

Patrycja Sowa

**Wpływ dodatku nostrzyka białego (*Melilotus albus*)
na zawartość związków biologicznie czynnych w miodach nektarowych**

Streszczenie:

Miody wzbogacone ziołami to nowe produkty funkcjonalne dostępne na rynku krajowym, które stanowią ciekawy obiekt badań naukowych. Wprowadzenie ziół do miodu pozwala na wzbogacenie go w związki bioaktywne pochodzące z surowca roślinnego. Produkty takie mogą konkurować z miodami odmianowymi o uznanych walorach leczniczych, do których zaliczany jest miód nostrzykowy. Może on być pozyskiwany z nostrzyka żółtego (*Melilotus officinalis*), uznanej rośliny zielarskiej stosowanej m. in. w leczeniu zakrzepowego zapalenia żył i żyłaków, ale także z nostrzyka białego (*Melilotus albus*), uprawianego w Polsce na cele pszczelarskie ze względu na wysoką wydajność miodową.

Celem pracy była ocena przydatności nostrzyka białego jako dodatku wzbogacającego miód nektarowy w związki bioaktywne. Do wzbogacenia wykorzystano dwie odmiany miodu: rzepakowy oraz lipowy. Skład chemiczny surowca roślinnego (świeże i suszone kwiaty i liście oraz suche ekstrakty), porównano dla obu gatunków nostrzyka (biały/żółty) i form uprawnych nostrzyka białego (jednoroczny/dwuletni). Właściwości miodu z różnymi dodatkami nostrzyka analizowano w odniesieniu do naturalnego miodu nostrzykowego. Porównaniem objęto profil i zawartość związków fenolowych (metodą HPLC- DAD), profil związków lotnych (GC-MS), profil białkowy (elektroforeza Native PAGE i SDS-PAGE) oraz aktywność antyoksydacyjną (test FRAP, DPPH i zawartość związków fenolowych ogółem). Aktywność biologiczną otrzymanych miodów wzbogaconych badano *in vitro* z wykorzystaniem komórek nabłonka jelita IPEC-1 (test MTS i system RTCA xCELLigence) oraz w teście inhibicji agregacji płytek krwi. Przeprowadzono również ocenę ich aktywności przeciwdrobnoustrojowej.

Stwierdzono, że wysokiej jakości miód nostrzykowy jest trudno dostępny na rynku krajowym. Przeprowadzona analiza pyłkowa wykazała liczne przypadki zafałszowania związanego z niewłaściwą deklaracją odmiany przez pszczelarza. Za specyficzne odmianowo markery chemiczne dla tej odmiany miodu uznano kumarynę, kemferol oraz naringeninę, przy czym wykazano wysokie zróżnicowanie profili związków fenolowych w zależności od pochodzenia geograficznego i/lub roku zbioru. Pozostałe analizowane parametry

fizykochemiczne i profil białkowy nie pozwoliły na odróżnienie miodu nostrzykowego od innych miodów nektarowych.

Wykazano, że nostrzyk biały, zwłaszcza formy dwuletniej, jest równie cennym źródłem związków bioaktywnych (kumaryna, flawonoidy i kwasy fenolowe) jak nostrzyk żółty. Kwiaty nostrzyka stanowiły bardziej obfite źródło związków polifenolowych niż liście, które cechowały się jednak wyższą aktywnością antyoksydacyjną. Ponadto stwierdzono, że zawartość związków fenolowych zmienia się w zależności od fazy wegetacyjnej rośliny, najwyższą zawartością kumaryny i pozostałych związków fenolowych cechowały się liście pozyskane we wczesnej fazie wegetacji (przed pąkowaniem).

Ustalono, że do wzbogacenia miodów można wykorzystać suszone kwiaty, liście oraz otrzymany z nich suchy ekstrakt. Dodatek 1 % suszu pozwala na optymalne wzbogacenie, głównie w kumarynę oraz hiperozyd. W przypadku wprowadzania suchego ekstraktu w ilości 0,1%, (równoważnej 1% ilości suszu), stwierdzono znacznie niższy poziom wzbogacenia, co wskazuje na straty związków bioaktywnych, zwłaszcza lotnej kumaryny podczas wytwarzania suchego ekstraktu. Porównanie produktów na bazie miodu lipowego i rzepakowego wykazało, że miód rzepakowy stanowi lepszą matrycę do wzbogacenia, sprzyja efektywnej maceracji i zapewnia korzystniejszą konsystencję. W ocenie organoleptycznej najkorzystniej wypadły miody wzbogacone suchym ekstraktem kwiatów nostrzyka.

W badaniach *in vitro* wykazano, że wprowadzenie dodatku roślinnego przyczynia się do poprawy aktywności biologicznej produktu. Wzbogacenie miodu rzepakowego dodatkiem nostrzyka zwiększyło jego aktywność antybakteryjną, szczególnie wobec bakterii Gram-dodatnich w porównaniu do miodu rzepakowego. W badaniach na liniach komórkowych stwierdzono, że miód wzbogacony może działać ochronnie na komórki nabłonka jelitowego. Ponadto wykazano, że miód z dodatkiem kwiatów nostrzyka wykazuje zdolność do hamowania agregacji płytek krwi indukowanej przez chemicznych agonistów (kolagen i difosforan adenozyne), co może wskazywać na potencjalne zastosowanie produktu w profilaktyce nadkrzepliwości krwi. Jego wykorzystanie wymaga jednak przeprowadzenia badań *in vivo* w zakresie bezpieczeństwa i zdrowotnych skutków spożycia.