

Dodatki do żywności a zdrowie - Rozpuszczalniki, substancje glazurujące, zagęstniki

Prof. dr hab. n. med.
Cezary Pałczyński

Prof. dr hab. n. med.
Piotr Kuna

Klinika Chorób Wewnętrznych,
Astry i Alergii, UM Łódź

Kierownik Kliniki: Prof. dr hab.
n.med. Piotr Kuna

Ś R O D O W I S K O – A N T Y G E N Y

Food Additives and Health. Solvents, Glazing Agents, Thickeners

S U M M A R Y

Food additives are widely used in the food processing to improve microbiological safety and organoleptic features of final products. Today, more than 2500 additives are intentionally added to food. With the development of food technology, there have been a growing interest in potential toxic and allergenic properties of food additives. There are still major concerns about negative health effects of these substances among the public, physicians and researchers. In the last 30 years the studies implicating food additives, toxicology and allergology have been accumulated considerably. In this review, the most important solvents, glazing agents and thickeners are analyzed in terms of allergenicity and toxicity properties. The prevalence of allergic reactions following exposure to food additives mentioned above should be assessed as low. The diagnosis of food additives allergy/hypersensitivity has to be confirmed objectively by double-blind placebo controlled studies. Clinicians and consumers have to remember allergic, and if the certain specific conditions are met, toxic features of some food additives.

Dodatki do żywności są obecnie powszechnie używane celem zapewnienia bezpieczeństwa mikrobiologicznego i poprawy własności organoleptycznych produktów spożywczych. Obecnie stosuje się ponad 2500 dodatków do żywności. Potencjalne negatywne skutki zdrowotne ekspozycji na te substancje ciągle budzą niepokój opinii publicznej a także kontrowersje w środowisku lekarskim i naukowym. W artykule autorzy dokonali krytycznego przeglądu piśmiennictwa dotyczącego działania toksycznego i alergizującego najistotniejszych rozpuszczalników, substancji glazurujących i zagęszczających. Częstość występowania alergicznych reakcji spowodowanych przez dodatki do żywności należące do ww. grup należy ocenić jako niską. Rozpoznanie alergii na dodatki do żywności musi zostać obiektywnie potwierdzone za pomocą podwójnie zaślepionej próby prowokacji kontrolowanej placebo. Zarówno lekarze jak i konsumenci muszą pamiętać o ryzyku zdrowotnym wynikającym z alergizującego, a także w pewnych szczególnych warunkach, toksycznego działania niektórych dodatków do żywności.

Szybki wzrost liczebności populacji ludzkiej rodzi stałą konieczność zwiększania produkcji żywności z jednoczesną redukcją kosztów jej wytwarzania i utrzymania wysokich standardów jakości dotyczących smaku, wyglądu, tekstury oraz bezpieczeństwa mikrobiologicznego, toksykologicznego i alergologicznego. Celem uzyskania trwałych i wysokiej jakości produktów żywnościowych obecnie stosuje się ponad 2 500 dodatków do żywności. Terminem „dodatku do żywności” wg. Kodeksu Żywnościowego (Codex Alimentarius), Organizacji do Spraw Żywności i Rolnictwa ONZ (ang. Food and Agriculture Organization - FAO) i Światowej Organizacji Zdrowia określa się każdą substancję nie spożywaną jako żywność i nie stosowaną jako typowy składnik żywności niezależnie od wykazywania przez nią wartości odżywczych, specjalnie dodawaną do żywności (włączając w to wpływ na własności organoleptyczne) w przebiegu całości procesu technologicznego włączając w to pakowanie, konfekcjonowanie, transport i magazynowanie. Dodanie takiej substancji skutkuje lub w sposób uzasadniony może skutkować (bezpośrednio lub pośrednio, także poprzez jej produkty uboczne) zmianą składu lub w inny sposób wpłynąć na charakterystykę żywności. Termin ten nie znajduje zastosowania w odniesieniu do zanieczyszczeń żywności lub innych substancji dodawanych do żywności celem podtrzymywania lub poprawy jej własności odżywczych oraz tzw. suplementów diety. W Unii Europejskiej wszystkie dodatki do żywności, niezależnie od decyzji o ich dopuszczenia do stosowania w UE, oznaczone są literą E (od Europe) i odpowiednim numerem, a nomenklatura ta została wprowadzona przez Komisję Kodeksu Żywnościowego w skali globalnej (wg 1). Należy tu podkreślić, że do dodatków do żywności należą substancje pochodzące zarówno ze źródeł naturalnych takich jak np. rośliny czy owady, jak również produkty syntetyczne. A zatem oznaczenie dodatku symbolem „E” nie świadczy, że dodatek do żywności został wyprodukowany przez przemysł chemiczny tzn. w powszechnym pojęciu jest nienaturalny, „sztuczny” czyli potencjalnie niebezpieczny dla zdrowia.

Źródło pochodzenia dopuszczonego do stosowania dodatku do żywności w żadnym stopniu nie determinuje poziomu bezpieczeństwa jego spożycia przez ludzi. Natomiast z punktu widzenia alergologa produkt pochodzenia naturalnego jest bardziej niebezpieczny, ze względu na możliwości zanieczyszczenia innymi substancjami-alergenami pochodzenia biologicznego oraz wystąpienia dotychczas niezidentyfikowanych reakcji krzyżowych.

Poniżej omówiono najważniejsze dodatki do żywności należące (wg klasyfikacji europejskiej) do grupy rozpuszczalników, substancji glazurujących i zagęstników, głównie w aspekcie ich właściwości alergizujących.

Rozpuszczalniki

Alkohol benzylowy (E1519)

Alkohol benzylowy – syn. fenylmetanol, fenylkarbinol, jest alkoholem aromatycznym szeroko stosowanym do produkcji likierów, aromatyzowanego wina, napojów i koktajli na ich bazie oraz do produkcji aromatów i wyrobów cukierniczych. Działa nie tylko jako rozpuszczalnik ale także jako środek konserwujący i czynnik zmniejszający lepkość. Posiada własności znieczulające i bakteriostatyczne. Stanowi składnik wielu roślin i produktów roślinnych w tym olejków eterycznych (np. jaśminowego, różanego) i balsamu peruwiańskiego (leku naturalnego stosowanego od wieków w wielu chorobach skóry, uzyskiwanym z drzewa woniawca balsamicznego - łac. Myroxylon balsamicum), żywności, leków stosowanych dożylnie i miejscowo oraz kosmetyków, szamponów,

detergentów i środków czystości. Nie wywiera działania kancerogennego, brak danych dotyczących jego własności teratogennych (wg 1, wg 2).

Alkohol benzylowy zawarty w lekach podanych dożylnie lub na skórę u wcześniaków był przypuszczalną przyczyną, ze względu na niedojrzałość zespołu enzymów detoksykacyjnych, wystąpienia śmiertelnego zespołu niewydolności oddechowej z obecnością objawu pojedynczych westchnień (ang. gasping syndrome) (3).

Niemniej ten związek chemiczny uważany jest za bezpieczny, jakkolwiek podkreśla się niedostatek badań w zakresie szkodliwości ekspozycji zawodowej i efektów zdrowotnych połączonej ekspozycji w środowisku pracy i pochodzenia pozazawodowego. W chwili obecnej brak jest możliwości wycofania alkoholu benzylowego z powszechnego użytku, ponieważ dotychczas nie odkryto potencjalnego bezpieczniejszego zamiennika o analogicznych własnościach (wg 1).

Ekspozycja na alkohol benzylowy może wywołać alergiczne kontaktowe zapalenie skóry, alergiczną pokrzywkę i anafilaksję (wg 2).

Odnotowano wiele przypadków kontaktowego zapalenia skóry spowodowanego przez alkohol benzylowy, w tym w wyniku zastosowania miejscowych leków w postaci kremów, maści i aerozoli (m.in. pimekrolimus, preparaty przeciwbakteryjne i przeciwgrzybicze, glikokortykosteroidy, środki znieczulające), farb do włosów, kremów kosmetycznych i filtrów przeciwsłonecznych, plastrów zawierających żywicę epoksydową oraz ekspozycji na oleje chłodząco- smarujące tj. chłodziwa (alergia pochodzenia zawodowego) (wg 2, 4, 56). Alkohol benzylowy jest także przypuszczalną przyczyną alergicznego kontaktowego zapalenia skóry, w tym brzegów powiek, powstałego w wyniku ostrzykiwania preparatem Botox (toksyna botulinowa) w przebiegu zabiegów medycyny kosmetycznej (2). W preparatach Botoksu wykorzystuje się ten związek chemiczny jako konserwant i analgetyk. Potwierdzono również zdolność alkoholu benzylowego do wywoływania natychmiastowych reakcji alergicznych, w tym w wyniku iniekcji witaminy B12. Oczywiście w tym ostatnim przypadku początkowo podejrzewano uczulenie na witaminę B12 (7).

Podkreśla się fakt, że w kontekście znacznego rozpowszechnienia uczulenia kontaktowego na balsam peruwiański w populacji generalnej należy zawsze brać pod uwagę alkohol benzylowy jako czynnik etiologiczny alergii na kosmetyki (2,4).

Glikol propylenowy (E1520)

Glikol propylenowy (propan - 1,2- diol) znalazł zastosowanie jako rozpuszczalnik i środek utrzymujący wilgotność, ponadto posiada własności przeciwbakteryjne i hamuje wzrost grzybów. Używany jest m.in. w przemyśle piekarniczym i cukierniczym, kosmetycznym, chemicznym, do produkcji aromatów i słodzonych orzechów, pasty do zębów, kosmetyków w tym dezodorantów w sztyfcie; jest składnikiem e-płynów do papierosów elektronicznych. Oceniony został jako nietoksyczny i posiadający niski potencjał alergizujący (wg 1, wg 2).

Może być przyczyną kontaktowego alergicznego zapalenia skóry, zaostrzającego się po spożyciu pokarmów zawierających ten związek (8, 9).

Częstość występowania dodatnich wyników testów płatkowych z glikolem propylenowym wśród chorych na alergiczne kontaktowe zapalenie skóry oceniono na 2,3-3,5% (10).

Substancje glazurujące (nabłyszczające)

Szelak (E904)

Szelak jest żywicą naturalną pozyskiwaną z owadów – czerwców (łac. Lac laccifer) zamieszkujących Indie i Tajlandię. Jest stosowany m.in. w przemyśle piekarniczym i cukierniczym, do pokrywania powierzchni ziaren kawy, owoców cytrusowych, orzechów, w procesie kandyzowania owoców, w przemyśle farmaceutycznym (składnik otoczek tabletek o przedłużonym uwalnianiu leku), kosmetycznym (pomadki do ust, lakiery do włosów, tusze do rzęs), jako składnik masy stosowanej do pobierania wycisków stomatologicznych oraz do renowacji zabytków, szczególnie mebli. Jest uważany za nietoksyczny, jakkolwiek może wywołać zarówno alergiczne kontaktowe zapalenie skóry jak i reakcje z podrażnienia (wg 1, wg 2).

Opisane przypadki alergicznego kontaktowego zapalenia skóry dotyczyły głównie warg i powiek w wyniku stosowania pomadek ochronnych i tuszów typu mascara (2, 11).

Wosk karnauba (E903)

Wosk karnauba uzyskiwany jest z liści brazylijskiej palmy kopernicji (łac. Copernicia pruniifera). Zawiera kwas cynamonowy. Oprócz wykorzystywania własności nabłyszczających stosowany jest także jako nośnik, wypełniacz i regulator kwasowości. Używany jest m.in. do utwardzania wosku pszczelego, w procesach konserwacji dzieł sztuki, do produkcji past do butów i podłóg, kosmetyków (w tym dekoracyjnych - szminek), wytwarzania powłok leków i produktów spożywczych (np. Tic-taców, żelków Haribo) (wg 2).

Uczulenie na tę substancję należy do rzadkości – opisano przypadki alergicznego kontaktowego zapalenia skóry na wosk karnauba zawarty w balsamie do warg, a także w otoczkach pastylek preparatu multiwitaminowego do żucia. W tym ostatnim przypadku stwierdzono także uczulenie na wosk pszczeli i propolis (wg 2, 12). Sugeruje to możliwość alergii krzyżowej, a wspólnym alergenem miałyby być tutaj kwas cynamonowy.

Wosk pszczeli biały i żółty (E901)

Wosk pszczeli jest często zanieczyszczony propolisem i woskiem karnauba. Znalazł zastosowanie także jako nośnik i środek uwalniający aromaty oraz w produkcji wielu środków kosmetycznych – maści, pomadek do warg, wosków do depilacji.

Opisano przypadek 11-letniej dziewczynki z atopowym zapaleniem skóry, u której w wyniku zastosowania pomadki natłuszczającej zawierającej wosk pszczeli celem terapii zapalenia atopowego warg doszło do gwałtownego zaostrzenia choroby.

Uczulenie na wosk pszczeli stwierdzono na podstawie dodatniego wyniku testu płatkowego z tą substancją (13). Wosk pszczeli może być także przyczyną alergicznego zapalenia skóry pochodzenia zawodowego – w tych przypadkach źródłem narażenia były dzieła sztuki i plastry- przylepce (wg 2).

Zagęstniki

Zagęstniki są wielkocząsteczkowymi związkami, pęczniejącymi w wodzie (żelującymi) wyniku czego powstają lepkie, kleiste roztwory. Znalazły zastosowanie m.in. do produkcji galaretek, sztucznego miodu, marmolady a także farb drukarskich i włókienniczych (wg 1, wg 2).

Hemiceluloza sojowa (E426)

Posiada własności emulgujące, stabilizujące i zagęszczające. Stosowana jest między innymi do produkcji napojów, sosów, wyrobów cukierniczych, niskokalorycznego

pieczywa, makaronów, ryżu, jogurtów i mrożonej żywności. Nie opisano przypadków alergii na hemicelulozę sojową, jednak zawsze istnieje niebezpieczeństwo zanieczyszczenia produktu żywnościowego zawierającego ten zagęstnik białkami soi (14).

Alginian glikolu propylenowego (E405)

Alginian glikolu propylenowego (ester propylenowo-glikolowy kwasu alginowego) jest naturalnym polisacharydem stosowanym jako zagęstnik, stabilizator, emulgator i substancja żelująca. Uzyskiwany jest z wodorostów Phaeophyceae. Jest powszechnie spotykany w produktach spożywczych (mrożone desery, sosy, lody, oranżady, wyroby cukiernicze, chipsy, piwo, likiery, guma do żucia, produkty dietetyczne w tym dla diet specjalnych – odchudzających i eliminacyjnych – np. dla dzieci nietolerujących mleka krowiego) a także w kosmetykach wytworzonych na bazie glonów.

Przypuszczalnie może być przyczyną reakcji alergicznych (15).

Guma guar (E412)

Guma guar uzyskiwana jest z nasion indyjskiej rośliny (łac. Cyanopsis tetragonoloba). Jest składnikiem bardzo wielu produktów m.in. przemysłu spożywczego i farmaceutycznego. Stosowana jest także do utrwalania kolorów (wg 1, wg 2).

Udowodniono, że zarówno narażenie inhalacyjne (na stanowisku pracy) jak i drogą pokarmową na gumę guar może być przyczyną alergii zależnej od IgE, w tym reakcji anafilaktycznych (wg 2, 16, 17).

Atopia jest tu przypuszczalnie czynnikiem ryzyka. Ekspozycja zawodowa na gumę guar może wywołać alergiczny nieżyt nosa i astmę. Takie przypadki opisano u pracowników fabryki kabli (guma guar zawarta była w materiale izolacyjnym), papierni, fabryki dywanów. U części chorych rozpoznanie zostało potwierdzone nie tylko dodatnimi wynikami testów skórnych i obecnością asIgE dla gumy guar w surowicy ale także wynikiem swoistej prowokacji nosowej z analizą cytologiczną popłuczyn nosowych (pojawienie się znamiennej eozynofilii po prowokacji). Chorzy na astmę wywołaną narażeniem inhalacyjnym na gumę guar są także narażeni na wystąpienie reakcji anafilaktycznej po spożyciu pokarmów zawierających tę substancję (odnotowano takie przypadki po spożyciu lodów i dressingów do sałatek) (wg 2). Reakcja anafilaktyczna może wystąpić także w wyniku ekspozycji na gumę guar zawartą w lekach. Przykładem może być przypadek pacjenta, u którego zastosowano na błonę śluzową środek miejscowo znieczulający, w którym jako substancji żelującej użyto gumy guar, Poskutkowało to wystąpieniem uogólnionej pokrzywki o ciężkim przebiegu (17).

Akacja, guma arabska (E414)

Guma rabska jest gumowatą wydzieliną różnych gatunków akacji (łac. Acacia spp). Głównym jej składnikiem jest polisacharyd - arabina (sól magnezowa, wapniowa lub potasowa kwasu arabinowego). Stosowana jest jako zagęstnik i emulgator w produkcji żywności oraz przemysłach farmaceutycznym i drukarskim Używana jest także jako środek osłaniający błony śluzowe.

Ekspozycja zawodowa na ten dodatek do żywności może wywołać astmę alergiczną – opisane przypadki dotyczą drukarzy i pracowników fabryki słodyczy. Uczulenie na gumę arabską może być mediowane przez przeciwciała IgE skierowane zarówno przeciw alergenom białkowym jak i węglowodanowym gumy arabskiej (wg 2).

Opisano również przypadek pacjenta z pyłkowicą i uczuleniem na gumę arabską, który nie miał potwierdzonego narażenia inhalacyjnego na tę substancję. Może to sugerować możliwość alergii krzyżowej pomiędzy alergenami pyłków a gumą arabską (18).

Guma karaya (E416)

Guma karaya, znana też pod nazwą indyjskiej tragakanty, jest wydzieliną z uszkodzonych tropikalnych drzew rodzaju *Sterculia*. Jej głównym składnikiem jest polisacharyd – kwas galaktozoramnozowy. Guma karaya znalazła szerokie zastosowanie w przemyśle spożywczym, a także farmaceutycznym - jest np. składnikiem preparatów przeczyszczających, klejów do protez zębowych, past do zębów przeciwdziałających osadzaniu się kamienia nazębnego, a także jako środek do pielęgnacji ileostomii i kolostomii w postaci pasty, krążków i pudru.

Ekspozycja inhalacyjna na gumę karaya może wywołać nieżyt nosa i astmę (np. u fryzjerów eksponowanych na płyn do układania włosów), a spożycie - pokrzywkę, alergiczne zapalenie skóry i objawy ze strony przewodu pokarmowego.

Istotnym problemem wydaje się występowanie uczuleń na gumę karaya u chorych z ileo- i kolostomią. Opisano m.in. przypadek chorego z wrzodziejącym zapaleniem jelita grubego i ileostomią. Nieogójące się owrzodzenie stomii utrzymywało się u niego do momentu zaprzestania stosowania krążków z gumy karaya. Uczulenie na gumę karaya dotyczy także personelu sprawującego opiekę nad takimi chorymi – odnotowano przypadek alergicznego nieżytu nosa i astmy zawodowej u pielęgniarki eksponowanej na tę substancję pod postacią pudru.

Płatki wykonane z gumy karaya, ze względu na przewodnictwo elektryczne, znalazły także zastosowanie w elektroterapii. Zareportowano kilka przypadków kontaktowego zapalenia skóry u pacjentów tak eksponowanych (wg 2, wg 19).

Mączka chleba świętojańskiego / guma karobowa (E410)

Guma karobowa jest to galaktomannan uzyskiwany z nasion drzewa *Certonia siliqua*. Stosowana jest jako zagęszczacz, stabilizator i czynnik żelujący w dżemach, marmoladach, jogurtach, mięsie, żywności dla niemowląt i jako zamiennik jajek. Może uczulać drogą wziewną jak i pokarmową.

Opisano przypadki astmy zawodowej u pracowników eksponowanych na tę substancję przy produkcji lodów i dżemu.

Rozpoznanie zostało w tych przypadkach potwierdzone dodatnimi wynikami punktowych testów skórnych i obecnością aslgE w surowicy (RAST) (wg 2).

Spożycie pokarmu zawierającego gumę karobową może wywołać pokrzywkę i obrzęk naczynioruchowy, zarówno u dorosłych jak i u dzieci (niemowląt) (wg 2, 20, 21).

Guma tragakanta (E413)

Guma tragakanta jest wytwarzana z traganka gumodajnego (łac. *Astrogalus gummifer*). Jest zagęstnikiem szeroko stosowanym w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym a także w drukarstwie. Opublikowano stosunkowo niewiele opisów przypadków uczulenia na gumę tragakanta. Uczulenie może być tutaj wywołane drogą inhalacyjną objawiając się astmą i alergicznym nieżytem nosa (o etiologii zawodowej) lub drogą pokarmową - manifestacje kliniczne to astma, nieżyt nosa, pokrzywka, obrzęk naczynioruchowy.

Sugeruje się, że guma tragakanta jest silnym i niedocenianym alergenem wywołującym reakcje o bardzo ciężkim przebiegu, zarówno w wyniku narażenia wziewnego jak i pokarmowego.

Reakcje alergiczne wywołane przez tę substancję należą do mediowanych przez IgE, co udowodniono na modelu zwierzęcym i u ludzi (wg 2, wg 22).

Pektyna (E440)

Pektyna jest metylovanym estrem kwasu poligalakturonowego. Uzyskiwana jest ze skórek owoców cytrusowych i wyłoków jabłek. Nie jest toksyczna.

Jest uznaną przyczyną astmy zawodowej – odnotowano przypadek tej choroby u pracownika fabryki dżemu narażonego inhalacyjnie na pektynę w postaci proszku.

Rozpoznanie w tym przypadku poparto dodatnim wynikiem skórniego testu punktowego ze sproszkowaną pektyną (wg 2). Pektyna prawdopodobnie potrafi także uczulać drogą pokarmową. Świadczy o tym przypadek 3,5-letniego chłopca, u którego dwukrotnie wystąpiła reakcja anafilaktyczna – po raz pierwszy po spożyciu orzechów nerkowca, powtórnie – po jedzeniu owocowych cukierków „smoothie” zawierających pektynę. U chłopca stwierdzono wysokie miano asIgE w stosunku do orzechów nerkowca oraz dodatni wynik skórniego testu punktowego z pektyną. Może to wskazywać na etiologiczną rolę pektyny w obu epizodach anafilaksji (23).

Konjac (E425)

Substancja ta (mączka konjac) pozyskiwana jest z rośliny o tej samej nazwie należącej do rodzaju *Amorphophallus*. Jest powszechnie stosowana w przemyśle spożywczym jako zagęstnik, emulsyfikator, stabilizator i czynnik żelujący.

Wszystkie opisane przypadki astmy, anafilaksji i zewnątrzpochodnego alergicznego zapalenia pęcherzyków płucnych wystąpiły w wyniku ekspozycji zawodowej.

Istnieją przesłanki, świadczące o wiodącej roli asIgG w patogenezie reakcji alergicznych na mączkę konjac (wg 2, 24).

Uwagi końcowe

Reakcje alergiczne/nadwrażliwości na dodatki do żywności, jakkolwiek praktycznie brak jest w piśmiennictwie badań epidemiologicznych charakteryzujących się właściwą metodyką, spotykane są rzadko. Niska częstość występowania w kontekście dużej liczby różnorodnych pod względem budowy chemicznej i własności oraz źródeł pochodzenia dodatków do żywności rodzi analogiczne problemy jak w przypadku alergii na leki. Są to trudności w pozyskaniu odpowiednich pod względem liczebności, umożliwiających rzetelne wnioskowanie statystyczne grup chorych oraz nadal bardzo ograniczone możliwości w określeniu mechanizmów patogenetycznych reakcji wywoływanych przez związki chemiczne o małej masie cząsteczkowej. Źródłem większości danych dotyczących uczulenia/nadwrażliwości na omówione dodatki do żywności są raporty pojedynczych przypadków za wyjątkiem alergii i astmy pochodzenia zawodowego.

Wyniki badań grup pracowników eksponowanych na dodatki do żywności stanowią bardzo istotną informację pozwalającą oszacować rzeczywisty potencjał alergizujący tych substancji, jakkolwiek częstość występowania uczulenia u osób eksponowanych inhalacyjnie najczęściej na wysokie stężenia tych substancji jest nieporównywalnie

wyższa od częstości występowania uczuleń u osób spożywających żywność i nie może w żaden sposób podlegać ekstrapolacji.

Przydatność klasycznych metod diagnostyki alergologicznej w diagnostyce alergii na dodatki do żywności (testy skórne, oznaczanie as-IgE) jest ograniczona. Jest to spowodowane brakiem komercyjnie dostępnych zestawów diagnostycznych jak również niedostatkami wiedzy dotyczącej patogenezы zaobserwowanych reakcji.

Podstawą rozpoznania klinicznego alergii/nadwrażliwości na dodatki do żywności powinien być wynik podwójnie zaślepionej próby prowokacji kontrolowanej placebo (wg 12). Z powyższych względów pacjenci z podejrzeniem takiej alergii/nadwrażliwości muszą być diagnozowani w wysoce specjalistycznych ośrodkach alergologicznych.

Niniejsza praca zamyka cykl publikacji przeglądowych poświęconych zagadnieniu wpływu dodatków do żywności na zdrowie, ze szczególnym uwzględnieniem informacji przydatnych w praktyce alergologicznej (25, 26). □

Pracę nadesłano 2015.06.03
Zaakceptowano do druku 2013.06.05
Wkład pracy: według kolejności autorów.
Konflikt interesów nie występuje.
Piśmiennictwo dostępne w redakcji

[Zamknij](#)

[Drukuj](#)