

Kolorowy zawrót głowy na talerzu

Jedząc w ciemnościach...

Ostatnio stają się bardzo modne restauracje, w których je się w ciemności, aby w pełni poczuć smak potraw. *Nihil novi sub sole*, jak rzekł kiedyś jakiś starożytny mędrzec. Gdy byłem studentem (jakieś 35 lat temu), też jadałem w ciemnościach, kiedy były przerwy w dostawie prądu, z tym że nic za to nie płaćtem. Wolę posiłki w pełnym świetle, aby moje oczy mogły cieszyć się kolorami na talerzu. Zmysł wzroku jest chyba najczęściej ze wszystkich zmysłów atakowany przez krzyżące reklamy, np. przez piękne młode dziewczyny polecające nie tylko kostiumy kąpielowe, lecz także pompy ciepła lub tokarki. To samo tyczy się pożywienia. Mamy dziś mnóstwo jedzenia w kolorowych opakowaniach i ciągle słyszymy wrzask maluchów: „Mamo, kup mi to!”. Dlatego też od czasów antycznych manipulowano kolorami w kuchni i poza nią, aby jedzenie jeszcze bardziej cieszyło oczy i kusilo.

Poprawianie natury

Owoce i warzywa są same w sobie piękne dzięki zawartości całej gamy barwników naturalnych począwszy od **chlorofilu**, **karotenoidów**, a na **antocyjanach** kończąc (Fot.1). Na tej naturalnej palecie wzorował się m.in. włoski malarz **Giuseppe Arcimboldo** (1526–1593), tworzący portrety skomponowane z warzyw i owoców (Fot.2).



Fot.1. Niektóre kolory warzyw i kwiatów



Fot.2. Giuseppe Arcimboldo, *Portret*

Różnorodne procesy obróbki i konserwacji żywności takie, jak: suszenie, wędzenie, zamrażanie, czy działanie wysokiej temperatury przyczyniają się do tego, że te piękne kolory często znikają lub blakną. Dlatego też, aby je przywrócić, korzystano kiedyś i nadal się korzysta z różnorodnych substancji barwiących zarówno naturalnych, jak i syntetycznych. Barwi się również produkty spożywcze, które nie mają własnej barwy, aby były bardziej atrakcyjne do spożycia. No bo jak tu zjeść bezbarwny kisiel lub budyń. Ta praktyka nie zawsze spotyka się z akceptacją konsumentów zwłaszcza dotyczy to używania barwników

syntetycznych. Na dodatek dochodziło do fałszowania żywności z wykorzystaniem substancji barwiących – nie zawsze bezpiecznymi dla człowieka. I nadal się to zdarza.

Zielono mi...

To słowa z piosenki autorstwa Agnieszki Osieckiej. Zielony szpinak, jarmuż, groszek, ogórki swoją barwę zawdzięczają obecności **chlorofilu**. Choć najbardziej rozpowszechniony, to należy on do najmniej trwałych barwników roślinnych. Podczas przygotowywania przetworów warzywnych chlorofil w obecności kwasów ulega niekorzystnym przemianom powodującym zmianę jego barwy. Aby temu zapobiec, nasze praprababce z czasów Augusta II Mocnego Sasa do korniszonów wrzucały miedziane monety. W jakim celu? Otóż pokryta produktami utleniania moneta w środowisku kwasu octowego dostarczała jonów Cu^{2+} , które zajmowały miejsce magnezu w chlorofilu, co powodowało zwiększenie stabilności zielonej barwy ogórków. Obecnie do celów spożywczych produkuje się rozpuszczalne w wodzie lub olejach **kompleksy miedziowe chlorofilu E 141**. Substancje te nie są szkodliwe dla zdrowia, ponieważ miedź wbudowana w pierścień porfirykowy nie jest uwalniana w przewodzie pokarmowym. Zdecydowanie bardziej niebezpiecznym zielonym pigmentem okazał się **wodoroarsenian(III) miedzi(II) CuHAsO_3** , który stosowano do barwienia papieru, tapet, tekstyliów i niekiedy słodyczy, np. galaretek, czy cukrowych liści. W XIX-wiecznej Anglii odnotowano kilka przypadków śmierci z powodu zjedzenia takich słodkości. **Siarczan(VI) miedzi(II)** był używany nie tylko jako substancja barwiąca, lecz także jako konserwant. Angielski lekarz i chemik **Artur Hill Hassall** (1817–1894), który starał się walczyć z powszechnym wtedy fałszowaniem żywności opisuje następujący przypadek:

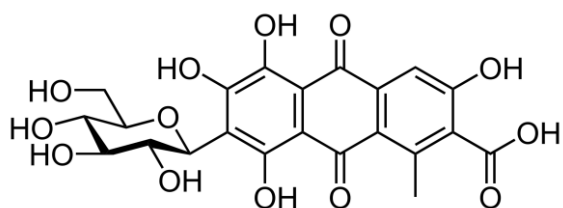
Kupiłem słoik konserwowanego agrestu. Uderzyło mnie to, że agrest był wściekle zielony. Rozgniotłem parę owoców za pomocą stalowego widelca i już chciałem je włożyć do ust, gdy zauważyłem że zęby widelca pokryły się warstwą miedzi...

Komentarz jest zbyteczny, można tę anegdotę wykorzystać podczas omawiania wniosków dotyczących szeregu elektrochemicznego metali.

Czerwony jak burak...

Czasami też z wściekłości. Za charakterystyczny kolor buraków odpowiada substancja zwana **betaniną**. Wykorzystuje się ją w przemyśle spożywczym jako barwnik **E 162** do barwienia żywności takiej, jak przetwory mleczne i desery. Jest nieszkodliwy dla zdrowia, a jedynym efektem ubocznym może być czerwonawe zabarwienie wydalanego moczu. Innym czerwonym barwnikiem o naturalnym pochodzeniu jest **koszenila (kwas karminowy) E 120** (Rys.1). Otrzymuje się go z wysuszonych owadów czerwców kaktusowych żyjących w Meksyku (Fot.3). Z 1 kg suszonych owadów otrzymuje się ok. 50 g barwnika. Parę wieków temu Polska miała monopol na tę substancję i na naszym terenie pozyskiwano go z czerwca polskiego *Porphyrophora polonica*. Barwnik jest niezwykle odporny na płowienie, dlatego był powszechnie używany do farbowania tkanin, np. szat dostojników kościelnych czy też

mundurów wojskowych. Później zaczęto go używać do barwienia produktów spożywczych, np. nadzień do ciast czy jogurtów. Koszenila może powodować uczulenia.

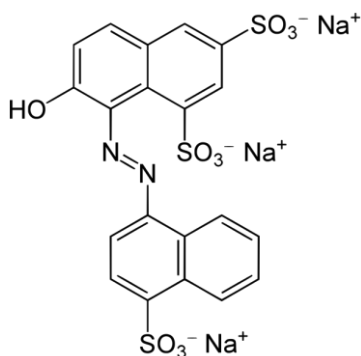


Rys.1. Struktura chemiczna kwasu karminowego



Fot. 3. Zbiór czerwców kaktusowych

Naturalnej koszenili nie należy mylić z **czerwiecią koszenilową E 124**, która jest **związkiem azowym (-N=N-)** i jednym z sześciu barwników z tzw. grupy Southampton (Rys.2). Na opakowaniu z produktami (np. cukierkami) barwionymi za pomocą tych substancji powinien być umieszczony komunikat, że „produkt może mieć szkodliwy wpływ na aktywność i skupienie uwagi u dzieci”. Pytanie czy rzeczywiście te barwniki mogą w ten sposób działać na dzieci pozostaje kwestią sporną. Pozostałe elementy grupy z Southampton to żółta **tartrazyna E102**, **czerwień Allura AC E 129**, **żółcień chinolinowa E 104**, **żółcień pomarańczowa FCF E 110** oraz **azorubina E 122**.



Rys.2. Struktura chemiczna czerwieni koszenilowej



Fot. 4. Kawałki minii ołowianej Pb_3O_4

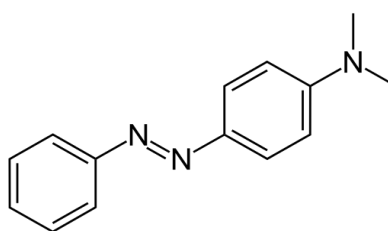
Zdecydowanie nieodpowiednim środkiem barwiącym żywność na czerwono jest **minia ołowiana Pb_3O_4** , która służy jako farba antykorozyjna. W XIX wieku używano jej do fałszowania czerwonej papryki, a i współcześnie zdarzają się takie przypadki. W 1994 na Węgrzech głośnym echem odbiła się seria kilkudziesięciu zatrucí wywołanych dodatkiem minii do sproszkowanej papryki, a Węgry to jeden z czołowych producentów tej przyprawy na świecie.

Pieprznie i szafranno moja mościa panno...

Powyższe powiedzenie nawiązuje do staropolskiej tradycji stosowania wielu przypraw w ówczesnej kuchni. Szafran, ze względu na smak, jaki nadawał potrawom, jak i na właściwości barwiące, zajmował poczesne miejsce wśród przypraw. Stosowany jest do dziś, mimo wysokiej ceny. Używa się go do wypieków, potraw z ryżu, zup i jako kosztowny barwnik do tkanin (np. szaty mnichów buddyjskich w południowo-wschodniej Azji są barwione szafranem). Czynnikiem barwiącym szafranu jest **krocyna** – substancja z grupy karotenoidów.



Fot.5. Znamiona szafranu



Rys. 3. Struktura chemiczna żółcieni masłowej

Dobrej jakości masło kojarzy się z żółtym kolorem pochodzącym od **karotenu**. Margaryna, którą otrzymuje się w wyniku uwodornienia płynnych olejów roślinnych, jest bezbarwną substancją i aby wyglądem przypominała masło, w latach 20. ubiegłego wieku barwiono ją za pomocą barwnika azowego, czyli **żółcieni masłowej** (Rys.3). Po pewnym czasie zaniechano tego proceduru z racji potencjalnych właściwości rakotwórczych tego barwnika. Obecnie margarynę barwi się **annato E 160b**. Na liście substancji barwiących jest również **złoto E 175**. Tutaj niewielki fragment *Pana Tadeusza*:

Niech żyje! Krzyknął sędzia, w górę wznosząc flaszę,
Miasto Gdańsk, niegdyś nasze, będzie znowu nasze!
I łań srebrzysty likwor w kolej, aż na końcu
Zaczęło złoto kapać i błyskać na słońcu.

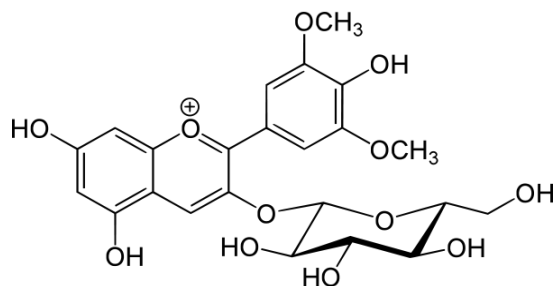
Trunkiem, którym częstował Sędzia, był słynny likier Goldwasser produkowany w Gdańsku. Do likieru dodawano płatki złota. Jest on produkowany do dzisiaj Niemczech.

Tęczowe antocyjany

Dzięki tej grupie związków owoce winogron, malin, czarnej porzeczki, czarnego bzu czy też czerwona kapusta mają różnorodne zabarwienie (Fot.6). *Nie patrz na wino, jak się czerwieni, jak się skrzy w pucharze i lekko sływa do gardła* – mawiano, nie zaprzatając sobie głowy dociekaniem, jaka jest przyczyna czerwonego koloru wina. Dzisiaj to już wiemy. Jedną z substancji nadających winu czerwoną barwę jest **oenina** (Rys.4). Antocyjany są pozyskiwane z wyłoków z owoców powstających podczas produkcji soków czy też win. Te, które są używane jako substancje barwiące takie produkty spożywcze, jak: napoje, desery, czy wyroby cukiernicze noszą oznaczenie **E 163**.



Fot.6. Winorośl



Rys. 4. Struktura chemiczna oeniny

Kolorowy ból głowy...

Jakie kolory pojawią się na naszych talerzach w przyszłości, trudno ocenić. Najprawdopodobniej w polskim menu jeszcze długi czas poczesne miejsce będzie zajmować brąz z lekką żółtozieloną nutą, czyli schabowy z ziemniakami i kapustą. Z całą pewnością należy się spodziewać poszukiwania nowych barwników naturalnych w związku z powszechnie panującą modą na zdrowy i ekologiczny tryb życia. Stosowane do tej pory barwniki syntetyczne być może zostaną wycofane, ponieważ stale są kontrolowane i zastępowane nowymi, na które też konsumenci będą narzekali. Najważniejsze w tym wszystkim jest jednak to, aby produkt dobrze się sprzedawał, a czy go potem będziemy jedli w ciemności, czy w pełnym świetle to już sprawa drugorzędna.

Literatura:

Z.E. Sikorski, *Chemia żywności. Skład, przemiany i właściwości żywności*, WNT, Warszawa 2000.

J.C. Griffiths, *Coloring Foods & Beverages*, „Food Technology” 2005 nr 59(5), s. 38–44.

A. Gasik, M. Mitek, *Syntetyczne barwniki organiczne w technologii żywności*, „Przemysł Spożywczy” 2007 nr 8, s. 48–53.

M. Krępska, J. Jagiełło, M. Lasoń-Rydel, *Kierunki i perspektywy rozwoju barwienia produktów spożywczych barwnikami naturalnymi*, „Technologia i Jakość Wyrobów” 2014 nr 59, s. 17–22.

<http://www.rsc.org/Education/EiC/issues/2005Mar/Thefightagainstfoodadulteration.asp>

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22.11.2010 r w sprawie dozwolonych substancji dodatkowych (DzU nr 232, poz. 1525).



https://en.wikipedia.org/wiki/Giuseppe_Arcimboldo#/media/File:Vertumnus_%C3%A5rstidernas_guld_m%C3%A5lad_av_Giuseppe_Arcimboldo_1591_-_Skoklosters_slott_-_91503.tif domena publiczna.



https://pl.wikipedia.org/wiki/Zastosowanie_szafranu#/media/File:Iran_saffron_threads.jpg domena publiczna



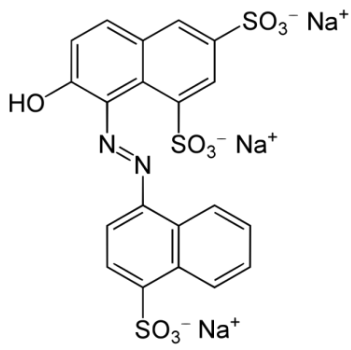
https://en.wikipedia.org/wiki/File:Minium-_BYU.jpg domena publiczna



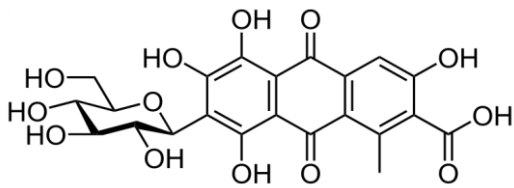
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Indian_collecting_cochineal.jpg doemna publiczna



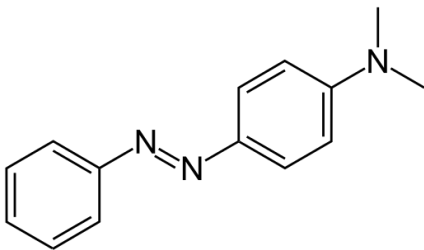
Zdjęcie własne



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ponceau_4R.svg doemna publiczna



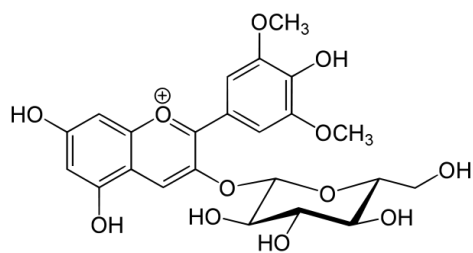
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Carminic_acid.svg domena publiczna



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Methyl_yellow.svg domena publiczna



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Weintraube_01_KMJ.jpg domena publiczna



<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Malvidin-3-glucoside.svg>

doemna publiczna