



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



PSZCZELARSTWO MEDYCZNE DLA PSZCZELARZY

MODUŁ 6 MLECZKO PSZCZELE I CZERW TRUTOWY



2021-1-TR01-KA220-VET-000034632

MLECZKO PSZCZELE

- Mleczko pszczele, będące ważnym produktem pszczelim z punktu widzenia apiterapii, w 1793 roku otrzymało nazwę „royal jelly”, co w języku angielskim oznacza doskonały pokarm.
- Stosowanie mleczka pszczelego jako żywności funkcjonalnej w ramach apiterapii zaczęto stosować w latach 60. XX wieku.
- Pod względem składu i aktywności biologicznej mleczko pszczele znajduje zastosowanie w wielu branżach od farmaceutycznej po kosmetyczną.

- Bogate w składniki odżywcze mleczko pszczele jest substancją pokarmową wydzielaną przez gruczoły gardzielowe pszczół robotnic (karmicielek, w wieku 12-16 dni), zlokalizowane po bokach przedniej części głowy.
- Pokarm ten, charakteryzujący się kremową barwą, galaretowatą konsystencją, charakterystycznym zapachem i lekko palącym smakiem, służy do karmienia matek pszczelich i młodych larw.
- Zawartość mleczka pszczelego różni się w zależności od żywienia pszczół, ich wieku, pory roku i wieku larw.

- Podczas gdy wszystkie larwy pszczoł karmione są mleczkiem pszczelim tylko przez pierwsze 3-4 dni, larwy, które staną się matkami, karmione są mleczkiem pszczelim przez całe stadia larwalne i życie dorosłe, a w okresie czerwienia stanowi ono ich jedyny pokarm.
- Mleko pszczele jest syntetyzowane w wyniku trawienia pyłku i nektaru w narządach trawiennych młodych robotnic i wydzielane przez gruczoł gardzielowy pszczoł będących w dobrej kondycji i obficie odżywionych pierzgą. Po wydzieleniu ma ono konsystencję mleka.
- W miarę poznawania korzyści stosowania mleczka pszczelego dla zdrowia ludzi, co raz większa liczba pszczelarzy na całym świecie zainteresowała się jego produkcją.
- Brak jest oficjalnych danych na temat międzynarodowego rynku mleczka pszczelego na świecie, niemniej w Chinach mleczko pszczele stało się drugim, obok miodu, produktem w przemyśle pszczelarskim.

SKŁAD I WŁAŚCIWOŚCI MLECZKA PSZCZELEGO

- Mleczko pszczele jest rozpuszczalną w wodzie, lepką, żelową substancją o gęstości 1,1 g/ml i pH 3,4-4,5.
- Mleczko pszczele jest koloru żółtawego, ale ciemnieje wraz czasem przechowywania. Ma ostry zapach i kwaśno- słodki smak.
- Są to ważne sensoryczne właściwości mlecza pszczelego i parametry brane pod uwagę w ocenie jego jakości.
- Mleczko pszczele bardzo szybko traci swoje właściwości biologiczne pod wpływem światła słonecznego, wilgoci, ciepła i powietrza.
- Aby zapewnić optymalną jakość mlecza pszczelego, produkt ten należy przechowywać w stanie zamrożonym.
- Lepkość mlecza pszczelego zmienia się w zależności od zawartości wody i wieku wydzielającej go pszczoły. Lepkość mlecza pszczelego wzrasta podczas przechowywania w temperaturze pokojowej lub w lodówce w temperaturze +5 stopni.
- Zmiany te wynikają z zachodzących przemian enzymatycznych oraz interakcji pomiędzy frakcjami lipidowymi i białkowymi mlecza pszczelego.

SKŁAD I WŁAŚCIWOŚCI MLECZKA PSZCZELEGO

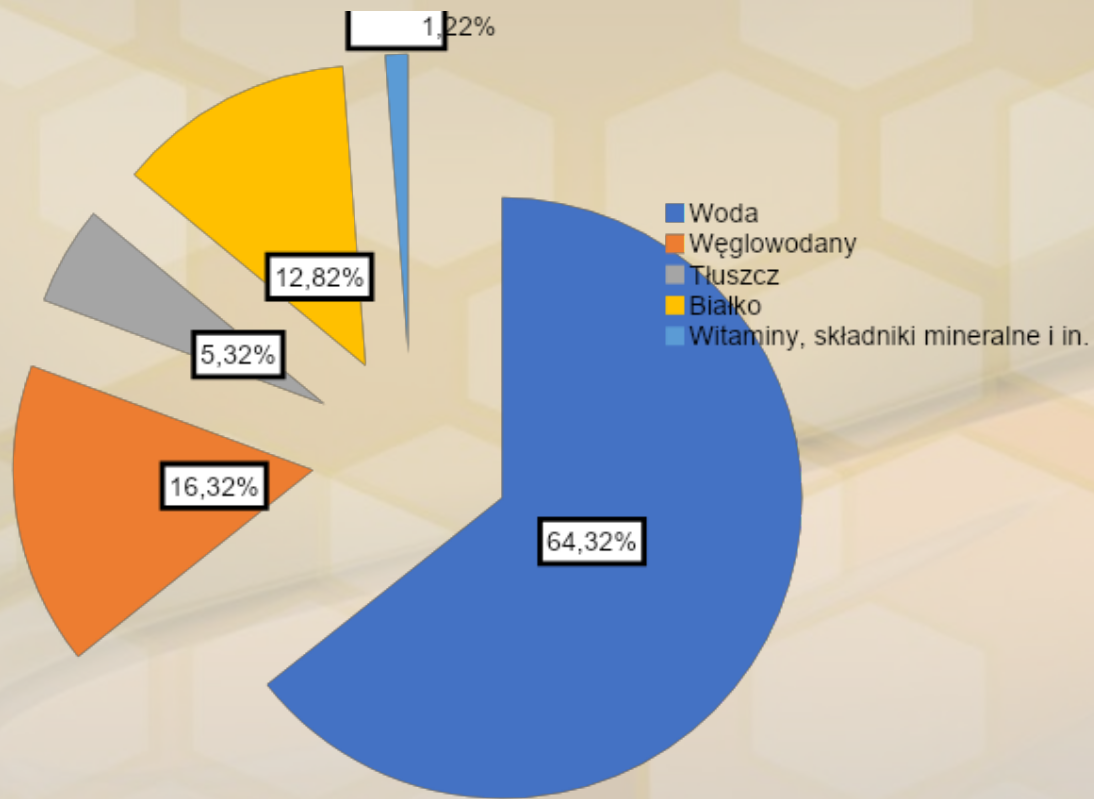
- Nie ma dokumentów dotyczących międzynarodowej standaryzacji mlecza pszczelego, ale niektóre kraje ustanowiły własne standardy w tym zakresie.
- Są to między innymi Szwajcaria, Bułgaria, Brazylia i Urugwaj.
- Międzynarodowa Komisja ds. Miodu pracuje nad opracowaniem międzynarodowych standardów w tym zakresie.
- W badaniach najważniejszym kryterium jakościowym standaryzacji mlecza pszczelego jest zawartość nienasyconego kwasu 10-hydroksy-2-decenowego (10-HDA). Zawartość 10-HDA w mlecze pszczelim zmniejsza się w miarę przechowywania. Spadek ten jest większy w przypadku miodu zawierającego dodatek mlecza pszczelego.
- Skład chemiczny mlecza pszczelego może się znacznie różnić w zależności od pory roku, regionu, rasy i stanu odżywienia rodzin pszczelej wykorzystywanych do jego produkcji.

- Tabela 1. Skład chemiczny świeżego i mrożonego mleczka pszczelego (RJ)

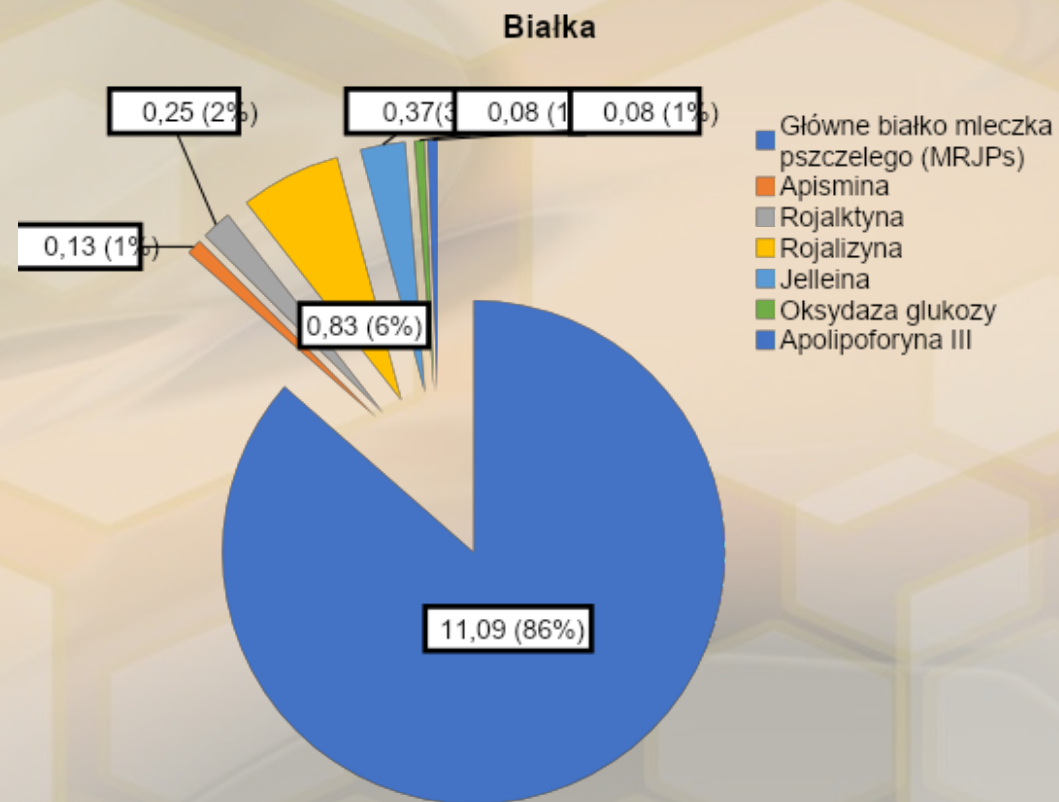
Wyszczególnienie	Świeże RJ	Mrożone RJ
Woda (g/100g)	60-70	<5
Tłuszcze (g/100g)	3-8	8-19
10-HDA (g/100g)	>1,4	>3,5
Białko (g/100g)	9-18	27-41
Fruktoza (g/100g)	3-13	-
Glukoza (g/100g)	4-8	-
Sacharoza (g/100g)	0,5-2,0	-
Popiół surowy (g/100g)	0,8-3,0	2-5
pH	3,4-4,5	3,4-4,5
Kwasowość (ml 0,1N NaOH/g)	3.0-6.0	
Furozyna (mg/100 g protein)	<50	-

(Bogdanov,2012;Ramadan ve Al-Ghamdi, 2012)

Schemat 1. Przeciętny skład chemiczny mleczka pszczelego



- **Schemat 2.** Średnio 12,82% związków mleczka pszczelego składa się z białek: (główne białka – apalbuminy)



TŁUSZCZE

- W zależności od formy mleczka pszczelego, tłuszcze stanowią od 3–do 21.9% suchej masy. 80 - 90% frakcji lipidowej stanowią **wolne kwasy tłuszczowe**, którym przypisuje się wiele właściwości, odpowiadających za aktywność biologiczną mleczka pszczelego.
- Głównym kwasem tłuszczowym jest **kwas 10-hydroksy-2-decenowy**, którego zawartość w mleczku pszczelim wynosi około 1,9%. Po nim występuje jego nasycony odpowiednik, kwas 10-hydroksydekanowy.
- Oprócz wolnych kwasów tłuszczowych frakcja lipidowa zawierają pewne ilości tłuszczy obojętnych, sterole (w tym cholesterol) i frakcje niezmydlających się węglowodorów, podobne do ekstraktów z wosku pszczelego. Stwierdzono, że niektóre kwasy tłuszczowe w mleczku pszczelim mają **właściwości antybakteryjne** (Nagai i Inoue, 2005; Terada i in., 2011; Fratini i in. 2016).
- Udowodniono, że 10-HAD odgrywa znaczącą rolę biologiczną w rozwoju kolonii pszczelej (Wu i in. 1991).
- Ponadto, zawartość 10-HAD została przyjęta jako wskaźnik w analizach jakości i świeżości mleczka pszczelego (Ferioli i in. 2007). W ostatnich badaniach stwierdzono, że kwas oktanowy o stężeniu mniejszym niż 10-HAD, oprócz jego funkcji odżywczej, ma chronić matkę pszczelą przed pasożytniczym roztozczem Varroa (Nazzi i in. 2009).

SKŁADNIKI MINERALNE

- Składniki mineralne i inne pierwiastki stanowią około 4-8% suchej masy mleczka pszczelego. Głównymi pierwiastkami są K, P, S, Na, Ca, Al, Mg, Zn, Fe, Cu i Mn; jednakże w niewielkich ilościach (0,01-1 mg/100g) występuje również Ni, Cr, Sn, W, Sb, Ti i Bi (Li i Chen, 2003; Ramadan i Al-Ghamdi, 2012).
- Ponadto stwierdzono, że mleczko pszczele zawiera substancje heterocykliczne i kilka małych związków sklasyfikowanych w różnych kategoriach chemicznych, takich jak biopteryna i neopteryna (Bogdanov, 2012).
- Oprócz tego w mleczku pszczelim stwierdzono niewielkie ilości wolnych nukleotydów (adenozyny, urydyny, guanozyny, irydyny i cytydyny), fosforanów, ATP, ADP, AMP, acetylocholino i kwasów glukonowego, benzoesowego, jabłkowego, cytrynowego i mlekowego w RJ (Sabatini i in. 2009; Bogdanow, 2012). Jednak funkcje wszystkich tych związków są nadal niejednoznaczne.

WITAMINY

- Mleczko pszczele jest bogate w witaminy. Zawarte w nim witaminy to ryboflawina, tiamina, niacyna, kwas foliowy, pirydoksyna, biotyna, kwas pantotenowy i inozytol oraz niewielkie ilości witaminy C. Zawartość witamin w mleczku pszczelim podlega sezonowym zmianom w związku ze zmianą zbieranych przez zbieraczki pyłków kwiatowych, ponieważ źródłem witamin są zasadniczo pyłki (Biondi i in. 2003; Sabatini i in. 2009, Viuda-Martos i in. 2008; Li i in. 2012). Mleczko pszczele nie zawiera witamin rozpuszczalnych w tłuszczach, takich jak A, D, E i K (Morita i in. 2012; Ramadan i Al-Ghamdi, 2012).



ZNACZENIE MLECZKA PSZCZELEGO W APITERAPII

- Mleczko pszczele znajduje zastosowanie w wielu obszarach związanych ze zdrowiem ludzi. Jest stosowane w kosmetyce, stymuluje wydolność fizyczną organizmu, wspomaga zdolności uczenia się i pewności siebie, zwiększa odporność na problemy seksualne, anemię, problemy z cholesterolem, infekcje wirusowe, nowotwory, wysokie i niskie ciśnienie krwi, miażdżycę, choroby przewlekłe i nawracające.
- Przeprowadzono wiele badań na zwierzętach laboratoryjnych dotyczących wpływu produktów pszczelich, w tym mleczka pszczelego, lecz liczba testów na ludziach jest niewielka i niewystarczająca. Niemniej znanych jest wiele pozytywnych skutków stosowania mleczka pszczelego także u ludzi.
- Mleczko pszczele korzystnie wpływa na układ sercowo-naczyniowy i reguluje ciśnienie krwi.
- Stwierdzono, że regularne stosowanie mleczka pszczelego przez 2-3 tygodnie jako leku alternatywnego na anemię pozytywnie wpływa na liczbę czerwonych krwinek oraz może być stosowane w leczeniu nadciśnienia i miażdżycy.
- W niektórych z badań stwierdzono, że kwas trans-2-oktenowy i kwas hydroksydekanowy mleczka pszczelego mogą odpowiadać za jego działanie obniżające ciśnienie krwi, a mleczku pszczemu przypisuje się również działanie ochronne i terapeutyczne w przypadku arytmii wywołanej adrenaliną (nieregularność bicia serca).

- W badaniach przeprowadzonych na ludziach i zwierzętach doświadczalnych zaobserwowano, że mleczko pszczele przyjmowane doustnie korzystnie wpływa na zdrowie i obniża poziom złego cholesterolu.
- W ostatnich latach przeprowadzono liczne badania nad działaniem przeciwdrobnoustrojowym tego cennego produktu pszczelego, gdyż mleczko pszczele postrzegane jest jako produkt, który może znaleźć zastosowanie w medycynie, a także jego produkt tradycyjnie stosowany ze względu na zawarte w nim składniki białkowe i lipidowe.
- Donoszono, że royalicyna, gelleina i główne białko mleczka pszczelego nieprzetworzonego mleczka pszczelego działa bójczo na różne bakterie. Mleczko pszczele i inne naturalne produkty pszczele wykazały działanie przeciwdrobnoustrojowe w różnych obszarach, gdzie są stosowane jako naturalne dodatki.

- Warunki przechowywania mlecza pszczelego są ważne w przypadku stosowania go u ludzi. Mleczko pszczele jest wrażliwe na światło i ciepło, a w bezpośrednim kontakcie z powietrzem ulega utlenianiu.
- Oczekiwanych korzyści nie można uzyskać z mlecza pszczelego, które nie jest zbierane i przechowywane w odpowiednich warunkach.
- Donoszono, że kwas 10-hydroksy-2-decenowy wykazuje działanie antybiotyczne wobec niektórych bakterii i grzybów (*Micrococcus pyogenes*, *Escherichia coli*, *Neurospora sitophila*).
- Jednym z najważniejszych czynników jakości mlecza pszczelego jest zawartość kwasu 10-hydroksy-2-decenowego (10 HDA).



WARUNKI PRZECHOWYWANIA MLECZKA PSZCZELEGO:

- Na jakość mlecza pszczelego ma wpływ temperatura, światło, wilgoć, dostęp powietrza i wiele innych czynników, dlatego jego przechowywanie jest trudne.
- Należy go przechowywać w lodówce w ciemnych szklanych słoikach w temperaturze $+4^{\circ}\text{C}$, a pojemniki z mleczkiem pszczelim należy transportować, jeśli jest taka konieczność, w lodówkach przenośnych.
- Mleczko pszczele można przechowywać bez utraty jego właściwości do 6 godzin w temperaturze pokojowej, 2 miesiące w temperaturze $+5^{\circ}\text{C}$ w lodówce i 6 miesięcy w postaci zamrożonej lub suszonej w temperaturze -18°C . Można go również przechowywać do 24 miesięcy w temperaturze -170°C .

MROŻENIE MLECZKA PSZCZELEGO

- Chłodzenie i zamrażanie opóźnia i ogranicza zmiany chemiczne w mleczku pszczelim podczas przechowywania. Podczas przechowywania świeżego mleczka pszczelego należy wziąć pod uwagę następujące punkty.
- (1) Natychmiast po pobraniu przenieś mleczko pszczele do ciemnego i szczelnego pojemnika.
- Jeżeli mleczko pszczele ma zostać szybko spożyte,
- (2) Przechowuj w lodówce w temperaturze 0–5 °C.
- Alternatywnie, jeśli mleczko pszczele ma być przechowywane przez dłuższy czas,
- (3) Zamrażaj w temperaturach poniżej -18 °C.
- Mleczko pszczele należy pakować w ciemne pojemniki, aby chronić je przed światłem.
- Pojemnik musi być szczelny, aby chronić go przed utlenianiem.
- Przechowywanie i okres przydatności do spożycia powinny być jak najkrótsze, ponieważ nie ma ustalonych kryteriów dotyczących czasu przechowywania z jednoczesnym zachowaniem skuteczności produktu.
- Po rozmrożeniu i zapakowaniu produktu nie należy przechowywać go w lodówce dłużej niż 12 miesięcy.
- Należy unikać powtarzających się cykli zamrażania i rozmrażania.

APITERAPEUTYCZNE ZASTOSOWANIE MLECZKA PSZCZELEGO

- Mleczko pszczele sprzedawane jest w stanie świeżym, mrożonym, nieprzetworzonym, z wyjątkiem chłodzenia, zmieszany z innymi produktami lub liofilizowanym. Produkcja i sprzedaż świeżej żywności nie wymaga specjalnej technologii.
- Jest bezpośrednio stosowany w wielu produktach spożywczych i dietach, takich jak kosmetyki czy produkty lecznicze, w postaci nieprzetworzonej.
- W zastosowaniach przemysłowych na dużą skalę preferuje się mleczko pszczele w postaci liofilizowanej ze względu na łatwość uzyskania i przechowywania. Mleczko pszczele mrożone może zawierać niektóre produkty, jak również w postaci świeżej.

- Zachowaj szczególną ostrożność, stosując sformułowania w reklamach i sugestie na etykietach opakowaniach. Oszustwa, na dłuższą metę, niosą ze sobą wielkie niebezpieczeństwo, a nie krótkoterminowy zysk, taki jak przesadne twierdzenia zwiększające cenę produktu.
- Produkty zawierające mleczko pszczele muszą być specjalnie oznakowane lub pakowane w celu odróżnienia ich od podobnych produktów niezawierających mleczka pszczelego.
- Mleczko pszczele stosowane jest także jako suplement diety. Nie są to produkty, które spożywa się albo dla przyjemności, albo ze względu na kaloryczność. Dodawane są w celu uzupełnienia diety w substancje, których może brakować w diecie.

- Jeśli mleczo pszczele ma być stosowane jako produkt leczniczy, powinno to wynikać z zaleceń lekarskich, a produkcja i obrót produktami zawierającymi mleczo pszczele powinny mieścić się w szczególnym obszarze przemysłu farmaceutycznego.
- Mleczo pszczele jest sprzedawane i spożywane zaraz po zebraniu z ula. Jest preferowane przez wielu konsumentów w postaci nieprzetworzonej i naturalnej. Ponieważ mleczo pszczele nie wymaga żadnej specjalnej technologii, aby nie straciło swojej naturalności. Smak rzeczywiście nie jest zbyt przyjemny. Jego szczególny aspekt leczniczy jest niedoceniany, dlatego mleczo pszczele można mieszać z miodem, syropem cukrowym lub wodą lub kapsułkować.

- Nieprzetworzone mleczo pszczele pakowane jest zazwyczaj w małe butelki z ciemnego szkła po 10, 15, 20 sztuk w pudełku. Zawiera małą plastikową szpatułkę i odpowiednie dawki 250-500mg.
- W celu zabezpieczenia produktu przed ewentualnymi wahaniami temperatury stosuje się specjalny system pakowania izotermicznego. Sprzedawane jest we Włoszech w specjalnych szklanych strzykawkach, które zapewniają znaczną ochronę przed utlenianiem.
- Obecnie mleczo pszczele i inne produkty pszczele są przetwarzane i pakowane we wszystkich aptekach oraz sprzedawane komercyjnie do celów apiterapeutycznych jako suplementy diety i leki.

- Ponadto niektórzy producenci sprzedają mleczo pszczele w postaci czystego mlecza pszczelego w zamkniętych matecznikach, które następnie są usuwane i wyrzucane.
- Zebrane i zabezpieczone mateczniki pakowane są w małe plastikowe pudełka lub szklane słoiczki z małą szpatułką. Wadą tego typu pakowania jest to, że mleczo pszczele nie jest dobrze konserwowane (dwa tygodnie w lodówce lub kilka tygodni po natychmiastowym zamrożeniu) i sprzedawane jest wyłącznie bezpośrednio od producenta konsumentowi.
- Z drugiej strony taka sprzedaż może być niezwykle dochodowa i efektywna, dzięki czemu konsumenci mogą mieć pewność, że kupują nieprzetworzone i świeże mleczo pszczele. Masę netto zawartości matecznika należy podać jako najmniejszą możliwą ilość (np. minimalna zawartość 250 mg/matecznik).
- Mleczo pszczele sprzedawane w opisany sposób należy przechowywać w temperaturze poniżej 5°C podczas przechowywania, transportu i sprzedaży detalicznej.

- Najczęściej stosowanym sposobem sprzedaży jest mieszanie mlecza pszczelego z innymi produktami, np. miodem (1-3% mlecza pszczelego). Zaletami tego produktu jest to, że nie wymaga specjalnej technologii oraz, że miód nie powoduje zmian w składzie mlecza pszczelego.
- Powstały produkt jest słodki i łączy w sobie dobroczynne działanie miodu i mlecza pszczelego. Jedna łyżeczka mieszanki może zawierać 100-300 mg mlecza pszczelego. Ta przybliżona dawka mlecza pszczelego jest najbardziej zalecanym poziomem.
- Nie ma wystarczających informacji na temat sposobu przechowywania mlecza pszczelego w tego typu mieszaninach. Z tego powodu najbezpieczniej przechowywać go w lodówce.

- Kolejnym produktem wzbogacanym mleczkiem pszczelim w niektórych krajach europejskich jest jogurt, który ma podobną do mleczka pszczelego kwasowość. Mieszanę sporządzoną na bazie jogurtu również należy przechowywać w lodówce.
- Jogurt już jest popularnym pożywieniem wśród konsumentów dbających o zdrowie, a wzbogacenie go w mleczko pszczele podnosi jego walory zdrowotne. Czasami suplementy witaminowe i soki wzbogacane są liofilizowanym mleczkiem pszczelim.
- Mleczko pszczele sprzedawane jest również w żelu na bazie miodu, cukru, dżemu i pektyny. Jednak nie ma wystarczających danych o trwałości mleczka pszczelego w takiej formie.

- Kategoria „produktu leczniczego”, do jakiej zaliczane jest mleczko pszczele, jest zbliżona do leków, w zależności od ich formy. W czasie produkcji i pakowania tego typu produktów wymagane są bardziej zaawansowane technologie i procesy, takie jak kontrola jakości. Z tych samych powodów w większości tych produktów stosuje się liofilizowane mleczko pszczele.
- **Niestety cena tych produktów nie zawsze przekłada się na jakość. W preparatach o charakterze leków mleczko pszczele stosuje się najczęściej w celu uzyskania efektu stymulującego i rozwiązania konkretnych problemów zdrowotnych.

- Ponieważ dawka zawierająca jedynie 250 mg suchego, mrożonego mleczka pszczelego jest bardzo mała, w celu zwiększenia objętości stosuje wypełniacze, które nadadzą przyjemny smak, z dodatkami takimi jak cukier, sól, aromaty, kwas cytrynowy, glicyna. Do mleczka pszczelego często dodawane są inne związki takie jak ekstrakty roślinne, drożdże, ekstrakty pyłkowe.
- W większości przypadków opakowania zawierają suche mleczko pszczele i płynny nośnik w oddzielnych pojemnikach.
- To oddzielenie zwiększa trwałość podczas przechowywania, transport i sprzedaż mleczka pszczelego.

- Niektóre opakowania zawierają liofilizowane mleczko pszczele w specjalnym wieczku, w którym proszek mleczka pszczelego miesza się z rozpuszczalnikiem po otwarciu.
- Jako wypełnienie mleczka pszczelego sprzedawanego w postaci tabletek na ogół stosuje się cukier puder i środek wiążący, taki jak guma arabska.
- Do dalszej produkcji potrzebne są maszyny do produkcji tabletek.
- Z podobnymi preparatami można również stosować twarde i miękkie kapsułki żelatynowe.
- Kapsułki twarde można napełniać ręcznie na małą skalę lub maszynowo na poziomie bardziej przemysłowym. Ale kapsułki miękkie i drażetki żelatynowe wymagają drogiego sprzętu.

- Mleczko pszczele występuje w wielu preparatach dermatologicznych. A najczęściej wykorzystuje się go do odmładzania – regeneracji skóry. Stosowany jest również w kremach lub maściach stosowanych na oparzenia i inne rany. Zwykle stosuje się go w dawkach od 0,05% do 1%.
- Konkurencyjność europejskiego sektora pszczelarskiego stopniowo spada, w miarę jak spada produkcja produktów pszczelich, co jest bezpośrednim skutkiem zmniejszania się populacji pszczół. Ponadto, produkty pszczelarskie produkowane w krajach o znacznie niższych standardach jakościowych, czasami zafałszowane ich odpowiednikami i uzupełnione produktami słodzącymi, zyskują znaczny udział w rynku europejskim na skutek nieuczciwej konkurencji. Brakuje norm na szczeblu europejskim (i międzynarodowym) w odniesieniu do niektórych produktów pszczelich, takich jak pyłek i mleczko pszczele. Niewiele krajów w Europie posiada wytyczne lub normy krajowe dotyczące produktów innych niż miód, brakuje szerokiej standaryzacji.
<https://cordis.europa.eu/project/id/243594>

- Zawartość zanieczyszczeń w mleczku pszczelim jest stosunkowo niska w porównaniu do innych produktów pszczelich (Fleche i in., 1997). Ostatnio pojawił się problem skażenia miodu i mleczka pszczelego antybiotykami. Chociaż większość badań dotyczy pozostałości w miodzie, stosowanie antybiotyków może również spowodować zanieczyszczenie mleczka pszczelego (Matsuka i Nakamura, 1990). Z tego powodu nie należy stosować leków zabronionych, zwłaszcza antybiotyków, i należy zwrócić uwagę na niepotrzebne stosowanie leków, okresy ich działania i czas zbiorów. Zaleca się, aby ule produkujące mleczko pszczele do apiterapii były kontrolowane i nadzorowane w tym zakresie.

- **SKUTKI ZANIECZYSZCZENIA MLECZKA PSZCZELEGO LEKAMI WETERYNARYJNYMI I AKARYCYDAMI**

- Produkty pszczele mogą być zanieczyszczone różnymi zanieczyszczeniami, w tym środowiskowymi i pszczelarskimi. Najważniejszymi substancjami zanieczyszczającymi mleczko pszczele są leki weterynaryjne stosowane przeciwko chorobom pszczół lub w celu zapobiegania ogniskom chorób.
- Istotnymi zanieczyszczeniami produktów pszczelich są także akarycydy stosowane w zwalczaniu warrozy.
- Chociaż większość leków weterynaryjnych nie jest dopuszczona do leczenia pszczół miodnych w UE lub jest ściśle ograniczona w innych krajach, w niektórych próbkach mleczka pszczelego można znaleźć ich pozostałości. Do najważniejszych i szkodliwych pozostałości leków weterynaryjnych w mleczku pszczelim należą chloramfenikol, nitroimidazol, sulfonamidy, fluorochinolony, makrolidy i tetracykliny. Fluwalinat i amitraz to główne akarycydy stosowane w pszczelarstwie i zwykle są znajdowane także w produktach pszczelich.

- Te chemikalia mogą mieć negatywny wpływ na jakość mleczka pszczelego, a także niekorzystny wpływ na zdrowie ludzi i zwierząt podczas jego stosowania w apiterapii.
- Istnieją metody oznaczania pozostałości chemicznych w mleczku pszczelim.
- Chloramfenikol (CAP) jest antybiotykiem o szerokim spektrum działania, działającym przeciwko różnym mikroorganizmom tlenowym i beztlenowym. Jego właściwości hamujące syntezę białek zostały wykorzystane w leczeniu różnych chorób zakaźnych.
- Stosowano go w celu zapobiegania zgnilcowi w pszczelarstwie w Europie i Ameryce (Ortelli, Edder i Corvi, Alinti2004). Jednakże stwierdzono, że lek ten powoduje poważne skutki uboczne, takie jak niedokrwistość aplastyczna i nadwrażliwość u ludzi (Allen, 1985). Wspólnota Europejska zakazała stosowania CAP u zwierząt służących do produkcji żywności od 1994 r. w celu ochrony zdrowia konsumentów.
- W rezultacie CAP znajduje się w grupie A dyrektywy Rady 96/23/WE, obejmującej substancje, dla których ustalono „limit pozostałości zerowej tolerancji” w tkankach jadalnych.
- Jednakże lek ten jest nadal nielegalnie stosowany u zwierząt gospodarskich ze względu na jego dostępność i niski koszt.

CZERW TRUTOWY

- Czerw pszczeli jest jak „dzieci pszczoł”. Czerw to ogólny termin odnoszący się do jaj, larw i poczwarek, czyli stadiów rozwojowych pszczoły, zanim stanie się dorosłym owadem.
- Apilarnil to preparat na bazie czerwiu płci męskiej, stosowany w apiterapii ze względu na bardzo szerokie spektrum działania i niewiarygodnie dobre wyniki.
- W 7 dniu samiec pszczoły (zwany trutniem) waży 250-300 mg, jego ciało zawiera elementy głównych narządów i wszystkie „programy” jego organizmu są zakończone.
- Na tym etapie ich ciała zawierają ogromną liczbę komórek płciowych. W jednej larwie samca znajduje się ponad 10 milionów plemników. Wydaje się, że ta duża liczba komórek rozrodczych ma największe znaczenie dla produktu końcowego.
- Larwy mogą stanowić cenne źródło, wysokoskondensowanych składników pokarmowych, takich jak białko, aminokwasy, węglowodany (glikogen), lipidów, witamin, składników mineralnych w innych składników biologicznie czynnych (np. hormony - estosteron, estradiol, progesteron, prolaktyna).



- Larwy zawierają znaczne ilości hemolimfy, znacznie bogatszej w składniki odżywcze i energię w porównaniu do innych owadów lub zwierząt, a także ludzkiej krwi. Na przykład: w hemolimfie larw pszczoł znajduje się 9 razy więcej magnezu niż w ludzkiej krwi; więcej fosforu, inny jest też profil węglowodanów; w hemolimfie dominuje fruktoza, podczas gdy w krwi ludzkiej więcej jest glukozy.
- Skład chemiczny ekstraktu z larw trutowych jest złożony i składa się z soli mineralnych (wapń, magnez, fosfor, żelazo, miedź, mangan, cynk, sód, potas), witamin i prowitamin (witamina A, beta-karoten, ksantofil, witamina B6, witamina PP, cholina, witamina B1), aminokwasów (lizyna, histydyna, arginina, kwas sparginowy, treonina, seryna, glicyna, alanina, walina, metionina, izoleucyna, leucyna, tyrozyna, fenyloalanina), łącznie 11,4 g% aminokwasów.



HISTORIA APILARNILU

- Etymologicznie słowo **apilarnil** pochodzi od słów „api” oznaczające „pszczolę”, „lar” oznaczające „larwę” i „nil” jako skróconą formę imienia jego odkrywcy, Nicolae Ilieșiu. Wewnątrz komórek trutowych znajduje się czerw trutowy, mleczko pszczele, pyłek, woda i miód. 3% zawartości komórki to pokarm dla larw a 97% stanowi ciało larwy trutnia, w którym znajduje się ponad 10 000 000 plemników. Apilarnil często nazywany jest „męskim” odpowiednik mleczka pszczelego, choć w ich składzie chemicznym są pewne różnice.
- Dlaczego czerw trutowy? Ponieważ z ekonomicznego i praktycznego punktu widzenia może być traktowany jako „produkt uboczny”. W praktyce pszczelarskiej jedną z metod zapobiegania warrozie jest usuwanie czerwiu trutowego. Uważa się, że bez niekorzystnych konsekwencji dla rodziny pszczelej można pozyskać około 1200 larw trutowych.
- Apilarnil to homogenat czerwiu trutowego, zastosowany po raz pierwszy w Rumunii przez Nicolae Ilieșiu w 1980 r. u osób starszych cierpiących na zaburzenia psychiatryczne, neurodegeneracyjne i seksualne. Mimo obiecujących korzyści z jego stosowania nie zyskał takiej popularności jak mleczko pszczele.



CHARAKTERYSTYKA APILARNILU

- Apilarnil to produkt otrzymywany w drodze liofilizacji zhomogenizowanych larw trutowych zebranych w wieku 3-7 dni, niektóre źródła zalecają pozyskiwanie larw do przerobu w wieku 8–11 dni. Ma on jednorodną, mleczną, żółtawo-szarą barwę i słodki, lub lekko kwaśny, lekko gorzki smak.
- Istotny jest zbiór czerwiu trutowego z przeznaczeniem na produkcję apilarnilu w odpowiedniej fazie rozwoju larwy, aby otrzymany produkt charakteryzował się jak najlepszym składem chemicznym. Ponieważ po usunięciu z komórek plastra larwy giną i ulegają rozkładowi, dlatego należy je szybko zużyć lub przetworzyć (zakonserwować).
- Jeżeli zachodzi potrzeba przechowywania do momentu przetworzenia, najlepszą metodą jest seryjne mrożenie zbieranego czerwiu (-18°C). Po liofilizacji, która jest najlepszą metodą przetwarzania, zebrane larwy lub ich homogenat można bezpiecznie przechowywać przez rok. Warunki produkcji, odpowiednia higiena, sposób przechowywania i wprowadzania do obrotu mają kluczowe znaczenie w utrzymaniu pożądanej jakości produktu.



CHEMICZNE WŁAŚCIWOŚCI APILARNILU

- **Apilarnil** zawiera około 25-35% suchej masy, 9-12% białka, 6-10% węglowodanów, 5-8% lipidów, 2% popiołu i 3% innych, niezidentyfikowanych substancji. Różnorodność i bogactwo źródeł pyłku, którym żywią się pszczoły miodne, wpływa na zawartość w apilarnilu witamin. Witaminy (A, B₁, B₆, cholina itp.) i składniki mineralne (Ca, P, Na, Zn, Mn, Fe, Cu i K) zawarte w larwach podnoszą jakość trutni. Apilarnil charakteryzuje się właściwościami przeciwutleniającymi, dzięki obecnym w nim polifenolom. Ponadto stwierdzono, że apilarnil jest bogaty w męskie hormony płciowe, zwłaszcza testosteron, stąd jego działanie androgenne, wzmacniając męskie cechy płciowe.

SKŁAD PODSTAWOWY APILARNILU

Wyszczególnienie	Średnia ± SD
Energia	472± 2,3 kcal/100g
Woda	4,43± 0,5 g/100g
Popiół surowy	4,07± 0,8 g/100g
Białko	48,75± 4,2 g/100g (Nx6,25)
Węglowodany	21,62± 1,2 g/100g
Tłuszcze (kwaśna hydroliza)	21,13±1,3 g/100g

ZBIERANIE, PRZETWARZANIE I PRZECHOWYWANIE APILARNILU

- Apilarnil otrzymuje się z larw trutni, które homogenizuje się i poddaje liofilizacji (*liofilizacja* = przekształcenie wody ze stanu zamrożonego w stan gazowy bez przechodzenia przez stan ciekły. Proces liofilizacji usuwa wodę z komórek próbek, podczas gdy próbki pozostają zamrożone. (według microbiologics.com))
- Dostępny jest najczęściej w postaci proszku lub zmieszany z miodem w formie pasty, należy go przechowywać w stanie zamrożonym, aby zachować jego aktywność biologiczną.



Apilarnil – liofilizowany

POZYSKIWANIE APILARNILU

Jak możemy zebrać APILARNIL?

Ramki z czerwiem trutowym (charakterystyczne uwypuklone komórki plastra) odsklepia się a następnie mechanicznie usuwa się larwy trutowe.

Ramki z czerwiem mogą być przetrzymywane poza ulem maksymalnie 30 minut.

APILARNIL należy zbierać w maksymalnie higienicznych warunkach i zamrażać seriami co 30 minut.

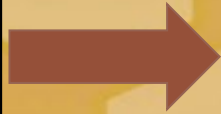
Naczynia, których używaliśmy przy produkcji apilarnilu, należy po każdej ekstrakcji dezynfekować (wygotowywać). Transport musi odbywać się w warunkach temperatury zamrażarki: minimum -10 stopni Celsjusza



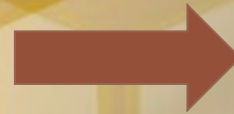
POZYSKIWANIE APILARNILU



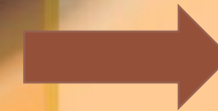
Czerw trutowy (1-5 dni)



Czerw trutowy (7 dni)



Ekstraktor



Apilarnil

PRZECHOWYWANIE I KONSERWACJA

- larwy można przechowywać w temperaturze -18°C (trwałość ok 10 m-cy) lub temperaturze -196°C (wiele lat).
- suszenie w suszarkach z obiegiem powietrza w temperaturze $70-75^{\circ}\text{C}$ lub pod zmniejszonym ciśnieniem w temperaturze 40°C .
- najlepszym sposobem konserwacji jest homogenizacja a następnie liofilizacja w warunkach wysokiej próżni. Czerw trutowy lub homogenat w formie zliofilizowanej może być przechowywany w temperaturze pokojowej do ok 3 lat.
- skuteczną metodą konserwacji homogenatu z czerwii trutowego jest także osadzanie go na adsorbentach takich jak np. sacharoza lub laktoza.



- Podsumowując, apilarnil, dzięki swoim hormonom androgennym stymuluje wzrost i rozwój płciowy.
- Wskazuje się go także jako naturalny stymulator anabolizmu u mężczyzn ze względu na jego wpływ na przyrost masy mięśniowej ciała.
- Oprócz badań *in vitro* potrzebne są także dalsze *badania in vivo* w celu oceny siły działania androgennego i anabolicznego apilarnilu.



BİBLİOGRAFİA

1. Abdelhafiz, A. T., Muhamad, J. A. 2008. Midcycle pericoital intravaginal bee honey and royal jelly for male factor infertility, *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 101(2), 146-149 80.
2. Akyol, E., Baran, Y. 2015. Niğde Arı Sütünün Yapısı, İnsanlar Ve Arılar İçin Önemi (Structure of Royal Jelly, Importance for Humans and Bees). *U. Arı Drg.(U. Bee J.) Mayıs*, 15 (1): 16-21.
3. Albert, S., Bhattacharya, D., Klaudiny, J., Schmitzova, J., Simuth, J. 1999. 'The family of Major Royal Jelly Proteins and Its Evolution.' *Journal Molecular Evolution*, 49: 290-297.
4. Anonim, 2018. Sağlık alanı sertifikalı eğitim standartları <http://dosyasb.saglik.gov.tr/Eklenti/3981,apiterapi-sertifikali-egitim-standartlaripdf.pdf>
5. Antinelli, J.F., Zeggane, S., Davico, R., Rognone, C., Faucon, J.P., Lizzani, L. 2003. Evaluation of (E)-10-hydroxydec-2enoic acid as a freshness parameter for royal jelly. *Food Chemistry* 80: 85-89.
6. Bilikova, K., Wub, G., Simuth, J. 2001. Isolation of a peptide fraction from honeybee Royal Jelly as a potential antifoulbrood factor *Apidologie*, 32, pp. 275-283.
7. Biondi, C., Bedini, G., Felicioli A. 2003. Gelatina reale: metodologia proposta per la determinazione dell'origine geografica e della qualità *Apitalia*, 526, pp. 32-37.
8. Blum, M.S., Novak, A.F., Taber S. 1959. Hydroxy-decenoic acid, an antibiotic found in royal jelly. *Science*, 130, 452-453.
9. Bogdanov, S., Bieri, K., Gremaud, G., Iff, D., Kanzig, A., Seiler, K., Stockli, H., Zurcher K. 2004. *Swiss Food Manual: Gelée Royale Bienenprodukte*, BAG (Swiss Federal Office for Public Health), Berne.

BİBLİOGRAFİA

10. Buttstedt, A., Moritz, R.F., Erler, S. 2013. More than royal food – Major Royal Jelly protein genes in sexuals and workers of the honeybee *Apis mellifera* Front. Zool. 10, pp. 72-82.
11. Cao, L.F., Zheng, H.Q., Pirk, C.W., Hu, F.L., Xu, Z.W. 2016. High Royal Jelly-Producing Honeybees (*Apis mellifera ligustica*) (Hymenoptera: Apidae) in China, Journal of Economic Entomology, April; 109 (2): 510-4.
12. Cemek, F. M., Aymelek, F., Büyükokuroğlu, M.E., Karaca, T., Büyükben, A., Yılmaz, F. 2010. Protective potential of Royal Jelly against carbon tetrachloride induced-toxicity and changes in the serum sialic acid levels. Food and Chemical Toxicology 48: 2827–2832.
13. Clarke, M., McDonald, P. 2017. Australian Royal Jelly Market Opportunity Assessment based on production that uses new labour saving technology RIRDC Publication No 17/017 RIRDC Project No PRJ-010167.
14. Chauvin, R. Action physiologique et therapeutique des produits de la ruche. In Traite' de biologie de l'abeille. Paris, France, Masson et Cie, (1968) Tomme III, 116-1154.
15. Crane, E. 1990. Bees and beekeeping: Science, practice and world resources. Cornell University Press Ithaca, New York.
16. Çelik, K., Fatih, H., Aşgun, H.F. 2016. Arılarla Gelen Sağlık “Apiterapi El Kitabı <http://apitherapy-project.eu/pdf/20160920/apitherapy-handbook-tr.pdf>.
17. Fıratlı, Ç., Karacaoğlu, M., Gençer, H.V., Koç, A. 2005. Türkiye arıcılığına ilişkin değerlendirmeler ve öneriler. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak, 2. Cilt 743-752, Milli Kütüphane, Ankara.
18. Finke, M.D. 2005. Nutrient composition of bee brood and its potential as human food Ecol. Food Nutr., 44, pp. 257-270.
19. Fratini, F., Cilia, G., Mancini, S., Felicioli, A. 2016. "Royal Jelly: An ancient remedy with remarkable antibacterial properties". Microbiological Research, 192: 130-141.

BIBLIOGRAFIA

20. Fu-Liang Hu, Katarína Bíliková, Hervé Casabianca, Gaëlle Daniele, Foued Salmen Espindola, Mao Feng, Cui Guan, Bin Han, Tatiana Krištof Kraková, Jian-Ke Li, Li Li, Xing-An Li, Jozef Šimúth, Li-Ming Wu, Yu-Qi Wu, Xiao-Feng Xue, Yun-Bo Xue, Kikuji Yamaguchi, Zhi-Jiang Zeng, Huo-Qing Zheng & Jin-Hui Zhou. 2019. Standard methods for *Apis mellifera* royal jelly research. *Journal of Apicultural Research*, Vol. 58, No. 2, 1–68, <http://dx.doi.org/10.1080/00218839.2017.1286003>
21. Fujiwara, S., Imai, J., Fujiwara, M., Yaeshima, T., Kawashima, T., Kobayashi, K. 1990. A potent antibacterial protein in Royal Jelly: purification and determination of the primary structure of royalisin *J BiolChem*, 265 , pp. 11333-11337.
22. Furusawa, T., Rakwal, R., Nam, H.W., Shibato, J., Agrawal, G.K., Kim, Y.S., Ogawa, Y., Yoshida, Y., Kouzuma, Y., Masuo, Y., Yonekura M. 2008. Comprehensive Royal Jelly proteomics using one- and two-dimensional proteomics platforms reveals novel RJ proteins and potential phospho/glycoproteins *J. Proteome Res.*, 7, pp. 3194-3229, 10.1021/pr800061j.
23. Garcia, M.C., Finola, M.S., Marioli, J.M. 2010. Antibacterial activity of Royal Jelly against bacteria capable of infecting cutaneous wounds. *J. ApiMed. ApiProd. Res.*, 2, pp. 93-99.
24. Garcia, M.C., Finola, M.S., Marioli, J.M. 2013. Bioassay directed identification of Royal Jelly's active compounds against the growth of bacteria capable of infecting cutaneous wounds *Adv. Microbiol.*, 3. pp. 138-144.
25. Gimenez-Diaz, C., Emsen, B., Emsen, E., Kutluca, M., Koycegiz, F. 2012. Improved reproductive response of sheep in intrauterine insemination program with the use of royal jelly. *African Journal of Biotechnology* 11(61): 12518-12521.
26. Guo, H., Saiga, A., Sato, M., Miyazawa, I., Shibata, M., Takahata, Y., Morimatsu, F. 2007. Royal jelly supplementation improves lipoprotein metabolism in humans, *J. Nutr. Sci. Vitaminol.*, 53(4),345-348.
27. Hidaka, S., Okamoto, Y., Uchiyama, S., Nakatsuma, A., Hashimoto, K., Ohnishi, S.T., Yamaguchi, M. 2006. Royal jelly prevents osteoporosis in rats: beneficial effects in ovariectomy model and in bone tissue culture model, *Evid. Based Complement Alternat. Med.*, 3(3), 339-48.

Prezentacja powstała w ramach projektu europejskiego MEDI-BEEB Pszczelarstwo medyczne dla pszczelarzy

Aby dowiedzieć się więcej o projekcie zapraszamy na naszą stronę internetową
<https://www.medibeebe.eu/>



Erasmus+



Co-funded by
the European Union

Finansowane przez Unię Europejską. Wyrażone poglądy i opinie są wyłącznie poglądami autora(ów) i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej lub Europejskiej Agencji Wykonawczej ds. Edukacji i Kultury (EACEA). Ani Unia Europejska, ani EACEA nie ponoszą za nie odpowiedzialności