

*Władysław Kędzior*

Katedra Towaroznawstwa Żywności  
Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

# Substancje dodatkowe w przetwórstwie mięsa i warunki ich stosowania

## Streszczenie

Przedmiotem opracowania jest aktualny problem stosowania substancji dodatkowych w produktach mięsnych. Przedstawiono zarys historyczny i cele stosowania substancji dodatkowych w żywności. Zwrócono uwagę na zmianę przepisów dotyczących dodatków. Zaprezentowano nowe rozporządzenia Komisji Europejskiej. Omówiono rozporządzenie Komisji (WE) nr 1129/2011 z dnia 11 listopada 2011 r. Przedstawiono unijny wykaz dodatków do żywności ze szczególnym uwzględnieniem kategorii „mięso”. Zwrócono uwagę na nowe pojęcia związane z tą kategorią oraz prace nad systemem kategorii żywności i przewodnikiem po kategoriach środków spożywczych, a także na program ponownej oceny dopuszczonych dodatków do żywności. Scharakteryzowano kategorie aktualnych substancji dodatkowych stosowanych w przetwórstwie mięsa. Przedstawiono racjonalne przesłanki do stosowania substancji dodatkowych we współczesnej technologii mięsa.

**Słowa kluczowe:** substancje dodatkowe, żywność, mięso, przetwory mięsne.

## 1. Wstęp

Stosowanie substancji dodatkowych, chociaż wzbudza wiele kontrowersji wśród konsumentów żywności, jest powszechne ze względu na bardzo duże korzyści związane z ich wykorzystaniem.

Stosowanie substancji dodatkowych w żywności (przetwórstwie) ma na celu:

- zwiększenie trwałości wyrobów przez zapobieganie niekorzystnym zmianom jakościowym w trakcie przechowywania,
- zapewnienie bezpieczeństwa zdrowotnego produktów,
- uatrakcyjnienie cech sensorycznych i dyspozycyjności wyrobów,
- usprawnienie procesów technologicznych,
- otrzymanie produktów o pożądanym cechach jakościowych.

Niektóre substancje dodatkowe używane są od dawna. Należą do nich substancje konserwujące: dwutlenek siarki (E 220), używany do peklowania mięsa azotan sodu (E 251), a także służące do barwienia żywności – kurkuma (E 100) i koszenila (E 120). Istotne zmiany w zakresie stosowania substancji dodatkowych do żywności nastąpiły w XIX w. Przyczynił się do tego zarówno burzliwy rozwój nauk przyrodniczych, jak i wzrost populacji ludności miejskiej i zmiany w żywieniu związane ze zmniejszeniem samozaopatrzenia, potrzebą tworzenia rezerw na okresy międzysezonowe, dostarczaniem surowców i produktów z odległych rejonów. W wyniku rozwijającej się syntezy chemicznej tworzono nowe związki do barwienia i utrwalania żywności. Niektóre z nich były szkodliwe dla zdrowia człowieka, dlatego poszukiwano nowych substancji. Jeśli chodzi o konserwanty, na początku XX w. kwas salicylowy zastąpiono kwasem benzoesowym i jego solami, a następnie znacznie bezpieczniejszymi estrami kwasu p-hydroksybenzoesowego (E 214–E 219). W latach 50. XX w. wprowadzono kwas sorbowy (E 202) i jego sól potasową, których stosowanie budziło najmniej zastrzeżeń toksykologicznych [Rutkowski, Gwiazda i Dąbrowski 2003, s. 11]. Od dawna w przetwórstwie mięsa stosowane są azotyny<sup>1</sup> i azotany, a także wielofosforany. Od wielu lat obserwuje się pozytywną tendencję do zmniejszania ich zawartości w wędlinach [*Towaroznawstwo żywności...* 2002, s. 40].

Dużo dodatków dopuszcza się w Stanach Zjednoczonych. Szacuje się, że w USA dozwolonych do stosowania w żywności jest ok. 2800 różnych substancji dodatkowych, z czego na liście GRAS znajduje się 1600 dodatków ogólnie uznawanych jako bezpieczne. Spośród 2800 pozycji aż 1300 stanowią substancje aromatyczne [*Towaroznawstwo żywności...* 2010, s. 23–24]. W Unii Europejskiej dozwolone są 322 dodatki (E) [Rozporządzenie Komisji (UE) 2011].

Stosowanie dodatków ze względu na bezpieczeństwo żywności podlega ścisłym ograniczeniom. Bezpieczeństwo substancji dodatkowych dopuszczonych do stosowania w żywności jest systematycznie oceniane z uwzględnieniem ostatnich wyników badań i nowych opinii. Zmieniają się przepisy dotyczące ich stosowania [Gajda-Wyrębek i in. 2012, s. 2–6; 2013, s. 2–6; Szymański 2013, s. 24–27].

---

<sup>1</sup> W terminologii dotyczącej dodatków stosuje się nazwy zwyczajowe związków chemicznych, np. azotyn sodu zamiast azotan (III) sodu [*Mięso – podstawy nauki...* 2011, s. 296].

Przedmiotem niniejszego opracowania jest aktualny problem stosowania substancji dodatkowych w przetwórstwie mięsa.

## 2. Prawne aspekty stosowania substancji dodatkowych

Stosowanie substancji dodatkowych uregulowane jest odpowiednimi przepisami. Badaniem dodatków i dopuszczeniem ich do obrotu zajmują się międzynarodowe wyspecjalizowane instytucje: Komitet Ekspertów FAO/WHO ds. Dodatków do Żywności (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives – JECF) oraz Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (European Food Safety Authority – EFSA).

Polska, wstępując do Unii Europejskiej, przyjęła regulacje unijne dotyczące stosowania dodatków do żywności. W Unii oceny bezpieczeństwa substancji dodatkowych dokonuje Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności, wcześniej (przed 2002 r.) zajmował się tym Naukowy Komitet ds. Żywności. EFSA korzysta z wyników najnowszych badań toksykologicznych, chemicznych i biologicznych. Pozytywną ocenę bezpieczeństwa uzyskują substancje, które zostały poddane wszechstronnym badaniom toksykologicznym, a ich wyniki nie budzą zastrzeżeń. Na podstawie przeprowadzonych badań ustala się dla substancji tzw. akceptowane dzienne pobranie (Acceptable Daily Intake – ADI). ADI jest to ilość danej substancji wyrażona w mg/kg masy ciała człowieka na dzień, które człowiek może dziennie pobierać ze wszystkich źródeł przez całe życie bez szkody dla organizmu [Informacja NIZP PZH 2013].

Ze względu na poziom ADI można wyszczególnić substancje dodatkowe o limitowanym i nielimitowanym dziennym spożyciu. Jeżeli pobranie substancji dodatkowych w ciągu życia może być czynnikiem ryzyka zagrożenia zdrowia, ich stosowanie wymaga limitowania, a maksymalne dopuszczalne poziomy określają odpowiednie przepisy. W wypadkach niewymagających limitowania substancje dodatkowe stosuje się zgodnie z zasadą *quantum satis* – w dawce najmniejszej, niezbędnej do osiągnięcia zamierzonego efektu technologicznego, zgodnie z dobrą praktyką produkcyjną. Na podkreślenie zasługuje ogólna zasada stosowania dodatków „tylko tak dużo, jak to jest konieczne, i tylko tak mało, jak to jest możliwe” [Substancje dodatkowe... 2008, s. 10–11].

W Unii Europejskiej maksymalne dopuszczalne poziomy substancji dodatkowych w środkach spożywczych ustala Komisja Europejska, z udziałem państw członkowskich, na podstawie opinii Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności. Działająca w ramach Komisji Europejskiej grupa robocza przygotowuje projekty przepisów unijnych [Informacja NIZP PZH 2013]. Przepisy dotyczące substancji dodatkowych systematycznie się zmieniają, co ma na celu stopniowe

odchodzenie od dyrektyw i rozporządzeń krajowych na rzecz pełnej harmonizacji przepisów w formie rozporządzeń unijnych, zwiększenie bezpieczeństwa zdrowotnego przez wprowadzenie ograniczeń w stosowaniu niektórych substancji dodatkowych, a także uwzględnienie rozwoju technologii żywności i nowych substancji dodatkowych lub stosowanie dotychczasowych w szerszym zakresie. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1333/2008 w sprawie dodatków do żywności (Dz.Urz. WE L 354 z 31 grudnia 2008 r.) nałożyło na Komisję Europejską obowiązek opracowania unijnych list substancji dodatkowych dopuszczonych do żywności. Komisja ustanowiła wykazy substancji dodatkowych w formie następujących rozporządzeń [Gajda-Wyrębek i in. 2012]:

– Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1129/2011 z dnia 11 listopada 2011 r. zmieniające załącznik II do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1333/2008 poprzez ustanowienie unijnego wykazu dodatków do żywności (Dz.Urz. UE L 295 z 12 listopada 2011 r.),

– Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1130/2011 z dnia 11 listopada 2011 r. zmieniające załącznik III do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1333/2008 poprzez ustanowienie unijnego wykazu dodatków do żywności dopuszczonych do stosowania w dodatkach do żywności, enzymach spożywczych, środkach aromatyzujących i składnikach odżywczych (Dz.Urz. UE L 295 z 12 listopada 2011 r.).

Opublikowane zostało również Rozporządzenie Komisji (UE) nr 231/2012 ustanawiające specyfikację dla dodatków do żywności wymienionych w załącznikach II i III do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1333/2008 (Dz.Urz. UE L 83 z 22 marca 2012 r.).

Podstawowym aktem prawnym, który od 1 czerwca 2013 r. zastąpił Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 listopada 2010 r. w sprawie dozwolonych substancji dodatkowych, jest ww. Rozporządzenie Komisji nr 1129/2011 z dnia 11 listopada 2011 r. ustanawiające unijny wykaz dodatków do żywności. Rozporządzenie to powstało w oparciu o dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady: 94/35/WE z dnia 30 czerwca 1994 r. w sprawie substancji słodzących używanych w środkach spożywczych, 94/36/WE z dnia 30 czerwca 1994 r. w sprawie barwników używanych w środkach spożywczych i 95/2/WE z dnia 20 lutego 1995 r. w sprawie dodatków do żywności innych niż barwniki i substancje słodzące.

### **3. Wykaz dodatków do żywności w Unii Europejskiej**

Unijny wykaz substancji dodatkowych do żywności składa się z części A, B, C, D i E. W części A przedstawiono przepisy ogólne dotyczące dodatków do żywności zawartych w wykazie i warunków ich stosowania. Określono m.in.,

które barwniki nie mogą być sprzedawane bezpośrednio konsumentowi i że azotyn może być sprzedawany tylko w mieszance z solą lub substytutem soli. Wyszczególniono środki spożywcze (12 poz.), w których nie mogą być obecne substancje dodatkowe wnoszone z innymi składnikami, oraz ustalono listę środków spożywczych (32 poz.), do których nie mogą być wnoszone barwniki na tej samej zasadzie przenoszenia (*carry over*). Na obu listach jest żywność nieprzetworzona, co oznacza, że dopuszczone niektóre barwniki do przypraw nie mogą być wprowadzane wraz z tymi przyprawami do surowych wyrobów mięsnych przeznaczonych np. do marynowania lub grillowania.

W części B rozporządzenia znajduje się wykaz wszystkich dodatków dopuszczonych do żywności (322), w tym 40 barwników, 16 substancji słodzących i 266 dodatków innych niż barwniki i substancje słodzące. Dodatki oznaczone są numerem E i opisane nazwą danej substancji. Część C obejmuje dodatki z podziałem na grupy według określonego podobieństwa. Do grupy I zaliczono liczne substancje dodatkowe, inne niż barwniki i substancje słodzące, które można stosować w żywności zgodnie z zasadą *quantum satis*, z wyjątkiem E 425 (do 10 g/kg), E 620–625 (do 10 g/kg), E 626–635 (do 500 mg/kg). Grupa II obejmuje barwniki spożywcze dopuszczone na poziomie *quantum satis*, natomiast III – barwniki spożywcze o łącznym maksymalnym poziomie. Kolejnych 7 dodatków (poliole) stanowi grupę IV. W zakończeniu części C podano inne dodatki, które mogą być uregulowane łącznie. Dodatki te zostały podzielone na liczne podgrupy, np. podgrupa E 249–250: azotyny – obejmuje azotyn potasu (E 249) i azotyn sodu (E 250), a podgrupa E 251–252: azotany – azotan sodu (E 251) i azotan potasu (E 252). Dodatki do żywności zostały zaklasyfikowane do określonych grup dodatków dopuszczonych do stosowania w określonych środkach spożywczych.

Rozporządzenie w częściach załącznika D i E wprowadza podział żywności na kategorie. Podstawą tego podziału są standardy Kodeksu Żywnościowego (*Codex Alimentarius*). Nie zawsze jednak podział ten jest zgodny z Kodeksem ze względu na aktualnie obowiązującą w Unii specyfikę zezwoleń na stosowanie dodatków do żywności. Żywność została podzielona na kategorie:

0. Żywność z wszystkich kategorii,
1. Produkty mleczne i ich analogi,
2. Tłuszcze i oleje, emulsje tłuszczowe i olejowe,
3. Lody spożywcze,
4. Warzywa i owoce,
5. Wyroby cukiernicze,
6. Zboża i produkty zbożowe,
7. Wyroby piekarskie,
8. Mięso,
9. Ryby i produkty rybołówstwa,

10. Jaja i produkty jajeczne,
11. Cukry, syropy, miód i słodziki stołowe,
12. Sole, przyprawy, zupy, sosy, sałatki i produkty białkowe,
13. Żywność specjalnego przeznaczenia żywieniowego w rozumieniu Dyrektywy 209/39/WE,
14. Napoje,
15. Przekąski gotowe do spożycia,
16. Desery z wyłączeniem produktów objętych kategoriami 1, 3 i 4,
17. Suplementy żywnościowe w rozumieniu Dyrektywy 202/46/WE, z wyłączeniem suplementów diety dla niemowląt i małych dzieci,
18. Przetworzona żywność nieobjęta kategoriami 1–17, z wyłączeniem żywności dla niemowląt i małych dzieci.

Dodatkowo w ramach kategorii 1–17 wyszczególniono podkategorie. Dla kategorii „mięso” przyjęto następujący podział na podkategorie:

- 8.1. Mięso nieprzetworzone:
  - 8.1.1. Mięso nieprzetworzone inne niż surowe wyroby mięsne w rozumieniu rozporządzenia (WE) nr 853/2004,
  - 8.1.2. Surowe wyroby mięsne w rozumieniu rozporządzenia (WE) nr 853/2004;
- 8.2. Mięso przetworzone:
  - 8.2.1. Mięso przetworzone niepoddane obróbce cieplnej,
  - 8.2.2. Mięso przetworzone poddane obróbce cieplnej,
  - 8.2.3. Osłonki i powłoki oraz dekoracje mięsa,
  - 8.2.4. Tradycyjne peklowane produkty mięsne, objęte przepisami szczególnymi dotyczącymi azotanów i azotanów:
    - 8.2.4.1. Tradycyjne produkty mięsne peklowane zalewowo (produkty mięsne zanurzone w roztworze peklującym zawierającym azotyny lub azotany, sól i inne składniki),
    - 8.2.4.2. Tradycyjne produkty mięsne peklowane na sucho (peklowanie na sucho polega na nałożeniu na sucho mieszanki peklującej, zawierającej azotyny lub azotany i sól i inne składniki, na powierzchnię mięsa, po czym mięso poddaje się stabilizacji /dojrzewaniu),
    - 8.2.4.3. Inne tradycyjne produkty mięsne peklowane (peklowane w zalewie i na sucho stosowane łącznie lub gdy azotyn lub azotan jest zawarty w produkcie złożonym, lub gdy produkt jest nastrzykiwany roztworem peklującym przed gotowaniem).

W części E rozporządzenia przedstawiono dopuszczone substancje dodatkowe w kategoriach żywności oraz warunki ich stosowania. W poszczególnych kategoriach i podkategoriach środków spożywczych podano ich numery E, nazwy, ograniczenia (wyjątki) i przypisy, w których określono szczegółowe wymagania dla niektórych dodatków. Stosowanie określonych dodatków, w tym również ich grup

wyszczególnionych w części C, determinuje przynależność do określonej kategorii/podkategorii żywności. W grupie „mięso” wyszczególniono 116 dodatków, tj. 17 barwników i 99 innych, oraz określono warunki ich stosowania.

Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1129/2011 w kategorii „mięso” wprowadza nowe terminy: „mięso nieprzetworzone” i „mięso przetworzone”. Odnoszone są one do wcześniej zdefiniowanych określeń: „surowy wyrób mięsny” i „produkt mięsny”. Mogą one budzić wątpliwości co do prawidłowej kwalifikacji mięsa i niektórych produktów mięsnych ze względu na ich stopień przetworzenia. W związku z tymi niejasnościami prowadzone są w Komisji Europejskiej prace, których efektem ma być właściwa interpretacja zaproponowanych pojęć. W Komisji Europejskiej uważa się, że podejście do definicji dotyczących procesów powinno być identyczne we wszystkich krajach Unii Europejskiej, a o interpretacji pojęć powinny decydować jasno sprecyzowane przepisy [Szymański 2013, s. 25].

Omawiane rozporządzenie (1129/2011) podkreśla potrzebę prac nad systemem kategorii żywności i dostarczenia wskazówek dotyczących opisu poszczególnych kategorii w celu zapewnienia jednolitości interpretacji.

W pracach nad przewodnikiem po kategoriach środków spożywczych uwzględniono wyjaśnienia, jakie środki spożywcze wchodzi w skład poszczególnych kategorii i podkategorii, co ułatwia przyporządkowanie danego produktu do odpowiedniej grupy produktów. Zaklasyfikowanie produktu do danej kategorii determinuje bowiem możliwość stosowania w tym produkcie określonych substancji dodatkowych. W przewodniku przewidywano również zdefiniowanie środków spożywczych, których nazwy są zapisane kursywą w języku kraju, z którego pochodzi dany produkt. Przewodnik wyjaśnia też niektóre pojęcia używane w ww. rozporządzeniu, których znaczenie jest inne niż w języku potocznym [Gajda-Wyrębek i in. 2012, s. 4]. Oprócz projektu przewodnika dotyczącego kategorii środków spożywczych opracowano drugi – dotyczący klasyfikacji ekstraktów o właściwościach barwiących. Zapowiedziano opracowanie kolejnego przewodnika dotyczącego praktycznego stosowania zasady przenoszenia [Gajda-Wyrębek i in. 2013, s. 4–6].

#### **4. Prace interpretacyjne i program ponownej oceny dodatków do żywności**

Komisja Europejska po konsultacji z Europejskim Urzędem ds. Bezpieczeństwa Żywności ustanowiła rozporządzeniem nr 257/2010 z 25 marca 2010 r. program ponownej oceny dopuszczonych dodatków do żywności. W pierwszej kolejności do oceny wytypowano barwniki spożywcze. W momencie przyjęcia tego rozporządzenia zakończono ponowną ocenę EPSA dotyczącą m.in. sześciu barwników

(E 102, E 104, E 110, E 122, E 124, E 129), w tym dwóch, tj. żółcieni pomarańczowej E 110 i czerwieni Allura E 129, dopuszczonych do stosowania w kategorii „mięso”, a w programie ponownej oceny dopuszczonych dodatków do żywności uwzględniono dalsze 34 barwniki spożywcze. Przyjęto też szczegółowy harmonogram ponownej oceny innych dodatków do żywności do 31 grudnia 2018 r. Wśród substancji dodatkowych traktowanych priorytetowo znalazły się dodatki powszechnie stosowane w przemyśle mięsnym, m.in. azotyny i azotany; termin oceny wyznaczono do 31 grudnia 2015 r. [Rozporządzenie Komisji (UE) 2010]. Komisja w rozporządzeniu nr 1129/2011 zwraca uwagę na działanie azotynów hamujące potencjalny wzrost niebezpiecznych bakterii, w szczególności *Clostridium botulinum*, a z drugiej strony na możliwość tworzenia się w następstwie stosowania azotynów rakotwórczych nitrozoamin. W rozporządzeniu dopuszczona została podwyższona zawartość azotynów i azotanów w tradycyjnych mięsnych produktach peklowanych.

## 5. Kategorie substancji dodatkowych w przetwórstwie mięsa

Substancje dodatkowe stosowane w przetwórstwie mięsa można podzielić na następujące kategorie:

- barwniki,
- substancje konserwujące,
- regulatory kwasowości,
- przeciwutleniacze,
- stabilizatory i emulgatory,
- substancje wzmacniające smak,
- substancje zagęszczające i żelujące.

Niektóre dodatki mają wielokierunkowe działanie, dlatego ich przeznaczenie nie ogranicza się tylko do jednej z wyszczególnionych grup.

**Barwniki.** Barwa jest ważnym wyróżnikiem oceny konsumenckiej mięsa i przetworów mięsnych, odgrywa istotną rolę w transakcjach hurtowych w handlu zagranicznym i jest wskaźnikiem o charakterze technologicznym. Barwę kształtują zawarte w tkance mięśniowej barwniki, a także jej struktura, zawartość tłuszczu i tkanki łącznej. Czerwone zabarwienie powoduje przede wszystkim barwnik mięśniowy – mioglobina. O barwie tkanki mięśniowej, oprócz ogólnej zawartości mioglobiny, decydują jej przemiany chemiczne. Barwę mięsa rozjaśnia tkanka tłuszczowa oraz tkanka łączna. Barwa jest charakterystyczna dla mięsa poszczególnych gatunków zwierząt rzeźnych, wskazuje na przebieg procesów technologicznych, zastosowane metody utrwalania, jest również wskaźnikiem świeżości i zaawansowania psucia się produktów.



W przetwórstwie mięsa, w kiełbasach niepoddanych obróbce cieplnej, dozwolone jest limitowane użycie: kurkuminy (E 100), koszenili, kwasu karminowego i karmin (E 120), karotenów (E 160a), ekstraktu z papryki, kapsantyny i kapsorubiny (E 160c), a na poziomie *quantum satis* można wykorzystywać karmele (E 150a–d), czerwień buraczaną, betaninę (E 162). Dodatki te można stosować na podobnych zasadach w mięsie przetworzonym poddanym obróbce cieplnej – w kiełbasach i pasztetach [Rozporządzenie Komisji (UE) 2011].

*Substancje konserwujące.* Użycie substancji konserwujących ma na celu całkowite zahamowanie lub ograniczenie przede wszystkim niekorzystnych procesów mikrobiologicznych, a także enzymatycznych i reakcji utleniania. W przetwórstwie mięsa szczególne znaczenie mają azotyny – azotyn potasu (E 249) i azotyn sodu (E 250), oraz azotany – azotan sodu (E 251) i azotan potasu (E 252). Spośród tych substancji w mieszkankach peklujących w naszym kraju powszechnie stosowany jest azotyn sodu. Zgodnie z aktualnymi przepisami limituje się maksymalną ilość azotynów i azotanów, jaką można dodać w trakcie produkcji, nie określa się natomiast ich pozostałości w wyrobie gotowym. Dopuszczalna zawartość dodanych azotynów w mięsie przetworzonym (niepodanym i poddanym obróbce cieplnej) wynosi 150 mg/kg, z wyjątkiem sterylizowanych produktów mięsnych, dla których limit ustalony jest na poziomie 100 mg/kg. Dodatek azotanów dopuszcza się jedynie w mięsie niepoddanym obróbce cieplnej w wysokości do 150 mg/kg. Inne szczegółowe wymagania dotyczące dozwolonych podwyższonych maksymalnych poziomów azotynów i azotanów określa się dla tradycyjnych produktów mięsnych, których wykaz, nazwy w języku producenta i zasady technologii podano w rozporządzeniu Komisji (UE) nr 1129/2011. Wśród tych produktów nie ma polskich tradycyjnych wędlin i innych przetworów mięsnych.

*Regulatory kwasowości.* Są to substancje zmieniające (regulujące) kwasowość produktów. Kształtują cechy smakowe, zwiększają trwałość mikrobiologiczną, hamują lub przyspieszają procesy enzymatyczne, powodują unieczynnienie jonów metali wielowartościowych.

W pakowanych wyrobach mięsnych ze świeżego mięsa mielonego dopuszcza się w ilości *quantum satis*: mlecza sodu (E 325) i potasu (E 326), kwas cytrynowy (E 330), cytryniany sodu (E 331), potasu (E 332) i wapnia (E 333), a także octan potasu (E 261) i sodu (E 262) [Rozporządzenie Komisji (UE) 2011].

*Przeciwutleniacze.* Stosowanie tych dodatków ogranicza reakcje utleniania w tłuszczach, zmiany barwy oraz smaku i zapachu. Niektóre substancje regulujące kwasowość produktów pełnią funkcje przeciwutleniaczy.

W surowych pakowanych wyrobach mięsnych ze świeżego mięsa mielonego może być stosowany kwas askorbinowy (E 300) i askorbinian sodu (E 301) zgodnie z zasadą *quantum satis*, a w produktach mięsnych (peklowane, konserwowane) limitowana jest ilość kwasu erytrobowego (izoaskorbinowego – E 315)

i izoaskorbinianu sodu (E 316). W mięsie suszonym (mięso przetworzone niepoddane obróbce cieplnej) dopuszcza się stosowanie galusanów, tert-butylohydrichinonu (TBHQ) i butylohydroksyanizolu (BHA) – E 310–320, które mogą być dodawane pojedynczo lub łącznie, a ich maksymalny poziom podaje się w przeliczeniu na zawartość tłuszczu [Rozporządzenie Komisji (UE) 2011].

*Stabilizatory i emulgatory.* Stabilizatory to substancje, które umożliwiają utrzymanie odpowiednich właściwości produktu przez zapobieganie jego samorzutnym, niepożądanym zmianom w czasie wytwarzania i dystrybucji. Przykładem wielofunkcyjnego działania mogą być sole fosforanowe, które w przetwórstwie mięsa polepszają wiązanie wody, emulgowanie tłuszczu, stabilizują barwę i działają bakteriostatycznie [Rutkowski 2004, s. 39–40]. Kwas fosforowy, fosforany, di-, tri- i polifosforany (E 338–341, E 343, E 450–452) można stosować pojedynczo lub łącznie do maksymalnego poziomu 5000 mg/kg jako  $P_2O_5$ , w produktach mięsnych zarówno niepoddanych, jak i poddanych obróbce cieplnej [Rozporządzenie Komisji (UE) 2011]. Do stabilizatorów zaliczane są również wymienione wcześniej regulatory kwasowości: kwas cytrynowy i jego sole (E 330–333).

Emulgatory umożliwiają wytworzenie jednolitej struktury farszu mięsnego i równomierne rozmieszczenie tłuszczu, co zapobiega jego wydzielaniu się pod osłonką. Wpływają korzystnie na niektóre cechy sensoryczne i właściwości reologiczne. Emulgatorami najczęściej stosowanymi w przetwórstwie mięsa są preparaty białkowe wspomagające białka mięśniowe [Mięso – podstawy nauki... 2011, s. 303].

*Substancje wzmacniające smak.* Są to dodatki, które podkreślają, wzmacniają i uwydatniają naturalny smak mięsa oraz przedłużają czas trwania wrażeń smakowych wywołanych przez inne substancje. Substancjom wzmacniającym smak przypisuje się właściwości otwierania kubków smakowych języka, przez co wyczuwa się pełnię smaku wyrobu [Rutkowski, Gwiazda i Dąbrowski 2003, s. 371–372; Mięso – podstawy nauki... 2011, s. 304]. Do nadania pożądanej smakowitości produktów mięsnych używa się przede wszystkim przypraw ziołowych, które dobiera się stosownie do grup asortymentów produkowanych przetworów, a także standaryzowanych mieszanek przypraw i ekstraktów [Substancje dodatkowe... 2008, s. 20]. Stosowane wcześniej wzmacniacze smaku produktów mięsnych – kwas glutaminowy i jego sole, kwas gunaylowy i sole sodowe 5-nukleotydów nie zostały umieszczone na liście dopuszczonych dodatków w kategorii „mięso” w rozporządzeniu Komisji (UE) nr 1129/2011.

*Substancje zagęszczające i żelujące.* Zalicza się je do grupy hydrokoloidów. Są substancjami kształtującymi teksturę przetworów mięsnych. Mają szerokie zastosowanie w przetwórstwie mięsa; wpływają korzystnie na: wydajność produktu (zwiększona wodochłonność), krajalność i związanie plastrów, strukturę i soczy-

stość, smarowność, zmniejszenie wycieku cieplnego i wycieku tłuszczu, obniżenie kaloryczności wyrobów mięsnych [Szymański 2007, s. 19]. Stosowane są w procesie wytwarzania wędlin wysokowydajnych (wędzonek, kiełbas, produktów blokowych), konserw i pasztetów. Najczęściej wykorzystywane są preparaty karagenowe (E 407, E 407a). W celu zwiększenia efektów działania karagenu stosuje się dodatek innych polisacharydowych hydrokoloidów jako substancji zagęszczających: mączkę chleba świętojańskiego (E 410), gumę guar (E 412), gumę ksantynową (E 415) i/lub konjac (E 425) [*Mięso – podstawy nauki...* 2011, s. 301].

## 6. Podsumowanie

Stosowanie substancji dodatkowych we współczesnej technologii mięsa uzasadnione jest przede wszystkim:

- względami technologicznymi; potrzebą usprawnienia procesów, poszerzenia asortymentu wytwarzanych wyrobów oraz zwiększenia ich wydajności produkcyjnej;

- przedłużeniem trwałości, zapobieganiem niekorzystnym zmianom jakościowym i zagrożeniom bezpieczeństwa zdrowotnego;

- poprawą jakości sensorycznej.

Prawidłowa technologia przetwórstwa mięsa, w tym zabiegi związane ze stosowaniem dodatków, powinny mieć na celu zachowanie jego naturalnych, pożądanych przez konsumenta, cech jakościowych.

## Literatura

Gajda-Wyrębek J. i in. [2012], *Jak się poruszać w labiryncie nowych przepisów?*, „Przemysł Spożywczy”, t. 66, nr 5.

Gajda-Wyrębek J. i in. [2013], *Unijny wykaz dodatków do żywności, problemy z jego stosowaniem*, „Przemysł Spożywczy”, t. 67, nr 5.

Informacja Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego – Państwowego Zakładu Higieny, na temat bezpieczeństwa substancji dodatkowych stosowanych w produkcji żywności [2013], Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny, Warszawa, 9 lipca.

Kędzior W., Machnik D. [2002], *Badanie i ocena zawartości azotynów i azotanów oraz fosforu w wędlinach*, Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie, nr 583, Kraków.

*Mięso – podstawy nauki i technologii* [2011], red. A. Pisula i E. Pospiech., Wydawnictwo SGGW, Warszawa.

Rozporządzenie Komisji (UE) Nr 257/2010 z dnia 25 marca 2010 r. ustanawiające program ponownej oceny dopuszczonych dodatków do żywności zgodnie z rozporządze-

- niem Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1333/2008 w sprawie dodatków do żywności [2010], Dz.Urz. Unii Europejskiej z 26.03.2010, L 80/19–27.
- Rozporządzenie Komisji (UE) Nr 1129/2011 z dnia 11 listopada 2011 r., zmieniające załącznik II do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1333/2008 poprzez ustanowienie unijnego wykazu dodatków do żywności [2011], Dz.Urz. Unii Europejskiej z 12.11.2011, L 295/1–4.
- Rutkowski A. [2004], *Stosowanie dozwolonych substancji dodatkowych w przetwórstwie mięsa, drobiu i ryb*, Wydawnictwo Hortimex, Konin.
- Rutkowski A., Gwiazda S., Dąbrowski K. [2003], *Kompendium dodatków do żywności*, Wydawnictwo Hortimex, Konin.
- Substancje dodatkowe w przetwórstwie mięsa* [2008], red. W. Uchman, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego, Poznań.
- Szymański P. [2007], *Substancje dodatkowe stosowane w przetwórstwie mięsa. Cz. II*, „Gospodarka Mięsna”, nr 9.
- Szymański P. [2013], *Unijny wykaz dodatków do żywności – nowe przepisy dla branży mięsnej*, „Gospodarka Mięsna”, nr 7.
- Towaroznawstwo żywności przetworzonej z elementami technologii* [2010], red. F. Świderski i B. Waszkiewicz-Robak, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.

## **Food Additives in Meat Processing and the Rationale for Their Use**

The aim of this study is to present current issues in the use of food additives in meat products. It provides a historical outline and objectives of the use of additives in foods, highlights changes in the legislation concerning additives, and discusses a new regulation of the European Commission – 1129/2011 of 11th November 2011. The article lists the food additives approved by European Union authorities with particular attention to the “meat category”, and characterises current categories of food additives used in meat processing. It highlights new concepts in this category and the work on a food category system and a guide to the categories of food, as well as to the re-evaluation programme of the approved food additives. The paper presents the rationale for the use of food additives in modern meat technology.

**Keywords:** food additives, food, meat, meat products.