



PSZCZOŁY
PROSZĄ O POMOC



Fundacja Ekologiczna
ZIELONA AKCJA

Główne czynniki zagrażające owadom zapyłającym i rolnictwu w świetle najnowszych badań, także w aspekcie zmian klimatycznych

Adam Roman

Konferencja pn. „Ochrona owadów zapyłających warunkiem
zachowania ekosystemów i produkcji żywności”

Opole, 14.03.2016

DOFINANSOWANE W RAMACH MECHANIZMU
FINANSOWEGO EUROPEJSKIEGO OBSZARU
GOSPODARCZEGO 2009-2014
PROJEKT „PSZCZOŁY PROSZĄ O POMOC – KAMPANIA
NA RZECZ OCHRONY ŚRODOWISKA ŻYCIA PSZCZÓŁ I
INNYCH OWADÓW ZAPYLAJĄCYCH”



ICELAND
LIECHTENSTEIN
NORWAY

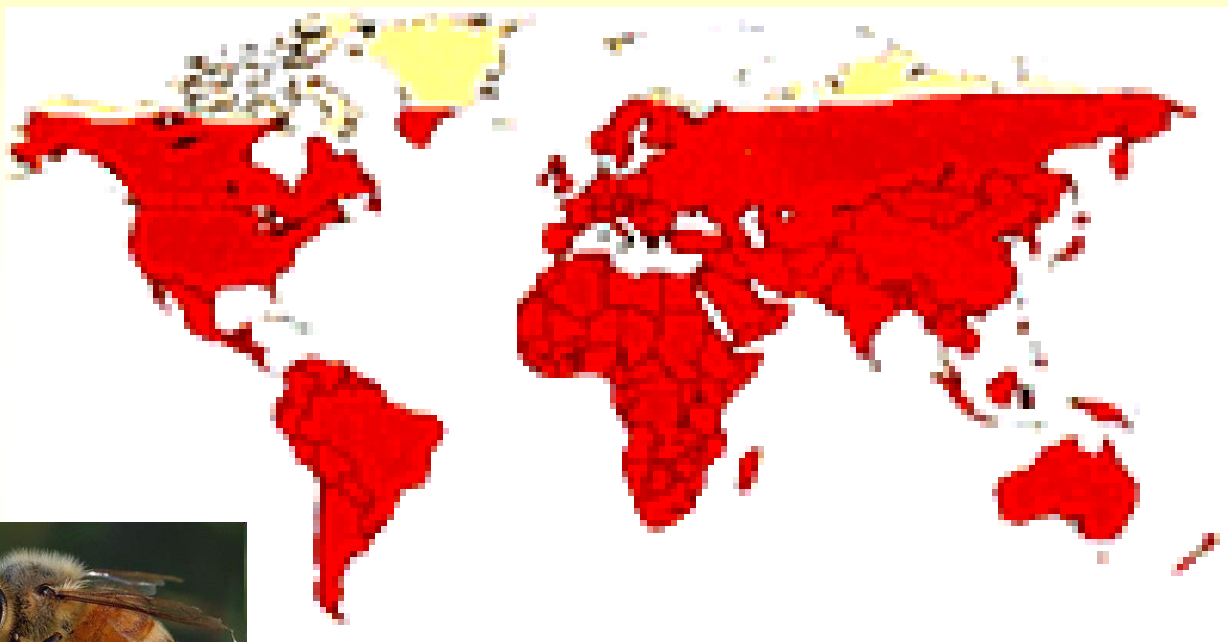


Bogactwo apifauny w Polsce

- W Polsce żyją ok. 474 gatunki i podgatunki pszczoł należące do nadrodziny *Apoidea* - podzielonych na 52 rodzaje.
- Około 10% gatunków pszczoł wykazuje pewne zróżnicowanie stopnia rozwoju socjalnego.
- Tylko dwa gatunki zaliczane są do pszczoł właściwie społecznych: pszczoła (*Apis*) i trzmiel (*Bombus*).
- Pozostałe rodzaje, to pszczoły samotnicze - funkcjonują pojedyncze samice (oprócz okresu kopulacyjnego).



Zasięg występowania pszczoły miodnej



Albert Einstein:

"Pszczoła jest podstawą życia na Ziemi, a gdy nie ma pszczół, nie ma też pożywienia dla człowieka."

„Jeżeli wyginą pszczoły, ludzkość przeżyje jeszcze tylko cztery lata!”

Czy to prawda ?!

W niektórych rejonach świata śmiertelność rodzin pszczelich już przekracza 50%.

W latach 1985-2005 w Europie populacja pszczół hodowanych w pasiekach zmniejszyła się o 25%.

Nie miód jest największym darem pszczół!

- Najważniejszym wkładem pszczół w życie na Ziemi jest zapylenie.
- Sytuacja pszczół jest coraz poważniejsza!
- Spośród polskich pszczołowatych już **ponad 220 gatunków** znajduje się w Czerwonej Księdze Gatunków Zagrożonych.

Wartość pracy pszczoły miodnej

Przeliczając na pieniądze, miód i inne produkty pszczele stanowią tylko od 1 do 10% wartości pracy pszczoły miodnej.

Pozostała część dochodu wypracowanego przez pszczołę miodną to zwyżka plonów roślin uprawnych – tylko w Europie każdego roku wyceniana na **22 miliardy euro** (w Polsce ok. 2-3 mld zł).

Globalna wartość zbiorów upraw zależnych od zapylania oceniana jest na 265 miliardów euro.

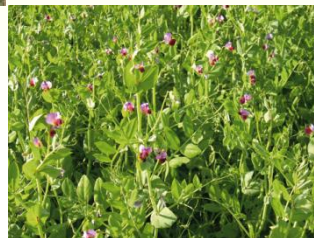
Są regiony świata, w których wartość zapylania sięga ponad 1500 \$/ha.

Znaczenie pszczół dla środowiska naturalnego i gospodarki człowieka

- Według danych ONZ spośród 100 głównych gatunków roślin uprawnych, dostarczających ludziom 90% pożywienia, aż 71 gatunków jest zapylanych przez pszczoły.
- Plonowanie i byt 84% gatunków roślin uprawianych w Europie jest uzależniony od zapylania.
- **Praca pszczół zapewnia 76% produktów żywnościowych przeznaczonych dla ludzi.**
- W Polsce ok. 78% roślin jest owadopylnych, z tego $\frac{3}{4}$ gatunków zapyla pszczoła miodna, resztę zapylają pszczołowate dziko żyjące.
- Od pracy pszczół uzależniony jest byt ogromnej liczby gatunków roślin owadopylnych dziko rosnących (ok. 15 tys.) – dzięki nim mogą rozmnażać się.
- Zapylając rośliny pszczoły zabezpieczają pokarm (nasiona, owoce) olbrzymiej liczbie gatunków zwierząt.

Rośliny, dla których obecność zapylaczy jest korzystna – zwiększają plony:

- rzepak
- rzepik
- gorczyca
- mak
- wyka ozima
- groch siewny
- peluszką
- seradela
- soja
- i inne.



Rośliny, których plon jest uzależniony od zapylaczy – bez pszczół nie dają plonów:

- gryka
- słonecznik
- lucerna
- koniczyna
- esparceta
- sady
- owoce jagodowe (truskawki, maliny, porzeczki, agrest)
- warzywa
- kapusta, marchew, cebula, pietruszka na nasiona
- i inne.



Czy należy podnosić alarm ?

Nie ulega wątpliwości, że obecnie na pszczoły działa wiele czynników niekorzystnych, które w pewnych warunkach mogą ulegać kumulacji.

Współdziałanie wielu bodźców niesprzyjających może prowadzić do znacznie groźniejszych skutków niż działanie pojedynczych czynników.

Okresowy brak pożywienia

- Rozległe monokultury uprawowe – bardzo dużo pożywienia w stosunkowo krótkim okresie czasu i długie okresy bezpożytkowe.
- Coraz większe areały uprawianych roślin nie dających pożytku pszczołom – np. pszenica.
- Brak świadomości plantatorów – są jeszcze rolnicy, którzy „nie życzą sobie pszczół na swoich polach”.
- Brak „stref odnowy ekologicznej” – bogate w nektar i pyłek rośliny powinny być wysiewane w miejscach słabiej nadających się pod regularną uprawę.

Ogromne plantacje rzepaku – duży pożytek w krótkim okresie



Ogromne uprawy zbóż i buraków – prawie całkowity brak pożytku



Degradacja środowiska

- Nadmierna kumulacja **związków i pierwiastków** o właściwościach toksycznych, w tym metali ciężkich – w glebie, wodzie i powietrzu, a tym samym także w roślinach – pyłku, nektarze, surowcach na propolis, np.
 - próg toksyczności arsenu od 0,1 do 1,8 mg/pszczołę
 - dawka toksyczna fluoru dla pszczoły wynosi 4,2 µg/pszczołę
 - stężenie SO₂ w powietrzu na poziomie 0,14 mg/kg – zwyrodnienie mięśni poruszających skrzydłami.
- Wszechobecne w środowisku **pestycydy** – ochrona pól uprawnych i lasów przed szkodnikami i chorobami.
- Na **terenach zdegradowanych** coraz trudniej o pożytki.
- **Oczyszczanie surowca miodowego** z części zawartości związków i pierwiastków toksycznych w trakcie jego przetwarzania na miód.

W takim środowisku pszczoły giną



Warroza - *Varroa destructor*

- pasożyt zewnętrzny pszczoł - w Polsce wykryty na przełomie lat '70 i '80 XX wieku.
- Inwazji pasożyta często towarzyszą wirusy – np. zdeformowanych skrzydeł.
- Zaatakowana rodzina pszczela bez pomocy człowieka ginie po ok. 2-4 latach.
- 200 pasożytów w osypie zimowym świadczy o silnej inwazji – takie rodziny na wiosnę nie rozwijają się prawidłowo i często trzeba je łączyć z innymi – po uprzednim przeprowadzeniu zabiegów warroabójczych.

Warroza ciągle groźna



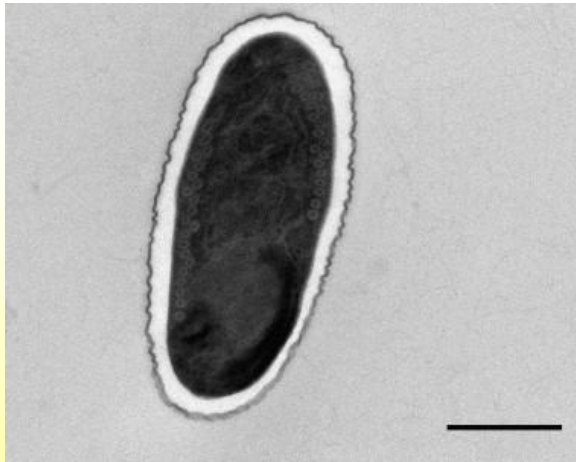
Skutki pasożytowania *Varroa destructor*

Pasożyt odżywia się hemolimfą pszczoł – dorosłych i larw:

- upośledza rozwój larw,
- sprzyja infekcjom wirusowym i bakteryjnym,
- osłabia organizm pszczoły – obniża wydajność jej pracy, skraca życie,
- wprowadza niepokój w rodzinie pszczelej – zwłaszcza utrudnia zimowlę,

Nowe jednostki chorobowe

Nosema ceranae – nowy pasożyt pszczoły miodnej – przyczynia się do dużych strat pszczół zbieraczek (zwłaszcza w drugim roku rozwoju) – pszczoły wylatują i nie wracają, atakuje komórki nabłonka jelita środkowego, gruczoły gardzielowe i gruczoły wargi dolnej (ślinowe), stąd może przechodzić do pokarmu.



Dojrzała spora *Nosema ceranae*
– miarka = 1 μm

Izraelski wirus ostrego paraliżu pszczół (IAPV- Israel Acute Bee Paralysis Virus)

- wykryty w 2004 r. – jest mutacją dwóch połączonych wirusów: wirusa ostrego paraliżu pszczół (ABPV i kaszmirskiego wirusa pszczół (KBV)
- pełzające pszczoły wokół ula z drżącymi skrzydełkami
- dużo pszczół dorosłych wylatuje z ula i nie powraca,
- w ulu pozostaje matka i „garstka” pszczół,

Ofiary ostrego paralizu pszczół, ale ...



Mały chrząszcz (żuk) ulowy (*Aethina tumida*) - groźny szkodnik niszczący całą rodzinę pszczelą: zapasy pokarmowe, plastry (wosk), jaja i larwy pszczół.



Dorośle owady i larwy małego chrząszcza ulowego

Środki ochrony roślin

1. pestycydy nowej generacji z grupy **neonikotynoidów** – zawierają substancje czynne z grupy chloronikotyli:
 - **imidachlopyrd** (imidakloprid) (Gaucho) – środek do zaprawiania nasion – powoduje u pszczół zmiany w behawiorze: zaburzenia orientacji w terenie, odżywiania i komunikowania pomiędzy pszczołami,
 - **tiametoksam** (Cruiser),
 - **acetamipryd** (Stonkat, Mospilan),
 - **tiachlopyrd** (Calypso),
 - **teflutryna** (Montur),
 - **betacyflutryna** (Chinook),
2. **fipronil** (fenylopirazole) – o działaniu neurotoksycznym na bezkręgowce.

Chemiczna ochrona roślin



Działanie pestycydów z grupy neonikotynoidów na pszczoły

W organizmie owada łączą się z postsynaptycznymi nikotynowymi receptorami komórek nerwowych – głównie w mózgu.

- „naśladują” pobudzające działanie acetylocholino w szczelinie synaptycznej,
- nadmierne **pobudzenie układu nerwowego**, porażenie i w efekcie śmierć organizmu,
- **współdziałanie** z innymi neurotoksynami wzmacnia ten efekt,
- szkodliwy wpływ na pszczołę wywołują nanogramowe ilości tych substancji – **0,1-1,25 ng/pszczołę** zaburza mózgowo mechanizmy uczenia się i pamięci u pszczół – zaburzenia w koordynacji lotu, błędzenie.

Koktajle pestycydowe

- fatalny wpływ na pszczoły wywierają tzw. koktajle pestycydowe,
- insektycydy, fungicydy, herbicydy oraz inne środki są aplikowane naprzemiennie lub jednocześnie – dochodzi do wzajemnego, synergistycznego oddziaływania na siebie środków używanych w uprawach konwencjonalnych,
- pojedyncze substancje poddawane są procesowi oceny ich wpływu na pszczoły przed dopuszczeniem do obrotu,
- jednak w procesie autoryzacji nie uwzględnia się efektu, jaki wywierają na siebie wzajemnie różne środki ochrony roślin,
- na przykład: fungicydy nieszkodliwe dla pszczół zwiększają toksyczność neonikotynoidów - acetamipryd jest 244-krotnie bardziej toksyczny w obecności triflumizolu, a tiaklopryd 1141-krotnie bardziej toksyczny.

Genetycznie modyfikowane organizmy

Dwa główne kierunki tworzenia roślin genetycznie modyfikowanych:

1. rośliny odporne na szkodniki,
2. rośliny odporne na herbicydy (zwłaszcza Roundup).

Rośliny odporne na szkodniki

- Zawierają **białko Bt** (*Bacillus thuringiensis*) – toksyna zaburzająca funkcjonowanie układu trawiennego szkodnika (inhibitor proteazy).
- Gen kodujący białko Bt jest przenoszony metodami inżynierii genetycznej do roślin, aby uodpornić je na niektóre szkodniki, np. ziemniaki odporne na stonkę ziemniaczaną, rzepak odporny na chrząszcze.

Wpływ białka Bt na pszczoły

- **Białko Bt nie jest toksyczne dla pszczół, ale może mieć działanie subletalne.**
- U pszczół odżywiających się pyłkiem kwiatowym zawierającym białko Bt **uszkodzeniu ulega układ trawienny (prowadzi do miejscowej martwicy)**, co ułatwia wnikanie do organizmu wirusów i bakterii.
- Białko Bt **u młodych pszczół uszkadza gruczoły gardzielowe** – ich czynności wydzielnicze są upośledzone, larwy są gorzej karmione, a pszczoły rozwijające się z nich są słabsze.
- Po spożyciu pyłku zawierającego Bt pszczoły porażone przez pasożyty wykazują dużo większą śmiertelność.
- Pszczoły spożywające pyłek Bt są **bardziej podatne na infekcje wirusowe**, pierwotniakowe i grzybowe.

Rośliny odporne na herbicydy

Właściwy gen odporności na wybrane herbicydy wprowadzany jest łącznie z genem markerem – często jest to gen odporności na antybiotyki.

- **Nadanie tej odporności roślinom pozwala na stosowanie herbicydów bez obawy o zniszczenie rośliny uprawianej** - najczęściej nadawana jest odporność na herbicyd Roundup - w ten sposób zmodyfikowano bardzo wiele roślin: kukurydzę, soję, rzepak, tytoń, pomidory.
- **Jednak !!!** – rośliny zmodyfikowane w okresie pylenia przekrzyżowują się z chwastami (należącymi do tej samej rodziny) – powstają „superchwasty” odporne na herbicydy – to wymaga stosowania coraz większych dawek środków ochrony roślin.

W następstwie uprawy roślin GM odpornych na herbicydy (w ochronie których stosuje się Roundup) przez 2 sezony nie występują rośliny dwuliścienne, które stanowią podstawowe źródło pokarmu dla pszczół.

Bioróżnorodność genetyczna

Jest to różnorodność genów obecnych w pulach genowych populacji różnych gatunków - zróżnicowanie obserwowane wewnątrz populacji, najczęściej określane przez poziom jej heterozygotyczności (stosunek liczby osobników heterozygotycznych do homozygotycznych).

Ograniczanie bioróżnorodności - genetyczne ujednocianie agroekosystemów - w dłuższym okresie czasu może być dla nich zgubne.

Niewielkie zróżnicowanie genetyczne organizmów danego gatunku potęguje niebezpieczeństwa degeneracyjne populacji osobników w obrębie tego gatunku, a także zwiększa podatność na infekcje czynników chorobotwórczych i inwazje szkodników.

Praca hodowlana

Etapy pracy hodowlanej:

1. wychów materiału hodowlanego,
 2. wybór materiału zarodowego (selekcja),
 3. dobór par do rozplodu,
 4. sprawdzenie wartości potomstwa (ocena).
- Ciągły wybór do dalszej hodowli rodzin pszczelich „najlepszych z najlepszych” prowadzi do coraz wyraźniejszego ograniczenia bioróżnorodności.
 - Efektem tego jest kojarzenie osobników w coraz bliższym pokrewieństwie.

Efekty u pszczół

1. Pszczoły coraz mniej witalne, coraz słabsze.
2. Pszczoły wrażliwsze na niesprzyjające warunki środowiskowe.
3. Bardziej podatne na czynniki chorobotwórcze.

Istnieje duże prawdopodobieństwo, że:

- jeżeli w danym rejonie pszczelarze bazują od lat na matkach pszczelich pochodzących z określonych hodowli, to nawet matki pszczoły (będące córkami matek hodowlanych) wylatujące w naturalny lot godowy kopulują ze spokrewnionymi trutniami.

Zmiany klimatu

- wzrost średnich temperatur - powoduje ucieczkę pszczół miodnych z cieplejszych rejonów,
- zmiana schematu opadów atmosferycznych – susze i powodzie,
- pojawiające się na skutek zmian klimatycznych nieprzewidywalne i gwałtowne zjawiska pogodowe,

Zmiany te wpływają na poszczególne osobniki - w efekcie na całe społeczności - co może skutkować zwiększeniem tempa wymieralności poszczególnych gatunków owadów zapylających.

Dodatkowo ...

- zmiany klimatyczne mogą prowadzić do zmian terminów i schematu kwitnienia - **niedobór pożywienia odczuje około 17-50% gatunków zapylaczy,**
- wpływać na przemieszczanie przestrzenne roślin będących źródłem pożywienia dla pszczół na danym obszarze,
- powodować „przesunięcie pór roku” - kwitnienie przestaje być zbieżne z wiosennym rozwojem rodzin.
- zmiany klimatu doprowadzą do modyfikacji interakcji pomiędzy zapylaczami a ich źródłami pożywienia (kwitnącymi kwiatami),
- skutkiem tej sytuacji będzie prawdopodobne wyginięcie niektórych zapylaczy i roślin, a zatem krytyczne zaburzenie relacji je łączących.

Przykładowo ...

- W Polsce pszczoły miodne reagują na zmiany klimatu poprzez przyspieszenie pierwszego oblotu wiosennego (następującego w momencie uaktywnienia rodziny po zimie).
- To element zjawiska znanego ogólnie pod nazwą „przesunięcia pór roku” - w ciągu 25 lat obserwacji, data pierwszego wiosennego oblotu przesunęła się już o ponad 1 miesiąc – przyczyny tego zjawiska doszukuje się we wzroście temperatur w środowisku.

Podsumowując ...

- zmiany klimatu, oprócz spodziewanego wpływu na ginięcie gatunków, mogą także prowadzić do „występującego na masową skalę zanikania interakcji odpowiadających za kluczową usługę ekosystemu, jaką jest zapylenie roślin.”

Colony Collapse Disorder

czyli gwałtowna zapaść rodziny pszczelej

Nagle masowe zniknięcie pszczół lotnych z rodzin pszczelich – pszczoły wylatują z ula i nie wracają.

Charakterystyczne objawy:

1. całkowity brak pszczół zbieraczek w gnieździe,
2. brak lub bardzo mało martwych pszczół w ulu lub jego pobliżu,
3. najczęściej w gnieździe pozostaje matka z „garstką” pszczół,
4. w gnieździe pozostaje czerw zasklepiiony,
5. pozostają zapasy pierzgi i miodu – pozostawione ule przez kilka początkowych tygodni nie są rabowane,
6. w pozostawionych ulach nie stwierdza się obecności barciaka większego (*Galeria mellonella*),
7. występuje głównie jesienią i wiosną.

Przyczyny CCD

1. Warroza ?
2. Pesticyny ?
3. Zaprawy nasienne ?
4. Nowe czynniki chorobotwórcze – np. wirus „izraelski” ?
5. Pozostałości związków chemicznych w cukrze ?
6. Rośliny genetycznie modyfikowane ?
7. ???
8. Zapewne wiele czynników niekorzystnych współdziałających ze sobą lub działania których nakładają się na siebie - prawdopodobnie ma polietiologiczny charakter.

Uwarunkowania ekonomiczne

Czynniki wpływające na opłacalność produkcji:

- liczba rodzin pszczelich w pasiece,
- przeciętna produkcja miodu – w przeliczeniu na 1 rodzinę pszczelą,
- cena skupu miodu,
- pozyskiwanie innych produktów pszczelich,
- usługi zapylania dla rolnictwa, ogrodnictwa i sadownictwa,
- koszty produkcji.

Struktura wielkości pasiek w Polsce

- do 5 uli – ok. 9%
- 6 do 20 uli – ok. 46%
- 21 do 50 uli – ok. 28%
- 51 do 80 uli – ok. 12%
- 81 do 150 uli – ok. 4%
- powyżej 150 uli – poniżej 1%

Ok. 83% pasiek w Polsce posiada mniej niż 50 rodzin pszczelich.

Przeciętna produkcja miodu

1. Pasieki małe – ok. 10 kg/ul
2. Pasieki duże
 - stacjonarne – ok. 20 kg/ul
 - wędrownie – ok. 32 kg/ul

Cena miodu:

- sprzedaż hurtowa – 8,0 do 15,0 zł/kg
- sprzedaż bezpośrednia – 20 do 35 zł/kg.

Koszty bezpośrednie (cukier, węza, leki, transport, wymiana matki pszczelej, inne):

1. Pasieki małe – ok. 100 zł/rodzinę
2. Pasieki duże:
 - stacjonarne – ok. 140 zł/rodzinę
 - wędrownie – ok. 220 zł/rodzinę.

W małych pasiekach opłacalność produkcji pasiecznej można uzyskać tylko stosując sprzedaż bezpośrednią.

Pasieka będąca jedynym źródłem dochodu musi posiadać minimum 100 rodzin pszczelich.

Podsumowanie

- Każde działanie człowieka powinno być rozpatrywane także w aspekcie jego wpływu na środowisko życia pszczoł i same pszczoły.
- Każdy powinien zrobić „rachunek sumienia”, czy swoim działaniem nie przyczynia się do ginięcia pszczoł.
- Głównym problemem jest to, że najczęściej współdziała wiele czynników niesprzyjających – prowadzi to do znacznie groźniejszych skutków niż działanie pojedynczych czynników,
- Wbrew powiedzeniu przypisywanemu Albertowi Einsteinowi - człowiek przeżyje w świecie bez pszczoł - ale egzystencja ludzi będzie trudna i znacznie kosztowniejsza.

- Człowiek musiałby polegać na roślinach wiatropylnych, zbożach, algach i innych – jeszcze bardziej pustoszyłyby oceany.
- Ogromne bogactwo dzikiej flory oraz bogactwo diety człowieka zostałyby bezpowrotnie utracone.
- Zapylenie ręczne przez ludzi (przykład: powiat Hanyuan, prowincja Syczuan w Chinach), a nawet pszczoły-roboty nie byłoby w stanie zastąpić pracy pszczół - są zbyt drogie lub zbyt czasochłonne – żywność kosztowałaby znacznie więcej.

Ludzie nie mogą sobie pozwolić na utratę zapylaczy!



Dziękuję za uwagę