

*Barbara CZERNIEJEWSKA-SURMA, Orina SURMA, Dominika PLUST,
Grzegorz BIENKIEWICZ*

ZAWARTOŚĆ HISTAMINY W OWOCACH Doniesienie

HISTAMINE CONTENT IN FRUITS Short communication

Zakład Towaroznawstwa i Oceny Jakości, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny
w Szczecinie, ul. Papieża Pawła VI 3, 71-459 Szczecin, e-mail: dominika.plust@zut.edu.pl

Abstract. Histamine is well known biogenic amine. This amine plays an important role in the human body and may pose a risk to human health and life. Knowledge of the histamine content in food products and consequences of its formation are very important for food technologist. The aim of this study was to determine the histamine content in the fruits from polish plant and from import. Material for the analyses were: pome fruits, stone fruits, berries, nuts and tropical fruits. Histamine content was determined by the colorimetric method according to PN-87-A-86784. The amount of histamine ranged from 2.15 to 31.04 mg · kg⁻¹. The highest content of histamine was observed in lemons. Among the studied groups of fruits contain the most of histamine content have pome fruit, then nuts, tropical fruits, berries and stone fruits. The obtained results show that none of the studied fruits did not contain histamine above of allowable limits.

Słowa kluczowe: aminy biogenne, histamina, owoce.

Key words: biogenic amines, fruits, histamine.

WSTĘP

Aminy biogenne są związkami powstającymi w wyniku dekarboksylacji lub transaminacji aminokwasów pod wpływem enzymów endogennych, obecnych w tkankach, jak również w wyniku działania enzymów pochodzenia bakteryjnego. Aminą biogenną poznaną i dobrze opisaną jest histamina (Karovičová i Kohojadová 2005, Berthold i Nowosielska 2008, Cieślik i Migdał 2011). Powodem tego zainteresowania jest rola, jaką pełni w organizmie oraz zagrożenie, jakie może stanowić dla człowieka (Maśliński 1981, Taylor 1985, Scheibner 1991). Znajomość zawartości i skutków powstawania tak bardzo ważnej dla człowieka aminy biogennej – histaminy – jest niezbędna dla technologa żywności. W przypadku owoców potencjalne niebezpieczeństwo występuje także po spożyciu truskawek i bananów, które mogą aktywować dodatkowo uwalnianie histaminy z komórek tucznych i powodować proces o podłożu immunologicznym. Istotne w unieczynnianiu toksycznego działania histaminy lub jej analogów, zawartych w żywności, są predyspozycje osobnicze związane z aktywnością enzymów oksydazy diaminowej w układzie pokarmowym człowieka i monoaminowej (Häberle 2003, Berthold i Nowosielska 2008).

Wahania zawartości histaminy w środkach spożywczych są duże i zależą od znaczenia rodzaju surowca i produktu, warunków i czasu przechowywania jako czynników modulujących poziom histaminy. Zawartość tej aminy kształtuje się od wartości 0–1 mg · kg⁻¹ dla mleka, 2–4 mg · kg⁻¹ dla kiełbasy, około 22 mg · kg⁻¹ dla pomidorów, 38 mg · kg⁻¹ dla szpinaku do 6–200 dla kwaszonej kapusty i 0–4640 dla ryb (Häberle 2003). Dopuszczalna zawartość histaminy w żywności nie powinna przekraczać 100 mg · kg⁻¹, a w rybach solonych należących do rodziny *Scombridae* i *Clupeidae* jej zawartość powinna wynosić poniżej 200 mg · kg⁻¹ (Santos 1996, Karovičová i Kohojadová 2005).

Zawartość histaminy w owocach omawiana jest w literaturze przedmiotu sporadycznie. Tylko w nielicznych publikacjach znajdują się doniesienia dotyczące zawartości tej aminy. Bacher (1975) oraz Smith (1980–81) podają, że miąższ banana zawiera niewielkie ilości histaminy, ale oprócz histaminy występują w nim: serotonina, fenyloalanina i monoaminy alifatyczne. Smith (1980–81) wykazał także obecność histaminy i heksyloaminy w jabłkach niektórych odmian.

Wykazano, że soki i nektary owocowe zawierają histaminę (Maxa i Brandes 1993). Autorzy ci, analizując soki i nektary owocowe, znajdujące się w obrocie handlowym, stwierdzili w nich obecność: histaminy, tyraminy, fenyloalaniny, metyloaminy oraz putrescyny. Dominującą aminą w badanych sokach i nektarach była putrescyna. Stwierdzili także, że soki cytrusowe zawierają w składzie histaminę (powyżej 1,5 mg · dm⁻³), przy czym świeżo wyciśnięty sok z cytryn zawiera więcej histaminy niż sok z winogron, malin, mandarynek, truskawek czy pomarańczy.

Celem pracy było zbadanie zawartości histaminy w owocach produkcji krajowej i z importu.

MATERIAŁ I METODY

Badano owoce produkcji krajowej i z importu. Były to owoce ziarnkowe (jabłka odm. 'Cortland' (I – na rys. 1), jabłka odm. 'Golden Delicious' (II – na rys. 1), gruszki (odm. 'Konferencja')), owoce pestkowe (śliwki (odm. 'Węgierka Belgijska'), wiśnie (odm. 'Lubka'), awocado (odm. 'Fuerte'), nektarynki (odm. 'Satsuma'), owoce jagodowe (truskawki (odm. 'Senga Sengana'), winogrona zielone (odm. 'Cardinal'), winogrona czarne (odm. 'Royal')). Ponadto badaniami objęto owoce łupinowe: orzechy włoskie (odm. 'Orzech Włoski Płodny'), orzechy laskowe (odm. 'Garibaldi'), orzechy ziemne (importowane z Chin) i owoce południowe (cytryny – odm. 'Primovoni'), noweliny (odm. 'Satsuma'), mandarynki (odm. 'Kometa'), grejpfruty czerwone (odm. 'Sar Rubi'), grejpfruty białe (odm. 'Waitmarsh'), granaty (odm. 'Cypryjska') oraz banany (odm. 'Exelban') i kiwi (odm. 'Gold').

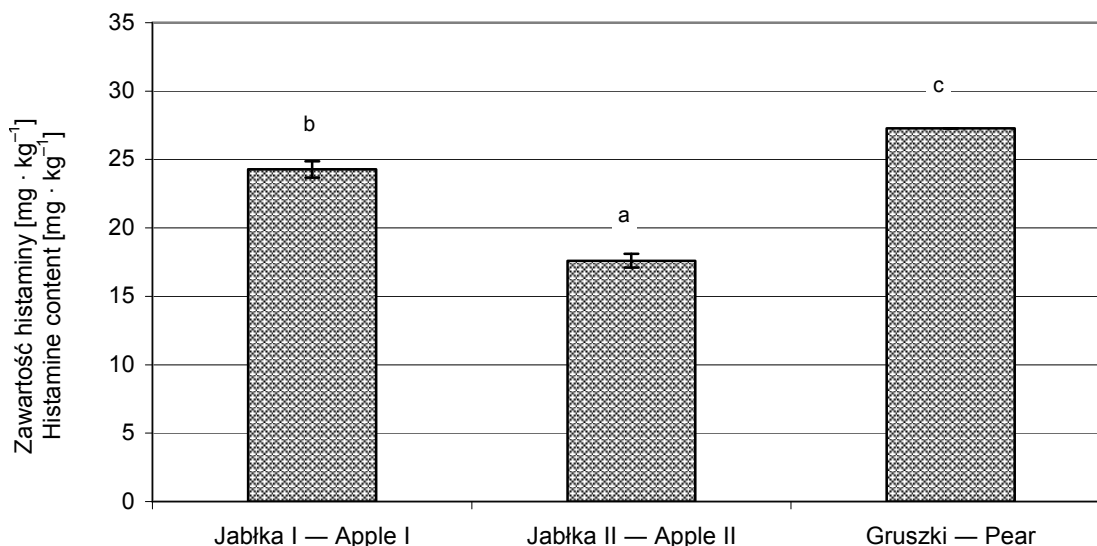
Owoce produkcji krajowej otrzymano z uprawy prywatnej, zlokalizowanej w województwie wielkopolskim, prowadzonej bez użycia chemicznych środków ochrony roślin i nawozów. Charakteryzowały się one cechami owoców bardzo dobrej jakości – o zdrowym miąższu; były czyste, bez uszkodzeń, obcych zapachów i smaków. Owoce zbierane były po osiągnięciu pełnej dojrzałości w okresie lipiec–październik. Po zbiorze przechowywano je (około 12 h) w drewnianych pojemnikach w temperaturze 10–12°C w piwnicy. Owoce z importu zakupiono w hurtowni owoców południowych w ilości około 5 kg, w tym samym okresie co zbiory badanych owoców. Owoce te badano bezpośrednio po dostarczeniu do laboratorium.

W badaniach wykorzystano cały miąższ z owoców, łącznie ze skórą. Z owoców łupinowych i południowych do badań wykorzystano sam miąższ. Przed analizą owoce myto i osuszano (około 0,5 h). Do badań pobierano każdorazowo po około 3 kg owoców z poszczególnych partii badawczych. Próbkę stanowiło około 0,5 kg owoców rozdrobnionych w maszynce do mielenia „Diana”, firmy Zelmer, wyposażonej w sitko o średnicy oczek 3 mm. Zawartość histaminy oznaczano metodą kolorymetryczną wg PN-87-A-86784, która polegała na wyodrębnieniu histaminy z próby przez ekstrakcję za pomocą kwasu trichlorooctowego oraz eliminację substancji balastowych na anionicie. Przeprowadzono reakcję sprzęgania z chlorkiem p-nitrobenzenodwuzoniowym. Pomiar reakcji sprzęgania w octanie etylu wykonano na spektrofotometrze UV-VIS Helios α , firmy Spectronic, wg PN-87-A-86784.

Wyniki przedstawione na wykresach są średnią arytmetyczną z pięciu równoległych powtórzeń laboratoryjnych. Analizę statystyczną przeprowadzono za pomocą programu Statistica[®] 9,0 firmy StatSoft Kraków. Do porównania różnic między średnimi zastosowano test Kruskala–Wallisa, a następnie test wielokrotnych porównań średnich rang, weryfikację przeprowadzono na poziomie $p < 0,05$.

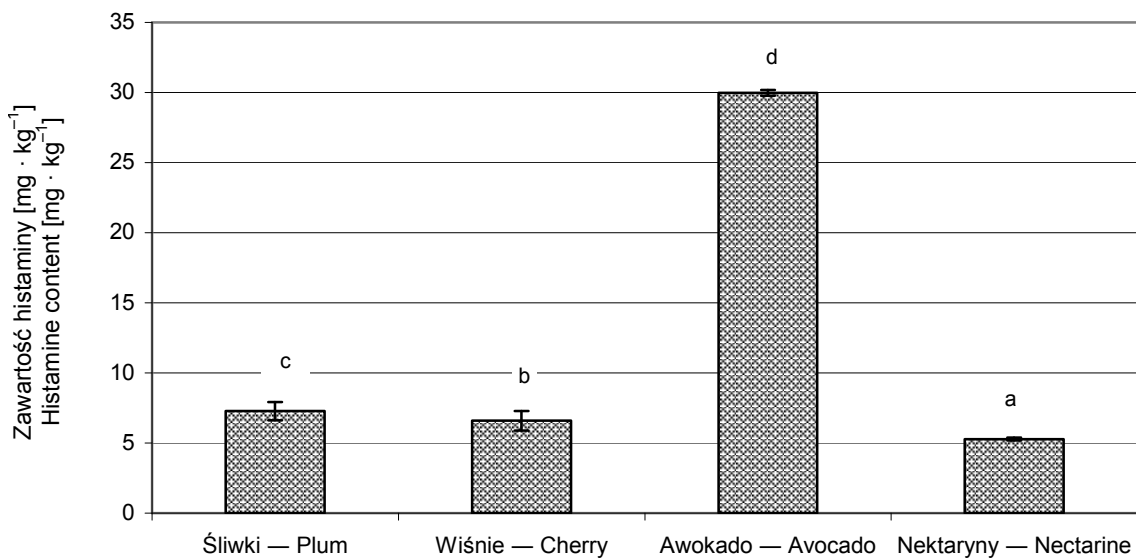
WYNIKI I DISKUSJA

Zaobserwowano duże zróżnicowanie w zawartości histaminy między badanymi owocami (wykresy 1–5).



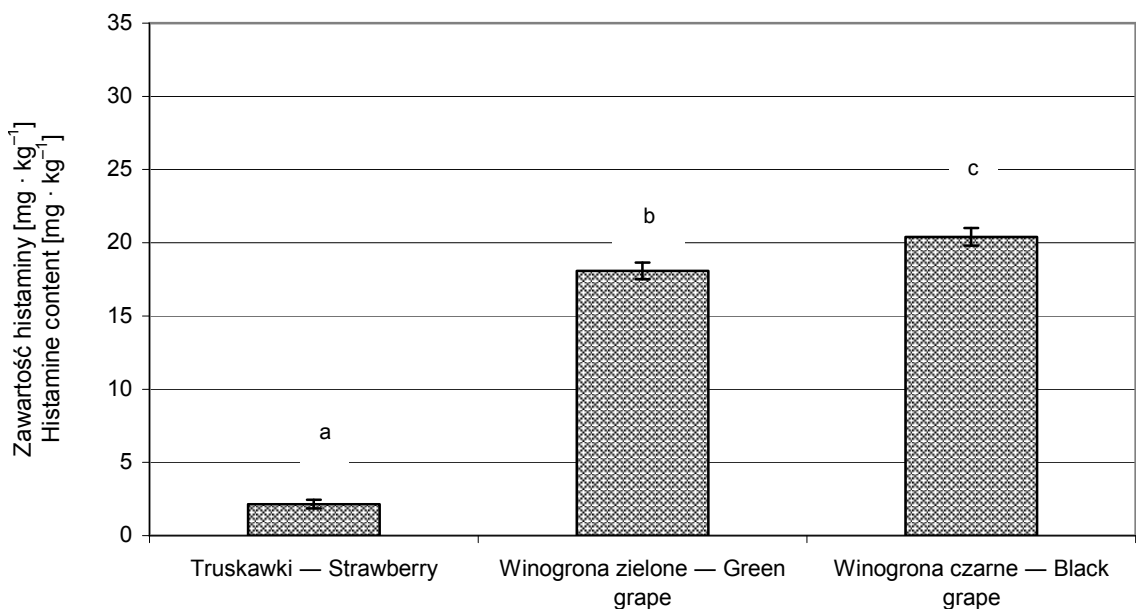
Na wykresie przedstawione są średnie i odchylenia standardowe z pięciu oznaczeń.
Dane dotyczące poszczególnych grup owoców oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie, $p < 0,05$.
The graph presents means and standard deviations of five parallel determinations.
Data of different groups of studied fruits marked with the same letter do not differ significantly, $p < 0,05$.

Rys. 1. Zawartość histaminy w owocach ziarnkowych
Fig. 1. Histamine content in pome fruits



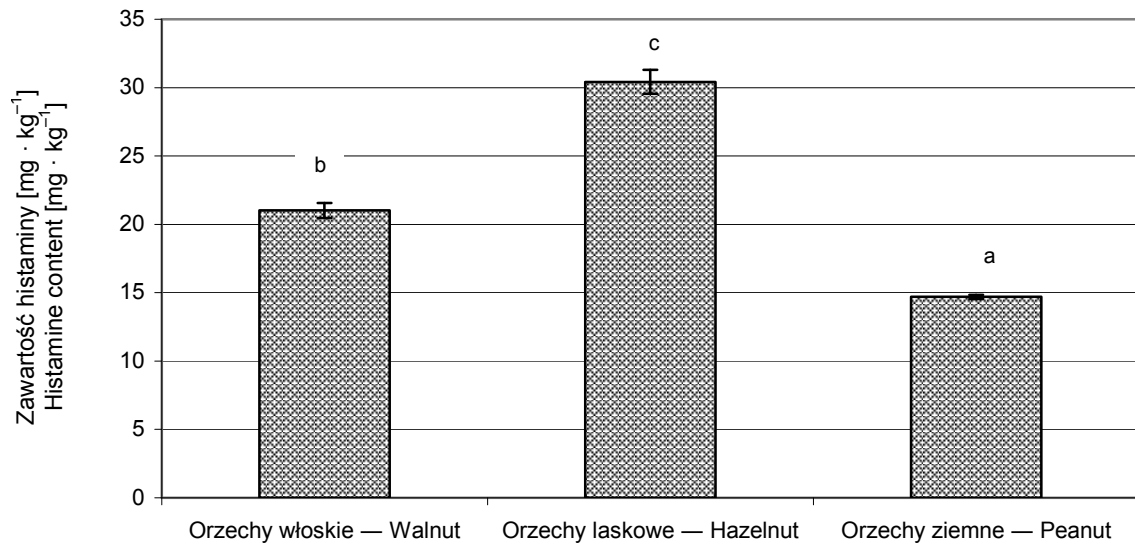
Na wykresie przedstawione są średnie i odchylenia standardowe z pięciu oznaczeń.
 Dane dotyczące poszczególnych grup owoców oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie, $p < 0,05$.
 The graph presents means and standard deviations of five parallel determinations.
 Data of different groups of studied fruits marked with the same letter do not differ significantly, $p < 0,05$.

Rys. 2. Zawartość histaminy w owocach pestkowych
 Fig. 2. Histamine content in stone fruits



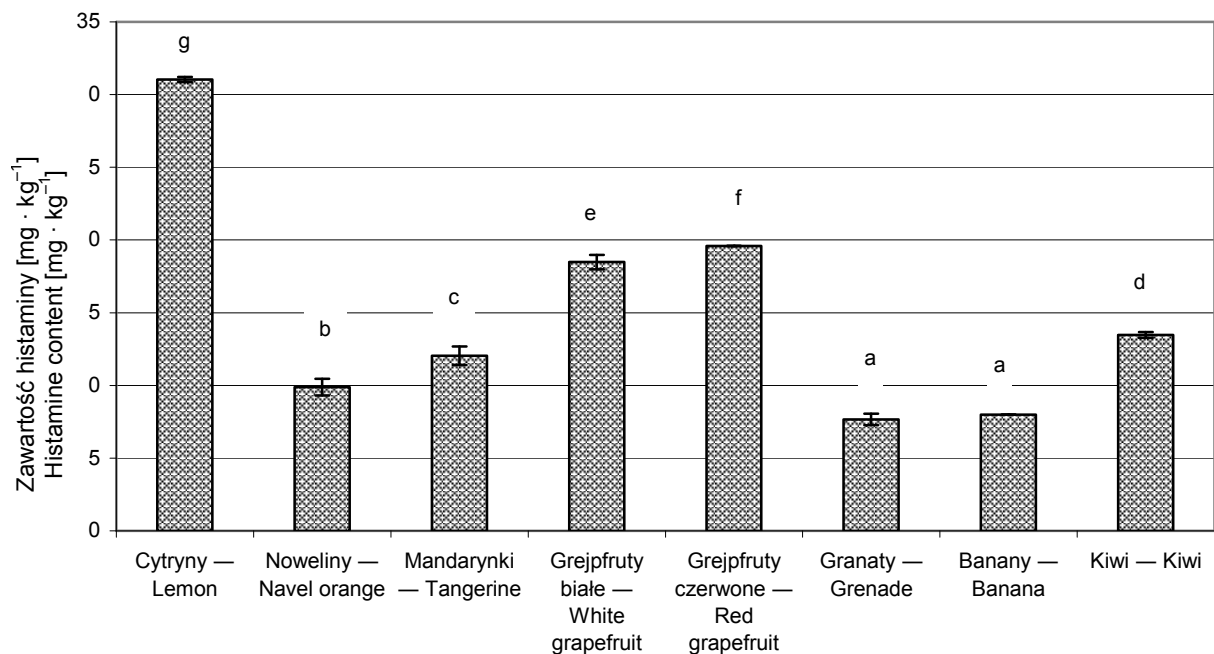
Na wykresie przedstawione są średnie i odchylenia standardowe z pięciu oznaczeń.
 Dane dotyczące poszczególnych grup owoców oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie, $p < 0,05$.
 The graph presents means and standard deviations of five parallel determinations.
 Data of different groups of studied fruits marked with the same letter do not differ significantly, $p < 0,05$.

Rys. 3. Zawartość histaminy w owocach jagodowych
 Fig. 3. Histamine content in berry fruits



Na wykresie przedstawione są średnie i odchylenia standardowe z pięciu oznaczeń.
 Dane dotyczące poszczególnych grup owoców oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie, $p < 0,05$.
 The graph presents means and standard deviations of five parallel determinations.
 Data of different groups of studied fruits marked with the same letter do not differ significantly, $p < 0.05$.

Rys. 4. Zawartość histaminy w owocach łupinowych
 Fig. 4. Histamine content in nuts



Na wykresie przedstawione są średnie i odchylenia standardowe z pięciu oznaczeń.
 Dane dotyczące poszczególnych grup owoców oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie, $p < 0,05$.
 The graph presents means and standard deviations of five parallel determinations.
 Data of different groups of studied fruits marked with the same letter do not differ significantly, $p < 0.05$.

Rys. 5. Zawartość histaminy w owocach południowych
 Fig. 5. Histamine content in tropical fruits

To zróżnicowanie wynika nie tylko ze zmienności zawartości histydyny (Łoś-Kuczera i in. 1990), ale mogło być także związane z gatunkiem, odmianą i ze stopniem dojrzałości oraz warunkami w czasie wegetacji (Mrówczyński 1983, Pogorzelski i Czyżycki 1994).

Spośród wszystkich badanych owoców owoce ziarnkowe charakteryzowały się najwyższą zawartością histaminy. Zawartość badanej aminy kształtowała się w zakresie od 17,6 do 27,27 mg · kg⁻¹, np. w jabłkach różnice w jej zawartości dochodziły do 27,51% – pomimo zbliżonego okresu dojrzewania jabłek badanych odmian (Mrówczyński 1983).

Hilkenbäumer i in. (1960) oraz Hartmann (1967) i Hartmann i in. (1972) a także Krawczyk (1975) wykazali, że na powstawanie histaminy w owocach ma wpływ, oprócz histydyny, również zawartość innych aminokwasów. Potwierdzili to Pogorzelski i Czyżycki (1994), którzy stwierdzili, że m.in. alanina i leucyna mogą stymulować rozwój drobnoustrojów kwasotwórczych.

W badanych owocach południowych zawartość histaminy wahała się w zakresie 7,66–31,04 mg · kg⁻¹. Duże różnice w zawartości histaminy w owocach południowych mogły być spowodowane różnymi warunkami dojrzewania. Baston i in. (2009) badali banany i wykazali w nich zawartość histaminy w zakresie 2,05–2,15 mg · kg⁻¹. Są to wartości 3,81 razy niższe od wyników uzyskanych w niniejszej pracy.

Orzechy laskowe zawierały o 30,90% więcej histaminy niż orzechy włoskie i aż o 106,93% więcej niż orzechy ziemne. Różnice w zawartości histaminy w owocach łupinowych związane były prawdopodobnie z różnym ilościowo-jakościowym składem aminokwasów (Łoś-Kuczera i in. 1990).

Średnia zawartość histaminy w owocach jagodowych była o 9,07% wyższa niż w owocach pestkowych. Zróżnicowanie zawartości histaminy pomiędzy owocami jagodowymi a pestkowymi mogło wynikać ze stopnia dojrzałości owoców, z warunków ich wzrostu i ze sposobu przechowywania (Coffin 1969, Porzucek 1992, Pogorzelski i Czyżycki 1994).

WNIOSKI

1. Zawartości histaminy w owocach mieściła się w szerokim zakresie od 2,15 do 31,04 mg · kg⁻¹. W żadnym z badanych surowców nie stwierdzono przekroczenia maksymalnej jej ilości.

2. Wśród przeanalizowanych owoców produkcji krajowej i z importu najwięcej histaminy zawierały cytryny.

3. Spośród badanych grup owoców największą zawartość histaminy posiadały owoce ziarnkowe, najmniejszą – pestkowe.

PIŚMIENNICTWO

Bacher E. 1975. Quantitative Bestimmung einiger biogener Amine in Ananasprodukten. *Alimenta* 14, 195–196.

Baston O., Moise D., Barna O., Pricop E. 2009. Bioactive amines content in “Dwarf Cavendish Banana” stored at different temperatures. *Lucr. Științ., seria Agron.* 52, 603–606.

Berthold A., Nowosielska D. 2008. Aminy biogenne w żywności. *Med. Weter.* 64 (6), 745–748.

Cieślak I., Migdał W. 2011. Aminy biogenne w żywności. *Bromat. Chem. Toksykol.* XLIV, 4, 1087–1096.

- Coffin D.E.** 1969 gas chromatographic determination of phenolic amines. *J. AOAC* 52, 1044–1047.
- Häberle M.** 2003. Składniki pokarmowe jako przyczyna reakcji alergicznych i pseudoalergiczych. *Med. Biol.*, 3/4, 104–107.
- Hartmann T.** 1967. Nachweis von n-Butylamine in Äpfeln. *Experientia* 23, 680–681.
- Hartmann T., Ilert H.I., Steiner M.** 1972. Aldehyddominierung der bevorzugte Biosyntheseweg für primäre aliphatische Monoamine in Blütenpflanzen. *Z. Pflanzenphysiol.* 68, 11–18.
- Hilkenbäumer F., Buchloh G., Zachariae A.** 1960. Primäre Amine in Apfelfrüchten und ihre Bedeutung für die Beurteilung physiologischer zustandsänderungen in Fruchtparenchym. *Angew. Bot.* 34, 104–109.
- Karovičová J., Kohojadová Z.** 2005. Biogenic amines in food. *Chem. Pap.* 59 (1), 515–519.
- Krawczyk W.** 1975. Histamina w winach owocowych. Praca doktorska. AR Lublin, maszynopis.
- Łoś-Kuczera M., Iwanow K., Jelińska M., Klys W., Kunachowicz H., Nadolna I., Okolska G., Rutkowska U., Wojtasik A.** 1990. Owoce i przetwory [w: Produkty spożywcze. Skład i wartość odżywcza]. Wydaw. Instytutu Żywności i Żywienia, Warszawa, 183–204.
- Maśliński C.** 1981. Pochodzenie histaminy. *Acta Physiol. Pol.* 32 (2), suppl. 22, 3–11.
- Maxa E., Brandes W.** 1993. Biogene Amine in Fruchtsäften. *Mitteilung. Klostern. Rebe. Wein. Obstau und Fruchteverwertung.* 43, 101–106.
- Mrówczyński A.K.** 1983. ABC mistrza ogrodnika. Sadownictwo. Wydaw. Spółdzielcze, Warszawa, 19–54.
- PN-87-A-86784.** Surowce i przetwory z ryb i innych zwierząt wodnych. Oznaczenie zawartości histaminy.
- Pogorzelski E., Czyżycki A.** 1994. Aminokwasy w krajowych surowcach winiarskich jako prekursorzy histaminy i tyraminy w winach. *Przem. Ferment. Owoc.-Warz.* 4, 14–15.
- Porzucek H.** 1992. Substancje antyodżywcze w surowcach owocowych i warzywnych. Część I. *Przem. Ferment. Owoc.-Warz.* 9, 17–21.
- Santos S.M.H.** 1996. Biogenic amines: their importance in foods. *Int. J. Food Microbiol.* 29, 213–231.
- Scheibner G.** 1991. Znaczenie amin biogennych w higienie żywności. *Med. Weter.* 47 (11), 496–498.
- Smith T.A.** 1980-81. Amines in food. *J. Food Chem.* 6, 169–200.
- Taylor S.L.** 1985. Food allergies. *J. Food Technol.* 39 (2), 98–105.

