

Ocena bezpieczeństwa substancji dodatkowych przez Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności

Safety assessment of food additives by European Food Safety Authority

JOANNA GAJDA-WYRĘBEK, JOLANTA JARECKA

Zakład Bezpieczeństwa Żywności, Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny w Warszawie

Podstawowym kryterium dopuszczenia substancji dodatkowej do żywności jest jej bezpieczeństwo dla konsumenta. Obecnie w Unii Europejskiej trwa ponowna ocena bezpieczeństwa przez Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) dodatków dopuszczonych do żywności przed dniem 20 stycznia 2009 r. Zakończenie programu ponownej oceny przewidziano do dnia 31 grudnia 2020 r. Dotychczasowe wyniki ponownej oceny dodatków do żywności wskazują, że taka ocena jest niezbędna w celu ochrony zdrowia konsumenta. Wyniki oceny poszczególnych substancji dodatkowych mogą być przyczyną zmian w ustawodawstwie Unii Europejskiej.

Słowa kluczowe: dodatki do żywności, EFSA, ocena bezpieczeństwa, ustawodawstwo UE

The main condition for the inclusion of a food additive into the Community list is not to pose a safety concern to the health of the consumer. The European Food Safety Authority (EFSA) is currently re-evaluating the food additives approved before 20th January 2009. This programme should be finalized by 31st December 2020. The results of the re-evaluation of some food additives indicate that such programme is necessary to ensure a high level of consumer health protection. The results of the re-evaluation might have an impact on the EU legislation.

Key words: food additives, EFSA, safety assessment, EU legislation

© Hygeia Public Health 2017, 52(1): 16-20

www.h-ph.pl

Nadestano: 20.09.2016

Zakwalifikowano do druku: 15.01.2017

Adres do korespondencji / Address for correspondence

mgr inż. Joanna Gajda-Wyrębek
Zakład Bezpieczeństwa Żywności, Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny
ul. Chocimska 24, 00-791 Warszawa
tel. 22 542 13 35, e-mail: jgajda@pzh.gov.pl

Przepisy Unii Europejskiej dotyczące substancji dodatkowych do żywności

Stosowanie dodatków do żywności w UE jest uregulowane Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1333/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie dodatków do żywności [1]. W preambule do Rozporządzenia zaznaczono, że Rozporządzenie harmonizuje przepisy dotyczące stosowania dodatków do żywności w UE – poprzednie przepisy w zakresie substancji dodatkowych były zawarte w dyrektywach, na podstawie których musiały być wydane krajowe akty prawne. Rozporządzenie zawiera m.in.:

- unijny wykaz substancji dodatkowych dopuszczonych do stosowania w żywności oraz warunki ich stosowania, stanowiący załącznik II do Rozporządzenia;
- unijny wykaz substancji dodatkowych dopuszczonych do stosowania w substancjach dodatkowych, w enzymach spożywczych i środkach aromatyzujących oraz warunki ich stosowania;
- unijny wykaz substancji dodatkowych dopuszczonych do stosowania w składnikach odżywczych oraz warunki ich stosowania.

Dwa ostatnie wykazy stanowią załącznik III do Rozporządzenia 1333/2008 [1].

Dodatek do żywności może być umieszczony w wykazach unijnych, zawartych w załącznikach II i III tylko wtedy, gdy spełnia następujące warunki określone w Rozporządzeniu:

- na proponowanym poziomie stosowania, nie stanowi – w oparciu o dostępne dowody naukowe – zagrożenia dla zdrowia konsumentów;
- istnieje uzasadniony wymóg technologiczny, który nie może zostać spełniony w inny sposób, możliwy do zaakceptowania ze względów ekonomicznych i technologicznych;
- stosowanie substancji dodatkowej nie wprowadza w błąd konsumenta [1].

Dodatki do żywności muszą spełniać wymagania czystości określone w Rozporządzeniu Komisji (UE) nr 231/2012 z dnia 9 marca 2012 r., ustanawiającym specyfikacje dla dodatków do żywności wymienionych w załącznikach II i III do Rozporządzenia (WE) nr 1333/2008 Parlamentu Europejskiego i Rady [2].

Aby dana substancja dodatkowa mogła być dopuszczona do żywności, musi posiadać ocenę bezpieczeństwa dla zdrowia konsumentów; oceny tej w UE dokonuje Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA – *European Food Safety Authority*), a przed 2002 r. Naukowy Komitet ds. Żywności (SCF – *Scientific Committee on Food*) [3].

Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności przy dokonywaniu oceny bezpieczeństwa substancji dodatkowych opiera się na wynikach najnowszych badań toksykologicznych, chemicznych i biologicznych. Akceptację uzyskują tylko te substancje, które zostały poddane wszechstronnym badaniom toksykologicznym, a ich wyniki nie budzą zastrzeżeń. W oparciu o wyniki badań, EFSA ustala tzw. akceptowane, dzienne pobranie (ADI – *Acceptable Daily Intake*) danej substancji dodatkowej. Jest to ilość substancji (wyrażona w mg/kg masy ciała człowieka/dzień), która może być pobierana przez człowieka ze wszystkich źródeł przez całe życie bez szkody dla zdrowia. Wartość ADI jest zazwyczaj ok. 100-krotnie niższa od ilości substancji, przy której nie obserwowano negatywnego wpływu na organizmy zwierząt doświadczalnych. Oprócz wartości ADI dla poszczególnych substancji dodatkowych, EFSA w swoich opiniach ocenia również narażenie konsumentów na daną substancję dodatkową. Celem takiej oceny jest odpowiedź na pytanie, czy spożycie substancji dodatkowej przez daną populację lub część populacji (np. dzieci) nie przekracza wyznaczonego ADI. Jeżeli oszacowane narażenie na daną substancję przekracza ADI ustalone dla tej substancji, niezbędna jest redukcja narażenia, czyli rewizja dopuszczalnych poziomów danej substancji w poszczególnych środkach spożywczych [3].

Do oceny narażenia konsumentów na daną substancję dodatkową niezbędne są dane dotyczące spożycia żywności zawierającej tę substancję oraz dane dotyczące zawartości substancji w poszczególnych środkach spożywczych. Takie dane są przesyłane do EFSA przez Kraje Członkowskie UE oraz przez stowarzyszenia unijne reprezentujące przemysł spożywczy. Dane dotyczące spożycia żywności w UE są zebrane w bazie pn. EFSA *Comprehensive European Food Consumption Database*, która jest dostępna na stronie internetowej EFSA. Dane zawarte w tej bazie są wykorzystywane przez EFSA m.in. do oszacowania narażenia konsumentów na substancje dodatkowe [4-7].

Program ponownej oceny substancji dodatkowych

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1333/2008 [1] zobowiązuje Komisję Europejską do ustanowienia programu ponownej oceny przez EFSA bezpieczeństwa tych dodatków do żywności, które zostały dopuszczone w UE przed dniem 20 stycznia 2009 r. Program ponownej oceny został opracowany i opublikowany w rozporządzeniu Komisji (UE) nr

257/2010 z dnia 25 marca 2010 r. [8]. Kolejność, w jakiej substancje dodatkowe będą poddane ocenie, została ustalona na podstawie następujących kryteriów:

- czasu, jaki upłynął od ostatniej oceny danej substancji przeprowadzonej przez Komitet Naukowy ds. Żywności (poprzednik EFSA) lub EFSA;
- dostępności nowych dowodów naukowych;
- zakresu stosowania w żywności danego dodatku do żywności, a co za tym idzie narażenia ludzi na spożycie danej substancji;
- danych zawartych w sprawozdaniu Komisji nt. spożycia dodatków do żywności w UE [9].

Zgodnie z rozporządzeniem Komisji (UE) nr 257/2010 [8], program ponownej oceny substancji dodatkowych ma zostać zakończony do 31 grudnia 2020 r. EFSA w pierwszej kolejności dokonała ponownej oceny barwników stosowanych w żywności. Barwniki były wśród pierwszych substancji dodatkowych dopuszczonych do żywności prawem UE i od momentu ich pierwotnej oceny zostało przeprowadzonych wiele badań dotyczących bezpieczeństwa tych substancji dla konsumenta. W dalszej kolejności zostaną ocenione substancje dodatkowe inne niż barwniki i substancje słodzące, a na końcu EFSA dokona oceny substancji słodzących.

Zgodnie z programem, terminy ponownej oceny dodatków do żywności są następujące:

- I. Barwniki – wszystkie barwniki dopuszczone w UE przed dniem 20 stycznia 2009 r. zostały ponownie ocenione przez EFSA do końca 2015 r.
- II. Dodatki do żywności inne niż barwniki i substancje słodzące – zostaną ocenione do dnia 31 grudnia 2018 r.
- III. Substancje słodzące – zostaną ocenione do dnia 31 grudnia 2020 r.

Wybrane przykłady oceny bezpieczeństwa substancji dodatkowych przez EFSA

Jeszcze przed ukazaniem się rozporządzenia Komisji (UE) nr 257/2010 [8] i ustanowieniem szczegółowego programu oceny, EFSA wydała opinię o kilku substancjach dodatkowych dopuszczonych do żywności przed dniem 20 stycznia 2009 r. Powodem wcześniejszej oceny były niepokojące wyniki badań tych substancji.

Czerwień 2G E 128

Wyniki badań wykazały, że jednym z metabolitów tego barwnika jest anilina o udowodnionym działaniu genotoksycznym [10]. W związku z tym EFSA wycofała ustanowione poprzednio ADI dla czerwieni 2G i w efekcie barwnik E 128 został usunięty z listy substancji dodatkowych dopuszczonych do żywności na terenie UE.

Likopen E 160D

W 2008 r. EFSA oceniła bezpieczeństwo likopenu E 160d i ustaliła ADI dla tego barwnika na poziomie 0-0,5 mg/kg masy ciała/dzień, biorąc pod uwagę pobranie likopenu ze wszystkich źródeł – jako naturalnego składnika żywności (pomidory i przetwory pomidorowe), barwnika E 160d oraz jako nowej żywności [11]. W opinii EFSA podkreśliła, że w przypadku dzieci przedszkolnych oraz szkolnych spożywających duże ilości produktów zawierających likopen może dochodzić do przekroczenia ADI. Na podstawie ww. opinii, w ramach zarządzania ryzykiem, Komisja Europejska obniżyła dopuszczalne poziomy likopenu w żywności [12].

Barwniki Southampton

Ograniczenie zastosowania w żywności dotyczy również tzw. barwników Southampton: tartrazyny E 102, żółcieni chinolinowej E 104, żółcieni pomarańczowej FCF E 110, azorubiny E 122, czerwieni koszenilowej A E 124 oraz czerwieni Allura AC E 129. Wyniki tzw. badań z Southampton wykazały, że spożycie ww. barwników może mieć szkodliwy wpływ na aktywność i skupienie uwagi u dzieci [13].

W związku z ww. badaniami, EFSA dokonała w trybie priorytetowym ponownej oceny barwników będących przedmiotem tych badań [14-19]. Wartości ADI dla trzech barwników: żółcieni chinolinowej, żółcieni pomarańczowej FCF oraz czerwieni koszenilowej A zostały obniżone. Jednocześnie EFSA stwierdziła, że narażenie konsumentów na te barwniki, zarówno dorosłych, jak i dzieci, może przekraczać nowo wyznaczone wartości ADI. W przypadku pozostałych barwników ADI nie uległo zmianie, jednak EFSA zaznaczyła, że wartości ADI dla azorubiny lub czerwieni Allura AC mogą być przekroczone przez dzieci, które spożywają duże ilości produktów lub napojów zawierających te barwniki.

Biorąc pod uwagę ww. opinie EFSA, Komisja Europejska opracowała Rozporządzenie nr 232/2012 zmniejszające dopuszczalne dawki barwników E 104, E 110 i E 124 w żywności oraz wycofujące stosowanie tych barwników z niektórych środków spożywczych [20]. Rozporządzenie to jest stosowane od dnia 1 czerwca 2013 r., a jego celem jest obniżenie spożycia barwników Southampton w takim stopniu, aby nie przekraczało wyznaczonych wartości ADI.

W 2014 r. EFSA ponownie zweryfikowała ADI dla żółcieni pomarańczowej FCF (E 110) oraz oceniła narażenie konsumentów na ten barwnik. Biorąc pod uwagę nową, zwiększoną wartość ADI dla barwnika E 110 oraz dane dotyczące stosowania tej substancji w żywności, EFSA stwierdziła, że spożycie tego barwnika nie stanowi zagrożenia dla konsumenta [21].

W 2015 r. EFSA dokonała ponownej oceny narażenia konsumenta na następujące barwniki: żółcieni chinolinową E 104, azorubinę E 122, czerwieni koszenilową A E 124 i czerwieni Allura AC E 129 [4-7]. Przy tej ocenie wzięto pod uwagę nowe, bardziej dokładne dane dotyczące stosowania ww. barwników w żywności, dostarczone przez przemysł oraz kraje członkowskie UE. Biorąc pod uwagę nowe dane, oszacowane pobranie barwników E 104, E 124 i E 129 nie przekraczało wartości ADI nawet przy uwzględnieniu maksymalnych dopuszczalnych poziomów ww. barwników w żywności. Spożycie barwnika E 122 było niższe niż wartość ADI w przypadku rzeczywistej zawartości ww. barwnika w żywności (często niższej niż maksymalny dopuszczalny poziom).

Barwniki z grupy karmeli

Realizując program ponownej oceny substancji dodatkowych EFSA oceniła m.in. bezpieczeństwo barwników z grupy karmeli. Barwniki te są powszechnie stosowane w produkcji żywności zgodnie z zasadą *quantum satis* (w ustawodawstwie nie określa się ich maksymalnej, dopuszczalnej dawki). Karmele dzieli się na cztery grupy, ze względu na substancje chemiczne używane podczas ich produkcji:

- karmel E 150a (otrzymywany w wyniku obróbki cieplnej węglowodanów, nie zawiera związków amonu oraz siarczynów)
- karmel siarczynowy E 150b (otrzymywany w wyniku obróbki cieplnej węglowodanów w obecności związków siarczynowych)
- karmel amoniakalny E 150c (otrzymywany w wyniku obróbki cieplnej węglowodanów w obecności związków amonu)
- karmel amoniakalno-siarczynowy E 150d (otrzymywany w wyniku obróbki cieplnej węglowodanów w obecności związków siarczynowych oraz związków amonu) [2].

Akceptowane, dzienne pobranie karmeli ustalone przez Naukowy Komitet ds. Żywności nie było limitowane dla karmelu E 150a, natomiast dla pozostałych trzech karmeli wynosiło 0-200 mg/kg masy ciała/dzień. W 2011 r. EFSA dokonała ponownej oceny karmeli [22]. W wyniku tej oceny wyznaczono grupowe ADI dla wszystkich czterech karmeli na poziomie 0-300 mg/kg masy ciała/dzień, w tym indywidualne ADI dla karmelu amoniakalnego E 150c w wysokości 0-100 mg/kg masy ciała/dzień. W odniesieniu do pobrania karmeli z żywnością EFSA stwierdziła, że spożycie karmeli E 150a, E 150c i E 150d może być wyższe niż ADI w przypadku dorosłych oraz dzieci, natomiast pobranie karmelu E 150b nie przekracza ADI.

Po wydaniu powyższej opinii EFSA otrzymała od przemysłu nowe dane dotyczące rzeczywistych poziomów karmeli w środkach spożywczych. Na podstawie nowych, bardziej szczegółowych danych EFSA doko-

nała ponownej oceny spożycia karmeli [23]. Okazało się, że pobranie karmeli E 150a, E 150c i E 150d jest znacznie niższe niż podane w opinii EFSA z 2011 r. Spożycie wszystkich rodzajów karmeli nie przekraczało grupowego ADI dla tych barwników, natomiast spożycie karmelu amoniakalnego E 150c może być wyższe niż indywidualne ADI dla tego barwnika w przypadku małych dzieci oraz dorosłych. W opinii wskazano, że głównymi źródłami pobrania karmeli przez dzieci są napoje bezalkoholowe, pieczywo cukiernicze, wyroby ciastkarskie oraz desery, w tym aromatyzowane produkty mleczne. Głównymi źródłami pobrania karmeli przez dorosłych są napoje bezalkoholowe, piwo i cydr oraz wyroby cukiernicze [23].

Aspartam E 951

Kolejną substancją ocenioną w ramach ponownej oceny bezpieczeństwa substancji dodatkowych jest aspartam E 951 zaliczany do substancji słodzących o intensywnych właściwościach słodzących. Jest on od wielu lat stosowany w produkcji żywności (w UE od 1994 r.). Aspartam jest jednym z najlepiej przebadanych składników żywności – ponad 200 badań naukowych potwierdziło jego bezpieczeństwo dla zdrowia człowieka. Przedmiotem badań był nie tylko aspartam, lecz również produkty jego rozkładu: kwas asparaginowy, fenyloalanina i metanol – wszystkie te substancje występują naturalnie w organizmie człowieka [24].

Akceptowane dzienne pobranie aspartamu ustalone jeszcze przez Naukowy Komitet ds. Żywności i potwierdzone przez EFSA wynosi 0-40 mg/kg masy ciała/dzień [24].

Program ponownej oceny dodatków przewiduje, że ocena substancji słodzących, w tym aspartamu, powinna być dokonana do końca 2020 r. Ze względu na kontrowersje dotyczące wyników ostatnich badań aspartamu, Komisja Europejska poprosiła o wcześniejszą ocenę tej substancji. EFSA zakończyła ocenę aspartamu w 2013 r. [24]. Główne konkluzje w opinii EFSA, to:

- aspartam w żołądku w całości ulega rozkładowi do aminokwasów – fenyloalaniny i kwasu asparaginowego oraz do metanolu;

- kwas asparaginowy i fenyloalanina są wykorzystywane jako budulec dla cząsteczek białka. W końcowym efekcie, kwas asparaginowy i metanol są metabolizowane do dwutlenku węgla, który jest usuwany z organizmu;
- dostępne dane naukowe nie wskazują na działanie genotoksyczne aspartamu i jego metabolitu – metanolu;
- badania epidemiologiczne nie wykazały związku pomiędzy spożyciem aspartamu a występowaniem cukrzycy;
- możliwy jest związek pomiędzy spożyciem napojów bezalkoholowych a przedwczesnymi porodami, jednakże związek ten występował niezależnie od tego, czy napoje były słodzone cukrem, czy substancjami słodzącymi;
- nie ma podstaw do zmiany poprzednio ustalonego ADI dla aspartamu, tj. 40 mg/kg masy ciała/dzień. Wyznaczone ADI nie ma zastosowania dla osób chorujących na fenyloketonurię;
- oszacowane spożycie aspartamu jest niższe niż ADI dla tej substancji;
- oszacowane pobranie metanolu, fenyloalaniny i kwasu asparaginowego dla ogółu populacji jest niższe niż 10% spożycia tych substancji z normalną dietą lub ilości tych substancji powstających normalnie w organizmie konsumenta [24].

Powyższe stwierdzenia oznaczają, że EFSA potwierdziła bezpieczeństwo aspartamu i w najbliższym czasie nie zostaną podjęte żadne kroki mające na celu wycofanie tej substancji słodzącej z produkcji żywności lub zmianę warunków jej stosowania.

Podsumowanie

Przedstawione w artykule przykłady świadczą o tym, że ponowna ocena bezpieczeństwa substancji dodatkowych przez EFSA może być przyczyną zmian w ustawodawstwie dotyczącym dodatków do żywności. Wyniki dokonanej, już ponownej, oceny niektórych substancji dodatkowych wskazują, że taka ocena oraz zmiany ustawodawstwa z niej wynikające są niezbędne w celu ochrony zdrowia konsumenta.

Piśmiennictwo / References

1. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1333/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie dodatków do żywności (Dz.U. UE z 31.12.2008 L 354/16 z późn. zm.).
2. Rozporządzenie Komisji (UE) nr 231/2012 z dnia 9 marca 2012 r. ustanawiające specyfikacje dla dodatków do żywności wymienionych w załącznikach II i III do rozporządzenia (WE) nr 1333/2008 Parlamentu Europejskiego i Rady (Dz.U. UE z 22.03.2012 L 83/1 z późn. zm.).
3. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 178/2002 z dnia 28 stycznia 2002 r. ustanawiające ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołujące Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiające procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności (Dz.U. UE z 01.02.2002 L 31/1 z późn. zm.).
4. Refined exposure assessment for Quinoline Yellow (E 104). EFSA Journal 2015, 13(3): 4070.

5. Refined exposure assessment for Azorubine/Carmoisine (E 122). EFSA Journal 2015, 13(3): 4072.
6. Refined exposure assessment for Ponceau 4R (E 124). EFSA Journal 2015, 13(4): 4073.
7. Refined exposure assessment for Allura Red AC (E 129). EFSA Journal 2015, 13(2): 4007.
8. Rozporządzenie Komisji (UE) nr 257/2010 z dnia 25 marca 2010 r. ustanawiające program ponownej oceny dopuszczonych dodatków do żywności zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1333/2008 w sprawie dodatków do żywności (Dz.U. UE z 26.03.2010 L 80/19).
9. COM (2001) 542 final – EU Report from the Commission on Dietary Food Additive Intake in the European Union 2001.
10. Opinion of the Scientific Panel on Food Additives, Flavourings, Processing Aids and Materials in Contact with Food on the food colour Red 2G (E128) based on a request from the Commission related to the re-evaluation of all permitted food additives. EFSA Journal 2007, 515: 1-28.
11. Use of lycopene as a food colour Scientific Opinion of the Panel on Food Additives, Flavourings, Processing Aids and Materials in Contact with Food. EFSA Journal 2008, 674: 1-66.
12. 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.U. UE z 12.11.2011 L 295/1).
13. McCann D, Barrett A, Cooper A, et al. Food additives and hyperactive behaviour in 3-years-old and 8/9-year-old children in the community: a randomised, double-blinded, placebo-controlled trial. Lancet 2007, 370(9598): 1560-1567.
14. Scientific Opinion on the re-evaluation of Tartrazine (E 102) as a food additive. EFSA Journal 2009, 7(11): 1331.
15. Scientific Opinion on the re-evaluation of Quinoline Yellow (E 104) as a food additive. EFSA Journal 2009, 7(11): 1329.
16. Scientific Opinion on the re-evaluation of Sunset Yellow FCF (E 110) as a food additive. EFSA Journal 2009, 7(11): 1330.
17. Scientific Opinion on the re-evaluation of Azorubine/Carmoisine (E 122) as a food additive. EFSA Journal 2009, 7(11): 1332.
18. Scientific Opinion on the re-evaluation of Ponceau 4R (E 124) as a food additive. EFSA Journal 2009, 7(11): 1328.
19. Scientific Opinion on the re-evaluation of Allura Red AC (E 129) as food additive. EFSA Journal 2009, 7(11): 1327.
20. Rozporządzenie Komisji (UE) nr 232/2012 z dnia 16 marca 2012 r. zmieniające załącznik II do Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1333/2008 w odniesieniu do warunków i poziomów stosowania żółcieni chinolinowej (E 104), żółcieni pomarańczowej FCF/żółcieni pomarańczowej S (E110) i pąsu 4R, czerwieni koszenilowej A (E 124) (Dz. U. UE z 17.03.2012 L 78/1).
21. Reconsideration of the temporary ADI and refined exposure assessment for Sunset Yellow FCF (E 110). EFSA Journal 2014, 12(7): 3765.
22. Scientific Opinion on the re-evaluation of caramel colours (E 150 a, b, c, d) as food additives. EFSA Journal 2011, 9(3): 2004.
23. Refined exposure assessment for caramel colours (E 150 a, c, d). EFSA Journal 2012, 10(12): 3030.
24. Scientific Opinion on the re-evaluation of aspartame (E 951) as a food additive. EFSA Journal 2013, 11(12): 3496.