

BADANIA NAD ZMNIEJSZANIEM ZANIECZYSZCZEŃ MIKROBIOLOGICZNYCH W MIODZIE PRZY UŻYCIU PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO

Bogdan Kędzia¹, Wojciech Migdał¹, Danuta Mładajczyk²,
Elżbieta Holderna-Kędzia¹, Barbara Owczarczyk³

¹Instytut Roślin i Przetworów Zielarskich, ul. Libelta 27, 61-707 Poznań,

²Instytut Chemii i Techniki Jądrowej, ul. Dorochua 16, 03-195 Warszawa,

³Okręgowa Spółdzielnia Pszczelarska, ul. Jasielska 8c, 60-176 Poznań



PL0000445

Summary

3 types of honey: polyfloral, lime and acacia were used in these studies. The above types of honey were located in the plastic containers and irradiated by 10 kGy.

It was found that irradiation decreased the amount of aerobic and anaerobic bacteria and fungi by an average of 99%. After irradiation antibiotic index of studied types of honey increased by an average from 1,67 to 2,67. Colour, taste, acidity, diastase activity and 5-HMF content did not change radically either.

Above results show that ionizing radiation in a dose of 10 kGy can be used to obtain honey with high microbiological purity. This purity is indispensable specially when the honeys are used in surgical treated of injuries and in the babies nutrition with food deficiency.

Wprowadzenie

Miód zanieczyszczony jest zazwyczaj dużą liczbą drobnoustrojów. Przedostają się one do tego produktu za pośrednictwem nektaru i spadzi, mogą pochodzić z organizmu pszczoł, szczególnie chorych, ze środowiska naturalnego (gleba, powietrze, woda), a także w trakcie jego pozyskiwania (urządzenia, opakowania) [1, 2, 3].

Wśród drobnoustrojów obecnych w miodzie przeważają drożdże osmofilne, głównie z rodzaju *Saccharomyces*, *Schizosaccharomyces* i *Torula* [1, 2]. W miodzie mogą także występować liczne bakterie tlenowe z rodzaju *Bacillus* i beztlenowe z rodzaju *Clostridium* [4].

Występowanie przetrwalników bakterii beztlenowych z rodzaju *Clostridium* w miodzie jest potencjalnym zagrożeniem dla człowieka. U niemowląt i małych dzieci, u których nie wykształcił się jeszcze w pełni system odpornościowy, miód taki może być powodem zakażeń pokarmowych (*Clostridium difficile*), a zastosowany na rany i oparzenia może być przyczyną zakażeń przyrannych (*C. perfringens*) [4]. Jest to o tyle prawdopodobne, ponieważ coraz częściej miód stosowany jest do leczenia biegunek u niemowląt, uzupełniania niedoborów pokarmowych u niemowląt i małych dzieci, a także w chirurgicznym leczeniu ran i w oftalmologii [5-9].

Z kolei drożdże osmofilne mogą być powodem fermentacji miodu, jeśli jest on przechowywany w niedostatecznie zabezpieczonych pojemnikach i wysokiej wilgotności względnej powietrza [1, 2].

Celem pracy było określenie możliwości zastosowania do obniżania zanieczyszczeń mikrobiologicznych w miodzie promieniowania jonizującego.

Material i metody

Badane miody

W badaniach użyto 3 odmiany miodu: wielokwiatowy (1), akacjowy (2) i lipowy (3). Miody pochodziły z Okręgowej Spółdzielni Pszczelarskiej w Poznaniu i zostały rozlane do opakowań w sierpniu 1997 r.

Po 3 miesiącach przechowywania miody dzielono na dwie części. Jedną pozostawiano w pojemniku szklanym (kontrola - K), drugą przenoszono aseptycznie do jałowych pojemników z tworzywa sztucznego (S).

Miody napromieniano dawką 10 kGy za pomocą liniowego akceleratora energii elektronów 8-10 MeV i i średniej mocy wiązki 1 kW. Zabieg napromieniania przeprowadzano w Doświadczalnej Stacji Radiacyjnego Utrwalania Płodów Rolnych we Włochach koło Warszawy.

Badania mikrobiologiczne

W celu określenia zanieczyszczeń mikrobiologicznych miodu przed i po napromienowaniu energią jonizującą odważano aseptycznie 10 g produktu i rozpuszczano go w 100 ml jałowej wody destylowanej (rozcieńczenie 1:10). Następnie wykonywano rozcieńczenia próbki w wodzie destylowanej w stosunku 1:100, 1:1.000, 1:10.000 i po 1 ml wprowadzano do stałych podłoży (ogólna liczba bakterii i grzybów) oraz do podłoża płynnego (miano laseczek beztlenowych z rodzaju *Clostridium*). Badania prowadzono według wskazań FP V, przeznaczonych do określania czystości mikrobiologicznej leków doustnych [10].

Aktywność antybiotyczną (inhibinową) badanych miodów określano według metody opisanej przez Rychlik i Doleżałową [11]. W badaniach używano szczepu wzorcowego *Staphylococcus aureus* FDA 209 P. Wartości podano w jednostkach inhibinowych w skali od 1 do 5.

Badania fizykochemiczne

Ocena organoleptyczna obejmowała barwę, smak, zapach i konsystencję badanych miodów. Analiza chemiczna dotyczyła zawartości wody, sacharozy, kwasowości, liczby diastazowej oraz 5-hydroksymetylofurfuralu (5-HMF). Badania prowadzono zgodnie z wymaganiami normy PN-88/A-77626 [12].

Wyniki i ich omówienie

Wyniki badań przedstawione w tabeli 1 wskazują, że proces napromienowania zmniejszał liczbę bakterii tlenowych, liczbę grzybów i miano przetrwalników laseczek beztlenowych z rodzaju *Clostridium* średnio o 99%. Natomiast aktywność antybiotyczna (inhibinowa), wyrażona w jednostkach wzrastała po napromienowaniu badanych miodów średnio z 1,67 do 2,67 (tabela 2).

Należy dodać, że ocena organoleptyczna (tabela 3) i analiza chemiczna (tabela 4) miodów po napromienowaniu energią jonizującą nie wykazała istotnych zmian w porównaniu do miodów nienapromienowanych. Barwa, konsystencja, zawartość wody, sacharozy, kwasowość, liczba diastazowa i zawartość 5-HMF badanych miodów pozostała po napromienowaniu nie zmieniona. Jedynie smak i zapach miodów uległy po napromienowaniu nieznacznym zmianom, co było prawdopodobnie wynikiem użycia do tego celu niewłaściwych opakowań z tworzywa sztucznego.

Wyniki przedstawione w niniejszej pracy potwierdzają w dużej mierze badania Ivanova i Ivanovej [13], którzy działali na miód słonecznikowy, lipowy i akcyjowy promieniowaniem jonizującym w dawkach 8 i 15 kGy. Po napromieniowaniu zawartość 5-HMF w badanych miódach obniżała się w granicach 45-83%, a aktywność invertazy w granicach 29-46%. Autorzy nie stwierdzili natomiast żadnych zmian organoleptycznych, jak również zmian w zawartości cukrów i aktywności amylazy (diastazy). Zauważono jedynie nieznaczne spienienie miodu po procesie napromieniowania.

Warto nadmienić, że w Rosji do przedłużania trwałości miodu dopuszcza się jego napromieniowanie energią jonizującą w dawce 13 kGy [14].

Na podstawie przeprowadzonych badań można wnioskować, że promieniowanie jonizujące w dawce 10 kGy skutecznie niszczy drobnoustroje obecne w miodzie, nie wpływając w zasadniczy sposób na jego wartość organoleptyczną i fizykochemiczną. Proces ten może być zatem wykorzystany w praktyce do otrzymywania miodu o wysokiej czystości mikrobiologicznej. Jest to niezbędne podczas stosowania miodu do karmienia niemowląt i małych dzieci z niedoborami pokarmowymi, leczenia biegunek u niemowląt, przy chirurgicznym leczeniu ran oraz w oftalmologii. Poza tym promieniowanie jonizujące hamuje rozwój procesu fermentacyjnego w miodzie, na skutek zniszczenia drożdży osmoofilnych, co w dużym stopniu podwyższa jego jakość i wydłuża okres przechowywania.

Tabela 1. Stopień zanieczyszczenia drobnoustrojami próbek miodu przed i po napromieniowaniu energią jonizującą

Próbki miodu	Badane drobnoustroje		
	ogólna liczba bakterii	ogólna liczba grzybów	miano przetrwalników łasceczek <i>Clostridium</i>
Przed napromieniowaniem			
1K	1.250	10	1.000
2K	61.000	10	10.000
3K	600	80	1.000
Po napromieniowaniu			
1S	40	10	10
2S	100	10	10
3S	30	10	10

Tabela 2. Aktywność antybiotyczna (inhibinowa) próbek miodu przed i po napromieniowaniu energią jonizującą

Próbki miodu	Aktywność antybiotyczna	
	rozcieńczenie miodu hamujące rozwój szczepu wzorcowego <i>S. aureus</i> FDA 209 P	wartość inhibinowa w jednostkach
Przed napromieniowaniem		
1K	1:4	1
2K	1:8	2
3K	1:8	2
Po napromieniowaniu		
1S	1:16	3
2S	1:16	3
3S	1:8	2

Tabela 3. Ocena organoleptyczna próbek miodu przed i po napromieniowaniu energią jonizującą

Próbki miodu	Parametry organoleptyczne miodu			
	barwa	smak	zapach	konsystencja
Przed napromieniowaniem				
1K	kremowa	wielokwiatu	kwiatowy	skrystalizowany
2K	jasnożółta	słodki, lekko mdły	słaby, zbliżony do zapachu kwiatów akacji	płynny
3K	żółta	ostry, z posmakiem gorzkawym	silny, zbliżony do zapachu kwiatów lipy	płynny, początki krystalizacji
Po napromieniowaniu				
1S	kremowa	wielokwiatu ¹	kwiatowy ²	skrystalizowany
2S	jasnożółta	słodki, lekko mdły ¹	słaby, zbliżony do zapachu kwiatów akacji ²	płynny
3S	żółta	ostry, z posmakiem gorzkawym ¹	silny, zbliżony do zapachu kwiatów lipy ²	płynny, początki krystalizacji

¹ smak nieznacznie zmieniony

² zapach nieznacznie zmieniony

Tabela 4. Analiza chemiczna próbek miodu przed i po napromieniowaniu energią jonizującą

Próbki miodu	Parametry chemiczne miodu				
	zawartość wody (%)	zawartość sacharozy (%)	kwaso-wość (ml 1N NaOH/100 ml)	liczba diastazo-wa (j.)	zawartość 5-HMF (mg/100 g)
Przed napromieniowaniem					
1K	18,3	0,42	1,4	13,9	1,15
2K	17,4	2,56	1,1	10,9	1,15
3K	18,1	1,71	1,4	13,9	0,96
Po napromieniowaniu					
1S	18,3	0,42	1,4	13,9	1,15
2S	17,4	2,99	1,2	10,9	0,86
3S	18,0	1,71	1,4	13,9	0,86

Piśmiennictwo

- [1]. Frazier W.C., Westhoff D.C.: Food microbiology. Mc Graw-Hill Book Comp., New York 1978, 185-193.
- [2]. White J.W.: Physical characteristics of honey. w: Honey. A comprehensive survey (Red. E. Crane) Heinemann, London 1976, 207-239
- [3]. Zander F., Koch A.: Der Honig. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1975, 105-108.
- [4]. Kędzia B., Kędzia A., Holderna-Kędzia E.: Badania nad występowaniem w miodzie przetrwalników laseczek *Bacillus* i *Clostridium*. XXXIII Naukowa Konferencja Pszczelarska, Puławy 12-13 marca 1996. Wyd. Pszczeln. Tow. Nauk., 1996, 37-39.
- [5]. Haffjee I.E., Moosa A.: Brit. Med. J., 290, 1866-1867 (1985).
- [6]. Emerah M.: A clinical study of the topical use of bee honey in the treatment of some ocular diseases. The Second International Islamic Medicine Conference, Kuwait 29th March - 2nd April 1982. The Ministry of Public Health of Kuwait 1982, 73.
- [7]. Subrahmanyam M.: Lancet, 341, 63-64 (1993).
- [8]. Bergman A., Yanai J., Weiss J., Bell D., David M.P.: Am. J. Surg., 145, 374-376 (1983)
- [9]. Efem S.E.E.: Br. J. Surg., 75, 679-681 (1988).
- [10]. Badanie czystości mikrobiologicznej: Farmakopea Polska V, I-III Pol. Tow. Farm. Warszawa 1996, 49-61.
- [11]. Rychlik M., Doleżal M.: Pszczeln. Zesz. Nauk. 5, Nr 2, 53-64 (1961).
- [12]. Rybak-Chmielewska H., Szczęsna T.: Miód pszczeli. PN-88/A 77626. Wyd. Normal. Alfa, Warszawa 1988.
- [13]. Ivanov T., Ivanova T.: Effect of ultrasonic, microwave and X-ray treatment of honey on its quality. The XXXIV th International Apicultural Congress, Lousanne 15-19 August 1995. Apimondia Publ. House, Bucharest 1995, 385-387.
- [14]. Summary Report. Eleventh Meeting of the International Consultative Group on Food Irradiation (ICGFI) IAEA Ed., Vienna 1995.