

Substancje dodatkowe w produktach spożywczych

LUCJAN SZPONAR, IWONA GIELECIŃSKA

Zakład Higieny Żywności i Żywienia Instytutu Żywności i Żywienia, ul. Powsińska 61/63, 02-903 Warszawa

Szponar L., Gielecińska I.

The role of additives in raising of health quality and nutritional value of food products

Summary

Functional additives and additional substances are among the factors influencing the health quality and nutritional value of food. In the food industry they are used to limit or prevent adverse changes and losses which could occur in a food product during production, processing, packing and storage. Their use can contribute to the preservation of raising of the nutritional value of food products. They facilitate obtaining products with lower energy value through the elimination of a part or all of the fat and/or sugar added to them. The use of additional substances and functional additives should be to the advantage of consumers who are given products of higher health quality and in a wider assortment, and also to the producers through the facilitation of production process and prolongation of storage time. The potential risk for human health which could result from the use of these additives in permitted doses seems to be negligible in relation to the risks which could develop, e.g. the result of the growth of undesirable microorganisms or presence of toxins produced by them.

Keywords: health quality of food - nutritional value – additives – functional added substances

Jakość zdrowotna żywności ma podstawowe znaczenie dla zachowania dobrego stanu zdrowia zarówno fizycznego, jak i psychicznego. Obecnie nie ulega już wątpliwości, iż istnieje znaczna grupa chorób (szacuje się ok. 80 jednostek chorobowych, bądź odchyłeń w stanie zdrowia) związanych z niewłaściwą jakością zdrowotną żywności, wadliwym żywieniem i stosowaniem używek takich jak alkohol czy tytoń. Do najważniejszych należą: część chorób układu krążenia, hiperlipidemie, część chorób nowotworowych, niektóre choroby układu trawiennego, osteoporoza, krzywica, wole endemiczne na tle niedoboru jodu, niedokrwistość z niedoboru, cukrzyca insulinoniezależna, otyłość, dna moczanowa, niektóre choroby układu ruchowego, niedobory wysokości i masy ciała u dzieci i młodzieży, odczyny alergiczne na niektóre składniki obecne w żywności oraz zatrucia i zakażenia pokarmowe (17).

Jakość produktów spożywczych oceniana jest w różnych aspektach. Obecnie żywność nie zabezpiecza konsumentowi jedynie podaży energii i podstawowych składników odżywczych, ale musi być jednocześnie atrakcyjna pod względem cech organoleptycznych oraz cech użytkowych. Współczesny konsument oczekuje żywności bezpiecznej, o wysokiej wartości żywieniowej, atrakcyjnych cechach sensorycznych, wysokim stopniu przetworzenia, umożliwiającej łatwe i wygodne jej przygotowanie kulinarne.

Jakość produktu otrzymanego przez przetwarzanie surowca, czy jego utrwalanie, zależy od: jakości surowca, zmian zachodzących podczas produkcji i utrwalania, a także zmian zachodzących w gotowym produkcie od zakończenia procesu technologicznego do momentu spożycia przez konsumenta (18).

Na jakość zdrowotną żywności oraz wartość odżywczą produktów spożywczych wpływają również stosowane w czasie przetwarzania substancje dodatkowe.

Zgodnie z dyrektywą 89/107/EEC z dnia 21 grudnia 1988 r. substancjami dodatkowymi do żywności (food additives) określa się substancje normalnie nie spożywane jako żywność, nie będące typowymi składnikami żywności, posiadające lub nie wartość odżywczą, których celowe użycie technologiczne w czasie produkcji, przetwarzania, pakowania, transportu i przechowywania spowoduje zamierzone lub spodziewane rezultaty w środku spożywczym albo w półproduktach będących jego komponentami. Substancje dodatkowe mogą stać się bezpośrednio lub pośrednio składnikami żywności albo w inny sposób oddziaływać na jej cechy charakterystyczne (3).

Podstawowym kryterium wyboru substancji dodatkowych stosowanych w przemyśle spożywczym są potencjalne korzyści zdrowotne, jakie mogą wynikać z ich dodatku. Użycie ich jest zasadne wtedy gdy:

– istnieje potrzeba technologiczna ich stosowania, a nie można osiągnąć tego w inny sposób;

– substancje i wielkość ich dodatku w świetle dostępnych danych nie stwarzają zagrożeń dla zdrowia konsumenta, a ich zastosowanie może przynieść korzyści dla spożywającego;

– stosowanie substancji dodatkowych do żywności nie wprowadza w błąd konsumenta co do zdrowotności środka spożywczego i nie powoduje ukrycia złej jakości surowców użytych do produkcji, nieprawidłowego procesu produkcyjnego i niehigienicznych warunków produkcji, chęci upodobnienia do innych produktów;

– substancje dodatkowe, dla których nie limituje się dawki, będą stosowane zgodnie z dobrą praktyką produkcyjną, tzn. w ilości najniższej niezbędnej dla osiągnięcia zamierzonego efektu technologicznego;

– stosowane substancje dodatkowe muszą spełniać zatwierdzone wymagania dotyczące kryteriów ich czystości.

W przemyśle spożywczym substancje dodatkowe stosuje się przede wszystkim w celu:

– zapobiegania niekorzystnym zmianom jakościowym, w tym organoleptycznym, które mogą zachodzić w produkcji;

– przedłużenia trwałości produktu, a więc ograniczenia lub zapobieżenia niekorzystnym zmianom powodowanym przez drobnoustroje, utlenianie składników żywności, reakcje enzymatyczne i nieenzymatyczne oraz zapewnienie tzw. bezpieczeństwa poprzez zahamowanie rozwoju niektórych drobnoustrojów chorobotwórczych;

– podniesienia atrakcyjności konsumenckiej i dyspozycyjności produktów;

– ochrony składników kształtujących wartość odżywczą produktów (np. witamin);

– zwiększenia efektywności produkcji (ograniczenia ubytków, podniesienia wydajności, częściowej substytucji);

– możliwości otrzymania nowych produktów, szczególnie dietetycznych (żywność typu „light” niskoenergetyczna, żywność dla diabetyków czy osób odchudzających);

– nadania nowych cech.

Trwałość produktów żywnościowych należy do podstawowych cech jakościowych produktu. Jej zwiększanie od dawna wiązało się ze stosowaniem różnych dodatków do żywności lub procesów technologicznych, np. wędzenia, zakwaszania, dodawania ziół i przypraw. Do substancji, które mogą przedłużać trwałość produktów żywnościowych należą substancje konserwujące, regulatory kwasowości oraz przeciwutleniacze.

Rola substancji konserwujących polega na zmniejszeniu szybkości lub całkowitym zahamowaniu niekorzystnych procesów, głównie mikrobiologicznych, enzymatycznych, które powodują psucie i obniżenie jakości żywności. Do najczęściej stosowanych konserwantów należą: kwas sorbowy i jego sole, kwas

benzoesowy i benzoosan sodu, siarczyny oraz azotyny.

Regulatory kwasowości, do których należą m.in. mleczany, octany, zwiększają trwałość wyrobów poprzez hamowanie wzrostu niektórych mikroorganizmów, np. *Clostridium botulinum*, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*. Przyczyniają się one także do poprawy cech organoleptycznych poprzez intensyfikację smaku i zwiększenie wyczuwalności przypraw oraz do hamowania utleniania tłuszczów (podobnie jak syntetyczne przeciwutleniacze).

Stosowanie w przemyśle spożywczym przeciwutleniaczy jako substancji dodatkowych ma na celu zapobieganie utlenianiu substancji nietłuszczowych tlenem z powietrza, najczęściej przy udziale enzymu surowca (np. brunatnienie mięsa, ciemnienie pokrojonych owoców) oraz utlenianiu tłuszczów, które jest główną przyczyną psucia się produktów tłuszczowych (smalec, oleje, masło) lub żywności o dużym stopniu rozdrobnienia, zawierającej nawet niewielkie ilości tłuszczu (np. mąka). Procesom utleniania żywności zapobiega się poprzez stosowanie dodatku przeciwutleniaczy naturalnych oraz syntetycznych. Do najczęściej stosowanych przeciwutleniaczy naturalnych zalicza się tokoferole, kwas askorbinowy oraz flawonoidy i fenyllokwasy (16).

Każdy konsument przywiązuje szczególną wagę do cech sensorycznych wyrobu, tj. jego wyglądu, smaku, zapachu, itp. Cechy te w dużej mierze decydują o popycie na dany środek spożywczy. W związku z tym, produkt spożywczy powinien pod względem tych cech odpowiadać wyobrażeniu konsumenta, co jest w dużym stopniu związane z przyzwyczajeniami żywieniowymi. Dlatego też tak ważnymi dodatkami są substancje kształtujące specyficzne cechy sensoryczne żywności, tj. aromaty, barwniki, substancje wzmacniające smak, jednakże nigdy ich użycie nie może prowadzić do ukrycia wad produktu, np. zepsucia albo upodobnienia wyrobu do innego, lepszego lub bardziej wartościowego pod względem odżywczym.

Jednym z elementów składających się na jakość zdrowotną żywności jest jej wartość odżywcza. Określa ona przydatność produktów spożywczych i składających się z nich racji pokarmowych do pokrycia potrzeb organizmu związanych z przemianami metabolicznymi. Wartość odżywcza poszczególnych produktów jest zależna przede wszystkim od rodzaju produktu, ale uwarunkowana jest także sposobem produkcji, przetwarzania i przechowywania. Można ją modyfikować w dwojaki sposób: poprzez zastosowanie substancji dodatkowych oraz wzbogacanie żywności.

Zmiana oczekiwań konsumentów, którzy coraz częściej poszukują produktów o nowych cechach, np. o obniżonej wartości energetycznej, niższej zawartości tłuszczu, cholesterolu czy cukru, powoduje wzrost zainteresowania producentów żywności substancjami dodatkowymi, wpływającymi na jej jakość, a zwłaszcza na cechy sensoryczne. Produkty te sprzyjają pro-

zdrowotnym zmianom sposobu żywienia. Wyprodukowanie środków spożywczych, np. o obniżonej zawartości tłuszczu, wiąże się ze zmianą technologii przetwarzania oraz stosowaniem nowych, użytecznych substancji dodatkowych. Usunięcie części tłuszczu odbywa się najczęściej poprzez wprowadzenie w jego miejsce substytutu – wody oraz emulgatorów i stabilizatorów (m.in. hydrokoloidy, mono- i diglicerydy kwasów tłuszczowych, skrobie modyfikowane), które pozwolą na jej związanie i utrzymanie w produkcie.

Hydrokoloidy to polimery o wysokiej masie cząsteczkowej, rozpuszczalne lub tworzące zawiesinę w wodzie. Uzyskiwane są one na drodze ekstrakcji z nasion, wodorostów i surowców zwierzęcych lub metodami biotechnologicznymi – produkowane przez drobnoustroje, głównie z odpadów przemysłu cukrowniczego i skrobiowego. Spełniają one rolę substancji zagęszczających, wypełniających i żelujących.

Jednym z hydrokoloidów, często stosowanym w przemyśle spożywczym jest karagen – liniowy polisacharyd otrzymywany z glonów morskich *Rhodophyceae* oraz alg bałtyckich *Furcellaria fastigate*. Jest on mieszaniną trzech frakcji – lambda, jota i kappa, które różnią się właściwościami w zależności od stopnia zestyfikowania i pozycji grup sulfonowych. Stopień zestyfikowania wpływa na zdolność wiązania wody przez karagen oraz na strukturę tworzonego żelu. Podobnie jak błonnik nie wprowadza składników odżywczych (4, 12). Należy on do substancji, które nie wykazują właściwości niekorzystnych dla zdrowia przy zastosowaniu do żywności we właściwych proporcjach. W przemyśle spożywczym zgodnie z zarządzeniem Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 31 marca 1993 r. w sprawie wykazu substancji dodatkowych dozwolonych i zanieczyszczeń technicznych w środkach spożywczych i używkach można stosować jedynie karagen o ciężarze cząsteczkowym nie mniejszym niż 100 000 daltonów (4, 12, 19).

Ze względu na swoje właściwości karagen oraz inne hydrokoloidy znalazły szerokie zastosowanie w przemyśle spożywczym, głównie mleczarskim, owocowo-warzywnym i mięsnym, gdzie stosuje się je m.in. w celu:

- wiązania wody oraz zmniejszania synerazy żeli;
 - zwiększania lepkości i nadania odpowiedniej struktury;
 - zapobiegania retrogradacji skrobi;
 - stabilizacji zawiesin i emulsji,
- a także w celu uzyskania produktów spożywczych o obniżonej zawartości energii poprzez wyeliminowanie z produktu części tłuszczu (np. jogurty, serki twarogowe termizowane, wyroby mięsne czy majonezy o obniżonej zawartości tłuszczu) (16).

Inną grupą substancji pozwalających na uzyskanie wyrobów o zmienionej wartości odżywczej są skrobie modyfikowane. Skrobia jest naturalnym polisacharydem zbudowanym z pierścieni anhydroglukozy połączonych w łańcuchy liniowej amylozy i rozgałęzionej

amylopektyny. Właściwości fizykochemiczne skrobi (podobnie jak innych substancji polimerycznych) można efektywnie zmieniać przez bardzo subtelne zmiany struktury jej cząsteczek. W wypadku skrobi osiągnięcie tego celu nie jest trudne, ponieważ w każdym z pierścieni anhydroglukozy tworzących makrocząsteczki skrobi znajdują się trzy grupy hydroksylowe potencjalnie zdolne do wchodzenia w reakcje podstawienia. Modyfikacje dokonywane są w procesach estryfikacji, eteryfikacji, utleniania i degradacji. Zgodnie z zaleceniami Komisji Mieszanej FAO/WHO, do stosowania ich w produkcji żywności dopuszczone są tylko niektóre typy reakcji, przy czym zakres modyfikacji jest ściśle określony (11).

Skrobie modyfikowane swą popularność zawdzięczają nie tylko atrakcyjnym właściwościom technologicznym i stosunkowo niskiej cenie, ale również względem żywieniowym – ich ilość spożywana w ciągu dnia nie wymaga limitowania. Znalazły one szerokie zastosowanie, m.in. w przemyśle warzywnym, mleczarskim, mięsnym i ciastkarskim jako środek zagęszczający i stabilizujący, ale również jako substancja pozwalająca na uzyskanie wyrobów o obniżonej zawartości tłuszczu.

Podobną funkcję, jak hydrokoloidy, w uzyskiwaniu produktów o obniżonej zawartości tłuszczu pełni błonnik pokarmowy – część żywności pochodzenia roślinnego oporna na hydrolizę przez enzymy trawienne w przewodzie pokarmowym człowieka. Jego składniki to: celuloza, polisacharydy niecelulozowe (hemicelulozy i substancje pektynowe), lignina oraz gumy i śluz (1). Wykorzystywany jest zarówno w postaci naturalnej (np. otręby pszenne, owsiane czy ziarna zbóż dodawane m.in. do jogurtów), jak i przetworzonej (np. sproszkowana celuloza, pektyna, hemiceluloza). Oprócz właściwości prozdrowotnych oraz zmniejszania wartości energetycznej, dodatek błonnika pokarmowego przyczynia się do poprawy cech technologicznych takich jak: tekstura i konsystencja, ułatwia tworzenie emulsji, wiązanie wody zapobiegając zbyt szybkiemu wysychaniu, zapobiega zbrylaniu i zlepianiu, a także hamuje proces synerazy żeli (9). Stosowany jest m.in. w przemyśle piekarniczym (np. pieczywo, w tym chrupkie, makaron), cukierniczym, do produkcji koncentratów spożywczych w proszku, a nawet wyrobów mięsnych i drobiowych (z wyjątkiem wędlin drobiowych). Jest on również często stosowany w produkcji dietetycznych środków spożywczych, np. wspomagających odchudzanie (5, 9).

Najważniejsze efekty żywieniowe uzyskiwane na skutek działania polisacharydów to:

- ułatwianie kontroli masy ciała – poprzez wywołanie wrażenia sytości pożywienia, w sytuacji zastąpienia tłuszczu i skrobi w recepturach środków spożywczych – w tym celu stosuje się m.in. gumę guar, pektyny, mikrokrystaliczną celulozę;
- ułatwienie regulowania poziomu glukozy, a pośrednio i insuliny we krwi na drodze spowolnienia

absorpcji glukozy – w tym celu stosuje się m.in. gumę arabską, gumę guar;

– obniżenie poziomu cholesterolu ogółem i ewentualnie cholesterolu LDL w stanach hipercholesterolemii – w tym celu stosuje się m.in. gumę guar, gumę carob, gumę arabską, pektyny, karboksymetylocelulozę, gumę karaya;

– regulacja transportu jelitowego i przeciwdziałanie zaparciom – w tym celu stosuje się m.in. karboksymetylocelulozę, gumę karaya;

– przeciwdziałanie przemieszczaniu się silnie kwaśnej treści żołądkowej do wpustu – w tym celu stosuje się m.in. alginiany;

– w dietach bezglutenowych – zastąpienie właściwości strukturotwórczych glutenu w ciastach chlebowych i cukierniczych – w tym celu stosuje się m.in. karboksymetylocelulozę, gumę guar, gumę carob (6).

Inną grupą dodatków funkcjonalnych stosowanych w przemyśle spożywczym są różne preparaty białkowe. Należą do nich preparaty białka sojowego, białka grochu, białek pszennych, białek kolagenowych oraz preparaty plazmy krwi.

Zainteresowanie producentów białkami kolagenowymi jest obecnie niewielkie, pomimo że są preparatami o dobrych właściwościach funkcjonalnych. Wartość odżywcza białka kolagenowego jest niska ze względu na minimalną zawartość tryptofanu oraz niską zawartość pozostałych aminokwasów egzogennych. Najchętniej stosowane w przemyśle spożywczym są izolaty i koncentraty uzyskiwane z soi.

Według Kodeksu Żywnościowego białkowe produkty sojowe to produkty spożywcze wytworzone przez redukcję lub usuwanie z surowców roślinnych określonych głównych składników niebiałkowych (wody, tłuszczu, skrobi i innych węglowodanów) w taki sposób, aby zawartość białka ($N \times 6,25$) w przeliczeniu na suchą masę bez uwzględnienia zawartości dodanych witamin, składników mineralnych, aminokwasów i substancji dodatkowych stanowiła przynajmniej 50% (8). Preparaty białek sojowych można podzielić w zależności od stopnia oczyszczenia białka na:

– mąki białek sojowych o zawartości białka 50-65%;
– koncentraty białek sojowych o zawartości białka 65-90%;

– izolaty białek sojowych o zawartości białka 90% i więcej (8).

Wartość odżywcza białka preparatów sojowych jest wysoka w porównaniu z innymi białkami roślinnymi, ale niższa w porównaniu z wartością odżywczą białka mięsa. Aminokwasami ograniczającymi wartość odżywczą białek sojowych jest metionina i cystyna. Należy także zwracać uwagę na obecność w ww. preparatach substancji antyodżywczych, przede wszystkim inhibitorów trypsyny, fitynianów, które mogą wpływać na obniżenie wykorzystania białka przez organizm. Ich dodatek może również wpływać na przyswajalność składników mineralnych, w tym żelaza i cynku (7, 10, 15).

Wiele badań klinicznych prowadzonych zarówno u ludzi, jak i na zwierzętach wykazało, że soja oraz używane z niej preparaty odgrywają korzystną rolę m.in. w chorobach układu krążenia, alergiach, chorobach nerek czy nietolerancji laktozy. U osób z hipercholesterolemią i normalnym poziomem cholesterolu stwierdzano wyraźne obniżenie cholesterolu we krwi przy zamianie w diecie białka zwierzęcego sojowym, do którego przyczyniać może się również obecność w soi izoflawonoidów, lecytyny, saponin oraz fitosteroli.

Obecne badania wskazują również na pozytywne oddziaływanie tych białek w kierunku zmniejszenia ryzyka powstawania chorób nowotworowych i osteoporozy. Znaczenie białek sojowych w zapobieganiu powstawania niektórych typów nowotworów może mieć związek z niską zawartością tłuszczu, a także z obecnością jednego z czynników antykarcinogennych, którym mogą być izoflawonoidy, głównie genisteina i diadzeina. Przypuszcza się, że mogą one mieć wpływ na hamowanie powstawania wzrostu komórek rakowych.

Do najważniejszych celów stosowania preparatów białkowych jako dodatków należą:

– wzbogacanie produktów w białko, a przez to poprawienie wartości odżywczej produktów, np. chleba i żywności specjalnego żywieniowego przeznaczenia;

– zapewnienie stałej i powtarzalnej jakości pomimo zróżnicowania jakości surowców;

– zmniejszenie strat technologicznych – zwiększenie uzysku produktu, np. obniżenie ubytków termicznych wyrobów mięsnych;

– modelowanie składu i jakości produktów, np. obniżenie wartości energetycznej, zawartości tłuszczu i cholesterolu;

– obniżenie kosztu wsadu surowcowego, np. odżywki dla niemowląt, żywność bezmleczna, preparaty wspomagające odchudzanie.

Zastosowanie w przemyśle spożywczym substancji słodzących pozwoliło na wyeliminowanie z produktów całości lub części cukru, co przyczyniło się do stworzenia szerokiej gamy środków spożywczych o obniżonej zawartości energii, które mają zasadnicze znaczenie dla komponowania diety osób chorych na cukrzycę, otyłych, a także osób zdrowych dbających o utrzymanie prawidłowej masy ciała.

Substancje słodzące zastępujące cukier można podzielić na dwie grupy: intensywne substancje słodzące (m.in. aspartam, acesulfan K, sacharyna) oraz poliole (m.in. laktitol, mannitol, sorbitol, ksylitol). Intensywne środki słodzące to w większości substancje o znikomej wartości energetycznej, ale również i o wartości równej sacharozie (np. aspartam). Charakteryzują się wysoką słodkością i dlatego ich stosowanie w przemyśle spożywczym w bardzo małych ilościach nie wnosi energii do produktów spożywczych, a z drugiej strony pozwala na wyeliminowanie cukru. Poliole znajdują szerokie zastosowanie dzięki ich właściwościom słodzącym, ale również ze względu na zdol-

ności higroskopijne jako inhibitory krystalizacji, stabilizatory i substancje utrzymujące wilgotność i teksturę produktów, a także jako wypełniacze w produktach. Słodziki stosowane są głównie do produkcji napojów bezalkoholowych i soków owocowych, napojów mlecznych, wyrobów cukierniczych, deserów, lodów, gumy do żucia, przetworów owocowych oraz jako słodziki stołowe w postaci tabletek lub proszku przeznaczone do bezpośredniego słodzenia w gospodarstwach domowych (14).

Politykę zapobiegania występowaniu wielu chorób na tle wadliwego żywienia można również realizować poprzez wzbogacenie żywności przeznaczonej do powszechnego spożycia.

Zgodnie z definicją Kodeksu Żywnościowego (1994) „wzbogacanie polega na dodatku jednego bądź kilku składników odżywczych do środków spożywczych, bez względu na to czy normalnie występują one w tym środku, czy nie, w celu zapobiegania i korygowania występujących niedoborów jednego lub więcej składników odżywczych w całych populacjach lub określonych grupach ludności” (2). Wyróżnia się następujące formy wzbogacania żywności:

a) rekonstrukcja – dodatek składników odżywczych jako substancji uzupełniających do typowych produktów spożywczych do ich poziomu w surowcu wyjściowym, które zostały utracone podczas transportu, przetwarzania i przechowywania;

b) wzbogacanie – dodatek składników odżywczych do środków spożywczych powyżej poziomu normalnie występującego w tych produktach;

c) suplementacja – dodatek składników odżywczych do produktów, w których składniki te normalnie nie występują lub występują w niewielkich ilościach; może być stosowana w przypadku udowodnionych niedoborów w skali populacyjnej danego składnika (2, 13).

Przykładem wzbogacania jest dodatek witamin i składników mineralnych, który ma na celu m.in. wyrównanie strat tych substancji podczas procesu przetwórczego (np. dodatek witamin do płatków śniadaniowych) lub wzbogacenie produktu w składnik, który występuje w racji pokarmowej w małych ilościach, a jego niedobór może powodować poważne konsekwencje zdrowotne (jodowanie soli kuchennej) czy też stosowanie tych składników w celu uzyskania żywności specjalnego żywieniowego przeznaczenia (suplementy żywności).

Należy podkreślić, iż stosowanie w przemyśle spożywczym substancji dodatkowych przynosi korzyści zarówno producentom żywności poprzez ułatwienie procesów produkcji i przechowywania, jak również konsumentom, którzy otrzymują produkt o lepszej jakości zdrowotnej i higienicznej, często wyższej wartości odżywczej. Ich stosowanie sprzyja poszerzeniu asortymentu środków spożywczych, które mogą przyczynić się do urozmaicenia racji pokarmowych i zmniejszenia ryzyka powstawania chorób dietozależnych. Z drugiej strony biorąc pod uwagę niską zawar-

tość substancji dodatkowych w żywności, a tym samym niewielkie ich spożycie, zagrożenie dla zdrowia ludzkiego wynikające ze stosowania substancji dodatkowych wydaje się być minimalne w porównaniu ze szkodliwością, np. toksyn wytwarzanych przez mikroorganizmy mogące rozwijać się w żywności, która nie zawiera substancji dodatkowych o działaniu konserwującym.

Reasumując – współczesny stan wiedzy wskazuje, iż stosowanie substancji dodatkowych i dodatków do żywności w ilościach zgodnych z zaleceniami Kodeksu Żywnościowego i dobrą praktyką produkcyjną przynosi znacznie więcej korzyści aniżeli ewentualnych zagrożeń dla stanu zdrowia człowieka.

Piśmiennictwo

1. *Bartnikowska E.*: Wpływ włókna pokarmowego na gospodarkę lipidową u zwierząt doświadczalnych i ludzi. *Acta Acad. Agric. Tech. Olstenensis, Technol. Alim. Supl. A*, 1993, 25, 3-101.
2. *Codex Alimentarius*: Foods for special dietary uses (including foods for infants and children). 1994, 4, 8.
3. Dyrektywa 89/107/EEC z dnia 21 grudnia 1988 roku o ujednoczeniu przepisów prawa Państw Członkowskich w zakresie substancji dodatkowych do żywności, dopuszczonych do stosowania w środkach spożywczych przeznaczonych do spożycia dla ludzi.
4. *Gielecińska I.*: Stosowanie karagenów w przemyśle mięsnym i drobiowym. *Żywn. Żyw. Zdr.* 1997, 6, 325-329.
5. *Górecka D., Anioła J.*: Kierunki wykorzystania preparatów błonnikowych w przemyśle spożywczym. *Przem. Spoż.* 1999, 53, 46-49.
6. *Janicke A.*: Funkcje żywieniowe substancji dodatkowych kształtujących cechy sensoryczne żywności. *Przem. Spoż.* 1999, 53, 10-13.
7. *Kłys W.*: Izolaty i koncentraty sojowe jako białka funkcjonalne. *Biul. Inf. IZZ* 1993, 2, 4.
8. *Kodeks Żywnościowy*: Zboża, rośliny strączkowe i produkty z nich pochodzące oraz białka roślinne. Tom 7. Część II. Białka roślinne *Żywn. Żyw. Zdr.* 1997, 6, 5-30.
9. *Kolanowski W.*: Zastosowanie błonnika pokarmowego w produkcji żywności. *Żywn. Żyw. Zdr.* 1998, 7, 412-415.
10. *Kunachowicz H., Kłys W.*: Aspekty żywieniowe stosowania preparatów białkowych w przetwórstwie mięsnym. *Gosp. Mięś.* 1995, 47, 17-19.
11. *Lewandowicz G., Walkowski A., Gawęcki J.*: Fosforany skrobiowe – charakterystyka, funkcje technologiczne i żywieniowe. *Przem. Spoż.* 1999, 53, 34-37.
12. *Michalski M. M.*: Karageny w przemyśle mięsnym. *Gosp. Mięś.* 1998, 50, 62-69.
13. *Nadolna I., Kunachowicz H., Rutkowska U.*: Wzbogacanie żywności – aktualne propozycje krajowe. *Żywn. Żyw. Zdr.* 1997, 6, 31-37.
14. *Okolska G.*: Środki słodzące w żywieniu ludzi. *Żyw. Człow. Metab.* 1995, 22, 369-382.
15. *Rutkowska U., Gielecińska I.*: Stosowanie białek sojowych do produktów spożywczych ze szczególnym uwzględnieniem aspektów prawnych w obrębie Unii Europejskiej. *Żywn. Żyw. Zdr.* 1996, 5, 49-53.
16. *Rutkowski A., Gwiazda S., Dąbrowski K.*: Substancje dodatkowe i składniki funkcjonalne żywności. Katowice, Agro Food Technology, 1997.
17. *Szponar L.*: Jakość zdrowotna żywności i racjonalne żywienie w zapobieganiu chorobom na tle wadliwego żywienia. *Żyw. Człow. Metab.* 1994, 21, 3-15.
18. *Traczyk I., Okolska G.*: Co to jest jakość zdrowotna żywności. *Żywn. Żyw. Zdr.* 1996, 5, 30.
19. Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 31 marca 1993 r. w sprawie wykazu substancji dodatkowych dozwolonych i zanieczyszczeń technicznych w środkach spożywczych i użytkach (M.P. Nr 22, poz. 233).