjonalne żywności. Agro and Food Technology, Sp. z o.o. Czeladź, 1997.
- [48] Rutkowski A., Kozłowska H.: Preparaty żywieniowe z białka roślinnego. WNT, Warszawa, 1981.
- [49] Rutkowski A.: Rynek dodatków a współczesne technologie żywności. Przem. Spoż., **51**, 9, 1997, 59.
- [50] Rutkowski A.: Stosowanie kwasu mlekowego i pochodnych w świetle ustawodawstwa. Przem. Spoż., **53**, 1998, 3-5, 11.
- [51] Rutkowski A.: Dodatki w przetwórstwie mięsnym i co dalej. Mięso i Wędliny, **3**, 2000, 20.
- [52] Smith R.L., Newberne P., Adams T.B., Ford R.A., Hallagan J.B.: The FEMA (Flavour and Extracts Manufacturer's Association's) Experts. GRAS Flavoring Substances 17. Food Technology, **50**, 1996, 10, 71.

- [53] Strack H.J.: Phosphate key ingredients in meat products. *International Food Ingredients*, **2**, 5, 1992, 45.
- [54] Synowiecki J., Sikorska-Wiśniewska G.: Funkcjonalne właściwości i zastosowanie hydrolizatów białkowych, *Żywność. Technologia. Jakość*, **3** (12), 1997, 20-27.
- [55] Tederko A.: Zastosowanie skrobi w przetwórstwie mięsnym. *Gosp. Mięś.*, L **3**, (50), 1998, 42.
- [56] Terrell R.N.: Non-meat additives for sausages and processed meats. *Proc. Meat Industry Research Conference. American Meat Institute Foundation*, **17**, 1978.
- [57] Tomasik P.: Skrobie modyfikowane i ich zastosowanie. *Przem. Spoż.*, **54**, 4, 2000, 16.
- [58] Tyszkiewicz I.: Stosowanie dodatków do żywności w przemyśle mięsnym różnych krajów europejskich, *Gosp. Mięś.*, **XLII** (42), 6, 1995, 18.
- [59] Tyszkiewicz S.: Dodatki do żywności w świetle ustawodawstwa Unii Europejskiej. *Przem. Spoż.*, **53**, 3, 1999, 5.
- [60] Weisło H.: Polifosforany w przetwórstwie mięsa drobiowego. *Mat. I Krajowej Konferencji dla Przemysłu Drobiowego. Protein Technologies International, Warszawa*, 54, 1994.

#### DOMESTIC AND INTERNATIONAL REGULATIONS OF USE IN MEAT PRODUCTS MANUFACTURING OF THE FUNCTIONAL ADDITIVES AND PRESERVATIVES

##### S u m m a r y

Use of most common assortments of additives and preservatives in processed meat products manufacturing by domestic and foreign meat industry and their functional properties are described. Local and European law regulations applied regarding their use are briefly presented and discussed. General policy of additives and preservatives use in food products processing is emphasised. ❖