

Jadalne kwiaty nie takie straszne. Komentarz do artykułu: “Are wild and cultivated flowers served in restaurants or sold by local producers in Denmark safe for the consumer?” w Food and Chemical Toxicology

Edible flowers not so scary. Comment on article: “Are wild and cultivated flowers served in restaurants or sold by local producers in Denmark safe for the consumer?” in Food and Chemical Toxicology

Małgorzata Kalemba-Drożdż

Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego, Wydział Lekarski i Nauk o Zdrowiu, Zakład Biochemii, ul. Gustawa Herlinga-Grudzińskiego 1, 30-705 Kraków, tel.: +48 12 252 45 06, fax: +48 12 252 45 02, e-mail: mkalemba-drozd@afm.edu.pl, ORCID: 0000-0002-7017-3279

Abstract. In autumn 2018, Food and Chemical Toxicology published the article, “Are wild and cultivated flowers served in restaurants or sold by local producers in Denmark safe for the consumer?” by Mikael M. Egebjerg, Pelle T. Olesen, Folmer D. Eriksen, Gitte Ravn-Haren, Lea Bredsdorff and Kirsten Pilegaard, from the Technical University of Denmark. Although the amount of review work the authors have done is impressive, there is some bias, and there are some inaccuracies in the text which require further comment in order to prevent unnecessary panic concerning the use of flowers for consumption.

Key words: edible flowers, plant toxicity, antioxidants, chemoprevention, *Tropaeolum*, *Calendula*, *Achillea*

Wprowadzenie

Jadalne kwiaty zyskują na popularności jako składniki dań w kuchni europejskiej. Kwiaty są używane jako dekoracja, przyprawa lub jeden ze składników dań. Niektóre z kwiatów w kuchni europejskiej są obecne od wieków, jak lawenda, fiołki, bez czarny, pomarańcza gorzka, czy róże (W.M. 1654), inne zostały przeszczepione z kuchni innych kontynentów jak na przykład begonie, aksamitki, liliowce czy nasturcje (Kalemba-Drożdż 2016). Kwiaty stanowią cenne źródło przeciwutleniaczy, polifenoli, karotenoidów i witamin, co budzi nadzieję na ich skuteczne stosowanie w chemoprewencji (Kalemba-Drożdż & Cierniak 2019).

Jesienią 2018 r. w Food and Chemical Toxicology ukazał się artykuł na temat bezpieczeństwa spożycia kwiatów serwowanych w duńskich restauracjach pt.: “Are wild and cultivated flowers served in restaurants or sold by local producers in Denmark safe for the consumer?” autorstwa: Mikael M. Egebjerg, Pelle T. Olesen, Folmer D. Eriksen, Gitte Ravn-Haren, Lea Bredsdorff i Kirsten Pilegaard z Technical University of Denmark (Egebjerg et al. 2018). Pomimo ogromu pracy, jaką wykonali autorzy analizując zawartość talerzy w 150 restauracjach, artykuł obarczony jest licznymi nieścisłościami i tendencyjnością wnioskowania wskazującą, że niektóre kwiaty podawane w restauracjach nie są bezpieczne do spożycia. Ze względu na sensację, jaką wzbudziła notka prasowa dotycząca tego artykułu w Polsce, warto wyjaśnić występujące w nim nieścisłości, by nie wzbudzać paniki odnośnie stosowania jadalnych kwiatów, które nie tylko są bezpieczne do spożycia, ale też włączenie ich do diety może przynieść wymierne korzyści zdrowotne (Kalemba-Drożdż & Cierniak 2019, Kalemba-Drożdż 2019).

Czy kwiaty to nowe składniki diety czy pożywienie z wielowiekową tradycją?

Pierwszym zaskakującym zagadnieniem podczas lektury artykułu badaczy z Danii jest stwierdzenie autorów, że brakuje dowodów na jedzenie kwiatów wielu gatunków roślin, które wszakże są powszechnie spożywane w południowej i wschodniej Europie. Analiza roślin spożywanych w tym regionie Europy przez naukowców pochodzących spoza tego obszaru rzeczywiście jest utrudniona przez fakt, że większość publikacji jest pisana w językach narodowych i publikowana głównie w małych czasopismach i monografiach. W Polsce jesteśmy uprzywilejowani dostępnością szeregu syntez w języku angielskim i polskim, oraz wielkim bogactwem materiałów źródłowych z XIX i XX w. (Łuczaj & Szymański 2007, Łuczaj 2004, 2008, 2011, 2013).

Warto przypomnieć również, że jedzenie kwiatów ma długą tradycję w kulturze kulinarnej Azji i Bliskiego Wschodu, a także w zwyczajach rdzennych Amerykanów. Egebjerg et al. 2018 podkreślają, że interesowały ich kwiaty, które nie były powszechnie spożywane w krajach Unii Europejskiej przed 1997 r., a zatem oznaczone jako nowe składniki diety. W tym momencie napotykamy problem bardziej prawny niż problem badawczy. Kucharze i szefowie kuchni czerpią z kulinarnych doświadczeń z całego świata. Dlatego pytanie brzmi: czy rośliny jadane powszechnie na innych kontynentach w świetle prawa UE musimy traktować jako nowe składniki diety? Na przykład Egebjerg et al. 2018 nie znaleźli dowodów na spożywanie kwiatów aksamitki (*Tagetes* spp.) w UE przed 1997 r, podczas gdy aksamitki są tradycyjnie używane kulinarnie w Meksyku, w południowych stanach USA i są popularną przyprawą w Gruzji (Łuczaj 2004, Plants for Future 2018, Launert 1981, Facciola 1990). A zatem należałoby rozstrzygnąć, czy aksamitki są nowym składnikiem diety, czy są po prostu żywnością? Tymczasem Egebjerg i współautorzy artykułu nie uznają ich za jedzenie w ogóle (Egebjerg et al. 2019).

Podobnie w artykule występuje wątpliwość odnośnie wierzbówki kiprzycy (*Epilobium angustifolium* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.); Egebjerg et al. (2018) nie znaleźli

potwierdzenia o jej spożywaniu w Europie, tymczasem napar z utlenianych enzymatycznie liści, łodyg i kwiatów wierzbowki (proces tradycyjnie określany jako fermentacja herbaciana) jest znany w Europie przynajmniej od XVII w. (Łuczaj 2004). Herbata ta znana jest pod nazwą „Koporsky czai”, „Ivan czai” lub „herbata rosyjska” i w XIX wieku była powszechnie eksportowana do Europy Zachodniej jako substytut herbaty czarnej, natomiast pędy, liście i kłącza wierzbowki gotowano na pokarm (Łuczaj 2004, Launert 1981, Facciola 1990).

Egebjerg et al. (2018) stwierdzili również, że przytulia właściwa (*Galium verum*) nie była używana w Europie przed 1997 r., jednakże przytulia była stosowana do barwienia i przyprawiania sera Double Gloucester, a także do aromatyzowania duńskiej akwawity i niemieckiego "maibowle" wina ziołowego, którego tradycja prawdopodobnie wywodzi się jeszcze z IX w. (Łuczaj 2004, Launert 1981, Facciola 1990).

Jeśli chodzi o dowody, że kwiaty były jądane w Europie przed 1997 rokiem, należy zbadać nie tylko prace naukowe ale również źródła kulinarne i książki kucharskie, ponieważ jadalne kwiaty nie budziły jak dotąd szerszego zainteresowania wśród naukowców. Tymczasem w Polsce w 1993 roku firma ogrodnicza pod Gdańskiem (Ogrodnictwo Lawenda, Zofia Zienkiewicz) zaczęła uprawiać jadalne kwiaty w odpowiedzi na rosnące zapotrzebowanie szefów kuchni, a temat jadalnych kwiatów był już wtedy popularny w Europie Zachodniej, gdzie publikacje Jenny Leggatt (1987), Cathy Wilkinson Barash (1995), Jekki Mcvicar (1997), Kathy Brown (1999), Rosalind Creasy (1999), Miriam Jacobs (1999) rozpowszechniły gotowanie z kwiatami we współczesnej sztuce kulinarnej. Oczywiście te pozycje to nie są recenzowane publikacje naukowe, tylko książki kucharskie, ale stanowią świetny przykład źródeł w przypadku, kiedy szukamy informacji dotyczących kwestii kulinarnych.

Egebjerg et al. (2018) opisują jako nowy pomysł kulinarny opublikowane w duńskiej książce kucharskiej zastosowanie kwiatów, liści i niedojrzałych nasion nasturcji ogrodowej (*Tropaeolum majus*) w sałatkach lub jako nadzienie do omletów. W rzeczywistości nie jest to nowe zastosowanie tej rośliny. Kwiaty, liście i nasiona nasturcji były jądane i opisywane w książkach kulinarnych w obu Amerykach i Anglii już wcześniej (Leggatt 1987, Wilkinson Barash 1995, Mcvicar 1997, Brown 1999, Creasy 1999, Jacobs 1999), natomiast marynowane niedojrzałe nasiona nasturcji są bardzo dobrze znane w polskiej kuchni jako "fałszywe kapary" przynajmniej od XIX wieku (*Gospodyni Doskonała* 1889).

Toksyczność kwiatów

W akapicie opisującym nagietek pospolity (*Calendula officinalis*) występuje poważne niedopatrzenie. Autorzy podają, że wodny ekstrakt z kwiatostanów i liści *C. officinalis* badany metodą kometową wykazywał działanie genotoksyczne, co wykazał Sabir et al. (2015). Jednak w tym badaniu Sabir et al. sformułowali wniosek, że wyciąg z nagietka nie jest genotoksyczny! Pomimo iż obserwowali wzrost proporcji komet z klasy czwartej, ostatecznie konkludowali, że nagietek nie wykazuje działania uszkadzającego DNA. To niewłaściwe ze strony prof. Egebjerga, że wie lepiej, jakie wnioski powinni wyciągać Sabir et al. z ich własnych badań i sugeruje, że autorzy inne konkluzje opisują w abstrakcie niż we wnioskach (Egebjerg 2019), co ewidentnie nie jest prawdą.

Następnie Egebjerg et al. (2018) stwierdzają, że fiołek trójbarwny (*Viola tricolor*) jest rośliną, co do której wymagane jest ograniczenie dawki ze względu na niektóre składniki (w tym przypadku salicylany); jednakże ograniczenia te dotyczą ziela *Viola tricolor*, a nie kwiatów, które mogą być

bezpiecznie spożywane (BVL 2014, Fødevarestyrelsen 2018). Ponadto autorzy przywołują przypadek niedokrwistości hemolitycznej u 9-miesięcznego niemowlęcia cierpiącego na genetyczny niedobór dehydrogenazy glukozy-6-fosforanowej (G-6-PD). Jest to blok metaboliczny, który m.in. sprzyja hemolizie. Ta informacja wspiera przede wszystkim stanowisko, że niemowlętom nie powinno się podawać ekstraktów ziołowych, a już szczególnie nie dzieciom obciążonym wadami wrodzonymi, jednak słabo wiąże się z kwestią konsumpcji dań ozdobionych kwiatami fiołka trójbarwnego. Ekstrakty ziołowe zawierają zazwyczaj wysoce skoncentrowane składniki aktywne, w tym przypadku salicylany ekstrahowane z całej rośliny. W związku z tym ryzyko uszczerbku na zdrowiu, szczególnie gdy kwiaty są spożywane oszczędnie jako dekoracja dań, sałatek lub deserów jest niskie. Oczywiście, należy pamiętać, że każda osoba charakteryzuje się indywidualną wrażliwością, a niektórzy ludzie są bardziej podatni na działanie salicylanów, tak jak niektóre osoby są bardziej wrażliwe na cebulę lub musztardę, zatem tak jak w przypadku każdego pokarmu, należy uwzględnić indywidualne predyspozycje do alergii lub niestrawności danego składnika. Tego typu interakcje często są trudne do przewidzenia, ponieważ ujawniają się dopiero po ekspozycji na dany nowy czynnik i ryzyko wystąpienia objawów niepożądanych w przypadku dowolnego pokarmu jest niezerowe. Egebjerg et al. (2018) podkreślali, że ekstrakty z całej rośliny nie są przedmiotem ich badań prowadzonych nad jedzeniem kwiatów (Egebjerg et al. 2019), niezrozumiałą jest więc powód, dla którego wspomnieli o przypadku niemowlęcia z deficytem G-6-PD eksponowanym na ekstrakt z ziela fiołka trójbarwnego w publikacji dotyczącej spożycia kwiatów.

O złocieniu wieńcowym (*Chrysanthemum coronarium*), w którym stwierdzono obecność kamfory, autorzy napisali, że: „Zawartość kamfory w kwiatach nie budzi obaw zdrowotnych, ponieważ osoba dorosła (70 kg) może zjeść ponad 3 kg świeżych kwiatów (o zawartości 0,13% olejku eterycznego z 29% zawartością kamfory) i nie przekroczy maksymalnego dopuszczalnego limitu spożycia kamfory.” Smak chryzantemy jest bardzo ostry i intensywny, dlatego trudno uwierzyć, że ktokolwiek chciałby spożyć więcej niż kilkadziesiąt gramów, a co dopiero 3 kg. Tak więc w chryzantemie występuje toksyczna substancja, jednak tradycyjne spożycie tej rośliny jest daleko poniżej dawki toksycznej. W dodatku nie ma żadnych podejrzeń odnośnie obecności innych niebezpiecznych związków, a warto pamiętać, że *Chrysanthemum coronarium* to warzywo tradycyjnie spożywane w Azji (Facciola 1990). To po prostu jedzenie – przy braku doniesień o jego toksyczności przy spożyciu typowych kulinarnych dawek.

Wracając do wspomnianej już nasturcji, Egebjerg i wps (2018) stwierdzają, że: „Dawki izotiocyjanianu benzylu (12,5-50 mg / kg m.c. / dzień przez 14 dni) powodowały niską masę płodów i łożyska u myszy (Adebiyi et al. 2004)”. Przy przeliczeniu dawki 12,5 g świeżych kwiatów na 1 kg masy ciała człowieka przy założeniu, że cała glukotropaeolina z nasturcji zostaje przekształcona w izotiocyjanian benzylu, to wychodzi, że człowiek musiałby zjeść naprawdę bardzo dużą ilość kwiatów. Żeby doprowadzić do negatywnych efektów, ciężarna kobieta ważąca 60 kg musiałaby spożywać ponad 700 g kwiatów nasturcji codziennie przez kilkanaście tygodni. Kwiaty nasturcji nie są ciężkie, więc 700 g świeżych kwiatów nasturcji zajmuje objętość kilku litrów. Trudno wyobrazić sobie osobę, która chciałaby spożywać tak duże ilości nasturcji. Przy czym należy jeszcze uwzględnić charakterystyczny i mocny musztardowy, pikantny smak, wynikający z obecności związków siarkowych, który raczej uniemożliwi konsumpcję tej rośliny w dużych ilościach. Nasturcje należą do rzędu kapustowców (*Brassicales*) i osoby uczulone na rośliny kapustne powinny zachować ostrożność przy jej spożyciu, jednak obawy autorów o zdrowie osób nieuczulonych na musztardę, które zjedzą talerz pełen kwiatów nasturcji, są przesadzone (Araújo et al. 2018). Należy także uściślić informacje Egebjerg et al. (2018) o zawartości tłuszczów w kwiatach nasturcji: 30% suchej masy wydaje się dużą ilością, jednakże 96% masy kwiatu stanowi woda, zatem zawartość tłuszczu w świeżych kwiatach to

ok. 1,2%. Tymczasem nasturcje wykazują działanie prozdrowotne i szkoda byłoby zrezygnować z ich potencjału chemoprewencyjnego (Traesel et al. 2017, Valsalam 2019).

Podobne rozterki dotyczą krwawnika *Achillea millefolium*. Opisywane przez Egebjerg et al. (2018) dawki w ilości 18-80 g świeżego kwiatu krwawnika na kg masy ciała oznaczają, że dorosły człowiek o masie 70 kg, musiałby zjeść 1,2 kg do 5,6 kg świeżych kwiatów, żeby osiągnąć dawkę toksyczną kamfory. Oczywiście należy pamiętać, że krwawnik jest ziołem o silnym działaniu i spożywanie większych ilości może wywołać niepożądane efekty (Ali et al. 2017), jednak znów trudno sobie wyobrazić osobę, która mogłaby zjeść więcej niż szczyptę kwiatów krwawnika lub wypić napar z większej ilości niż kilka gramów ze względu na jego bardzo gorzki smak. Co przekłada się również na niewielkie ryzyko przedawkowania tujonu, które mogłoby mieć miejsce przy spożyciu ok. 20 g świeżych kwiatów. W przypadku typowych zastosowań kulinarnych krwawnika, przekroczenie progu toksyczności nie jest osiągnięte. Zaś włączenie tego kwiatu do diety może być korzystne, ze względu na możliwość prewencji chorobom neurodegeneracyjnym (Ali et al. 2017, Ayoobi et al. 2017).

Akapit dotyczący kwiatostanu marchwi jest bardzo kontrowersyjny. Autorzy stwierdzają, że metylo-eugenol jest związkami kancerogennym, jednakże w marchwi ten związek nie występuje. W kwiatach marchwi jest obecny metylo-izo-eugenol, który nie jest związkiem niebezpiecznym ani kancerogennym. Niezrozumiałym zatem jest cel, dla którego autorzy przestrzegają przed związkiem niewystępującym w opisywanej roślinie. W wielu roślinach z rodzaju selerowatych *Apiaceae* występują związki fototoksyczne, jednak nie stwierdzono przypadków fotouczuleń w odniesieniu do marchwi, a zawartość tych związków w dzikiej marchwi nie odbiega ilości odnotowanych w marchwi uprawnej. Oczywiście istnieje poważny problem braku wiedzy botanicznej wśród kucharzy i konsumentów oraz potrzeba edukacji, których gatunków nie można jeść na pewno. W przypadku roślin selerowatych jest to szczególnie istotna kwestia, ze względu na fakt, iż w tej rodzinie występuje wiele roślin silnie trujących. Jednakże kwiatostan marchwi dzięki charakterystycznym strzępiastym liściom znajdującym się bezpośrednio pod baldachem jest zdecydowanie tym kwiatem selerowatych, który daje się rozpoznać bez żadnych wątpliwości przy minimalnej wiedzy botanicznej.

Konieczność edukacji

Edukacja botaniczna jest bardzo ważnym aspektem możliwości spożywania jadalnych kwiatów i dzikich roślin. Egebjerg et al. (2018) opisano kwiaty kilku gatunków spożywanych w duńskich restauracjach, takich jak żmijowiec zwyczajny (*Echium vulgare*) czy żarnowiec miotlasty (*Cytisus scoparius*), które przez ekspertów nie są uznawane za gatunki jadalne. Rośliny te nie mają żadnych kulinarnych odnośników etnobotanicznych, aczkolwiek są to rośliny stosowane w fitoterapii. Zatem istotna jest edukacja osób gotujących z użyciem dzikich roślin i propagowanie wiedzy w oparciu o rzetelne źródła etnobotaniczne, toksykologiczne i biochemiczne, które gatunki nadają się do spożycia. Ponadto konieczne jest także promowanie wiedzy, że rośliny lecznicze niekoniecznie muszą być jadalne.

Kolejną palącą kwestią jest uświadamianie konsumentom, że kwiaty ozdobne z kwaciarni czy ze sklepów ogrodniczych nie nadają się do konsumpcji. Nawet jeżeli należą do gatunków uznanych za jadalne, mogą okazać się toksyczne ze względu na chemię rolniczą stosowaną do ich hodowli oraz środki florystyczne używane do pielęgnacji bukietów.

Niezmiernie ważna jest również edukacja kulinarna, jak stosować dane rośliny, jakie techniki stosować do ich obróbki. Rzetelna wiedza, które rośliny można wykorzystać do bezpośredniego

spożycia, które jako przyprawy, a które można stosować wyłącznie jako napary, pozwoli na bezpiecznie ich użytkowanie. Ponieważ tradycyjne przekazy w dużym stopniu uległy zapomnieniu, konieczna jest edukacja od podstaw.

Konieczność dalszych badań nad jadalnymi kwiatami, ich składem, aktywnymi składnikami, korzyściami zdrowotnymi i możliwymi negatywnymi skutkami jest niekwestionowana. Zwłaszcza jeśli chodzi o badania w przypadkach osób o zwiększonej wrażliwości oraz w kwestii występowania możliwych interakcji z niektórymi lekami. To wciąż pola wymagające szerokiej eksploracji. Egebjerg i in (2018) stwierdzają, że kucharze i autorzy książek kucharskich powinni nie tylko skupiać się na smaku, fakturze i pięknie żywności, ale również zwracać większą uwagę na to, czy te kwiaty są bezpieczne do jedzenia. Jest to oczywiste i bardzo zalecane. Jednak z drugiej strony wydaje się, że naukowcy powinni znać kontekst kulinarny badanego materiału. Autorzy artykułu znają kwiaty tylko jako obiekty badawcze i nigdy ich nie próbowali. Tymczasem naukowcy analizujący składniki diety powinni również zdobyć wiedzę kulinarną, przekraczając ograniczenia prawne Unii Europejskiej i uwzględniać sposób wykorzystania kwiatów w potrawach. W przeciwnym wypadku informacja o obecności w roślinie toksycznych związków ale bez kontekstu smaku, użycia, objętości i zdrowotnych korzyści tych surowców roślinnych może wywołać panikę, że kwiaty tradycyjnie stosowane w kuchni są toksyczne, podczas gdy używane w ilościach zgodnych ze sztuką kulinarną są bezpieczne do spożycia. Warto też zaznaczyć, że w codziennej diecie znajduje się mnóstwo roślin, które zawierają związki toksyczne, to m.in.: bazylia, czarnuszka, jałowiec, chili, czosnek, musztarda czy szałwia. Rośliny te stosowane są w niewielkich ilościach jako przyprawy ze względu na ich intensywny aromat lub smak ale też silne właściwości i trudno sobie wyobrazić osobę, która spożywałaby duże porcje tych roślin, nawet jeśli dopuszczalne górne granice ich spożycia nie zawsze są ustalone. Tak jak trudno wyobrazić sobie osoby, które garściami jedzą szałwię (10-krotnie wyższa zawartość tujonu niż w krwawniku) czy gorczycę (5-20-krotnie wyższa zawartość glukozynolanów niż w nasturcji). Jednocześnie zgodnie z zasadą Paracelsusa te same substancje działające toksycznie w wysokim stężeniu, w niskich dawkach mogą wykazywać działanie prozdrowotne. Konsumentom i czytelnikom artykułów naukowych może brakować wyobrażenia, jaka ilość kwiatów odpowiada dawce toksycznej, tak samo jak naukowcom może brakować wyobrażenia, że pełna miska sałaty z nasturcjami wciąż znajduje się znacznie poniżej dopuszczalnej granicy toksyczności glukozynolanów, a potrawa przyprawiona kilkoma łyżkami kwiatów krwawnika byłaby nie do przełknięcia przez konsumenta.

Podsumowanie

Autorzy artykułu z *Food and Chemical Toxicology* (Egebjerg et al. 2018) nie mieli racji pisząc, że niektóre kwiaty nie były spożywane w Europie przed 1997. Nie ocenili również we właściwy sposób spożywanych porcji kwiatów pod kątem możliwości osiągnięcia dawek toksycznych przez konsumenta oraz wprowadzili błędne cytowania.

Zarówno kucharze, profesjonalni szefowie kuchni, konsumenci, gospodynie domowe jak i naukowcy potrzebują więcej informacji i więcej badań na temat spożycia kwiatów. To bardzo obiecujące, że naukowcy są wreszcie zainteresowani prowadzeniem badań fitochemicznych i toksykologicznych nad jadalnymi kwiatami oraz wyznaczeniem bezpiecznych dawek spożycia. Należy jednak zwrócić uwagę, by nieostrożnym stwierdzeniami i niepełnym zrozumieniem fachowej literatury przez laików nie wywoływać niepotrzebnej paniki wobec surowców roślinnych, które choć mogą zawierać substancje toksyczne, to jednak występują one w ilościach niestwarzających zagrożenia przy zalecanym poziomie spożycia rośliny. Warto pamiętać, że pokarmy roślinne, w tym

kwiaty, które są obecne w kuchni europejskiej, mogą przynieść liczne korzyści zdrowotne wynikające z wysokiej zawartości polifenoli, szczególnie antocyjanów i innych flawonoidów, witamin, karotenoidów, związków terpenowych i związków mineralnych (Ayoobi et al. 2017, Fairlie-Jones et al. 2017, Kalemba-Drożdż & Cierniak 2013, Kalemba-Drożdż & Cierniak 2019, Loizzo et al. 2016, Navarro-González et al. 2014, Park 2017, Pinela et al. 2017, Pires et al. 2018, Rachkeeree et al. 2018, Valsalam et al. 2019, Wang et al. 2017). Zatem podsumowując: wszyscy potrzebują więcej wiedzy i większej ilości badań na temat jadalnych kwiatów.

Bibliografia

Ali SI, Gopalakrishnan B, Venkatesalu V 2017. Pharmacognosy, Phytochemistry and Pharmacological Properties of *Achillea millefolium* L.: A Review. *Phytotherapy Research* 31(8): 1140-1161. DOI: 10.1002/ptr.5840

Anonim 1889, *Gospodyni doskonała, czyli przepisy utrzymywania porządku w domu i zaopatrzenia go...* Nakładem i drukiem Fr. Chocieszyńskiego, Poznań

Araújo VO, Andreotti CEL, Reis MP, de Lima DA, Pauli KB, Nunes BC, Gomes C, Germano RM, Cardozo Junior EL, Gasparotto Junior A, Lourenço ELB 2018. 90-Day Oral Toxicity Assessment of *Tropaeolum majus* L. in Rodents and Lagomorphs. *Journal of Medicinal Food*. 21(8): 823-831. DOI: 10.1089/jmf.2017.0128

Ayoobi F, Shamsizadeh A, Fatemi I, Vakilian A, Allahtavakoli M, Hassanshahi G, Moghadam-Ahmadi A 2017. Bio-effectiveness of the main flavonoids of *Achillea millefolium* in the pathophysiology of neurodegenerative disorders- a review. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, 20(6): 604-612. DOI: 10.22038/IJBMS.2017.8827

Brown K 1999. *The Edible Flower Garden*, Anness, Cambridgeshire

BVL, 2014. *List of Substances of the Competent Federal Government and Federal State Authorities: Category "Plants and Plant Parts"*. Springer, Cham Heidelberg New York, Dordrecht, London.

Creasy R 1999. *The Edible Flower Garden*, Periplus Editions, Boston, Massachusetts

Egebjerg MM, Olesen PT, Eriksen FD, Ravn-Haren G, Bredsdorff L, Pilegaard K 2018. Are wild and cultivated flowers served in restaurants or sold by local producers in Denmark safe for the consumer? *Food and Chemical Toxicology*. 120:129-142. DOI: 10.1016/j.fct.2018.12.058

Egebjerg MM, Olesen PT, Eriksen FD, Ravn-Haren G, Bredsdorff L, Pilegaard K 2019. Response to comment on article, <https://doi.org/10.1016/j.fct.2018.12.055>. *Food and Chemical Toxicology*, 125: 631-632. DOI: /10.1016/j.fct.2018.12.058

Facciola S 1990. *Cornucopia - A Source Book of Edible Plants*. Kampong Publications, Vista, California

Fairlie-Jones L, Davison K, Fromentin E, Hill AM 2017. The effect of anthocyanin-rich foods or extracts on vascular function in adults: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Nutrients*; 9(8), 1-23. DOI: 10.3390/nu9080908

- Jacobs M 1999. *Cooking with Edible Flowers*. Storey Publishing, LLC, North Adams, Massachusetts
- Kalemba-Drożdż M 2016. *Jadalne kwiaty*. Wydawnictwo Pascal, Bielsko-Biała
- Kalemba-Drożdż M 2019. Comment on article “Are wild and cultivated flowers served in restaurants or sold by local producers in Denmark safe for the consumer?” *Food and Chemical Toxicology* 120 (2018) 129–142. *Food and Chemical Toxicology*. 125: 629-630. DOI: 10.1016/j.fct.2018.12.055
- Kalemba-Drożdż M, Cierniak A 2013. Wpływ róż na zdrowie – farmakologiczne i biochemiczne działanie ekstraktów z płatków *Rosa rugosa* i *Rosa damascena*. „Współczesne kierunki w medycynie prewencyjnej”. (red.) Anna Goździalska, Jerzy Jaśkiewicz. Oficyna Wydawnicza AFM, Kraków. 127-138
- Kalemba-Drożdż M, Cierniak A 2019. Antioxidant and genoprotective properties of extracts from edible flowers. *Journal of Food and Nutrition Research*. Vol. 58, No. 1, 42–50
- Launert E 1981. *Edible and Medicinal Plants*. Hamlyn, London
- Leggatt J 1987. *Cooking with flowers*. Fawcett Books, New York
- Loizzo MR, Pugliese A, Bonesi M, Tenuta MC, Menichini F, Xiao J, Tundis R 2016. Edible Flowers: A Rich Source of Phytochemicals with Antioxidant and Hypoglycemic Properties. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 64(12):2467-74. DOI:10.1021/acs.jafc.5b03092
- Łuczaj Ł 2004. *Dzikie rośliny jadalne Polski*. Przewodnik survivalowy. Second edition. Chemigrafia, Krosno
- Łuczaj Ł 2008. Dziko rosnące rośliny jadalne w ankiecie Józefa Rostafińskiego z roku 1883, Wild food plants in the questionnaire of Józef Rostafiński from 1883. *Wiadomości Botaniczne* 52(1/2): 39-50.
- Łuczaj Ł 2013. *Dzika Kuchnia*. Wydawnictwo Nasza Księgarnia, Warszawa
- Łuczaj Ł, Szymański W 2007. Wild vascular plants gathered for consumption in the Polish countryside: a review. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* (3):17. DOI: 10.1186/1746-4269-3-17
- Łuczaj Ł. 2011. Dziko rosnące rośliny jadalne użytkowane w Polsce od połowy XIX w. do czasów współczesnych. Wild food plants used in Poland from the mid-19th century to the present, *Etnobiologia Polska* 1: 57-125
- Mcvicar J 1997. *Good Enough to Eat: Growing and Cooking Edible Flowers*. Trafalgar Square Publishing, North Pomfret, Vermont
- Navarro-González I, González-Barrio R, García-Valverde, V, Bautista-Ortín, A. B, Periago, M 2014. J. Nutritional composition and antioxidant capacity in edible flowers: characterisation of phenolic compounds by HPLC-DAD-ESI/MSn. *International Journal of Molecular Sciences*. 16(1): 805-22. DOI: 10.3390/ijms16010805

- Park YJ, Park SY, Valan Arasu M, Al-Dhabi NA, Ahn HG, Kim JK, Park SU 2017. Accumulation of carotenoids and metabolic profiling in different cultivars of *Tagetes* flowers. *Molecules*. 22(2): 1-14. DOI: 10.3390/molecules22020313
- Pinela J, Carvalho AM, Ferreira ICFR 2017. Wild edible plants: Nutritional and toxicological characteristics, retrieval strategies and importance for today's society. *Food Chem Toxicol*. 110:165-188. DOI: 10.1016/j.fct.2017.10.020.
- Pires TCSP, Dias MI, Barros L, Calhelha RC, Alves MJ, Oliveira MBPP, Santos-Buelga C, Ferreira ICFR 2018. Edible flowers as sources of phenolic compounds with bioactive potential. *Food Research International*, 105, 580-588. DOI: 10.1016/j.foodres.2017.11.014
- Rachkeeree A, Kantadoung K, Suksathan R, Puangpradab R, Page PA, Sommano SR 2018. Nutritional compositions and phytochemical properties of the edible flowers from selected zingiberaceae found in Thailand. *Frontiers in Nutrition*, 5(3) 1-10. DOI: 10.3389/fnut.2018.00003
- Sabir SM, Khan MF, Rocha JBT, Boligon AA, Athayde ML 2015. Phenolic profile, antioxidant activities and genotoxic evaluations of *Calendula officinalis*. *Journal of Food Biochemistry*. 39, 316–324. DOI: 10.1111/jfbc.12132
- Traesel GK, Machado CD, Tirloni CAS, Menetrier JV, Dos Reis Lívero FA, Lourenço ELB, Oesterreich SA, Budel JM, Junior AG 2017. Safety Assessment and Botanical Standardization of an Edible Species from South America. *Journal of Medicinal Food*. 20(5): 519-525. DOI: /10.1089/jmf.2016.0143
- Valsalam S, Agastian P, Arasu MV, Al-Dhabi NA, Ghilan AM, Kaviyarasu K, Ravindran B, Chang SW, Arokiyaraj S 2019. Rapid biosynthesis and characterization of silver nanoparticles from the leaf extract of *Tropaeolum majus* L. and its enhanced in-vitro antibacterial, antifungal, antioxidant and anticancer properties. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*. 191: 65-74. DOI: 10.1016/j.jphotobiol.2018.12.010
- W.M. 1655. Cook of Charles I's wife, Queen Henrietta Maria, The Queen's Closet Opened.
- Wang F, Miao M, Xia H, Yang LG, Wang SK, Sun GJ 2017. Antioxidant activities of aqueous extracts from 12 Chinese edible flowers in vitro and in vivo. *Food & Nutrition Research*, 61(1) 1-9. DOI: 10.1080/16546628.2017.1265324
- Wilkinson Barash C 1995. *Edible Flowers: From Garden to Plate*, Fulcrum Publishing, Golden, Colorado
- Plants for Future. <https://pfaf.org/> [dostęp z 02.12.2018]
- Fødevarestyrelsen, Miljø- og Fødevareministeriet. Planteliste - guide til vilde spiselige plante. <https://www.foedevarestyrelsen.dk/Foedevare/planteliste/Sider/default.aspx> [dostęp z 02.12.2018]

