

Ewa Majewska, Agnieszka Myszka

WŁAŚCIWOŚCI PRZECIWIUTLENIAJĄCE MIODÓW PITNYCH

Zakład Oceny Jakości Żywności Katedry Biotechnologii, Mikrobiologii i Oceny Żywności
Wydziału Nauk o Żywności Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Kierownik: prof. dr hab. *M. Obiedziński*

Celem pracy było sprawdzenie, czy miody pitne posiadają właściwości przeciwutleniające, czy są one lepszymi antyoksydantami niż miody pszczele i czy dodatek do miodów pitnych owoców lub przypraw ma wpływ na zwiększenie tych właściwości. Przeprowadzone badania obejmowały następujące oznaczenia: zdolność chelatowania jonów żelaza, zawartość sumy polifenoli oraz właściwości przeciwutleniające wobec rodników DPPH• i ABTS•⁺. Zdolność chelatowania jonów Fe²⁺ oraz zawartość w miodach pitnych sumy polifenoli jest mniejsza niż w miodach pszczelich. Natomiast wykazują one wyższą aktywność przeciwutleniającą wobec rodników DPPH• i ABTS•⁺ niż miody pszczele.

Hasła kluczowe: miód pitny, przeciwutleniacze, wolne rodniki.

Key words: mead, antioxidants, free radicals.

Miód pitny jest to napój otrzymywany poprzez fermentację alkoholową brzezki miodowej z ewentualnym dodatkiem chmielu i przypraw korzennych, zawierający objętościowo powyżej 9% ale nie więcej niż 18% alkoholu [Polska Norma, 1999]. Miody pitne powstają z miodów pszczelich, które są bogatym źródłem związków o właściwościach przeciwutleniających, niekiedy też wzbogacane są dodatkiem soków owocowych (takich jak aronia, jarzębina) lub przypraw korzennych, które również są zasobne w związki o takich właściwościach. Właściwie można powiedzieć, że miody pitne są etanolowym ekstraktem związków zawartych zarówno w miodzie pszczelim, jak i w dodatkach i w związku z tym należy się spodziewać, iż będą się one charakteryzowały zdecydowanie lepszymi właściwościami przeciwutleniającymi w porównaniu z surowcem, z którego powstały. Dlatego też celem pracy było sprawdzenie czy miody pitne posiadają właściwości przeciwutleniające i czy są one lepszymi antyoksydantami w porównaniu z miodami pszczelimi.

MATERIAŁ I METODY

Badania prowadzono na 8 próbkach miodów pitnych, w skład których wchodziły: jeden półtorak, dwa dwójniaki, cztery trójniaki i jeden czwórniak. Wszystkie analizowane miody pitne były wzbogacone w różnego rodzaju dodatki soków owocowych i przypraw korzennych. W materiale badawczym przeprowadzono następujące oznaczenia spektrofotometryczne: zdolność chelatowania jonów żelaza

($\lambda = 562$ nm), zawartość polifenoli ogółem metodą *Folina-Ciocalteu'a* ($\lambda = 700$ nm), aktywność przeciwutleniająca wobec rodników DPPH• ($\lambda = 517$ nm) i zdolność do dezaktywacji kationorodników ABTS^{•+} ($\lambda = 734$ nm).

Aktywność przeciwutleniającą (A) wobec rodników DPPH• oraz ABTS^{•+} obliczono ze wzoru:

$$A = \frac{A_k - A_{wl}}{A_k} \times 100\%$$

gdzie: A_k – absorbancja próby kontrolnej, A_{wl} – absorbancja próby właściwej.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Głównym przedmiotem badań były właściwości przeciwutleniające miodów pitnych, dla których uzyskane wyniki można porównać jedynie z danymi literaturowymi dla miodów pszczelich, gdyż dla miodów pitnych brak jest doniesień na ten temat.

Tab e l a I. Zdolność chelatowania jonów żelaza i zawartość polifenoli ogółem

Table I. Fe(II) chelating ability and total polyphenols content

Produkt	Zdolność chelatowania jonów Fe ²⁺ (μ mole Fe ²⁺ /100 cm ³)	Zawartość polifenoli ogółem (mg% kw. galusowego)
Półtorak	15,6 (0,0)	21,4 (3,2)
Dwójniak A	11,5 (0,0)	8,1 (2,0)
Dwójniak B	16,3 (0,0)	10,5 (1,9)
Trójniak A	16,0 (0,0)	7,0 (1,7)
Trójniak B	15,5 (0,0)	11,0 (1,6)
Trójniak C	11,5 (0,0)	10,0 (2,6)
Trójniak D	12,2 (0,0)	9,8 (2,6)
Czwórniak	13,1 (0,0)	3,3 (1,5)

W nawiasach podano odchylenia standardowe

Flawonoidy obecne w produktach mogą tworzyć kompleksy z metalami katalizującymi reakcje utleniania, przez co hamują one zdolność metali do katalizowania reakcji utleniania, a tym samym wstrzymują proces tworzenia się wolnych rodników. Na podstawie uzyskanych wyników (tab. I), można zauważyć, iż najwyższą zdolność chelatowania jonów żelaza posiadają: dwójniak A (16,3 μ moli Fe/100 ml miodu pitnego), trójniak A (16 μ moli Fe/100 ml miodu pitnego), półtorak (15,5 μ moli Fe/100 ml miodu pitnego) oraz trójniak B (15,5 μ moli Fe/100 ml miodu pitnego). Natomiast najniższą zdolnością do chelatowania jonów żelaza charakteryzuje się trójniak C oraz dwójniak A (11,5 μ moli Fe/100 ml miodu pitnego). Zastanawiającym faktem jest to, iż spośród badanych dwójniaków dwójniak A ma najniższą liczbę schelatowanych jonów Fe²⁺ w porównaniu z pozostałymi miodami tego typu, pomimo że do wypro-

dukowania tego dwójniaka użyto dużą ilość miodu pszczelego oraz wzbogacono go sokiem z czarnej porzeczki i przyprawami korzennymi, które są dobrymi przeciwutleniaczami. Analizując otrzymane wyniki, zauważyć można, iż badany czwórniak charakteryzuje się większą zdolnością chelatowania jonów żelaza (13,1 $\mu\text{moli Fe}/100\text{ ml}$ miodu pitnego) w porównaniu z dwójniakiem A i trójniakami C i D. Mogło to być spowodowane tym, iż zawiera on w swym składzie oprócz miodu, zioła i przyprawy korzenne, odznaczające się dużą siłą przeciwutleniającą.

Spośród analizowanych miodów pitnych (tab. I) najwyższą zawartością polifenoli, a mianowicie 21,4 mg kwasu galusowego /100 ml charakteryzował się półtorak. Ilość ta znacznie wyróżniała się spośród pozostałych miodów pitnych, których wartości wahały się w granicach 3,3 mg kw. galusowego/100 ml dla czwórniaka do 11 mg kw. galusowego/100 ml dla trójniaka B (z dodatkiem soku z aronii i przypraw korzennych). Wśród trójniaków najmniej polifenoli zawierał trójniak A, natomiast najwięcej trójniak B. Najprawdopodobniej różnice te były spowodowane innymi dodatkami stosowanymi przy produkcji tych miodów pitnych. Trójniak B zawierał w swym składzie sok z aronii i przyprawy korzenne, które charakteryzują się bardzo wysokimi właściwościami antyoksydacyjnymi, a trójniak A został wzbogacony jedynie sokiem z jarzębiny. *Beretta* i współpr. (2005) podają w swoim artykule, iż całkowita zawartość polifenoli w badanych przez nich różnych próbkach miodów wynosi od 5,25 do 78,96 mg kwasu galusowego/100g miodu. Zawartość polifenoli była niższa w jasnych miodach jednokwiatowych: akacjowy, mniszkowy, koniczynowy, większa w miodzie wielokwiatowym (17,4 mg kwasu galusowego/100 g miodu), a jeszcze większa w miodzie gryczanym (48,22 mg kwasu galusowego/100 g). Według *Meda* i współpr. (2005) zawartość polifenoli w miodach zawiera się w granicach od 32,59 do 114,75 mg kw. galusowego/100 g miodu, przy czym w miodach wielokwiatowych waha się na poziomie od 32,59 do 93,66 mg kw. galusowego/100 g. Natomiast *Gheldof* i współpr. (2002) oznaczyli ten parametr na poziomie od 4,6 mg/100 g dla miodu akacjowego do 45,6 mg/100 g dla miodu gryczanego. Porównując otrzymane zawartości polifenoli w miodach pitnych z danymi literaturowymi, można zauważyć, iż zawierają one mniej polifenoli niż miody pszczele. Jedynie półtorak nie odbiega znacznie od tych wartości prezentowanych przez miody pszczele, prawdopodobnie dlatego, iż zawiera on w swym składzie najwięcej miodu oraz sok malinowy i sok z dzikiej róży.

Aktywność przeciwutleniająca badanych miodów pitnych wobec rodników DPPH[•] (tab. II) mieściła się w granicach od 66,7% dla czwórniaka do 82,5% dla półtoraka, czyli półtoraki posiadały najwyższą siłę zmiatania rodników DPPH[•]. Również dwójniaki i trójniaki wykazywały wysoką aktywność przeciwutleniającą. Spośród trójniaków najlepszą siłą zmiatania rodników wyróżniły się trójniaki B i D, najprawdopodobniej dlatego, iż zawierały one dodatki o wysokich właściwościach antyoksydacyjnych. Najwyższą aktywność przeciwutleniającą wobec kationorodników ABTS^{•+} (tab. II) posiadał półtorak (95,6%) i znacznie wyróżniał się on spośród pozostałych miodów pitnych, których siła zmiatania tych rodników wahała się w granicach od 15,4% dla czwórniaka do 43,1% dla dwójniaka A. Aktywność przeciwutleniająca trójniaków było bardzo zbliżona do siebie, przy czym B miał najwyższą wartość, zapewne dzięki dodatkom o dużej mocy antyoksydacyjnej (aronia, przyprawy korzenne).

Tabela II. Aktywność przeciwutleniająca wobec rodników DPPH• i ABTS•+

Table II. Antioxidant ability toward to DPPH• and ABTS•+

Produkt	DPPH• (%)	ABTS•+ (%)
Półtorak	82,5 (0,0)	95,6 (0,0)
Dwójniak A	75,6 (0,0)	34,1 (0,0)
Dwójniak B	80,4 (0,0)	28,3 (0,0)
Trójniak A	71,1 (0,0)	19,3 (0,0)
Trójniak B	73,6 (0,0)	22,1 (0,0)
Trójniak C	68,9 (0,0)	19,8 (0,0)
Trójniak D	73,5 (0,0)	19,7 (0,0)
Czwórniak	66,7 (0,0)	15,4 (0,0)

W nawiasach podano odchylenia standardowe

W pracy zbadano również korelację pomiędzy zawartością polifenoli ogółem a aktywnością przeciwutleniającą miodów pitnych. Najwyższą korelację ($r = 0,896$) uzyskano pomiędzy zawartością polifenoli w miodach pitnych a ich aktywnością antyoksydacyjną wobec rodników ABTS•+. Wynika stąd, że istnieje bardzo silna zależność pomiędzy zawartością sumy polifenoli w miodach pitnych a ich aktywnością przeciwutleniającą wobec tych kationorodników. Silną zależność ($r = 0,787$) uzyskano również pomiędzy zawartością polifenoli ogółem a aktywnością przeciwutleniającą miodów pitnych wobec rodników DPPH•. *Zujko* i współpr. (2005) badając miody nektarowe i spadziowe uzyskali istotną dodatnią korelację ($r = 0,714$) między zawartością polifenoli zawartych w miodach a ich aktywnością antyoksydacyjną. *Aljadi* i *Kamaruddin* (2004) badając malezyjskie miody również uzyskali wysoką korelację pomiędzy zawartością polifenoli w miodach a ich aktywnością przeciwutleniającą ($r = 0,869$). Bardzo istotną zależność pomiędzy zawartością sumy polifenoli w miodach a ich aktywnością antyoksydacyjną wobec rodników DPPH• ($r = 0,918$) otrzymali także *Beretta* i współpr. (2005).

WNIOSKI

Na podstawie danych literaturowych i oznaczeń przeprowadzonych w niniejszej pracy można dojść do wniosku, iż polifenole w istotny sposób przyczyniają się do wzrostu aktywności antyoksydacyjnej miodów pitnych.

Analizując wyniki badań przeprowadzonych w niniejszej pracy można sformułować następujące stwierdzenia i wnioski:

1. Zdolność chelatowania jonów żelaza przez miody pitne oraz zawartość polifenoli ogółem jest mniejsza niż w miodach pszczelich.

2. Miody pitne wykazują wyższą aktywność przeciwutleniającą wobec rodników DPPH• i ABTS•+ w porównaniu z naturalnymi miodami pszczelimi.

3. W większości przeprowadzonych analiz półtoraki odznaczały się najwyższymi, a czwórniaki najniższymi właściwościami antyoksydacyjnymi, co wynikać może z ilości miodu pszczelego użytego do produkcji.

E. Majewska, A. Myszk a

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF MEAD

Summary

The aim of work was to analyze antioxidant properties of meads, to check whether meads are better antioxidants than bee's honeys and if a supplement of fruits or spices to meads improves their antioxidant properties. In the research were included: Fe(II) chelating ability, total polyphenols content and antioxidant ability toward to DPPH• and ABTS•• radicals. Capacity Fe(II) chelating ability and total polyphenols content in meads are lower than in bee's honeys. On the other hand bee's mead show higher antioxidant ability towards to DPPH• and ABTS•• radicals than in bee's honeys.

PIŚMIENNICTWO

1. *Aljadi A.M., Kamaruddin M.Y.*: Evaluation of the phenolic contents and antioxidant capacities of two Malaysian floral honeys. *Food Chem.*, 2004; 85: 513-518. – 2. Polska Norma PN-A-79123:1999 “Miód pitny”. – 3. *Zujko M.E., Witkowska A.M., Lapińska A.*: Właściwości antyoksydacyjne miodów pszczelich. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2005; 28(1): 7-11. – 4. *Beretta G., Granata P., Ferrero M., Orioli M., Facino R.M.*: Standarization of antioxidant properties of honey by a combination of spectrophotometric/fluorometric assay and chemometrics. *Anal. Chimica Acta*, 2005; 533: 185-191. – 5. *Meda A., Lamien C.E., Romito M., Millogo J., Nacoulma O.G.*: Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents In Burkina Faso honey, as well as their radical scavenging activity. *Food Chem.*, 2005; 91: 571-577. – 6. *Gheldof N., Wang X.H., Engeseth N.J.*: Identification and quantification of antioxidant components of honey from various floral sources. *J. Agri. Food Chem.*, 2002; 50: 5870-5877. – 7. *Al-Mamary M., Al-Meeri A., Al-Habori M.*: Antioxidant activities and total phenolics of different types of honey. *Nutrition Research*, 2002; 22: 1041-1047.

Adres: 02-787 Warszawa, ul. Nowoursynowska 166.