

Jak powstaje pierzga i jej właściwości fizykochemiczne

Od obnóży pytkowych do fermentowanego zapasu białkowego
rodziny pszczelej

Kluczowe bloki:

- powstawanie
- fermentacja
- skład
- jakość i zastosowania



Plan prezentacji

Tok od biologii ula do analizy składu i jakości pierzgi

1. Czym jest pierzga i czym różni się od pyłku oraz obnóży pyłkowych
2. Droga surowca: zbiór pyłku, transport do ula, ugniatanie w komórkach
3. Fermentacja mlekowa i rola mikroorganizmów
4. Właściwości fizyczne, organoleptyczne i fizykochemiczne
5. Skład chemiczny: cukry, białko, aminokwasy, lipidy, związki fenolowe, minerały
6. Znaczenie biologiczne dla rodziny pszczelej i możliwe znaczenie żywieniowe dla człowieka
7. Jakość, zmienność składu, ryzyka i praktyka pozyskiwania



Pierzga – definicja i miejsce w rodzinie pszczelej

Najkrócej:

- pierzga to pyłek przyniesiony do ula, ubity w komórkach plastra, zwilżony dodatkiem miodu/nektaru i wydzielin pszczelich, a następnie poddany fermentacji
- w gnieździe stanowi podstawowy zapas białkowo-witaminowy dla młodych robotnic i wychowu czerwiu
- najczęściej tworzy charakterystyczny pas wokół obszaru czerwiu – blisko miejsca, gdzie jest najszybciej zużywana

pyłek

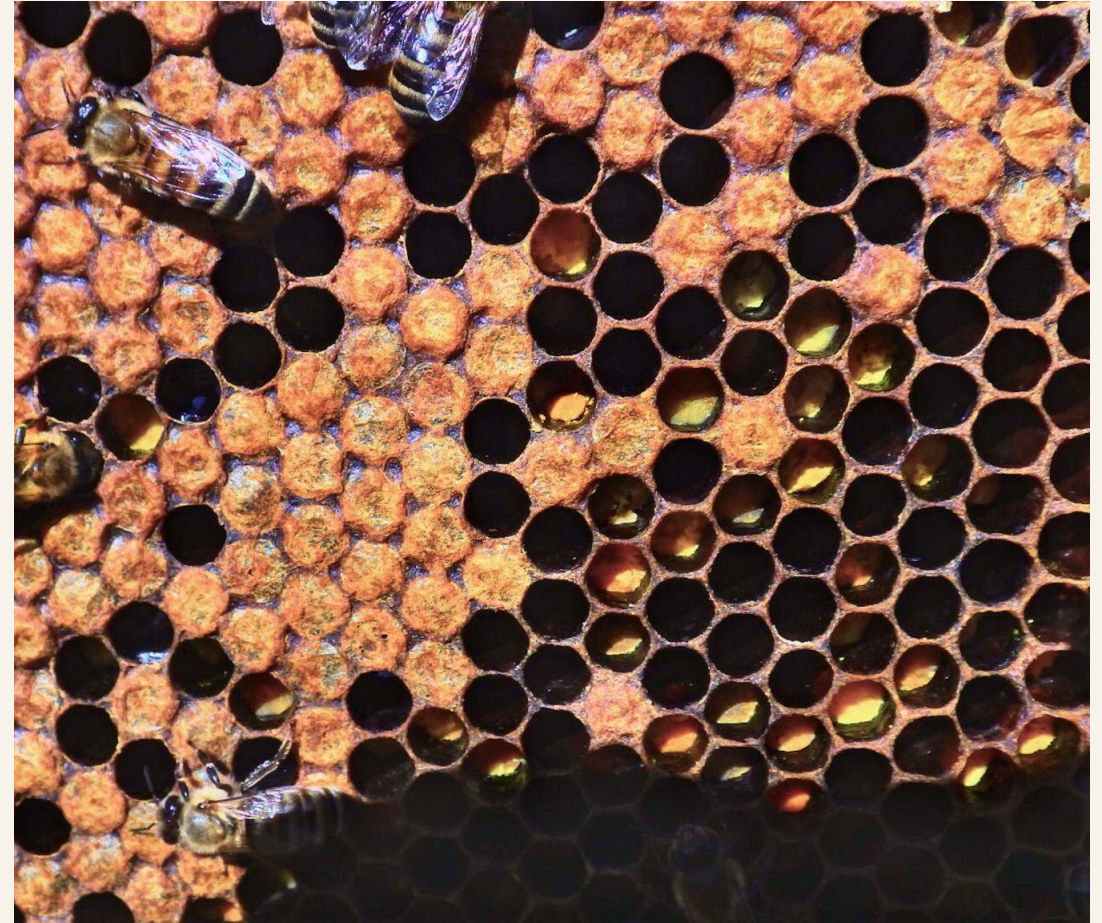
surowiec roślinny

obnóza

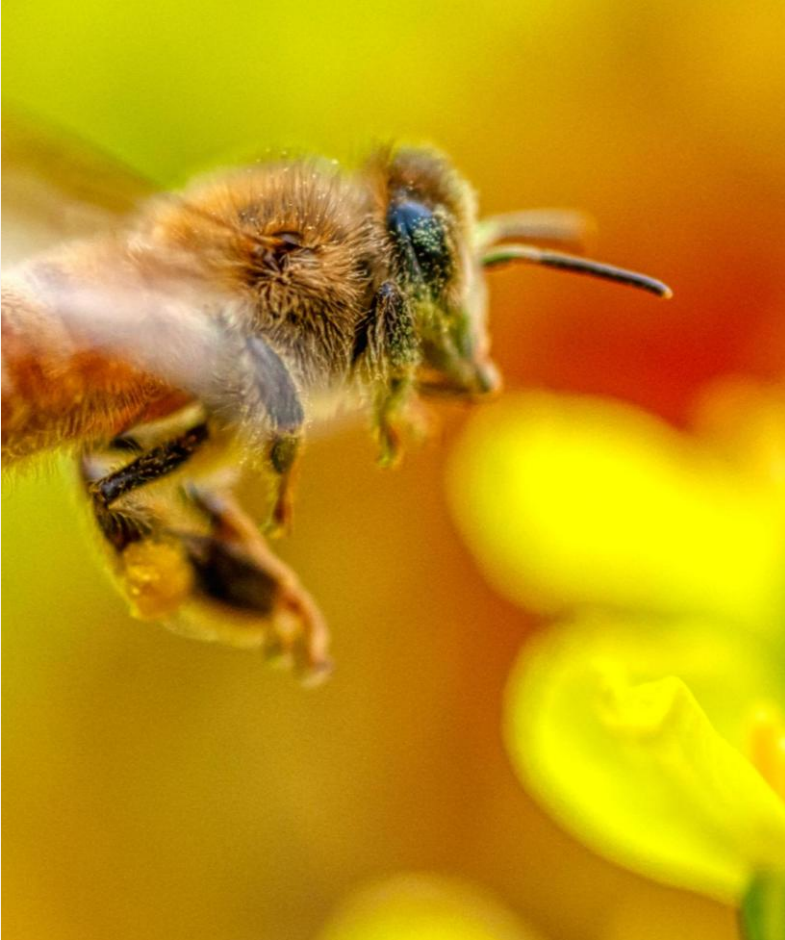
forma
transportowa

piezga

forma
magazynowa



Od kwiatu do obnóży: pierwszy etap powstawania pierzgi



- zbieraczka zgarnia pyłek z pylników przednimi odnóżami
- z udziałem drugiej i trzeciej pary odnóży formuje kulki w koszyczkach pytkowych na goleniach tylnych nóg
- w czasie formowania pyłek jest lekko zwilżany śliną i niewielką ilością miodu lub nektaru
- ta zwarta forma transportowa to obnóża pytkowe – materiał wyjściowy do tworzenia pierzgi

Warto zapamiętać:

- obnóża nie są jeszcze pierzgą
- zmiana jakościowa zachodzi dopiero po złożeniu i fermentacji w plastrze

Fermentacja mlekowa: co dzieje się w komórce plastra?

- ubijanie warstwami ogranicza ilość powietrza w komórce
- pyłek miesza się z cukrami, enzymami i mikroorganizmami ula
- uruchamia się fermentacja, głównie mlekowa
- spada pH, rośnie udział kwasów organicznych i trwałość zapasu

Skutek praktyczny: lepsza trwałość, częściowo wyższa biodostępność i zmiana smaku.

Mikrobiota pierzgi i znaczenie spadku pH

Najczęściej wymieniane grupy mikroorganizmów

- bakterie kwasu mlekowego
- *Bacillus* spp.
- drożdże i inne mikroorganizmy towarzyszące
- skład mikrobioty zależy od pożytku, sezonu i warunków ula

Efekt fizykochemiczny

pH ↓
kwasy
organiczne ↑

- mniejsze ryzyko rozwoju części drobnoustrojów niepożądanych
- większa trwałość zapasu w plastrze
- warunki korzystne dla przechowania pokarmu przy intensywnym zużyciu przez rodzinę

Właściwości fizyczne i organoleptyczne pierzgi

- barwa: od żółtej i pomarańczowej do brunatnej a nawet czarnej
- postać: sprasowane warstwy lub ziarna w komórce, często przykryte cienką warstwą miodu
- smak i zapach: słodko-kwaśne, bardziej złożone niż w świeżych obnóżach
- tekstura: mniej sypka, po wydobyciu krucha, lecz zwykle wilgotniejsza i bardziej zwięzła

Dobra pierzga nie powinna mieć zapachu stęchłego ani oznak pleśni.

Skład chemiczny pierzgi – przegląd

cukry

glukoza, fruktoza i inne cukry proste

białko

aminokwasy, peptydy, enzymy

lipidy

kwasy tłuszczowe, fosfolipidy, sterole

mikro

witaminy, minerały, pierwiastki śladowe

bioaktywne

polifenole, flawonoidy, karotenoidy

- pierzga nie ma jednego stałego składu – zależy od roślin, pory sezonu, regionu, mikrobioty i sposobu pozyskania
- w porównaniu z pyłkiem bywa zwykle lepiej przyswajalna, z większym udziałem cząsteczek bardziej rozłożonych do prostszych składników
- w piśmiennictwie podkreśla się obecność licznych kwasów organicznych, wolnych aminokwasów, kwasów tłuszczowych i związków fenolowych
- w recenzowanych przeglądach pierzga opisywana jest jako żywność funkcjonalna, ale zakres efektów zdrowotnych zależy od konkretnej próbki i dawki

Co zwykle analizuje się laboratoryjnie?

Parametry podstawowe

- Wilgotność
- pH i kwasowość
- zawartość popiołu
- białko ogólne
- cukry i ekstrakt
- profil kwasów organicznych
- aminokwasy wolne
- kwasy tłuszczowe
- profil mineralny
- polifenole i flawonoidy
- aktywność antyoksydacyjna
- profil mikrobiologiczny

W badaniach fizykochemicznych pergi najczęściej zestawia się parametry podstawowe z analizą frakcji bioaktywnych i mikrobioty.

Znaczenie biologiczne i aktywność bioaktywna

Dla pszczół

- źródło aminokwasów, lipidów, witamin i minerałów dla młodych robotnic
- podstawa produkcji pokarmu do karmienia larw i utrzymania intensywnego wychowu czerwiu, pokarm łatwo dostępny w pobliżu strefy czerwiu

Dla człowieka – co sugeruje literatura?

- działanie antyoksydacyjne
- potencjał przeciwbakteryjny i przeciwzapalny
- zastosowanie jako żywność funkcjonalna i suplementująca

Ważne zastrzeżenie naukowe

- większość dowodów dotyczy badań in vitro, modeli zwierzęcych i analiz składu
- wyników nie można bezpośrednio przenosić na wszystkie produkty obecne na rynku
- siła efektu zależy od pochodzenia próbki, dawki, sposobu przygotowania i jakości surowca
- w prezentacji mówimy o potencjale biologicznym, a nie o potwierdzonym działaniu leczniczym każdej pierzgi

Dlaczego skład pierzgi tak silnie się zmienia?

Pochodzenie botaniczne

najsilniej wpływa na profil białek, lipidów, barwę i związki fenolowe

Sezon i pogoda

modyfikują dostępność pyłku oraz jego dojrzałość fizjologiczną

Rasa i kondycja rodziny

wpływają na intensywność zbioru i sposób zagospodarowania komórek

Mikrobiota ula

kształtuje przebieg fermentacji i profil kwasów organicznych

Sposób pozyskania

wydobywanie, suszenie, mrożenie i czyszczenie zmieniają końcowe parametry

Warunki przechowywania

temperatura, światło i wilgoć wpływają na stabilność produktu

Jakość i bezpieczeństwo: na co uważać?

- nadmierna wilgotność sprzyja wtórnemu rozwojowi pleśni
- możliwe są pozostałości pestycydów i leków weterynaryjnych
- ciemne, stare plastry zwiększają ryzyko zanieczyszczeń
- dla konsumentów ważne są też alergie na pyłek i kontrola laboratoryjna produktu

Dobra praktyka: jasne plastry, szybkie oczyszczenie, chłodne i suche przechowywanie.

Pozyskiwanie pierzgi – dlaczego to trudniejsze niż zbiór pyłku?

- pierzga jest w komórkach plastra przy czerwiu, więc jej pobór mocno ingeruje w gniazdo
- wydobywa się ją z plastrów po rozdrobnieniu i oddzieleniu od wosku oraz resztek kokonów
- główne ograniczenia to pracochłonność, mała skala uzysku i konieczność ochrony kondycji rodziny

Wniosek praktyczny: pierzga może być produktem dodatkowym, ale nie zastępuje podstawowej produkcji miodowej.

**0,72 kg/rodzinę
średnio w
badaniu**

**1,23 kg/rodzinę
w najlepszym
wariancie**

**21,5 EUR/kg
zysku netto**

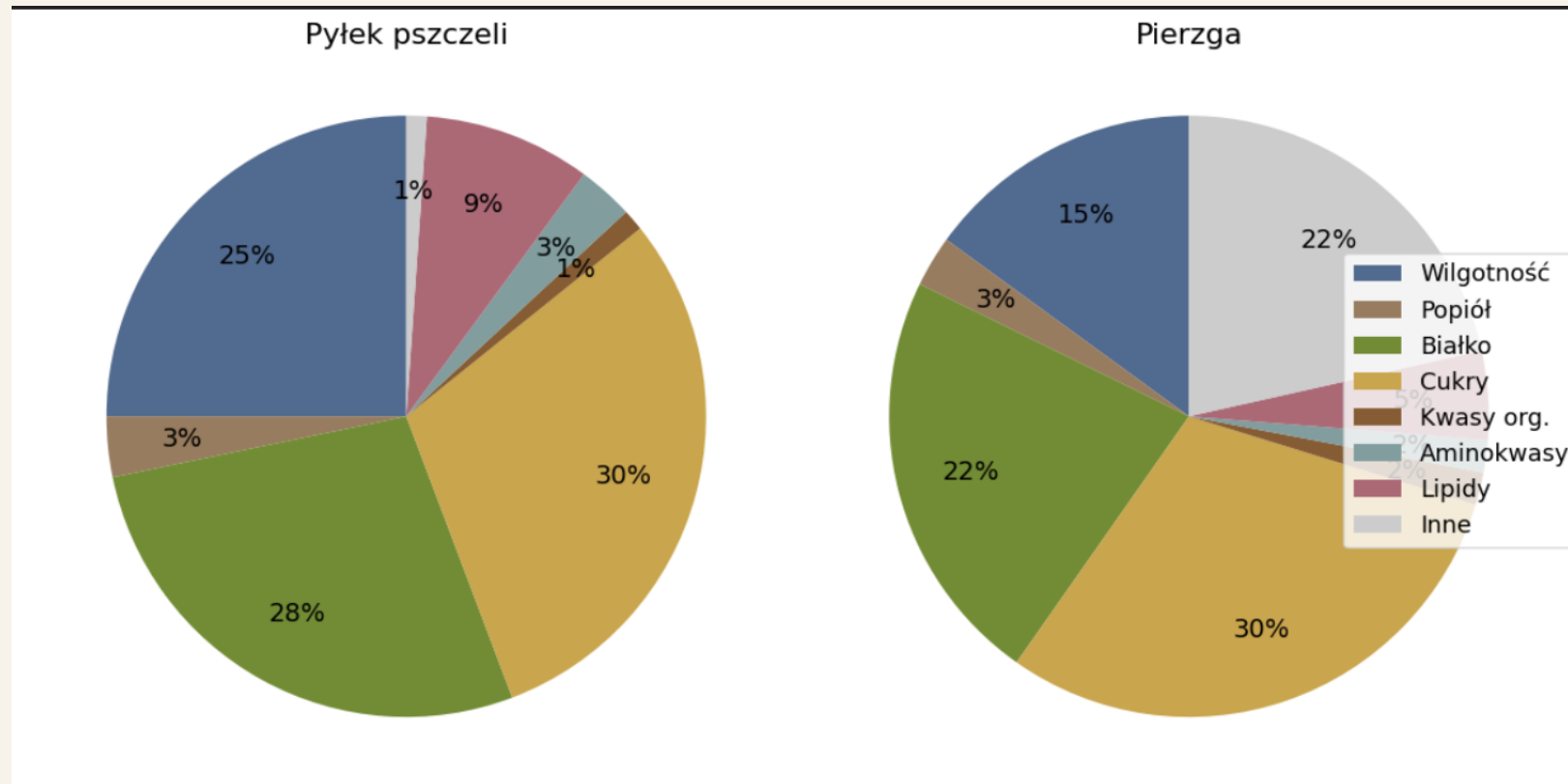
*Semkiw & Skubida 2021: średnio 0,72 kg/kolonię;
najlepsza grupa 1,23 kg/kolonię; zysk netto 21,5
EUR/kg.*

Przechowywanie i utrwalanie

- po wydobyciu z plastrów pierzgę trzeba szybko oczyścić i chronić przed wilgocią
- stosuje się suszenie w łagodnych warunkach albo przechowywanie chłodnicze/mroźnicze
- wysoka temperatura i światło mogą obniżać zawartość części związków bioaktywnych
- opakowanie powinno ograniczać chłonięcie wilgoci i obcych zapachów

Cel technologiczny: zachować aktywność biologiczną i zahamować wtórne psucie.

Pyłek pszczeli vs pierzga



Najważniejsze wnioski

- Pierzga nie powstaje na kwiecie – powstaje dopiero w ulu, z obnóży pyłkowych złożonych i ubitych w komórkach plastra.
- Kluczowym etapem jest fermentacja, która zmienia odczyn, profil kwasów organicznych, cechy sensoryczne i trwałość produktu.
- Pierzga jest pokarmem o wysokiej wartości biologicznej dla rodziny pszczelej i obiecującym produktem funkcjonalnym dla człowieka.
- Jej skład chemiczny jest bardzo zmienny – zależy od pochodzenia botanicznego, sezonu, mikrobioty i sposobu pozyskania.
- W praktyce o jakości decydują: dobry surowiec, właściwe plastry, higiena pozyskiwania i odpowiednie przechowywanie.
- W interpretacji efektów zdrowotnych trzeba zachować ostrożność: potencjał bioaktywny jest duży, ale nie każda partia produktu działa tak samo.

Najważniejsze wnioski

- Pierzga nie powstaje na kwiecie – powstaje dopiero w ulu, z obnóży pyłkowych złożonych i ubitych w komórkach plastra.
- Kluczowym etapem jest fermentacja, która zmienia odczyn, profil kwasów organicznych, cechy sensoryczne i trwałość produktu.
- Pierzga jest pokarmem o wysokiej wartości biologicznej dla rodziny pszczelej i obiecującym produktem funkcjonalnym dla człowieka.
- Jej skład chemiczny jest bardzo zmienny – zależy od pochodzenia botanicznego, sezonu, mikrobioty i sposobu pozyskania.
- W praktyce o jakości decydują: dobry surowiec, właściwe plastry, higiena pozyskiwania i odpowiednie przechowywanie.
- W interpretacji efektów zdrowotnych trzeba zachować ostrożność: potencjał bioaktywny jest duży, ale nie każda partia produktu działa tak samo.

Źródła wykorzystane w prezentacji

- Bieńkowska M. i in. (red.), Chów i hodowla pszczół, PWRiL, 2024 – rozdz. „Pyłek kwiatowy – obnóża pyłkowe i pierzga”.
- Wikipedia, hasło Bee pollen / bee bread – materiał pomocniczy do prostych definicji i mikrobiologii przechowywanego pyłku.
- Semkiw P., Skubida P. 2021. Bee Bread Production—A New Source of Income for Beekeeping Farms? Agriculture 11(6):468.
- Ćirić J. i in. 2022. Chemical composition of bee bread (perga), a functional food: A review. Journal of Trace Elements and Minerals 2:100038.
- Bakour M. i in. 2022. Bee Bread as a Promising Source of Bioactive Molecules and Functional Properties – review.
- Miłek M. i in. 2023. Chemical Composition and Bioactivity of Laboratory-Fermented Bee Pollen – punkt odniesienia do fermentacji i zmian składu.
- Dodatkowo: klasyczne pozycje FAO/Agromisa o produktach pszczelich i praktyce obróbki pyłku oraz bee bread.