

Ewa Sicińska, Monika Żelazko, Anna Brzozowska

OSZACOWANIE POBRANIA BARWNIKÓW SYNTETYCZNYCH PRZEZ WYBRANĄ GRUPĘ DZIECI^{*)}

Katedra Żywienia Człowieka Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Kierownik: *prof. dr hab. A. Brzozowska*

W pracy dokonano oceny wielkości pobrania 6 syntetycznych barwników: E 102, E 104, E 110, E 122, E 124, E 129 z wyrobami cukierniczymi i napojami przez dzieci w wieku 7–11 lat. Ponad połowa dzieci pobierała przynajmniej jeden z w/w barwników. Najwięcej dzieci spożywało produkty z barwnikiem E 110, a najmniej z E 122.

Hasła kluczowe: barwniki syntetyczne, pobranie, dzieci, wyroby cukiernicze, napoje.

Key words: synthetic food colours, intake, children, confectionery, non-alcoholic beverages.

Wyroby cukiernicze i napoje, produkty często zawierające w swoim składzie syntetyczne barwniki są bardzo lubiane i pożądane przez konsumentów, a w szczególności przez dzieci i młodzież. Sięgają one po te wyroby przynajmniej kilka razy w tygodniu (1, 2, 3).

W ostatnich latach coraz więcej mówi się o negatywnym wpływie syntetycznych barwników na organizm człowieka. Biorąc pod uwagę możliwość wystąpienia nadaktywności i zaburzeń koncentracji u dzieci, wydano rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) (nr 1333/2008), na mocy którego od dnia 20 lipca 2010 r. na każdym produkcie zawierającym w swym składzie choćby jeden z 6 barwników: E 102, E 104, E 110, E 122, E 124, E 129 musi znaleźć się informacja dla konsumenta: „może mieć szkodliwy wpływ na aktywność i skupienie uwagi u dzieci” (4). W konsekwencji producenci żywności mieli dwie możliwości: pozostawić syntetyczne barwniki w recepturach i narazić się na ewentualne straty w sprzedaży spowodowane wpływem tego ostrzeżenia na decyzje zakupowe konsumentów albo zainwestować w opracowanie nowych receptur bez udziału wymienionych barwników.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 18 września 2008 r. w sprawie dozwolonych substancji dodatkowych barwniki E102, E104, E129 można między innymi stosować do produkcji wyrobów cukierniczych (maksymalnie w ilości 300 mg/kg) oraz aromatyzowanych napojów bezalkoholowych (maksymalnie 100

^{*)} Praca wykonana w ramach badań własnych Katedry Żywienia Człowieka, prezentowana jako doniesienie ustne na IX Krajowych Warsztatach Żywnościowych 1–3 września 2010 r. w Międzyzdrojach.

mg/dm³), w przypadku barwników E110, E122, E124 są to ilości mniejsze (maksymalnie 50 mg/kg lub 50 mg/dm³) (5).

Substancje celowo dodawane do żywności należą do kategorii substancji obcych w produktach spożywczych, dlatego też istnieje konieczność ustalania dla nich ADI, czyli dopuszczalnego dziennego pobrania (ang. ADI – Acceptably Daily Intake). We wrześniu 2009 r. panel EFSA ds. dodatków do żywności i składników odżywczych dodawanych do żywności (ang. ANS – Panel on *food additives and nutrient sources added to food*) opublikował opinie dotyczące bezpieczeństwa w/w barwników. W wyniku przeprowadzonej oceny obniżono obowiązujące poprzednio ADI dla trzech z nich do następujących wartości: E 104 – 0–0,5 mg/kg m.c., E 110 – 0–1,0 mg/kg m.c. i E 124 – 0–0,7 mg/kg m.c. Natomiast, dla pozostałych 3 barwników ADI pozostawiono bez zmian i dawka ta wynosi: E 102 – 0–7,5 mg/kg m.c., E 122 – 0–4 mg/kg m.c., E 129 – 0–7 mg/kg m.c. (6).

Celem pracy było oszacowanie pobrania wybranych barwników syntetycznych dodawanych do wyrobów cukierniczych i napojów przez dzieci w wieku 7–11 lat oraz przeprowadzenie oceny ryzyka zagrożenia zdrowia wynikającego z pobrania tych substancji.

MATERIAŁ I METODY

Badanie przeprowadzono wśród 90 uczniów klas I–IV szkoły podstawowej w Karczewie k/Warszawy (41 chłopców, 49 dziewczynek), w styczniu 2009 r. metodą częstotliwości spożycia. Kwestionariusz wypełniali rodzice oraz dzieci podając ilość spożytych produktów w ciągu ostatniego tygodnia, ich nazwę i producenta. W kwestionariuszu znajdowały się wyroby, do których wolno dodawać omawiane barwniki, a które są chętnie i w dużych ilościach spożywane przez dzieci m.in. napoje gazowane i niegazowane, landrynki, lizaki, cukierki pudrowe, żelki, cukierki do żucia, draże, kamyki, galaretki, pianki, ciastka i wafle paczkowane, lody, guma do żucia. Pytano też o stan zdrowia i masę ciała. Po zrealizowaniu badania pilotażowego i skorygowaniu przygotowanego kwestionariusza, rozdano 110 ankiet. Oddano 99 kwestionariuszy (zwrotność 90%), z czego 9, ze względu na nieścisłości bądź braki danych, odrzucono.

Wielkość pobrania wybranych barwników syntetycznych (E 102, E 104, E 110, E 122, E 124, E 129) obliczono zgodnie z modelem Teoretycznego Maksymalnego Dziennego Pobrania (TMDI) tj. przyjmując, że do produktu dodano maksymalną dopuszczalną prawem ilość barwnika (5) zadeklarowanego na opakowaniu produktu. Otrzymane wartości pozwoliły ocenić wielkość narażenia, wynikającego z pobrania tych substancji, wyrażonego jako procent dopuszczalnego dziennego pobrania (ADI). Dane opracowano za pomocą programu statystycznego Statistica 8.0.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Stwierdzono, że ponad połowa dzieci (57%) pobierała jedząc wyroby cukiernicze i/lub napoje przynajmniej jeden z omawianych barwników. U ponad 1/5 dzie-

ci stwierdzono obecność w diecie trzech syntetycznych barwników jednocześnie. Najwięcej dzieci spożywało produkty z żółcią pomarańczową (E 110) (36 osób), a najmniej z azorubina (E 122) (6 osób). Zaobserwowano, że istotnie więcej dziewczynek niż chłopców pobierało barwniki E 104, E 110, E 124, jednakże średni poziom pobrania barwników nie różnił się istotnie statystycznie ze względu na płeć.

W tab. I przedstawiono wyniki oszacowania pobrania barwników przez badaną grupę dzieci w przeliczeniu mg/osobę/dzień oraz jako % ADI dla każdej z tych substancji. Średnie największe pobranie oszacowano dla żółci chinolinowej (E 104) tj. $6,89 \pm 8,55$ mg/osobę/dzień, co stanowiło 45,8% ADI. Najwyższe pobranie tego barwnika (123–193% ADI) zaobserwowano u 3 dzieci, które spożywały ok. 1–2 dm³ barwionych napojów tygodniowo. Również w całej grupie dzieci, które pobierały omawiany barwnik (33 osoby) napoje stanowiły jego główne źródło (61,2%) (tab. II). Należy zwrócić uwagę, że informacje zbierane były w styczniu, zatem w okresie letnim spożycie napojów mogło być dużo większe.

Tab e l a I. Pobranie wybranych syntetycznych barwników w grupie 90 dzieci w mg/osobę/dzień oraz jako % ADI
Tab l e I. Intake of synthetic food colours in a group of 90 children in mg/person/day and as % of ADI

Barwnik	Numer wg systemu oznaczeń Unii Europejskiej	Liczba osób	X±SD	Me	Min–Max	P 95
pobranie barwników w mg/osobę/dzień ¹						
Tartrazyna	E 102	26	2,74±2,98	1,47	0,21–12,6	8,5
Żółcień chinolinowa	E 104	33	6,89±8,55	4,2	0,21–35,7	35,1
Żółcień pomarańczowa	E 110	36	0,96±1,34	0,7	0,04–7,15	4,25
Azorubina	E 122	6	4,53±2,44	4,5	0,7–7,00	7,0
Czerwień koszenilowa	E 124	22	0,61±0,47	0,7	0,04–1,70	1,4
Czerwień Allura AC	E 129	18	4,17±1,66	4,2	0,63–8,50	8,5
pobranie barwników jako % ADI ¹						
Tartrazyna	E 102	26	1,29±1,32	0,88	0,07–5,25	3,06
Żółcień chinolinowa	E 104	33	45,8±48,0	31,1	1,08–193	176
Żółcień pomarańczowa	E 110	36	3,40±4,49	2,41	0,09–24,7	11,5
Azorubina	E 122	6	3,42±1,65	3,64	0,79–5,50	5,50
Czerwień koszenilowa	E 124	22	3,36±2,77	3,23	0,13–9,71	6,82
Czerwień Allura AC	E 129	18	2,13±0,84	2,14	0,26–3,60	3,60

¹ dane dotyczą tylko osób pobierających dany barwnik.

Dla pozostałych badanych barwników maksymalne pobranie nie przekraczało 25% ADI. Wielkość ta nie wydaje się być niepokojąca, trzeba jednak zaznaczyć, że w przypadku niektórych syntetycznych barwników np. tartrazyny (E 102) sama jej stała obecność w diecie może mieć dla dziecka niekorzystne skutki zdrowotne, szczególnie u osób nadwrażliwych, cierpiących na astmę lub pokrzywkę. W takiej sytuacji należałoby dążyć do wyeliminowania z jadłospisu produktów, które zawierają w swym składzie syntetyczne barwniki, a nie tylko do ograniczania ich spożycia (tab. I).

Tabela II. Udział wybranych produktów w pobraniu syntetycznych barwników przez dzieci

Table II. Contribution of food products to the intake of synthetic food colours by children

Produkty	Udział w pobraniu syntetycznych barwników (%)					
	E 102	E 104	E 110	E 122	E 124	E 129
Żelki	58,9	16,6	42,5	2,6	31,3	72,6
Cukierki pudrowe	–	6,7	10,0	–	19,0	–
Lizaki	11,6	5,2	5,4	–	5,8	1,1
Landrynki	–	0,3	8,2	–	15,6	0,9
Draże	–	5,5	4,1	–	15,6	8,4
Kamyki	11,8	–	5,5	–	–	–
Galaretka w cukrze	–	4,5	6,7	–	12,7	–
Napoje	17,7	61,2	17,6	97,4	–	17,0

Podobne wyniki uzyskano w badaniach przeprowadzonych na podstawie 3-dniowego bieżącego notowania wśród 90 dzieci w wieku 3–14 lat z województwa radomskiego. W badaniu tym maksymalne pobranie omawianych barwników (brak danych nt. barwnika E 129) z całodziennej diety nie przekraczało 16% ADI. Stwierdzono obecność tych substancji dodatkowych w diecie u mniejszej liczby dzieci tj. barwnika E 102 u 4 osób, E 104 u 24 osób, E 110 u 18 osób, E 122 u 2 osób oraz E 124 u 21 osób (7). Niewielkie średnie pobranie tartrazyny (E 102) i żółcieni pomarańczowej (E 110) (odpowiednio 0,4% i 3% ADI) oszacowano na podstawie wywiadu żywieniowego w badaniach brazylijskich przeprowadzonych wśród dzieci w wieku 3–14 lat (8). Natomiast w badaniu przeprowadzonym w Indiach metodą częstotliwości spożycia stwierdzono, że w grupie dzieci 1–5 letnich oraz 6–8 letnich średnie spożycie tartrazyny (5,1% oraz 6,4% ADI) i żółcieni pomarańczowej (14,4% oraz 9,6% ADI) było wyższe (9). Również wyższe średnie pobranie tartrazyny (12,8% ADI) oszacowano w przeprowadzonym we Francji badaniu wśród 1018 dzieci w wieku 3 – 14 lat (10).

Dużo wyższe pobranie barwników stwierdzono w Raporcie Komisji Europejskiej opublikowanym w 2001 r. wśród mieszkańców różnych krajów UE. Dla dzieci, średnie oszacowanie w przypadku tartrazyny (E 102) wynosiło 52%, żółcieni chinolinowej (E 104) – 20%, żółcieni pomarańczowej (E 110) – 80%, azorubiny (E 122) – 50%, czerwieni koszenilowej (E 124) – 50%, a w przypadku czerwieni Allura AC (E 129) – 55%. Warto jednak zaznaczyć, że otrzymane wyniki odnosiły się do pobrania barwników z całodziennego jadłospisu przez dzieci w różnym wieku (11). Ponadto, wszystkie dyskutowane badania odnosiły się do wcześniej ustalonych wyższych wartości ADI dla barwników E 104 (0–10 mg/kg m.c.), E 110 (0–2,5 mg/kg m.c.) i E 124 (0–4 mg/kg m.c.) (12).

Z badań UNESDA (The Union of European Beverages Associations) wynika, że w porównaniu do innych krajów Unii Europejskiej szczególnie dużo napojów bezalkoholowych spożywają mieszkańcy Wielkiej Brytanii, stąd mogą być oni szczególnie narażeni na wysokie pobranie barwników. Średnie spożycie napojów w grupie dzieci w wieku 1,5–4 lat wynosiło 255 cm³/osobę/dzień, natomiast dzieci w wieku 4–11 lat spożywały dziennie aż 413 cm³ takich napojów, przy czym wartości 97,5–

percentyla sięgały odpowiednio 872 cm³ oraz 1116 cm³. Szczególnie duże pobranie syntetycznych barwników oszacowano w grupie młodszych dzieci. Stwierdzono, że dzieci które wypijały najwięcej barwionych napojów (97,5-percentyl) mogą przekraczać ADI (105%) dla żółcieni pomarańczowej (E 110), po uwzględnieniu pobrania tego barwnika z żywnością wartość ta wzrosła do 127% ADI (13).

W niniejszym badaniu głównym źródłem syntetycznych barwników były napoje oraz żelki, a w mniejszym stopniu cukierki pudrowe, lizaki i landrynki (tab. II). W badaniu nie wzięto pod uwagę wszystkich produktów, do których wolno w Polsce dodawać omawiane substancje dodatkowe (m.in. kandyzowane owoce i warzywa, sery topione, desery, sosy, przyprawy, musztarda, pasty rybne i ze skorupiaków, wędzone ryby, wyroby typu sneks, zupy) ze względu na ich mniejsze spożycie wśród dzieci. W niektórych krajach np. w Kuwejcie dzieci narażone są na pobranie większych ilości syntetycznych barwników, gdyż stosuje się je na zasadzie dobrej praktyki produkcyjnej. *Sawaya* i wspólr. (14) badali zawartość tych substancji w 334 próbkach żywności chętnie spożywanej przez dzieci w wieku 5–14 lat. Syntetyczne barwniki (m.in. tartrazyna, żółcień pomarańczowa, czerwien Allura AC) były obecne w 90% przebadanej żywności. Dodawano je do wielu produktów spożywczych tj. do herbatników, ciast, lodów, cukierków, chipsów, czekolad, napojów i soków, gum do żucia, galaretek oraz lizaków. Stwierdzono, że średnie wartości pobrania niektórych barwników przekraczają ustalone wartości ADI m.in. dla tartrazyny (E 102) w grupie dzieci 7-letnich, żółcieni pomarańczowej (E 110) w grupie 6–9 letnich oraz czerwieni Allura (E 129) wśród 6–7, 9 i 10-latków (14).

Celem wydania rozporządzenia unijnego (nr 1333/2008) dotyczącego umieszczania przez producentów ostrzeżeń na opakowaniach produktów zawierających choćby jeden z 6 omawianych barwników było zwiększenie bezpieczeństwa zdrowotnego żywności. Badania „The Southampton study” (15), na podstawie których wydano rozporządzenie nie były w pełni przekonujące, bo dotyczyły mieszaniny omawianych barwników z benzoesanem sodu. Pomimo, iż nie można było jednoznacznie stwierdzić, która z 7 substancji dodatkowych wywoływała nadaktywność i zaburzenia koncentracji u dzieci, charakterystyczne dla zespołu ADHD (ADHD – Attention Deficit Hyperkinetic Disorder) podjęto decyzję o dodatkowym oznakowaniu żywności zawierającej wymienione barwniki.

WNIOSKI

1. Uzyskane wyniki dotyczące oszacowania spożycia syntetycznych barwników z wyrobami cukierniczymi i/lub napojami wykazują, że ponad połowa badanych dzieci pobierała przynajmniej jedną z omawianych substancji. Najwięcej dzieci spożywało produkty z żółcienią pomarańczową (E 110), a najmniej z azorubią (E 122).

2. Średnie największe pobranie oszacowano dla żółcieni chinolinowej (E 104). W przypadku trojga dzieci, spożywających duże ilości barwionych napojów przekroczone wartości ADI. Dla pozostałych badanych barwników maksymalne pobranie nie przekraczało 25% ADI.

3. Istnieje potrzeba badań monitorujących wielkość pobrania syntetycznych barwników w szczególności w odniesieniu do dzieci, ponieważ w tej grupie, ze względu na strukturę spożycia żywności oraz małą masę ciała może wystąpić potencjalne ryzyko zagrożenia zdrowia, związane z możliwością przekroczenia akceptowalnego dziennego pobrania tych substancji.

4. Niezbędna jest edukacja żywieniowa zarówno dzieci, jak i rodziców. Częste spożywanie barwionych napojów i słodczy nie tylko może spowodować pobieranie z tymi produktami syntetycznych substancji dodatkowych, ale również wyrabiać u dzieci złe nawyki żywieniowe.

E. Sicińska, M. Żelazko, A. Brzozowska

ESTIMATION OF SYNTHETIC FOOD COLOURS INTAKE BY CHOSEN GROUPS OF CHILDREN

Summary

The aim of this study was the estimation of synthetic food colours (E 102, E 104, E 110, E 122, E 124, E 129) intake with confectionery and non-alcoholic beverages consumed by 7–11 year old children (n = 90). Data were collected in January 2009 by the food frequency questionnaire. At least one of those colours was taken by more than half of the study group. The highest number of children consumed food products containing sunset yellow (E 110). The intake of quinoline yellow (E 104) was the highest (45.8% of ADI). The maximum intake of other synthetic colours was not higher than 25% of ADI. It is necessary to monitor the intake of synthetic food colours by children.

PIŚMIENNICTWO:

1. *Kollajtis-Dolowy A., Matysiuk E., Boniecka I.*: Zwyczaje żywieniowe wybranej grupy dzieci 11 - 12-letnich z Białegostoku. *Żyw. Nauka Technol. Jakość*, 2007; 6(55): 335-342. – 2. *Ozimek I., Smolińska M.*: Wybrane aspekty analizy zachowań konsumentów na rynku słodczy. Konsument żywności i jego zachowania rynkowe. Ogólnopolska Konferencja Naukowa. Warszawa 12 - 13.10.2000, Wyd. SGGW, Warszawa, 410-419. – 3. *Świdarska-Kopacz J., Marcinkowski J. T., Jankowska K.*: Zachowania zdrowotne młodzieży gimnazjalnej i ich wybrane uwarunkowania. Cz. IV. Sposób żywienia. *Probl. Hig. Epidemiol.*, 2008; 89(2): 241-245. – 4. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 1333/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie dodatków do żywności (Dz. U. UE L 354 z 31.12.2008; 16-33). – 5. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 18 września 2008 r. w sprawie dozwolonych substancji dodatkowych (Dz. U. Nr 177, poz. 1094). – 6. EFSA Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to Food (ANS); Scientific Opinion on the re-evaluation of authorized additives: colours. *EFSA Journal* 2009; 7(11) <http://www.efsa.europa.eu/> (stan z 12.05.2010). – 7. *Zielińska M.*: Analiza sposobu żywienia dzieci w aspekcie pobrania z dietą wybranych substancji dodatkowych. Praca magisterska. Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji. Biblioteka SGGW, Warszawa, 2007. – 8. *Toledo M.C., Guerchon M.S., Ragazzi S.*: Potential weekly intake of artificial food colours by 3-14-year-old children in Brazil. *Food Addit. Contam.*, 1992; 9(4): 291-301. – 9. *Rao P., Bhat R.V., Sudershan R.V., Krishna T.P., Naidu N.*: Exposure assessment to synthetic food colours of a selected population in Hyderabad, India. *Food Addit. Contam.*, 2004; 21(5): 415-421. – 10. *Elhkim O.M., Héraud F., Bemrah N., Gauchard F., Lorino T., Lambré C., Frémy J.M., Poul J.M.*: New considerations regarding the risk assessment on tartrazine. An update toxicological assessment, intolerance reactions and maximum theoretical daily intake in France. *Regul. Toxicol. Pharmacol.*, 2007; 47: 308-316.
11. *Walkiewicz A., Matuska J., Traczyk I., Szponar L.*: Pobranie substancji dodatkowych w świetle raportu Komisji Europejskiej. *Żyw. Człow. Metab.*, 2004; 31(supl. 2): 257-263. – 12. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, <http://jecfa.ilsil.org/> (stan z 12.05.2010). – 13. *Tennant D.R.*: Screening

potential intakes of colour additives used in non-alcoholic beverages. *Food Chem. Toxicol.*, 2008; 46: 1985-1993. – 14. *Sawaya W., Husain A., Al-Otaibi J., Al-Foudari M., Hajji A.*: Colour additive levels in foodstuffs commonly consumed by children in Kuwait. *Food Control*, 2008; 19: 98-105. – 15. *McCann D., Barret A., Cooper A., Crumper D., Dalen L., Grimshaw K., Kitichin E., Lok K., Porteous, Prince E., Barke E.S., Warner J.O., Stevenson J.*: Food additives and hyperactive behavior in 3-year-old and 8/9-year-old children in the community: a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. *Lancet*, 2007; 370: 1560-67.

Adres: 02-776 Warszawa, ul. Nowoursynowska 159c.