

TERESA KRZYŚKO-ŁUPICKA, MAGDALENA KRĘCIDŁO, ŁUKASZ KRĘCIDŁO

*Samodzielna Katedra Biotechnologii i Biologii Molekularnej  
Wydział Przyrodniczo-Techniczny  
Uniwersytet Opolski  
Kominka 6a, 45-032 Opole  
E-mail: teresak@uni.opole.pl  
          krecidlo.m@gmail.com  
          mag18-89@o2.pl*

## BARWNIKI W ŻYWNOŚCI A ZDROWIE KONSUMENTÓW

### WSTĘP

Jednym z najważniejszych czynników konsumenckiej oceny sensorycznej produktów spożywczych są wyróżniki wizualne, a więc barwa i forma. Atrakcyjny kolor kojarzony jest zazwyczaj z dobrą jakością i świeżością oraz pośrednio wpływa na odbiór smaku i zapachu, a zmiana barwy wskazuje na pogorszenie cech sensorycznych produktu (ZAWIRSKA-WOJTASIAK 2005). Na jakość produktu w rozumieniu technologicznym składają się nie tylko czystość mikrobiologiczna i wysoka wartość odżywcza, ale także powtarzalność cech technologicznych (tekstura, kolor, smak i zapach). W głównej mierze zależy to od surowców, których jakość determinują warunki uprawy, jak i procesów technologicznych wpływających na rozkład barwników (SCHOFFS 2005, BIAŁOŃ i współaut. 2014). Barwniki stosowane są jako dodatki do żywności w celu przywrócenia bądź nadania barwy. Ich obecność w żywności wywołuje szereg kontrowersji i według przekonań konsumentów jest istotnym i względnie nowym zagrożeniem dla zdrowia (WIERZEJSKA 2014). Stanowią one jednak integralną część coraz większej liczby artykułów spożywczych, w tym wytwarzanych i spożywanych od wielu lat. Nad ochroną zdrowia konsumentów, a zwłaszcza oceną bezpieczeństwa stosowania substancji dodatkowych w żywności czuwają eksperci z: Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA), Organizacji ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) oraz Światowej Organizacji

Zdrowia (WHO). Wyznacznikiem bezpieczeństwa dla każdej substancji dodatkowej jest ustalone maksymalne dopuszczalne dzienne pobranie tzw. ADI (ang. Acceptable Daily Intake), wyrażone w  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  masy ciała (m.c.) człowieka i obejmujące ogólną ilość substancji, która zgodnie z obecnym stanem wiedzy, może być pobierana ze wszystkich źródeł przez całe życie, bez szkody dla organizmu. W praktyce dopuszczone dawki objęte są restrykcyjnymi regulacjami prawnymi, ale trudno jest oszacować przekroczenie ADI dla danej substancji, gdyż takie same dodatki występują w całej gamie często spożywanych produktów. Istotnym aspektem jest wzbudzenie świadomości konsumenckiej dotyczącej substancji dodatkowych w żywności. Tym bardziej, że konsumenci są zdezorientowani informacjami podawanymi przez media i promowaniem nowych koncepcji żywieniowych, np. clean label (czysta etykieta) (WASZKIEWICZ-ROBAK 2011). Celem pracy jest przegląd informacji i wyników badań naukowych oraz regulacji prawnych dotyczących najczęściej stosowanych barwników spożywczych w aspekcie oddziaływania na zdrowie konsumenta.

### PRAWO REGULUJĄCE STOSOWANIE SUBSTANCJI BARWIĄCYCH

Nad bezpieczeństwem żywności czuwa Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności i Panel ekspertów ds. Dodatków do Żywności oraz Substancji Odżywczych (ANS).

W Polsce, regulacje stosowania substancji barwiących w produktach spożywczych zawarte są w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego z 2008 r. w sprawie dodatków do żywności oraz Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z 2010 r. w sprawie dozwolonych substancji dodatkowych (Dz. U. nr 232 poz. 1525, 22.11.2010; Dz. U. UE L 354/16, 16.12.2008). W dokumentach tych określono grupę produktów, których barwienie jest zabronione i przedstawiono listę barwników dopuszczonych do stosowania w żywności według systemu oznaczeń obowiązującego w Unii Europejskiej. W związku z doniesieniami o szkodliwości niektórych substancji dodatkowych i ich niekorzystnym oddziaływaniu na organizm ludzki, do 2020 r. należy ponownie oszacować wszystkie substancje dodatkowe dopuszczone do użytku przed 2009 r. (WIERZEJSKA 2014, GAJDA-WYRĘBEK i współaut. 2012). Na podstawie analizy najnowszych danych toksykologicznych, fizykochemicznych i biologicznych przeprowadzanych w warunkach *in vivo* i *in vitro* na zwierzętach lub ludziach, Komisja Ekspertów ds. Dodatków do Żywności (JECFA) dokonuje takiej oceny i weryfikuje ustalone dla danego dodatku ADI. Natomiast substancje dodatkowe, dla których nie podano tego wskaźnika należy stosować w ilościach minimalnych, zgodnie z zasadą *quantum satis* (łac. w ilości potrzebnej) (WASZKIEWICZ-ROBAK 2011).

#### SUBSTANCJE BARWIĄCE STOSOWANE W PRZEMYSŁE SPOŻYWCZYM

Barwienie żywności stosuje się w celu nadania atrakcyjnej barwy lub jej przywrócenia, gdy nastąpiła degradacja barwników wskutek przetwarzania, zapewniania takiej samej barwy wszystkim partiom produktu oraz nadawania intensywnej barwy produktom, które będą rozcieńczone. Barwniki obecnie dopuszczone do stosowania oznaczone są symbolami od E100 do E199, ale stale poszukuje się nowych substancji. Natomiast substancje barwiące o właściwościach smakowych, zapachowych lub odżywczych są traktowane jako tzw. żywność barwiąca i objęte mniejszymi restrykcjami prawnymi (GAJDA-WYRĘBEK i współaut. 2012). W produkcji żywności wykorzystywane są barwniki pozyskiwane z: występujących w przyrodzie surowców roślinnych lub zwierzęcych, wytwarzane metodami biotechnologicznymi, a także otrzymywane syntetycznie. Ustalone maksymalne ADI dla barwników naturalnych wynoszą do 250 mg·kg<sup>-1</sup> produktu, a dla syntetycznych do 100 mg·kg<sup>-1</sup> produktu, ale w wyniku ponownego oszacowywania obniżono ADI dla niektórych barwników (GAJ-

DA-WYRĘBEK i współaut. 2011, DEBNATH i współaut. 2015).

Producenci żywności preferują barwniki syntetyczne (KUCHARSKA i GRABKA 2010), gdyż są tańsze od naturalnych, a cechuje je duża standardowa moc barwienia, trwałość i łatwość dozowania. Substancje te, choć lepiej przebadane niż naturalne, budzą największe obawy konsumentów (BARANOWSKA i SMO CZYŃSKI 2015), chociaż niektóre naturalne barwniki także mogą negatywnie wpływać na zdrowie konsumenta (RADZISZEWSKA i współaut. 2015).

#### BARWNIKI SPOŻYWCZE NATURALNE I IDENTYCZNE Z NATURALNYMI

Preparaty barwiące stosowane w przemyśle otrzymywane są głównie przez ekstrakcję surowców roślinnych, rzadziej zwierzęcych lub biotechnologicznie (CHITANAYA 2014). Naturalne barwniki spożywcze to związki: organiczne (występujące w surowcach roślinnych i zwierzęcych), nieorganiczne (pigmenty) oraz powstające w procesach technologicznych lub w trakcie przygotowywania posiłków.

Barwniki naturalne uzyskuje się po zagęszczeniu wyciągów i izolacji, a identyczne z naturalnymi poprzez syntezę chemiczną substancji naturalnie występującej w roślinach, biosyntezę lub biotransformację. Barwniki naturalne oraz identyczne z naturalnymi według ich budowy chemicznej przedstawiono w Tabeli 1.

Pod taką samą nazwą czy symbolem barwnika może występować więcej niż jedna substancja o podobnej budowie, dlatego dodatkową literką obok symbolu wydzielono substancje, które mają inną strukturę, barwę, właściwości lub otrzymywane są inny sposób, np. zgrupowanie wszystkich karotenów jako E160 i podział na: karoteny (E160a), annato (E160b), ekstrakt z papryki (E160c) oraz likopen (E160d).

Z dozwolonych barwników naturalnych największe zastosowanie mają: kurkumina, ryboflawina, koszenila, karmel naturalny, karoteny, betanina i antocyjany.

Kurkumina (E100) to pomarańczowo-żółty proszek uzyskiwany z kłączy ostryżu długiego (*Curcuma domestica* Valetton). Stosowana jest w przyprawach, musztardach, koncentratkach i napojach. W 2004 r. ustalono ADI na poziomie do 3 mg·kg<sup>-1</sup> m.c. (EFSA 2010b), ale wskaźnik ten w wielu krajach europejskich jest przekroczony. Nie powinno to budzić obaw konsumentów, gdyż kurkumina wykazuje działanie przeciwutleniające, przeciwzapalne i przeciwnowotworowe (MOTTERLINI i współaut. 2000, YIN i współaut. 2013, DEPTUŁA i współaut. 2014). Prowadzone są także badania nad jej wykorzystaniem

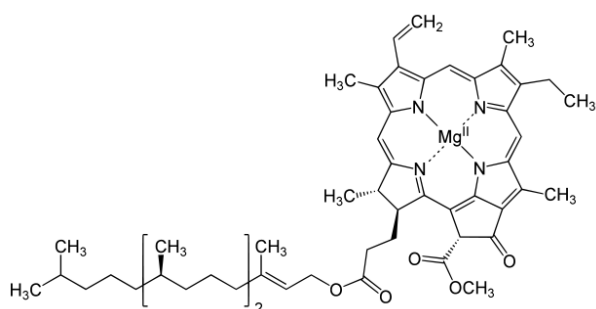
Tabela 1. Grupy barwników naturalnych i identycznych z naturalnymi w zależności od ich budowy chemicznej (Dz. U. UE L354/16 z 16.12.2008, Dz. U. UE L 128/28 z 13.05.2013).

Grupy chemiczne barwników	Podgrupy	Nazwa barwnika	Symbol
Kwasy fenolowe	Kwasy difelurowe	Kurkumina	E100
Pterydyny	Flawiny	Ryboflawina, Ryboflawiny-5'-fosforan	E101
Chinoidy	–	Koszenila (karmina, czerwień karminowa, kwas karminowy)	E120
Porfiryryny	Chlorofile	Chlorofile i chlorofiliny,  Miedziowe kompleksy chlorofili i chlorofilin	E140  E141
Inne	Pochodne powstające przy inwersji, kondensacji, izomeryzacji, odwodnieniu, polimeryzacji, które zachodzą w procesie karmelizacji	Karmel  Karmel siarczynowy (Karmel siarczanowy (IV))  Karmel amoniakalny  Karmel amoniakalno-siarczynowy (Karmel amoniakalno-siarczanowy (IV))	E150a  E150b  E150c  E150d
Karotenoidy	Karoteny	Karoteny  Annato (biksyna, norbiksyna)  Ekstrakt z papryki (kapsaicyna, kapsantyna, kapsorubina)  Likopen	E160a  E160b  E160c  E160d
	Ksantofile	Luteina  Kantaksantyna  Betainy (czerwień buraczana)	E161b  E161g  E162
Flawonoidy	Antocyjany	Antocyjany	E163
Związki nieorganiczne	Sole kwasów nieorganicznych	Węglan wapnia (II)	E170
	Tlenki metali	Dwutlenek tytanu (ditlenek tytanu)  Tlenki żelaza	E171  E172
	Metale	Glin  Srebro  Złoto	E173  E174  E175
	Węgiel	Węgiel roślinny	E153

w diagnostyce i leczeniu Alzheimera i jako środka przeciw pasożytniczego (EDEAS 2006).

Za bezpieczny barwnik, na podstawie powtórnej oceny bezpieczeństwa dokonanej w 2013 r., uznano także ryboflawinę (EFSA 2013a). Występuje ona naturalnie w organizmie człowieka i jest niezbędnym koenzymem wielu procesów metabolicznych zachodzących w komórkach (SINIGAGLIA-COIMBRA i współaut. 2011). Ryboflawina (E101) to żółto-pomarańczowy, naturalny lub identyczny

z naturalnym barwnik pozyskiwany w procesie biosyntezy z udziałem grzybów *Ermothecium ashbyi* i *Ashby gossypii*. W szczególnych przypadkach, dopuszcza się stosowanie ryboflawiny produkowanej z wykorzystaniem genetycznie zmodyfikowanych mikroorganizmów (GMM) (BARBAU-PIEDNOIR i współaut. 2015), ale jej dystrybucja podlega ścisłej kontroli (RASFF 2014). Ryboflawiną barwi się produkty zbożowe (zwłaszcza płatki śniadaniowe), suplementy diety, smakowe fermenty



Ryc. 1. Wzór strukturalny chlorofilu A ( $C_{55}H_{72}MgN_4O_5$ ).

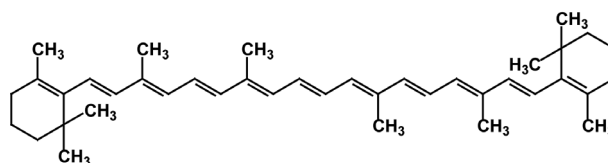
owane i niefermentowane produkty mleczne, sery topione i dojrzewające (SOLYMOSI i współaut. 2015). Ponieważ brak jest danych o toksyczności ryboflawiny przy przyjmowaniu wysokich dawek, nie ustalono wskaźnika ADI, a więc stosuje się ją zgodnie z zasadą *quorum satis*.

Tą samą zasadą można się kierować przy wykorzystaniu zielonych barwników roślinnych: chlorofilu i chlorofilin, gdyż dotychczas nie wyznaczono dla nich ADI (EFSA 2015b, c). Najczęściej występującą substancją jest chlorofil A (Ryc. 1)

Grupa ta wykazuje właściwości bioaktywne, w tym bakteriostatyczne i antyoksydacyjne (SHAMINA i współaut. 2007). Chlorofile i chlorofiliny oraz ich kompleksy miedziowe są grupą barwników o zróżnicowanej budowie chemicznej. Stosowane są jako dodatki barwiące do makaronów, aromatyzowanych olejów roślinnych, lodów, groszku konserwowego oraz farmaceutyków i kosmetyków. Jednak w przypadku kompleksów miedziowych pojawiło się szereg wątpliwości związanych z ich toksycznością (SOLYMOSI i współaut. 2015).

Następną dużą grupą żółto-pomarańczowych barwników roślinnych o szerokim spektrum zastosowań w żywności są karotenoidy: karoteny, annatto, ekstrakt z papryki, likopen, luteina i kapsantyna. Dane epidemiologiczne wskazują na znaczne obniżenie zachorowalności na nowotwory wśród osób stosujących dietę bogatą w karotenoidy (ROMNEY i współaut. 1997).

Karoteny (E160a), będące mieszaniną  $\alpha$  i  $\beta$ -karotenu (Ryc. 2), otrzymywane są naturalnie oraz przy zastosowaniu syntezy chemicznej. Dodawane są przeważnie do: jogurtów, napojów mlecznych serków homogenizowanych, deserów, mleka zagęszczonego i zabielaaczy do kawy/herbaty, śmietany oraz serów topionych (SOLYMOSI i współaut. 2015). Osoby narażone na działanie czynników kancerogennych (azbestu, dymu tytoniowego), a spożywające profilaktycznie  $\beta$ -karoten, rzadziej chorują na nowotwory, niż osoby



Ryc. 2. Wzór strukturalny  $\beta$ -karotenu ( $C_{40}H_{56}$ ).

bez takiej suplementacji. Jednak przeciwnowotworowe działanie zależy od dawki, czasu podawania i stosowania używek (alkoholu, tytoniu) (ALIQUE i współaut. 2007), gdyż np. związki zawarte w tytoniu mogą wpływać na proces kancerogenezy płuc (STANASZEK i GOŹDZIKA-JÓZEFIAK 2008). Karotenów nie uznano za całkowicie bezpieczne i po ponownym oszacowaniu utrzymano ADI na poziomie  $5 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1} \text{ m.c.}$  (EFSA 2012b).

Bezpieczeństwo stosowania nie zostało jeszcze ocenione dla annatto (E160b), ale pojawiają się doniesienia o jego szkodliwym działaniu (AUTCCHOAT i współaut. 2011). Barwnik ten uzyskiwany z nasion drzewa tropikalnego arnoty właściwej, stosowany jest do barwienia wędzonych ryb, napojów, wyrobów piekarniczych i mlecznych (ser aromatyzowany, margaryna).

W 2010 r. na podstawie uzyskanych danych stwierdzono, że jedynie 65-50% likopenu spożywanego przez konsumentów pochodzi z owoców i warzyw (HUYBRECHTS i współaut. 2011). Ważnym, bagatelizowanym do tej pory źródłem tej substancji są desery takie jak mleko smakowe, produkty cukiernicze oraz napoje bezalkoholowe. Likopen (E160d) pochodzący z tych źródeł to najczęściej barwnik identyczny z naturalnym (EFSA 2010a). Likopen jest znany ze swoich właściwości antyoksydacyjnych, a duże jego spożycie zmniejsza ryzyko zachorowania na raka prostaty i chorobę niedokrwienne serca (FORD i ERDMAN 2013).

Podobnie jak karoteny, substancją antyoksydacyjną i przeciwnowotworową i uszczelniającą naczynia krwionośne (KAPADIA i RAO 2012, NEELWARNE i HALAGUR SOWBHAGYA 2012) jest betaina (E162), nazywana też czerwień buraczną. Najczęściej stosowana jest w przemyśle mleczarskim (SOLYMOSI i współaut. 2015). Ze względu na brak danych o jej toksyczności nie została ustalona dawka ADI, a dodatkowo wydano pozytywną opinię na temat zastosowania betainy w produktach specjalnego przeznaczenia medycznego oraz żywności dla dzieci do 3 lat (EFSA 2015d, 2016a). Jeżeli opinia ta zostanie uwzględniona przy nowelizacji Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego dotyczącego dodatków do żywności (Dz. U. UE L 354/16, 16.12.2008), betaina będzie pierwszym barwnikiem do-

puszczonym do stosowania w żywności dla niemowląt i małych dzieci.

Duże bezpieczeństwo stosowania (nie ustalono ADI) i działanie prozdrowotne cechuje także antocyjany (E163) (EFSA 2013b). Te substancje barwiące na różne kolory (czerwony, fioletowy i niebieski) wykazują właściwości antyoksydacyjne, przeciwzapalne i antynowotworowe (FIMOIGNARI 2012). Ze względu na wielokierunkową aktywność biologiczną uważane są za czynnik opóźniający rozwój choroby wieńcowej, arteriosklerozy i innych powodowanych przez stres oksydacyjny (HE i GIUSTI 2010). Koncentraty uzyskane z wycisków winogron, czarnej porzeczki, czarnej jagody, czarnego bzu, aronii i żurawiny są wykorzystywane nie tylko do produkcji barwników spożywczych, ale także nutraceutyków, czyli dodatków prozdrowotnych i bioaktywnych składników żywności.

Jedynym barwnikiem pochodzenia zwierzęcego stosowanym jako dodatek do żywności jest koszenila (E120) o charakterystycznej ciemnoczerwonej barwie. Barwnik ten pozyskuje się z wysuszonych, zmielonych pancerzyków owadów z gatunku pluskwia-ków o nazwie czerwiec kaktusowy (*Dactylopius coccus*), a stosuje w produkcji koncentratów obiadowych, mrożonych deserów i ogórków konserwowych. Wartość ADI dla tego związku ustalono na poziomie 2,5 mg kg<sup>-1</sup> m.c. W świetle ostatnich badań jej stosowanie nie jest całkowicie bezpieczne, gdyż może oddziaływać alergizująco, a nawet powodować wstrząs anafilaktyczny (BALDWIN i współaut. 1997, KOVALSZKI i BALDWIN 2009, YILMAZ i współaut. 2014). Takie reakcje opisano np. po spożyciu lodów barwionych koszenilą, a nawet po zastosowaniu farmaceutyki zarówno u osób astmatycznych, jak i osób bez alergii (FERRER i współaut. 2005, VOLTOLINI i współaut. 2014). Powtórna ocena bezpieczeństwa stosowania koszenili dokonana w 2015 r. wykazała zawyżone limity niektórych pierwiastków toksycznych zanieczyszczających barwnik, ale nie potwierdziła jej potencjału toksycznego. Uznano jej właściwości alergizujące, ale ponieważ trudno jest ustalić maksymalną dawkę dla alergenu, dlatego ADI nie uległo zmianie (EFSA 2015a).

Naturalnymi barwnikami spożywczymi są karmele, barwne substancje niewystępujące w świeżych produktach, ale powstające w wyniku przemian i interakcji bezbarwnych składników żywności, w czasie procesów technologicznych lub przygotowywania posiłków. Karmel jest mieszaniną substancji, która w zależności od stężenia i sposobu otrzymywania nadaje produktom zabarwienie od żółtego do czarnego oraz charakterystyczny zapach i smak (SENGAR i SHARMA 2014).

W zależności od sposobu otrzymywania wyróżniono cztery grupy karmeli:

- naturalny (E150a) – ogrzewanie sacharydów w kontrolowanych warunkach temperatury i ciśnienia bez dodatku kwasów i zasad;

- siarczynowy (siarczanowy (IV)) (E150b) - ogrzewanie na sucho lub palenie cukru w obecności tlenków siarki;

- amoniakalny (E150c) – ogrzewanie na sucho lub palenie cukru w obecności amoniaku;

- amoniakalno-siarczynowy (amoniakalno-siarczanowy (IV)) (E150d) – ogrzewanie na sucho lub palenie cukru w obecności amoniaku i tlenków siarki.

Obecnie nie wydano jednoznacznej opinii w sprawie bezpieczeństwa ich stosowania. W 2004 r. karmele (E150a-f) uznano za substancje niezagrożające życiu i zdrowiu konsumentów, chociaż w mieszaninie karmelu stwierdzono obecność niebezpiecznych substancji. Uwzględniono to przy wyznaczaniu obowiązującego ADI; dla karmelu amoniakalnego na poziomie 100 mg·kg<sup>-1</sup> m.c. i trzykrotnie wyższe dla pozostałych grup. Dodatkowo, za konieczne uznano ustalenie maksymalnej dawki dla substancji niebezpiecznych, ale w 2011 r. uznano, że ekspozycja konsumentów na obecność 4-metyloimidazolu (4-MEI), który jest jednym ze składników karmelu amoniakalno -siarczanowego (IV) jest niska i nie stanowi problemu dla bezpieczeństwa żywności (EFSA 2011). Jednak w niektórych stanach USA substancję tę wpisano na listę związków o działaniu karcenogennym (GROSSE i współaut. 2011). Wątpliwości co do bezpieczeństwa stosowania tych barwników powróciły po opublikowaniu przez SMITH i współaut. (2015) danych na temat rakotwórczego działania 4-MEI.

Podobnie wygląda sytuacja w przypadku bezpieczeństwa stosowania węgla drzewnego (E153) otrzymywanego przez suche zwęglanie surowca roślinnego. Jego wchłanianie w przewodzie pokarmowym jest bardzo niska, ale ponieważ może zawierać niewielkie ilości karcenogennych wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) wyznaczono ich maksymalną zawartość w tym barwniku, w przeliczeniu na benzo[a]piren, na poziomie 1,0 mg·kg<sup>-1</sup> (EFSA 2012a). Dopuszczony jest do barwienia skóry niektórych rodzajów sera oraz w cukiernictwie, chociaż w USA stosowanie tego barwnika jest zakazane (SOLYMOSSI i współaut. 2015).

Ostatnią grupę barwników naturalnych stanowią barwniki nieorganiczne, które odgrywają niewielką rolę w barwieniu żywności. W formie pigmentów, tzw. laków, stosowane są do barwienia pól cukierniczych,

nadawania efektów metalicznych (dekoracji pralinek) i likierów. Toksyczność tych substancji nie została jeszcze oszacowana, gdyż jak podano w raporcie z 2016 r., brak jest jednoznacznych danych do określenia ich szkodliwości (EFSA 2016b, c). Niepokojące jest jednak stosowanie metalicznego glinu jako substancji barwiącej, gdyż istnieje wiele doniesień na temat neurotoksyczności tego związku i roli w patogenezie choroby Alzheimera (FRISARDI i współaut. 2011).

### SYNTETYCZNE BARWNIKI SPOŻYWCZE

Syntetyczne barwniki spożywcze są związkami uzyskanymi na drodze chemicznej modyfikacji ich prekursorów, którymi mogą być również związki występujące naturalnie (KÖNIG 2015). Jest to zróżnicowana grupa związków chemicznych: azowych, triarylo-metanowych, ksantenowych, chinolinowych i indygooidowych. Do stosowania w żywności dopuszczono tylko nieliczne, gdyż badania toksykologiczne szeregu pierwotnie stosowanych, wykazały negatywny wpływ na zdrowie konsumentów i środowisko. Szczególną grupą są barwniki azowe, które są trudno rozkładalne w odpadach poprodukcyjnych i toksyczne dla organizmów wodnych (SARATALE i współaut. 2011, MATOUQ i współaut. 2014). Natomiast w organizmie ludzkim ulegają one przemianie w związki aminowe wykazujące działanie rakotwórcze. To niekorzystne oddziaływanie w znacznym stopniu wyeliminowano, stosując proces ich syntezy prowadzący do zwiększenia rozpuszczalności w wodzie, co ułatwia wydalanie z organizmu. Nadal jednak zagrożeniem są barwniki azowe rozpuszczalne w tłuszczach, ze względu na tendencję do odkładania się w narządach wewnętrznych, zwłaszcza w wątrobie (SARATALE i współaut. 2011).

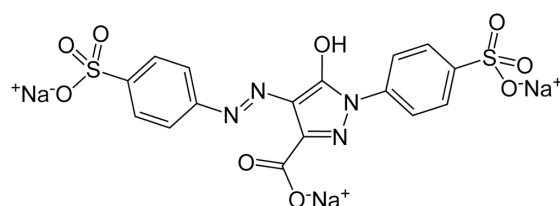
W Polsce do barwienia żywności dopuszczono 15 związków syntetycznych, w tym 10 barwników azowych. Przy czym niektóre: amarant (E123), erytrozyna (E127), brąz FK (E154),  $\beta$ -apo-8'-karotenal (E160e) i czerwien litolowa (E180), można stosować w ograniczonym zakresie, jedynie do barwienia pojedynczych produktów żywnościowych, np. jadalnych skórek serów, ikry ryb, wędzonych śledzi, koktajlowych i kandyzowanych wiśni (Dz. U. nr 232, poz. 1525, 22.11.2010). W związku z licznymi doniesieniami o szkodliwości dla konsumentów lista barwników syntetycznych jest systematycznie modyfikowana.

Promowany jest pogląd, że ograniczenie ich stosowania nie wynika ze szkodliwości dla zdrowia (ADI zbliżone do większości barwników naturalnych), lecz z potrzeby wykluczenia możliwości wykorzystania ich do ma-

skowania wad produktów. Jednak MCMANN i współaut. (2007) wykazali, że 6 barwników: tartrazyna, żółcień chinolinowa, żółcień pomarańczowa, azorubina i czerwien allura, mogą wywoływać nadaktywność i zaburzenia koncentracji u dzieci. W krajach Unii Europejskiej wprowadzono obowiązek umieszczenia na etykietach produktów zawierających którykolwiek z tych barwników ostrzeżenia: „może mieć szkodliwy wpływ na aktywność i skupienie uwagi u dzieci” (Dz. U. UE L 354/16, 16.12.2008). W wyniku ponownej oceny obniżono ADI dla żółcień pomarańczowej i czerwieni koszenilowej, ale utrzymano dla pozostałych (GAJDA-WYREBEK i współaut. 2011). Przy czym uznano, że narażenie konsumentów (dorosłych i dzieci) na te barwniki, może być przekroczone przez osoby spożywające duże ilości barwionych nimi produktów. Ponieważ najwięcej barwników potencjalnie szkodliwych dla człowieka zawierają napoje izotoniczne i napoje o fantazyjnych kolorach, ich wysoki udział w diecie, np. Brytyjczyków, doprowadził do przekroczenia ADI dla żółcień pomarańczowej, a Włochów dla czerwieni allura (LOK i współaut. 2011). Jednak w opinii ekspertów, dane toksykologiczne dotyczą zazwyczaj pojedynczych przypadków (mniej niż 1% populacji) i dlatego są niewystarczające, aby wprowadzić zakaz stosowania takich barwników (EFSA 2010c).

Należy podkreślić, że tartazyna (Rys. 3), podobnie jak azorubina, może wykazywać właściwości hepatotoksyczne i cytotoksyczne (POUL i współaut. 2009, AMIN i współaut. 2010). Ten cytrynowo-żółty barwnik stosowany w: napojach w proszku, esencjach owocowych i miodzie sztucznym, może wywoływać zaburzenia skupienia uwagi u dzieci, pokrzywkę, egzemy i migrenę, a szczególnie zagrożone są osoby uczulone na aspirynę i astmatycy (LOK i współaut. 2011). Współczynnik ADI dla tego związku po nowej ocenie w 2009 r. wynosi  $7,5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ m.c.}$

Żółcień chinolinowa stosowana w wyrobach cukierniczych, napojach izotonicznych i gazowanych może powodować alergie, astmę, a w skrajnych przypadkach wstrząs anafilaktyczny i nadaktywność u dzieci oraz działanie potencjalnie kancerogenne (SHAHA-



Ryc. 3. Wzór strukturalny tartrazyny ( $\text{C}_{16}\text{H}_9\text{N}_4\text{Na}_3\text{O}_9\text{S}_2$ ).

BADI i MAGHSUDI 2013, KÖNIG 2015). W Polsce od 1.06.2013 r. jej użycie w wielu produktach zostało ograniczone, ale już w roku 2012 ADI zmniejszono z 10 do 0,5 mg·kg<sup>-1</sup> m.c (Dz. U. UE L 78/1, 16.03.2012).

Różne reakcje alergiczne może wywoływać także żółcień pomarańczowa (E110) (KÖNIG 2015), żółty barwnik stosowany do marmolady, żeli, gum do żucia i powłok tabletek, ale w 2014 r. jej ADI zostało podwyższone do 4 mg·kg<sup>-1</sup> m. c. (EFSA 2014a).

Działanie alergizujące i sprzyjające odkładaniu się wapnia w nerkach może wykazywać amarant (dozwolony tylko do dobarwienia win, alkoholi i ikry), czerwień koszenilowa (stosowana jako dodatek do wędzonych ryb i cukierków pudrowych) i czerwień allura (zakazana w niektórych państwach europejskich do barwienia żelek, galaretek i budyniów) (POURREZA i współaut. 2011, KÖNIG 2015, WU i współaut. 2015).

Inny czerwony barwnik, azorubina (E122), stosowany w dżemach i marmoladach wiśniowych, budyniach, lodach i polewach może być hepatokarcynogeny i hepatotoksyczny, a nawet małe dawki są metabolizowane w organizmie do związków potencjalnie toksycznych (BASU i KUMAR 2014).

Z kolei wiśniowo-czerwona erytrozyna (E127), występująca w owocach kandyzowanych, zwłaszcza wiśniach koktajlowych, a także osłonkach kielbas i w pastach do zębów, może powodować nie tylko alergię i nadpobudliwość, ale także upośledzać funkcje tarczycy (KÖNIG 2015). Szkodliwe działanie na nerki i wątrobę może wykazywać β-apo-8'-karotenal (syntetyczna pochodna β-karotenu, ale jej ADI podniesiono z 0,05 mg do 0,3 mg·kg<sup>-1</sup> m.s. (EFSA 2014b). Obecnie ogranicza się także stosowanie czerni brylantowej, wykorzystywanej do podbarwienia nieszlachetnych rodzajów kawioru, gdyż szkodliwie oddziałuje na skórę i oczy (KOUSHA i współaut. 2012).

## PODSUMOWANIE

Szkodliwe działanie barwników oraz przekraczanie wartości ADI może wynikać z nadmiernej konsumpcji poszczególnych dodatków, spowodowanej mało zbilansowaną dietą. Zdłudne jest także przekonanie, że to co naturalne jest dobre i bezpieczne, gdyż w tej grupie tylko niektóre barwniki wykazują właściwości prozdrowotne (ryboflawina, kurkumina), a inne podobnie, jak syntetyczne, mogą wywierać negatywny wpływ na zdrowie konsumenta. W wyniku prac międzynarodowych organizacji takich jak: EFSA, WHO, FAO i komitet JECFA, prowadzona okresowa ewaluacja danych dotyczących poszczególnych barwników doprowadziła do ogranicze-

nia lub zakazu stosowania substancji niebezpiecznych. Wyniki przytoczonych badań wskazują, że na działanie barwników, szczególnie syntetycznych, najbardziej narażone są dzieci, gdyż większość fantazyjnie barwionych napojów i przekąsek adresowana jest właśnie do tej grupy wiekowej. Ważnym, pomijanym elementem jest wzbudzanie świadomości konsumentckiej i popularyzacja opinii wydawanych przez międzynarodowe instytucje ds. bezpieczeństwa żywności, takie jak EFSA czy FAO.

## Streszczenie

Barwa jest jednym z najważniejszych wskaźników, którym kierują się konsumenci przy wyborze produktów żywnościowych. W celu przywrócenia bądź nadania barwy żywności powszechnie stosowane są substancje barwiące: naturalne, identyczne z naturalnymi oraz syntetyczne. Celem pracy był przegląd informacji i badań naukowych oraz regulacji prawnych dotyczących najczęściej stosowanych barwników spożywczych w aspekcie oddziaływania na zdrowie konsumenta. Omówiono aspekty prawne związane z bezpieczeństwem stosowania barwników spożywczych, główne grupy substancji barwiących z uwzględnieniem wskaźnika maksymalnego dopuszczalnego dziennego pobrania (ADI) oraz wskazano zarówno pozytywny jak i negatywny wpływ barwników na zdrowie konsumentów.

## LITERATURA

- ALIQUE M., HERREROJ. F., LUCIO-CAZANA F. J., 2007. *All-trans retinoic acid induces COX-2 and prostaglandin E2 synthesis in SH-SY5Y human neuroblastoma cells: involvement of retinoic acid receptors and extracellular-regulated kinase 1/2*. J. Neuroinflammation 4, 1-9.
- AMIN K. A., ABDEL H. H., ABD E. A. H., 2010. *Effect of food azo dyes tartrazine and carmoisine on biochemical parameters related to renal, hepatic function and oxidative stress biomarkers in young male rats*. Food Chem. Toxicol. 48, 2994-2999.
- AUTACHOAT W., GERMOLEC D. R., SMITH M. J., WHITE K. L. J. R., GUO T. L., 2011. *Contact sensitizing potential of annatto extract and its two primary color components, cis-bixin and norbixin, in female BALB/c mice*. Food Chem. Toxicol. 49, 2638-2644.
- BALDWIN J. L., CHOU A. H., SOLOMON W. R., 1997. *Popsicle-induced anaphylaxis due to Carmine dye allergy*. Ann. Allergy. Asthma Im. 79, 415-419.
- BARANOWSKA M., SMOCZYŃSKI M., 2015. *Kierunki zmian w produktach mleczarskich*. Przegląd Mleczarski 1, 8-13.
- BARBAU-PIEDNOIR E., DE KEERSMAECKER S. C., DELVOYE M., GAU C., PHILIPP P., ROOSENS N. H., 2015. *Use of next generation sequencing data to develop a qPCR method for specific detection of EU-unauthorized genetically modified Bacillus subtilis overproducing riboflavin*. BMC Biotechnol 15, 103.
- BASU A., KUMAR G. S., 2014. *Study on the interaction of the toxic food additive carmoisine with serum albumins: A microcalorimetric investigation*. J. Hazardous Mat. 273, 200-206.
- BIAŁOŃ M., KRZYŃSKO-ŁUPICKA T., KOSZAŁKOWSKA M., WIECZOREK P., 2014. *Chemical composition of lemon essential oils and their fungicidal ac-*

- tivity against *Candida* yeasts. *Mycopathologia* 177, 29-39.
- CHITANAYA L. G., 2014. *Food coloring: The natural way*. Res. J. Chem. Sci. 4, 87-96.
- DEBNATH S., BALLAV N., NYONI H., MAITY A., 2015. *Optimization and mechanism elucidation of the catalytic photo-degradation of the dyes Eosin Yellow (EY) and Naphthol blue black (NBB) by a polyaniline-coated titanium dioxide nanocomposite*. Appl. Catalysis B Environ. 163, 330-342.
- DEPTUŁA T., GRUBER B., KRÓWCZYŃSKI A., 2014. *Kurkumina i jej pochodne - zastosowanie w terapii przeciwnowotworowej i chemoprewnyj*. Post. Fitoter. 3, 155-165.
- EDEAS M., 2006. *La curcumine*. *Phytothérapie* 4, 230-233.
- EFSA, 2010a. *Scientific opinion statement on the divergence between the risk assessment of lycopene by EFSA and the joint FAO/WHO expert committee on food additives*. EFSA J. 8, 1676.
- EFSA, 2010b. *Scientific Opinion on the re-evaluation of curcumin (E100) as a food additive*. EFSA J. 8, 1679.
- EFSA, 2010c. *Scientific opinion on the appropriateness of the food azo-colours Tartrazine (E102), Sunset Yellow FCF (E110), Carmoisine (E122), Amaranth (E123), Ponceau 4R (E124), Allura Red AC (E129), Brilliant Black BN (E151), Brown FK (E154), Brown HT (E155) and Litholrubine BK (E180) for inclusion in the list of food ingredients set up in Annex IIIa of Directive 2000/13/EC*. EFSA J. 8, 1778.
- EFSA, 2011. *Scientific Opinion on the re-evaluation of caramel colours (E150 a,b,c,d) as food additives*. EFSA J. 9, 2004.
- EFSA, 2012a. *Scientific opinion on the re-evaluation of vegetable carbon (E153) as a food additive*. EFSA J. 10, 2592.
- EFSA, 2012b. *Scientific opinion on the re-evaluation of mixed carotenes (E160a (i)) and beta-carotene (E160a (ii)) as a food additive*. EFSA J. 10, 2593.
- EFSA, 2013a. *Scientific opinion on the re-evaluation of riboflavin (E101(i)) and riboflavin-5'-phosphate sodium (E101(ii)) as food additives*. EFSA J. 11, 3357.
- EFSA, 2013b. *Scientific opinion on the re-evaluation of anthocyanins (E163) as a food additive*. EFSA J. 11, 3145.
- EFSA, 2014a. *Reconsideration of the temporary ADI and refined exposure assessment for Sunset Yellow FCF (E110)*. EFSA J. 12, 3765.
- EFSA, 2014b. *Scientific opinion on the reconsideration of the ADI and a refined exposure assessment of  $\beta$ -apo-8'-carotenal (E160e)*. EFSA J. 12, 3492.
- EFSA, 2015a. *Scientific opinion on the re-evaluation of cochineal, carminic acid, carmines (E120) as a food additive*. EFSA J. 13, 4288.
- EFSA, 2015b. *Scientific opinion on the re-evaluation of chlorophylls (E140(i)) as food additives*. EFSA J. 13, 4089.
- EFSA, 2015c. *Scientific opinion on re-evaluation of copper complexes of chlorophylls (E141(i)) and chlorophyllins (E141(ii)) as food additives*. EFSA J. 13, 4151.
- EFSA, 2015d. *Scientific opinion on the re-evaluation of beetroot red (E162) as a food additive*. EFSA J. 13, 4318.
- EFSA, 2016a. *Safety of the proposed extension of use of beetroot red (E162) in foods for special medical purposes in young children*. EFSA J. 14, 4487.
- EFSA, 2016b. *Scientific opinion on the re-evaluation of silver (E174) as food additive*. EFSA J. 14, 4364.
- EFSA, 2016c. *Scientific opinion on the re-evaluation of gold (E175) as a food additive*. EFSA J. 14, 4362.
- FERRER A., MARCO F. M., ANDREU C., SEMPERE J. M., 2005. *Occupational asthma to Carmine in a butcher*. Int. Arch. Aller. Imm. 138, 243-250.
- FIMOGNARI C., 2012. *Antitumor Effects of Anthocyanins: Focus on Apoptosis*. [W:] *Natural compounds as inducers of cell death*. DIEDERICH M., NOWORYTA K. (red.). Springer, Netherlands, 49-68.
- FORD N., ERDMAN J. W., 2013. *Lycopene and Cancer*. [W:] *Carotenoids and human health*. TANUMIHARDJO S. H. (RED.). Humana Press, Nowy Jork, 193-214.
- FRISARDI V., SOLFRIZZI V., KEHOE P. G., IMBIMBO B. P., VENDEMIALE G., CAPURSO A., PANZA F., 2011. *Aluminium in the Diet, Cognitive Decline and Dementia*. [W:] *Handbook of behavior, food and nutrition*. PREEDY V. R., WATSON R. R., MARTIN C. R., (red.). New York Springer, New York, 2829-2850.
- GAJDA-WYREBEK J., JARECKA J., KUŻMA K., BERESIŃSKA M., 2011. *Zawartość barwników mających szkodliwy wpływ na aktywność i skupienie uwagi u dzieci w wybranych środkach spożywczych*. *Bromat. Chem. Toksykol.* 44, 760-767.
- GAJDA-WYREBEK J., ŚWITA A., JARECKA J., KUŻMA K., 2012. *Jak się poruszać w labiryncie nowych przepisów? Substancje dodatkowe do żywności*. *Przem. Spoż.* 66, 2-6.
- GROSSE Y., BAAN R., SECRETAN-LAUBY B., EL GHIS-SASSI, F., BOUVARD V., BENBRAHIM-TALLAA L., GUHA N., ISLAMI F., GALICHET L., STRAIF K., 2011. *Carcinogenicity of chemicals in industrial and consumer products, food contaminants and flavourings, and water chlorination by products*. *Lan. Oncol.* 12, 328-329.
- HE J., GIUSTI M. M., 2010. *Anthocyanins: natural colorants with health-promoting properties*. *Ann. Rev. Food Sci. Technol.* 1, 163-187.
- HUYBRECHTS I., SIOEN I., BOON P. E., RUPRICH J., LAFAY L., TURRINI A., AMIANO P., HIRVONEN T., DE NEVE M., ARCELLA D., MOSCHANDREAS J., WESTERLUND A. i współaut., 2011. *Dietary exposure assessments for children in europe (the EXPOCHI project): rationale, methods and design*. *Arch. Publ. Health* 69, 4.
- KAPADIA G. J., RAO G. S., 2012. *Anticancer effects of red beet pigments*. [W:] *Red beet biotechnology*. BHAGYALAKSHMI N. (red.). Springer US, Boston, 125-154.
- KOUSHA M., DANESHVAR E., DOPEIKAR H., TAGHAVI D., 2012. *Box-Behnken design optimization of acid black 1 dye biosorption by different brown macroalgae*. *Chem. Engin. J.* 179, 158-168.
- KÖNIG J., 2015. *Food colour additives of synthetic origin*. [W:] *Colour additives for foods and beverages*. SCOOTER M. J. (red.). Woodhead Publishing, Cambridge, 35-60.
- KOVALSZKI A., BALDWIN J. L., 2009. *Drug allergy*. [W:] *Challenging cases in allergy and immunology*. MASSOUD M., TOTOWA N. J. (red.). Humana Press, Nowy Jork, 111-123.
- KUCHARSKA M., GRABKA J., 2010. *A review of chromatographic methods for determination of synthetic food dyes*. *Talanta* 80, 1045-1051.
- LOK K. Y. W., CHUNG Y. W., BENZIE I. F. F., WOO J., 2011. *Synthetic colourings of some snack foods consumed by primary school children*



- aged 8-9 years in Hong Kong. *Food Addit. Contam. B* 4, 162-167.
- MATOUQ M., AL-ANBER Z., SUSUMU N., TAGAWA T., 2014. *The kinetic of dyes degradation resulted from food industry in wastewater using high frequency of ultrasound*. *Sep. Purif. Technol.* 135, 42-47.
- MCMANN D., BARRETT A., COOPER A., CRUMPLER D., 2007. *Food additives and hyperactive behaviour in 3-year-old and 8/9-year-old children in the community: a randomised, double-blinded, placebo-controlled trial*. *Lancet* 370, 1560-1567.
- MOTTERLINI R., FORESTI R., BASSI R., GREEN C. J., 2000. *Curcumin, an antioxidant and anti-inflammatory agent, induces heme oxygenase-1 and protects endothelial cells against oxidative stress*. *Free Radical Biol. Med.* 28, 1303-1312.
- NEELWARNE B., HALAGUR SOWBHAGYA B., 2012. *Red beet: an overview*. [W:] *Red beet biotechnology*. NEELWARNE. B. (red.). Springer US, Boston, 1-43.
- POUL M., JARRY G., ELHKIM M. O., POUL J. M., 2009. *Lack of genotoxic effect of food dyes amaranth, sunset yellow and tartrazine and their metabolites in the gut micronucleus assay in mice*. *Food Chem. Toxicol.* 47, 443-448.
- POURREZA N., RASTEGARZADEH S., LARKI A., 2011. *Determination of Allura red in food samples after cloud point extraction using mixed micelles*. *Food Chem.* 126, 1465-1469.
- RADZISZEWSKA A., KARCZMAREK-BOROWSKA B., GRADALSKA-LAMPART M., FILIP A. A., 2015. *Epidemiologia, profilaktyka i czynniki ryzyka zachorowania na raka płuca*. *Pol. Merkur. Lekarski* 38, 113-118.
- RASFF (RAPID ALERT SYSTEM FOR FOOD AND FEED), 2014. *Notification details-2014.1249 unauthorised genetically modified (Bacillus subtilis) bacteria in vitamin B2 from China, via Germany*.
- ROMNEY S. L., HO G. Y., PALAN P. R., BASU J., KADISH A. S., KLEIN S., MIKHAIL M., HAGAN R. J., CHANG C. J., 1997. *Effect of  $\beta$ -carotene and other factors on outcome of cervical dysplasias and human papillomavirus infection*. *Gynecol. Oncol.* 65, 483-492.
- SARATALE R. G., SARATALE G. D., CHANG J. S., GOVINDWAR S. P., 2011. *Bacterial decolorization and degradation of azo dyes: a review*. *J. Taiwan Inst. Chem. Engin.* 42, 138-157.
- SCHOEFS B., 2005. *Plant pigments: properties, analysis, degradation*. *Adv. Food Nutr. Res.* 49, 41-91.
- SENGAR G., SHARMA H. K., 2014. *Food caramels: a review*. *J. Food Sci. Technol.* 51, 1686-1696.
- SHAMINA A., SHIVA K. N., PARTHASARATHY V. A., 2007. *Food colours of plant origin*. *CAB Rev.* 2, 087.
- SHAHABADI N., MAGHSUDI M., 2013. *Gel electrophoresis and DNA interaction studies of the food colorant quinoline yellow*. *Dyes Pigments* 96, 377-382.
- SINIGAGLIA-COIMBRA R., LOPES A. C., COIMBRA C. G., 2011. *Riboflavin deficiency, brain function, and health*. [W:] *Handbook of behavior, food and nutrition*. PREEDY V. R., WATSON R. R., MARTIN C. R. (red.). New York NY Springer, New York, 2427-2449.
- SMITH T. J. S., WOLFSON J. A., JIAO D., CRUPAIN M. J., RANGAN U., SAPKOTA A., BLEICH S. N., NACHMAN K. E., 2015. *Caramel color in soft drinks and exposure to 4-methylimidazole: a quantitative risk assessment*. *PLoS ONE* 10, e0118138.
- SOLYMOSI K., LATRUFFE N., MORANT-MANCEAU A., SCHOEFS B., 2015. *Food colour additives of natural origin*. [W:] *Colour Additives for Foods and Beverages*. SCOOTER M. J. (red.). Woodhead Publishing, Cambridge, 3-34.
- STANASZEK K., GOZDZIKA-JÓZEFIK A., 2008. *Wpływ  $\beta$ -karotenu, retinoidów i receptorów retinoidowych na proliferację i transformację nowotworową komórek*. *Biotechnologia* 5, 28-45.
- VOLTOLINI S., PELLEGRINI S., CONTATORE M., BIGNARDI D., MINALE P., 2014. *New risks from ancient food dyes: cochineal red allergy*. *Eur. Ann. Allergy Clinic. Imm.* 46, 322-323.
- WASZKIEWICZ-ROBAK B., 2011. *Substancje dodatkowe w produktach spożywczych*. *Cz. II. Przem. Spoż.* 65, 28-30.
- WIERZEJSKA R., 2014. *Substancje dodatkowe stosowane w Polsce*. *Przem. Spoż.* 68, 8-10.
- WU D., YAN J., WANG J., WANG Q., 2015. *Characterisation of interaction between food colourant allura red AC and human serum albumin: multispectroscopic analyses and docking simulations*. *Food Chem.* 170, 423-29.
- YILMAZ U. T., ERGUN F., YILMAZ H., 2014. *Determination of the food dye carmine in milk and candy products by differential pulse polarography*. *J. Food Drug Analysis* 22, 329-335.
- YIN H. T., ZHANG D. G., WU X. L., HUANG X. E., CHEN G., 2013. *In vivo evaluation of curcumin-loaded nanoparticles in a A549 xenograft mice model*. *Asian Pac. J. Cancer Prev.* 14, 409-412.
- ZAWIRSKA-WOJTASIAK R., 2005. *Aromaty, barwniki, konserwanty - perspektywy stosowania*. *Przem. Spoż.* 59, 2-10.

**KOSMOS Vol. 65, 4, 543–552, 2016**

TERESA KRZYŚKO-ŁUPICKA, MAGDALENA KRĘCIDŁO, ŁUKASZ KRĘCIDŁO

*Department of Biotechnology and Molecular Biology, Faculty of Natural Sciences and Technology, University of Opole  
Kominka 6a, 45-032 Opole, e-mail: teresak@uni.opole.pl, krecidlo.m@gmail.com, mag18-89@o2.pl*

THE DYES IN FOOD AND THE HEALTH OF CONSUMERS

Summary

Colour is one of the most important factors the consumers are guided with during the selection of food products. In order to restore or give colour to foods there are commonly used colorants in the form of food additives. The use for this purpose of both natural and synthetic dyes may affect the health of consumers. The aim of the work was to review the information, research results and regulations regarding the most commonly used food dyes in terms of their impact on the consumers health.