

ORGANIC BEEKEEPING MANAGEMENT

Summary

In the Research Institute of Pomology and Floriculture, Apiculture Division in Puławy possibilities of transforming conventional apiary into organic apiary to regard all the instructions of EU were tested. Researches conducted in 2005 were directed on gaining unripe and conventional honey varieties, valuation its physico-chemical parameters and qualification of its variety supported on basis of pollen analysis. Organic wax was gained and efficacy of oxalic acid in varroa treatment was tested. It was noted that honey varieties were basis of organic beekeeping management and satisfied conditions of standards. Dehydration of honey in controlled conditions has not negative influence on its physico-chemical parameters. Pollen analysis and value of specific conductance are the most efficient methods of definition of honey origin. Three methods of wax gaining were worked out and high necessity of using of oxalic acid in varroa treatment was noted.

EKOLOGICZNA GOSPODARKA PASIECZNA

Streszczenie

*W Oddziale Pszczelnictwa ISiK w Puławach badano możliwości przekształcenia pasieki konwencjonalnej w pasiekę ekologiczną, uwzględniając wszystkie unijne wytyczne. Badania prowadzone w roku 2005 ukierunkowano przede wszystkim pod kątem porównawczym pozyskiwania niedojrzałych i konwencjonalnych miodów odmianowych, oceny ich parametrów fizyko-chemicznych a także określania odmianowości na podstawie analizy pyłkowej. Prowadzono prace nad pozyskaniem wosku ekologicznego oraz testowano skuteczność kwasu szczawiowego w walce z pasożytem *Varroa destructor*. Stwierdzono, że miody odmianowe stanowią podstawę prowadzenia ekologicznej gospodarki pasiecznej i spełniają wszystkie warunki ujęte w normach. Dehydratacja miodów w warunkach kontrolowanych nie wpływa ujemnie na ich właściwości fizyko-chemiczne. Najskuteczniejszymi metodami określenia pochodzenia miodów jest ich analiza pyłkowa i wartość przewodności właściwej. Opracowano trzy metody pozyskiwania wosku ekologicznego oraz stwierdzono wysoką zasadność użycia kwasu szczawiowego w leczeniu warrozy.*

Wprowadzenie

Prowadzenie pasiek metodami ekologicznymi obliuguje do przestrzegania ściśle sprecyzowanych przepisów unijnych zawartych w przepisach prawnych [1]. W Oddziale Pszczelnictwa ISiK w Puławach w 2004 roku rozpoczęto badania, których celem jest przekształcenie pasieki konwencjonalnej w pasiekę ekologiczną z uwzględnieniem wszystkich unijnych zasad, zarówno w aspekcie technologii pasiecznych, ochrony pszczół przed chorobami i pasożytami oraz pozyskiwania produktów pszczelich. Bardzo dużym problemem w polskich warunkach staje się znalezienie miejsca lokalizacji pasieki w związku ze zbyt małą jeszcze powierzchnią rolniczych gospodarstw ekologicznych, a w związku z tym terenów odpowiadających usytuowaniu pasiek ekologicznych w interpretacji przepisów Jednostek Certyfikujących [2]. Najlepszym sposobem rozwiązania tego problemu jest pozyskiwanie miodów odmianowych, które mają największe szanse na uzyskanie statusu miodów ekologicznych w związku ze specyfiką ich pozyskiwania i występowania pożytków [3]. Dużą uwagę w prowadzonych badaniach skierowano głównie na pozyskiwanie takich miodów i sposoby postępowania pozwalające na utrzymanie jak najkorzystniejszych cech fizyko-chemicznych, decydujących o ich wysokiej jakości, zgodnej z europejskimi normami. W trakcie prowadzonych badań prześledzono wszystkie etapy koniecznych do wykonania prac pozwalających na osiągnięcie statusu pasieki ekologicznej, łącznie z możliwościami uzyskania wosku ekologicznego i leczenia warrozy kwasami organicznymi. Celem prac jest opracowanie wytycznych dla pszczelarzy przedstawiających się na prowadzenie ekologicznej gospodarki pasiecznej.

Metodyka

W 2005 roku kontynuowano rozpoczęte w ubiegłym roku prace. Wczesną wiosną, po pierwszym przeglądzie rodzin pszczelich, oceniano siłę rodzin po zimowaniu, ilość spożytych zapasów a także powierzchnię i jakość czerwii. Pasiekę doświadczalną przewieziono 8 kwietnia na tereny bogate we wczesne pożytki nektarowo-pyłkowe (wierzby i klony). Stworzono w ten sposób rodzinom pszczelim doskonałe warunki do rozwoju wiosennego bez konieczności dokarmiania rodzin pszczelich syropem cukrowym. Duże przybytki nektaru w kilku rodzinach pozwoliły na pozyskanie do badań 2 próbek miodu wierzbowego i 1 próbki miodu z klonu. W trakcie stacjonowania pasieki na tych terenach przesiedlono także rodziny pszczele do nowych drewnianych uli, spełniających wymogi pszczelarstwa ekologicznego. Ule przed zasiedleniem zostały pomalowane ekologicznymi farbami wodorozcieńczalnymi. W czasie kolejnego przeglądu - 18 kwietnia - wyrównywano siłę rodzin poprzez rotację plastrów z czerwem krytym na wygryzieniu między poszczególnymi rodzinami, wstawiano puste plastry do zaczerwienia i po kilka ramek do nadstawki na miód. Następnie 4 maja pasieka doświadczalna została przewieziona na tereny łąkowo-pastwiskowe z dużym udziałem mniszka lekarskiego w szacie roślinnej. Miodu z mniszka w tym czasie nie udało się pozyskać, gdyż wystąpił spadz liściasta na klonach i wierzbach. Zatem do badań pozyskano 5 próbek miodu ze spadzi liściastej i 3 próbki miodu nektarowo-spadzowego. W dalszym etapie prowadzonych badań pasiekę przewieziono na tereny akacjowe, jednak akacja z powodu wiosennych przymrozków nie nektarowała. Wstawiono w tym czasie do gniazd ramki

pracy celem pozyskania wosku ekologicznego, rodziny pszczoły podkarmiano małymi dawkami syropu cukrowego stymulując tym wypacanie wosku przez pszczoły. Odbudowaną przez pszczoły woszczynę zabierano, dodatkowo w trakcie miodobrań gromadzono odsklepiny. Pod koniec sezonu odsklepiny i woszczynę z ramek pracy przetopiono w topiarce słonecznej. Stosowano także zabiegi przeciwdziałające nastrojowi rojowemu oraz wycinano czerw trutowy ograniczając tym rozwój *Varroa destructor*. W czasie, gdy w pasiece doświadczalnej prowadzono prace związane z pozyskaniem wosku ekologicznego, w innej pasiece Zakładu Technologii Pasiecznych wywiezionej na rzepak, pozyskano 10 próbek miodu do badań. Miód z rzepaku pozyskano przede wszystkim dla sprawdzenia wpływu procesu dehydratacji na jego jakość. Pasieka doświadczalna została przewieziona 6 czerwca na pożytek z maliny do miejscowości Karczmiska. Pozyskano do dehydratacji 5 próbek miodu. Z pozostawionych w ulach plastrów w rodzinach, z których pobierano próbki miodu do dehydratacji, zabrano próbki miodu dojrzałego do badań w celu porównania zmian, jakie zachodzą w miodzie dojrzewającym w naturalnych warunkach (w ulu) i kontrolowanych (w czasie dehydratacji). 30 czerwca pasiekę doświadczalną przewieziono do Sadłowic w celu ponowienia badań na pożytkach lipowych. Pozyskano 5 próbek miodu lipowego do dehydratacji oraz 5 próbek miodu naturalnego. Po zakończeniu pożytku lipowego ponownie w rodzinach wstawiono ramki do pozyskiwania wosku ekologicznego i podkarmiano rodziny syropem cukrowym w celu stymulowania produkcji wosku.

Do badań pozyskiwano także próbki miodu od pszczelarzy z całej Polski. Miód z ogórecznika lekarskiego pochodził z okolic Bydgoszczy, próbki miodu gryczanego dostarczono z okolic Lipska, próbki miodu wrzosowego z pasiek z okolic Wrocławia i Szprotawy.

Specyfika pozyskiwania miodów odmianowych opierała się głównie tym, iż plastry z miodem do badań zabierano jeszcze przed zakończeniem pożytku i przewożono do pracowni pasiecznej w celu odwirowania. Z odwirowanego miodu przed dehydratacją i po jej zakończeniu pobierano próbki miodu, w których oznaczano następujące parametry fizykochemiczne: zawartość wody, przewodność właściwą, wolne kwasy, aktywność α -amylazy (tzw. liczbę diastazową) skład cukrów oraz zawartość 5 – hydroksymetylofurfuralu (HMF). Zawartość wody, wolne kwasy, przewodność elektryczną, analizę pyłkową oznaczano według [4]. Aktywność α -amylazy (tzw. liczbę diastazową) oznaczano metodą Phadebas [7], natomiast skład cukrów oraz zawartość HMF w miodzie oznaczano metodą HPLC.

W celu zdefiniowania przynależności gatunkowej miodu wykonywano mikroskopową analizę pyłkową. Odwirowywane próbki miodu poddawano dehydratacji (odwodnieniu) w specjalnie zbudowanej do tego celu komorze, wyposażonej w osuszacz powietrza. próbki przechowywano w szklanych słoikach w lodówce do chwili wykonania szczegółowych analiz.

Dnia 5 września ułożono gniazda w rodzinach na zimę i rozpoczęto dokarmianie. W połowie października, w czasie gdy w rodzinach pszczelich nie było już czerw, zastosowano kwas szczawiowy do walki z warrozą. Koncentracja poszczególnych składników w sporządzonym roztworze wynosiła 80 : 400 : 1000 (kwas: cukier: woda). Na 1 obsadną przez pszczoły ramkę stosowano 5 ml roztworu. Po zastosowaniu kwasu przeprowadzono odymianie kontrolne

Apiwarolem AS i pobrano próby pszczoł do określenia natężenia inwazji warrozy i skuteczności działania środka.

Wyniki

Wosk ekologiczny. Stwierdzono, iż zabiegi związane z gromadzeniem odsklepin i pozyskiwaniem woszczyny odbudowanej na ramkach pracy pozwalają na uzyskanie wosku ekologicznego. W ciągu sezonu w pasiece doświadczalnej uzyskano 13,5 kg wosku.

Zabiegi warrozobójcze. Odnotowano bardzo wysoką skuteczność kwasu szczawiowego w walce z warrozą. W badanych próbach pszczoł nie stwierdzono obecności pasożytów. Dla porównania w rodzinach, w których zwalczanie warrozy przeprowadzano za pomocą tabletek do odymiania Apivarol AS, w badanych próbach pszczoł po zabiegu średnia ilość osypanych roztoczy *Varroa destructor* wynosiła 6 osobników.

W trakcie przeprowadzonych badań pozyskano 52 próbki do dehydratacji i 27 próbek miodów konwencjonalnych.

Analiza pyłkowa miodów. Po wykonanej analizie pyłkowej, 5 próbek miodów pozyskanych do dehydratacji określono jako wielokwiatowe. Pozostałe miody spełniały kryteria miodów odmianowych. Najwyższą średnią zawartością pyłku przewodniego w miodach charakteryzowały się miody wrzosowe - 75,3%, niewiele niższą zawartość pyłku przewodniego posiadał miód z klonu - 72,9%, średnio ponad 60% pyłku przewodniego posiadały miody rzepakowe, malinowe i gryczane. Najniższą zawartością pyłku przewodniego odznaczały się miody z ogórecznika - od 30% do 50%. Bardzo wysoką zawartością pyłku przewodniego charakteryzował się miód lipowy - od 39,4% do 71,3%. Od 52,2% do 55,9% pyłku przewodniego oznaczono w miodach pozyskanych podczas nektarowania wierzby. W miodach konwencjonalnych średni procentowy udział pyłku przewodniego był niższy niż w przypadku miodów niedojrzałych, w miodach malinowych średnio o 14,3%, lipowych o 18,3%, podobnie w miodach wrzosowych. W miodach z ogórecznika różnica w zawartości pyłku przewodniego wyniosła 0,8%. Jedynie w miodach gryczanych, w których średnia zawartość pyłku z gryki wynosiła 75,6% ta wartość była wyższa niż w przypadku miodów pozyskanych do dehydratacji (tab. 1).

Przewodność właściwa. Przewodność właściwa przedstawiona w 10^{-4} S/cm⁻¹ w miodach do dehydratacji wahała się w dość szerokich granicach, wynoszących od 1,41 w miodzie z ogórecznika do 9,13 w miodzie ze spadzi liściastej, a w wartościach skrajnych od 1,27 do 9,43. Najwyższą przewodnością właściwą odznaczały się miody ze spadzi liściastej (od 8,75 do 9,43) i nektarowo – spadziowe (średnio 7,69), z miodów nektarowych – miód lipowy (od 6,80 do 7,86), następnie miód wrzosowy (od 2,91 do 8,05) i z nawłoci - 5,80. Najniższą przewodnością charakteryzowały się miody z ogórecznika, z klonu i wierzby, malinowy i rzepakowy. Przewodność miodu gryczanego wynosiła średnio dla wszystkich prób 4,09 i była niższa niż w miodach naturalnych o 0,9. Podobną przewodnością elektryczną w przypadku miodów konwencjonalnych i odwadnianych charakteryzowały się miody lipowe i z ogórecznika. Wyższą przewodnością w stosunku do miodów do dehydratacji odznaczały się miody wrzosowe i gryczane, niższą miody malinowe (tab. 2).

Zawartość wody. Najwyższą procentową zawartością wody charakteryzowały się miody wrzosowe, wynoszącą od 21,2 do 40% i wierzbowe - od 27,9 do 28%. Średnia zawartość wody dla tych miódów wynosiła 27,95 %, najmniejszą wilgotność spośród miódów przeznaczonych do dehydratacji posiadały miody lipowe, średnio 20,7%. W pozostałych miodach odmianowych średnia zawartość wody kształtowała się od 21,64% do 23,8%. Po dehydratacji wilgotność miodu uległa obniżeniu spełniając przy tym wymagania Rozporządzenia [5]. Najniższą średnią zawartość wody w miodzie uzyskano w miodach lipowych - 14,5%, najwyższą zaś w miodach wierzbowych - 18%, w pozostałych miodach średnia zawartość wody kształtowała się od 15,57% w miodach nektarowo – spadziowych do 17,60% w miodach wrzosowych. W miodach dojrzewających w naturalnych warunkach (w ulu) średnia zawartość wody mieściła się w granicach od 15,97% w miodach lipowych do 21% w miodach wrzosowych. W jednej próbce miodu wielokwiatowego zawartość wody wynosiła 20,4% nie spełniając tym wymagań Rozporządzenia [5]. W pozostałych próbkach warunek wilgotności miódów poniżej 20% został spełniony, za wyjątkiem miodu wrzosowego, dla którego dopuszczalna zawartość wody wynosi 23% (tab. 3)

Tempo procesu dehydratacji. Początkowa średnia zawartość wody w miodach wynosiła 22,95%, po 12 godzinach dehydratacji wilgotność miodu uległa obniżeniu średnio o 3,31%. W kolejnych 12 godzin odparowano średnio 1,79% wody. W czasie 24 godzin trwania procesu osuszania we wszystkich próbach poziom wody spadł poniżej dopuszczalnej granicy określonej w Rozporządzeniu [5] tj. 20%. W ciągu 36 godz. dehydratacji uzyskano średnią wilgotność prób na poziomie 16,54%. (rys. 1).

Zawartość cukrów redukujących i sacharozy. W analizowanych próbkach miódów przed odwilgotnieniem najniższą średnią zawartością cukrów charakteryzowały się miody wrzosowe - 67,42%, miody ze spadzi liściastej – 67,96%, i wierzbowe - 68,30%, najwyższą zaś średnią zawartość cukrów redukujących oznaczono w miodach rzepakowych - 74,93%; w miodach gryczanych i malinowych parametr ten kształtował się podobnie i wynosił ok. 74%. W pozostałych miodach średni procentowy udział cukrów redukujących wynosił od 69,5% w miodach z ogórecznika do 73,7% w miodach wielokwiatowych. Po dehydratacji największy udział tych cukrów stwierdzono w miodach malinowych - 82,41%, których zawartość w porównaniu do materiału wyjściowego zwiększyła się o 8,36%, w porównaniu do miódów konwencjonalnych poziom był wyższy o 2,65%. Najmniej cukrów redukujących po osuszeniu odnotowano w miodach ze spadzi liściastej - 71,8% i ogórecznika - 67,16%, w pozostałych próbkach miódów średnia zawartość tych cukrów wynosiła powyżej 75%. Wśród analizowanych miódów konwencjonalnych najniższą zawartość cukrów redukujących oznaczono w miodzie wrzosowym - 70,93%, w miodach z ogórecznika od 67,94% do 77,46% i lipowym - średnio 71,53%. Najwięcej tych cukrów posiadały miody malinowe - od 78,51% do 81,82% (tab. 4).

Najwyższą średnią procentową zawartość sacharozy w miodach nie osuszanych stwierdzono w miodach z ogórecznika - 5,02% i lipy - od 0,15% do 8,80%. W miodach lipowych poziom sacharozy w przypadku kilku próbek

przekraczał dopuszczalne granice dla tego parametru określone w Rozporządzeniu [5]. Sacharozy nie stwierdzono w ogóle w miodach gryczanych, a śladowe ilości tego cukru znajdowały się w miodach malinowych. W tych miodach po przeprowadzeniu dehydratacji sacharoza nie występowała. Od 2,20% do 8,90% wynosił poziom tego cukru w miodzie z ogórecznika a średnia zawartość sacharozy w miodzie lipowym ukształtowała się na poziomie 4,98 %. Poniżej 2,5% tego cukru oznaczono w miodach rzepakowych, nektarowo – spadziowych, wierzbowych i klonowym. W miodach wrzosowych i z nawłoci średni poziom sacharozy kształtował się poniżej 1,5%. W miodach konwencjonalnych, podobnie jak w przypadku miódów po dehydratacji niższą zawartością sacharozy w stosunku do miódów po dehydratacji charakteryzowały się miody lipowe, wyższą z ogórecznika (tab. 5).

Liczba diastazowa. Najwyższą aktywnością enzymatyczną charakteryzowały się miody gryczane - od 61 do 96,50 jednostek i nektarowo – spadziowe średnio 53,45, natomiast najniższą liczbę diastazową oznaczono w miodach wierzbowych. Liczba diastazowa miódów gryczanych po osuszeniu była zarówno wyższa od LD w miodach przed dehydratacją jak i w miodach konwencjonalnych. Po dehydratacji aktywność α -amylazy w przypadku miódów gryczanych wzrosła średnio o 4,61 jednostek i była wyższa o 4,36 jednostek od miódów naturalnych. Największy wzrost aktywności α -amylazy po dehydratacji zaobserwowano w miodach wrzosowych - o 5,63 jednostek Shade. Bardzo dużą rozpiętością wyników charakteryzował się miód rzepakowy - od 11,95 do 42,44 jednostek, a także miód wrzosowy - od 18,90 do 70,50 jednostek. Podobną aktywność enzymów wykazywały miody z lipy i maliny, nieco niższą odnotowano w miodach z ogórecznika. W miodach konwencjonalnych w porównaniu do miódów osuszanych odnotowano niewielki wzrost liczby diastazowej (tab. 6).

Wolne kwasy. Najniższą średnią zawartością wolnych kwasów przed dehydratacją charakteryzowały się miody lipowe - 14,7 mval/kg, w miodach ze spadzi liściastej, rzepakowym, klonowym, wierzbowych i ogórecznika zawartość wolnych kwasów była podobna. Wysoką wartość tego parametru oznaczono w miodach gryczanych, natomiast najwyższą w próbce miodu z nawłoci - 39,8 mval/kg. Po dehydratacji poziom wolnych kwasów wzrósł średnio dla wszystkich miódów o 1,1 mval/kg. Podobnie jak w miodach nie osuszanych najwyższą zawartością wolnych kwasów charakteryzował się miód z nawłoci, natomiast najniższą miody lipowe. Charakterystyczną cechą dla miódów nektarowo – spadziowych i wrzosowych była duża rozpiętość wyników od kilkunastu do kilkudziesięciu mval/kg. W miodach konwencjonalnych (z wyjątkiem miodu lipowego) zawartość wolnych kwasów była nieco wyższa niż w miodach po dehydratacji. Najwyższy wzrost odnotowano w miodach gryczanych - średnio o 3,6 mval/kg, najniższy w miodach z ogórecznika - 0,6 mval/kg (tab. 7).

Zawartość 5 – hydroksymetylofurfuralu (HMF). W analizowanych próbkach zarówno po dehydratacji jak i w miodach konwencjonalnych ilość HMF nie przekraczała 2 mg/kg. Wyższą zawartością HMF w miodach po dehydratacji w stosunku do miódów konwencjonalnych charakteryzowały się miody malinowe i ogórecznikowe, niższą zaś miody gryczane (tab. 8).

Tab. 1. Procentowy udział pyłku przewodniego w miodach nektarowych
 Table 1. Percentage share of conductance pollen in nectar honeys

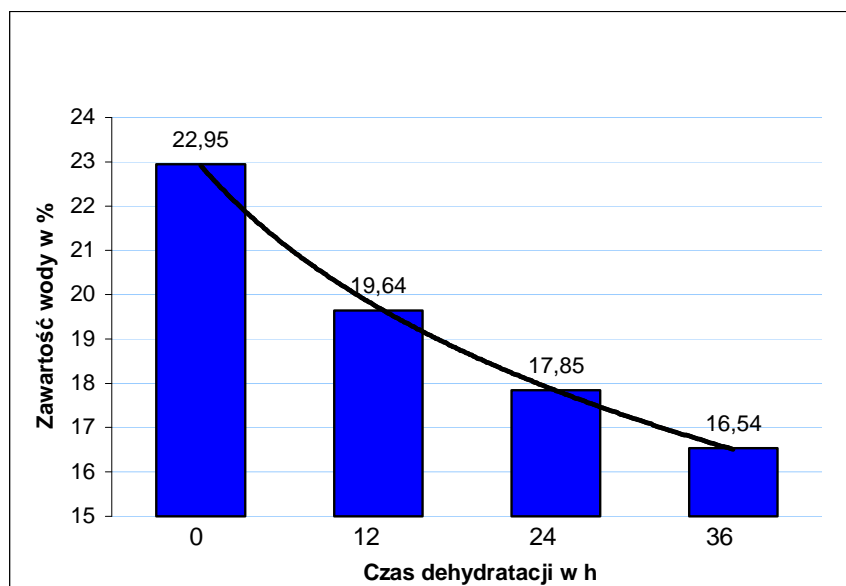
Odmiana miodu	Udział pyłku przewodniego %					
	Po dehydratacji			Konwencjonalne		
	Min	Max	Średnio	Min	Max	Średnio
Klonowy	-	-	72,9	-	-	-
Wierzbowy	52,2	55,9	54,0	-	-	-
Rzepakowy	47,1	86,8	68,2	-	-	-
Malinowy	45,5	93,1	69,8	48,5	66,7	55,5
Gryczany	46,0	85,8	62,0	73,8	86,0	75,6
Ogórecznikowy	30,0	50,0	40,0	33,7	42,6	39,2
Lipowy	39,4	71,3	52,9	24,7	50,5	34,6
Nawłociowy	-	-	45,3	-	-	-
Wrzosowy	52,5	98,4	75,3	-	-	57,3

Tab. 2. Przewodność elektryczna miodów odmianowych
 Table 2. Electric conductivity of strain honeys

Odmiana miodu	Przewodność elektryczna 10^{-4} S/cm ⁻¹					
	Do dehydratacji			Konwencjonalne		
	Min	Max	Średnio	Min	Max	Średnio
Klonowy	-	-	2,30	-	-	-
Wierzbowy	2,40	2,40	2,40	-	-	-
Nekt-spadziowy	7,45	7,83	7,69	-	-	-
Spadź liściasta	8,75	9,43	9,13	-	-	-
Rzepakowy	2,00	4,25	3,10	-	-	-
Malinowy	1,90	4,14	3,16	2,17	2,68	2,48
Gryczany	3,90	4,30	4,09	3,97	4,42	4,18
Ogórecznikowy	1,27	1,57	1,41	1,29	1,59	1,42
Lipowy	6,80	7,86	7,31	7,28	7,75	7,58
Nawłociowy	-	-	5,80	-	-	-
Wrzosowy	2,91	8,05	5,68	-	-	8,02
Wielokwiatowy	2,90	5,50	4,24	2,59	7,07	4,92

Tab. 3. Procentowa zawartość wody w miodach odmianowych
 Table 3. Percentage of water content in strain honeys

Odmiana miodu	Zawartość wody w %					
	Przed dehydratacją		Po dehydratacji		Konwencjonalne	
	Od – do	Średnio	Od – do	Średnio	Od – do	Średnio
Klonowy	-	24,30	-	17,0	-	-
Wierzbowy	27,9-28	27,95	17,8-18,2	18,00	-	-
Nekt-spadziowy	21,3-28	23,80	14,3-17,7	15,57	-	-
Spadź liściasta	20,9-27,5	23,03	16,9-18,3	17,83	-	-
Rzepakowy	20-23,1	21,64	15,2-18	16,95	-	-
Malinowy	20,1-23,2	22,02	14,5-16,5	15,78	16,6-18,3	17,67
Gryczany	20,8-24,5	22,18	15,2-16,4	15,78	18,7-18,9	18,83
Ogórecznikowy	20,9-24,4	22,75	16-16,7	16,35	15,8-16,2	15,95
Lipowy	20,1-21,4	20,70	14,1-15,2	14,52	15,9-16,1	15,97
Nawłociowy	-	21,90	-	15,30	-	-
Wrzosowy	21,2-40	26,73	16,7-18,4	17,60	-	21
Wielokwiatowy	20,1-29,8	23,17	15,9-19,4	17,18	16-20,4	18,07



Rys. 1. Tempo procesu dehydratacji
Fig. 1. The rate of dehydration process

Tab. 4. Zawartość cukrów redukujących w % wagowych
Table 4. Content of reducing sugars in % by weight

Odmiana miodu	Cukry redukujące w %								
	Przed dehydratacją			Po dehydratacji			Konwencjonalne		
	Min.	Max	Średnio	Min	Max	Średnio	Min	Max	Średnio
Klonowy	-	-	70,20	-	-	75,60	-	-	-
Wierzbowy	68,24	68,36	68,30	75,6	76,2	75,90			
Nekt-spadziowy	65,49	73,99	70,87	73,2	77,7	75,92	-	-	-
Spadź liściasta	65,47	69,79	67,96	70,32	72,69	71,82	-	-	-
Rzepakowy	71,07	76,48	74,93	77,33	82,12	79,05	-	-	-
Malinowy	70,69	79,54	74,05	79,43	90,62	82,41	78,51	81,82	79,76
Gryczany	71,41	77,48	74,32	78,60	82,64	80,11	76,03	79,25	77,68
Ogórecznikowy	66,19	74,11	69,50	63,62	70,71	67,16	67,94	77,46	71,03
Lipowy	65,32	74,70	71,93	68,71	80,07	75,24	69,25	72,77	71,53
Nawłociowy	-	-	72,47	-	-	80,17	-	-	-
Wrzosowy	55,86	71,47	67,42	71,16	78,36	75,49	-	-	70,93
Wielokwiatowy	67,13	77,28	73,71	71,83	80,07	76,67	72,22	80,86	76,70

Tab. 5. Zawartość sacharozy w % wagowych
Table 5. Content of saccharose in % by weight

Odmiana miodu	Sacharoza w %								
	Przed dehydratacją			Po dehydratacji			Konwencjonalne		
	Min	Max	Średnio	Min	Max	Średnio	Min	Max	Średnio
Klonowy	-	-	1,45	1,2	1,2	1,2	-	-	-
Wierzbowy	0,42	0,77	0,59	0,51	0,86	0,68			
Nekt-spadziowy	0,43	2,28	1,09	0,19	2,36	0,93	-	-	-
Spadź liściasta	1,49	2,69	1,94	1,56	2,48	1,91	-	-	-
Rzepakowy	0,21	1,53	0,80	0,10	2,19	0,74	-	-	-
Malinowy	0,00	0,16	0,04	0,00	0,10	0,02	0,00	0,03	0,00
Gryczany	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ogórecznikowy	1,12	8,40	5,02	2,20	8,90	6,32	5,04	12,33	9,36
Lipowy	0,15	8,46	2,97	1,61	8,80	4,98	3,10	7,26	4,53
Nawłociowy	-	-	1,03	1,24	1,24	1,24	-	-	-
Wrzosowy	0,00	4,87	1,47	0,00	4,16	1,05	-	-	0,00
Wielokwiatowy	0,00	1,29	0,37	0,00	1,59	0,36	0,00	1,88	0,52

Tab. 6. Aktywność α -amylazy w miodach przed i po dehydratacji oraz konwencjonalnych
 Table 6. Activity of α -amylase in honeys before and after dehydration and in conventional honey

Odmiana miodu	Aktywność α - amylazy (w jedn. Shade)								
	Przed dehydratacją			Po dehydratacji			Konwencjonalne		
	Min	Max	Średnio	Min	Max	Średnio	Min	Max	Średnio
Klonowy	-	-	15,36	-	-	17,05	-	-	-
Wierzbowy	12,79	15,70	14,25	15,26	17,93	16,60	-	-	-
Nekt-spadziowy	27,28	78,60	53,45	32,44	69,36	54,69	-	-	-
Spadź liściasta	33,04	43,06	36,67	34,14	49,06	39,89	-	-	-
Rzepakowy	8,67	39,92	20,75	11,95	42,44	27,12	-	-	-
Malinowy	12,33	25,71	21,43	11,95	26,00	21,42	15,96	38,74	23,81
Gryczany	61,50	90,75	71,08	62,43	96,50	75,69	67,40	74,24	71,33
Ogórecznikowy	14,66	21,96	17,70	17,98	25,30	20,39	18,55	33,10	22,61
Lipowy	14,59	26,90	19,78	15,21	27,60	21,69	15,61	28,97	24,14
Nawłociowy	-	-	24,08	-	-	25,84	-	-	-
Wrzosowy	14,83	63,72	38,85	18,90	70,50	44,48	-	-	53,76
Wielokwiatowy	12,01	57,90	42,96	12,37	74,88	50,52	19,80	79,60	34,81
Średnio	-	-	31,75	-	-	34,23	-	-	38,41

Tab. 7. Zawartość wolnych kwasów w miodach przed i po dehydratacji oraz konwencjonalnych
 Table 7. Content of free acids in honeys before and after dehydration and in conventional honeys

Odmiana miodu	Wolne kwasy (mval/kg)								
	Przed dehydratacją			Po dehydratacji			Konwencjonalne		
	Min	Max	Średnio	Min	Max	Średnio	Min	Max	Średnio
Klonowy	-	-	19,00	-	-	19,50	-	-	-
Wierzbowy	15,70	18,20	17,00	16,30	19,20	17,80	-	-	-
Nekt-spadziowy	14,30	44,20	31,10	15,60	48,70	36,40	-	-	-
Spadź liściasta	13,10	21,10	16,70	14,30	18,00	16,20	-	-	-
Rzepakowy	10,60	20,80	15,30	11,00	21,60	15,90	-	-	-
Malinowy	19,70	27,00	23,30	20,50	28,00	23,90	21,10	28,00	24,40
Gryczany	28,00	31,20	30,10	29,30	31,20	30,50	31,50	35,80	34,10
Ogórecznikowy	15,40	17,70	16,40	15,80	17,70	16,70	15,20	18,00	17,30
Lipowy	10,80	16,00	14,70	11,20	17,50	15,80	11,40	17,80	15,30
Nawłociowy	-	-	39,80	-	-	40,00	-	-	-
Wrzosowy	14,50	37,60	26,90	16,40	37,80	28,00	-	-	35,00
Wielokwiatowy	18,7	41,8	26,00	20,10	46,00	29,00	20,80	38,60	26,90
Średnio	-	-	23,03	-	-	24,14	-	-	25,50

Tab. 8. Zawartość HMF w miodach odmianowych po dehydratacji i konwencjonalnych
 Table 8. Content of HMF in strain honeys after dehydration and in conventional honeys

Odmiana miodu	Liczba próbek	Zawartość 5 – hydroksymetylofurfuralu (mg/kg)					
		Po dehydratacji			Konwencjonalne		
		Min	Max	Średnio	Min	Max	Średnio
Malinowy	3	0,92	1,32	1,15	0,53	1,09	0,68
Gryczany	4	0,35	0,71	0,53	1,47	2,06	1,81
Ogórecznikowy	3	1,38	1,84	1,62	0,33	0,83	0,52

Dyskusja

Procentowy udział pyłku przewodniego jest kryterium pozwalającym określić odmianowość dla miodów nektarowych [6]. Dla większości analizowanych miodów minimalna procentowa zawartość pyłku jednej rośliny jest określona na 45%, w miodach lipowych na co najmniej 20%, natomiast w miodzie z ogórecznika na 10%. Miody, w których pyłek rośliny jednego gatunku nie występuje w znacznej przewadze (nie spełniają kryterium minimalnej zawartości) określane są jako wielokwiatowe. Miód lipowy jest niedoprószony i z reguły w polskich miodach zawartość pyłku z lipy przekracza niewiele ponad 25 procent, natomiast w pozyskanych do badań i poddanych dehydratacji miodach średnia zawartość pyłku z lipy wynosiła 52,9%. Należy zauważyć, iż wyższa zawartość pyłku przewodniego w miodach niedojrzałych może być prawdopodobnie przyczyną różnic w parametrach chemicznych w stosunku do miodów konwencjonalnych, a nie wcześniejsze ich pozyskiwanie i odparowywanie nadmiaru wody.

Przewodność właściwa miodów jest obok analizy pyłkowej jedną z metod określenia pochodzenia miodu (nektaru czy spadzi). Rozporządzenie [5] nie określa poziomu przewodności właściwej dla miodów z lipy i wrzosu. Natomiast dla pozostałych miodów nektarowych maksymalna przewodność właściwa wynosi $8 \cdot 10^{-4} \text{ S/cm}^{-1}$, miody posiadające przewodność wyższą są miodami spadziowymi. W przedstawianych wynikach badań zastosowano dodatkowy poziom przewodności właściwej dla miodów nektarowo – spadziowych ($6 - 8 \cdot 10^{-4} \text{ S/cm}^{-1}$).

Zawartość wody w miodach do dehydratacji przekraczała wymagania jakościowe dla miodu określone w przepisach [5]. Największy spadek zawartości wody w miodach następował w czasie pierwszych 12 godzin trwania procesu osuszania. Jest to spowodowane tym, że w początkowym okresie dehydratacji zawartość wody w miodzie jest wysoka i miód łatwiej ulega procesowi osuszania. W miarę zmniejszania się wilgotności miodu proces ubytku wody zachodzi wolniej.

Na skład cukrów zawartych w miodzie ma wpływ udział procentowy tych cukrów w nektarze i spadzi. Generalnie w większości miodów stosunek glukozy do fruktozy jest bliski jedności, z niewielką przewagą fruktozy lub glukozy. Zawartość sacharozy w miodzie jest zazwyczaj niska i rzadko przekracza 5% ogólnej zawartości cukrów, taki też jest dopuszczalny poziom dla tego cukru w Rozporządzeniu MRiRW [5] (za wyjątkiem miodu z ogórecznika gdzie zawartość sacharozy może wynosić 15%). Minimalny udział cukrów redukujących czyli fruktozy, glukozy, maltozy, turanozy, erlozy i izomaltozy w Rozporządzeniu [5] określony jest na 60% dla miodów nektarowych i 45% dla miodów spadziowych i nektarowo – spadziowych. Duża zawartość sacharozy w miodzie lipowym najprawdopodobniej spowodowana była warunkami klimatycznymi w trakcie pożytku lipowego. Niska wilgotność powietrza i wysokie temperatury powodowały, że zebrany przez pszczoły nektar miał niską zawartość wody i nie był poddawany w ulu procesom enzymatycznym.

Liczba diastazowa będąca miarą aktywności α -amylazy we wszystkich próbkach miodu przed osuszaniem przekraczała 8 jednostek spełniając tym samym wymagania Rozporządzenia MRiRW [5].

Przepisy [5] określają maksymalną zawartość dla wolnych kwasów w miodach na 50 mval/kg. W analizowanych miodach odmianowych przed i po dehydratacji jak i miodach konwencjonalnych to kryterium zostało spełnione. W uzyskanych wynikach dało się zauważyć, że miody z pożytków wiosennych i z wczesnego lata charakteryzują się niższą zawartością wolnych kwasów w porównaniu do miodów z pożytków późniejszych.

Zawartość 5 – hydroksymetylofurfuralu (HMF) w miodach wg Rozporządzenia [5] MRiRW nie powinna przekraczać 40 mg/kg miodu, co jest bardzo ważnym kryterium, które wszystkie badane miody odmianowe spełniły.

Wnioski

1. Zabiegi związane z gromadzeniem odsklepin, pozyskiwaniem woszczyzny odbudowanej na ramkach pracy oraz ich przetapianie w topiarnie słonecznej pozwalają na uzyskanie wosku ekologicznego,
2. Stosowanie kwasu szczawiowego w walce z warrozą jest wysoce skuteczne
3. Brak jest istotnych różnic w parametrach chemicznych miodów osuszanych i pozyskiwanych w sposób konwencjonalny,
4. Dehydratacja miodów w warunkach kontrolowanych nie wpływa ujemnie na ich właściwości fizyko – chemiczne.
5. Najskuteczniejszymi metodami określenia pochodzenia miodów jest ich analiza pyłkowa i przewodność właściwa.

Literatura

- [1] Rozporządzenie EEC Nr 2092 z dnia 24 czerwca 1991 roku
- [2] Skubida P., Skowronek W.: Prowadzenie pasiek metodami ekologicznymi. Wydawnictwo Krajowego Centrum Rolnictwa Ekologicznego – Regionalne Centrum Doradztwa Rozwoju Rolnictwa i Obszarów Wiejskich w Radomiu – materiały dla doradców. 2004: 5-38
- [3] Skubida P., Semkiw P., Skowronek W.: Miody odmianowe szansą dla pszczelarstwa ekologicznego (badania wstępne), (w:) Wybrane zagadnienia ekologiczne we współczesnym rolnictwie, Część 1, Monografia tom 2, Wydawnictwo Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych, Poznań 2005, 292 – 296
- [4] Polska Norma na miód pszczeli PN – 88/A77626
- [5] Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 3 października 2003 (Dz. U. Nr 181. Poz. 1773 z 2003, Dz. U. Nr 40 poz. 370 z 2004)
- [6] Sawyer R.W.: Honey Identification. Ed. R. S. Picard, University College Cardiff Press 1988
- [7] Bogdanov S., Martin P., Lulmann C., Harmonised methods of the European Honey Commission. Apidologie Extra Issue 1997: 1-59.