



Podręcznik BeePro

Racjonalne stosowanie środków ochrony roślin i nawozów pod kątem wpływu na pszczoły w ekosystemie

Niniejszy podręcznik zawiera ogólne wytyczne i zalecenia dotyczące racjonalnego stosowania środków ochrony roślin i nawozów, ze szczególnym uwzględnieniem ich potencjalnego wpływu na pszczoły i szerzej rozumiany ekosystem. Informacje i porady przedstawione w niniejszym dokumencie służą wyłącznie celom informacyjnym i nie powinny być traktowane jako substytut profesjonalnej porady lub określonych lokalnych przepisów.

BEEPRO: Racjonalne stosowanie środków ochrony roślin i nawozów pod kątem wpływu na pszczoły w ekosystemie.

PROJEKT NO. 2021-1-SK01-KA220-VET-000025257

Podręcznik BeePro

BEEPRO: Racjonalne stosowanie środków ochrony roślin i nawozów pod kątem wpływu na pszczoły w ekosystemie

PROJEKT Nr 2021-1-SK01-KA220-VET-000025257



**Funded by the
European Union**

Finansowane przez Unię Europejską. Wsparcie Komisji Europejskiej przy tworzeniu tej publikacji nie oznacza poparcia treści, które odzwierciedlają wyłącznie poglądy autorów, a Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie informacji w niej zawartych.

Autorzy:

Inštitút znalostného pôdohospodárstva a inovácií
New Edu,n.o
CPIP-COMUNITATEA PENTRU INVATAREA PERMANENTA
STOWARZYSZENIE ARID
SERVIMA, servicios ambientales y recursos educativos S.L.
STANDO LTD



BeePro by BeePro Consortium is licensed under [CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



SPIS TREŚCI

WSTĘP

ROZDZIAŁ 1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZOŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

- 1.1 Biologia Pszczół
 - 1.1.1 Wprowadzenie
 - 1.1.2 Biologia rodziny pszczolej
 - 1.1.3 Rośliny miododajne
 - 1.1.4 Interesujące fakty na temat pszczoł
 - 1.2 Rola pszczoł w środowisko naturalnym oraz w rolnictwie
 - 1.2.1 Rola pszczoł w środowisku
 - 1.2.2 Wpływ zmian środowiskowych na pszczoły
 - 1.2.3 Rola pszczoł w rolnictwie
 - 1.2.4 Pszczoły jako naturalne filtry biologiczne
 - 1.3 Produkty pszczoły i ich właściwości lecznicze
 - 1.3.1 Miód pszczoły i odporność
 - 1.3.2 Lecznicze właściwości uli - wprowadzenie do apiterapii
 - 1.3.3 Właściwości lecznicze - działanie oraz zastosowanie apiterapii
 - 1.3.4 Produkty i techniki apiterapii
 - 1.4 Zdrowie pszczoł
 - 1.4.1 Wprowadzenie
 - 1.4.2 Diagnostyka chorób pszczoł i pobieranie próbek do badań diagnostycznych
 - 1.4.3 Zabiegi higieniczne i dezynfekcyjne
 - 1.4.4 Najważniejsze choroby pszczoł oraz metody ich kontrolowania
 - 1.4.5 Zatrucia pszczoł
 - 1.4.6 Dobra praktyka pszczelarska dla zdrowych pszczoł
-

ROZDZIAŁ 2. Stosowanie chemikaliów w rolnictwie a zagrożenia dla pszczoł

ROZDZIAŁ 3. Środki ochrony roślin

- 3.1 Ogólne aspekty
 - 3.1.1 Wprowadzenie do tematu dotyczącego środków ochrony roślin
 - 3.1.2 Podział środków ochrony roślin
 - 3.1.3 Receptury środków ochrony roślin
 - 3.1.4 Podstawowe zasady pracy ze środkami ochrony roślin
 - 3.1.5 Czy środki ochrony roślin mogą oddziaływać na pszczoły i inne gatunki zapylaczy? Jak zmniejszyć ryzyko dla dzikich zwierząt i pszczoł?
 - 3.1.6 Badania nad wpływem pestycydów na pszczoły





SPIS TREŚCI

3.1.7 Jak atrakcyjne są dla pszczoł różne środki ochrony roślin

3.2 Środki ochrony roślin dopuszczone do stosowania w ekologicznej produkcji rolnej

3.3 Zintegrowane zarządzanie szkodnikami

3.3.1 Jak zmniejszyć dla dzikich zwierząt i pszczoł podczas stosowania ŚOR

3.4 Insektycydy

3.5 Fungicydy

3.5.1 Podział środków grzybobójczych

3.6 Akarycydy

3.7 Herbicydy

3.7.1 Klasyfikacja herbicydów

3.7.2 Skutki narażenia pszczoł na herbicydy

3.7.3 Glifosad- najpopularniejszy na świecie herbicyd

3.8 Rodentycydy

3.8.1 Główne rodzaje rodentycydów

3.8.2 Toksyczność rodentycydów

3.8.3 Ochrona upraw polowych przed nornicami polnymi

3.9 Inne pestycydy

ROZDZIAŁ 4. Nawozy

4.1 Wprowadzenie

4.2 Znaczenie poszczególnych składników

4.3 Klasyfikacja i rodzaje nawozów

4.4 Nawozy organiczne

4.5 Metody stosowania

4.5.1 Stosowanie nawozów stałych

4.5.2 Stosowanie nawozów płynnych

4.6 Wpływ zanieczyszczenia środowiska składnikami odżywczymi pochodzącymi z nawozów

4.7 Wpływ na pszczoły i inne gatunki zapylaczy. jak zmniejszyć ryzyko dla pszczoł?

4.7.1 Toksyczność nawozów dla pszczoł i innych zapylaczy

4.7.2 Ryzyko opryskowego stosowania nawozów na pszczoły

4.8 Legislacja





SPIS TREŚCI

ROZDZIAŁ 5. Dobre praktyki rolnicze dotyczące stosowania środków chemicznych

- 5.1 Wprowadzenie
 - 5.2 Zapyłacze a pestycydy
 - 5.3 Zatrucia pszczół
 - 5.4 Dobre praktyki
 - 5.5 Podsumowanie
-

ROZDZIAŁ 6. Praktyki ekologiczne w produkcji rolnej

- 6.1 Wprowadzenie
 - 6.2 Kluczowe punkty rolnictwa ekologicznego
 - 6.3 Korzyści z rolnictwa ekologicznego
 - 6.4 Rolnictwo ekologiczne w Unii Europejskiej
 - 6.5 Ekologiczne metody zarządzania
-

ROZDZIAŁ 7. Pszczelarstwo ekologiczne

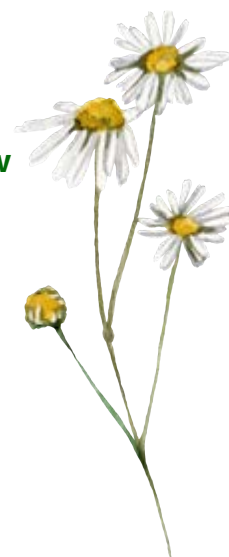
- 7.1 Znaczenie pszczół
 - 7.2 Zasady i regulacje
 - 7.2.1 Zasady
 - 7.2.2 Zwalczanie szkodników i chorób
 - 7.2.3 Regulacje
 - 7.3 Ekologiczne (przyjazne dla pszczół) sposoby rosin
 - 7.4 Korzyści wynikające ze zintegrowanej ochrony przed szkodnikami
 - 7.5 Alternatywne ekologiczne metody zwalczania szkodników
-

Studia przypadku

Wnioski

Aneksy

- 1. Źródła
- 2. Słownik





Wstęp

Niniejszy Podręcznik jest jednym z kluczowych rezultatów Projektu BeePro: „Racjonalne stosowanie środków ochrony roślin i nawozów pod kątem wpływu na pszczoły w ekosystemie”, którego celem jest zapewnienie materiałów pomocniczych do szkoleń, w celu poprawy wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie wpływu stosowania środków ochrony roślin na pszczoły i inne zapylacze oraz prawidłowe sposoby stosowania tych środków agrochemicznych (niezbędnych w dzisiejszym rolnictwie), w celu zminimalizowania ich wpływu na pszczoły i na środowisko.

Celem Projektu BeePro, było stworzenie przydatnych materiałów i narzędzi szkoleniowych m.in. dla organizacji VET, nauczycieli-trenerów i uczniów VET, rolników, pszczelarzy i doradców rolniczych, w celu aktualizacji i doskonalenia ich wiedzy oraz świadomości w zakresie pszczelarstwa ekologicznego, a także racjonalne i właściwe stosowanie środków ochrony roślin i nawozów.

Utrata pszczół stała się poważnym problemem. Pszczoły należą do najistotniejszych zapylaczy, biorąc pod uwagę zarówno uprawy rolne, jak i rośliny dzikie. Pszczoły przynoszą wiele korzyści, w postaci zapylenia krzyżowego, niezbędnego do ochrony środowiska oraz w postaci efektu terapeutycznego różnych produktów pszczelich. Czasem, nie zdajemy sobie nawet sprawy, jak ważne są pszczoły miodne i że nasze życie prawdopodobnie nie mogłoby bez nich istnieć.

W ofercie edukacyjnej brakuje kompleksowych informacji oraz wszechstronnej wiedzy dotyczącej pszczelarstwa ekologicznego, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu stosowania środków ochrony roślin i nawozów na pszczoły i inne zapylacze.

Co więcej, tematy te stale ewoluują i istnieje potrzeba aktualizacji i udoskonalenia szkolenia specjalistów, aby pomóc rolnictwu i pszczelarzom w przyjmowaniu coraz bardziej wydajnych i zrównoważonych metod produkcji oraz wzajemnej współpracy.

Istnieją różne raporty UE, które wzywają państwa członkowskie do promowania większej współpracy oraz wymiany wiedzy i informacji, w tym zaawansowanych i wzajemnych systemów wczesnego ostrzegania oraz systemów współpracy między rolnikami, pszczelarzami, leśnikami, naukowcami itp. w zakresie metod i okresów stosowania środków owadobójczych oraz środków ochrony roślin. Wymienić tu można m.in. profilaktykę i kontrolę chorób, a także technologie przyjazne pszczołom wraz z metodami ochrony roślin mające zminimalizować wpływ na zapylacze.

Projekt BeePro ma na celu wspieranie programów edukacyjnych VET w różnych krajach UE, dlatego też, w ramach projektu, opracowano różne narzędzia oraz materiały szkoleniowe, w tym Podręcznik BeePro. Wszystkie przedstawione powyżej narzędzia, są bardzo przydatne podczas przeprowadzania szkoleń.

Wstęp

Charakterystyka podręcznika BeePro

Celem Poradnika BeePro jest pomoc w zrozumieniu i przekazanie wiedzy o pszczołach miodnych, pszczołach w przyrodzie, wpływie różnego rodzaju środków agrochemicznych na pożyteczne owady, właściwym stosowaniu środków ochrony roślin w produkcji rolnej, pszczelarstwie ekologicznym, produkcji rolnictwa ekologicznego oraz dobre praktyki stosowania chemikaliów w sposób przyjazny dla środowiska. W niniejszym podręczniku zawarto całą niezbędną wiedzę, informacje i praktyczne przykłady.

Podręcznik BeePro ma być użyteczny dla beneficjentów, dlatego stara się mieć dobrze ustrukturyzowaną treść, atrakcyjny kształt i wysoką jakość.

Treść zawarta w tym podręczniku została przetestowana i ulepszona po fazie testów pilotażowych, przy czym treści szkoleniowe opracowane wcześniej online zostały dostosowane do formatu podręcznika oraz z pewnymi dodatkowymi elementami i częściami. Podręcznik ten będzie dostępny w wersji drukowanej oraz elektronicznej, dostępnej on-line i offline (e-book).

Ten materiał edukacyjny jest ustrukturyzowanym podręcznikiem, który ma głównie na celu ułatwienie szkolenia trenerów i nauczycieli, rolników, pszczelarzy i doradców, ale będzie także służył do uczenia się przez całe życie wszystkich zainteresowanych kwestiami rolnictwa, pszczelarstwa lub ochrony środowiska.

Aby niniejszy podręcznik był jak najbardziej praktyczny i przystępny, oprócz rozwinięcia głównych treści w różnych rozdziałach, zawiera część praktycznych przypadków, wnioski, przydatne odniesienia i wreszcie załącznik ze słownikiem głównych pojęć.

Oczekuje się, że materiał ten będzie można przenieść i dostosować do różnych środowisk edukacyjnych w różnych krajach UE, aby ulepszyć i zaktualizować szkolenie nauczycieli, trenerów i specjalistów w zakresie tych tematów, dlatego też został on opracowany w języku angielskim i w pięciu innych językach.



Preface

Platforma e-learningowa Bepro

Kompletne materiały szkoleniowe BeePro w języku angielskim, słowackim, polskim, hiszpańskim, rumuńskim i greckim (w tym interaktywny słownik, filmy, linki, quizy i inne zasoby) są również dostępne na interaktywnej platformie e-learningowej: BeePro Virtual Learning Environment – <https://edu.beeopro.sk/>.

Aby uzyskać dostęp do kursów na platformie, należy najpierw założyć konto: <https://edu.beeopro.sk/login/signup.php>. Podczas rejestracji postępuj zgodnie z instrukcjami formularza, zapamiętaj wprowadzone dane do logowania lub je zapisz. Następnie na Twój adres e-mail, który podałeś w formularzu rejestracyjnym, zostanie wysłana wiadomość e-mail zawierająca link umożliwiający potwierdzenie rejestracji. Po zalogowaniu się do portalu możesz przystąpić do kursu <Angielski/Słowacki/Polski/Hiszpański/Rumuński/Grecki> wybierając konkretną wersję językową, a następnie klikając przycisk „Zapisz się”.





BeePro: Rational use of plant protection products and fertilizers
in terms of the impact on bees in the ecosystem
Project no. 2021-1-SK01-KA220-VET-000025257



Funded by
the European Union



Rozdział 1

ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH
WAŻNYCH FUNKCJI

1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI.

1.1 BIOLOGIA PSZCZÓŁ

1.1.1 Wprowadzenie

Wśród zwierząt wykorzystywanych przez człowieka, pszczoły należą do najstarszych z nich. Ich powstanie datuje się na okres kredy. Pszczoły znalezione w bursztynie pochodzą w większości z okresu eocenu i mają ok. 40 mln lat. Człowiek bardzo wcześnie nauczył się korzystać z produktów pszczelich. Pierwsze “dokumenty”, malowane na ścianach jaskiń, powstały około 7-12 tys. lat temu. Widać na nich, że już wtedy używano dymu do uśmierzania atakujących owadów, w analogiczny sposób, w jaki my robimy to dzisiaj. Nie było to oczywiście pszczelarstwo, lecz pozyskiwanie produktów, poprzez rabowanie gniazd, co w niektórych częściach świata (głównie w Azji), praktykowane jest do dzisiaj. Pszczoły zawsze były ważnym elementem ekosystemu, zależnym od roślin zapylanych przez owady, wykonując jednocześnie ważną “usługę” zapylania ich kwiatów. To nie jest przypadek, że większość kwiatów dostosowała swoją wielkość i strukturę do zapylania przez pszczoły. Zostały one przystosowane w drodze ewolucji do zapylaczy, których było najwięcej w środowisku, czyli pszczół. Pszczoły natomiast, przystosowały się do jak najlepszego wykorzystania zasobów pokarmowych, oferowanych przez rośliny. Biologia rodziny pszczoł jest dostosowana do rocznego rytmu pojawiania się źródeł pokarmu w postaci masowo kwitnących roślin. Jest to widoczne zarówno w naszym klimacie, jak i w tropikach, gdzie występują pory suche oraz deszczowe. Ta harmonijna symbioza pszczół i roślin została stopniowo zdeformowana przez zmiany środowiskowe, wywołane przez człowieka. Niestety, owe zmiany ostatnio zaszły tak daleko, że zagrażają dalszemu istnieniu pszczół.



1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.1 BIOLOGIA PSZCZÓŁ

1.1.1 WPROWADZENIE

Pszczoły są wysoce wyspecjalizowaną grupą zwierząt, uzależnioną od pokarmu, który znajdują w kwiatkach i potrzebującą go w stosunkowo dużych ilościach, zarówno do rozwoju kolonii, jak i pokaźnych zapasów na zimę. Dlatego też, biologia zarówno pojedynczej pszczoły robotnicy, jak i całej kolonii, jest ukierunkowana na jak najlepsze wykorzystanie źródeł pokarmu. Najważniejszą cechą pszczół jest ich zdolność do zapamiętywania i uczenia się pewnych zachowań, ale również umiejętność przekazywania określonych informacji innym osobnikom. Pszczoła ma doskonały zmysł orientacji i bez większych problemów, potrafi wrócić do ula, nawet z odległości kilku kilometrów. Czuły zmysł węchu i stosunkowo dobry wzrok, ułatwiają znalezienie nowych źródeł pokarmu przez pszczołę. W przypadku powodzenia, pszczoła ostrzega inne pszczoły o swoim powrocie do ula. W ten sposób większość pszczół, zwanych foragerami, wie, gdzie jest pokarm i nie traci energii na jego zbędne poszukiwanie. Surowiec, przyniesiony do ula jest przetwarzany przez inne, młodsze pszczoły. Dokładny podział pracy w kolonii zależy od wieku pszczoły. Jest tak, że względu na to, żeby pszczoły mogły z niej jak najwięcej wynieść. Stosunkowo niedawno odkryto, o dziwo, że na najbardziej ryzykowne loty wylatują pszczoły najstarsze lub dotknięte pewnymi chorobami, dzięki czemu ich utrata jest najmniej obciążająca dla rodziny. Roczny cykl biologiczny kolonii, dostosowany jest do rozwoju flory melioracyjnej danego regionu geograficznego. Wyraźny wpływ na to ma środowisko, w którym populacja ewoluowała. Przeniesiona do innych warunków klimatycznych i żerowania, stara się ona zachowywać tak, jakby pozostała w poprzednim miejscu.



1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.1 BIOLOGIA PSZCZÓŁ

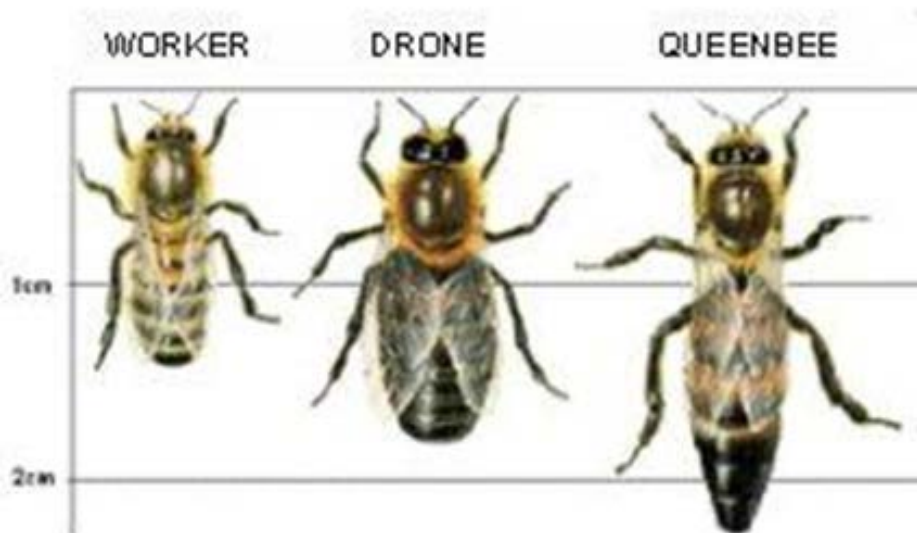
1.1.2 Biologia rodziny pszczelej

Pszczoły miodne są jednymi z niewielu owadów, prowadzących społeczny tryb życia. Rodzina pszczoła składa się z jednej królowej reprodukcyjnej, trutni (samców) oraz licznych robotnic, które są samicami o wzniesionych narządach płciowych.

Pszczoły są owadami społecznymi ---> życie jednego osobnika jest silnie uzależnione od działań innych członków rodziny pszczelej. Owady żyjące w skupiskach, praktycznie zawsze cechują się polimorfizmem. Jest to wielopostaciowość, która u pszczoł przejawia się w trzech formach:

- samica jako królowa/matka pszczoł,
- samce (trutnie), pszczoła robotnica,
- samica z opóźnionym rozwojem narządów rozrodczych.

Dymorfizm ciała różnych form pszczoł, jest ściśle związany z trybem życia, jaki prowadzą.



1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.1 BIOLOGIA PSZCZÓŁ

1.1.2 Biologia rodziny pszczelej

KRÓLOWA PSZCZÓŁ

W prawidłowo funkcjonującej rodzinie pszczelej jest zazwyczaj tylko jedna królowa. Może się jednak zdarzyć, że przez pewien czas w jednym ulu, żyją obok siebie dwie królowe. Jest to wynik tzw. cichej wymiany matek, która z jakiegoś powodu nie odpowiada pszczołom robotnicom. Zadaniem królowej jest złożenie jaj, z których rozwijają się wszystkie osobniki kolonii. Królowa pszczoł przez całe swoje życie nie wykazuje żadnej opieki nad potomstwem - nie jest to możliwe, ze względu na jej ogromną płodność; opieki nad potomstwem podejmują się pszczoły robotnice. W porównaniu z innymi formami pszczoł, królowa ma największe rozmiary ciała, jej budowa charakteryzuje się wydłużonym i spiczastym odwłokiem, który jest nieco bledszy w porównaniu z pozostałymi pszczołami. Średnia długość jej ciała wynosi 16-20mm. Bezpośrednio po locie godowym, ważą od 152 do nawet 200mg. Po locie godowym ich waga może wzrosnąć nawet o 60%.

Czynnikami decydującymi o pojawieniu się nowych matek jest skład mleczka pszczelego podawanego larwom przez pszczoły robotnice.

Mleczko pszczele, przeznaczone do wychowu matek, zawiera zwykle większy udział cukrów prostych (fruktoza, glukoza) oraz hormonu młodości (HJ).

Matki pszczele żyją zwykle 3-5 lat, a niektóre nawet do 7 lat. Wraz z wiekiem matki, zmniejsza się liczba składanych przez nią jaj i w tej sytuacji wskazana jest jej wymiana na nową. Robi się to średnio co dwa lata.



ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNCJI

1.1 BIOLOGIA PSZCZÓŁ

1.1.2 Biologia rodziny pszczelej

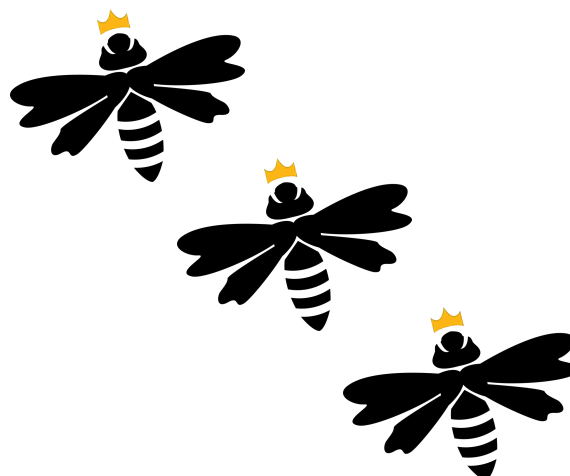
LOTY GODOWE

Królowa pszczół opuszcza ul jedynie z dwóch powodów: po pierwsze, z powodu lotu godowego, a po drugie, z powodu rójki. Królowa pszczół, wylatuje z ula po raz pierwszy w piątym lub szóstym dniu po godach. Przed lotem, pszczoły energicznie reagują na obecność nowej królowej.

Podczas pierwszego lotu godowego, królowa/matka bada teren i zapoznaje się z otoczeniem, w tym czasie prace w ulu zostają wstrzymane, a zbieraczki przerywają loty. Właściwy lot godowy odbywa się zwykle do 3 dni po locie orientacyjnym. Podczas tej podróży, matka pszczoła przemieszcza się na teren nazywany przez pszczelarzy "trutowiskiem". Zapłodnienie królowej może nastąpić podczas jednego lub kilku lotów.

Kopulacja trutni z matką może odbywać się tylko w powietrzu na określonej wysokości. Trutnie zamknięte razem z matką w ulu, w ogóle na nią nie reagują, są przez nią przyciągane jedynie podczas lotu.

Loty godowe odbywają się przy ciepłej, słonecznej i bezwietrznej pogodzie w godzinach od dwunastej do siódmej; wzmożone loty godowe odbywają się w godzinach popołudniowych od czwartej do siódmej. Temperatura powietrza odgrywa kluczową rolę; im lepsza pogoda, tym więcej trutni znajduje się w powietrzu.



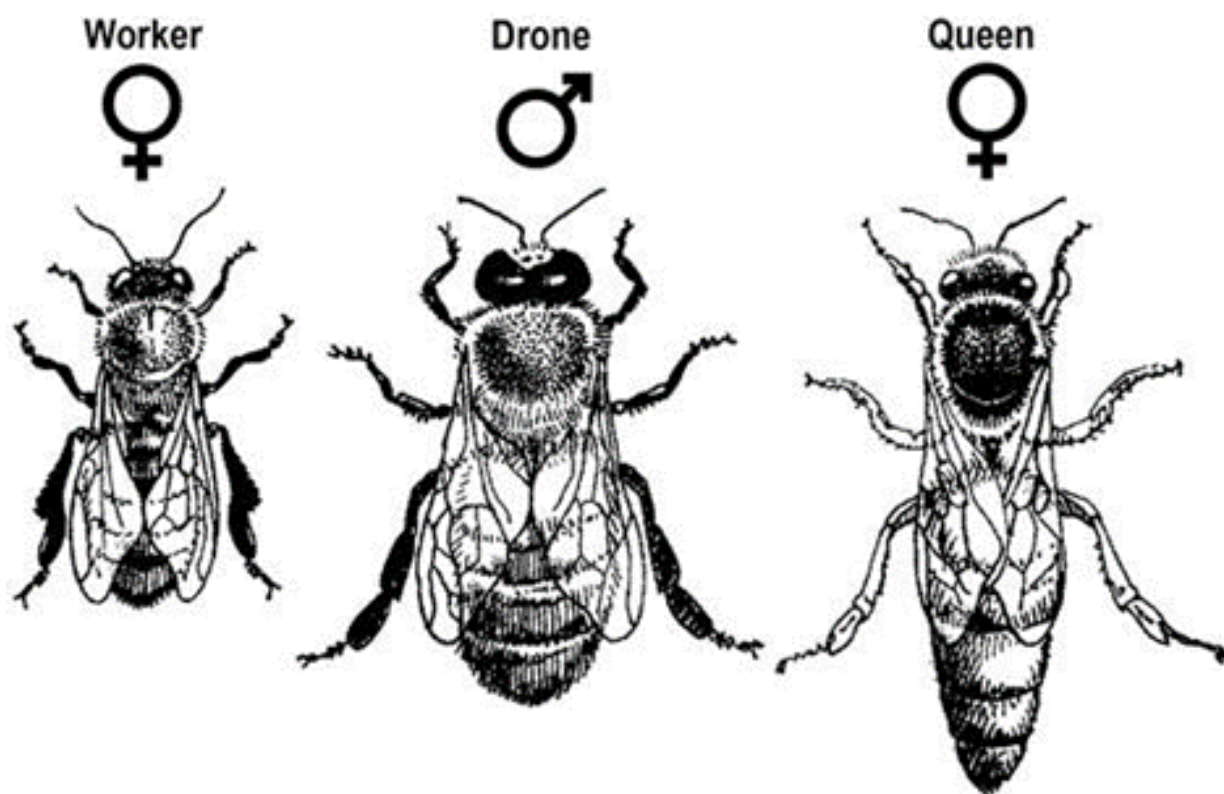
1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI.

1.1 BIOLOGIA PSZCZÓŁ

1.1.2 Biologia rodziny pszczelej

TRUTNIE

Trutnie są męską wersją pszczoły miodnej. W przeciwieństwie do pszczoł robotnic, trutnie nie mają żądeł oraz nie zbierają zarówno nektaru, jak i pyłku. Podstawową rolą trutnia jest zapłodnienie matki pszczelej. Trutnie nie są w stanie zapłodnić królowej natychmiast po wyłonieniu się z komórki; dojrzałość płciową osiągają po 13-17 dniach. W środowisku naturalnym, liczba trutni w gnieździe waha się od kilkuset do kilku tysięcy. Wielu pszczelarzy ogranicza ich liczbę ze względu na to, że wychów i karmienie pochłania znaczne ilości pokarmu. Warto mieć na uwadze, że całkowity brak trutni wiosną i latem niekorzystnie wpływa na wydajność pszczoł.



1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI.

1.1 BIOLOGIA PSZCZÓŁ

1.1.2 Biologia rodziny pszczelej

ROBOTNICE

Najliczniejszą częścią rodziny pszczelej są pszczoły robotnice. Rodzaj prac wykonywanych w ulu przez pszczoły robotnice zależy od ich wieku. Najmłodsze pszczoły, prócz czyszczenia komórek, karmią larwy (starsze niż trzy dni), natomiast pszczoły starsze niż sześć dni, zaczynają karmić najmłodsze larwy i królową czerwiu. Część najstarszych pszczół, zajmuje się budową plastrów oraz uszczelnianiem komórek, inne zaś zbierają nektar od latających pszczół, a następnie przetwarzają go na miód, dodatkowo ubijają pyłek do komórek, usuwają zanieczyszczenia, zbierają wodę, a pod koniec trzeciego tygodnia życia, niektóre pszczoły przyjmują rolę pszczół stróżujących. Taki lub podobny porządek pracy występuje tylko w “normalnych” rodzinach pszczelich, gdzie istnieje prawidłowa proporcja między starszymi i młodszymi pszczołami.

Pszczoły robotnice są najmniejsze z trzech form pszczół. Ich ciała są niewielkie i mają długość około 11-15 mm. Robotnice są krótsze i bardziej smukłe niż trutnie i królowa, a na tylnych nogach mają koszyczki, które pomagają im zbierać pyłek. Podobnie jak matka, pszczoły robotnice mają żądła.

Długość życia pszczoły robotnicy zależy w dużej mierze od pory roku. Pszczoły robotnice, które pojawiają się wiosną i latem, żyją zazwyczaj 35 do 45 dni, a w okresie wzmożonego ruchu nie dłużej niż cztery tygodnie. Natomiast pszczoły, które pojawiają się jesienią, mogą żyć nawet do dziewięciu miesięcy.



1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.1 BIOLOGIA PSZCZÓŁ

1.1.2 Biologia rodziny pszczelej

Pszczoły komunikują się za pomocą:

- feromonów (substancji zapachowych),
- dźwiękowo (np. śpiew młodej matki przed wyjściem z drugiego roju),
- dotykowo,
- wizualnie.

Z punktu widzenia funkcjonowania rodziny pszczelej, najważniejsza jest komunikacja wizualna ---> jest to komunikacja za pomocą tańców. Poprzez tańce pszczoły przekazują sobie informacje o lokalizacji źródła pokarmu (tańce rekrutacyjne), miejscu wyjścia i zasiedlenia ula (tańce rojowe), konieczności obrony lub ochrony rodziny i gniazda (tańce alarmowe), czy też higieny (tańce masujące i czyszczące), które pobudzają pszczoły do wzajemnego oczyszczania się z różnych zanieczyszczeń znajdujących się na powierzchniach ich ciał.



1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.1 BIOLOGIA PSZCZÓŁ

1.1.3 Rośliny miododajne

Pszczoła miodna pełni kluczową funkcję w środowisku naturalnym. Jej najważniejszym zadaniem jest zapylanie roślin, co przyczynia się do zawiązywania owoców i produkcji nasion.



Koper włoski biały/żółty

Nazywany jest również “koniczyną miodową”, “białym meliotem”, uprawiany jest jako międzyplon lub na paszę dla zwierząt, ze względu na swoje właściwości wiązania azotu w glebie. Nostrzyk wydziela charakterystyczny zapach, dzięki czemu przyciąga pszczoły i inne owady zapylające. Naparstnica biała, należy do niewielkiej grupy najbardziej wydajnych roślin miododajnych rosnących w klimacie umiarkowanym. Kwitnie przez 2 miesiące począwszy od końca kwietnia. Roślina nie przestaje nektarować nawet podczas suszy. Jej wydajność miodowa, może sięgać nawet 600 kilogramów miodu na jeden hektar.

Facelia błękitna

Jest to roślina jednoroczna, o krótkim okresie rozwoju. Kwitnie mniej więcej po 50-60 dniach od wysiewu, później kwitnie jeszcze przez kolejne 5 tygodni. Roślinę można wysiewać praktycznie na każdym rodzaju gleby, choć najlepiej rośnie oraz nektaruje na glebach żyznych. Facelia dorasta do jednego metra wysokości. W okresie kwitnienia tworzy piękne fioletowo-niebieskie kwiatostany. Facelia może być wysiewana razem z innymi roślinami np. łubinami. Według obserwacji z facelii błękitnej w dobrych warunkach można uzyskać około 300 - 500 kg miodu.

1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.1 BIOLOGIA PSZCZÓŁ

1.1.3 Rośliny miododajne

Ogórecznik

Tworzy duże, jasnoniebieskie kwiatostany. Badania wykazały, że z ogórecznika można uzyskać od 150 do 200 kg miodu z hektara. Pszczoły bardzo chętnie latają nad tą rośliną, nawet w chłodne dni.

Biała koniczyna

Biała koniczyna rośnie na wszystkich rodzajach gleb, z wyjątkiem gleb kwaśnych. Jest rośliną tolerancyjną na suszę i należy do najbardziej wydajnych roślin miododajnych. W Polsce rośnie powszechnie, może być ona wysiewana w celu zwiększenia lub urozmaicenia paszy. Biała koniczyna zaczyna kwitnąć na przełomie maja i czerwca, stan ten utrzymuje się przez kolejny miesiąc. W sprzyjających warunkach, z jednego hektara można uzyskać około 100 kilogramów miodu.

Gorczyca biała

Bardzo dobrze rośnie na większości gleb, z wyjątkiem piasków jałowych i gliny, a najlepiej nektaruje na glebach żyznych, bogatych w wapń. Bardzo dobrze znosi wiosenne przymrozki, dzięki czemu, istnieje możliwość jej wysiewania już wczesną wiosną. Zaczyna kwitnąć po 40 dniach od siewu, a okres jej kwitnienia trwa około trzech tygodni. Gorczyca doskonale nadaje się jako międzyplon, choć jest niedoceniana przez wielu rolników i pszczelarzy. Wysiana zaraz po zbiorach, gorczyca zaczyna kwitnąć pod koniec sierpnia, dostarczając w tym czasie pszczołom nektaru i pyłku. Wydajność miodowa wynosi od 25 do 170 kg miodu na hektar.

Rzepak ozimy (oleisty)

Kwiaty rzepaku wydzielają duże ilości nektaru i pyłku, łatwo dostępnego dla pszczoł. Pszczoły bardzo chętnie oblatują rzepak ozimy, nawet gdy znajduje się on w znacznej odległości od pasieki. Niestety okres kwitnienia przypada na wiosnę, gdy temperatury mogą gwałtownie spaść, wówczas wiele pszczoł zbieraczek ginie poza ulem, co powoduje osłabienie rodzin. Z tego powodu, w przypadku upraw rzepaku, ule są ustawiane jak najbliżej pola. Rzepak często staje się siedliskiem groźnego pasożyta - słomika rzepakowego, który uszkadza kwiatostany oraz niszczy uprawy. Środki owadobójcze, stosowane do jego zwalczania, powinny być stosowane tylko przed kwitnieniem rzepaku, gdyż opryski mogą być zabójcze również dla pszczoł. Wydajność miodowa rzepaku wynosi około 150 - 200 kg miodu na hektar.

1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.1 BIOLOGIA PSZCZÓŁ

1.1.4 INTERESUJĄCE FAKTY NA TEMAT PSZCZÓŁ

Jakie są rasy pszczoły miodnej?

Oczywiście, jak każdy gatunek, który specjalizuje się bardzo powoli w procesie ewolucji, pszczoła miodna wykształciła swoje rasy. W Polsce naturalnie występuje pszczoła środkowoeuropejska, której zasięg (przed wynalezieniem eksportu), obejmował obszar od Francji aż po Ural. Odkąd w hodowli zaczęto wykorzystywać pszczoły innych ras, nasza rodzima pszczoła miodna europejska zaczęła występować bardzo rzadko. Pszczoła ta charakteryzuje się ciemnym ciałem z szarymi włoskami. Pierścienie odwłoka nie mają wyraźnych pasków i ostrych kolorów. Pszczoły robotnice wydają się jednolicie ubarwione na całym ciele. Rasa ta jest niezwykle odporna na bardzo trudne warunki klimatyczne, jednak ich kolonie późno dochodzą do siły. Ponadto są agresywne i rojliwe, dlatego inne odmiany, np. popularna pszczoła kraińska, zaczęły wypierać je z pasiek. Ostatnią rasą pszczoł, występującą w Polsce, jest pszczoła kaukaska. Charakteryzuje się ona łagodnością i niską rojliwością. Ma również tendencję do obfitego opanowywania gniazda. Ze wszystkich omawianych ras pszczoła kaukaska posiada najdłuższy języczek (jego długość to ok. 7 mm). Ta cecha pozwala jej na pobieranie nektaru z kwiatów niedostępnych dla innych owadów. Jej wadą jest to, że kolonie wiosną rozwijają się powoli i niestety są dość słabe. Gorzej zimują, a robotnice są podatne na rabunek. Ponadto nie są odporne na choroby. W Polsce wykorzystywane są prawie wyłącznie do krzyżowania z innymi rasami.

Hodowcy również udoskonalają każdą rasę i wśród nich jest wiele linii, które posiadają specjalistyczne cechy dostosowane do potrzeb pszczelarza, np. lokalizacji pasieki.

Wymienione wyżej rasy można spotkać w Europie. Na innych kontynentach występują rasy pszczoły miodnej, które dostosowały się do panujących tam warunków. Przykładem jest odporna na upały pszczoła saharyjska (*Apis mellifera sahariensis*) w Afryce czy pszczoła syryjska (*Apis mellifera syriaca*) występująca na Bliskim Wschodzie oraz w Izraelu.



1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.1 BIOLOGIA PSZCZÓŁ

1.1.4 INTERESUJĄCE FAKTY NA TEMAT PSZCZÓŁ.

Ile gatunków pszczół żyje w Polsce, a ile na świecie?

Oczywiście, mówimy o gatunkach, które znamy, bo gromada owadów jest tak różnorodna i liczna, że naukowcy zakładają, że musimy jeszcze poznać setki z nich. Istnieje około 20 tysięcy gatunków pszczół (Apiformes). Żyją wszędzie tam, gdzie występują kwiaty ---> z tego powodu, nie spotkamy ich jedynie na Antarktydzie. W 2000 roku, Józef Banaszak ustalił, że w Polsce występuje 469 gatunków i podgatunków pszczół, należących do 52 rodzajów. Z tej liczby, istnienie 15 gatunków w Polsce jest wątpliwe, a dziewięć może pojawić się w naszym kraju, przybывая z innych obszarów.

Pszczoły pracują do końca życia.

Pszczoły w sezonie letnim żyją maksymalnie sześć tygodni, w tym czasie są w stanie odwiedzić około 1000 kwiatów i wyprodukować mniej niż jedną łyżkę miodu. Aby wyprodukować kilogram miodu, pszczoły pokonują odległość wyrażoną w milach lotniczych, która stanowi trzykrotność obwodu Ziemi.

Pszczoły wykonują różne zadania w zależności od wieku.

Niesamowitym faktem dotyczącym pszczół, jest to, że dzielą one swoją pracę w zależności od wieku. Na przykład: pszczoły w wieku 1-2 dni otrzymują zadanie czyszczenia komórek, plastrów i całego ula, pszczoły w wieku 3-5 dni karmią starsze larwy. Z wiekiem zaczynają rozwijać się gruczoły mleczne i produkowane jest mleczko pszczele, potrzebne do wychowu matek pszczelich. Zadaniem wszystkich pszczół, niezależnie od wieku, jest zbieranie pokarmu. Gdy pszczoła osiągnie wiek około trzech tygodni, zaczyna produkować jad pszczeli, po tym czasie może rozpocząć pracę strażnika.

Wszystkie robotnice to samice.

Wszystkie pszczoły robotnice są samicami, ale nie mają takich samych zdolności reprodukcyjnych jak królowa. Pszczoły robotnice rodzą się bezpłodne, a ich jedynym celem w życiu jest praca, są one kręgosłupem i główną siłą napędową rodziny pszczelej, bez nich nie byłoby komu opiekować się królową i larwami. Pszczoły robotnice pozbywają się z ula trutni, za każdym razem, gdy zbliża się koniec sezonu letniego.

1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI.

1.1 BIOLOGIA PSZCZÓŁ

1.1.4 INTERESUJĄCE FAKTY NA TEMAT PSZCZÓŁ

Jak wygląda kariera pszczoły?

Kariera pszczoły zaczyna się już w momencie wygryzienia się pszczoły robotnicy, ponieważ pierwsze co robi to czyści komórki. Usuwa wylinki i odchody po larwach i poczwarkach. Nieco starsze owady podchodzą do czyszczenia jeszcze dokładniej, wygładzając krawędzie komórek, usuwając resztki zaskórника i polerując ściany propolisem. Młode pszczoły robotnice karmione są dużą ilością pyłku – dieta bogata w białko i tłuszcze, prowadzi do obrzęku gardzieli i gruczołów żwaczowych, które produkują mleczko pszczele. Dzięki temu owady mogą przystąpić do karmienia trzydniowych larw mieszaniną mleczka pszczelego, pyłku i miodu. Po sześciu dniach pszczoły zaczynają karmić tylko mleczkiem pszczelim, młodsze, 1-3 dniowe larwy.

Około dziewiątego dnia życia, pszczoły wylatują na pierwszy lot wokół ula, w celu opróżnienia jelit z odchodów. Lot nasila się około dwunastego dnia życia. Pszczoły te są wtedy tzw. robotnicami domowymi, zajmującymi się usuwaniem z ula odpadów i martwych pszczoł oraz przerabianiem nektaru zebranego z kolektorów na miód i ubijaniem upuszczonych do komórek granulek pyłku, w celu przerobienia ich na pierzgę. Około 10 dnia, kiedy pszczoły pracują na wszystkie zmiany w ulu, ich gruczoły woskowe zaczynają produkować wosk. To właśnie młode robotnice ula, budują plastry. Przez trzy tygodnie, które spędzają w ulu, mają jeszcze za zadanie ogrzewanie i/lub wentylowanie gniazda – potem przejmują rolę strażników. Pszczoły “wojownicze” sprawdzają, kto ląduje na wlocie do gniazda, a jeśli jakiś osobnik im się nie podoba, mają prawo użyć broni – czyli żądła. Obserwują lot zbliżających się owadów i z bliska rozpoznają ich zapach. Gdy żerowanie jest bardzo intensywne, pszczoła już po kilku godzinach od przyjęcia roli strażnika, staje się zbieraczką. Rozpoczyna wtedy swoją najbardziej niebezpieczną i wyczerpującą pracę –> zbieranie pokarmu, wody lub substancji balsamicznych. Zadanie to trwa przez około 15 dni, aż wyczerpana pracą pszczoła robotnica umrze.



1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI.

1.1 BIOLOGIA PSZCZÓŁ

1.1.4 INTERESUJĄCE FAKTY NA TEMAT PSZCZÓŁ



Czy pszczoły mogą żyć pod ziemią?

Oczywiście! W rodzinie pszczoł Apidae, jest bardzo wiele pszczoł, które żyją pod ziemią. Na przykład trzmiel, ale również pszczoły z rodzin Anthophorinae i Eucera (niektóre gatunki szerszeni tworzą rodziny). Na terenie Polski zagrzebują się w ziemi następujące pszczoły: paskówka, chaber, czerwoczyk nieparek, wykowa i koniczynowa, dron lucernowy i pszczoła koniczynowa. Głębokość gniazd waha się od 8 do 28 cm i są to albo proste kanały położone pionowo lub poziomo, albo kanały rozwidlające się. W ziemi żyją również pszczoły z rodzaju Amegilla np. Amegilla davsoni, występujące w Australii, a także Amegilla cingulata. Ten ostatni gatunek jest o tyle ciekawy, że ma nie tylko ciemne paski na odwłoku, ale także i niebieskie. Białe i czarne pszczoły z tego rodzaju, żyją w południowej Europie i północnej Afryce.

Dlaczego nie wszystkie kwiaty są łatwo dostępne dla pszczoły miodnej?

Aby zwiększyć sukces reprodukcyjny, rośliny przyjmują różne strategie zapylania, prowadzące do zapłodnienia. Czasem wytwarzają łatwo dostępny nektar w płytkich, drobnych kwiatkach, skupionych w gronach baldaszków, w innych zaś przypadkach, do pokarmu mogą dotrzeć tylko owady mające wystarczająco dużą masę, by rozchylić płatki, a czasem rośliny wytwarzają dużo drobnego, lekkiego pyłku, co uniezależnia je od pomocy zapylaczy.

Czy wszystkie kwiaty wydzielają nektar?

Wydzielanie nektaru jest procesem bardzo energochłonnym. A mimo wszystko, nie ma gwarancji, że kwiat zostanie odwiedzony przez owada. Dlatego też, niektóre rośliny, wytwarzają jedynie pyłek, który również jest chętnie zbierany przez pszczoły. Takim pyłkiem mogą wytwarzać np. maki, sasanki, dziewanny, rutewki, zawilce, nagietki, ciemierniki czy dziurawce. Gatunki te, tworzą barwny okwiat, który przyciąga pszczoły, jednak nie dostarcza nektaru. Pszczoły zbierają również pyłek z roślin, który zupełnie nie przejmują wizytami zapylaczy - czyli z gatunków wiatropylnych. Wierzby i leszczyny są bardzo ważnymi, wiosennymi pożytkami, które zapewnią kolonii dobry początek sezonu

1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.2 ROLA PSZCZÓŁ W ŚRODOWISKU NATURALNYM ORAZ W ROLNICTWIE

1.2.1 Rola pszczół w środowisku

Praca pszczół jest niezwykle ważna dla środowiska i dla nas jako jego elementu. Albert Einstein niegdyś powiedział, że po wyginięciu pszczół, człowiekowi pozostałyby jeszcze 3-4 lata istnienia. I nie był to koszmarny żart, ale wynik obserwacji i przemyśleń. Skoro ponad 80% roślin uzależnia swoje istnienie od zapylania przez owady, to jak bez nich będzie funkcjonować przyroda? Jeśli pszczoły wyginą, to prawdopodobnie będą ostatnimi z owadów i nikt już nie będzie zapylał roślin. Takie przerwanie łańcucha pokarmowego będzie miało fatalny wpływ na całą przyrodę. Prawdopodobnie nawet najlepsza symulacja komputerowa nie jest w stanie tego pokazać, wciąż zbyt mało wiemy o wszystkich zawiłych powiązaniach między żywymi organizmami na naszej planecie oraz między nimi a resztą środowiska.



Docenia się już korzyści płynące z obecności pszczół w rolnictwie, ale mniej mówi się o ich roli w środowisku nie wykorzystywanym rolniczo. Nie wszyscy leśnicy rozumieją, że obecność pszczół w lesie, zwiększa ilość owoców leśnych, a tym samym poprawia również warunki bytowania dzikich zwierząt. Prawidłowe zapylanie roślin przyczynia się do zachowania różnorodności biologicznej, która jest bardzo ważna dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemów. Ma to coraz większe znaczenie w dzisiejszych czasach, kiedy degradacja środowiska, spowodowana działalnością człowieka, powoduje szybkie zanikanie wielu gatunków roślin oraz zwierząt.

1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.2 ROLA PSZCZÓŁ W ŚRODOWISKU NATURALNYM ORAZ W ROLNICTWIE

1.2.1 Rola pszczół w środowisku

W utrzymaniu gatunków roślin zapylanych przez owady, pszczoła jest niezastąpiona, gdyż posiada wybitne cechy, jako zapylacz. Przede wszystkim cechuje ją “wierność florystyczna”, czyli zbieranie pokarmu z tego samego gatunku rośliny, aż do zakończenia kwitnienia. Zimowanie całych kolonii pozwala jej na zapylanie kwitnących roślin wczesną wiosną, kiedy nie ma jeszcze zbyt wiele owadów. Liczbę pszczół na danym obszarze można łatwo regulować poprzez transport pasiek. Lotem pszczół do konkretnej rośliny można w pewnym stopniu kierować (tzw. trening pszczół). Rola pszczół, mimo widocznych już skutków ich niedostatku, jest nadal powszechnie niedoceniana.

Zwiążanie życia i gospodarki człowieka z pszczołą miodną na przestrzeni tysięcy lat powoduje, że w opinii publicznej znaczenie pszczół jest powszechnie znane i kojarzone z produktami, pozyskiwanymi od pszczoły miodnej, a więc miodem, woskiem, pyłkiem kwiatowym, propolisem, mleczkiem pszczelim, a niekiedy także jadem, stosowanym w terapii apitoksynami. Jest to uzasadnione, ponieważ, nim zaczęto produkować cukier w Polsce, jeszcze na początku XIX wieku miód był jedyną substancją, używaną do słodzenia napojów, potraw oraz do produkcji wyrobów cukierniczych. Wosk natomiast, służył do wyrobu świec, a tym samym do oświetlania domów, jeszcze przed wynalezieniem elektryczności.

Pszczoła miodna i dzikie gatunki pszczół, a więc najważniejsze zapylacze, pełnią wiele funkcji, zarówno w środowisku naturalnym, rolnictwie, jak i w wielu gałęziach przemysłu, a więc w gospodarce człowieka. Jednak najcenniejszym dobrem, jakie pszczoły zapewniają całemu światu ożywionemu na naszym globie, jest ich udział w zapylaniu roślin.

Wśród owadów, tylko pszczoły, w toku ewolucji, przystosowały się, a właściwie uzależniły od pokarmu kwiatowego czyli nektaru i pyłku, które są jedynym pożywieniem, zarówno form rozwojowych, jak i larw. Z drugiej jednak strony, rośliny entomofilne, uzależniły od zapylaczy swoją zdolność do wytwarzania nasion i owoców, a więc i rozmnażania. Współpraca i współzależność między tymi organizmami, jest tak dalece rozwinięta, że jedna grupa nie może istnieć bez drugiej. Pszczoły otrzymują od roślin pokarm, umożliwiający przetrwanie gatunku, zaś rośliny, otrzymują od pszczół zapylenie krzyżowe, czyli zdolność do wydawania nasion i rozwoju kolejnych pokoleń. Obie grupy organizmów wykształciły często skomplikowane systemy przyciągania i przywabiania grupy przeciwnej.

1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI.

1.2 ROLA PSZCZÓŁ W ŚRODOWISKU NATURALNYM ORAZ W ROLNICTWIE

1.2.1 Rola pszczół w środowisku

Na podstawie danych dotyczących znaczenia pszczoły miodnej i innych dzikich pszczół można stwierdzić, że to właśnie zapylanie, nie produkty pozyskiwane od pszczoły miodnej mają największe znaczenie dla gospodarki człowieka i bioróżnorodności środowiska.

Pszczoły i inne owady zapylające są integralną częścią ekosystemów. Odgrywają niezwykle ważną rolę w zapylaniu roślin uprawnych i dzikiej przyrody. Szacuje się, że około 78% wszystkich gatunków roślin występujących na Ziemi jest zapylanych przez owady (w tym ponad 200 gatunków roślin uprawnych). Tak więc zapylanie przez owady zapewnia przede wszystkim przetrwanie większości gatunków świata ożywionego.

Spośród upraw polowych w Polsce z zapylania przez pszczoły korzysta około 50 gatunków, a z warzyw około 60 gatunków. Spośród roślin ogrodniczych pszczoły zapylają około 140 gatunków, w tym 15 gatunków drzew i krzewów owocowych. Ponad 60 gatunków uprawianych roślin leczniczych korzysta z pomocy pszczół. Praca owadów zwiększa ilość i jakość plonów, co jest szczególnie ważne dla takich gatunków roślin jak np.: rzepak (do 30%), jabłoń (do 90%), agrest (do 70%), czy truskawka (do 20%).





1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.2 ROLA PSZCZÓŁ W ŚRODOWISKU NATURALNYM ORAZ W ROLNICTWIE

1.2.2 Wpływ zmian środowiskowych na pszczoły

Środowisko naturalne, w którym od tysięcy lat żyją pszczoły ulega ogromnym zmianom w wyniku działalności człowieka, a zmiany te są niestety niekorzystne dla pszczoł. Rozwój rolnictwa i wylesianie zmieniły skład flory miododajnej wraz z terminami tzw. głównego żeru, w czasie kiedy pszczoły pozyskują najwięcej pokarmu.

Naturalne przystosowanie rocznego rytmu rozwoju rodzin pszczelich nie odpowiada już tak zmienionej bazie paszowej. Zmusza to pszczelarzy do stosowania specjalnych zabiegów zmieniających ten rytm, w celu uzyskania większej produkcji miodu.

W ostatnich latach nastąpiło zmniejszenie liczby gatunków uprawianych roślin, a wiele roślin dających pszczołom pożytek, również zniknęło z upraw. Uprawa monokultur na dużych obszarach powoduje, że w pewnych okresach występuje nadmiar nektaru w stosunku do liczby pszczoł, a w innych nie ma go prawie wcale, co negatywnie wpływa na rozwój rodzin pszczelich.

Znacznie groźniejsze są nieprzemyślane i krótkowzroczne działania człowieka nastawione głównie na doraźny zysk. Najbardziej drastycznym przykładem jest inwazja roztocza *Varroa destructor*, który od lat 50. ubiegłego wieku stanowi największe zagrożenie dla pszczelarstwa na całym świecie. Roztocze to pasożytuje na pszczole wschodniej (*Apis cerana*) nie powodując większych strat, gdyż ten gatunek pszczoły wykształcił mechanizmy ograniczające rozwój pasożyta. W naturalnych obszarach siedliskowych, pszczoła wschodnia oraz nasza pszczoła miodna, nie miały ze sobą styczności. W celu uzyskania większej wydajności miodu, na tereny zamieszkałe przez pszczołę wschodnią, wprowadzono pszczołę miodną. Pasożyt zaraził pszczołę miodną, która zupełnie nie była przystosowana do walki z nim i dlatego też rozpoczęła się masowa inwazja, początkowo na kontynencie azjatyckim, potem inwazja doszła do Europy, skąd została przeniesiona przez człowieka do obu Ameryk. W skali globalnej straty w liczbie rodzin pszczelich, z tego powodu liczone są w milionach. Podobnych przykładów jest wiele, dotyczą zarówno pasożytów, jak i chorób bakteryjnych, grzybiczych i wirusowych.



1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.2 ROLA PSZCZÓŁ W ŚRODOWISKU NATURALNYM ORAZ W ROLNICTWIE

1.2.2 Wpływ zmian środowiskowych na pszczoły

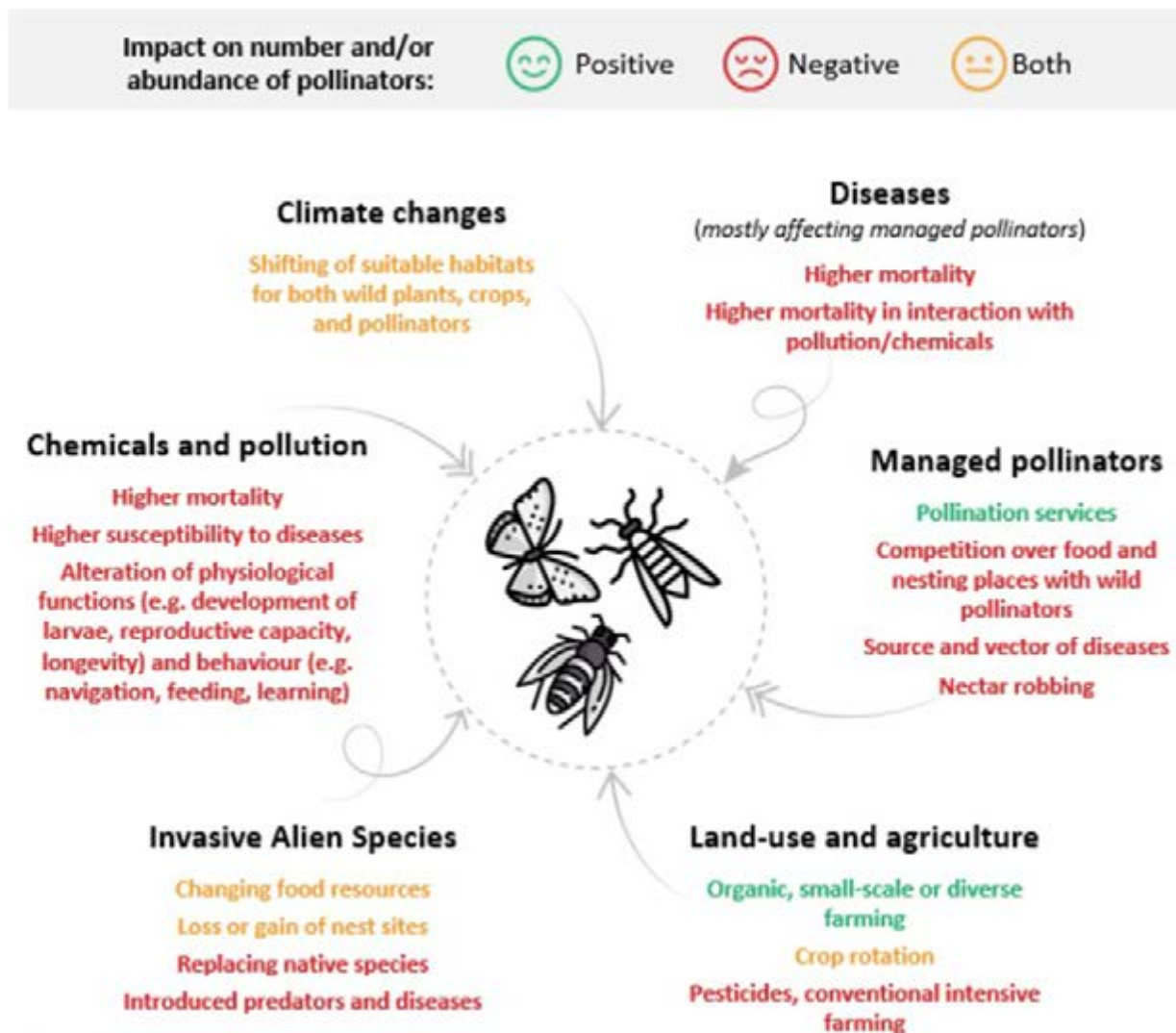
Chemia środowiska stanowi zagrożenie dla pszczoł od co najmniej pół wieku, głównie z powodu stosowania pestycydów. W ostatnich latach zatrucia pszczoł są przyczyną ogromnych strat w pasiekach w wielu częściach świata. Pojawiły się zjawiska wcześniej nieznanne pszczelarzom, takie, jak masowe znikanie latających pszczoł lub całych rodzin z nieznanymi przyczynami. Po raz pierwszy odnotowano je w Stanach Zjednoczonych i wobec braku przyczyny, nadano im umowną nazwę CCD ("Zespół Upadku Kolonii"). Badania wykazały wieloprzyczynowość CCD. Obecnie uważa się, że głównym czynnikiem jest zaburzenie systemu nerwowego pszczoł w wyniku działania śladowych ilości pestycydów neonikotynoidowych (w dawkach nanogramowych na pszczołę). Dodatkowym problemem są genetycznie modyfikowane rośliny, zawierające białko Bt, które uszkodza układ pokarmowy i niektóre gruczoły pszczoł.

Tak zmienione środowisko odpowiada za osłabienie naturalnej odporności pszczoł na różne patogeny, co objawia się zwiększoną inwazją chorób.

1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.2 ROLA PSZCZÓŁ W ŚRODOWISKU NATURALNYM ORAZ W ROLNICTWIE

1.2.2 Wpływ zmian środowiskowych na pszczoły.



Source: ECA based on IPBES information.

1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.2 ROLA PSZCZÓŁ W ŚRODOWISKU NATURALNYM ORAZ W AGROKULTURZE

1.2.3 Rola pszczół w rolnictwie



Przez długi czas rola pszczół w gospodarce rolnej była albo zupełnie pomijana, albo niedoceniana. Dopiero spadek plonów niektórych upraw, mimo prawidłowych zabiegów agrotechnicznych, zwrócił uwagę na problem zapylania kwiatów. Liczne prace badawcze wykazały, jak ważne jest posiadanie odpowiedniej liczby zapylaczy, przede wszystkim pszczół. Liczba rodzin pszczelich wykorzystywanych do zapylania jest na ogół niewystarczająca, co ma wpływ na wysokość plonów. Ten fakt tyczy się głównie upraw sadowniczych. W skali kraju straty z powodu niedostatecznego zapylenia roślin wynoszą ponad 2 mld zł – wynika z obliczeń Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarstwa. Przy obecnej koncentracji produkcji rolnej tylko wykorzystanie pszczół jako zapylaczy może dać zadowalające efekty. Wartość tej “usługi” obrazują ceny, jakie plantatorzy w USA płacą za wdzierżawienie jednej rodziny pszczelej na okres kwitnienia uprawy.

1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.2 ROLA PSZCZÓŁ W ŚRODOWISKU NATURALNYM ORAZ W ROLNICTWIE

1.2.4 Pszczoły jako naturalne filtry biologiczne

Obecnie człowiek doskonale zna biologię i ekologię pszczoły miodnej, dzięki czemu może wykorzystać te owady zapylające, nie tylko do pozyskiwania produktów pszczelich, ale także do monitorowania stanu skażenia środowiska metalami ciężkimi i pestycydami. Bioindykacja to metoda oceny stanu środowiska za pomocą żywych organizmów. Bioindykatorami są zwierzęta, rośliny, grzyby, a nawet całe ekosystemy.

Istnieje coraz więcej zagrożeń, na które narażona jest pszczoła miodna w Polsce i na świecie. Tymi zagrożeniami są choroby i patogeny oraz wszelkie zanieczyszczenia środowiska jak, np. metale ciężkie, mogące pochodzić zarówno ze źródeł naturalnych, jak i antropogenicznych. Do źródeł naturalnych zalicza się m.in. wietrzenie skał, wybuchy wulkanów czy procesy glebotwórcze [Sitarz-Palczak i in., 2015]. Człowiek przyczynia się do zanieczyszczenia środowiska metalami ciężkimi poprzez zużycie paliw płynnych i stałych, rozwój przemysłu metalurgicznego itp.

W XXI wieku nastąpił dynamiczny rozwój motoryzacji, a wcześniej także chemizacja rolnictwa, dostarczanie do gleby odpadów przemysłowych i komunalnych, co spowodowało swobodne przenikanie pyłów, a wraz z nimi licznych zanieczyszczeń do gleby i bezpośrednio do nektaru i pyłku kwiatów [Madras-Majewska, 2014; Kisała i Djugan, 2009; Spodniewska i Romaniuk, 2007]. Emitowane zanieczyszczenia trafiają do powietrza, a następnie samoistnie lub z opadami atmosferycznymi są deponowane w glebie, roślinach i zwierzętach. Ponadto pszczoły są narażone na różnego rodzaju, szkodliwe substancje, które dostają się do ich organizmów wraz z przyjmowanym pokarmem, wodą i wdychanym powietrzem [Stawarz i Masierowska, 2014]. Poziom zanieczyszczenia środowiska naturalnego z roku na rok wzrasta zaburzając tym samym równowagę ekologiczną [Banaszak i Izdebska, 1994]. Gleby i zbiorniki wodne w miejscu wydobywania węgla i biopaliw są zanieczyszczone metalami ciężkimi [Burden i in., 2019]. Pierwiastki te wykrywane są nie tylko w pszczołach i produktach pszczelich pozyskiwanych z roślin znajdujących się w sąsiedztwie terenów uprzemysłowionych i rolniczych, ale także na terenach ekologicznie czystych [Spodniewska i Romaniuk, 2007]. Istnieje hipoteza zakładająca, że wszystkie zanieczyszczenia powietrza, wytwarzane w miastach i na terenach uprzemysłowionych, unoszą się w powietrzu, potem przemieszczają się na duże odległości z prądami powietrznymi i / albo samoistnie, albo z opadami atmosferycznymi osiadają i są deponowane m.in. w glebie.

1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.2 ROLA PSZCZÓŁ W ŚRODOWISKU NATURALNYM ORAZ W ROLNICTWIE

1.2.4 Pszczoły jako naturalne filtry biologiczne

Pszczoły miodne są w 100% zależne od roślin, które dostarczają im nektaru i pyłku. Korzystają również z wydzielin pąków roślinnych, które stanowią surowiec do produkcji propolisu. Pszczoły robotnice zapylają wiele gatunków roślin i odwiedzają tysiące kwiatów, przez które mają bezpośredni i pośredni kontakt z metalami ciężkimi i pestycydami [Madras-Majewska i in., 2014]. Wraz z nektarem, pyłkiem i wodą, pszczoły przenoszą do ula ksenobiotyki, pestycydy i metale ciężkie [Kisala i Djugan, 2009]. Pszczoła, która żyje w czystym środowisku, ginie po kontakcie z nawet najniższymi poziomami metali ciężkich czy pestycydów. Pszczoła robotnica, która ma kontakt z zanieczyszczonym środowiskiem, już od pierwszych dni po zapłodnieniu, charakteryzuje się zwiększoną odpornością na polutanty. Udowodniono związek pomiędzy różnorodnością i liczebnością owadów zapylających a zanieczyszczeniem środowiska. Podaje się, że bioróżnorodność owadów zapylających w środowisku naturalnym jest wyższa niż w środowisku zdegradowanym przez człowieka. Nie ma jednak badań weryfikujących, czy efektywność zapylanych roślin jest wyższa, niższa, czy też pozostaje bez zmian [Moron, 2017]. Owady zapylające potrafią dostosować się do panujących warunków środowiskowych. Ponadto, pszczoła robotnica jest w stanie nauczyć się rozpoznawania toksyny i ograniczyć jej spożycie [Burden i in., 2019]. Przeprowadzono wstępne badania na pszczołach, które opisują, że robotnice pszczoły miodnej, po spożyciu nektaru, po którym źle się czuły, w przyszłości unikały wąchania nektaru toksycznych kwiatów. Pszczoły mają tendencję do uczenia się cech kwiatów, w tym koloru i zapachu. Spełnienie tych dwóch warunków zapewnia im dobry pokarm.

Pszczoły miodne pełnią rolę biofiltra, gdyż surowiec miodowy jest oczyszczany z zanieczyszczeń mechanicznych i chemicznych w wole. Układ wydalniczy owadów jest w pewien sposób niedoskonały, co powoduje gromadzenie się zanieczyszczeń w tkankach pszczoł robotnic [Roman, 2006]. Zawartość niklu, chromu, ołowiu i selenu w organizmie pszczoł i trutni z obszaru uprzemysłowionego jest wyższa niż z regionu rolniczo-leśnego. Jedynie zawartość kadmu w tkankach pszczoł z rejonu rolniczo-leśnego była wyższa niż z rejonu uprzemysłowionego. Wyjaśnia się to tym, że rolnicy stosowali nawozy mineralne i środki ochrony roślin. Ponadto udowodniono, że pszczoły robotnice mają większą skłonność do kumulowania metali ciężkich niż pszczoły trutowe. Jest to kolejny dowód na to, że robotnice pszczoły miodnej oczyszczają surowiec miodowy w wole i kumulują część metali ciężkich w swoim organizmie. Wykazano również, że zawartość metali ciężkich w nektarze roślin rosnących w różnych odległościach od tras komunikacyjnych jest o ponad 20% wyższa aniżeli w miodzie pozyskiwanym z tych roślin [Jabłoński i in., 1995; Jabłoński i Kołtowski, 1996].

1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.2 ROLA PSZCZÓŁ W ŚRODOWISKU NATURALNYM ORAZ W ROLNICTWIE

1.2.4 Pszczoły jako naturalne filtry biologiczne

Prócz kumulacji metali ciężkich w tkankach pszczoł i produktach pszczelich, owady zapylające są narażone na działanie środków ochrony roślin. Środki te, w tym insektycydy, powodują zmniejszenie dbałości o czystość gniazda przez pszczoły robotnice. Takie ramki szybko stają się dobrym miejscem dla rozwoju motyli. Skutkiem tego, jest brak miejsca w rodzinie pszczelej do wychowu czerwiu. Larwy pszczoł narażone są na kontakt z zatrutymi pszczołami lub środkiem owadobójczym w pokarmie, co niestety powoduje zaburzenia w ich rozwoju. Robotnice pszczoły miodnej nie mogą wchodzić do gniazda po kontakcie z herbicydami lub fungicydami. Dzieje się tak dlatego, że substancja czynna, zawarta w pestycydach ma silniejszy zapach niż feromony pszczoł, więc komunikacja owadów zostaje zaburzona. Ponadto, wszystkie substancje chemiczne powodują u pszczoł robotnic zmniejszenie ilości pobieranego pokarmu [Łopuch, 2017].

Podsumowując, pszczoły posiadają mechanizm filtrowania surowca miodowego zawartego w wole, dzięki czemu miód zawiera mniej metali ciężkich oraz niebezpiecznych związków chemicznych. Co więcej, pszczoły posiadają wiele cech bioindykatora, co im daje możliwość bycia wykorzystywanych jako alternatywne narzędzia do oceny stanu środowiska.

1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.3 PRODUKTY PSZCZELE I ICH WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZE

1.3.1 MIÓD PSZCZELI I ODPORNOŚĆ



Jedną z istotnych cech produktów pszczelich, takich jak miód, propolis, pyłek kwiatowy, chleb pszczeli czy mleczko pszczele, jest ich działanie immunostymulujące ---> aktywność układu odpornościowego organizmu człowieka zwiększa się. Systematyczne przyjmowanie tych cennych produktów naturalnych jest najlepszym zabezpieczeniem przed infekcjami, na które jesteśmy narażeni, szczególnie w okresie jesienno-zimowym i zimowo-wiosennym.

Produkty pszczele wpływają głównie na odporność nieswoistą organizmu (wrodzoną lub komórkową), polegającą na wychwytywaniu i niszczeniu drobnoustrojów chorobotwórczych (bakterii, grzybów, wirusów i pierwotniaków), które wywołały infekcję. W odpowiedzi na reakcję zapalną, w ramach obrony organizmu, produkowane są wyspecjalizowane komórki: fagocyty, makrofagi, monocyty, limfocyty, neutrofile i eozynofile oraz inne czynniki płynu ustrojowego, takie, jak: białka przeciwdrobnoustrojowe (interferon, lizozym). Im wyższy poziom tych komórek w organizmie, tym wyższy stopień odporności nieswoistej, stymulowanej przez miód i inne produkty.

Jednym z elementów wpływu miodu na układ odpornościowy, jest również jego działanie przeciwwirusowe. Dlatego też charakteryzuje się on naturalną zdolnością do zapobiegania i przeciwdziałania niekorzystnym skutkom ubocznym po COVID-19. W przeciwieństwie do leków syntetycznych wykazuje wielokierunkową aktywność biologiczną (przeciwbakteryjną, przeciwzapalną, wykrztusną, przeciwkaszlową), jest dobrze tolerowany i nie wywołuje skutków ubocznych. Zdolność wirusów do szybkiej adaptacji i mutacji zmusza naukowców do poszukiwania nowych strategii terapeutycznych, opartych na naturalnych, bezpiecznych i łagodnie działających produktach. Do takich należą m.in surowce roślinne oraz produkty pszczele, w tym miód.

1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.3 PRODUKTY PSZCZELE I ICH WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZE

1.3.1 Miód pszczeli i odporność

Przeciwwirusowe, przeciwbakteryjne, przeciwzapalne i immunomodulacyjne właściwości miodu wykorzystano w badaniu klinicznym, przeprowadzonym w Pakistanie. Grupa 313 pacjentów zakażonych koronawirusem SARS-CoV-2, była leczona nasionami czarnuszki i miodem. Wraz ze standardową terapią, otrzymywali oni 1 g/kg masy ciała miodu i 80 mg/kg masy ciała nasion czarnuszki 2-3 razy dziennie. W wyniku leczenia ,zaobserwowano znaczną poprawę stanu zdrowia, a także skrócenie czasu, potrzebnego do złagodzenia objawów w porównaniu do grupy kontrolnej pacjentów.

Działanie miodu jest dodatkowo wspierane przez inne produkty pszczele, zawarte w preparatach handlowych. Należy podkreślić, że łączne stosowanie miodu i innych produktów pszczelich wykazuje synergizm działania i pozwala na uzyskanie lepszego efektu profilaktycznego i leczniczego. Warto więc skorzystać z ich dobroczynnego działania, zwłaszcza gdy jesteśmy szczególnie narażeni na działanie czynników chorobotwórczych. W ten sposób, możemy wyeliminować lub znacznie ograniczyć infekcje górnych dróg oddechowych i przeziębienia.



1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.3 PRODUKTY PSZCZELE ORAZ ICH WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZE

1.3.2 Lecznicze właściwości uli - wprowadzenie do apiterapii

Przez długie lata produkty pszczele pomagały ludzkości w leczeniu i zapobieganiu wielu dolegliwościom, apiterapia była praktykowana w wielu krajach jako leczenie uzupełniające. Celem tego opracowania było poznanie apiterapii, badań naukowych i prób klinicznych, dotyczących produktów pszczelich.

Apimondia Standing Commission for Apitherapy zdefiniowała apiterapię jako koncepcję medyczną, opartą na naukowych podstawach potwierdzających tradycyjną wiedzę, obejmującą:

- procedury produkcji pszczelej ukierunkowane na rozwój medyczny,
- procedury przekształcania produktów ula, samodzielnie lub w połączeniu z roślinami leczniczymi oraz ich pochodnymi (apipharmacopoeia),
- protokoły kliniczne, obejmujące wykorzystanie api farmakopei i/lub pszczół (api-medicine).“

Apiterapia jest alternatywną i uzupełniającą terapią, która wykorzystuje produkty pszczele, takie, jak: miód, pyłek, propolis, mleczko pszczele i jad pszczeli do zapobiegania chorobom lub ich leczenia. Można ją również opisać jako “naukę i sztukę stosowania produktów pszczelich w celu utrzymania zdrowia i pomocy jednostce w odzyskaniu zdrowia, gdy choroba lub wypadek przeszkadza.“

Niektóre z leczonych schorzeń to: stwardnienie rozsiane, zapalenie stawów, rany, ból, podagra, gonty, oparzenia, zapalenie ścięgien i infekcje.

Starożytna sztuka jaskiniowa pierwszych łowców-zbieraczy opisuje pszczołę jako “źródło naturalnej medycyny”.

Terapia jadem pszczelim była praktykowana w starożytnym Egipcie, Grecji i Chinach - trzech wielkich cywilizacjach, doskonale znanych z wysoko-rozwiniętych systemów medycznych.

Hipokrates, grecki lekarz znany jako “ojciec medycyny“, docenił lecznicze właściwości jadu pszczelego w leczeniu zapalenia stawów i innych problemów z nimi związanych. Obecnie coraz więcej dowodów naukowych wskazuje na to, że różne produkty pszczele wspomagają leczenie poprzez poprawę krążenia, zmniejszanie stanów zapalnych i wzmacnianie układu odpornościowego.

1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.3 PRODUKTY PSZCZELE ORAZ ICH WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZE

1.3.2 Lecznicze właściwości uli - wprowadzenie do apiterapii

Trochę więcej historii

Pszczoły były malowane na ścianach grobowców faraonów, włączane do herbów królów, a starożytni Egipcjanie już wtedy aktywnie zbierali miód. Dokument z tego okresu wymienia również stosowanie miodu, jako środka na problemy z nerkami, żołądkiem i oczami. Okłady, maści i inne mieszanki są również wymienione w dokumencie.

Jest rzeczą oczywistą, że historia stosowania miodu jako środka leczniczego wyprzedza historię medycyny. Pierwsza znana receptura medyczna pochodzi z Sumeru, ok. 2000 r. p.n.e. i zawiera miód wśród innych składników. Przepis ten jest również wymieniany w tekstach religijnych. Ponadto, w tradycyjnej medycynie wschodniej miód jest zalecany przy zatruciach m.in. roślinami. W tradycji buddyjskiej miód uważany jest za substancję przedłużającą życie. Za czasów dynastii Tang, w starożytnych Chinach, miód był zalecany do stosowania jako środek do pielęgnacji skóry oraz do leczenia próchnicy zębów. W kulturze rzymskiej, indyjskiej i greckiej, gdzie Hipokrates i Arystoteles przedstawili zalety zdrowotne miodu, również istnieją zapisy sugerujące stosowanie miodu i innych produktów pszczelich w terapii.

Od początku prowadzenia naukowych badań nad działaniem miodu z wykorzystaniem chemii i technologii, podobne zapisy odkryto w całej historii, aż do czasów współczesnych. Każdego dnia publikowane są kolejne badania dotyczące korzystnego wpływu produktów pszczelich na zdrowie.



1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.3 PRODUKTY PSZCZELE ORAZ ICH WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZE

1.3.3 Właściwości lecznicze - działanie oraz zastosowanie apiterapii

Stwardnienie rozsiane, choroba zwyrodnieniowa stawów, reumatoidalne zapalenie stawów, neuralgia pópółpaścowa i odczulanie na użądlenia pszczoł należą do najczęstszych schorzeń leczonych za pomocą apiterapii. Zespół napięcia przedmiesiączkowego (PMS), alergiczny nieżyt nosa, poprawa wyników sportowych, hiperlipidemia, przeziębienie to kolejne schorzenia, na które przepisuje się apiterapię. Apiterapia jest stosowana miejscowo i jest zwykle używana z miodem do leczenia owrzodzeń stopy cukrzycowej, oparzeń i gojenia się ran.

Korzyści płynące z apiterapii

Apiterapia może być stosowana w leczeniu wielu schorzeń:

Łagodzi ból związany z zapaleniem stawów:

Terapia jadem pszczelim była stosowana od czasów starożytnej Grecji, aby pomóc złagodzić ból, związany z reumatoidalnym zapaleniem stawów. Wynika to z jego działania przeciwzapalnego i łagodzącego ból.

Leczy rany:

Miód od dawna był już stosowany do leczenia ran - w tym zarówno otwartych skaleczeń, jak i oparzeń - ze względu na swoje właściwości antybakteryjne, przeciwzapalne i łagodzące ból.

Leczy alergię: Miód z dzikich kwiatów może pomóc w leczeniu alergii na kilka sposobów. Miód może łagodzić ból gardła spowodowany alergią i działać jako naturalny środek hamujący kaszel. Jednocześnie może chronić przed alergiami. Dzieje się tak dlatego, że lokalny miód z dzikich kwiatów może zawierać śladowe ilości pyłku kwiatowego, będącego znanym alergenem. Jedzenie lokalnego miodu może powoli wprowadzać ten alergen do organizmu, potencjalnie tworząc odporność na niego.

Leczy choroby związane z układem odpornościowym i neurologicznym: Jad pszczeli może być stosowany jako leczenie uzupełniające w przypadku: choroby Parkinsona, stwardnienia rozsianego, choroby Alzheimera czy toczenia. Chociaż jad pszczeli nie powinien być jedyną metodą leczenia tych schorzeń, badania wykazały, że jad pszczeli był w stanie wzmocnić układ odpornościowy i zmniejszyć niektóre objawy tych schorzeń w organizmie - częściowo dzięki anty-jadowi pszczelemu o działaniu przeciwzapalnym.



1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.3 PRODUKTY PSZCZELE ORAZ ICH WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZE

1.3.3 Właściwości lecznicze - działanie i zastosowanie apiterapii

WAŻNE, aby pamiętać, że jad pszczeli może być mieczem obosiecznym. Może on wywołać niepożądane reakcje u wielu osób, nawet jeśli nie są one uczulone. Leczenie powinno być więc dokładnie rozważone.

Zmniejsza zapalenie dziąseł i płytkę nazębną:

Propolis może mieć wiele korzyści zdrowotnych. Przykładowo, zmniejsza zapalenie dziąseł oraz płytkę nazębną po dodaniu do płynu do płukania ust. Płyn do płukania ust, zawierający propolis, może być w stanie naturalnie chronić przed chorobami jamy ustnej. Propolis może nawet pomóc w leczeniu i zapobieganiu wrzodów nowotworowych.

Płyn do płukania jamy ustnej zawierający propolis może w naturalny sposób chronić przed chorobami jamy ustnej. Propolis może nawet pomóc w leczeniu i zapobieganiu aftom.

Źródło multiwitamin:

Zarówno mleczko pszczele, jak i propolis zawierają dużą ilość witamin i składników odżywczych. Można je przyjmować jako multiwitaminy w celu poprawy ogólnego stanu zdrowia, w tym wyglądu włosów. Propolis jest dostępny w postaci suplementu doustnego i ekstraktu. Mleczko pszczele jest dostępne w postaci miękkiego żelu i kapsułek.

Praktyka apiterapii

Apiterapii nie należy mylić z regularnym spożywaniem, oczywiście korzystnym, niektórych produktów pszczelich. Zalecenia dotyczące podawania apiterapeutyków muszą być wydawane tylko przez specjalistów i w zależności od płci, wieku, choroby, masy ciała, realizowanego celu terapeutycznego, stadium choroby, wyników analiz laboratoryjnych, innych badań medycznych, ewentualnych chorób współistniejących lub dziedzicznych itp.

Apiterapeuta musi również znać zakres możliwych przeciwwskazań lub skutków ubocznych, które wywołują niektóre apiterapeutyki. Pozornie nieszkodliwe niektóre produkty pszczele, suplementy diety, a nawet niektóre standaryzowane apiterapeutyki, niewłaściwie podawane mogą wywoływać istotne skutki uboczne, od alergii, aż po wywoływanie chorób autoimmunologicznych. Stwierdzenie o braku przeciwwskazań lub skutków ubocznych apiterapeutyków jest niczym innym jak mitem.



1. Znajomość pszczół oraz ich ważnych funkcji.

1.3 PRODUKTY PSZCZELE ORAZ ICH WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZE

1.3.3 Właściwości lecznicze - działanie oraz zastosowanie apiterapii

Jest wiadome, że leki są substancjami. Jeśli lek zawiera pojedynczą substancję lub kompleks dwóch lub więcej substancji, zależy to od wartości terapeutycznej i farmakokinetycznej, jaką nadał mu producent. Dawki, w jakich dany lek, a także jego powiązanie z innymi lekami wspomagającymi lub łagodzącymi jego działanie w organizmie człowieka, w zależności od realizowanego celu terapeutycznego, zależą od wiedzy i doświadczenia lekarza, ale także wiedzy klinicznej i paraklinicznej pacjenta, w tym holistycznej i dziedzicznej. To lekarze z powołaniem, którzy swój zawód podnoszą do rangi sztuki. To właśnie oni traktują pacjenta widzianego jako całość – ciało, umysł i dusza – ale także jako część innej całości: środowiska, w którym żyje (społeczno-rodzinne, ekonomiczno-zawodowe, jego przyzwyczajenia, dieta, naturalne lub miejskie środowisko itp.). Ci ludzie dobrze znają nie tylko medycynę, ale również i pacjenta. Zawsze klinicysta, sporządzając protokół terapeutyczny, musi znać nie tylko wskazania, ale także przeciwwskazania, działania niepożądane i skutki uboczne przepisanego leku.

Apiterapeutyki, zwłaszcza te niestandardowe, są kompleksami substancji o działaniu terapeutycznym, a ich przepisywanie wymaga, prócz wiedzy medycznej, znajomości ich działań synergicznych oraz antagonistycznych.





1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.3 PRODUKTY PSZCZELE ORAZ ICH WŁAŚCIOŚCI LECZNICZE

1.3.3 Właściwości lecznicze - działanie oraz zastosowanie apiterapii

Podstawy, wskazówki i środki ostrożności

1. Bez fachowej porady lub ścisłego nadzoru licencjonowanego pracownika służby zdrowia nie należy ją stosować w ramach samodzielnego leczenia.
2. Należy ją stosować wyłącznie wtedy, gdy konwencjonalne metody leczenia nie pomogły pacjentowi lub gdy nie można ich zastosować jako początkowego cyklu leczenia.
3. Bez fachowej porady lub ścisłego nadzoru lekarza nie powinno się go stosować jako samodzielnego leczenia.
4. Powinno być to stosowane tylko wtedy, gdy konwencjonalne metody leczenia nie pomogły pacjentowi lub gdy nie mogą być stosowane jako początkowy sposób leczenia.
5. Diagnoza powinna być "holistyczna", winna obejmować nie tylko terapie konwencjonalne (alopatyczne), ale także alternatywne, takie jak np. homeopatia, akupunktura oraz medycyna strukturalna i energoterapia.
6. Przed podaniem jakiegokolwiek produktu apiterapii, a w szczególności przed wstrzyknięciem jadu pszczelego, należy przeprowadzić test alergiczny. Ów test powinien wykonać licencjonowany pracownik służby zdrowia w placówce wyposażonej w niezbędne środki oraz autoryzowane procedury, ratujące życie.
7. By uzyskać jak najwięcej korzyści z zastosowania api-produktów, osoba będąca odbiorcą terapii powinna być skłonna do wprowadzenia zmian w diecie oraz stylu życia, ale także winna aktywnie uczestniczyć w procesie leczenia.
8. Leczenie apiterapią powinno być dostosowane do indywidualnych potrzeb, biorąc pod uwagę ogólny stan zdrowia pacjenta, stan zdrowia, który ma być leczony oraz metodę podawania odpowiedniego produktu (produktów) apiterapii dla danego stanu. Każdy pacjent jest inny i wszyscy potrzebują innego leczenia!



1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.3 PRODUKTY PSZCZELE ORAZ ICH WŁAŚCIOŚCI LECZNICZE

1.3.3 Właściwości lecznicze - działanie oraz zastosowanie apiterapii

9. Harmonogramy leczenia powinny być w harmonii z różnymi (bio)rytmami, które zmieniają się w zależności od pacjenta, są to m.in choroby, pory roku, pory dnia itp.

10. Apiterapia powinna być stosowana w połączeniu z innymi naturalnymi technikami terapeutycznymi, takimi jak: fitoterapia, aromaterapia, akupunktura, dieta organiczna, Ajurweda, itp. ponieważ nie jest "panaceum". "Primum non nocere,"

11. Nie należy testować swojego pacjenta na niczym! Powinno się stosować jedynie bezpieczne procedury, połączone z najlepszymi materiałami!

12. Kluczowe jest zwiększenie przepływu krwi przy użyciu dodatkowych technik, takich, jak: m.in masaż, akupresura, gimnastyka, taijiquan, qigong i hatha joga.

13. Działanie produktów pszczelich wspomaga odpoczynek.

14. Korzystne jest również "pozytywnie myślące" grono rodziny/przyjaciół i dobre otoczenie (czyste, zorganizowane, niezanieczyszczone).

15. Podejście "na szybko", nie jest apiterapią! Szczególnie w przypadku chorób przewlekłych wymagana jest wytrwałość i cierpliwość.

16. Należy edukować swoich pacjentów przed, w trakcie oraz po zabiegach; trzeba uczynić z nich prawdziwych miłośników oraz opiekunów pszczół! Każdy pacjent musi w końcu stać się swoim własnym apiterapeutą.

17. Dobry apiterapeuta musi być co najmniej kompetentnym pszczelarzem "amatorem" i być dobrze zorientowany we wszystkich aspektach życia rodziny pszczelej.



1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.3 PRODUKTY PSZCZELE ORAZ ICH WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZE (APITERAPIA)

1.3.3 Właściwości lecznicze - działanie oraz zastosowanie apiterapii

18. Znalezienie optymalnego programu leczenia dla każdej osoby może być wspomagane przez ciągłe badania, korzystną wymianę informacji z innymi ekspertami z innych “krajów związanych z apiterapią” oraz regularne korzystanie z Internetu.

19. Przed rozpoczęciem apiterapii ciało musi być “oczyszczone” przy pomocy kilku technik “detoksykacyjnych”: specyficznych diet, postów i jeżeli to konieczne, oczyszczania jelita grubego.

20. Korzystne działanie określonego api-produktu może być spowolnione lub wyeliminowane przez leki, które zostały przepisane przed apiterapią, w ramach konwencjonalnej opieki.

21. Czas trwania leczenia apiterapią jest proporcjonalny do stopnia zaawansowania leczonego stanu zdrowia, prawidłowego wykonania zaleceń terapeutycznych, wiedzy osoby prowadzącej terapię oraz niezbędnego pozytywnego nastawienia, chęci i uczestnictwa pacjenta.

22. Ponowne rozpoczęcie i kontynuowanie leczenia apiterapią może być konieczne dla utrzymania lepszego stanu zdrowia, który wcześniej nie reagował na konwencjonalne terapie, po upływie określonego czasu od wystąpienia objawów.



1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.3 PRODUKTY PSZCZELE ORAZ ICH WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZE

1.3.4 Produkty i techniki apiterapii

Miód

Miód jest produktem lepkiem i aromatycznym, którego skład jest zmienny w zależności od pochodzenia botanicznego. Pszczoły wykorzystują lecznicze właściwości roślin do produkcji miodu - w rezultacie, tożsamość miodu jest ściśle powiązana z jego botanicznym źródłem. Głównymi składnikami miodu są cukry (w tym fruktoza, glukoza, sacharoza, maltoza, izomaltoza, maltoza, trehaloza, maltotrioza i melezytoza), woda oraz enzymy (w tym inwertaza i amylaza, oksydaza glukozowa i katalaza). Obecny jest również niski poziom minerałów (Na, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn i Zn), witamin (głównie B i C), białek, aminokwasów, ziaren pyłku i innych fitochemikaliów.

Właściwości antyoksydacyjne miodu, które są wynikiem aktywności składników polifenolowych (kwasy fenolowe i flawonoidy), witamin C i E oraz enzymów, są jedną z najczęściej badanych cech miodu dla celów medycznych (katalaza, peroksydaza). Dodatkowo do właściwości przeciwzapalnych i przeciwnowotworowych miodu przyczyniają się polifenolowe związki chemiczne. Niska zawartość wody w miodzie i obecność oksydazy glukozowej przyczyniają się do jego zdolności antybakteryjnych poprzez hamowanie wzrostu bakterii, a nawet zabijanie zarazków, takich jak metycylooporny *Staphylococcus aureus* (MRSA) wyizolowany z zakażonych ran.

Badania kliniczne wykazały, że miód może pomóc w leczeniu ran. W badaniu mającym na celu określenie skuteczności miodu w miejscowym leczeniu owrzodzeń stopy cukrzycowej (DFU), chorym na cukrzycę z zakażonymi ranami stóp podawano opatrunki miodowe, przez trzy miesiące. Doprowadziło to do znacznego wygojenia łagodnych owrzodzeń, ale już nie wrzodów z odsłoniętymi kośćmi i niewystarczającym unaczynieniem. Wiąże się to z właściwościami antybakteryjnymi miodu, które stanowią barierę uniemożliwiającą wnikanie mikroorganizmów, wspomagają nabłonek i przyspieszają wchłanianie obrzęku z rany i jej otoczenia. Ze względu na polifenole zawarte w miodzie ma on również działanie ochronne na układ sercowo-naczyniowy, poprawiając funkcję śródbłonna, zapobiegając agregacji płytek krwi, obniżając reakcje zapalne i utlenianie LDL, służąc jako przeciwutleniacz i obniżając stres oksydacyjny.

1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.3 PRODUKTY PSZCZELE ORAZ ICH WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZE

1.3.4 Produkty i techniki apiterapii

Miód ma nie tylko silne działanie lecznicze, ale także antybakteryjne, które pomaga w stanach infekcyjnych, takich jak zapalenie błony śluzowej.

Jednym z najbardziej niepokojących skutków ubocznych radioterapii w przypadku raka narządów głowy i szyi jest zapalenie błony śluzowej jamy ustnej. U 28 pacjentów, którzy przeszli radioterapię, zbadano wpływ miodu (15 ml) na zapalenie błony śluzowej jamy ustnej. Po 4, 5 i 6 tygodniach stwierdzono wyraźną różnicę pomiędzy grupą eksperymentalną i kontrolną w nasileniu zapalenia błony śluzowej jamy ustnej. Dodatkowo 7,14% grupy eksperymentalnej doświadczyło zapalenia błony śluzowej jamy ustnej III stopnia w porównaniu do 64,28% grupy kontrolnej.

Tabela:

Badania kliniczne z wykorzystaniem miodu: główne metody, rodzaje badań, uczestnicy i grupy, rodzaje terapii i główne wyniki.

Approach	Trial	Number of subjects/ groups	Honey intervention	Main outcomes	Authors
Diabetic foot ulcer	Randomized	Honey dressing (n = 179) Saline dressing (n = 169)	Honey dressing 120 days	↑ healing efficiency	Imran et al. (2015)
Eyelid surgical wound healing	Randomized single-blind	n = 46 (29 women, 17 men)	Manuka honey twice a day 6 weeks	↓ tendency for skin distortion scar less palpable	Malhotra et al. (2017)
Cardiovascular parameters and anthropometric measurements of postmenopausal women	Randomized double-blind two-armed parallel	Tualang honey (n = 49) Honey cocktail (n = 49)	Tualang honey 20 g/day honey cocktail 20 g/day 6 and 12 months	↓ diastolic blood pressure ↓ fasting blood sugar	Ab Wahab et al. (2018)

Dzięki zawartości polifenoli w miodzie wykazuje on również działanie ochronne dla układu krążenia, poprzez poprawę funkcji śródbłonna, zapobiega agregacji płytek krwi, obniża reakcje zapalne i utlenianie LDL, służy jako przeciwutleniacz i obniża stres oksydacyjny.

Dane dotyczące potencjału miodu w gojeniu się wrzodów i ran, leczeniu zapalenia błony śluzowej jamy ustnej oraz ochronie serca związane są z jego zastosowaniem w apiterapii. Miód zmniejsza obrzęk i stymuluje reepitelializację tkanek, przyspieszając proces gojenia i zapewniając ulgę w bólu. Miód ma zalety w regulowaniu mikroflory jelitowej i może funkcjonować jako substrat dla mikroorganizmów probiotycznych. Dodatkowo miód był stosowany w leczeniu zaburzeń żołądkowo-jelitowych, pali, egzem, infekcji gardła, kaszlu, astmy oskrzelowej, gruźlicy, zapalenia wątroby, wyczerpania i zawrotów głowy. Ostatnio badania wykazały, że miód jest skuteczny w leczeniu raka, cukrzycy i zaburzeń neurologicznych.

1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.3 PRODUKTY PSZCZELE ORAZ ICH WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZE

1.3.4 Produkty i techniki apiterapii

Propolis

Pszczoły wytwarzają propolis ---> żywiczną substancję, otrzymywaną z różnych składników roślin, w tym kory drzew i pąków liści, a także połączenia śliny i wosku pszczelego. Jako, że pszczoły używają propolisu do zatykania dziur i obrony swoich uli przed najeźdźcami i wodą, greckie słowo propolis dosłownie oznacza „ochronę miasta”.

Propolis ma szeroki zakres aktywności biologicznej, w oparciu o jego złożony skład chemiczny, który różni się w zależności od źródła botanicznego i regionu, w którym został wytworzony. Wiele gatunków roślin, w tym topola, brzoza, palma, sosna, olcha, wierzba, *Baccharis dracunculifolia* i *Dalbergia ecastophyllum*, zostało zidentyfikowanych jako źródła propolisu. W jego składzie mogą występować aromatyczne aldehydy, alkohole, aminokwasy, estry, diterpeny, seskwiterpeny, lignany, kwasy tłuszczowe, witaminy i minerały.

Od czasów starożytnych propolis był stosowany w medycynie tradycyjnej na szereg dolegliwości. Propolis był używany przez Egipcjan do balsamowania zwłok i zapobiegania gniciu.

Ze względu na swoje właściwości antybakteryjne i lecznicze propolis był używany przez Greków i Rzymian do czyszczenia jamy ustnej i leczenia ran. Propolis był używany przez Inków jako środek przeciwgorączkowy, a przez Persów jako lek na bóle mięśni, reumatyzm i egzemy. Propolis był używany podczas drugiej wojny światowej do leczenia ran i gruźlicy.

Liczne właściwości propolisu, w tym przeciwutleniające, przeciwdrobnoustrojowe (szczególnie jego działanie przeciwbakteryjne), przeciwnowotworowe, przeciwzapalne i immunomodulujące odkryto w badaniach *in vitro*, z wykorzystaniem testów na kulturach komórkowych. Niedawno doniesiono, że propolis ma potencjał do wykorzystania w leczeniu COVID-19 przy użyciu kilku metod i perspektyw.

Jeśli chodzi o badania *in vivo*, opisano szeroką gamę aktywności propolisu, m.in. przeciwłuszczycowe, estrogenne, przeciwnadciśnieniowe, immunomodulujące, przeciwbólowe, hepatoprotekcyjne, przeciwcukrzycowe i hipolipidemiczne, przeciwzapalne, przeciwnowotworowe, przeciwnefrotoksyczne, przeciwdepresyjne i przeciwłękowe, przeciwalergiczne, neuroprotektoryjne, przeciwutleniające, przeciwkamicowe, gojące rany i oparzenia, fotoprotekcyjne i inne.

1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.3 PRODUKTY PSZCZELE ORAZ ICH WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZE

1.3.4 Produkty oraz techniki apiterapii

Propolis był również badany na różnych przykładach chorób lub zaburzeń biologicznych, w tym astmy, insulinooporności, przewlekłych wrzodów żołądka, uszkodzenia nerwu kulszowego, uszkodzenia płuc, zapalenia jelita grubego, przewlekłego apikalnego zapalenia przyzębia, uszkodzenia jajnika czy uszkodzenia mózgu.

Ze względu na swój bogaty skład propolis znalazł zastosowanie w apiterapii w leczeniu szerokiego zakresu dolegliwości, zarówno wewnętrznych, jak i miejscowych. Objawy grypy i przeziębienia, choroby skóry (rany, oparzenia i trądzik), łuszczyca, problemy otorynolaryngologiczne, ginekologiczne, położnicze i proktologiczne, a także zapobieganie próchnicy i leczenie zapalenia dziąseł i jamy ustnej ---> wszystkie zostały powiązane z propolisem. Oprócz innych produktów pszczelich, propolis polecany jest w celu łagodzenia przewlekłych stanów zapalnych. W połączeniu z miodem i roztworem soli można go wdychać. Leki zawierające propolis są skuteczne w leczeniu infekcji wywołanych przez mikroorganizmy, odporne na antybiotyki.

Tabela: Badania kliniczne z użyciem propolisu: główne metody, rodzaje badań, uczestnicy i grupy, wpływ i główne wyniki.

Approaches	Trial	Number of subjects/ groups	Propolis intervention	Main outcomes	Authors
Type 2 diabetes mellitus	Randomized double-blind placebo controlled	Placebo (n = 30) Propolis (n = 30)	Capsules 1500 mg/day 8 weeks	↓ fasting blood sugar ↓ 2-hp, insulin, HOMA-IR and HbA1c ↑ antioxidant capacity ↑ GPx and SOD	Afsharpour et al. (2019)
COVID-19 (Hospitalized patients)	Randomized controlled open-label single-center	Propolis 400 mg + standard care (n = 40) Propolis 800 mg/day + standard care (n = 42) control (standard care alone – n = 42)	Capsules 400 mg/day or 800 mg/day 7 days (followed for 28 days after admission)	Both doses: ↓ length of hospital stay 800 mg: ↓ acute kidney injury	Silveira et al. (2021)
HIV-infected people under antiretroviral therapy	Randomized double blind parallel-group placebo-controlled	Placebo (n = 20) Propolis (n = 20)	Tablets 500 mg/day 3 months	↑ Foxp3 expression ↑ CD4+ T cell proliferation • Positive correlation: IL-10 and CD4+ T cell count • Negative correlation: IL-10 and IFN-γ	Conte et al. (2021)

1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.3 PRODUKTY PSZCZELE ORAZ ICH WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZE

1.3.4 Produkty oraz techniki apiterapii

Jad pszczeli

To wydzielina osobników żeńskich pszczoły miodnej. Produkowany jest przez dwa gruczoły.

Większy połączony ze zbiornikiem jadowym produkuje ciecz o odczynie kwaśnym, mniejszy zaś o lekko zasadowym. Gruczoły połączone są aparatem żądłowym, który składa się ze sztyletu i dwóch szczecinek kłujących, na których znajduje się około 8 do 10 ząbków – zadziórów. W czasie żądlenia wstrzykiwane jest około 10 mikrogramów czystej trucizny.

Jad pszczeli jest bezbarwnym, szybko schnącym płynem o charakterystycznym zapachu i piekąco-gorzkiemu smaku. Jego pH wynosi 5,0 – 5,5, ciężar właściwy równa się 1,1313 g / cm³. Dobrze rozpuszcza się w wodzie, natomiast nie rozpuszcza się w alkoholu. Po odparowaniu wody pozostaje 30% suchej masy. Jego skład chemiczny jest bardzo złożony, w którego skład wchodzi: woda (blisko 90%), substancje lotne – octan izoamylowy, propionian izoamylowy, maślan izoamylowy oraz pozostałe składniki (tzw. substancje suche).

Jad ma działanie przeciwzapalne w uszkodzeniu wątroby, zapaleniu dróg oddechowych i trądziku. Jest to prawdopodobnie spowodowane jego podstawowym składnikiem, melityną. W rzeczywistości melityna hamuje aktywację p38, ERK1/2, AKT, PLC1 i translokację NF-κB do jądra, wpływając na ścieżki sygnałowe receptorów Toll-like (TLR)2, TLR4, CD14, NEMO i PDGFR, zmniejszając uwalnianie cytokin prozapalnych i innych mediów.

Ponieważ jednak toksyczne konsekwencje działania melityny zostały już wcześniej ustalone, zastosowanie czystej melityny w terapii jest mniej prawdopodobne, chyba że zostanie zmieniony skład strukturalny tej cząsteczki. Z kolei niska toksyczność apiterapii z wykorzystaniem użądleń pszczół i różnych zastosowań BV może być tłumaczona nieszkodliwym stężeniem melityny i jej synergizmem z innymi związkami w BV.



1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.3 PRODUKTY PSZCZELE ORAZ ICH WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZE

1.3.4 Produkty oraz techniki apiterapii

Należy zauważyć, że BV można stosować do leczenia lub zapobiegania COVID-19 u pszczelarzy. Pomimo leczenia chorych pacjentów, apiterapeuci z ośrodka walki z pandemią SARS-CoV-2 uniknęli zarażenia się chorobą. Chociaż istnieją dowody potwierdzające korzystny wpływ BV i innych produktów pszczelich na zakażenie SARS-CoV-2, badanie przeprowadzone w Niemczech wykazało sprzeczne wyniki, a naukowcy nie potwierdzili ochronnych właściwości BV, przed tym wirusem. Podobnie zasugerowano, że leczenie BV może złagodzić konsekwencje pandemii H1N1.

W apiterapii BV może być wstrzykiwany bezpośrednio przez użądlenie pszczoły lub pośrednio przez wprowadzenie igły do określonych miejsc kupunkturowych (acupoints). Przeciwbólowe działanie akupunktury przypisuje się uwalnianiu endogennych neuropeptydów, co jest od dawna stosowaną metodą leczenia bólu, zatwierdzoną w skali światowej. BV jest często stosowany do akupunktów kilka razy w tygodniu, w zależności od celów terapii. Wśród jej wielu działań wyróżnia się m.in działanie przeciwzapalne w leczeniu zapalenia stawów, łagodzenie bólu oraz aktywność przeciwnowotworową.

1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.3 PRODUKTY PSZCZELE ORAZ ICH WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZE

1.3.4 Produkty oraz techniki apiterapii

Środki ostrożności, konieczne przy stosowaniu jady pszczelego ze względu na następujące czynniki:

- stężenie związków BV może być różne, w zależności od pory roku, w której pszczoły je wytwarzają,
- niektóre wyizolowane cząsteczki BV mogą mieć działanie rakotwórcze,
- przed rozpoczęciem leczenia należy dokładnie obserwować każdą indywidualną reakcję alergiczną, ściśle przestrzegając protokołu odczulania (omówionego w części poniżej),
- zastosowanie BV (za pomocą użądlenia pszczoły lub igieł) może wywierać różny efekt, różnice te mogą być przyczyną skuteczności lub niepowodzenia leczenia BV.

Poprzez działanie przeciwzapalne użądlenie pszczoły było wykorzystywane w apiterapii do leczenia wielu chorób, w tym zapalenia stawów, zaburzeń autoimmunologicznych (stwardnienie rozsiane i toczeń rumieniowaty układowy) i neuralgii popółpaścowej. Malaria, reumatyzm, artretyzm, bóle ciała, wysokie ciśnienie krwi, bóle głowy zostały wyleczone przy użyciu BV w Nigerii. Ponadto wykazano, że BV ma pozytywny wpływ na zaburzenia układu mięśniowego i choroby skóry, w tym łuszczycę i zapalenie skóry. Ponieważ jednak składniki BV mogą działać synergicznie, w zależności od ich ilości w BV i poprzez różne procesy, można argumentować, że BV sam w sobie może być pomocny w leczeniu konkretnych chorób zapalnych, bez negatywnych skutków ubocznych.

Tabela: Badania kliniczne z wykorzystaniem akupunktury z jadu pszczelego: główne metody, rodzaje badań, badani i grupy, rodzaje zabiegów i główne wyniki

Approach	Trial	Number of subjects/ groups	Bee venom intervention	Main outcomes	Authors
Chronic low back pain	Randomized sham-controlled triple-blind	Control (n = 30) Bee venom (n = 30)	Injection of 0.1 ml/ point twice a week for 4 weeks	↓ chronic low back pain	Shin et al. (2012)
Recalcitrant localized plaque psoriasis (RLPP)	Randomized double-blind	Apitherapy (n = 25) Placebo (n = 25)	Injection of 0.05 to 0.1 ml of commercial BV (Epivao®) once a week for 3 months	↓ RLPP ↓ TNF-α	Eltaher et al. (2015)
Parkinson's disease (PD)	Prospective open-label study	n = 11 (7 men and 4 women) with idiopathic PD	0.1 ml diluted to 0.005% twice a week for 12 weeks	↑ gait speed ↑ Parkinson's disease quality of life questionnaire (PDQL) ↑ motor symptoms	Doo et al. (2015)

1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.3 PRODUKTY PSZCZELE ORAZ ICH WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZE

1.3.4 Produkty oraz techniki apiterapii

Chleb pszczeli - pierzga

Pyłek, nektar i ślina łączą się tworząc chleb pszczeli, który następnie jest umieszczany w ulu, gdzie z biegiem czasu ulega chemicznej zmianie pod wpływem aktywności enzymów mikroorganizmów. Procedura ta pomaga w przekształceniu pyłku, który został zakonserwowany, a uzyskana substancja ma odczyn kwaśny (pH wynosi 4) i zawiera 40–50% cukrów prostych. Ponieważ otoczka pyłkowa rozpuszcza się, podczas przetwarzania (co sprzyja wchłanianiu witamin), chleb pszczeli jest lepiej wchłaniany przez organizm aniżeli pyłek. Na zdolność ziarna pyłku do uwalniania składników odżywczych i związków bioaktywnych duży wpływ mają procesy biochemiczne.

Oprócz ważnych aminokwasów i witamin (C, B1, B2, E, H, P, kwasu nikotynowego, kwasu foliowego i kwasu pantotenowego), związków fenolowych, pełniących funkcję naturalnych przeciwutleniaczy oraz barwników chleb pszczeli zawiera również około 20% białka, 3% tłuszczów, 24–35% węglowodanów, 3% minerałów i 3% witamin. Dodatkowo zawiera wiele biologicznie aktywnych substancji, w tym hormony, fosfatazy, amylazy, flawonoidy i karotenoidy.

Chleb pszczeli jest dobrym uzupełnieniem witamin ze względu na ilość zawartych w nim składników. Chleb pszczeli jest tak naprawdę stosowany jako suplement diety, a zawarte w nim flawonoidy, mogą zapewniać działanie przeciwnowotworowe, które nie jest w żadnym wypadku szkodliwe dla normalnych komórek. Dlatego też apiterapia proponuje chleb pszczeli ze względu na swój odżywczy skład. Chleb pszczeli jest źródłem probiotyków, których zadaniem jest naprawa mikroflory jelitowej, szczególnie u pacjentów, którzy przeszli kolonoskopię lub przyjmują antybiotykoterapię. Może to pomóc w ich problemach trawiennych i jelitowych.



1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.3 PRODUKTY PSZCZELE ORAZ ICH WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZE

1.3.4 Produkty oraz techniki apiterapii

Mleczko pszczele

Gruczoły żuchwowe i gardłowe robotnic produkują RJ. W przeciwieństwie do robotnic, które otrzymują go jedynie w sporadycznych przypadkach, królowa pszczół jest karmiona wyłącznie RJ, co sugeruje zasadniczą zmianę w stylu życia pszczół. Królowa pszczół jest dwa razy większa, ma anatomię dostosowaną do reprodukcji i żyje do 5 lat w przeciwieństwie do pszczół robotnic, które przeżywają tylko kilka tygodni, mimo że mają taki sam diploidalny system DNA. Odkrycia te pokazują, że RJ sprzyja zdrowiu oraz wydłużaniu życia; jest również uważany za suplement przeciwstarzeniowy, który poprawia płodność i skład ciała.

RJ to gęsty, biały materiał składający się z około 60% wody, 20%–40% białka, 15–30% węglowodanów, 3%–8% lipidów oraz 1,5–3% witamin i minerałów. RJ zawiera różnorodne związki bioaktywne, takie jak 10H₂DA, czasami nazywany „kwasem z mleczka pszczelego”, mający właściwości immunomodulujące. Kilka badań skupiało się na królewskiej aktywie, funkcjonalnym składniku RJ, który bierze udział w morfologicznym przejściu od larwy do królowej. Działa jako pluripotencjalny aktywator sieci genowej poprzez modyfikację dostępności chromatyny.

RJ ma szerokie zalety zdrowotne w apiterapii ze względu na obfitość zawartych w nim substancji bioaktywnych, w tym przeciwutleniających, przeciwzapalnych, neurotroficznych, hipotensyjnych, przeciwcukrzycowych, przeciwreumatycznych, przeciwnowotworowych, przeciwzmęczenia, przeciwstarzeniowych i przeciwbakteryjnych. RJ wykazał skuteczność w leczeniu osteoporozy, gojeniu ran i naprawie tkanek, immunomodulacji, a także w regulacji hormonów, zwiększaniu funkcji poznawczych i obniżaniu poziomu cholesterolu. Ponadto wykazano, że pomaga także w leczeniu cukrzycy, wysokiego ciśnienia krwi, raka, chorób skóry, hiperlipidemii i chorób neurologicznych, w tym choroby Alzheimera i Parkinsona.



1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.3 PRODUKTY PSZCZELE ORAZ ICH WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZE

1.3.4 Produkty oraz techniki apiterapii

Apilarnil

Apilarnil jest naturalnym produktem pszczeli, pozyskiwanym z larw trutni, które stanowią główny jego surowiec. Po osiągnięciu wieku 7 dni, są one zbierane, uzyskując w ten sposób apilarnil.

Skład chemiczny świeżego czerwiu trutowego jest nieoficjalnie porównywany do innego cenionego produktu pszczelego, jakim jest mleczko pszczele, ale tak naprawdę, badania porównawcze nie były do tej pory prowadzone. Homogenat czerwiu trutowego charakteryzuje się wyższą zawartością wody, ale z kolei zawiera mniej białka i węglowodanów aniżeli mleczko pszczele.

Apilarnil jest stosowany w medycynie alternatywnej w leczeniu wielu chorób i problemów zdrowotnych, w tym nieprawidłowości tarczycy i układu odpornościowego, niepłodności męskiej, dysfunkcji jajników i niedożywienia niemowląt. Apilarnil może być stosowany w leczeniu męskich problemów andropauzy, ponieważ wydaje się mieć wpływ androgeniczny.



1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.3 PRODUKTY PSZCZELE ORAZ ICH WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZE

1.3.4 Produkty oraz techniki apiterapii

Wosk pszczeli

Wosk pszczeli był szeroko wykorzystywany na przestrzeni dziejów jako narzędzie wymiany handlowej, do przygotowywania masek pośmiertnych i balsamowania zwłok, do wyrobu tabliczek do pisania oraz do produkcji świec. Większość relacji o wosku pszczelim pochodzi z Egiptu, Grecji i Rzymu co dowodzi jego użyteczności jako towaru. Gruczoły woskowe znajdujące się w odwłoku pszczoł robotnic uwalniają wosk pszczeli w stanie płynnym. Głównymi składnikami wosku pszczelego są węglowodory, wolne kwasy tłuszczowe, estry kwasów tłuszczowych, alkohole tłuszczowe oraz materiały egzogenne, takie jak pyłek, propolis i składniki kwiatowe. Ze względu na swoją genetykę i odżywianie pszczoły mogą produkować różne rodzaje wosku pszczelego.

Wosk pszczeli, ze względu na swoją hydrofobowość, ma szerokie zastosowanie w branży kulinarnej, rzemiośle, kosmetykach i produktach przemysłowych. Tworzenie dermo kosmetyków, na bazie wosku pszczelego, ułatwia ludziom zdobycie naturalnych i bezpiecznych wyrobów. W kosmetyce właściwości emulgujące i utwardzające wosku pszczelego mogą minimalizować przezskórną utratę wody ze skóry, sprzyjając nawodnieniu i nawilżeniu jej, szczególnie w przypadku suchych i spierzchniętych ust. Ze względu na swoje zdolności biobójcze względem pleśni wosk pszczeli może być umieszczany w tekstyliach, co czyni go użytecznym w zapobieganiu grzybicom skórny u pacjentów z placówek służby zdrowia i opieki społecznej. Wosk pszczeli działa jako bariera przed czynnikami zewnętrznymi poprzez wytwarzanie powłoki na powierzchni skóry.



1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.3 PRODUKTY PSZCZELE ORAZ ICH WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZE

1.3.4 Produkty oraz techniki apiterapii

Powietrze z ula

Obecnie zwłóknienie płuc, infekcje dróg oddechowych, zapalenie oskrzeli i inne schorzenia są leczone za pomocą terapii powietrzem z ula. Ta metoda terapeutyczna, dopuszczona m.in. w krajach takich, jak Niemcy, Węgry, Słowenia i Austria polega na oddychaniu powietrzem z ula, które zostało nasycone lotnymi związkami chemicznymi z produktów pszczelich.

Powietrze w ulach wypełnione jest naturalnymi związkami – doskonałe zdolności przeciwzapalne, przeciwbakteryjne i naturalne antyoksydacyjne propolisu, odżywcze i antybiotyczne zalety miodu, relaksujące działanie wosku pszczelego itp., ponadto chleb pszczele, mleczko pszczele o wspaniałych właściwościach, powietrze, którym oddychają pszczoły naszpikowane białkiem cytochromowym, zdolnym do eliminacji pozostałości chemicznych i węglowodorów złożonych w organizmie.

Powietrze z uli zapewnia korzyści zdrowotne, zarówno dla umysłu, jak i ciała. Układ odpornościowy zostaje wzmocniony, układ oddechowy korzystnie zmieniony, stres zredukowany, a ogólny stan zdrowia poprawiony, poprzez spędzenie kilku godzin w pasiece, gdzie można wdychać aerozol (powietrze naładowane eterycznymi zapachami pszczoł) oraz pozytywny ładunek energetyczny. Wdychanie powietrza z ula okazało się bardzo pomocne w leczeniu dolegliwości układu oddechowego, a szczególnie skuteczne w leczeniu problemów immunologicznych, takich, jak: alergie, podatność na infekcje i przewlekłe zapalenie zatok.



1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.4 ZDROWIE PSZCZÓŁ

1.4.1 Wprowadzenie

Zdrowie rodziny pszczelej jest kluczowym aspektem prawidłowo prowadzonej gospodarki pszczelarskiej. Nikogo nie trzeba przekonywać, że jest to jeden z głównych czynników wpływających na opłacalność pszczelarstwa. Wraz z jego rozwojem rosło zainteresowanie chorobami i pasożytami tych pożytecznych owadów. W ciągu ostatniej dekady pszczelarze stanęli przed nowymi wyzwaniami, takimi, jak: nowe choroby, szkodniki, nagłe wymieranie rodzin pszczelich, pasożytnicze grzyby czy wirusy. Dla utrzymania zdrowia rodzin pszczelich niezbędna jest wiedza z zakresu medycyny weterynaryjnej i praktyki pszczelarskiej.

Wszelkiego rodzaju stany patologiczne powodują znaczne straty w rodzinach pszczelich, a potencjalnie mogą doprowadzić do ich całkowitego wyginięcia. W przypadku zachorowania rodziny pszczelej nieprzewidywalne jest oczekiwanie zysków ekonomicznych, spada liczba osobników i produkcja produktów pszczelich. Co więcej, czasem konieczna jest likwidacja całej pasieki.

W takich przypadkach, pasieka przestaje być opłacalna, a nawet może wymagać dodatkowych nakładów finansowych - zakupu: preparatów do leczenia występujących chorób, nowych rodzin pszczelich, zakupu nowych nieużywanych uli itp. Ponieważ lepiej jest zapobiegać niż leczyć, powinniśmy zwrócić szczególną uwagę na profilaktykę chorób.





1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.4 ZDROWIE PSZCZÓŁ

1.4.2 Diagnostyka chorób pszczół i pobieranie próbek do badań diagnostycznych

Rozpoznanie choroby na podstawie obserwowanych objawów jest rzadko możliwe. Niestety, w większości przypadków do postawienia prawidłowej diagnozy konieczne jest przesłanie odpowiedniego materiału biologicznego do stacji diagnostycznej.

Można również skorzystać z dostępnych testów diagnostycznych w terenie - za pomocą takich testów można rozpoznać zarazę i zgnilec czerwiu. W laboratoriach diagnostycznych choroby diagnozowane są na podstawie analiz makroskopowych i mikroskopowych badanego materiału. W laboratoriach wykonywane są odpowiednie barwienia preparatów mikroskopowych, posiewy na podłoża mikrobiologiczne, testy z wykorzystaniem surowic diagnostycznych czy wykrywanie materiału genetycznego organizmów chorobotwórczych. Za pomocą testów praktycznych możliwe jest wykrycie zarówno obecności materiału patogenego, jak i stopnia zakażenia.

Pszczoły, które zdechły zimą, powinny być usunięte z ula na początku roku, przed planowanym zakupem pszczół. Próbki martwych pszczół lub czerwia bez miodu należy zawinąć w papier indywidualnie dla każdej rodziny, a następnie umieścić w mocnym pudełku, które dodatkowo należy zabezpieczyć papierem. Nie należy używać plastikowych opakowań ani folii bąbelkowej. W niektórych przypadkach, materiałem do badań mogą być żywe owady. Przed wysyłką można je zamrozić lub umieścić w specjalnej ramce przeznaczonej do transportu matek pszczelich, a następnie umieścić w perforowanej kopercie z napisem "Uwaga, żywe pszczoły".

Materiał powinien być jak najszybciej przesłany do laboratoriów diagnostycznych chorób pszczół. Wykaz można znaleźć w Internecie. Każdą próbkę należy opisać podając numer rodziny, lokalizację pasieki, nazwisko pszczelarza. Podaje się również powód wysłania próbki, objawy, czas wystąpienia pierwszych objawów, datę pobrania próbki itp.

W przypadku podejrzenia chorób podlegających zgłoszeniu, materiał do badań laboratoryjnych pobiera i przesyła właściwy lekarz weterynarii.

1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.4 ZDROWIE PSZCZÓŁ

1.4.3 Zabiegi higieniczne i dezynfekcyjne

Do zabiegów higienicznych i hodowlanych mających na celu zwalczanie i zapobieganie chorobom pszczoł należą: częsta, najlepiej coroczna, wymiana plastrów; odkażanie narzędzi używanych w pasiece, coroczne odkażanie rodzin pszczelich, zapobieganie rabowaniu i oblatywaniu pszczoł, nie zaopatrywanie rodzin w zapasy i plastry pozostawione po śmierci innej rodziny pszczelej, aby uniknąć złapania nieznanymi rojów, a w przypadku zasiedlenia ule powinny być poddane kwarantannie przez około sześć tygodni poza pasieką.

Odkażanie jest podstawowym zabiegiem higienicznym, niezbędnym do utrzymania zdrowia rodziny pszczelej. Zabieg ten dotyczy zarówno narzędzi, jak i uli. Należy go przeprowadzać raz w roku a na wiosnę przenieść pszczoły do odkażonych uli. Wśród metod odkażania sprzętu i narzędzi najlepszy jest płomień (np. palnik gazowy). Do odkażania plastrów można użyć 80% kwasu octowego - plastry układa się na nadstawkach w szczelnych workach foliowych lub umieszcza w szczelnych pojemnikach, do których wkłada się watę lub inny materiał nasączony kwasem. Taka kuracja powinna trwać siedem dni, a temperatura otoczenia w tym czasie nie powinna być wyższa niż 17°C. Podchloryn sodu to kolejny silny środek dezynfekujący, który niszczy bakterie *Penicillium* w stężeniu 1%. Starą metodą dezynfekcji jest szorowanie sprzętu i narzędzi 2-5% gorącym roztworem sody kaustycznej, a następnie płukanie wodą z octem i na koniec czystą wodą.



1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.4 ZDROWIE PSZCZÓŁ

1.4.4 Najważniejsze choroby pszczoł oraz metody ich kontrolowania

1.4.4.1 Choroby bakteryjne

Do ważnych chorób bakteryjnych należą:

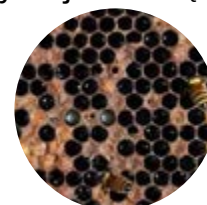
- Zgnilec złośliwy (amerykański)
- Zgnilec europejski (kiślica)

Zgnilec złośliwy

Występowanie - od wiosny do jesieni, w czasie wychowu młodych; największe nasilenie choroby przypada na drugą połowę lata, ponieważ rozwojowi choroby sprzyja ciepło.

Przyczyna - Chorobę wywołuje bakteria *Paenibacillus larvae*, występująca w dwóch postaciach: wegetatywnej i przetrwalnikowej. Forma wegetatywna rozwija się i rozmnaża w zakażonej larwie i jest bezpośrednim sprawcą choroby. Postaci przetrwalnikowe (tak zwane endospory) odznaczają się niespotykaną u innych gatunków odpornością na niekorzystne warunki środowiska. Ich aktywność utrzymuje się przynajmniej przez 35 lat i trudno je zniszczyć prostymi metodami odkażania.

Objawy - Zgnilec złośliwy jest zakaźną i zaraźliwą chorobą, na którą choruje i zamiera czerw zasklepiony w stadium larwy wyprostowanej, rzadziej przedpoczwarki lub poczwarki. Zgnilec poraża czerw pszczele, trutowy i mateczny. Ma charakterystyczny zapach kleju stolarskiego. Potem (po 5-6 tygodniach od zakażenia) masa ta zmienia się w ciemnobrązowy strupek, ściśle przylegający do dna komórki. Po dodaniu wody zamienia się on ponownie w ciągliwą masę. Ponieważ choroba przebiega na czerwem zasklepionym, często przez pierwsze kilka tygodni pozostaje niezauważona. 3-5 tygodni po zakażeniu, na zasklepkach komórek z zamartwym czerwem pojawiają się ciemne plamki, zlewające się po pewnym czasie w jedną, dużą plamę. Później zasklepy komórek zapadają się i tworzą się w nich otworki. Po około 6 tygodniach również pszczoły wygryzają otworki w zasklepie, później odsklepiają całkowicie komórki i starają się usunąć z nich martwy czerw, przez co przyjmuje on wygląd rozstrzelonego. U martwych poczwerek w ostatnim stadium rozkładu do wnętrza komórki wystaje narząd gębowy, który tworzy charakterystyczny „języczek”.



1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.4 ZDROWIE PSZCZÓŁ

1.4.4 Najważniejsze choroby pszczoł oraz metody ich kontrolowania

Leczenie i zapobieganie – jest to choroba podlegająca obowiązkowi ustawowego zgłaszania i zwalczania. Po zdiagnozowaniu choroby w pasiece, pasieka taka uznawana jest za ognisko choroby i wyznacza się strefę ochronną w promieniu co najmniej 6 km, a rodziny pszczoły znajdujące się na tym obszarze należy poddać kontroli. W przypadku chorych rodzin pszczelich można zastosować następujące kroki:

1. Spalenie pszczoł macierzystych (pszczoły z gniazdem i ulem) po wcześniejszym zabiciu pszczoł
2. Spalenie rodziny pszczoły i jej gniazda po wcześniejszym zabiciu pszczoł
3. Przeniesienie pszczoł z chorego ula i spalenie ich gniazda (plastrów i ula)

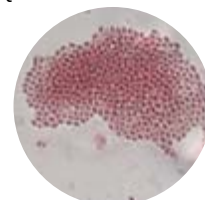
Metody czyszczenia i odkażania w walce z chorobą:

1. Opalanie palnikiem gazowym drewnianych i metalowych elementów wyposażenia lub wypalanie w słomie ula w celu zbrązowienia ścian
2. Zanurzenie elementów drewnianych w ciekłej parafinie w temperaturze 160°C na 10 minut;
3. Szorowanie uli preparatem biobójczym z podchlorynem sodu. Teren przed skażonymi ulami dezynfekuje się preparatem zawierającym podchloryn sodu i przekopuje na głębokość 30 cm. Do odkażania zaleca się również gorącą 6% sodę kaustyczną lub promienie gamma 10 kGy.

Zgnilec europejski (kiślica)

Występowanie – od wiosny do jesieni, w okresie lęgowym.

Przyczyna – Kiślica jest zakaźną i zaraźliwą chorobą przewodu pokarmowego czerwiu otwartego i zasklepionego, wywołowaną przez wiele gatunków bakterii. Najważniejszym czynnikiem patogennym jest bakteria *Melissococcus pluton*, powodująca zamieranie larw, natomiast inne bakterie (*Achromobacter euridice*, *Streptococcus faecalis*, *Bacillus alvei* i inne) są odpowiedzialne za powikłania procesu chorobowego. Bakterie *Mel. pluton* w martwym czerwiu i miodzie wykazują żywotność przez około 1 rok, a giną w temperaturze 79°C. Inne bakterie żyją w przewodach pokarmowych pszczoł jako saprofity lub występują naturalnie w przyrodzie.





1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.4 ZDROWIE PSZCZÓŁ

1.4.4 Najważniejsze choroby pszczoł oraz metody ich kontrolowania

Objawy - Objawy choroby pojawiają się najczęściej podczas niedożywienia larw. Jeśli chorobę wywołuje tylko *M. plutonius*, zmiany obejmują otwarty czerw. Zainfekowane larwy leżą nienaturalnie ułożone w komórkach - zmieniają swoje położenie ze spiralnego na pionowe; mają przezroczysty kutikul, a martwe ciało nabiera szaro- żółtego koloru. Charakterystyczną cechą jest to, że bardzo widoczne są aparaty szparkowe, a jelito wypełnione jest najpierw białymi, a później ciemniejszymi koloniami bakterii. Martwa larwa zasycha tworząc szumowiny o gładkiej, błyszczącej powierzchni i jest łatwa do usunięcia. W powikłaniu choroby wywołanym przez *E. faecalis* martwe larwy są rozkładane przez bakterię i przyjmują postać bezkształtnej masy o kremowej konsystencji i kwaśnym zapachu. W ulu choroba rozprzestrzenia się przez pszczoły karmicielki, a źródłem zakażenia są chore lub martwe larwy, miód, pierzga pszczela, zakażone plastry, narzędzia pszczelarzkie oraz skażone ule. Okres inkubacji choroby wynosi 1,5-5 dni.

Leczenie i zapobieganie - przy umiarkowanym nasileniu choroby i nieskomplikowanej postaci zgnilizny owoców pszczoł, choroba zniknie po pewnym czasie bez pomocy pszczelarza. Należy usunąć i spalić plastry ze zmienionymi owocami, nakarmić pszczoły ciepłym syropem i zastąpić królową młodą, zdrową, dobrze się rozmnażającą pszczołą. Należy pamiętać, że podatność na infekcję różni się w zależności od rasy lub linii. Jeżeli choroba ma ciężki przebieg, należy spalić wszystkie grzebienie, a pszczoły przenieść do nowego lub odkażonego ula. W niektórych krajach zaleca się likwidację całych rodzin. Oprócz przestrzegania zasad higieny w pasiece w profilaktyce istotne jest m.in. utrzymanie i zimowanie silnych rodzin w pasiece, zapewnienie rodzinom stałego dostępu do świeżej wody, izolowanie gniazd i zapewnienie dostępu do pożywienia. Priorytetem jest ograniczenie rozprzestrzeniania się chorób poprzez zapobieganie rabunkom i wadliwym pszczołom. Bardzo ważna jest systematyczna wymiana plastrów i dezynfekcja uli przed rozpoczęciem sezonu. W zakresie odkażania można zastosować leczenie zarazy infekcji czerwiu pszczelego. W większości krajów europejskich obowiązuje zakaz stosowania antybiotyków w celu zwalczania gnicia czerwiu pszczoł. W przypadku ciężkich infekcji można zastosować metodę sztucznego roju.



1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.4 ZDROWIE PSZCZÓŁ

1.4.4 Najważniejsze choroby pszczoł oraz metody ich kontrolowania

1.4.4.2. Choroby wywołane przez grzyby

Do najważniejszych chorób wywoływanych przez grzyby należą: nosemoza, grzybica kamienna oraz grzybica wapienna.

Grzybica kamienna

Występowanie - wczesną wiosną, gdy jest wnoszony pyłek do ula. Nasila się przy deszczowej pogodzie.

Przyczyna - Źródłem jest grzyb *Aspergillus flavus*. W przebiegu tej choroby dochodzi do mechanicznego i enzymatycznego uszkodzenia tkanek przerośniętych przez grzybnię oraz uszkodzenia układu nerwowego przez aflatoksyny wydzielane przez grzyby.

Objawy - Chore pszczoły są osłabione, niespokojne, tracą zdolności lotne, spadają z plastrów i wypelzają z ula. Odwłoki martwych pszczoł są rozdęte i twarde, a błony międzysegmentowe porasta żółtozielona grzybnia. Przerośnięte przez grzybnię pszczoły i larwy są źródłem konidialnych zarodników, które rozsiewają się w ulach i w całej pasiece. Choroba w rodzinie szerzy się za pośrednictwem pszczoł czyszczących gniazdo i karmicielek, które zakażają czerw pokarmem zanieczyszczonym przetrwalnikami. Między ulami i pasiekami choroba rozprzestrzenia się przez rabujące i bładzające pszczoły, a także narzędzia i sprzęt. Chore rodziny słabną i zmniejsza się ich produkcyjność. Choroba może ustępować po pojawieniu się pożytku lub podkarmieniu, lecz często nawraca.

Leczenie i profilaktyka - Skuteczną metodą leczenia chorych rodzin jest przesiedlanie pszczoł na węzę do odkażonych uli. Plastry z rodzin chorych należy przetopić, a miód, jeżeli ma być używany do karmienia pszczoł, przegotować po rozcieńczeniu z wodą. Miodu z rodzin chorych na grzybicę kropidlakową nie wolno spożywać. Sprzęt, ule, narzędzia i pasieczysko odkaża się 2-3% formaliną. Zarodniki kropidlaków są szczególnie wrażliwe na ten środek dezynfekcyjny oraz na działanie podwyższonej temperatury i giną już w 60°C. Wystąpieniu grzybicy kropidlakowej, podobnie jak i innym chorobom, zapobiega utrzymywanie silnych rodzin, dostosowanie wielkości gniazda do siły rodziny (nie dochodzi wtedy do przechłodzenia czerwiu), przestrzeganie zasad higieny w pasiece oraz ustawienie pasieki na ciepłym, suchym, lekko nasłonecznionym stanowisku.

1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.4 ZDROWIE PSZCZÓŁ

1.4.4 Najważniejsze choroby pszczoł oraz metody ich kontrolowania

Grzybica kamienna jest jedyną odzwierzęcą chorobą pszczoł, czyli zakażającą również ludzi (zoonoza). Grzybnia *A. flavus* może się rozwijać w płucach ludzi, którzy mieli kontakt z zarodnikami, powodując niebezpieczne komplikacje (grzyby z rodzaju *Aspergillus* były przyczyną sensacyjnych zakażeń archeologów badających piramidy egipskie, określone jako „zemsta faraonów”). Szczególnie narażone na zakażenie są osoby chore i osłabione, z obniżoną odpornością. Dlatego pszczelarz pracujący przy chorej rodzinie powinien zabezpieczyć drogi oddechowe maseczką ze zwilżonej gazy. Z tego samego powodu miód pochodzący z chorych rodzin, zanieczyszczony zarodnikami grzyba, nie może być spożywany przez ludzi.

Choroba nie jest klasyfikowana jako niebezpieczna.

Grzybica wapienna

Występowanie - Grzybica występuje w ciągu całego sezonu pasiecznego, z nasileniem na miesiące najcieplejsze (od czerwca do sierpnia).

Przyczyna - Grzybica wapienna, zwana otorbielakową lub askosferiozą, jest to choroba zakaźna czerwiu pszczelego i trutowego, wywoływana przez grzyba, otorbielaka pszczelego (*Ascospaera apis*). Stanowi ona duże zagrożenie zdrowotne i ekonomiczne dla pasiek, porównywalne z tym stwarzanym przez nosemozę. Zarodniki mogą być roznoszone przez błędzące i rabujące pszczoły oraz za pośrednictwem wodopojów. Na zakażenie nie są narażone postaci dorosłe pszczoł, chociaż w ich przewodzie pokarmowym mogą znajdować się strzępki grzybnia i aktywne zarodniki otorbielaka.



1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.4 ZDROWIE PSZCZÓŁ

1.4.4 Najważniejsze choroby pszczoł oraz metody ich kontrolowania

Objawy – Grzybica wapienna na ogół zaczyna się rozwijać w rodzinach już wczesną wiosną. Czerw ulega zakażeniu zarodnikami, które dostały się do ula jeszcze w poprzednim sezonie. Początkowo choruje niewiele larw, potem ich liczba wzrasta. Choroba w postaci łagodnej zanika po pojawieniu się obfitego pożytku wiosennego. Przybywa wtedy pszczoł, gniazdo jest intensywnie czyszczone z zamartwych larw i dochodzi do pozornego wyleczenia rodziny. Jednak aktywnych zarodników w ulu jest tak dużo, że po zakończeniu pożytków, przed jesiennym dokarmianiem, obserwuje się nawrót choroby. Jest to łagodna postać choroby, przy której nie notuje się znacznego spadku produkcji miodu, ale która nawraca regularnie co roku i w niesprzyjających warunkach (gorszej jakości matka, długotrwały brak pożytku) może się przerodzić w postać ostrą.

Leczenie i profilaktyka – Silnie porażone rodziny leczy się, przesiedlając wszystkie pszczoły do nowego lub odkażonego ula i przy okazji wymieniając matkę. Plastry należy przetopić, a sprzęt poddać odkażaniu. Należy jednak pamiętać, że nie tylko w ulach i na plastrach, ale także w glebie w pasiece i poza nią jest wystarczająco dużo zarodników grzybicy, by rodzina mogła ulec ponownemu zakażeniu. Dlatego należy zlikwidować czynniki ułatwiające rozwój choroby. Przede wszystkim pasieka powinna stacjonować na stanowisku suchym, lekko nasłonecznionym.

Pszczoły muszą mieć do dyspozycji pożytki pyłkowe nie tylko w pełni sezonu, ale w czasie przygotowań do zimy (w sierpniu) i od najwcześniejszych dni wiosny. Bardzo dużą rolę w zapobieganiu chorobie i jej zwalczaniu odgrywa matka, to znaczy jej wiek (rodziny z jednorocznymi matkami prawie nigdy na grzybicę nie chorują), kondycja i cechy przekazywane potomstwu, głównie te związane z tempem rozwoju i zachowaniami higienicznymi. Dużą odporność na grzybicę wykazują heterozygotyczne międzyrasowe i międzyliniowe mieszańce użytkowe. Nie można dopuścić do okresów głodu w pasiece, ponieważ czerw zaziębiony i niedożywiony jest podatny na wszystkie choroby, nie tylko grzybowe. Pszczołom można ułatwić usuwanie martwych larw z uli przez ich niewielkie pochylenie w kierunku wylotków. Wyrzucone z uli mumie należy zbierać i niezwłocznie palić. Skutecznym zabiegiem likwidującym wiele zarodników jest wymiana dennic po zakończeniu zimowli we wszystkich ulach w pasiece. Choroba nie jest zaliczana do chorób niebezpiecznych i zgłaszanie jej nie jest obowiązkowe.



1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

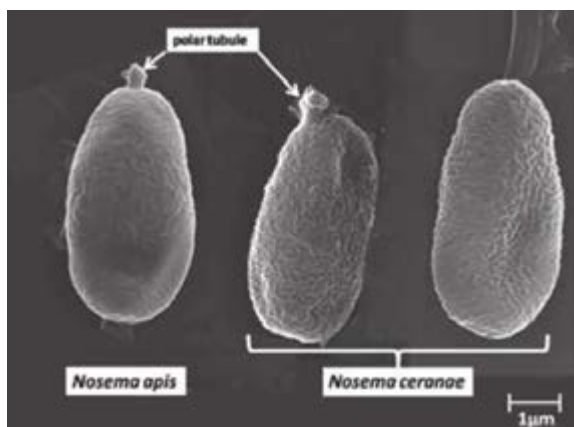
1.4 ZDROWIE PSZCZÓŁ

1.4.4 Najważniejsze choroby pszczoł oraz metody ich kontrolowania

Nosemoza

Występowanie - Nosema typ A - sezon zimowo-wiosenny, typ C - wczesna jesień.

Przyczyna - wyspecjalizowane grzyby pasożytnicze *Nosema apis*, odpowiedzialne za *Nosema* typu A i *Nosema ceranae*, odpowiedzialne za *Nosema* typu C. Grzyby te przyjmują formę wegetatywną tylko w organizmie gospodarza, natomiast w środowisku występują w postaci zarodników. Zarodniki dostają się do jelita środkowego pszczoł wraz z pokarmem i kiełkują pod wpływem soków trawiennych. Uważa się, że duża ilość pokarmu o wysokiej zawartości białka sprzyja rozmnażaniu się grzyba. Choroba najczęściej dotyka pszczoły, które żerują na zapasach w ulu.



Objawy - infekcja *Nosemą* typu A - Typowym symptomem jest sposób oddawania kału na mostku wylotowym i przedniej ścianie ula w postaci paciorkowatej ścieżki. W ulu unosi się nieprzyjemny zapach, a wewnątrz ula pokryte jest odchodami. Widoczne są również martwe pszczoły, posklejane masami kałowymi. U silnie zakażonych pszczoł zmienia się kolor jelita środkowego - przybiera ono mlecznobiały kolor i jest obrzęknięte. Zakażenie *Nosemą* typu C - nie ma objawów biegunki (tzw. sucha nosematoza), powoduje szybką śmierć owada z powodu dysfunkcji uszkodzonego jelita - śmierć głodowa. Chore pszczoły mają zaburzoną orientację i nie są w stanie wrócić do własnego ula, często giną poza nim.

1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.4 ZDROWIE PSZCZÓŁ

1.4.4 Najważniejsze choroby pszczoł oraz metody ich kontrolowania

Leczenie i profilaktyka – w Unii Europejskiej nie ma leczenia farmakologicznego. Często stosuje się różne suplementy diety, probiotyki lub wyciągi roślinne. Kluczowe znaczenie mają zabiegi higieniczne i hodowlane: dezynfekcja uli, wymiana plastrów, dezynfekcja sprzętu pszczelarskiego, a także nie karmienie miodem chorych rodzin – są one źródłem zarodników. W leczeniu i profilaktyce można stosować zioła, np. szczaw (szczaw koński), odwar z kory dębu (do podkarmiania zimowego – 50 g odwaru na 25 l gotowego syropu), co daje bardzo dobre efekty. Wiosną można pobudzić pszczoły do intensywnej pracy stosując olejki eteryczne np. anyżowy, eukaliptusowy.

W Polsce zwalczanie choroby polega na przesiedleniu po pierwszym oblocie chorych rodzin do nowych lub odkażonych uli, wymianie plastrów na nowe, pochodzące ze zdrowych rodzin i na podkarmieniu rodzin. Osyp należy spalić, pasieczysko odkazić przez przekopanie wapna palonego, zaś ule oczyścić i odkazić, opalając je lub myjąc 0,5% roztworem ługu sodowego i płucząc wodą z octem (ocet neutralizuje pozostałości wodorotlenku sodu). Plastry należy przetopić. W zwalczaniu choroby sporowcowej nie stosuje się żadnych leków. Spory w miodzie i syropie niszczy się przez zagotowanie. Jeżeli w pasiece wiosną jest dużo rodzin chorych na nosewę, można je ze sobą łączyć, tworząc z kilku rodzin jedną.



1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.4 ZDROWIE PSZCZÓŁ

1.4.4 Najważniejsze choroby pszczoł oraz metody ich kontrowania

1.4.4.3. Choroby powodowane przez wirusy

Wirus to organizm zakażający żywe komórki organizmów biologicznych należących do organizmów bezkomórkowych (Acellullata). Wirusy są obligatoryjnymi pasożytami wewnątrzkomórkowymi, rozmnażającymi się wewnątrz żywej komórki, nie dysponującymi własnym aparatem biologicznym. Wirusy pszczoł wywołują, oprócz klinicznie jawnych chorób, zakażenia bezobjawowe (latentne). Te zakażenia przechodzą w jawną postać choroby pod wpływem działania różnorodnych czynników stresowych, takich jak gwałtowne zmiany temperatury w rodzinie, zatrucia insektycydami, działanie czynników immunosupresyjnych, inwazja *Varroa destructor*. Gdy pszczoła zostanie zakażona wirusem, zazwyczaj umiera. Jeśli przeżyje infekcję wirusową, jest słaba i nie spełnia swojej roli w kolonii. Cała kolonia może łatwo poradzić sobie ze słabą infekcją wirusową, jeśli jest witalna, ma wystarczające zapasy, instynkt oczyszczania i dużo czerwiu.

Choroby wirusowe czerwiu nie są klasyfikowane jako choroby niebezpieczne i nie podlegają zgłoszeniu.

Do najważniejszych chorób wywoływanych przez wirusy zalicza się:

- Chroniczny paraliż pszczoł
- Ostry paraliż pszczoł
- Choroba woreczkowa



Chroniczny paraliż pszczoł

Występowanie - późne lato/wczesna jesień; często występuje po sezonie głodowym i bez jaj. Może mieć charakter endemiczny.

Przyczyna - Chroniczny (powolny) paraliż jest przewlekłą chorobą postaci dorosłych pszczoł, wywoływaną przez wirusa oznaczonego jako SPV (slow paralysis virus). Występuje on na całym świecie, również w polskich pasiekach, chociaż nie zawsze wywołuje widoczne objawy. Źródłem zakażenia są chore pszczoły, u których wirus występuje w ślinie, treści wola i w kale, a także matka, przenosząca wirus na potomstwo.

ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.4 ZDROWIE PSZCZÓŁ

1.4.4 Najważniejsze choroby pszczoł oraz metody ich kontrolowania

Objawy - występują w dwóch postaciach - u pierwszych pszczoł obserwuje się drżenie ciała, zwłaszcza skrzydeł, utratę zdolności do lotu, a chore osobniki pełzają po ziemi. Mogą one zbierać się na szczycie ula. Pszczoły mają powiększony odwłok, może wystąpić biegunka, a owady giną w ciągu kilku dni. Druga postać, oprócz paraliżu, charakteryzuje się wypadaniem włosów, a chore pszczoły wyglądają na mniejsze i mają ciemniejszy kolor (mogą być czarne). Zdrowe pszczoły wykazują agresję wobec chorych osobników i są uważane za pszczoły rabusie. Przewlekły paraliż powoduje zwiększoną śmiertelność pszczoł lub masowe zamieranie. Objawy chronicznego paraliżu obserwuje się często w pasiekach korzystających z pożytków spadziowych. Nietypowe zachowanie pszczoł zbierających spadź iglastą oraz ich masowe giniecie przypisywano toksycznemu działaniu niektórych składników spadzi oraz znajdujących się w niej strzępków grzybni i ich zarodnikom. Jednak i tutaj przyczyną choroby jest wirus, a często zdarzający się na pożytkach spadziowych brak pyłku przyspiesza rozwój choroby.

Leczenie i profilaktyka - Nie stosuje się leczenia farmakologicznego. Konieczna jest profilaktyka i wymiana matki na młodą matkę o dobrej zdolności reprodukcyjnej z odległej rodziny. W rejonach, gdzie choroba ma postać endemiczną, nie dopuszczać do sytuacji, w której pszczoły są bezrobotne i przebywają w ulu przez dłuższy czas - pszczoły można przenieść na wypas. Unikać przepelnienia ula.

Ostry paraliż pszczoł

Występowanie - późna jesień lub wczesna zima.

Przyczyna - chorobę wywołuje wirus ostrego paraliżu pszczoł (ABPV). Rozprzestrzenianiu się wirusa sprzyja inwazja roztocza *Varroa destructor*.

Objawy - Głównym objawem choroby jest utrata zdolności lotnych pszczoł oraz pełzanie przed wylotkiem dużych ilości osobników z rozdętymi odwłokami, o drżących skrzydełkach i nóżkach. Czasami występuje biegunka. Chore pszczoły wydzielają nieprzyjemny zapach i są usuwane z ula. Pod koniec choroby ustaje pobieranie pokarmu. Znane są przypadki zamierania całych rodzin pod koniec lata. Choruje i zamiera czerw odkryty, przed zasklepieniem komórek plastra. Larwy, które przeżyją zakażenie stają się nosicielami wirusa.

Leczenie i profilaktyka - nie stosuje się leczenia preparatami. Zaleca się dokładne zwalczanie warrozy i eliminację kolonii z ciężkimi objawami.

1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.4 ZDROWIE PSZCZÓŁ

1.4.4 Najważniejsze choroby pszczoł oraz metody ich kontrolowania

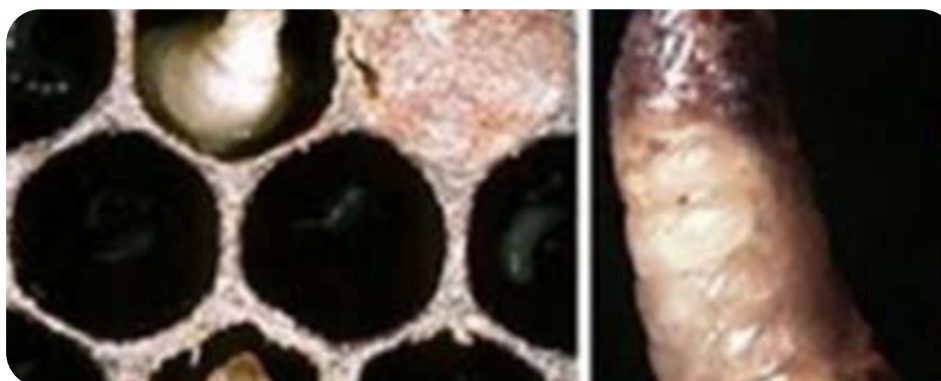
Choroba woreczkowa

Występowanie - Choroba występuje w pasiece głównie w maju i czerwcu. Do zachorowania usposabia brak pożytków i ochłodzenie. Larwy giną około 4 dnia po zasklepieniu, rzadko natomiast zamiera czerw niezasklepiony. Chora rodzina słabnie, ulega rabunkom, między zdrowym czerwem występuje chory i martwy, tworząc tzw. czerw rozstrzelony.

Przyczyna - czynnikiem sprawczym jest wirus Sacbrood (SBVirus), zwany też Morator aetatulae. Wirus ten może rozmnażać się tylko w czerwem, jest więc uzależniony od wychowu czerwem i patogenny zwłaszcza dla larw i młodych pszczoł. Bardzo szeroko rozpowszechniony na świecie. Do zakażenia dochodzi z powodu karmienia czerwem zakażonym mleczkiem pszczelim.

Objawy - w przebiegu tej choroby u części larw ulega zahamowaniu przeobrażenia w poczwarkę. Wtedy pomiędzy ciałem larwy i oskórkiem przygotowanym do wylinki gromadzi się płyn, a narządy zaatakowane przez wirus ulegają dezintegracji. W efekcie martwy czerw w wieku 8-9 dni przybiera kształt woreczka o ścianie utworzonej ze zgrubiałego oskórka i wewnątrz wypełnionym półpłynną kaszowatą treścią.

Leczenie i profilaktyka - zaraza czerwem nie jest epidemią pszczoł, rozprzestrzenia się powoli. Wykrycie podczas zwykłego przeglądu rodziny jest najczęściej przypadkowe, do zakażenia dochodzi dopiero wtedy, gdy pszczoły nie wyniosą całego martwego czerwem. W początkowym stadium możliwe jest pomylenie z pomorem czerwem. Sposób leczenia nie jest znany, ale zaleca się usuwanie plastrów z martwymi larwami. Warto wymienić plastry zapasowe oraz dokonać podmiany królowej. Gdy mamy niekorzystne warunki pożytkowe i klimatyczne, warto zawęzić przestrzeń ula i podkarmić pszczoły. Należy również zadbać o ograniczenie liczby roztoczy, gdyż sprzyjają one chorobie.



1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.4 ZDROWIE PSZCZÓŁ

1.4.5 Zatrucia pszczoł

Przyczyna - związki chemiczne będące substancjami czynnymi różnych środków ochrony roślin (głównie insektycydów), a także substancje znajdujące się w pokarmie pszczoł, czyli nektarze, pyłku i spadzi.

Objawy - umierające pszczoły w ulu lub poza nim. Zatrute pszczoły tracą naturalną płochliwość, wykazują objawy paraliżu, leżą na plecach z wyciągniętymi językami i skurczonymi odwłokami.

Zatrucie pyłkami kwiatowymi

Pyłek kwiatowy może być także trujący - tzw. majowa choroba pyłkowa: kasztanowiec, kasztanowiec czerwony czy pyłek masłosza grenlandzkiego (toksyna: anemonol). Zatrucie pyłkiem dotyczy głównie młodych pszczoł spożywających duże ilości pyłku. Owady te tracą zdolność latania i pełzają przed ulem. Ich odwłok jest mocno rozciągnięty, pojawiają się objawy zaparcia, a po ściśnięciu odwłoka wydobywa się gęsty kał.

Gwałtowny przebieg zatrucia charakteryzuje się osłabieniem i obniżeniem lotu, pszczoły mają nieprzyjemne ruchy, skrzydła trzepoczą, pełzają po ziemi, czernieją (błyszczą) i wydzielają nieprzyjemny zapach. W ulu widoczne są ślady ciemnej biegunki. Może również dojść do śmierci czerwia i pszczoł zbieraczek.

Szkodliwy pyłek roślin trujących:

- Tojad
- Knieć błotna
- Kasztanowiec zwyczajny, drobnokwiatowy, czerwony

1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.4 ZDROWIE PSZCZÓŁ

1.4.5 Zatrucia pszczół

Zatrucie nektarem

Nektar zawiera alkaloidy toksyczne dla pszczół.

Nektar, który może powodować zatrucia:

- Podagrycznik (*Astragalus glycyphyllos*)
- Trojeść (*Asclepias* sp.)
- Bluszcz trujący (*Daphne mezereum*)
- Lilia kukurydziana (*Veratrum californicum*)
- Wiąz czarny (*Hyoscyamus niger*)
- Jeżówka (*Andromeda polifolia*)

Ostry przebieg zatrucia nektarem zagraża głównie pszczołom żerującym, które tracą wówczas zdolność do lotu i gromadzą się na trującej roślinie.

Zatrucie spadzią

Do zatrucia spadzią dochodzi, gdy niestrawione cukry złożone i sole mineralne obecne w spadzi uszkodzą nabłonek jelitowy pszczoły i do krwiobiegu dostaną się toksyny, bakterie, wirusy i polisacharydy.

Zatrucie środkami ochrony roślin

Środki ochrony roślin stanowią duże zagrożenie dla pszczół. W przypadku takiego zatrucia rodziny pszczele są niespokojne, mogą stać się żarłoczne, mogą walczyć jak w przypadku rabunku. Pszczoły wciąż się oczyszczają, mogą mieć nienaturalnie powykręcane skrzydła. Pszczoły umierają w konwulsjach przed ułem. W łagodniejszych zatruciach objawem jest ogólne osłabienie rodzin pszczelich.

Do zatrucia dochodzi w wyniku kontaktu pszczół ze środkiem ochrony roślin. Jeśli zatrucie występuje regularnie, a jego przyczyna nie została zidentyfikowana, należy pobrać odpowiednie próbki do analizy w celu identyfikacji substancji czynnej odpowiedzialnej za zatrucie.



1. ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

1.4 ZDROWIE PSZCZÓŁ

1.4.6 Dobra praktyka pszczelarska dla zdrowych pszczół

Każdy pszczelarz powinien przestrzegać następujących zasad:

- Silne rodziny są bardziej odporne, dlatego słabe rodziny należy w porę wzmocnić lub zlikwidować. Nie należy łączyć rodzin chorych ze zdrowymi.
- Zachować ostrożność przy zakupie pszczół lub matek pszczelich, kupować od sprawdzonych hodowców matek.
- Należy pozwolić pszczołom, szczególnie wiosną, na zbudowanie jak największej ilości plastrów, tak aby stare plastry mogły zostać wymienione.
- W ciągu roku należy wymienić co najmniej 30% plastrów! Stare plastry (ciemnobrązowe do czarnych) sprzyjają rozwojowi omacnicy prosowianki.
- Zanieczyszczone, pokryte gnójem lub spleśniałe ule należy dokładnie oczyścić (gorąca woda, wodorotlenek sodu).
- Jeśli w pobliżu nie ma odpowiedniego źródła czystej wody, należy zbudować poidelka i regularnie je czyścić i dezynfekować.
- Chronić przechowywane plastry przed omacnicą prosowianką, ale nie przechowywać starych.
- Zapobiegać rabunkowi, który przenosi również choroby i szkodniki między rodzinami. Plaster, miód i pasza powinny być przechowywane w miejscu suchym i niedostępnym dla pszczół.
- Nigdy nie podkarmiać obcym miodem – mogą zostać przeniesione choroby. Nie należy podawać cukru złej jakości, ani cukru z dodatkami, które zapychają układ pokarmowy pszczół.
- Konsekwentnie przez cały sezon wdrażać sprawdzony sposób zwalczania roztoczy pszczół.
- Raz w roku zlecić laboratoryjne badanie pokarmu pobranego z plastra na obecność czerwiu pszczelego. Oględziny mogą jedynie wykryć lub wykluczyć ostry stan. W przypadku niepowodzenia w składaniu jaj należy obserwować sytuację magazynową i albo zaopatrywać plastry w zapasy, bądź je podkarmiać.
- Wszystkie rodziny muszą mieć wystarczającą ilość pyłku późnym latem, aby wychować energiczne, długowieczne pszczoły zimowe.



Rozdział 2

**STOSOWANIE CHEMIKALIÓW W
ROLNICTWIE A ZAGROŻENIA DLA
PSZCZÓŁ**



2. STOSOWANIE CHEMIKALIÓW W ROLNICTWIE A ZAGROŻENIA DLA PSZCZÓŁ

Chemizacja środowiska to aktualny problem, dotyczący wszystkie sektory i rodzaje działalności gospodarczej, w tym rolnictwo, gdzie stosowanie różnych środków ochrony roślin i nawozów sztucznych stało się zasadniczym elementem wszelkiej współczesnej produkcji rolnej na dużą skalę. W większości krajów na świecie osiągnięcie strategicznej samowystarczalności żywnościowej jest niemożliwe bez stosowania agrochemikaliów.

Na całym świecie rolnictwo XXI wieku stoi przed wieloma wyzwaniami m.in koniecznością produkcji większej ilości żywności, aby wyżywić rosnącą populację przy mniejszej sile roboczej. Przewiduje się, że liczba ludności będzie nadal rosła w szybkim tempie, do 2050 r. obszary miejskie będą stanowić 70% ludności świata, a liczba ludności wiejskiej będzie nadal spadać.

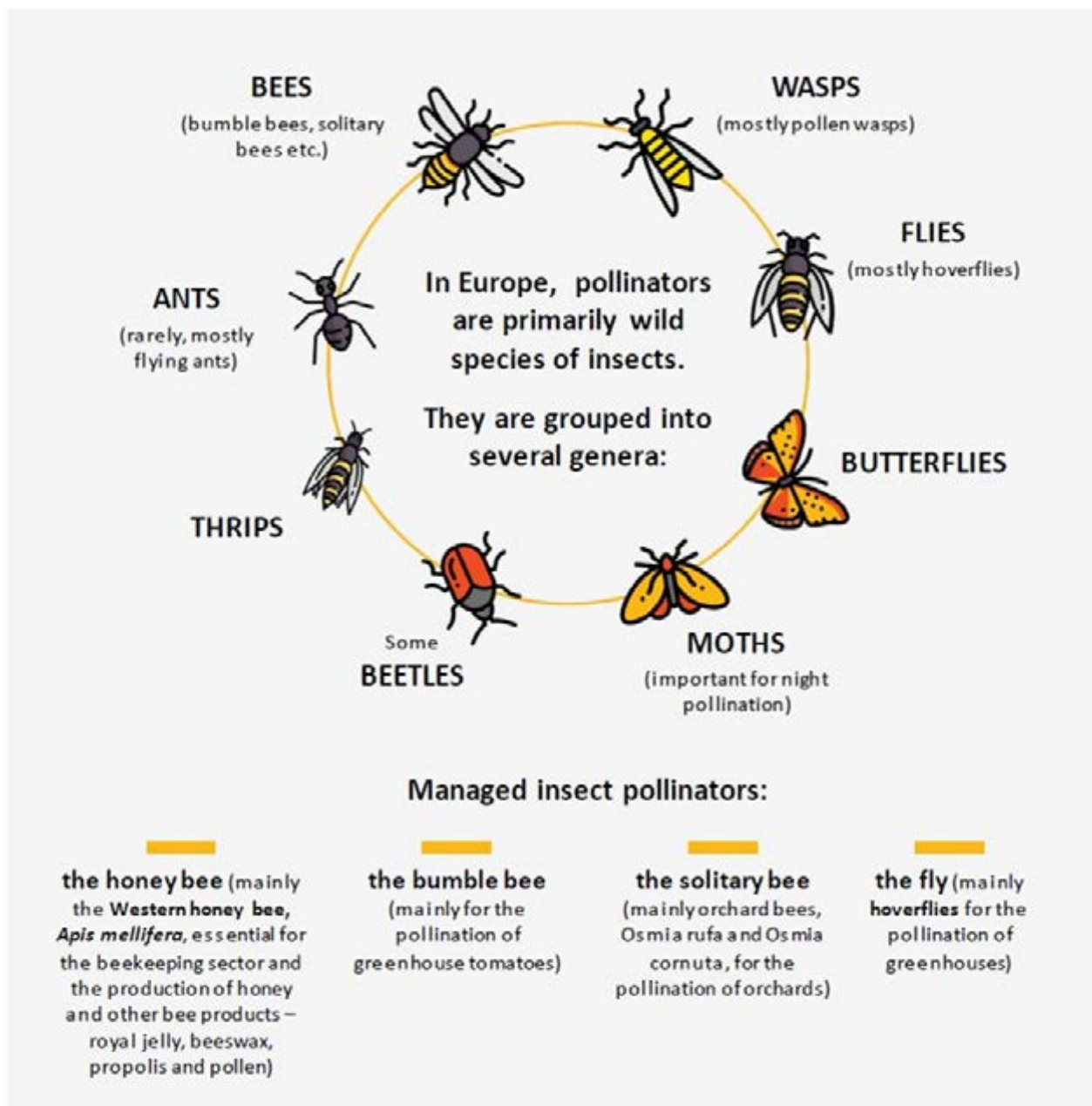
Zanieczyszczenie gruntów intensywnie uprawianych środkami ochrony roślin i nawozami jest zjawiskiem niebezpiecznym, ponieważ środki te kumulują się w roślinności, wodzie i glebie, powodując szkody dla organizmów pożytecznych, takich jak pszczoły. Ogólnie rzecz biorąc nadmierne i niewłaściwe stosowanie agrochemikaliów wpływa na pszczoły i inne pożyteczne owady, ponieważ mogą one spowodować ich śmierć w wyniku kontaktu bezpośredniego spożycia lub spożycia nektaru, pyłków, żywicy i zanieczyszczonej wody.

Należy pamiętać, że jedna trzecia produkcji żywności zależy od zapylaczy, w tym pszczoł.

W ostatnich latach populacje pszczoł znacznie się zmniejszyły w skali globalnej, dlatego rosną obawy dotyczące konsekwencji środowiskowych i gospodarczych. Jeśli liczba zapylaczy zostanie zmniejszona, wydajność wielu z tych upraw może spaść o 50%.

W Europie zapylaczami są głównie owady takie, jak: pszczoły (w tym trzmielce, pszczoły miodne i gatunki pszczoł samotnic), osy, szerszenie, motyle, ćmy, chrząszcze i inne.

2. STOSOWANIE CHEMIKALIÓW W ROLNICTWIE A ZAGROŻENIA DLA PSZCZÓŁ



Source: ECA.

Pszczoły są jedną z najskuteczniejszych grup zapylaczy w agroekosystemach, dlatego też zagrożenia jakie napotykają, zostały zbadane szerzej niż w przypadku innych grup zapylaczy. Większość procedur oceny ryzyka dla środowiska przeprowadzanych przed wydaniem zezwolenia na środki ochrony roślin dotyczy pszczoły miodnej (*Apis mellifera*, Apidae).

Śmierć pszczoł i innych zapylaczy ma bardzo istotny wpływ na środowisko, ponieważ bezpośrednio wpływa na zapylenie dużej liczby gatunków dzikich i rolniczych powodując znaczne zaburzenia równowagi, które są bardzo szkodliwe dla różnorodności biologicznej i zdrowia ekosystemu.



2. STOSOWANIE CHEMIKALIÓW W ROLNICTWIE A ZAGROŻENIA DLA PSZCZÓŁ

Pszczelarstwo jest ważną działalnością w Unii Europejskiej (jest to drugi co do wielkości producent miodu na świecie, po Chinach {według źródła: Eurostat}). Pszczelarstwo jest praktykowane we wszystkich krajach Unii Europejskiej jako działalność głęboko zakorzeniona na obszarach wiejskich, zaczynająca coraz bardziej oddziaływać na tereny miejskie. Głównymi krajami produkującymi są: Niemcy, Hiszpania, Francja, Grecja, Węgry, Włochy, Polska i Rumunia. W Unii Europejskiej 650 000 pszczelarzy opiekuje się około 18 milionami uli. Z gospodarczego, środowiskowego i kulturalnego punktu widzenia wszystkie te ule odgrywają istotną rolę w tkance społecznej regionów, w których się znajdują.

Stosowanie środków ochrony roślin, stanowiących główne zagrożenie dla ochrony pszczół, obejmuje szeroką gamę związków, w tym insektycydy, grzybocydy, herbicydy, rodentocydy, moluskocydy, nicieniocydy, regulatory wzrostu i inne. Wśród nich środki owadobójcze, przeznaczone do zwalczania populacji szkodników, stwarzają większe ryzyko dla owadów niebędących przedmiotem zwalczania, które mają z nimi kontakt, takich jak pszczoły. W wielu badaniach naukowych uznano, że stosowanie niektórych środków owadobójczych, takich, jak: neonicotynoidy stanowi główne zagrożenie dla zdrowia pszczół, w związku z czym ich stosowanie zostało ograniczone w Unii Europejskiej.

Narażenie na mieszaniny związków może stanowić większe zagrożenie dla zdrowia zapylaczy niż działanie pojedynczej substancji czynnej, ponieważ synergia między nimi może zwielokrotnić ich szkodliwe skutki. Jednak potrzebne są dalsze badania, aby dowiedzieć się więcej o możliwych negatywnych skutkach tych kombinacji.

Ryzyko związane z niektórymi pestycydami polega nie tylko na ich wysokiej toksyczności, ale także na ich trwałości w środowisku i szczególnym mechanizmie działania. Na przykład: wykazano, że pewne subletalne dawki neonicotynoidów mają negatywny wpływ na kilka aspektów związanych z uczeniem się, rozwojem larw, zdolnością matek do składania jaj i zakładania kolonii w warunkach laboratoryjnych, płodnością dronów, orientacją i nawigacją, na zachowanie higieniczne rodziny i zdolność reprodukcyjną pszczół.

Wszystkie te zmiany w zachowaniu i aspektach fizjologicznych pszczół nie prowadzą do natychmiastowej śmierci zwierzęcia ani do załamania rodziny, ale mają negatywne konsekwencje dla ich długoterminowego przetrwania i ochrony. Niektóre środki grzybobójcze mogą zwiększać toksyczność środków owadobójczych, zmniejszając zdolność pszczół do detoksykacji.



2. STOSOWANIE CHEMIKALIÓW W ROLNICTWIE A ZAGROŻENIA DLA PSZCZÓŁ

Herbicydy nie wykazują ostrej toksyczności dla owadów zapylających, chociaż niekiedy zgłaszano również, że ich stosowanie stanowi dla nich zagrożenie, na przykład poprzez zmianę zdolności uczenia się i nawigacji pszczoł lub zakłócanie rozwoju ich stadiów larwalnych. Stosowanie herbicydów często wpływa pośrednio na zapylacze, ponieważ eliminują one liczne dzikie rośliny i zmniejszają różnorodność flory na obszarach rolniczych.

Mniej zbadano działanie środków grzybobójczych, wiadomo jednak, że pozostałości tych związków w ulach mają związek z występowaniem chorób u pszczoł.

Aby znaleźć równowagę pomiędzy naturą a stosowaniem środków chemicznych w uprawach rolnych musimy nauczyć się prawidłowo i efektywnie stosować środki ochrony roślin i nawozy, aby w jak największym stopniu zminimalizować ich negatywny wpływ na środowisko.

W przypadku pestycydów stosowanych w postaci aerozolu, ich stosowanie należy ograniczyć do okresów, w których ryzyko kontaktu z zapylaczami jest mniejsze, np. w nocy. Należy także w miarę możliwości unikać stosowania aerozolu w okresie kwitnienia roślin uprawnych i roślin dziko rosnących w ich sąsiedztwie.

Wreszcie, w ocenach ryzyka środków ochrony roślin, należy uwzględnić skutki narażenia na mieszaniny pestycydów, ponieważ należy unikać jednoczesnego stosowania związków, mogących powodować interakcje lub synergie w organizmie zapylaczy.

Ważna jest również dobra znajomość różnych rodzajów środków ochrony roślin i nawozów stosowanych w produkcji rolnej, różnych form ich prezentacji i stosowania, możliwych dróg narażenia owadów zapylających na pozostałości tych środków, podstawowych zasad ich stosowania, przechowywania, obchodzenia się i stosowania tych produktów, tak aby ryzyko i wpływ na pszczoły, dziką przyrodę i ogólnie na środowisko był jak najniższy.

Trudno jest ustalić kryteria interwencji lub przepisy fitosanitarne, które byłyby nadmiernie sztywne i ogólnie obowiązujące lub trwałe w czasie. Jednakże istotna jest wiedza, w jaki sposób zastosować szereg praktyk rolniczych w związku ze stosowaniem całej serii środków chemicznych, mających zastosowanie w rolnictwie.

2. STOSOWANIE CHEMIKALIÓW W ROLNICTWIE A ZAGROŻENIA DLA PSZCZÓŁ

Aspekty te zostaną omówione szerzej w następujących rozdziałach: klasyfikacja i formułowanie środków ochrony roślin, podstawowe zasady pracy ze środkami ochrony roślin, ich wpływ na pszczoły i na inne gatunki zapylaczy, toksyczność różnych rodzajów pestycydów, ocena ryzyka dla roślin, środki ochrony zapylaczy, najczęstsze błędy przy stosowaniu zabiegów na uprawach, wpływ na pszczoły, jak ograniczać ryzyko dla pszczoł i innych zapylaczy, niebędących przedmiotem zwalczania, środki ochrony roślin dopuszczone do ekologicznej produkcji rolnej, znaczenie integrowanej ochrony roślin m.in. inne aspekty ogólne. Ponadto, szczegółowo zbadane zostaną specyficzne problemy każdego rodzaju konkretnego produktu, w tym różnych środków ochrony roślin oraz nawozów.

Niezbędne jest także respektowanie i rozwijanie praktyk, ustalonych w ramach Integrowanej Ochrony Roślin (IPM), czyli uważne rozważenie wszystkich dostępnych metod ochrony roślin i późniejsze wdrożenie działań, zapobiegających rozwojowi populacji szkodników i utrzymujących stosowanie środków ochrony roślin na poziomach uzasadnionych ekonomicznie i środowiskowo, tak aby zminimalizować ryzyko dla zdrowia ludzkiego i środowiska.

Wreszcie, zbadane zostaną praktyki ekologiczne w produkcji rolnej i pszczelarstwie. I choć owszem środki zapobiegawcze i prawidłowe zarządzanie mają fundamentalne znaczenie, to jednak również ogromne znaczenie mają inne narzędzia, takie jak: kontrola + produkcja ekologiczna pomagające znacząco ograniczyć szczególnie ważne problemy fitosanitarne, a tym samym przyczyniając się do większej trwałości ekosystemów rolniczych.

Zwiększone inwestycje w badania nad mechanizmami ograniczania stosowania pestycydów oraz w niezależne programy doradztwa dla rolników, dotyczące stosowania integrowanej ochrony roślin byłyby bardzo korzystne nie tylko dla pszczoł, ale także dla ochrony różnorodności biologicznej agroekosystemów i ich długotrwałej produktywności terminowej.





Rozdział 3

ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN



3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.1 Wprowadzenie do tematu dotyczącego środków ochrony roślin

Produkcja rolna jest jednym z najważniejszych obszarów gospodarczych w Europie, a zapewnienie wysokiej jakości produkcji rolnej jest priorytetowym interesem publicznym. Sama produkcja roślinna zajmuje ważne miejsce w produkcji rolnej, a jej funkcjonowanie wymaga dobrej jakości podstawowych środków produkcji, w tym środków ochrony roślin. Jednym z najważniejszych sposobów ochrony roślin i produktów roślinnych przed organizmami szkodliwymi, w tym chwastami, a także sposobem na poprawę produkcji roślinnej jest stosowanie środków ochrony roślin. Zaletą ich stosowania w ochronie roślin jest to, że można zastosować zabiegi na dużych powierzchniach w krótkim czasie, dzięki czemu niezbędne zabiegi można przeprowadzić terminowo a często tylko lokalnie, zapobiegając w ten sposób dalszemu rozprzestrzenianiu się chwastów, chorób czy szkodników. Środki ochrony roślin mają także tę przewagę nad interwencjami mechanicznymi, że są zazwyczaj prostsze pod względem zastosowania.

Termin pestycyd jest terminem szerokim i obejmuje substancje chemiczne, a także mikroorganizmy i inne substancje pochodzenia biologicznego.

Stosowanie pestycydów w produkcji roślinnej, leśnictwie, ale także w innych obszarach jest koniecznością, zwłaszcza w obliczu zmieniających się warunków agroklimatologicznych i związanej z tym presji rosnącej liczby szkodników. Ważne jest jednak to, w jaki sposób pestycydy są stosowane, jakie substancje są wykorzystywane i w jaki sposób się je stosuje. Należy mieć na uwadze, że stosowanie głównie chemicznych pestycydów jest bardziej wymagające pod względem fachowego stosowania oraz ochrony zdrowia i środowiska przed możliwym niekorzystnym działaniem tych substancji. Oczywiście kontrola pestycydów będzie skuteczna tylko wtedy, gdy zostanie odpowiednio uzupełniona innymi metodami kontroli w ramach zintegrowanego systemu ochrony przed szkodnikami, w tym odpowiednimi środkami zapobiegawczymi.



3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.1 Wprowadzenie do tematu dotyczącego środków ochrony roślin

Środki ochrony roślin to mieszaniny stosowane w ochronie roślin, składające się z substancji czynnych, środków zabezpieczających lub synergetyków i współskładników obojętnych, przeznaczone do jednego z następujących zastosowań:

- a) ochrona roślin lub produktów roślinnych przed organizmami szkodliwymi lub zapobieganie działaniu tych organizmów, chyba że głównym celem tych preparatów jest służyć celom higienicznym, a nie ochrona roślin lub produktów roślinnych,
- b) wpływanie na procesy życiowe roślin, takie jak substancje wpływające na wzrost roślin, inne niż składniki pokarmowe lub biostymulatory roślin,
- c) konserwację produktów roślinnych, chyba że takie substancje lub produkty objęte są szczegółowymi przepisami UE dotyczącymi środków konserwujących,
- d) niszczenie niepożądanych roślin lub części roślin, z wyłączeniem glonów, w przypadku gdy produkty nie są stosowane do gleby lub wody w celu ochrony roślin,
- e) zapobieganie lub kontrola niepożądanego wzrostu roślin, z wyłączeniem glonów, w przypadku gdy produkty nie są stosowane do gleby lub wody w celu ochrony roślin.

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.1 Wprowadzenie do tematu dotyczącego środków ochrony roślin

Sejfnerzy to substancje lub preparaty dodawane do środka ochrony roślin, w celu usunięcia lub ograniczenia fitotoksycznego działania środka ochrony roślin na niektóre rośliny.

Synergistami są substancje lub preparaty, które nie wykazują żadnego działania lub wykazują jedynie słabe działanie, jako środki ochrony roślin, lecz mogą zwiększać skuteczność substancji czynnych zawartych w środkach ochrony roślin.

Współformulanty to substancje lub preparaty, które są stosowane lub przeznaczone do stosowania w środkach ochrony roślin lub adiuwantach, ale nie są substancjami czynnymi, sejfnerami ani synergetykami.

Adiuwanty to substancje lub preparaty, składające się ze składników obojętnych lub preparatów zawierających jeden lub więcej składników obojętnych, w postaci, w jakiej są dostarczane użytkownikowi i wprowadzane do obrotu w celu zmieszania przez użytkownika ze środkiem ochrony roślin oraz które ma zwiększyć jego skuteczność.

W kolejnych rozdziałach zajmiemy się bardziej szczegółowo wybranymi rodzajami środków ochrony roślin, takimi jak:

- Insektycydy
- Fungicydy
- Akarycydy
- Herbicydy
- Rodentycydy
- Inni

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.1 Wprowadzenie do tematu dotyczącego środków ochrony roślin



Zalety środków ochrony roślin w ochronie roślin są widoczne w kilku obszarach, zarówno w uprawie roślin, jak i w ochronie produktów rolniczych w magazynach, stosowane są w ochronie drzewostanów, w szkółkach sadowniczych i leśnych, w ochronie roślin ozdobnych. Z zastosowań pozarolniczych można wymienić utrzymanie pól golfowych i boisk sportowych, zieleń publiczną.

Jako zapylacze roślin kwitnących, pszczoły odgrywają niezastąpioną rolę w podstawowej produkcji żywności. Stosowanie środków chemicznych stosowanych w rolnictwie, takich jak nawozy czy środki ochrony roślin, powoduje bezpośredni kontakt pszczół z nimi a pozostałości środków chemicznych są regularnie wykrywane w środowisku ula.

Zatrucie owadów zapylających jest poważną, niekorzystną konsekwencją stosowania środków ochrony roślin w uprawach rolnych, gdyż pszczoły miodne zapylają aż do 80% upraw (owoców, warzyw, roślin strączkowych i oleistych).

Podczas zbierania nektaru, pyłku, propolisu i wody pszczoły mogą mieć kontakt z pozostałościami środków ochrony roślin różnymi drogami, a najczęstszą z nich jest:

Narażenie przez kontakt- albo poprzez opryski (np. znoszenie oprysku), albo z cząstki pyłu, gdy pszczoły żerują na roślinie poddanej działaniu środka, chwastach na polu poddanym działaniu środka, roślinach na obrzeżach pola poddanego działaniu środka i kwitnących uprawach sąsiadujących.

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

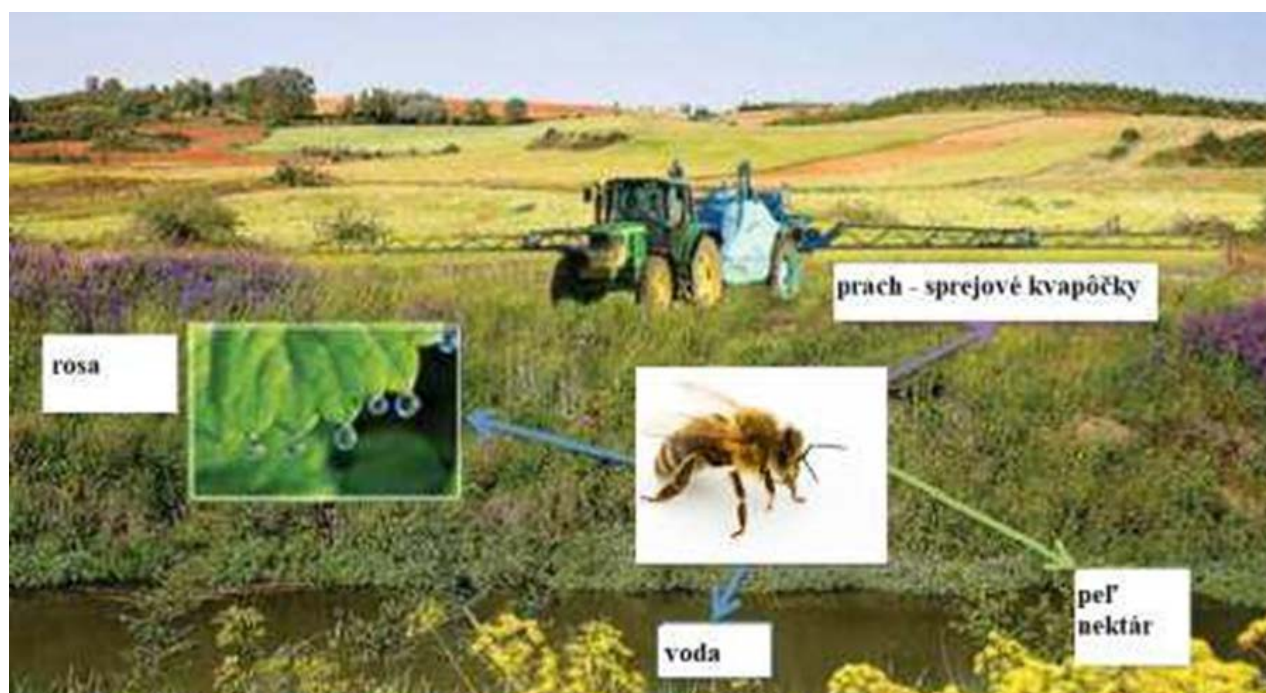
3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.1 Wprowadzenie do tematu dotyczącego środków ochrony roślin

Narażenie doustne- na przykład poprzez spożycie pyłku z uprawy/chwastów poddanych działaniu środka na polu i/lub między pola, uprawie przyległej lub kolejnej uprawie/uprawie wieloletniej w następnym roku; spożycie nektaru z uprawy/chwastów poddanych działaniu środka na polu i/lub między pola, uprawie przyległej lub kolejnej uprawie/uprawie wieloletniej w następnym roku; oraz poprzez spożycie wody, takiej jak rosa, wody powierzchniowe i kałuże na uprawie poddanej zabiegowi i/lub w jej pobliżu.

Oprócz tych dwóch dróg narażenia istnieje też wziewna droga narażenia.

Z punktu widzenia toksykologii (zwłaszcza narażenia przewlekłego) substancje o właściwościach trwałych i kumulacyjnych są niebezpieczne dla organizmów żywych. Trwałość odnosi się do poszczególnych elementów środowiska, natomiast akumulacja odnosi się do organizmów żywych. Zdolność pszczół do dzielenia się nektarem, pyłkiem i wodą w obrębie społeczności nazywa się trofalaksją i należy ją wziąć pod uwagę przy ocenie zatrucia pszczół.



Ryc.: Możliwe drogi narażenia zapylaczy na pozostałości pestycydów (na podstawie Sanchez-Bayo i Goka (2016); doi: 10.5772/62487)

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.1 Wprowadzenie do tematu dotyczącego środków ochrony roślin

Stosowanie środków ochrony roślin to tylko jeden z czynników wpływających na zdrowotność zapylaczy w przyrodzie. W praktyce zapylacze narażone są na szereg synergistycznych, negatywnie działających czynników, takich jak zmiany klimatyczne, degradacja zbiorowisk poszczególnych gatunków i związane z tym występowanie różnego rodzaju chorób, a także wpływ gatunków inwazyjnych. Na przykład przy braku różnorodności roślin kwiatowych, co jest powszechne w intensywnych monokulturach, w których wytwarza się tylko jeden rodzaj kwiatów, a wszystkie kwitną w tym samym czasie, pszczoły nie są w stanie utrzymać siebie i swojego potomstwa przez cały cykl życia. W tym przypadku objawia się negatywny, pośredni wpływ herbicydów na zapylacze. Nieuzasadnione użycie lub nadmierne stosowanie herbicydów w ekosystemie zmniejsza różnorodność dzikich roślin na polach uprawnych i w ich pobliżu. Ponadto zmiany klimatyczne zmieniają wzorce kwitnienia i przenoszą występowanie roślin będących ważnym źródłem pożywienia dla pszczoł z jednego obszaru na inny lub powodują „przesunięcie sezonowe”, w którym kwitnienie nie pokrywa się już z wiosennym wylotem pszczoł na pożytek.



Ryc.: Ekstensywne monokultury stanowią największe zagrożenie dla zapylaczy

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.2 Podział środków ochrony roślin

Pestycydy, **ze względu na sposób działania dzielą się na kontaktowe i ogólnoustrojowe**. Podczas gdy produkty kontaktowe działają zapobiegawczo i tylko w miejscu dotkniętym chorobą, pestycydy o działaniu ogólnoustrojowym rozprzestrzeniają się po całej roślinie i działają nawet w miejscach, w których nie zostały bezpośrednio zastosowane.

W przypadku **kontaktowych środków ochrony roślin** skuteczność uzależniona jest od bezpośredniego kontaktu cieczy opryskowej ze szkodnikiem. Substancja czynna nie wnika do wnętrza rośliny, lecz pozostaje na powierzchni, gdzie chroni jedynie te obszary, które zostały bezpośrednio pokryte substancją czynną. Kontaktowy sposób działania implikuje potrzebę równomiernego i możliwie dokładnego opryskania powierzchni rośliny. Wadą preparatów kontaktowych jest to, że podlegają działaniu czynników atmosferycznych lub są zmywane przez deszcz i nie chronią pominiętych opryskiem obszarów rośliny.

Produkt o **działaniu ogólnoustrojowym**, przenika do tkanek roślinnych i rozprowadzany jest w roślinie translaminarnie (od wierzchołka liścia do spodniej strony liścia), a także pionowo poprzez układ naczyniowy, nawet do nowo rosnących części rośliny, co jest szczególnie ważne w okresach intensywnego wzrostu roślin. Produkty te mają tę przewagę nad produktami kontaktowymi, że są mniej zależne od pogody, ponieważ po przedostaniu się substancji czynnej do rośliny opady atmosferyczne występujące $\frac{1}{2}$ - 2 godziny po aplikacji nie wpływają już na skuteczność produktu. Substancje czynne środków ochrony roślin o działaniu ogólnoustrojowym wnikają do rośliny albo przez narządy podziemne rośliny (korzenie), albo przez narządy nadziemne (liście, łodygi i kwiaty). W przypadku zastosowania na nasioną, produkt może przeniknąć do nasion przez okrywą nasienną lub rozproszyć się w glebie, gdzie zostanie następnie wchłonięty przez korzenie. Różne pestycydy różnią się sposobem wnikania do rośliny, co jest powiązane z właściwościami fizykochemicznymi okrywy nasiennej. Penetracja przez korzenie jest bierna, a produkty ustrojowe podążają tą samą drogą, co woda i inne substancje rozpuszczalne. Wchłanianie przez korzenie boczne jest na tym samym poziomie, co wchłanianie przez korzeń główny. W przypadku preparatów o działaniu ogólnoustrojowym istnieje większe ryzyko rozwoju oporności szkodnika na substancję czynną.

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.2 Podział środków ochrony roślin

Środki ochrony roślin dzieli się na cztery podstawowe grupy w zależności od zidentyfikowanego agrofaga:

- a) środki grzybobójcze (bakteriocydy, wirusocydy, fumiganty gleby, ochrona przechowywanych produktów),
- b) herbicydy, osuszacze i defolianty,
- c) zoocydy (insektocydy, akarycydy, nematocydy, rodentocydy, moluskocydy, fumiganty gleby, atraktanty owadobójcze, repelenty, ochrona przechowywanych produktów),
- d) regulatory wzrostu (polepszacze odporności roślin, inhibitory kiełkowania, preparaty pozbiornicze do ochrony roślin lub części roślin).

Ze względu na sposób stosowania, środki ochrony roślin można podzielić na:

- doglebowe (z inkorporacją do gleby, bez inkorporacji do gleby),
- dolistne (opryski),
- zaprawianie nasion i sadzonek (powłoka chroniąca nasiona).





3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.3 Receptura środków ochrony roślin

Środki ochrony roślin mogą mieć postać stałą, płynną, lotną, nietną, rozpuszczalną lub nierozpuszczalną w stanie naturalnym. Muszą zatem być przygotowane w postaci, która jest zarówno skuteczna, jak i bezpieczna do stosowania w terenie. Producent formułuje środki ochrony roślin poprzez połączenie pestycydowej substancji czynnej lub substancji czynnych z innymi składnikami środków, takimi jak rozpuszczalniki, obojętne nośniki, środki powierzchniowo czynne, stabilizatory itp.

Wymagania dotyczące receptury środka ochrony roślin:

- Uzyskanie preparatu o właściwościach fizycznych odpowiednich do stosowania w różnych rodzajach sprzętu aplikacyjnego i w różnych warunkach
- Przygotowanie preparatu biologicznie skutecznego i ekonomicznie uzasadnionego w zastosowaniu
- Przygotowanie preparatu odpowiedniego do przechowywania w lokalnych warunkach

Kod G.I.F.A.P. Preparaty

AE Dozownik aerozolu (wykorzystujący propelent)

AL Płynny koncentrat do stosowania bez rozcieńczania

AP Proszek do stosowania bez rozcieńczania

CB Koncentrat (stały, płynny) do przygotowania wabika po rozcieńczeniu

CG Kapsułkowane granulki z powłoką kontrolującą uwalnianie substancji czynnej

CS Zawiesina kapsułek w płynie do stosowania po rozcieńczeniu wodą

DC Koncentrat dyspersyjny

DP Pył lub proszek

DS Proszek do zaprawiania suchych nasion

EC Koncentrat emulsyjny

ED Koncentrat do zastosowań elektrodynamicznych

EG Granulki emulgujące

EO Koncentrat emulgujący - emulsja olejowo-wodna

ES Emulgator w postaci emulsyjny do bezpośredniego użycia lub po rozcieńczeniu

EW Olej wodny: emulsja wodna

FD Komora dymowa - puszka

FK Komora dymowa - świeca (forma generatora dymu)

FP Komora dymowa - kartridż (forma generatora dymu)

FR Komora dymowa - drążek (forma generatora dymu)

FS Zaprawa nasienna w postaci stabilnej zawiesiny



3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.3 Receptura środków ochrony roślin

FT Komora dymowa - tablet (forma generatora dymu)
FU Komora dymowa - (łatwopalny pestycyd)
FW Komora dymowa - pellet (forma generatora dymu)
GA Gaz w zbiorniku ciśnieniowym
GB Wabik granulowany
GE Gaz powstający w wyniku reakcji chemicznej
GF Żel do ochrony nasion
GR Granulat
GW Żel rozpuszczalny w wodzie (żelatyna do stosowania jako roztwór wodny)
LN Siatka impregnowana długo działającym środkiem owadobójczym
LS Płyn do zaprawiania nasion do bezpośredniego użycia lub po rozcieńczeniu wodą
ME Koncentrat wodnej mikroemulsji
OD Koncentrat zawiesiny na bazie oleju
OL Płynny koncentrat do rozcieńczania rozpuszczalnikami organicznymi
PA Powłoka o konsystencji pasty
PB Płytko do rozprowadzania kleju (wabik)
RB Wabiki do bezpośredniego użycia
SC Koncentrat płynnej zawiesiny do rozcieńczania wodą
SE Emulsja w zawieszynie
SG Granulki rozpuszczalne w wodzie
SL Płynny koncentrat do rozcieńczania wodą
SP Proszek lub rozpuszczalny w wodzie stały koncentrat
SS Zaprawa nasienna w proszku rozpuszczalna w wodzie
SU (ULV) Specjalny preparat do stosowania w bardzo małych dawkach (zawiesina)
TB Tabletki
UL (ULV) Specjalnie opracowane preparaty do stosowania w bardzo małych dawkach (płynne)
VP Preparaty (paski, płytki, waporyzatory) uwalniające substancję czynną w postaci pary.
WG Granulki dyspergowalne w wodzie
WP Dyspergowalny (zwilżalny) proszek
WS Zaprawa nasienna w proszku dyspergowalna w wodzie
XX Inne
ZC Mieszanka płynnego koncentratu zawiesiny i zawiesiny w kapsułkach do rozcieńczania wodą

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.4 Podstawowe zasady pracy ze środkami ochrony roślin

Wiele preparatów chemicznych definiuje się jako niebezpieczne środki chemiczne dla ludzi, które mogą powodować krótkotrwałe, długotrwałe lub powtarzające się szkody dla zdrowia, a nawet śmierć w przypadku wdychania, spożycia lub wchłonięcia przez skórę. Mogą one zostać sklasyfikowane zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1272/2008 w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, zmieniającym i uchylającym dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniającym rozporządzenie (WE) nr 1272/2008 w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, zmieniającym i uchylającym dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniającym rozporządzenie (WE) nr 1272/2008 w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin. 1907/2006 jako żrące, drażniące, uczulające, bardzo toksyczne, toksyczne, szkodliwe, a także rakotwórcze, mutagenne lub działające szkodliwie na rozrodczość, w zależności od zawartości i stężenia tak sklasyfikowanych substancji czynnych lub w zależności od klasyfikacji innych istotnych składników preparatu. Wiele z nich jest niebezpiecznych dla środowiska.

Preparaty muszą być przechowywane w oryginalnych, nienaruszonych opakowaniach w oddzielnych magazynach, które muszą być wolne od środków spożywczych, leków, pasz, środków dezynfekujących, nasion, materiałów nasadzeniowych, paliw i podobnych substancji oraz ich opakowań.

Ogólne warunki przechowywania środków ochrony roślin:

Magazyn musi posiadać:

- betonową podłogę z rynną prowadzącą do zbiornika (nie może być podłączona do kanalizacji publicznej),
- miejsce do pracy z preparatami, np. stół ze sprzętem do odlewania lub ważenia ilości potrzebnych do obróbki,
- źródło wody (kran) i odpowiednie oświetlenie,
- apteczka pierwszej pomocy z podstawowymi artykułami pierwszej potrzeby,
- gaśnice,
- materiał chłonny do usuwania rozlanych płynów (np. suchy piasek),
- zapasowe opakowania (np. 3-krotnie przepłukane zużyte preparaty), część zarezerwowaną na puste opakowania
- termometr i higrometr,
- stojaki wykonane z materiałów niechłonnych (metal).
- oznakowane wejścia i wyjścia (np. znakiem "Magazyn środków ochrony roślin" i symbolami ostrzegawczymi),

3. PLANT PROTECTION PRODUCTS

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.4 Podstawowe zasady pracy ze środkami ochrony roślin

oraz musi być:

- wentylowany (otwierane okno lub wentylator),
- wyposażony w środki ochrony indywidualnej, wystarczająco dużo miejsca na przewidywaną ilość przechowywanych preparatów,
- zamykany (lub preparaty są przechowywane w zamykanej szafce).

Preparaty oznaczone jako wysoce toksyczne muszą być przechowywane w wydzielonej części magazynu, specjalnie zabezpieczonej przed dostępem osób nieupoważnionych lub w stałych, zamykanych szafkach w magazynie preparatów. Przed zastosowaniem należy wybrać odpowiedni środek ochrony roślin, koncentrując się na gatunku szkodnika, jego stadium rozwojowym i zarządzaniu odpornością. Oprócz chemicznych, dostępne są również biologiczne środki ochrony roślin, które są generalnie bardziej przyjazne dla środowiska.

W celu bezpiecznego stosowania środków ochrony roślin konieczne jest:

- mapowanie gruntów sąsiadujących z obszarami wrażliwymi (siedliska pszczoł, zbiorniki wodne, cieki wodne, obszary mieszkalne, grunty prywatne itp.),
- czytanie etykiety produktu,
- monitorowanie warunków pogodowych i prognoz (siła wiatru maks. 5 m/s lub maks. 10 m/s dla dysz nisko osadzonych i 12 m/s dla aplikacji wspomaganą powietrzem), temperatury maks. 25°C, wilgotność min. 60%),
- stosowanie technologii o niskim znoszeniu i wybór odpowiedniej pory aplikacji (rano, wczesnym wieczorem), prawidłowe ustawienia urządzenia aplikacyjnego, przestrzeganie zasad redukcji znoszenia przed i podczas aplikacji,
- stosowanie przetestowanego i skalibrowanego sprzętu do aplikacji.

Środki ochrony indywidualnej są regulowane przez krajowe przepisy dotyczące minimalnych wymagań w zakresie dostarczania i stosowania środków ochrony indywidualnej.

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.4 Podstawowe zasady pracy ze środkami ochrony roślin

Przygotowanie płynu do opryskiwania (instrukcja):

Podczas przygotowywania cieczy roboczej należy nosić odzież roboczą odporną na chemikalia, fartuch gumowy/PVC, rękawice odporne na chemikalia, osłonę twarzy lub gogle, respirator do ochrony dróg oddechowych oraz gumowe buty robocze. Nie zaleca się używania soczewek kontaktowych podczas przygotowywania płynu do aplikacji.





3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.4 Podstawowe zasady pracy ze środkami ochrony roślin

Zastosowanie:

Podczas stosowania sprayu należy używać odzieży ochronnej, rękawic odpowiednich do pracy z chemikaliami, osłony twarzy lub gogli, respiratora do ochrony dróg oddechowych i gumowych butów roboczych. Nie zaleca się stosowania soczewek kontaktowych. Praca z produktem jest zabroniona dla kobiet w ciąży, nieletnich i jest nieodpowiednia dla osób cierpiących na choroby alergiczne.

Pracownicy, wchodzący na uprawy poddane działaniu środka:

- Muszą nosić odpowiednią ochronną odzież roboczą zakrywającą całe ciało, solidne zamknięte buty, rękawice ochronne i mogą wchodzić na opryskiwane obszary dopiero po wyschnięciu oprysku na roślinach, najwcześniej 24 godziny po oprysku.
- Podczas stosowania produktu należy przestrzegać dawki stosowania, stężenia, liczby zastosowań zgodnie z instrukcjami na etykiecie, ponieważ skuteczność biologiczna i ocena ryzyka produktu zawsze odnoszą się do dozwolonej dawki stosowania.

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.5 Czy środki ochrony roślin mogą oddziaływać na pszczoły i inne gatunki zapylaczy? Jak zmniejszyć ryzyko dla dzikich zwierząt i pszczół?

Chemiczne środki ochrony roślin są na ogół toksycznymi mieszaninami chemicznymi o określonym sposobie działania, co oznacza, że zostały zaprojektowane w celu kontrolowania docelowej grupy organizmów poprzez zakłócanie pewnych szlaków metabolicznych żywych organizmów. Tak więc insektycydy i akarycydy zabijają owady i roztocza poprzez zakłócanie ich aktywności neuronalnej, procesu linienia lub innego specyficznego metabolizmu tych stawonogów; herbicydy i algicydy zabijają rośliny i glony poprzez zakłócanie ich zdolności fotosyntetycznych lub syntezy niezbędnych związków organicznych; a fungicydy zabijają grzyby poprzez hamowanie tworzenia ich błon komórkowych lub innego specyficznego metabolizmu tych organizmów.

Substancje pestycydowe reprezentują zróżnicowany zakres klas chemicznych o różnych sposobach działania na organizm, a zatem badanie wpływu pestycydów na pszczoły nie jest proste. Kolejną komplikacją jest to, że pszczoły miodne często napotykają wiele różnych substancji chemicznych (ksenobiotyków) jednocześnie ze względu na ich "wszechobecność" w ich aktywności zapylania w przyrodzie, ich specyficzną strategię żerowania, podczas której mogą pokrywać setki kilometrów kwadratowych. Te różne substancje chemiczne, wraz z adiuwantami i innymi dodatkami w stosowanych środkach ochrony roślin, mogą wchodzić ze sobą w interakcje, powodując dodatkowe lub czasami synergiczne skutki dla pszczół i innych owadów.

Jednak toksyczność każdego rodzaju pestycydu nie jest wyłączna dla docelowej grupy organizmów: inne gatunki o podobnym metabolizmie są również dotknięte, choć zwykle w mniejszym stopniu. Skuteczność środka ochrony roślin dla dowolnego gatunku jest definiowana przez dawkę toksycznej substancji chemicznej, która jest śmiertelna dla 50% badanych osobników tego gatunku (LD50), przy czym dawka ta różni się w zależności od gatunku. Dawki poniżej LD50 są uważane za "subletalne", ale mogą również powodować śmierć części populacji danego gatunku, tj. 20 lub 30% osobników może umrzeć. Ogólnie rzecz biorąc, dawki subletalne powodują skutki toksyczne, które nie zabijają organizmów, ale nadal wpływają na ich fizjologię i zachowanie.



3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.5 Czy środki ochrony roślin mogą oddziaływać na pszczoły i inne gatunki zapylaczy? Jak zmniejszyć ryzyko dla dzikich zwierząt i pszczół?

Naukowcy często koncentrują swoje badania na badaniu ostrej toksyczności pestycydów, ponieważ takie oceny są wymagane przez krajowe organy regulacyjne przy dopuszczaniu produktów do obrotu, ale pszczoły i inne zapylacze często napotykają w swoim środowisku pestycydy w różnych dawkach subletalnych i w kombinacjach ze sobą. Nawet te niższe dawki mogą powodować różne szkodliwe skutki u pszczół i innych zapylaczy, w tym zaburzenia zachowania, uczenia się i pamięci, długowieczności i funkcji odpornościowych.

- Toksyczność różnych rodzajów pestycydów dla pszczół
- Ocena ryzyka środków ochrony roślin dla owadów zapylających
- Najczęstsze błędy podczas traktowania upraw środkami ochrony roślin
- Zatrucie pszczół
- Objawy zatrucia pszczół
- Jak zmniejszyć ryzyko dla owadów zapylających niebędących przedmiotem zwalczania, w tym pszczół?

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.5 Czy środki ochrony roślin mogą oddziaływać na pszczoły i inne gatunki zapylaczy? Jak zmniejszyć ryzyko dla dzikich zwierząt i pszczół?

3.1.5.1 Toksyczność różnych rodzajów pestycydów dla pszczół

W praktyce większość środków owadobójczych stosuje się w formie oprysków na opryskiwane uprawy, ale opryski herbicydami i fungicydami często stosuje się bezpośrednio na glebę przed sadzeniem lub siewem upraw rolnych. We wszystkich tych przypadkach kropelki i pył z oprysków mogą spadać bezpośrednio na pszczoły przelatujące nad opryskiwanymi polami lub w ich pobliżu, ponieważ wiatr może przenosić drobne kropelki i cząsteczki pyłu setki metrów od upraw. Pojedyncza kropla środka owadobójczego może wystarczyć do zabicia pszczoły, ponieważ roztwory do opryskiwania zawierają skoncentrowane dawki tych chemikaliów – jest to najczęstsza przyczyna zatrucia pszczół. Granulowane pestycydy, które są wprowadzane do gleby (np. herbicydy), nie mają bezpośredniego wpływu na pszczoły (możliwe narażenie poprzez uprawę).

Tak zwane ogólnoustrojowe środki owadobójcze są zwykle stosowane jako zaprawa nasenna. Zaprawione nasiona są wysiewane do gleby za pomocą siewników pneumatycznych, a tarcie nasion w maszynach wytwarza cząsteczki pyłu, które teoretycznie mogą wpływać na kwitnące chwasty lub uprawy rolne w ich pobliżu.

Ogólnoustrojowe środki owadobójcze są pobierane przez rośliny podczas wzrostu, a ich pozostałości są obecne we wszystkich częściach rośliny, w tym w kwiatach, pyłkach i nektarze. Dotyczy to nie tylko samych roślin uprawnych, ale także chwastów, upraw rolnych i krzewów rosnących w ich pobliżu lub rok po zabiegu, ponieważ pobierają one również niewielkie ilości pozostałości przez zanieczyszczone wody gruntowe lub są zanieczyszczone przez pył/rozpyloną ciecz podczas faktycznego procesu siewu. Ponadto niektóre rośliny mogą wytwarzać krople rosy wczesnym rankiem (np. kukurydza, truskawki), a ogólnoustrojowe środki owadobójcze pojawiają się w takich kroplach w podwyższonych stężeniach, które mogą zabijać pszczoły.

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.5 Czy środki ochrony roślin mogą oddziaływać na pszczoły i inne gatunki zapylaczy? Jak zmniejszyć ryzyko dla dzikich zwierząt i pszczół?

Narażenie pszczół na pozostałości środków ochrony roślin następuje głównie poprzez pyłek i nektar ze skażonych roślin, zarówno z upraw, jak i z chwastów w pobliżu pól. Należy zauważyć, że pszczoły szukają źródeł pożywienia wszędzie w sezonie, wybierając najbardziej odpowiednie kwiaty, które produkują pyłek i nektar w obfitości. Ponadto, zawartość cukru w nektarze jest również ważna dla zapylaczy. Dlatego niektóre uprawy są bardziej atrakcyjne niż inne; na przykład żółte kwiaty rzepaku, słonecznika i wielu chwastów rosnących wokół upraw są bardziej atrakcyjne dla pszczół niż kwiaty ziemniaka. Pozostałości pestycydów w pyłku i nektarze są przenoszone przez pszczoły miodne do ich uli i pozostają w przechowywanym pyłku i miodzie przez długi czas.

Pozostałości te są następnie podawane larwom, trutniom i królowej, które są dotknięte w podobny sposób jak pszczoły robotnice.

Oprócz pożywienia, pszczoły i inne zapylacze przenoszą również wodę, aby karmić czerw i utrzymywać temperaturę w ulu pod kontrolą.

Pozostałości pestycydów w glebie ostatecznie przedostają się do wód powierzchniowych (kałuż, strumieni, rzek i stawów) na obszarach rolniczych i poza nimi, które są zanieczyszczone mieszaniną różnych agrochemikaliów (pozostałości pestycydów i nawozów).

Nie należy zapominać o środkach farmaceutycznych stosowanych na całym świecie w pszczelarstwie, tak zwanych akarycydach stosowanych do zwalczania warrozy i innych pasożytów pszczół. W tym przypadku pszczoły wchodzi w kontakt z wysokimi dawkami pozostałości obecnych na komórkach woskowych plastrów, które mają szczególny wpływ na rozwijający się czerw.

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.5 Czy środki ochrony roślin mogą oddziaływać na pszczoły i inne gatunki zapylaczy? Jak zmniejszyć ryzyko dla dzikich zwierząt i pszczół?

Biorąc pod uwagę szeroką gamę agrochemikaliów stosowanych w produkcji roślinnej, nie jest zaskakujące, że do tej pory wykryto pozostałości do 173 różnych związków w koloniach pszczół miodnych w dowolnym momencie (Mullin i in., 2010). W tym kontekście należy zauważyć, że pszczoły są wielokrotnie narażone na działanie mieszanin środków ochrony roślin, tzw. koktajli pozostałości pestycydów. Skutki działania tych kombinacji nie zostały szczegółowo zbadane, dlatego też badania naukowe koncentrują się obecnie na tym obszarze.

Wszystkie zwierzęta, w tym pszczoły, są wyposażone w mechanizmy detoksykacji, które przekształcają i usuwają większość toksycznych substancji chemicznych z organizmu. Obecnie większość pestycydów organicznych ulega degradacji w samych organizmach lub w środowisku. Wyjątkiem są pestycydy chloro-organiczne (np. insektycydy takie jak DDT i lindan), które są bardzo trwałe. Ponieważ były one stosowane dość często w ostatnich dziesięcioleciach, ich pozostałości są nadal obecne w glebie, choć na niskich poziomach. Ich stosowanie w rolnictwie jest obecnie zakazane - ze względu na ich niską rozpuszczalność w wodzie, pozostałości chloro-organiczne nie są pobierane przez rośliny rosnące w zanieczyszczonej glebie, a zatem nie pojawiają się w pyłku lub nektarze kwiatów.

Trwałość pestycydów ocenia się na podstawie ich okresu półtrwania ($t_{1/2}$), który definiuje się jako czas potrzebny do zniknięcia połowy ilości substancji chemicznej ze środowiska, tj. z wody, gleby, powietrza lub tkanek biologicznych. Okres półtrwania dłuższy niż 90 dni wskazuje, że pestycyd może gromadzić się w organizmach żywych, ponieważ ponad 5% zastosowanej ilości pozostanie w środowisku po roku. Pozostałości trwałych pestycydów znajdujące się w pyłku lub nektarze pozostaną zatem w wosku pszczelim przez cały sezon produkcji miodu.

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.5 Czy środki ochrony roślin mogą oddziaływać na pszczoły i inne gatunki zapylaczy? Jak zmniejszyć ryzyko dla dzikich zwierząt i pszczół?

Ogólnoustrojowe środki owadobójcze, takie jak neonikotynoidy (np. imidaklopid) i fipronil, są bardziej toksyczne i trwałe niż większość środków fosforoorganicznych (np. malation), karbaminianowych (np. formetanat, pirymikarb) i pyretroidowych (np. cypermetryna, deltametryna). Ze względu na ich wysoką rozpuszczalność w wodzie, ich pozostałości znajdują się również w wodach powierzchniowych obszarów rolniczych i w rzekach, do których wpływają. Ponieważ są one nadal stosowane w niektórych krajach świata (głównie jako środki do zaprawiania nasion), ich pozostałości mogą pozostawać w glebie przez lata i są pobierane przez rośliny uprawne i chwasty, dostając się do nektaru i pyłku wszystkich roślin w leczonym krajobrazie. Stanowi to zagrożenie dla pszczół i innych owadów zapylających nie tylko ze względu na ich wysoką toksyczność i dostępność, ale także ze względu na ich specyficzny sposób działania. Na przykład neonikotynoidy wykazują opóźnioną toksyczność przy niskich dawkach, więc oprócz różnych skutków subletalnych, które powodują, ostatecznie zabijają pszczoły, jeśli będą narażone na ich pozostałości przez długi czas.

Neonikotynoidy powodują również immunosupresję u pszczół miodnych, a w rezultacie predysponują pszczoły do infekcji nosemozą i wybuchów chorób wirusowych powszechnie przenoszonych przez roztocza warrozy. W konsekwencji kolonie pszczół miodnych mogą ulec połączonemu działaniu chemikaliów i chorób.



Rys: Pszczoła martwa w roju

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.5 Czy środki ochrony roślin mogą oddziaływać na pszczoły i inne gatunki zapylaczy? Jak zmniejszyć ryzyko dla dzikich zwierząt i pszczół?

Toksyczność niektórych insektycydów może być zwiększona w obecności fungicydów hamujących ergosterol (np. fungicydów konazolowych, np. difenokonazolu), które działają synergistycznie. Tego typu związki hamują system detoksykacji pszczół, przez co pozostałości insektycydów i akarycydów nie są metabolizowane lub eliminowane tak szybko, jak powinny. Ponadto toksyczność środków owadobójczych i roztoczobójczych stosowanych do zwalczania warrozy jest często addytywna lub synergiczna. Ponieważ pokarm zbierany przez pszczoły miodne jest zwykle zanieczyszczony mieszaniną zarówno insektycydów, jak i fungicydów, a większość zarządzanych kolonii jest traktowana akarycydami, łączna toksyczność i synergizm wszystkich tych chemikaliów stanowi realne zagrożenie dla zdrowia i przetrwania kolonii pszczół miodnych i wszystkich innych gatunków zapylaczy.

Subletalna ekspozycja na pestycydy, w tym fungicydy i niektóre herbicydy, często powoduje stres u zwierząt, ponieważ organizmy próbują szybko metabolizować i pozbywać się toksycznych chemikaliów, zużywając duże ilości energii. Oprócz stresu, narażenie na subletalne dawki pestycydów ma inne negatywne skutki dla pszczół. Na przykład, w warunkach przewlekłego narażenia, pszczoły miodne karmione pyłkiem skażonym chloropiryfosem (niedawno zakazanym w UE) wytworzyły bardzo niewiele żywotnych matek. Pszczoły samotnice (*Osmia bicornis*) narażone na subletalne poziomy tiametoksamu i klotianidyny miały 50% spadek reprodukcji; społeczność trzmieli (*Bombus terrestris*) narażona na subletalne poziomy tiametoksamu wyprodukowała o 85% mniej matek niż grupa kontrolna. Subletalne dawki insektycydów neonikotynoidowych powodują również dezorientację i utratę pamięci u pszczół miodnych, przyczyniając się do niższej wydajności zbierania pyłku i nektaru. Subletalne dawki akarycydu kumafosu również powodują nieprawidłową ruchliwość u narażonych pszczół miodnych. Wszystkie te efekty niewątpliwie pogarszają wydajność poszczególnych pszczół i kolonii jako społeczności.



3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.5 Czy środki ochrony roślin mogą oddziaływać na pszczoły i inne gatunki zapylaczy? Jak zmniejszyć ryzyko dla dzikich zwierząt i pszczół?

Wreszcie, nie można ignorować pośrednich skutków powodowanych przez herbicydy. Herbicydy zwykle nie są bezpośrednio toksyczne dla pszczół, ale zakłócają środowisko, w którym żyją pszczoły i inne zapylacze. Zostało naukowo udowodnione, że bioróżnorodność roślin i związane z nimi społeczności stawonogów zostały zmniejszone na obszarach, które były traktowane herbicydami przez wiele lat. Brak niektórych gatunków roślin, zwłaszcza chwastów, oznacza zubożenie środowiska naturalnego, które wspiera zapylacze, w tym pszczoły miodne. W rezultacie pszczołom trudniej jest zebrać różnorodny pyłek, który jest niezbędny dla zdrowej diety pszczół. Słabe odżywianie pszczół z powodu braku kwiatów jest pośrednią konsekwencją ciągłego stosowania herbicydów na obszarach rolniczych i leśnych przez wiele dziesięcioleci.

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.5 Czy środki ochrony roślin mogą oddziaływać na pszczoły i inne gatunki zapylaczy? Jak zmniejszyć ryzyko dla dzikich zwierząt i pszczół?

3.1.5.2 Ocena ryzyka środków ochrony roślin dla zapylaczy

Główne ryzyko związane ze stosowaniem środków ochrony roślin w praktyce wynika z ostrej toksyczności chemikaliów dla pszczół, powodującej ich śmiertelność w krótkim lub średnim okresie. Inne zagrożenia obejmują skutki subletalne, które mogą zaszkodzić wydajności kolonii i długoterminowej żywotności kolonii pszczół, jak omówiono powyżej.

System oceny ryzyka dla pszczół miodnych, trzmieli i pszczół samotnic jest jednolity w całej UE i opracowano dokument zawierający wytyczne dotyczące oceny ryzyka, EFSA BEE GUIDANCE DOCUMENT (opracowany w 2013 r. i zmieniony w 2023 r.).

Środki ochrony roślin mogą być dopuszczone do obrotu i stosowane w Unii Europejskiej wyłącznie po przeprowadzeniu oceny ryzyka i potwierdzeniu, że nie mają one niedopuszczalnego wpływu na środowisko, w tym na pszczoły miodne, pszczoły samotnice i trzmiele. Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA), we współpracy z państwami członkowskimi, opublikował te wytyczne w 2013 roku. W 2019 r., z inicjatywy Komisji Europejskiej, wytyczne z 2013 r. zostały zmienione w oparciu o zebranie nowych danych dotyczących śmiertelności pszczół, przegląd indywidualnych wymogów dotyczących badań terenowych oraz przegląd atrakcyjności upraw. Metodologia oceny ryzyka również została zmieniona i, w przeciwieństwie do oryginalnego dokumentu, maksymalny dopuszczalny poziom redukcji wielkości kolonii, tak zwany SPG (Specific Protection Goal), został uzgodniony dla pszczół miodnych z wartością 10%. Jeśli chodzi o pszczoły samotnice i trzmiele, definicja tej wartości jest nadal przedmiotem dyskusji i badań.

Aktualny dokument EFSA, uwzględniający najnowszą wiedzę naukową i metodologię, został opublikowany 15 maja 2023 r.

Podstawą dokumentu jest ocena ryzyka dla powyższych grup owadów zapylających narażonych na środki ochrony roślin w normalnej praktyce rolniczej. W przeciwieństwie do pierwotnej wersji, zmieniony dokument zawiera obecnie tak zwane wielopoziomowe podejście do szacowania narażenia i oceny skutków. Celem jest uwzględnienie lub uchwycenie jak największej liczby możliwych scenariuszy i aspektów narażenia.

Narażenie poprzez kontakt, gdy pszczoły wchodzi w bezpośredni kontakt z produktem, oraz narażenie poprzez dietę, gdy pszczoły spożywają zanieczyszczony pyłek i nektar, są oceniane w ramach różnych scenariuszy narażenia. Ponieważ jest to podejście wielopoziomowe, zdefiniowano indywidualne poziomy narażenia, a także poziomy skutków. Ocena koncentruje się na skali czasowej (ostrej i przewlekłej) oraz na różnych stadiach rozwoju pszczół (dorosłe, czerw i larwy).

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.5 Czy środki ochrony roślin mogą oddziaływać na pszczoły i inne gatunki zapylaczy? Jak zmniejszyć ryzyko dla dzikich zwierząt i pszczół?

W tym celu zdefiniowano cztery podstawowe przypadki ryzyka:

1. Ostry kontakt
2. Ostra dietetyka
3. Przewlekła dieta
4. Odżywianie larw

Ponadto w dokumencie wezwano również do oceny rosnących skutków toksycznych w wyniku długotrwałego narażenia na niskie dawki produktu i skutków sub-śmiertelnych. Tak zwany wyższy poziom testów składa się z rodzajów badań, takich jak badania półpolowe i terenowe oraz badania mające na celu monitorowanie kolonii jako całości. To właśnie badania terenowe stanowią najwyższą eksperymentalną formę testowania w rzeczywistych warunkach ekologicznych i rolniczych.

Monitorowany jest nie tylko wpływ w obrębie obszaru poddanego działaniu środka, jego części peryferyjnych, ale także wpływ na organizmy w sąsiednich obszarach. Wytyczne zawierają schemat oceny metabolitów i mieszanin produktów, a także rozważają możliwe środki ograniczające ryzyko.

Sam proces wydawania zezwoleń dla poszczególnych środków ochrony roślin wymaga fachowej oceny potencjalnego niekorzystnego, szkodliwego wpływu na środowisko (powietrze, wody powierzchniowe i gruntowe, gleba) oraz organizmy niebędące celem zwalczania (życie ludzkie).

W procesie autoryzacji preparatów oceniane są:

- zawartość substancji czynnej w preparacie,
- metoda aplikacji produktu na uprawę i czas aplikacji,
- atrakcyjność opryskiwanej uprawy dla pszczół (uwaga na kwitnące chwasty),
- zalecana dawka na hektar (ilość, liczba aplikacji i odstępy między aplikacjami),
- właściwości fizykochemiczne rozważanej substancji czynnej (np. trwałość w środowisku),
- mechanizm działania i rzeczywisty toksyczny wpływ na owady niebędące celem zwalczania, w tym pszczoły miodne.

Ryzyko jest zwykle szacowane jako prawdopodobieństwo szkody i opiera się na ostrej toksyczności oraz częstotliwości, z jaką substancja chemiczna i produkt mogą wpływać na pszczoły. Proces oceny musi uwzględniać szereg scenariuszy, które biorą pod uwagę ryzyko związane ze spożyciem pozostałości pestycydów znajdujących się w pyłku, nektarze i wodzie, które są zbierane i spożywane przez pszczoły miodne i przenoszone do ula, gdzie są przetwarzane na miód i pyłek oraz podawane innym pszczołom, larwom, trutniom i królowej.



3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.5 Czy środki ochrony roślin mogą oddziaływać na pszczoły i inne gatunki zapylaczy? Jak zmniejszyć ryzyko dla dzikich zwierząt i pszczół?

3.1.5.3 Najczęstsze błędy przy stosowaniu środków ochrony roślin

Konieczne jest, aby podczas stosowania środków ochrony roślin ogrodnicy lub rolnicy przestrzegali instrukcji użytkowania i ograniczeń na etykiecie produktu. Najczęstsze błędy w praktyce to:

- nieprzestrzeganie poziomu klasyfikacji ryzyka dla pszczół i wynikających z tego ograniczeń w stosowaniu produktów, nieprzestrzeganie specjalnych środków ostrożności podczas stosowania produktów,
- nieprzestrzeganie instrukcji stosowania, w tym maksymalnych dozwolonych dawek stosowania, terminów stosowania w odniesieniu do kwitnienia upraw pszczół miodnych,
- stosowanie niedozwolonych kombinacji zbiornikowych: dwa lub więcej środków ochrony roślin (połączenie 3 lub więcej produktów w mieszaniu zbiornikowej) i/lub połączenie środka ochrony roślin + nawozu,
- aplikacja przy wietrznej lub upalnej pogodzie - zwiększone znoszenie lub parowanie nanoszonej cieczy,
- zły stan techniczny sprzętu do aplikacji.

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.5 Czy środki ochrony roślin mogą oddziaływać na pszczoły i inne gatunki zapylaczy? Jak zmniejszyć ryzyko dla dzikich zwierząt i pszczół?

3.1.5.4 Zatrucie pszczół

Aktywność resztkowa insektycydu jest ważnym czynnikiem przy określaniu jego bezpieczeństwa dla owadów zapylających. Środek owadobójczy, który wyparowuje w ciągu kilku godzin od zastosowania, może być generalnie stosowany przy minimalnym ryzyku, gdy pszczoły nie żerują aktywnie.

Jeśli pszczoły odwiedzają uprawy w okresie resztkowej aktywności insektycydu (szczególnie w przypadku stosowania insektycydów o przedłużonej aktywności resztkowej, tj. > 8 godzin), ludziom trudno jest zapobiec uszkodzeniom pszczół i innych zapylaczy. Dlatego insektycydy o przedłużonym działaniu resztkowym wymagają dodatkowych środków ostrożności, aby uniknąć narażenia pszczół. Jeśli docelowa uprawa nie kwitnie lub nie jest atrakcyjna dla pszczół, znoszenie insektycydów może spowodować znaczne zatrucie pszczół, jeśli dotrze do sąsiednich kwitnących upraw lub chwastów.

Ogólnie rzecz biorąc, produkty nie powinny być stosowane, jeśli prędkość wiatru przekraczająca 4 m/s sprzyja znoszeniu w kierunku kwitnących upraw lub chwastów. Chemiczne zatrucie pszczół miodnych może przyćmić wszystkie inne problemy z rodzinami pszczelimi, w tym choroby pszczół. Za większość przypadków zatrucia pszczół na świecie odpowiedzialne są wysoce toksyczne środki owadobójcze o toksyczności resztkowej przekraczającej 8 godzin, zwłaszcza te z następujących grup chemicznych:

- Fosforany organiczne (takie jak chloropiryfos, dimetoat, malation i metamidofos),
- N-metylokarbaminiany (takie jak karbaryl),
- Ogólnoustrojowe neonicotynoidy (na przykład klotianidyna, imidachlopryd i tiametoksam),
- Pyretroidy (takie jak cyflutryna, deltametryna i lambda-cyhalotryna), przy czym niektóre pyretroidy, takie jak esfenwalerat i permetryna, są odstraszające dla pszczół, gdy są stosowane w suchym klimacie.

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.5 Czy środki ochrony roślin mogą oddziaływać na pszczoły i inne gatunki zapylaczy? Jak zmniejszyć ryzyko dla dzikich zwierząt i pszczół?

Działanie odstraszające zmniejsza możliwość zatrucia pszczół przez te insektycydy w suchych warunkach, ale mogą one stanowić zagrożenie dla pszczół, gdy są stosowane w wilgotnych obszarach.

Ogólnie rzecz biorąc, zatrucie pszczół jest najczęściej obserwowane u pszczół latających, które aktywnie poszukują pożywienia w ciągu dnia. Pszczoły żerują na stosunkowo dużym obszarze wokół ula, najczęściej 7 km², jeśli latają w promieniu 1,5 km od ula. Różne formy środków ochrony roślin zawierających pewne insektycydy często różnią się znacznie pod względem toksyczności dla pszczół.

Na przykład środki owadobójcze w postaci granulatu nie są zazwyczaj niebezpieczne dla pszczół. Pyły, które mogą potencjalnie tworzyć się podczas siewu nasion z powłoką ochronną, są bardziej niebezpieczne dla pszczół niż zemulgowane koncentraty, ponieważ cząsteczki pyłu przylegają do włosków na ciele pszczół i są przenoszone z powrotem do ula. Zwilżalne preparaty proszkowe i płynne mogą wyschnąć do postaci pylistej, a tym samym zostać przeniesione z powrotem do ula przez muchy. Narażenie pszczół miodnych na działanie środka owadobójczego, który zabija skoczki bezpośrednio na polu (ostrzy przebieg zatrucia) może natychmiast zmniejszyć produkcję miodu, ale kolonie zwykle odzyskują siły po zastąpieniu ich młodymi pszczołami.

W niektórych przypadkach pozostałości różnych pestycydów mogą pozostawać aktywne w ulu przez kilka miesięcy (przewlekłe zatrucie) i uniemożliwiać kolonom powrót do normalnego funkcjonowania. Zatrucie pestycydami nie zawsze jest oczywiste i może być powiązane z innymi czynnikami. Opóźnione i przewlekłe skutki, takie jak słabe postępy w składaniu jaj, są trudne do powiązania z konkretnymi pestycydami, ale występują, gdy przechowywane pyłki, nektar lub plastry wosku zostają zanieczyszczone pozostałościami pestycydów.

W rezultacie poważnie osłabione kolonie lub kolonie bez matki mogą nie przetrwać zimy.



3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.5 Czy środki ochrony roślin mogą oddziaływać na pszczoły i inne gatunki zapylaczy? Jak zmniejszyć ryzyko dla dzikich zwierząt i pszczoł?

Temperatura może mieć znaczący wpływ na przebieg zatrucia pszczoł. Jeśli po zastosowaniu środka owadobójczego temperatury są wyjątkowo niskie, jego pozostałości mogą pozostawać toksyczne dla pszczoł znacznie dłużej niż w przypadku normalnych temperatur. Ponadto, jeśli wysokie temperatury występują w późnych godzinach wieczornych lub wczesnych godzinach porannych, latające pszczoły mogą być nadal obecne w uprawach poddanych działaniu pestycydów. Aplikacje pestycydów przez samoloty na pszczoły w locie są bardziej niebezpieczne niż aplikacje za pomocą sprzętu naziemnego, ponieważ związki chemiczne rozprzestrzeniają się na dużych obszarach. Jednakże, jeśli pestycydy są stosowane przez samoloty w nocy, gdy pszczoły nie latają, straty w koloniach pszczoł są znacznie zmniejszone (ze względu na fakt, że zastosowany pestycyd ma więcej czasu na degradację i staje się mniej toksyczny dla pszczoł).

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.5 Czy środki ochrony roślin mogą oddziaływać na pszczoły i inne gatunki zapylaczy? Jak zmniejszyć ryzyko dla dzikich zwierząt i pszczół?

3.1.5.5 Objawy zatrucia pszczół

Pszczoły mogą być zabijane przez insektycydy poprzez bezpośredni kontakt przez naskórek, przez przewód pokarmowy (per os) lub przez układ oddechowy (per respirationem). Niektóre produkty zabijają poprzez pojedynczy efekt, podczas gdy inne zabijają poprzez kombinację różnych efektów. Pszczoły wchłaniają toksyny kontaktowe przez naskórek. Połknięte pozostałości substancji toksycznych są wchłaniane przez przewód pokarmowy, gdy dostaną się do organizmu podczas karmienia lub czyszczenia.

Fumiganty są wchłaniane przez układ tchawiczy pszczół. Wszystkie insektycydy antycholinesterazowe nie działają w ten sam sposób, np. karbaminy, które są zjonizowane w fizjologicznym pH, są nieaktywne lub mniej aktywne niż oczekuje się na podstawie ich aktywności antycholinesterazowej. Wynika to ze względnej nieprzepuszczalności osłonki nerwowej owadów dla substancji zjonizowanych oraz z braku cholinergicznym połączeń nerwowo-mięśniowych u owadów.

Anatomia, fizjologia i zachowanie pszczoły miodnej są takie, że jeśli jest ona narażona na działanie substancji chemicznej, jej zachowanie odbiega od normy. Pszczoły miodne mają tendencję do zatrzymywania nektaru w swoich woreczkach miodowych po wystawieniu na działanie trucizny i przenoszenia go do ula, gdzie jest karmiony lub przechowywany jako zapasy. Jeśli pszczoły powrócą do ula z ładunkiem narażonego nektaru lub z rozpylonym zapachem, pszczoły strażnicze uniemożliwią im wejście lub usuną je z ula. Częściowo zapobiega to zanieczyszczeniu zapasów miodu. W przypadkach, w których dochodzi do zanieczyszczenia pozostałościami pestycydów, wykryte stężenia są wystarczająco niskie, aby spowodować ostre zatrucie pszczół lub larw. W przypadku niektórych szybko działających substancji toksycznych, pszczoły miodne mogą zginąć na polu poddanym działaniu pestycydów; inne pszczoły mogą powrócić i zginąć w ulu lub wspiać się przed ul i zginąć w pobliżu; jeszcze inne zostaną utracone między polem poddanym działaniu pestycydów a ulem. Pszczoły mogą również zostać zatrute przez wodę, którą piją z pól poddanych działaniu środka, w punktach pojenia, a nawet przez rosę obecną na roślinach poddanych działaniu środka. Jeśli pszczoły zostaną zaatakowane przez przenoszące wodę skoczki liściowe, nie tylko pszczoły przenoszące wodę zostaną utracone, ale cała kolonia ucierpi z powodu braku wody.



3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.5 Czy środki ochrony roślin mogą oddziaływać na pszczoły i inne gatunki zapylaczy? Jak zmniejszyć ryzyko dla dzikich zwierząt i pszczół?

Jeśli pszczoły nie są w stanie korzystać z pożywienia i wody, umierają z głodu i wysuszenia bardzo szybko w ciągu 6 do 8 godzin (kanibalizm obserwuje się w dotkniętej kolonii przed upadkiem).

Pierwszą oznaką zatrucia pestycydami jest pojawienie się dużej liczby martwych lub umierających pszczół na ziemi w pobliżu ula. Naturalna fizjologiczna śmiertelność w silnych rodzinach wynosi do 100 dorosłych pszczół dziennie. Jeśli wskaźnik ten jest wyższy, można podejrzewać zatrucie. Jeśli zatrucie jest poważne, martwe lub dotknięte chorobą pszczoły gromadzą się na dnie ula szybciej, niż nie dotknięte chorobą czystsze pszczoły mogą je usunąć.

W miarę zmniejszania się populacji kolonii, młodsze, a następnie starsze larwy zaczynają wymierać. Podobnie, poczęty czerw zaczyna obumierać, a zasklepy komórek ciemnieją. W miarę jak populacja pszczół staje się coraz bardziej dezorganizowana i kurczy się, plastry miodu w ulach niechronionych przed światłem słonecznym mogą zacząć się topić, a miód wycieka i miesza się z martwymi pszczołami na ziemi.

Samice bzygowatych szybko odkrywają osłabioną kolonię, składają w niej jaja, a ich larwy wkrótce niszczą pozostałe plastry.

Liczba zgonów pszczół z powodu pozostałości pestycydów jest zwykle znacznie wyższa niż w najpoważniejszych przypadkach chorób dorosłych pszczół. Innym objawem ostrego zatrucia jest znaczne zmniejszenie aktywności lotnej dotkniętych nim rodzin pszczelich w pasiece i zmniejszenie potrzeby rojenia się.

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.5 Czy środki ochrony roślin mogą oddziaływać na pszczoły i inne gatunki zapylaczy? Jak zmniejszyć ryzyko dla dzikich zwierząt i pszczół?

Niektóre z typowych objawów zatrucia pszczół:

- Nadmierna liczba martwych i umierających pszczół przed ulami, zmniejszona odporność kolonii (większość środków owadobójczych).
- Brak zapasów dla pszczół na normalnie atrakcyjnych kwitnących uprawach (większość insektycydów).
- Drętwienie, paraliż i nienormalne szarpane, zygzakowate lub szybkie ruchy narażonych pszczół; odwracanie się na plecy (fosforoorganiczne i neonikotynoidy), dezorientacja podczas żerowania i zmniejszona wydajność żerowania (neonikotynoidy).
- Nieruchome, ospałe pszczoły niezdolne do opuszczenia kwiatów (wiele insektycydów).
- Regurgitacja miodowej zawartości żołądka i wyrzucanie przyssawki (fosforoorganiczne i pyretroidy), nietypowe tańce komunikacyjne, walka lub dezorientacja przy wejściu do ula (fosforoorganiczne), występowanie "gąsienic" (pszczoły niezdolne do latania).
- Pszczoły zwalniające i zachowujące się jak w hipotermii (karbaryl).
- Słaby rozwój czerwiu, bez wpływu na dorosłe pszczoły (nowaluron i spirodiklofen).
- Martwy czerw, martwe nowo wylęgłe robotnice lub nieprawidłowe zachowanie królowej, takie jak składanie jaj w odstępach (karbaryl), kolonie bez królowej (acefat, karbaryl, malation).
- Słabe wylęganie się młodych matek pszczelich w ulach wykorzystywanych do produkcji matek pszczelich, bez wpływu na dorosłe pszczoły (kumafos).

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.5 Czy środki ochrony roślin mogą oddziaływać na pszczoły i inne gatunki zapylaczy? Jak zmniejszyć ryzyko dla dzikich zwierząt i pszczół?

3.1.5.6 Jak zmniejszyć ryzyko dla zapylaczy, niebędących przedmiotem zwalczania, w tym dla pszczół?

W tym przypadku również preferowane jest zapobieganie:

- Ważny jest właściwy dobór siedlisk dla rodzin pszczelich i pszczół samotnic (tzw. hoteli dla owadów) - poza intensywnie użytkowanymi terenami rolniczymi, zakładanie zielonych poletek obsianych kwiatami lubianymi przez pszczoły.
- Zawsze ważne jest, aby wiosną dowiedzieć się, w jakiej mieszance upraw znajdują się rodziny pszczele i sprawdzić z rolnikami przewidywany czas planowanej chemicznej ochrony upraw.
- Równie ważne jest informowanie rolników o siedliskach rodzin pszczelich.
- W środowisku zewnętrznym należy oznaczyć lokalizację uli - trójkąt równoboczny koloru żółtego (1 m) widoczny z powietrza i z ziemi, konieczne jest oznaczenie pasieki tabliczką z nazwiskiem pszczelarza, numerem rejestracyjnym i danymi kontaktowymi.
- Potrzeba współpracy i wzajemnego informowania się rolników i pszczelarzy.

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.6 Badania nad wpływem pestycydów na pszczoły

Herbicydy i fungicydy, bardzo często stosowane do ochrony roślin, nie są przeznaczone do zabijania owadów, a ich ostra toksyczność dla dorosłych pszczoł jest ogólnie niska. Pestycydy te zwykle nie podlegają ograniczeniom stosowania w celu zmniejszenia narażenia pszczoł, więc pszczoły mogą mieć bezpośredni kontakt ze stężeniem dawki, gdy są stosowane podczas kwitnienia upraw. Fungicydy są często wykrywane w koloniach pszczoł miodnych. Skutki narażenia na fungicydy są zazwyczaj obserwowane u czerwii, a nie u dorosłych pszczoł (Johnson 2015). Dlatego możemy uznać je za potencjalne ryzyko wpływające na cykl reprodukcyjny kolonii pszczoł. Testy określające toksyczność tych substancji dla larw są potrzebne, aby lepiej zrozumieć ich działanie.

Chociaż herbicydy i fungicydy zwykle nie są toksyczne dla owadów, nie jest jasne, czy stanowią one zagrożenie dla pszczoł i innych zapylaczy.

Tylko skutki bezpośredniego zatrucia, które zwykle nie są obserwowane w przypadku fungicydów i herbicydów, są brane pod uwagę przy opracowywaniu ograniczeń prawnych dotyczących stosowania pestycydów. Jednak szkody spowodowane ostrą toksycznością nie są jedynym zagrożeniem dla pszczoł. Dlatego też coraz częściej bada się subletalne skutki działania fungicydów i herbicydów na pszczoły, takie jak paraliż, dezorientacja lub zmiany w zachowaniu, zarówno krótko-, jak i długoterminowe (Rortais i in. 2005). Tak więc dawki subletalne stanowią zagrożenie dla przetrwania całej kolonii (Wu-Smart i Spivak 2016), zanieczyszczenia ula (Rortais i in. 2005) i powodują zmniejszoną zdolność do zapylania roślin (Gill i in. 2012). Pojawiające się dowody sugerują, że herbicydy mogą wpływać na nawigację pszczoł, uczenie się i rozwój larw, podczas gdy fungicydy mogą wpływać na spożycie pokarmu przez pszczoły, metabolizm i odpowiedź immunologiczną, gdy pszczoły są bezpośrednio narażone na te związki poprzez kontakt w trakcie lub po zastosowaniu lub poprzez narażenie doustne - zanieczyszczony nektar i pyłek (Cullen i in. 2019).

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.6 Badania nad wpływem pestycydów na pszczoły

Kilka ostatnich badań naukowych ze środowiska europejskiego poświęcono monitorowaniu obecności pozostałości pestycydów w składnikach środowiska ula, w tym w wosku pszczelim. W niedawnym badaniu przeprowadzonym przez López et al. (2016) zebrano wosk o strukturze plastra miodu bezpośrednio z 60 losowo wybranych uli i zbadano zawartość pozostałości pestycydów w wosku o strukturze plastra miodu z tych próbek.

Przeprowadzili oni analizę wielopozostałościową w celu wykrycia 120 pestycydów, wykrywając 31 różnych gatunków pestycydów w próbkach.

Wykryto następujące pozostałości pestycydów: produkty degradacji amitrazu (DMPF i DMF łącznie) w stężeniach 5 - 464 $\mu\text{g.kg}^{-1}$, insektycydy fosforoorganiczne 1 - 464 $\mu\text{g.kg}^{-1}$, akarycydy w stężeniach $> 9 \mu\text{g.kg}^{-1}$, fungicydy w stężeniach 1 - 23 $\mu\text{g.kg}^{-1}$. Herbicydy wykryto, zgodnie z oczekiwaniami, w niewielkiej liczbie próbek i w niskich stężeniach (1 - 5,9 $\mu\text{g.kg}^{-1}$).

Insektycydy neonikotynoidowe wykryto w 4-6% analizowanych próbek.

Analizy przeprowadzone przez García et al. (2017) potwierdziły obecność pozostałości pestycydów we wszystkich 50 próbkach wosku o strukturze plastra miodu pobranych i przeanalizowanych w różnych pasiekach w Hiszpanii (w każdej próbce wykryto 2-11 pozostałości pestycydów). Wykryto 32 różne pozostałości pestycydów (14 insektycydów/akarycydów, 10 insektycydów, 6 fungicydów, 2 herbicydy) spośród 160 badanych analitów, w stężeniach od 69 do 9557 $\mu\text{g.kg}^{-1}$, co daje średnie stężenie 2262 $\mu\text{g.kg}^{-1}$. Zgodnie z oczekiwaniami, związki takie jak tau-flauwalinat i kumafos były obecne w najwyższych stężeniach (około 100-krotnie) w wyniku stosowania w zabiegach pszczelarskich. Trudno jest stwierdzić, czy obecność pozostałości pestycydów w próbkach plastrów wosku reprezentuje niedawne lub historyczne zanieczyszczenie, ponieważ te chemikalia są odporne na temperaturę topnienia wosku i dlatego mogą gromadzić się przez dziesięciolecia (García et al. 2017).

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.6 Badania nad wpływem pestycydów na pszczoły

Celem francuskiej pracy naukowej Daniele et al. (2018) była ocena narażenia pszczół poprzez badanie zawartości pozostałości pestycydów w środowisku ula (w pszczołach, czerwiu i wosku pszczelim). Skupili się oni na analizie substancji pestycydowych zawartych w środkach ochrony roślin. Wykorzystali oni czułe metody analityczne do wykrycia i oznaczenia ilościowego 13 pestycydów należących do neonikotynoidów i pyretroidów, niektórych ich metabolitów oraz fungicydu boskalidu. Perga była najbardziej zanieczyszczona, z 77% pozytywnych próbek z 276 zbadanych, ze średnią 2 pestycydów wykrytych na pozytywną próbkę (maks. 7 pestycydów na próbkę). Najwyższe stężenia pozostałości pestycydów wykryto w wosku, do 302,3 ng/g boskalidu i do 106,5 ng/g tiametoksamu, co jest związane z faktem, że wosk pozostaje w rodzinie pszczelej przez kilka lat, podczas których gromadzą się pozostałości pestycydów. Spośród 87 przeanalizowanych próbek wosku pszczelego 61% zawierało co najmniej jeden z pestycydów będących przedmiotem zainteresowania. Kombinacja 2 pestycydów została wykryta w 21% pozytywnych próbek, a 3 pestycydy w 2% pozytywnych próbek. Najczęściej wykrywanymi pestycydami były neonikotynoidy (zwłaszcza tiaklopryd) i boskalid.

Insektycydy pyretroidowe były zaskakująco rzadziej wykrywane w wosku ze względu na ich lipofilowy charakter, co można wytłumaczyć wysokimi wartościami LOD (granica wykrywalności metody analitycznej) w wosku lub ich metabolizmem. Wartości LOD i LOQ (granica oznaczalności metody analitycznej) w wosku są generalnie wyższe w porównaniu do tych w pszczołach i perdze ze względu na jego złożoność i zawartość wielu składników lipofilowych. Deltametryna została wykryta w jednej próbce wosku w stężeniu 28,3 ng/g.

Wyniki te wskazują na wysoki udział pestycydów pochodzących z rolnictwa w narażeniu pszczół w samym środowisku ula.

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.6 Badania nad wpływem pestycydów na pszczoły

Kilka badań wykazało, że neonikotynoidy mają niekorzystny wpływ na rozwój czerwiu pszczoł miodnych. Ponadto u pszczoł karmionych pokarmem zanieczyszczonym imadoklopydem zaobserwowano opóźnienia w wylęgu larw i rozwoju osobników dorosłych. Ten sam efekt zaobserwowano również u samotnych pszczoł *O. lignaria*.

W badaniach terenowych uzyskano inne wyniki niż w badaniach laboratoryjnych. W niektórych przypadkach nie zaobserwowano żadnych niepożądanych skutków ubocznych u pszczoł pasących się na kwiatkach rzepaku (*B. napus*) traktowanych klotianidyną. Takie same wyniki uzyskano w przypadku imidachlopydu. Stwierdzono również, że pszczoły zareagowały na zmianę spowodowaną spożyciem żywności traktowanej pestycydami, odmawiając przyjęcia skażonej żywności, co skutkowało znacznym zmniejszeniem aktywności żerowania. To ochronne zachowanie pszczoł unikających skażonej żywności może zmniejszyć ryzyko narażenia na pestycydy i związane z tym konsekwencje.

Niedawno wykazano również, że pszczoły wchodzą w kontakt z insektycydami stosowanymi do zaprawiania nasion poprzez wydalenie płynów trawiennych z roślin (woda trawienna), gdzie nie zaobserwowano śmiertelności u żerujących pszczoł po spożyciu rosy z liści roślin, w przeciwieństwie do wysokiej śmiertelności obserwowanej u pszczoł, które miały kontakt z płynami trawiennymi. Również pszczoły narażone na pył pochodzący z poplamionych nasion (z nieprawidłowo ustawionych siewników) wykazywały wysoką śmiertelność. Jednak wysoką śmiertelność pszczoł zaobserwowano tylko przy wyższej wilgotności.

Neonikotynoidy działają jako neurotoksyny na układ nerwowy owadów. Te insektycydy mają działanie ogólnoustrojowe, więc są importowane do całego układu naczyniowego roślin. Stosowanie tych produktów potencjalnie prowadzi do narażenia pszczoł i innych zapylaczy na pozostałości w nektarze i pyłku. Po wielu porównaniach stwierdzono, że neonikotynoidy zawierające grupę nitrową (imidachlopyd, klotianidyna, tiametoksam) są bardziej toksyczne dla pszczoł miodnych niż te zawierające grupę cyjanową (acetamipryd i tiaklopyd). Ponadto wykazano, że metabolity neonikotynoidów przyczyniają się do toksyczności, przy czym metabolity neonikotynoidów z grupą nitrową są najbardziej niebezpieczne.



3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.6 Badania nad wpływem pestycydów na pszczoły

Stwierdzono, że niektóre kombinacje pestycydów mogą działać synergistycznie co skutkuje zwiększeniem toksyczności dla zapylaczy, jest to szczególnie widoczne w przypadku neonikotynoidów zawierających grupę cyjanokotylową.

Na przykład insektycyd piperonylobutoksyd w połączeniu z fungicydami triflumizolem i propikonazolem zwiększył ostrą toksyczność ponad sześciokrotnie. W przypadku insektycydów takich jak imadiklopyd prawie dwukrotnie. Toksyczność acetamiprydu wzrosła 6-84-krotnie po dodaniu fungicydów triadimefonu, epoksykonazolu i uniconazolu-P, w zależności od różnych proporcji kombinacji.

Oprócz pszczół, synergistyczny efekt toksyczności pestycydów zaobserwowano również u organizmów wodnych, takich jak krewetki i małże perłowe. Również na organizmach glebowych, takich jak dżdżownice, nicienie.

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.7 Jak atrakcyjne są dla pszczół różne środki ochrony roślin?

Wybór produktów ochrony roślin może znacząco wpłynąć na frekwencję pszczół i innych zapylaczy na stanowiskach rzepaku. Wykazano, że dodatki mają znaczący wpływ na atrakcyjność lub odstraszenie pszczół przez produkty. Można postawić hipotezę, że ukierunkowana zmiana składu dodatków w pestycydach może sprawić, że traktowane rośliny będą wysoce odstrasające dla zapylaczy, a tym samym zapobiegać nie tylko zatruciom, ale także występowaniu pozostałości pestycydów w pyłku i miodzie. Odporność pestycydów na pszczoły jest ważną właściwością, która częściowo ogranicza odwiedzanie leczonych drzewostanów i zmniejsza przenoszenie pozostałości tych pestycydów do ula. Metoda bezpośredniego przyciągania została wykorzystana do wykrycia odstraszenia pszczół w warunkach laboratoryjnych. Ilość produktu, która realnie spadłaby na 1 kwiat, tj. 1 cm², została zmieszana z miodem, który miał podobną konsystencję i skład do nektaru z kwiatów rzepaku, i przeliczona na stężenie zgodne ze zwykłą ilością nektaru w kwiatach. Roztwory miodu i preparatu wiano do ependorfów (= plastikowych zamykanych probówek), gdzie każdy ependorf zawierał 2 ml roztworu. Jako kontrolę wybrano miód zmodyfikowany zgodnie z parametrami nektaru rzepakowego. Płytki, w których znajdowały się ependorfy, były wykonane z żółtego plastiku, aby były widoczne dla pszczół. Wszystkie ependorfy z jednego wariantu zostały otwarte jednocześnie, a pszczoły zaczęły pobierać atrakcyjne roztwory. Do czasu, gdy cały roztwór został pobrany z najbardziej atrakcyjnego ependorfu, rejestrowano ilość roztworu pozostałego w pozostałych ependorfach. Do preparatów atrakcyjnych dla pszczół można zaliczyć Mospilan 20 SP (Gazelle).

Fungicyd Pictor był jedynym preparatem, który pszczoły często piły zamiast czystego miodu. Preparaty te były preferencyjnie pobierane przez pszczoły, więc można powiedzieć, że substancje czynne tych preparatów są częściej wprowadzane do ula przez pszczoły. Preparat Karate Zeon wykazał niewielką skuteczność odstraszącą. Trebon OSR (Magma) był wysoce odstrasający.

Stwierdzono również, że wszystkie komercyjnie opracowane produkty były znacznie bardziej odstrasające niż testowane czyste składniki aktywne. Największą różnicę stwierdzono dla czystego składnika aktywnego etofenproksu. Komercyjny środek owadobójczy Trebon OSR był 12 razy mniej atrakcyjny dla pszczół niż jego czysty składnik aktywny.

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.1 OGÓLNE ASPEKTY

3.1.7 Jak atrakcyjne są dla pszczoł różne środki ochrony roślin?

Najmniejszą różnicę spośród testowanych substancji czynnych stwierdzono w przypadku czystej substancji czynnej acetamiprydu. Atrakcyjność najpopularniejszego preparatu Mospilan 20 SP była tylko 1,4 razy niższa w porównaniu do czystej substancji czynnej acetamiprydu. Tak więc odstrasżające działanie środków ochrony roślin wynika głównie z dodatków, które są precyzyjnie określone w poszczególnych formułacjach produktów. Różne warianty preparatów z tym samym składnikiem aktywnym mają różne poziomy odstrasżania, a zatem różne zagrożenia dla pszczoł i innych zapylaczy. Należy o tym pamiętać przy zakupie produktów na czarnym rynku lub od nieznanymi dostawców, gdzie zawartość produktu jest nieznana i często zawiera rozpuszczalniki wysokiego ryzyka lub zanieczyszczenia o nieznanym poziomie zawartości.

Ponieważ zwalczanie insektycydami i fungicydami jest często łączone w rzepak, a produkty są stosowane jako mieszanki zbiornikowe, działanie badanych insektycydów oceniano również z często stosowanymi fungicydami Pictor i Prosaro. Po dodaniu insektycydu Pictor do insektycydów, również minimalnie odstrasżającego fungicydu dla pszczoł, repelencja mieszaniny została zwiększona. Silnie odstrasżający fungicyd Prosaro jeszcze bardziej zwiększył odstrasżanie wszystkich testowanych mieszanin. Mieszanka zbiornikowa insektycydów z fungicydem Prosaro była nieatrakcyjna dla pszczoł we wszystkich przypadkach.



3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.2 ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN DOPUSZCZONE DO STOSOWANIA W EKOLOGICZNEJ PRODUKCJI ROLNEJ

Środki ochrony roślin mogą być stosowane w ekologicznej produkcji rolnej, jeżeli spełniają warunki określone w załączniku I do rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) nr 2021/1165 dopuszczającego niektóre produkty i substancje do stosowania w produkcji ekologicznej oraz ustanawiającego ich wykazy. Oznacza to, że mogą one zawierać wyłącznie substancje czynne wymienione w tym załączniku, a mianowicie:

- Substancje podstawowe (Substancje podstawowe wymienione w części C załącznika do rozporządzenia wykonawczego (UE) nr 540/2011, które są pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego i są oparte na żywności lub wymienione w załączniku I do rozporządzenia (UE) nr 2021/1165), np. serwatka, sacharoza, fruktoza, niektóre ekstrakty roślinne itp.
- Substancje czynne niskiego ryzyka (substancje wymienione w części D załącznika do rozporządzenia wykonawczego (UE) nr 540/2011a są wymienione w załączniku I do rozporządzenia (UE) nr 2021/1165), np. cerevisan, laminaryna, fosforan żelaza itp.
- Mikroorganizmy (Wszystkie mikroorganizmy wymienione w częściach A, B i D załącznika do rozporządzenia wykonawczego (UE) nr 540/2011 mogą być stosowane w ekologicznej produkcji rolnej, pod warunkiem że nie pochodzą z organizmów zmodyfikowanych genetycznie - GMO).
- Inne substancje takie jak spinosad, związki miedzi, siarka, oleje roślinne, repelenty, feromony itp.



3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.3 ZINTEGROWANE ZARZĄDZANIE SZKODNIKAMI

Zintegrowana ochrona roślin (IPM) polega na starannym rozważeniu wszystkich dostępnych metod ochrony roślin, a następnie wdrożeniu odpowiednich środków, które zapobiegają rozwojowi populacji szkodników i utrzymują stosowanie środków ochrony roślin i innych form interwencji na poziomach, które są uzasadnione ekonomicznie i środowiskowo oraz zmniejszają lub minimalizują ryzyko dla zdrowia ludzkiego i środowiska.

IPM kładzie nacisk na produkcję zdrowych upraw przy jak najmniejszym zakłóceniu agroekosystemów i promuje naturalne mechanizmy regulujące szkodliwe organizmy. Zgodnie z sekcją 43 ustawy nr 405/2011 Coll. każdy profesjonalny użytkownik środków ochrony roślin jest zobowiązany do stosowania przepisów IPM od 1 stycznia 2014 roku.

IPM jest wielopoziomowy i opiera się na czterech podstawowych podejściach:

- Zapobieganie
- Monitorowanie
- Identyfikacja (obserwacja) i określenie stopnia zagrożenia
- Kontrola przy użyciu odpowiedniej metody

Do głównych środków IPM należą:

- środki zapobiegawcze,
- ochrona i promocja organizmów pożytecznych,
- monitorowanie organizmów szkodliwych,
- preferowanie metod biologicznych, fizycznych i innych metod niechemicznych,
- wybór produktów jak najbardziej specyficznych dla gatunków docelowych przy minimalnych skutkach ubocznych dla zdrowia ludzkiego, organizmów niebędących celem zwalczania i środowiska,
- stosowanie preparatów na niezbędnym poziomie,
- sprawdzanie skuteczności zastosowanych środków.

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.3 ZINTEGROWANE ZARZĄDZANIE SZKODNIKAMI

3.3.1 Jak zmniejszyć ryzyko dla dzikich zwierząt i pszczoł podczas stosowania SOR?

1. Środki zapobiegawcze:

- Płodozmian
- Odpowiednie techniki uprawy, siew mieszanki upraw, termin i gęstość siewu
- Odmiany odporne lub tolerancyjne
- Certyfikowany materiał siewny i rozmnożeniowy
- Zrównoważone nawożenie i nawadnianie
- Środki profilaktyczne zapobiegające rozprzestrzenianiu się szkodliwych organizmów
- Ochrona organizmów pożytecznych

2. Monitoring organizmów szkodliwych:

- Prowadzenie obserwacji terenowych
- Systemy wczesnego ostrzegania, prognozowania i diagnostyki
- Określanie progowych poziomów organizmów szkodliwych

3. Wykwalifikowane profesjonalne doradztwo.

4. Tam, gdzie to możliwe, preferowane są metody biologiczne, fizyczne i inne metody niechemiczne.

5. Stosowane środki ochrony roślin muszą być specyficzne dla organizmu docelowego i mieć jak najmniej skutków ubocznych dla zdrowia ludzi, zwierząt i środowiska.

6. Dawki środków ochrony roślin powinny być zminimalizowane do niezbędnego poziomu: np. poprzez zmniejszenie dawek (jeśli jest to dozwolone), zmniejszenie częstotliwości stosowania lub dzielenie aplikacji przy akceptowalnym poziomie ryzyka dla roślinności i bez zwiększania ryzyka odporności populacji szkodników.

7. W przypadku, gdy istnieje ryzyko wystąpienia odporności na niektóre substancje czynne, a poziom organizmów szkodliwych wymaga wielokrotnego stosowania środków ochrony roślin, stosuje się strategie antyodpornościowe. Obejmuje to stosowanie kilku środków ochrony roślin o różnych sposobach działania.

8. Skuteczność stosowanych środków fitosanitarnych jest monitorowana i oceniana.

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.3 ZINTEGROWANE ZARZĄDZANIE SZKODNIKAMI

3.3.1 Jak zmniejszyć ryzyko dla dzikich zwierząt i pszczoł podczas stosowania SOR?

Oprócz środków ochrony roślin, przeciwko szkodnikom stosuje się również żywe makroorganizmy bezkręgowce, zwane również biologicznymi drapieżnikami lub bioagentami. Nie ma zharmonizowanych przepisów dotyczących bioagentów na poziomie UE, a w Republice Słowackiej są one regulowane ustawą nr 387/2013 Coll. o preparatach pomocniczych w ochronie roślin i dekretem nr 477/2013 Coll. Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi Republiki Słowackiej.

Przy wyborze środków ochrony roślin preferowane jest stosowanie produktów dopuszczonych do ekologicznej produkcji roślinnej, np. siarki i miedzi, można również stosować zatwierdzone substancje podstawowe, takie jak soda oczyszczona.

Siarka jest prawdopodobnie najstarszym stosowanym fungicydem. Zapobiega ona rozwojowi zarodników grzybów. Jeśli zostanie zastosowana odpowiednio wcześnie (przed rozwojem choroby), może zapobiec wielu rodzajom infekcji grzybiczych. Istnieją jednak pewne rośliny, takie jak maliny, które nie powinny być traktowane siarką. Ponadto siarka stosowana w czasie upałów może powodować uszkodzenia (przypalenia) roślin.

Miedź jest również stosowana jako środek grzybobójczy, stosowany przed zainfekowaniem roślin przez grzyby. Jednak miedź może być również fitotoksyczna, dlatego ważne jest, aby sformułować produkt i postępować zgodnie z dawką aplikacji i innymi instrukcjami na etykiecie produktu.

Wodorowęglan sodu jest stosowany jako podstawowa substancja o działaniu grzybobójczym w uprawie warzyw, owoców i winorośli.

Biologiczne zwalczanie gryzoni opiera się na wsparciu drapieżników, takich jak ptaki drapieżne (jastrzębie, sokoły, sowy), a także kruki, jak również łasice, lisy, dzikie świnie i koty domowe. Ochrona biologiczna polega na tworzeniu warunków do ich rozmnażania poprzez utrzymywanie krzewów i drzew na obrzeżach terenu, instalowanie skrzynek i umieszczanie grzęd w kształcie litery T dla drapieżników.

Drapieżnikami nornika polnego są *Mustela nivalis*, *Mustela erminea*, *Vulpes vulpes*, *Mustela putorius*, *Mustela eversmannii*, *Martes martes*, *Martes foina*, *Felis silvestris f. catus*, *Canis lupus f. familiaris*, *Sus scrofa*, *Falco tinnunculus*, *Buteo buteo*, *Buteo lagopus*, *Milvus migrans*, *Milvus milvus*, *Pernis apivorus*, *Circus aeruginosus*, *Falco vespertinus*, *Asio otus*, *Tyto alba*, *Athene noctua*, *Strix aluco*, *Asio flammeus*, *Larus ridibundus*, *Corvus frugilegus*, *Ciconia ciconia*, *Ardea cinerea*, *Corvus monedula*, *Corvus corax*, *Phasianus colchicus*, *Corvus corone*, *Lanius collurio*, *Lanius excubitor*.

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.4 INSEKTYCYDY



Podział substancji czynnych środków ochrony roślin na grupy, kategorie i klasy chemiczne przewidziano w ROZPORZĄDZENIU WYKONAWCZYM KOMISJI (UE) 2023/1537 z dnia 25 lipca 2023 r. ustanawiającym zasady stosowania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2379 w odniesieniu do statystyk dotyczących stosowania środków ochrony roślin, które mają być przekazywane za rok referencyjny 2026 w okresie przejściowym 2025–2027, oraz w odniesieniu do statystyk dotyczących środków ochrony roślin wprowadzonych do obrotu.

Czym są insektycydy?

Środek owadobójczy to substancja chemiczna przeznaczona głównie do zabijania owadów. Jest on stosowany głównie w rolnictwie przeciwko szkodnikom w warunkach polowych, które niszczą rośliny uprawne lub zagrażają populacji poprzez przenoszenie niektórych chorób zakaźnych. Korzyści płynące ze stosowania pestycydów są skuteczne nie tylko w warunkach polowych, ale także w magazynach, gdzie eliminacja szkodników związanych z przechowywaniem zwierząt przyniosła ogromne korzyści zarówno ekonomiczne, jak i humanitarne. Należy również podkreślić skuteczność i znaczenie insektycydów na wielu obszarach wysokiego ryzyka, gdzie udało się powstrzymać rozprzestrzenianie się niebezpiecznych chorób przenoszonych przez owady (np. malarii, śpiączki itp.).

Przy wyborze środka ochrony roślin bierze się pod uwagę fazę wzrostu uprawy, stadium rozwojowe szkodnika i zapobieganie odporności.



3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.4 INSEKTYCYDY

Ograniczając liczbę zastosowań środka ochrony roślin w danym sezonie, zmniejsza się presję selekcyjną i ryzyko wystąpienia odporności. Aplikacje powinny być wykonywane w sezonach, fazach wzrostu upraw lub stadiach szkodników, które są krytyczne dla optymalnej kontroli. Systemy ostrzegania przed szkodnikami są wykorzystywane do przewidywania rozwoju populacji szkodników, a tym samym optymalnego czasu aplikacji produktu.

Zwiększanie dawki stosowania powyżej poziomu najwyższej dozwolonej dawki stosowania jest zabronione. Zmniejszanie dawki stosowania bez zmniejszania skuteczności (np. poprzez optymalny czas) może być przydatne w zapobieganiu oporności docelowej. Jeśli jednak zmniejszenie dawki skutkuje przetrwaniem większej populacji szkodników, może to prowadzić do rozwoju odporności.

Gdy stosowane są insektycydy, rozwój odporności jest monitorowany u niektórych docelowych gatunków owadów. Wynika to z faktu, że owady, które przeżyją, będą się rozmnażać i tworzyć kolejne populacje. Odporność odnosi się do wcześniej podatnej populacji owadów, której nie można już kontrolować za pomocą zalecanej dawki środka owadobójczego. Setki gatunków szkodliwych owadów nabyły odporność na różne syntetyczne i organiczne pestycydy, a szczepy, które stały się odporne na jeden środek owadobójczy, mogą być również odporne na drugi środek owadobójczy, który ma podobny sposób działania do pierwszego. Środki owadobójcze mogą mieć negatywny wpływ na bioagenty, tj. naturalnych wrogów szkodników, dlatego przy klasyfikacji produktów uwzględnia się również wpływ na pożyteczne stawonogi (np. jeśli produkt jest szkodliwy dla bioagentów, jest oznaczony jako "Produkt jest szkodliwy dla populacji pożytecznych stawonogów. Skonsultuj się z dostawcą w celu uzyskania informacji na temat bezpieczeństwa stosowania tego produktu w połączeniu z wykorzystaniem określonego gatunku pożytecznych stawonogów". W stosownych przypadkach poszczególne bioagenty powinny być wymienione jako "Produkt jest szkodliwy dla populacji *Typhlodromus pyri*, *Aphidius rhopalosiphii* i *Orius laevigatus*". Jeśli produkt nie jest szkodliwy dla pożytecznych stawonogów, powinien być oznaczony jako "Produkt stanowi dopuszczalne zagrożenie dla populacji pożytecznych stawonogów".

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.4 INSEKTYCYDY

Główne zasady strategii zwalczania oporności w stosowaniu insektycydów:

- Jeśli konieczne jest wielokrotne stosowanie pestycydów, należy zmieniać środki owadobójcze o różnych sposobach działania na szkodniki, tak aby nie było więcej niż dwóch kolejnych zastosowań o tym samym sposobie działania (MoA).
- W przypadku niektórych systemów upraw aplikacje insektycydów są często rozmieszczane w blokach oprysków zgodnie z MoA, które są zdefiniowane na etapie rozwoju upraw i biologii docelowego szkodnika (szkodników). Kilka oprysków, kombinacje pestycydów mogą być stosowane w każdym bloku oprysków, ale generalnie ważne jest, aby zapewnić, że kolejne pokolenia szkodników nie są traktowane insektycydami z tej samej grupy MoA.
- Należy postępować zgodnie z instrukcjami na etykiecie konkretnego produktu, przestrzegając prawidłowej procedury aplikacji i dawki.
- Stosowanie zmniejszonych dawek sprzyja przetrwaniu silniejszych osobników w populacji szkodników.
- Zminimalizuj stosowanie insektycydów o długim okresie karencji. Jeśli konieczne jest stosowanie trwałych pestycydów, należy rozważyć, gdzie można je stosować w ramach schematu rotacji, aby zapewnić niezbędną kontrolę i minimalną długość ekspozycji. Wybieraj insektycydy, które powodują najmniejsze szkody w populacjach naturalnych wrogów.
- Należy prowadzić dokładną dokumentację stosowania insektycydów, aby pomóc w planowaniu na przyszłe lata. Zanotuj gatunki owadów, które były obecne w leczonym środowisku, jakie insektycydy zostały zastosowane i gdzie osiągnięto dobry poziom kontroli. Zapisuj ilość, czas i liczbę wykonanych aplikacji.

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.5 FUNGICYDY

Fungicydy to specyficzna grupa pestycydów, które zabijają lub ograniczają rozwój grzybów, uszkodzających rośliny, drewno, skórę, papier oraz inną materię organiczną. Fungicydy, na ogół działają na grzyby, zapobiegając kiełkowaniu się zarodników plus niszcząc lub ograniczając wzrost i rozwój grzybni grzybów. Jeśli środki grzybobójcze, mogą skutecznie zabijać grzyby chorobotwórcze, mówimy tu o działaniu grzybobójczym. Jeśli mogą ograniczyć rozwój grzybów, mamy wtedy do czynienia z efektem grzybostatycznym.

Niektóre środki grzybobójcze, mają również działanie bakteriostatyczne, co oznacza, że w pewnych okolicznościach, spowalniają wzrost i rozwój bakterii.



3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.5 FUNGICYDY

3.5.1 Podział środków grzybobójczych

Podział środków grzybobójczych jest następujący:

- Fungicydy o działaniu zapobiegawczym, zapobiegają infekcjom i należy je zastosować przed ich wystąpieniem.
- Fungicydy o działaniu leczniczym, są w stanie zatrzymać infekcję, która już wystąpiła, zwykle tuż po jej wystąpieniu, gdy nie obserwuje się jeszcze nawet objawów makroskopowych.
- Fungicydy o działaniu eradykacyjnym, mają zdolność zatrzymania rozwoju choroby, już przy pierwszych zauważalnych objawach.

W większości przypadków, nie można w pełni polegać na leczniczych i zwalczających sposobach działania, dlatego też, obowiązuje zasada taka, że większość środków grzybobójczych, stosuje się zapobiegawczo, tj. przed wybuchem choroby. Dzieje się tak dlatego, że skuteczność środków grzybobójczych, jest w tym czasie większa, mimo że mają one również działanie lecznicze lub eliminujące.

Fungicydy kombinowane, zawierają zarówno składnik systemowy, jak i kontaktowy, łącząc zalety obu systemów i sprawiając, że powstała mieszanka, jest skuteczniejsza, niżeli samodzielne stosowanie poszczególnych składników. Stosowanie tych złożonych (dwu- lub trójskładnikowych) produktów, pozwala uniknąć wad tzw. substancji aktywnych jednopozycyjnych (zakłócających metabolizm patogenu w jednym lub dwóch miejscach), na które nierzadko rozwija się oporność.

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.6 AKARYCYDY

Akarycydy są stosowane do zabijania roztoczy, które są szkodnikami rolniczymi, oraz kleszczy, które mogą przenosić zapalenie mózgu na ludzi i zwierzęta domowe. Większość insektycydów jest również skuteczna w zwalczaniu roztoczy, ale akarycydy mają bardziej specyficzne i szczególne zastosowania.

Ponieważ do połowy XX wieku były one zwalczane przez drapieżne roztocza i owady, roztocza (Acari: Tetranychidae) i inne roztocza atakujące rośliny uprawne były jedynie niewielkimi szkodnikami upraw rolnych. Wzrost populacji roztoczy znacznie przekraczający progi ekonomiczne wynikał z poprawy wydajności rolnictwa po II wojnie światowej, opartej na zwiększonym stosowaniu syntetycznych pestycydów i nawozów, nawadnianiu i innych praktykach kulturowych. Kiedy rośliny były uprawiane w idealnych warunkach, stały się wysokiej jakości rezerwuarem żywności dla roztoczy, powodując spadek populacji i pozwalając im zrekompensować straty spowodowane przez drapieżniki. Ponadto powszechne stosowanie pestycydów chloroorganicznych, fosforoorganicznych i karbaminianowych zdziesiątkowało populacje drapieżników roztoczy.

Większość akarycydów pierwszej i drugiej generacji nie jest już sprzedawana na rynku międzynarodowym. Kilka fosforoorganicznych i karbaminianowych środków chemicznych jest nadal dostępnych do zwalczania roztoczy szkodników roślin, chociaż prawie wszystkie chloroorganiczne środki owadobójcze o szerokim spektrum działania zostały poważnie ograniczone lub zakazane, głównie z powodu problemów toksykologicznych i środowiskowych.

Oprócz chemicznych środków roztoczobójczych, znaczącą aktywność roztoczobójczą wykazują olejki eteryczne kilku roślin, w tym bazylii, kminku, cytronelli, goździków, eukaliptusa cytrynowego, mięty, mięty pieprzowej, rozmarynu, oregano i tymianku. Wśród składników olejków eterycznych, karwon, karwakrol, cyneol, aldehyd cynamonowy, kuminaldehyd, eugenol, geraniol, limonen, linalol, mentol i tymol są znane jako przydatne w walce z roztoczami. Preparaty na bazie cytronellolu i farnezołu działają jako atraktanty, zwiększając w ten sposób aktywność roztoczy i ekspozycję na stosowany jednocześnie syntetyczny akarycyd. Inne ekstrakty roślinne i oleje (np. złocień, rotenon, kwasy tłuszczowe, olej rzepakowy, olej sojowy, sole potasowe olejów roślinnych), a także produkty uboczne fermentacji również zawierają komercyjne preparaty o działaniu roztoczobójczym (polinaktyny).



3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.7 HERBICYDY

Herbicydy to środki chemiczne stosowane do zabijania lub hamowania wzrostu niepożądanych roślin, takich jak gatunki inwazyjne i chwasty na obszarach mieszkalnych lub rolniczych. Zaletą herbicydów chemicznych jest to, że są one znacznie łatwiejsze w stosowaniu niż mechaniczne zwalczanie chwastów, co często prowadzi do oszczędności kosztów pracy. Chociaż większość herbicydów jest uważana za bezpieczną zarówno dla ludzi, jak i zwierząt, mogą one znacznie zaszkodzić roślinom niebędącym celem zwalczania i owadom, które są od nich zależne, zwłaszcza gdy są rozpylane z powietrza.



3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.7 HERBICYDY

Historia stosowania środków chwastobójczych

Sól morską, odpady przemysłowe i oleje były pierwszymi substancjami stosowanymi w procesie chemicznego zwalczania chwastów. Po jej odkryciu we Francji pod koniec XIX wieku, selektywne zwalczanie chwastów liściastych na polach zbóż szybko rozprzestrzeniło się w całej Europie.

Stosowano siarczany i azotany miedzi i żelaza, ale kwas siarkowy działał znacznie lepiej. Do aplikacji używano oprysków. Sterylizatory gleby i spraye zawierające arsenian sodu szybko zyskały popularność. Ta niebezpieczna substancja była stosowana w ogromnych ilościach na kilometrach linii kolejowych, a także na plantacjach trzciny cukrowej i kauczuku w tropikach, często szkodząc zwierzętom, a czasami ludziom.

Pierwszy poważny organiczny herbicyd chemiczny, Sinox, został stworzony we Francji w 1896 roku. W wyniku badań przeprowadzonych podczas II wojny światowej, pod koniec lat 40. opracowano nowe herbicydy, zapoczątkowując erę "cudownych" środków chwastobójczych. W ciągu niespełna 20 lat stworzono, wyprodukowano i wykorzystano ponad 100 nowych związków.

Chemiczne zwalczanie chwastów przewyższyło zwalczanie chorób roślin i szkodników owadów pod względem efektów ekonomicznych.

Odkrycie selektywnego chemicznego zwalczania chwastów było szczególnie ważne w 1945 roku. W tym czasie wprowadzono 2,4-D (kwas 2,4-dichlorofenoksyoctowy), 2,4,5-T (kwas 2,4,5-trichlorofenoksyoctowy) i IPC (izopropylo-N-fenylokarbaminian).

Pierwsze dwa zostały wprowadzone jako opryski dolistne przeciwko chwastom liściastym, a trzeci został wprowadzony jako aplikacja dogłębowa, która była selektywna wobec gatunków traw.



3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.7 HERBICYDY

Nowe herbicydy były przełomowe, ponieważ, ze względu na wysoką toksyczność mogły skutecznie zwalczać chwasty, w dawkach zaledwie 1–2 kg na hektar. Są to dawki znacznie mniejsze, w porównaniu z chlorem sodu, który wymagał dawek około 112 kg na hektar, oraz dwusiarczkiem węgla, który wymagał dawek aż do 2242 kg na hektar. Niektóre z tych wczesnych herbicydów, takie jak 2,4,5-T, ostatecznie okazały się szkodliwe zarówno dla ludzi, jak i środowiska, a w wielu krajach zostały zakazane. W dalszym ciągu, produkowane są skuteczne herbicydy, a niektóre z nich, takie jak glifosat, są szeroko stosowane na całym świecie.

Uprawy odporne na herbicydy (HRC), to rośliny rolnicze, które od połowy lat 80. XX wieku, były genetycznie modyfikowane w celu zapewnienia odporności, na określoną grupę chemicznych herbicydów, w szczególności na glifosat. Ponieważ, na polach opryskanych danym herbicydem, mogą przetrwać tylko rośliny HRC, te organizmy zmodyfikowane genetycznie (GMO), umożliwiają skuteczne chemiczne zwalczanie chwastów. Wykazano, że takie uprawy są szczególnie korzystne, w przypadku upraw bezorkowych, które ograniczają erozję gleby. Uprawy te, pozostają jednak kontrowersyjne, pod względem wpływu na środowisko i ogólne bezpieczeństwo, ponieważ stymulują raczej większe niż mniejsze zużycie chemikaliów. Ponadto, rolnicy muszą stosować różne techniki zwalczania chwastów, aby zmniejszyć ryzyko selekcji chwastów, odpornych na herbicydy.

3.7.1 Klasyfikacja herbicydów

Do klasyfikacji herbicydów, stosuje się różne cechy, takie jak: sposób działania, miejsce działania, grupy chemiczne, czas stosowania, selektywność, translokacja itp. Bardzo ważne jest, aby zdawać sobie sprawę, że przy odpowiedniej ilości i dawce stosowania, niektóre chwasty, które są w inny sposób odporne na herbicydy, mogą być również wrażliwe na określony herbicyd. Jednakże, nadmierne stosowanie herbicydów, może powodować szkody w uprawach i odporność rasową chwastów, które herbicydy miały wykorzenić lub kontrolować. Aby osiągnąć najlepszy i największy efekt, należy zachować równowagę, pomiędzy tymi taktykami i na tej podstawie, wybrać odpowiedni produkt.



3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.7 HERBICYDY

3.7.1 Klasyfikacja herbicydów

1) W zależności od metody aplikacji, wyróżniamy:

- Herbicydy dogłębowe
- Herbicydy dolistne

2) W oparciu o sposób działania, wyróżniamy:

- Herbicyd selektywny: Herbicyd uważa się za selektywny, jeśli w mieszanym drzewostanie gatunków roślin, zabija niektóre gatunki, nie szkodząc przy okazji innym gatunkom.
- Herbicyd nieselektywny: zabija większość roślin, poddanych działaniu środka.

3) W oparciu o mobilność, wyróżniamy:

- Herbicyd kontaktowy: herbicyd kontaktowy zabija te części rośliny, z którymi wchodzi w bezpośredni kontakt.
- Herbicyd przemieszczany/herbicyd ogólnoustrojowy: herbicyd, który ma tendencję do przemieszczania się z obszaru poddanego zabiegowi, do obszarów nietraktowanych przez tkanki ksylemu/łyka, w zależności od charakteru jego cząsteczki.

4) W zależności od czasu złożenia wniosku:

- Stosowanie przed sadzeniem: Zastosowanie herbicydów przed sadzeniem lub siewem roślin.
- Przed wschodem: zastosowanie herbicydów przed wschodem roślin lub chwastów.
- Powschodowe: stosowanie herbicydów po wschodach rośliny uprawnej lub chwastów, określa się jako stosowanie powschodowe. Jeśli chwasty pojawią się, przed pojawieniem się roślin uprawnych w glebie i zostaną zabite przez herbicyd, wówczas nazywa się to wczesnym zastosowaniem powschodowym.
- Wczesne powschodowe: kolejne zastosowanie herbicydu w uprawach wolno rosnących, takich jak ziemniaki, trzcina cukrowa, 2-3 tygodnie po siewie, klasyfikowane jako wczesne powschodowe.

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.7 HERBICYDY

3.7.2 Skutki narażenia pszczół na herbicydy

Stwierdzono, że narażenie na herbicydy, niekorzystnie wpływa na kilka elementów życia pszczół miodnych, w tym na liczbę plemników dronów i przeżycie dorosłych robotnic.

Narażenie na pojedyncze herbicydy lub kombinacje herbicydów i związki metali, mocno upośledza funkcje metaboliczne pszczoły. Efekty glifosatu, na trutniach pszczół miodnych, są następujące: LD50 na poziomie 0,31 mg/ml, im więcej martwych plemników, tym bardziej dramatycznie wzrasta długość narażenia i glifosatu stężenia. Przyjmowanie bentazonu i metamitronu, przez pszczoły miodne, oraz syropu cukrowego przez 168 godzin



dziennie, skutkuje pobraniem herbicydów, odpowiednio 16,16 i 13,87 mm³/pszczoła. Narażenie na bentazon, powodowało dzienną śmiertelność 3,21 pszczół/klastera, a także zwiększoną agresywność, podczas gdy narażenie na metamitron skutkowało dzienną śmiertelnością 13,00 pszczół/klastera oraz niską do nieznacznie zwiększonej agresywności plus ruchliwość pszczół.

Przewlekłe narażenie in vitro larw na śladowe ilości glifosatu (1,25-5,0 mg/l pożywienia), skutkowało zmniejszeniem masy miotu, a także opóźnieniem wylęgu. Podobnie narażenie na glifosat technicznie czysty, skutkowało to znacznie niższą masą larw (dawki 0,08 i 4 mg/l) i przeżyciem (dawki 4 i 20 mg/l).

Liczne badania wykazały również, w jaki sposób, herbicydy wpływają na uczenie się, percepcję sensoryczną oraz nawigację u pszczół miodnych, na przykład: długotrwałe narażenie na imidaklopid + glifosat, negatywnie wpływa na uczenie się, ze zmniejszoną reakcją na sacharozę i zaburzeniami uczenia się węchu. Pszczoły miodne, karmione syropem cukrowym, wzbogaconym w dawce 10 mg/l (0,500 g na pszczołę) w karmniku, spędzały więcej czasu na locie do domu, niż pszczoły kontrolne lub pszczoły karmione niższymi stężeniami 2,5 i 5 mg/l (0,125 i 0,250 g na pszczołę). Stężenie glifosatu, miało wpływ na żerowanie i nawigację pszczół miodnych, w ulach domowych. Ponadto, pszczoły miodne, którym podano syrop cukrowy z większymi dawkami glifosatu, wykonywały więcej lotów pośrednich. Po drugim uwolnieniu odsetek bezpośrednich lotów do domu, wzrósł u pszczół kontrolnych, ale nie u pszczół leczonych. Odkrycie to, pokazuje, że zdolność pszczół miodnych do wykonywania zadań nawigacyjnych, takich jak lot z powrotem do ula, może również zostać osłabiona przez doustne narażenie na realistyczne w terenie ilości glifosatu (symulujące ilości obecne w nektarze).

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

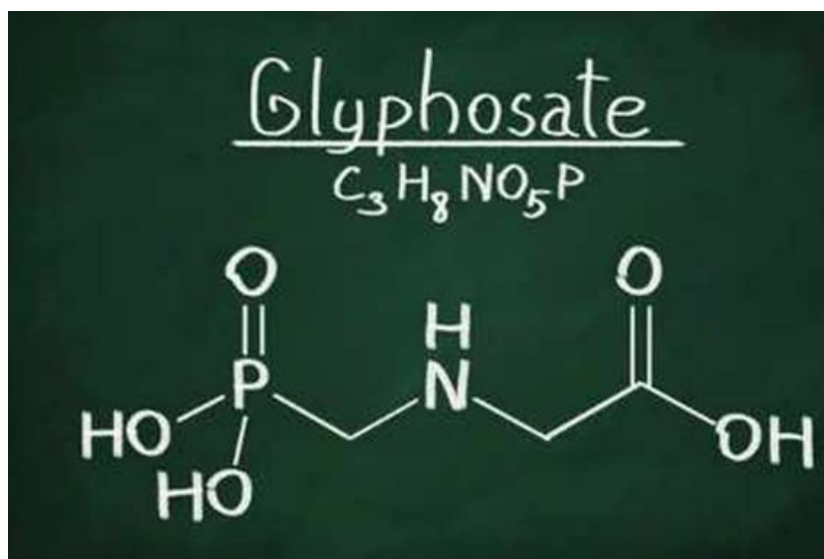
3.7 HERBICYDY

3.7.3 Glifosat - najpopularniejszy herbicyd na świecie

Najpopularniejszym obecnie stosowanym pestycydem, jest glifosat. W 2014 roku, szacowany światowy wolumen sprzedaży, wyniósł 825 804 t, z czego, do sektora rolnego, zużyto 746 580 t (tj. 90%), a pozostała część była wykorzystywana przez regiony nierolnicze. Według Organizacji ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) oraz Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju, ilość ta stanowiła 18% z 4 105 783 ton aktywnych składników pestycydów i 92% z 814 614 ton aktywnych składników herbicydów sprzedanych sektorowi rolnemu na całym świecie w 2014 r. (OECD).

Sprzedaż glifosatu, który po raz pierwszy sprzedano w 1974 r., na przestrzeni lat stale rosła. Szacuje się, że w 1994 r. w sektorze rolnym zużyto 56 296 ton aktywnego składnika glifosatu, w 2000 r. liczba ta wzrosła do 155 367 ton, a w 2010 r. osiągnęła 578 124 ton. Wprowadzenie odmian roślin tolerujących glifosat, rosnąca liczba zatwierdzonych zastosowań glifosatu w różnych uprawach, wprowadzenie systemów uprawy bezorkowej i uprawy konserwującej opierających się na herbicydach (szczególnie w USA i Ameryce Południowej), spadająca cena rynkowa glifosatu i nowe techniki stosowania, to tylko niektóre z czynników, które przyczyniły się do wzrostu stosowania glifosatu na całym świecie. Glifosat jest obecnie szeroko stosowany, zarówno w uprawach jednorocznych, jak i w uprawach wieloletnich.

Glifosat to substancja chemiczna, szeroko stosowana w środkach ochrony roślin (PPP). Środki ochrony roślin, na bazie glifosatu, tj. produkty zawierające glifosat, adiuwanty, takie jak środki przeciwpieniące i ewentualnie inne chemikalia, są stosowane głównie w rolnictwie i ogrodnictwie, do zwalczania chwastów, konkurujących z roślinami uprawnymi.



3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.7 HERBICYDY

3.7.3 Glifosat - najpopularniejszy herbicyd na świecie

W chwili pisania tego tekstu (sierpień 2022r.), glifosat jest obecnie dopuszczony do stosowania w UE, do 15 grudnia 2022 r. Oznacza to, że do tego czasu, może być stosowany, jako substancja czynna, w środkach ochrony roślin, pod warunkiem uzyskania homologacji każdego środka, przez władze krajowe, na podstawie oceny bezpieczeństwa.

Według raportu Environmental Sciences Europe, glifosat jest najczęściej stosowany w rolnictwie. Rolnicy używają tego poręcznego herbicydu, do eliminacji chwastów, konkurujących z uprawami o światło słoneczne, wodę i składniki odżywcze w glebie. Szacuje się, że od 1974 r. opryskiwano około 8,6 miliarda kilogramów glifosatu, w celu uprawy roślin od papryki po pomarańcze, a glifosat jest stosowany częściej, niż jakikolwiek inny środek rolniczy.

Według Ramdasa Kanissery'ego, eksperta od chwastów na Uniwersytecie Florydy w Immokalee, gdy roślinę opryskuje się środkiem chemicznym, często przenika on przez liście. Następnie, glifosat może przedostać się z tych komórek do łodygi i korzeni, infekując przy tym całą roślinę. Komórki roślinne traktują glifosat tak, jakby był on aminokwasem, ponieważ glifosat powstaje z aminokwasu glicyny. W procesie znanym jako synteza aminokwasów, rośliny wykorzystują aminokwasy do wytwarzania białek i enzymów, niezbędnych do prawidłowego rozwoju. Jeśli jednak glifosat wejdzie w cykl syntezy aminokwasów w roślinie, niszczy wszystko. Ponieważ glifosat zakłóca podstawowy szlak syntezy enzymów, uniemożliwiając roślinie wytwarzanie niezbędnych białek, roślina umrze od dwóch do trzech tygodni, po ekspozycji na glifosat. Ów środek jest również stosowany przez właścicieli domów do zwalczania chwastów, a w niektórych miastach, parki i inne tereny zielone, są opryskiwane herbicydami, ażeby zwalczać egzotyczne gatunki, które by mogły wypierać rodzimą roślinność. Jednakże, ze względu na rosnące obawy społeczne, w kwestii bezpieczeństwa tej substancji chemicznej, władze kilku miast, np. miasta Seattle, w stanie Waszyngton, zaniechały tą praktykę.

W 2017 r. glifosat stanowił 33% wolumenu herbicydów, wprowadzonych na rynek w Europie. Glifosat był stosowany corocznie, na jednej trzeciej powierzchni, wykorzystywanej pod uprawami jednorocznymi i na połowie powierzchni, wykorzystywanej pod uprawy wieloletnie. Powszechnych jest co najmniej osiem zastosowań agronomicznych glifosatu, w tym zwalczanie chwastów, osuszanie upraw, zwalczanie roślin okrywowych, tymczasowe zwalczanie użytków zielonych, plus trwała regeneracja użytków zielonych. Stosowanie glifosatu, można podzielić na dwie kategorie: użycie powtarzalne, które jest częstą praktyką, wbudowaną w systemy rolnicze, i w przypadku którego, mogą być dostępne inne rozwiązania agronomiczne (jednak nie są często stosowane), ale i również stosowanie okazjonalne, które jest zastosowaniem wyjątkowym, uwarunkowanym warunkami meteorologicznymi warunków lub szczególnych ograniczeń gospodarstwa.

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.8 RODENTYCYDY

Rodentycydy to środki ochrony roślin stosowane w ochronie upraw przed szkodliwymi gryzoniami, takimi jak:

- myszy (*Mus musculus*),
- szczury brązowe (*Rattus norvegicus*)
- szczury śniade (*Rattus rattus*)
- nornice polne (*Microtus arvalis*)
- karczowniki ziemnowodne (*Arvicola terrestris*)

W Europie regularnie odnotowujemy ekstremalną nadpopulację gryzoni (zwłaszcza nornika polnego), co doprowadziło do znacznych szkód gospodarczych w uprawach w wielu regionach. Populacje norników są cyklicznie zmniejszane co 5 lat, obecnie 4,5 roku z powodu zmian klimatycznych (brak zim).

W latach 2014/2015 operatorzy rolni na Słowacji wydali dziesiątki tysięcy euro na zakup i stosowanie rodentycydów w celu wyeliminowania norników na obszarach rolniczych. W 2019 r. doszło do kolejnej katastrofalnej nadpopulacji nornika polnego i pomimo środków zapobiegawczych odnotowano znaczne straty w uprawach, nawet do 80% w niektórych lokalizacjach. Według informacji Słowackiej Izby Rolnictwa i Żywności oraz Słowackiej Izby Rolniczej, szkody spowodowane przez nornika polnego odnotowano na obszarze co najmniej 63 000 ha, a wyrządzone szkody wyniosły ponad 14,5 mln EUR.

Ze względu na łagodną i suchą zimę 2019/2020 nie nastąpił naturalny spadek populacji norników, a zatem szkody wyrządzone przez norniki nie ustały w okresie zimowym, a szkody w uprawach ozimych (zboża ozime i rzepak ozimy), a także w wieloletnich uprawach paszowych utrzymywały się i miały znaczący wpływ na gospodarkę.

Skuteczna kontrola powinna być zapewniona poprzez stosowanie gryzoniobójczych środków ochrony roślin (do stosowania na gruntach rolnych i nierolnych) lub biocydów (do stosowania w kanalizacji, wewnątrz i na zewnątrz budynków).



3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.8 RODENTYCYDY

Zanim będzie można wdrożyć zwalczanie gryzoni, należy upewnić się, że gryzonie stanowią problem (katastrofalne występowanie nornika polnego). Pierwszym krokiem jest zidentyfikowanie obszarów docelowych (poletek) i oznaczenie początku eliminacji gryzoni.

Wartości graniczne dla określenia występowania nornika polnego na 1 ha powierzchni to :

Pora roku	Liczebność (liczba wykorzystanych nor/ha)			
	Słaba	Średnia	Silna	
Wiosna	10-40	50-200	210 i więcej	
Lato	10-200	210-600	610 i więcej	
Jesień	zboża ozime, rzepak ozimy oraz tegoroczne zasiewy lucerny, koniczyny i traw	10-200	210-600	610 i więcej
	dwuletnie i starsze zasiewy lucerny, koniczyny i traw, łąk i pastwisk oraz innych upraw	10-400	410-2 000	2 010 i więcej

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

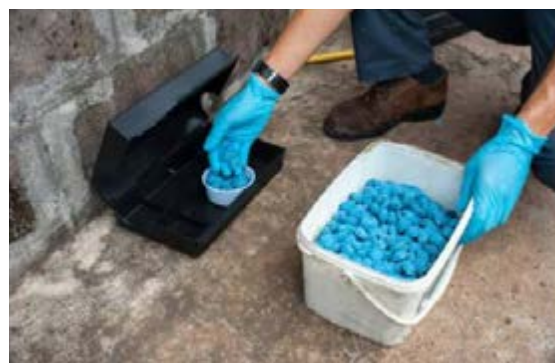
3.8 RODENTYCYDY

3.8.1 Główne rodzaje rodentycydów

Antykoagulacyjne rodentycydy (przegląd zatwierdzonych i niezatwierdzonych substancji czynnych)

Rodentycydy antykoagulacyjne są najczęściej stosowaną grupą rodentycydów do zwalczania gryzoni.

Są one stosowane w postaci ziaren, granulek, peletek i bloków parafinowych. Ich mechanizm działania polega na hamowaniu syntezy czynników krzepnięcia zależnych od witaminy K, powodując w ten sposób śmierć w wyniku krwawienia do jam wewnętrznych lub narządów.



Rodentycyd w bloczkach parafinowych

Objawy wynikające z działania przeciwkrzepowego to: wybroczyny (punktowe krwawienia na błonach śluzowych, siniaki), epistaksja (krwawienie z nosa), krwotok podspojówkowy (przekrwione oko), gingivorrhagia (krwawienie z dziąseł), hematemesis (wymioty krwią), krwiomocz (krew w moczu), niedokrwistość, masywne krwawienie z przewodu pokarmowego, krwotok wewnątrzczaszkowy (krwawienie w mózgu) i wstrząs hipowolemiczny (zmniejszona objętość krwi wewnątrznaczyniowej) itp. Witamina K jest stosowana jako antidotum.

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.8 RODENTYCYDY

3.8.1 Główne rodzaje rodentycydów

Antykoagulanty gryzoniobójcze są podzielone na dwie grupy w zależności od ich działania:

- Leki przeciwzakrzepowe pierwszej generacji: chlorofacynon, difacynon i warfaryna,
- Antykoagulanty drugiej generacji: difenakum, brodifakum, bromadiolon i difetialon. Antykoagulanty drugiej generacji są bardziej zaawansowane, skuteczniejsze i bardziej toksyczne w przypadku jednorazowego spożycia
- W Unii Europejskiej rodentycydy antykoagulacyjne mogą być stosowane wyłącznie jako produkty biobójcze do zwalczania gryzoni. Jako środki ochrony roślin do zwalczania szkodników rolnych na polach, są one zakazane ze względu na to, że po umieszczeniu przynęt antykoagulacyjnych na obszarach rolniczych doszło również do zatrucia dzikich zwierząt, dlatego antykoagulacyjne środki gryzoniobójcze są uważane za wyjątkowo szkodliwe dla dzikich zwierząt (zwłaszcza ptaków i ssaków). Na całym świecie odnotowano przypadki zatrucia tymi rodentycydami zwierząt innych niż docelowe, np. w Danii, Francji, Wielkiej Brytanii i we Włoszech. Długotrwałe pozostałości pestycydów antykoagulacyjnych zostały również udokumentowane w glebie i uprawach polowych.

Nieantykoagulacyjne rodentycydy (przeгляд zatwierdzonych i niezatwierdzonych rodentycydowych substancji czynnych)

- Fosforek cynku: stosowany w przynętach w stężeniu od 1 do 5%, najczęściej spotykane stężenie to 2%. Fosforek cynku tworzy w żołądku gazowy fosforowodór, który po przedostaniu się do krwiobiegu uszkadza centralny układ nerwowy i powoduje niewydolność serca. Nie ma specyficznego antidotum na jego działanie.
- Alfachloraloza: szybko działający narkotyk, który spowalnia aktywność mózgu, tętno i oddychanie, powodując hipotermię i śmierć. Substancja ta jest stosowana wyłącznie do zabijania myszy w pomieszczeniach.
- Kalcyferole: cholekalcyferol (witamina D3) i ergokalcyferol (witamina D2) są również stosowane od wielu lat do zwalczania gryzoni. Działają one poprzez ułatwienie mobilizacji wapnia ze szkieletu kostnego, powodując hiperkalcemię i zwapnienie tkanek miękkich, zwłaszcza w dużych tętnicach i nerkach. Stosowanie cholekalcyferolu nie zostało uwzględnione w zastosowaniach biobójczych TP14, ponieważ stosowanie tego rodentycydu może powodować bezpośrednie i wtórne zatrucie u zwierząt niebędących celem zwalczania (drapieżników gryzoni).

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.8 RODENTYCYDY

3.8.1 Główne rodzaje rodentycydów

- Brometalina: uważana za skuteczną przeciwko wielu gatunkom gryzoni. Po spożyciu skutecznej dawki u zaatakowanego osobnika występuje anoreksja (zmniejszony apetyt i brak akceptacji pokarmu). Objawy obejmują drżenie, drgawki, prostrację (ogólne osłabienie ciała) i niedowład do paraliżu tylnych kończyn. Brometalina jest stosowana w Stanach Zjednoczonych i innych krajach na całym świecie, ale nie jest zatwierdzona do użytku w żadnym kraju UE.
- Proszek z łusek kukurydzy: Jako biobójczy środek gryzoniobójczy jest stosowany w postaci granulatu.
- Fosforek glinu: jest wprowadzany do nor gryzoni w postaci małych czarnych, atrakcyjnych granulek, a po połknięciu i w połączeniu z kwasem solnym w żołądku uwalnia fosforek wodoru, który zabija gryzonia. Jest on również przekształcany przez wilgoć w gaz fosfinowy, który jest bardzo toksyczny i może zatruć obecne gryzonia, ale w ten sposób trujące granulki stają się nietoksyczne w krótkim czasie z powodu wilgoci.
- Martwe gryzonia oraz niezjedzone granulki nie wywołują pierwotnej ani wtórnej toksyczności u drapieżnych i nekrofagicznych ssaków i ptaków.
- Fluorooctan sodu: krystaliczny proszek bez zapachu i smaku, rozpuszczalny w wodzie. Substancja ta blokuje metabolizm komórkowy poprzez hamowanie enzymu cyklu Krebsa.
- Strychnina: w przeszłości była stosowana w celach terapeutycznych i leczniczych u ludzi, ale jej głównym zastosowaniem był środek gryzoniobójczy. Strychnina została wycofana ze stosowania jako substancja czynna w środkach ochrony roślin decyzją Komisji z dnia 30 stycznia 2004 r.

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.8 RODENTYCYDY

3.8.2 Toksyczność rodentycydów

Większość rodentycydów stosuje się doustnie, tylko niektóre w postaci gazu. Nieumiejętne stosowanie, a także pozostawianie rodentycydów luzem w miejscach uczęszczanych przez gryzonie, może spowodować zatrucie innych gatunków niebędących celem ataku. Najczęstszym sposobem zatrucia zwierząt domowych i dzikich jest połknięcie przynęt zawierających antykoagulatory rodentycydy (zatrucie pierwotne), ale zatrucia wtórne są również często spotykane u kotów i psów lub u dzikich ptaków – ptaków drapieżnych, bocianów itp. Od czasu do czasu publikowane są również doniesienia o zatruciach ludzi, zwłaszcza dzieci.

Pod względem stopnia toksyczności dla ludzi rodentycydy można podzielić na następujące kategorie:

- Niskie ryzyko: brak znaczącego negatywnego wpływu.
- Szkodliwe: powodują ryzyko o ograniczonym nasileniu.
- Toksyczne: mogą powodować poważne ostre lub przewlekłe zagrożenie, a nawet śmierć.
- Bardzo toksyczne: mogą powodować niezwykle poważne ostre lub przewlekłe zagrożenia, w tym śmierć.

Przykłady toksyczności wybranych rodentycydów:

Nazwa	Definicja	Wpływ/efekt	Klasyfikacja/szkodliwość
<u>Brodifakum</u>	Antykoagulant gryzoniobójczy, który zmniejsza krzepliwość krwi poprzez hamowanie syntezy protrombiny i blokowanie witaminy K1.	Śmierć następuje kilka dni po spożyciu śmiertelnej dawki.	Szkodliwy
<u>Bromadiolon</u>	Antykoagulant gryzoniobójczy, który powoduje zmniejszenie szybkości syntezy protrombiny.	Śmierć następuje w wyniku krwotoku wewnętrznego jakiś czas po spożyciu.	Szkodliwy
<u>Brometalina</u>	Jest to szybko działająca neurotoksyna, która wpływa na mózg i wątrobę.	Zwiększa ciśnienie wewnątrzczaszkowe z powodu gromadzenia się płynu mózgowo-rdzeniowego. Powoduje to paraliż, drgawki i śmierć.	Bardzo toksyczny
<u>Chlorofacynon</u>	Antykoagulant gryzoniobójczy na bazie <u>indanedonu</u> o szybkim działaniu. Wysoce toksyczny dla gryzoni, o niższej toksyczności dla ludzi i innych gatunków zwierząt nie będących przedmiotem zwalczania	Krew gryzoni, które go spożyły, nie przenosi powietrza. Wchłanianie tych związków rozpoczyna się po 12-24 godzinach.	Toksyczny
<u>Coumatetralyl</u>	Antykoagulant gryzoniobójczy stosowany w mieszaninie ze zbożami.	Hamuje tworzenie protrombiny w wątrobie, prowadząc do krwawienia wewnętrznego, co skutkuje śmiercią wszystkich gatunków gryzoni.	Szkodliwy

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.8 RODENTYCYDY

3.8.2 Toksyczność rodentycydów

Nazwa	Definicja	Wpływ/efekt	Klasyfikacja/szkodliwość
Difenacum	Substancja czynna w antykoagulacyjnych rodentycydach uznana za potencjalnie trwałą, wykazującą zdolność do bioakumulacji i toksyczną lub bardzo trwałą i wykazującą bardzo dużą zdolność do bioakumulacji. Stanowi zagrożenie dla zdrowia ludzi i zwierząt oraz dla środowiska	Jego skuteczność jest związana z wyższym powinowactwem do reduktazy epoksydowej witaminy K.	Bardzo toksyczny
Strychnina	Alkaloid otrzymywany z roślin z rodzaju Strychnos . Może być wchłaniany przez wdychanie aerozolu (inhalacja) i przez spożycie (per os).	Działa na ośrodkowy układ nerwowy. Skutkuje to drgawkami, skurczami mięśni i niewydolnością oddechową.	Bardzo toksyczny
Flokumafen	Antykoagulant gryzoniobójczy, który wyczerpuje zapasy witaminy K1 i blokuje tworzenie protrombiny	Substancja może być wchłaniana drogą oddechową, przez skórę i po spożyciu. Skutki mogą być opóźnione (tzw. późna toksyczność).	Bardzo toksyczny
Fosforek glinu	Jest stosowany jako środek gryzoniobójczy, owadobójczy i do fumigacji (gazowania) przechowywanego ziarna. Jest to trucizna nerwowa, oddechowa i metaboliczna. Produkt może być stosowany wyłącznie przez przeszkolonych pracowników.	Fosforek glinu jest ciałem stałym i w kontakcie z wilgocią w powietrzu tworzy fosforowodór. Jest to silna trucizna dla nerwów.	Bardzo toksyczny
Proszek z kolby kukurydzy	Składa się z alfa-celulozy, która po spożyciu odkłada się w jelicie i zakłóca wchłanianie wody. Powoduje to poważne odwodnienie zwierzęcia. Działa na gryzonie, a nie na inne ssaki, dlatego jest bezpieczny dla ludzi i innych zwierząt. Jest to produkt biodegradowalny o bardzo niskim wpływie na środowisko	Fizjologiczne szlaki trawienne zostają zakłócone, co uniemożliwia normalną regulację poziomu wody i soli, co prowadzi do zmniejszenia objętości krwi i ciśnienia krwi, niedoboru tlenu we krwi i ostatecznie śmierci	Niska toksyczność
Warfaryna	Jest bezzapachowy i bezsmakowy oraz skuteczny po zmieszaniu z pokarmem, gdy gryzoń powraca na miejsce. Musi być podawany przez co najmniej 5 dni.	Jest to antykoagulant, który zmniejsza stężenie protrombiny we krwi, powodując następnie uogólnione krwawienie wewnętrzne (toksyczność kumulacyjna).	Toksyczny

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.8 RODENTYCYDY

3.8.3 Ochrona upraw polowych przed nornicami polnymi

Ochrona przed nornicami jest podzielona na trzy grupy:

- a) Prewencyjna
- b) Biologiczna
- c) Chemiczna

A) Ochrona prewencyjna

Polega ona na przestrzeganiu zasad konwencjonalnej uprawy roli, praktyk siewnych i dyscypliny agronomicznej w ich stosowaniu. Główne zasady to:

- Regularne monitorowanie norników polnych na poletkach w miesiącach wiosennych marzec-kwiecień oraz po drugim pokosie wieloletnich roślin pastewnych, system uprawy bez orkowej w celu zmniejszenia występowania norników polnych,
- niepozostawianie resztek poźniwnych na ziemi po zbiorach (słoma, liście buraków itp.),
- zastosowanie interwencji chemicznej tak szybko, jak to możliwe po zebraniu plonów i wykryciu obecności populacji nornic polnych na tych działkach,
- przeprowadzanie oprysków jak najszybciej po zebraniu plonów,
- przestrzeganie tradycyjnych praktyk uprawy roli, w tym głębokiej orki. Głęboka orka może wyeliminować do 80-90% osobników,
- dostosowanie płodozmianu tak, aby kolejne uprawy nie stwarzały odpowiednich warunków hodowlanych dla nornika polnego
- przestrzeganie dyscypliny agronomicznej przy każdej interwencji na gruntach, na których występują norniki polne (praktyki siewu, uprawa gleby, ochrona chemiczna),
- zwiększenie udziału dojrzałych drzew na granicach i obrzeżach działek oraz stworzenie odpowiednich warunków dla stałej obecności drapieżników, które są w stanie skutecznie regulować populacje norników w okresach niskiej liczebności.

B) Ochrona biologiczna

Biologiczne zwalczanie nornika polnego opiera się na kontroli populacji nornika polnego przez naturalne drapieżniki (ptaki drapieżne, łasice itp.). Kontrola biologiczna nie jest zbyt skuteczna, gdy nornik polny nadmiernie się rozmnaża, ponieważ drapieżniki reagują na wzrost populacji nornikapolnego z opóźnieniem.

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.8 RODENTYCYDY

3.8.3 Ochrona upraw polowych przed nornicami polnymi

C) Ochrona chemiczna

Preparaty na bazie fosforu cynku są dopuszczone w Republice Słowackiej do chemicznej ochrony upraw polowych przed nornikiem polnym. Sukces kontroli chemicznej zależy od:

- od poznania życia szkodnika
- prawidłowej aplikacji
- skoordynowane działanie

Podczas ochrony chemicznej należy przestrzegać następujących zasad:

- dokładnie zapoznać się z etykietą i dawkowaniem produktu, nie stosować produktu na powierzchni ziemi bez roślinności,
- stosować produkt przy suchej i stabilnej pogodzie (nie stosować przed deszczem, śniegiem lub podczas silnej rosy),
- stosować produkt tak szybko, jak to możliwe po zebraniu plonu przed jakąkolwiek interwencją agrotechniczną, w celu traktowania krawędzi terenu - granic, rowów itp,
- w przypadku stosowania do nor, stosować odpowiednio do nor, a nie do pryzm wokół nor
- zabrania się stosowania antykoagulantów gryzoniobójczych w zwalczaniu nornika polnego, ponieważ są one wysoce toksyczne dla ludzi i wszystkich zwierząt stałocieplnych (zwierzęta polne, organizmy niedocelowe) i pozostawiają pozostałości w środowisku, wchodzą do łańcucha pokarmowego jako pozostałości w roślinach i są odkładane w ciele martwych gryzoni, a następnie zabijają ich naturalnych drapieżników.

Główne zasady skutecznego stosowania preparatów na bazie fosforu cynku:

- nie stosować produktu na terenach pozbawionych roślinności, na śniegu i w deszczu,
- stosować przy suchej, słonecznej i bezwietrznej pogodzie,

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.8 RODENTYCYDY

3.8.3 Ochrona upraw polowych przed nornicami polnymi

Warunki stosowania produktów gryzoniobójczych w przypadku wystąpienia klęski nornika polnego

1. Stosowany preparat musi być dopuszczony do tego celu w Polsce.
2. Produkty można aplikować tylko głęboko do aktywnych nor, można też użyć stacji trutek lub dobre wyniki można również osiągnąć, stosując ceglane rury drenażowe. W obrębie jednej kolonii norników zaleca się stosowanie produktu w 3-5 norach.
3. Na jedno miejsce aplikacji można umieścić maksymalnie 30 g (w norze) lub 60 g (w stacji trutek lub w rurze drenażowej) przynęty, pod warunkiem przestrzegania dawki na hektar (maks. 10 kg na hektar).
4. W żadnym wypadku nie należy umieszczać większych dawek luzem na polu!
5. Martwe nornice należy zebrać i zakopać lub spalić w wyznaczonym miejscu.
6. Każde zastosowanie rodentycydów w warunkach polowych musi zostać zgłoszone, wraz z datą zastosowania, do odpowiedniego Związku Łowieckiego w celu ochrony dzikiej przyrody.
7. W celu zminimalizowania ryzyka naniesienia środka na dzikie drapieżniki, zaleca się przeprowadzenie zwalczania nornika polnego we wczesnym okresie suchego przedwiośnia lub późną jesienią.

Wpływ na dziką przyrodę. Czy może to mieć wpływ na pszczoły i inne gatunki zapylaczy?

W przypadku stosowania antykoagulacyjnych przynęt gryzoniobójczych na obszarach rolniczych dochodzi do zatrucia dzikich zwierząt, dlatego antykoagulacyjne rodentycydy są uważane za szczególnie szkodliwe dla dzikich zwierząt (zwłaszcza ptaków i ssaków). Zgłaszano przypadki zatrucia tymi rodentycydami dzikich zwierząt niebędących celem zwalczania. Długotrwałe utrzymywanie się antykoagulantów drugiej generacji w tkankach gryzoni i gatunków niedocelowych sprawia, że trucizny te są bardziej niebezpieczne dla tych organizmów niż antykoagulanty pierwszej generacji. Dlatego też stosowanie antykoagulantów w warunkach polowych jest ZABRONIONE!

Istnieje niewiele badań, więc potrzebne są dalsze badania nad wpływem rodentycydów na pszczoły i inne gatunki zapylaczy. Według Narodowego Uniwersytetu Kostaryki, znamy tylko wpływ niektórych substancji, takich jak chlorofacynon, który ma umiarkowany wpływ na pszczoły, podczas gdy fosforek glinu ma wysoki efekt ekotoksykologiczny na te zapylacze, jeśli nie jest przestrzegana prawidłowa aplikacja lub dobra praktyka agrotechniczna.

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.8. RODENTYCYDY

3.8.3 Ochrona upraw polowych przed nornicami polnymi

Tylko ścisłe przestrzeganie dobrych praktyk agrotechnicznych może zapobiec ewentualnemu wtórnemu zatruciu zwierząt i wyeliminować zagrożenie dla zdrowia ludzkiego i środowiska.

Preparaty na bazie fosforu cynku są dopuszczone w Republice Słowackiej do chemicznej ochrony upraw polowych przed nornicami polnymi.

Stosowanie innych gryzoniobójczych produktów biobójczych, np. opartych na warfarynach lub superwarfarynach (bromadiolon, brodifakum, difenakum, chlorofakinon, difetialon itp.) lub innych substancji czynnych jest surowo zabronione w warunkach polowych. Stanowią one ogromne ostre i przewlekłe zagrożenie dla organizmów innych niż docelowe. Ich toksyczność waha się od 0,2 do 6 mg/kg żywej wagi. Te substancje czynne prawie nie ulegają degradacji w środowisku, a ich stosowanie na polach lub gruntach nierolniczych prawie zawsze powoduje śmierć ptaków, ptaków drapieżnych i innych dzikich zwierząt. Ponadto pozostałości tych substancji czynnych można znaleźć w glebie i roślinach nawet kilka lat po zastosowaniu. Pozostałości tych substancji stanowią zatem zagrożenie dla ludzidrogą pokarmową.

3.9 INNE PESTYCYDY

Nematocydy, moluskocydy, regulatory wzrostu.

Środki nicieniobójcze

Nicienie to mikroskopijne niesegmentowane robaki, które zamieszkują większość siedlisk na Ziemi. Istnieją nicienie bakteriożerne, grzybożerne, drapieżniki innych nicieni, pasożyty owadów oraz roślinożercy lub pasożyty roślin, które powodują szkody w uprawach. Nematocydy są stosowane do ochrony roślin przed tymi szkodnikami. Nematocydy to chemiczne pestycydy stosowane do zabijania nicieni.

Środki mięczakobójcze

Mięczaki to zwierzęta o miękkim ciele, u których można rozpoznać głowotułów lub głowę, masę trzewną i umięśnioną nogę. Z wyjątkiem niektórych grup, mają one wapienną skorupę, która chroni masę trzewną, która nie ma lub ma wewnętrzną skorupę. Niektóre gatunki mięczaków, takie jak ślimaki, są uważane za szkodniki w rolnictwie, zwłaszcza w warzywach liściastych, ponieważ mogą powodować znaczne szkody w uprawach.

Szkody w uprawach powodowane przez ślimaki można zwalczać za pomocą moluskocydów, czyli środków chemicznych, które działają jako repelenty, eliminują szkodniki lub zapobiegają ich rozwojowi.

Powszechnie stosowane moluskocydy były wysoce toksycznymi preparatami na bazie metaldehydu, które mogły być szkodliwe dla innych zwierząt nie będących celem zwalczania, a nawet dla ludzi, którzy mieli z nimi do czynienia.

3. ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

3.9 INNE PESTYCYDY

Nowsze produkty są oparte na fosforanie żelaza, który występuje naturalnie w glebie i jest zatwierdzony zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 dotyczącym wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin jako substancja niskiego ryzyka. Fosforan żelaza nie rozpuszcza się w wilgotnych warunkach pogodowych i nie stanowi zanieczyszczenia, ponieważ jest minerałem wykorzystywanym jako składnik odżywczy przez wiele mikroorganizmów. Jest to helicyd mięczakobójczy, który po spożyciu przez ślimaki zakłóca ich metabolizm, atakuje ich jelita i powoduje natychmiastowe zaprzestanie żerowania. Jest kompatybilny ze środowiskiem.

Regulatory wzrostu

Regulatory wzrostu to środki ochrony roślin, które działają jako strukturalne analogi hormonów roślinnych lub jako agoniści lub antagoniści ich działania.

Zaprawianie nasion

Zaprawianie nasion jest ważną częścią zintegrowanego systemu ochrony przed szkodnikami.

Potrzeba ochrony nasion była podejmowana przez hodowców od czasów starożytnych. Pierwsze próby zaprawiania nasion sięgają XVII wieku, kiedy to badacze byli zainteresowani ochroną nasion przed wołkiem zbożowym (*Tilletia caries*). W okresie po II wojnie światowej zaprawianie nasion stało się powszechną częścią produkcji rolnej. Obecnie praktyka ta jest intensywnie wykorzystywana głównie do zaprawiania fungicydami lub insektycydami, co zwiększa wydajność produkcji, zmniejsza koszty ekonomiczne, a także zmniejsza obciążenie dla środowiska.

Najczęściej stosowane są fungicydy ukierunkowane na grupę patogenów powodujących gnicie kielków i kielkujących roślin oraz grupę grzybów przenoszonych przez nasiona, które nie atakują bezpośrednio nasion, ale powodują infekcje na późniejszych etapach wzrostu.

Owadobójcze zaprawy nasienne są stosowane głównie na roślinach, gdzie konieczne jest ograniczenie ich uszkodzeń przez szkodniki zwierzęce w początkowych stadiach wegetacji.

Trzecią grupą zapraw nasiennych, które mają swoje uzasadnienie w intensywnej produkcji roślinnej, są biostymulatory. Zawierają one bardzo małe ilości składników odżywczych, hormonów roślinnych lub innych substancji korzystnych dla wzrostu, które dostarczają kielkującym nasionom i wschodzącym roślinom energii do bardziej równomiernego kielkowania, wschodów lub intensywniejszego ukorzenia.

Jakość oczyszczania jest ważna dla osiągnięcia pożądanej skuteczności oczyszczania biologicznego, ale także w odniesieniu do ochrony środowiska. Jeśli pył z nasion zawiera wysokie stężenie aktywnego składnika pestycydu, może zanieczyścić sąsiednie uprawy, a także wpłynąć na pszczoły i inne zapylacze.

Nasiona muszą być namoczone, aby zapobiec mechanicznemu ścieraniu i powstawaniu pyłu podczas pakowania nasion, przenoszenia ich do siewników i siewu.



Rozdział 4

NAWOZY

4. NAWOZY

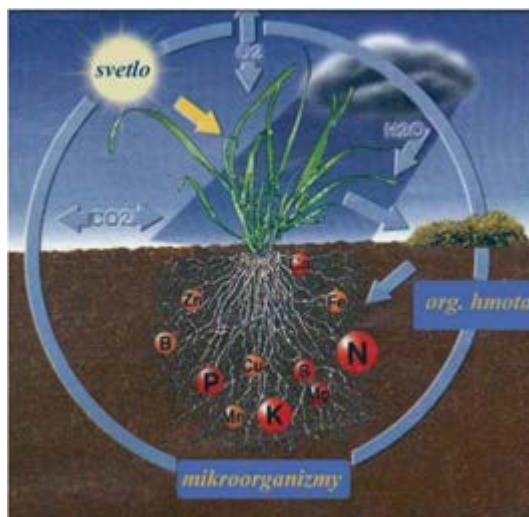
4.1 WPROWADZENIE

Wszystkie rośliny potrzebują pewnej ilości niezbędnych składników odżywczych i pierwiastków śladowych do ich wzrostu i płodności od wiosny do jesieni, które muszą być dostarczane do gleby przed lub w trakcie sezonu wegetacyjnego.

Rośliny rolnicze, podobnie jak wszystkie rośliny zielone, są organizmami autotroficznymi, które wytwarzają substancje organiczne niezbędne do budowy ich ciał ze związków nieorganicznych. W tym celu wykorzystują energię świetlną i przekształcają ją w energię potencjalną utajoną w materii organicznej.

Pierwiastki niezbędne do wzrostu i normalnego rozwoju roślin i niezastąpione w swojej funkcji przez inne pierwiastki chemiczne nazywane są składnikami odżywczymi roślin. Są to substancje, których organizm roślinny potrzebuje do podtrzymania życia. Składniki odżywcze roślin mają charakter nieorganiczny, co sprawia, że rośliny znacznie różnią się od organizmów zwierzęcych, których pokarm stanowią głównie substancje organiczne wytwarzane przez rośliny. Tkanki organizmu roślinnego składają się z wody i suchej masy.

Chociaż zawartość minerałów w organizmie roślinnym jest niewielka, umożliwia to roślinom tworzenie materii organicznej poprzez fotosyntezę.



Woda pełni kilka funkcji w roślinie:

- dostarcza roślinie wodór i tlen,
- jest rozpuszczalnikiem mineralnych składników odżywczych,
- pośredniczy w transporcie rozpuszczalnych asymilatów,
- pęcznienie koloidów organicznych plazmy komórkowej,
- uczestniczy w procesach fizjologicznych roślin.

4. NAWOZY

4.1 WPROWADZENIE

Rośliny wytwarzają suchą masę z CO₂, zawartego w powietrzu, wody i soli mineralnych z gleby. Sucha masa zawiera średnio 45% C, 42% O, 7% H i 6% innych pierwiastków.

Z tego około 1,5% to azot, a 4,5% to popiół lotny. Bez udziału azotu i popiołu, a także cukrów i innych nie azotowych substancji organicznych, tworzenie białek nie jest możliwe. Podstawowe biologicznie najważniejsze elementy biorące udział w tworzeniu materii organicznej roślin dzielą się na:

1. Makroskładniki odżywcze:

a: C, H, O, N,

b: P, S, Ca, K, Mg, Fe,

- C-H-O: są pobierane głównie z powietrza poprzez fotosyntezę, oddychanie i wodę, chociaż mogą być również pobierane z materii organicznej, dostępnej w glebie lub poprzez nawożenie. Nie jest konieczne dostarczanie ich w nawozie, chociaż ich udział może być bardzo korzystny.
- Główne lub podstawowe makroskładniki odżywcze (N-P-K): są to podstawowe makroskładniki odżywcze, których roślina potrzebuje w największej ilości i, z wyjątkiem roślin strączkowych, które są w stanie wchłonąć azot z powietrza w połączeniu z mikroorganizmami wiążącymi i azotem, są niezbędne w rolnictwie, aby zapewnić je w nawozach. Azot (N) przyczynia się do wzrostu liści i rozwoju wegetatywnego wszystkich nadziemnych części rośliny (ważne jest, aby stosować go bez nadmiaru, ponieważ byłoby to szkodliwe dla rozwoju kwiatów, owoców lub cebulek); fosfor (P), rozwój korzeni, kwiatów, nasion, owoców. Fosfor wzmacnia odporność roślin; potas (K), silny wzrost łodyg, ruch wody w roślinach, wspomaganie kwitnienia i owocowania (potas znajduje się w popiele drzewnym).
- Drugorzędne makroskładniki odżywcze (Ca-Mg-S): są to niezbędne makroskładniki odżywcze, których roślina potrzebuje w mniejszych ilościach, choć nadal znacznie więcej niż mikroskładników odżywczych.

2. Mikroelementy:

B, Mn, Cu, Zn, Co, Mo,

Przydatne składniki:

Si, Al, Cl, Na.

Okres, w którym rośliny pobierają składniki odżywcze ze środowiska zewnętrznego, nazywany jest okresem odżywiania roślin. Długość okresu odżywiania roślin nie pokrywa się z długością sezonu wegetacyjnego. Zapotrzebowanie roślin na składniki odżywcze jest zróżnicowane i ściśle związane z biologicznymi cechami poszczególnych gatunków i odmian.

4. NAWOZY

4.1 WPROWADZENIE

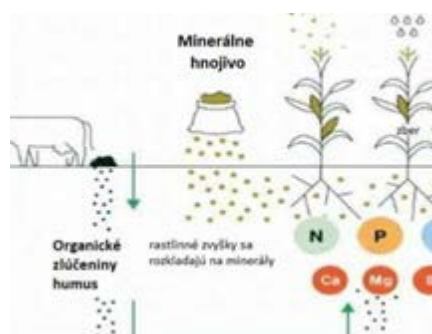
Zapotrzebowanie roślin na składniki pokarmowe zależy od dynamiki intensywności zapotrzebowania na składniki pokarmowe podczas wegetacji (ilościowy aspekt odżywiania) i zmian w proporcjach pobieranych składników pokarmowych (jakościowy aspekt odżywiania).

Węgiel jest pobierany przez rośliny z powietrza w postaci CO₂, wraz z wodą pobieraną przez korzenie roślin za pomocą chlorofilu i energii słonecznej w celu utworzenia materii organicznej w fotosyntezie.

Składniki odżywcze są pobierane przez rośliny głównie ze środowiska glebowego. Rośliny są w stanie pobierać wszystkie substancje niezbędne do życia tylko w formie mineralnej. Składniki odżywcze znajdujące się w materii organicznej, w próchnicy lub w nawozach organicznych mogą służyć jako pokarm dla roślin tylko po uprzedniej mineralizacji, tj. po rozkładzie materii organicznej.

Intensywność wzrostu roślin, zależy między innymi od ilości pobranych mineralnych składników odżywczych. Ilość i stosunek składników odżywczych, które najkorzystniej wpływają na plon i jakość uprawy, należy określić w odniesieniu do stanu wzrostu i etapu rozwoju. Do prawidłowego wzrostu i rozwoju roślina potrzebuje dziesięciu podstawowych pierwiastków, które nazywamy biogennymi - niezbędnymi do życia. Są to tlen, wodór, węgiel, azot, fosfor, potas, wapń, magnez, siarka i żelazo. Gdyby w diecie zabrakło któregośkolwiek z tych pierwiastków, roślina żyłaby tylko tak długo, jak długo ich podaż byłaby wystarczająca. Po ich wyczerpaniu roślina zginie. Inne pierwiastki są nadal obecne w roślinie, ale tylko w śladowych ilościach i dlatego są również nazywane pierwiastkami śladowymi. Są to bor, sód, krzem, cynk, miedź. Rośliny pobierają składniki odżywcze z powietrza (tlen, węgiel) lub, w dużej mierze, z gleby (azot, fosfor, potas, magnez, wapń i inne). Czyli to, rośliny nie pobierają pierwiastków w czystej postaci, ale w postaci różnych związków chemicznych. Na przykład fosfor jest pobierany w postaci fosforanów, azot w postaci kationów amonowych lub azotanów itp. Wszystkie składniki odżywcze muszą być w równowadze. Prawo minimum Liebiga stwierdza: "Jeśli jeden z podstawowych pierwiastków biogennych (N, P, K, Ca) jest obecny w glebie w niewystarczających ilościach, roślina może wykorzystywać pozostałe trzy składniki odżywcze tylko w ograniczonej formie, nawet jeśli są one obfite w glebie".

Ponieważ rośliny nie mogą bezpośrednio pobierać składników odżywczych w formie organicznej, składniki te muszą najpierw zostać zmineralizowane.



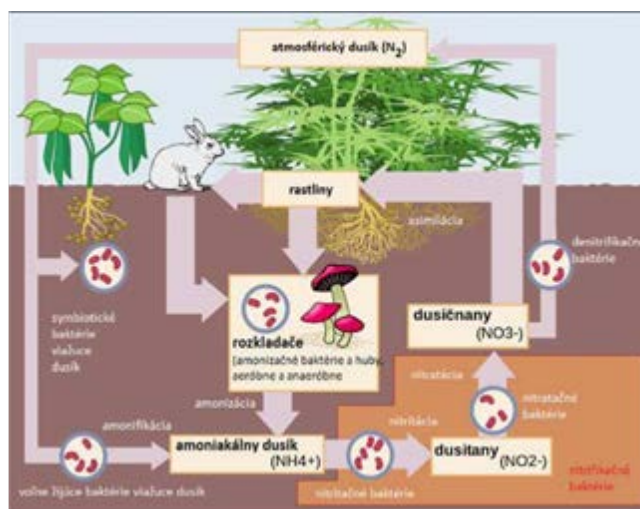
4. NAWOZY

4.2 ZNACZENIE POSZCZEGÓLNYCH SKŁADNIKÓW

Rośliny składają się z czterech głównych pierwiastków: wodoru, tlenu, węgla i azotu. Pierwsze trzy są powszechnie dostępne w postaci wody (H_2O) i dwutlenku węgla (CO_2). Azot, choć stanowi większość gazowego składu atmosfery, występuje w formie niedostępnej dla roślin. Azot jest najważniejszym składnikiem odżywczym, ponieważ jest obecny w białkach, DNA i innych niezbędnych składnikach roślin, takich jak chlorofil. Aby azot był pożywny dla roślin, musi być dostępny w "stałej" formie. Tylko niektóre bakterie i ich rośliny żywicielskie (zwłaszcza rośliny strączkowe) mogą wiązać azot atmosferyczny (N_2), przekształcając go w amoniak. Fosforan jest potrzebny do produkcji DNA i ATP, głównego nośnika energii w komórkach, a także niektórych lipidów.

Tlen, węgiel i wodór są podstawowymi elementami budulcowymi roślin. Rośliny pobierają tlen i węgiel z powietrza. Człowiek nie może wpływać na ich podaż, z wyjątkiem upewnienia się, że rośliny nie są zakurzone. Roślina otrzymuje wodór poprzez rozkład wody w procesie fotosyntezy.

Azot – jest to jeden z najważniejszych pierwiastków w odżywianiu roślin, a jego zawartość w glebie może się znacznie różnić w krótkim okresie czasu. Azot, choć stanowi większość gazowego składu atmosfery, występuje w formie niedostępnej dla roślin. Azot jest najważniejszym składnikiem odżywczym, ponieważ jest obecny w białkach, DNA i innych istotnych składnikach roślin, takich jak chlorofil. Aby azot był dostępny dla roślin, musi występować w formie mineralnej. Tylko niektóre bakterie i ich rośliny żywicielskie (zwłaszcza rośliny strączkowe) mogą wiązać azot atmosferyczny (N_2), przekształcając go w amoniak. Rośliny pobierają go w postaci kationu amonowego lub azotanów. Azot, który nie jest pobierany przez rośliny, pozostaje w glebie w postaci azotanów i przedostaje się do wód gruntowych pod wpływem deszczu lub topniejącego śniegu. Azot jest jedynym składnikiem odżywczym, który nie jest wykorzystywany do nawożenia gleby, ale roślin. Dlatego należy zadbać o to, aby rośliny otrzymywały tylko tyle azotu, ile są w stanie zużyć.



Źródło: cs.wikipedia.org/wiki/Kolobeh_dusika



4. NAWOZY

4.2 ZNACZENIE POSZCZEGÓLNYCH SKŁADNIKÓW

Fosfor: Pierwiastek ten jest ważnym budulcem jądra komórkowego, wspomaga tworzenie kwiatów, owoców, nasion i korzeni, dlatego jest najbardziej potrzebny roślinom w okresie zawiązywania owoców. Fosfor działa odwrotnie do azotu – skraca okres wegetacji. Nadmiar prowadzi do zaburzeń wzrostu. Zaopatrzenie w żelazo jest zablokowane i występują dalsze niedobory składników odżywczych (manganu, boru, cynku i miedzi).

Wapń: Zapewnia dobrą strukturę gleby i jest potrzebny do tworzenia ścian komórkowych. W przeciwieństwie do innych składników odżywczych, roślina trwale magazynuje wapń w swoim systemie. Rośliny na glebach kwaśnych, często podmokłych i słabo napowietrzonych cierpią na niedobór wapnia. Takie gleby należy wapnować lub osuszać.

Nadmiar wapnia uniemożliwia roślinom pobieranie fosforu, magnezu żelaza i innych pierwiastków. Zarówno niedobór, jak i nadmiar wapnia objawia się w ten sam sposób na zewnątrz – chlorozą (bladnięciem chwastów roślin).

Magnez: Jest najważniejszym budulcem do produkcji liści i białek, a szczególnie potrzebny jest roślinom do produkcji chlorofilu, ponieważ jest niezbędnym składnikiem liści. W przypadku niedoboru magnezu zielone rośliny stają się blade lub nawet żółte. W porównaniu do innych pierwiastków, rośliny nie potrzebują bardzo dużych ilości magnezu. W większości przypadków wystarcza im naturalna podaż w glebie. Niedobór magnezu zwykle objawia się typową chlorozą. Jeśli usuniemy nadmiar wapnia z gleby, zazwyczaj wyreguluje to normalne pobieranie. Magnez ma ogromne znaczenie w tworzeniu kwiatów, owoców i nasion. Nasiona mają wysoką zawartość magnezu i fosforu. Dojrzałe nasiona niektórych roślin zawierają nawet 3 razy więcej magnezu niż wapnia.

Potas: Wzmacnia ściany komórkowe roślin, reguluje zaopatrzenie w wodę i wspomaga odporność na mróz. Rośliny są osłabione, a liście więdną od środka, jeśli nie są odpowiednio podlewane. Nadmiar hamuje wzrost i może prowadzić do śmierci roślin z powodu wysokiej zawartości soli w glebie.

Siarka: Rośliny mają różne zapotrzebowanie na siarkę. Rośliny owocowe potrzebują niewielkiej ilości. Seler, cebula, czosnek i pomidory mają wysokie wymagania. Uprawy te są nawożone siarczanem, który zawiera siarkę oprócz głównego składnika odżywczego.

4. NAWOZY

4.2 ZNACZENIE POSZCZEGÓLNYCH SKŁADNIKÓW

Żelazo: Wymagane do tworzenia chlorofilu i innych procesów życiowych roślin. Jednak rośliny potrzebują tylko bardzo niewielkiej jego ilości, która zwykle wystarcza do pokrycia naturalnej podaży w glebie. Niedobór objawia się brakiem zielonych liści, przez co rośliny stają się blade. Niedobór żelaza czasami objawia się nadmiarem wapnia w glebie. Żelazo można dostarczyć, zwłaszcza roślinom owocowym, stosując 1% roztwór zielonej konwalii.

Pierwiastki śladowe: Spośród pierwiastków śladowych bor jest szczególnie ważny, zwłaszcza dla roślin strączkowych i ziemniaków, ale także dla prawidłowego rozwoju innych roślin. Niedobór boru w roślinach drzewiastych objawia się wysychaniem wierzchołków wegetatywnych, słabym kwitnieniem i małymi, skórzastymi, zwiniętymi liśćmi.

Niedobór **boru** sprzyja również rozwojowi niektórych chorób, np. parcha jabłoni. Krzem jest ważny jako substancja budulcowa i wraz z Ca jest ważny w tworzeniu kamieni i części zdrewniałych.

Jeśli chodzi o **chlor**, niektóre rośliny go potrzebują (seler), ale dla większości roślin jest szkodliwy, więc zmniejsza użyteczność roślin. Najbardziej wrażliwe na chlor są winorośle, jagody, ziemniaki. Aluminium bierze udział w tworzeniu koloru kwiatów.

Miedź ma dla roślin podobne znaczenie jak glin, a przy jej niedoborze na liściach tworzą się białe plamy. Rośliny zwykle potrzebują niewielkiej ilości molibdenu, a jego niedobór jest ledwo zauważalny. Jedynie kalafior nie tworzy różyczek, gdy ma niedobór **molibdenu**.



4. NAWOZY

4.2 ZNACZENIE POSZCZEGÓLNYCH SKŁADNIKÓW

Rośliny potrzebują tak niewielkich ilości pierwiastków śladowych, że ich naturalna podaż w glebie jest zazwyczaj wystarczająca. Wskazane jest jednak, aby od czasu do czasu uzupełniać rośliny niektórymi pierwiastkami śladowymi w postaci różnych nawozów. Tak więc - odpowiedni nawóz powinien być dobrany, zgodnie z jego przeznaczeniem - do produkcji kwiatów, liści, w celu zachęcenia do dalszego kwitnienia lub nadania liściom ładnego koloru. Jeśli uważnie przeczytasz artykuł na temat różnych pierwiastków, dowiesz się, który nawóz jest odpowiedni dla Twoich roślin. Okres, w którym rośliny pobierają składniki odżywcze ze środowiska zewnętrznego, nazywany jest okresem odżywiania roślin. Długość okresu odżywiania roślin nie pokrywa się z długością sezonu wegetacyjnego. Zapotrzebowanie roślin na składniki odżywcze jest zróżnicowane i ściśle związane z biologicznymi cechami poszczególnych gatunków, a nawet odmian. Zapotrzebowanie roślin na składniki odżywcze zależy od dynamiki intensywności zapotrzebowania na składniki odżywcze w sezonie wegetacyjnym (ilościowy aspekt odżywiania) i zmian w proporcjach pobieranych składników odżywczych (jakościowy aspekt odżywiania).

Narzędzia intensyfikacji w produkcji roślinnej wyraźnie obejmują odżywianie roślin, które powinno być ukierunkowane i skoncentrowane na rodzaju i metodzie produkcji roślinnej. Odżywianie roślin jest stosowane za pomocą nawozów w oparciu o analizy gleby, uprawiane rośliny i stosowanie optymalnych technik.

Nawozy to substancje, które dostarczają roślinom składników odżywczych lub poprawiają odżywianie roślin, działając bezpośrednio lub pośrednio na wzrost i rozwój roślin, plon i jakość oraz żyzność i napowietrzenie gleby. Składniki odżywcze niezbędne do zdrowego rozwoju roślin są klasyfikowane według pierwiastków, ale pierwiastki te nie są wykorzystywane jako nawozy; zamiast tego związki zawierające te pierwiastki są podstawą nawozów.

W przeszłości do nawożenia wykorzystywano naturalne lub organiczne źródła, w tym kompost, obornik, płodozmian i produkty uboczne niektórych gałęzi przemysłu. W XIX wieku, w następstwie innowacji w żywieniu roślin, rozwinął się przemysł rolniczy oparty na nawozach chemicznych. Transformacja ta była ważna dla przekształcenia globalnego systemu żywnościowego, ponieważ umożliwiła rolnictwo przemysłowe na większą skalę z wysokimi plonami. Procesy chemicznego wiązania azotu stały się bardzo ważne w XX wieku (z 800% wzrostem w latach 1961-2019), kiedy to były kluczowym elementem zwiększonej produktywności konwencjonalnych systemów żywnościowych.

4. NAWOZY

4.3 KLASYFIKACJA I RODZAJE NAWOZÓW

Nawozy podzielone są na grupy ze względu na:

A: Wydajność

- bezpośrednią
- pośrednią

B: Skład

nieorganiczny:

- wytwarzane za pomocą środków chemicznych
- pochodzące ze źródeł naturalnych

organiczny

- wytwarzane za pomocą środków chemicznych
- ze źródeł naturalnych

organiczno-mineralny

- pochodzące ze źródeł naturalnych,
- wytwarzane metodami chemicznymi

C: Agregacja

- stały
- płynny

Nawozy są zwykle klasyfikowane według składników odżywczych, których dostarczają:

- **Podstawowe składniki odżywcze:** znamy nawozy jednoskładnikowe i wieloskładnikowe. Nawozy nazywamy NPK, jeśli zawierają wszystkie trzy składniki odżywcze. W przeciwnym razie, nazywamy je nawozami azotowymi, fosforowymi, potasowymi, NP, NK lub PK.
- **Wtórne składniki odżywcze:** nawozy korygujące niedobory wapnia, magnezu lub siarki.
- **Mieszanki nawozów pierwotnych i wtórnych:** na przykład NPK (Mg) o wzorze 7-12-40 to nawóz zawierający 7% N, 12% P O₂₅, 40% K₂ O i 2% MgO.
- **Mikroelementy:** korektory niedoborów Fe, Mn, Mo, Cu, B, Zn, Cl itp. Mogą być sprzedawane jako korektory pojedynczego mikroelementu, kilku mikroelementów, a nawet w połączeniu z dowolną z tych substancji.



4. NAWOZY

4.3 KLASYFIKACJA I RODZAJE NAWOZÓW

Dwa zestawy reakcji enzymatycznych są bardzo ważne dla skuteczności nawozów azotowych. Pierwszą z nich jest hydroliza, czyli reakcja wody z mocznikiem. Wiele bakterii glebowych posiada enzym ureazę, który katalizuje konwersję mocznika do jonu amonowego (NH_4^+) i jonu wodorowęglanowego (HCO_3^-). Z drugiej strony, występuje utlenianie amoniaku przez niektóre bakterie, takie jak gatunki z rodzaju *Nitrosomonas*, które utleniają amoniak do azotynów, proces zwany nityfikacją, lub bakterie utleniające azotyny, zwłaszcza gatunki z rodzaju *Nitrobacter*, które utleniają azotyny do azotanów, które są niezwykle mobilne i są jedną z głównych przyczyn eutrofizacji.

Ostatnio nawozy azotowe są stosowane w połączeniu z inhibitorami, które spowalniają ich rozkład, a tym samym zapobiegają utracie azotu do powietrza lub wymywaniu do wód gruntowych.

Drugorzędne składniki odżywcze i mikroelementy są zwykle obecne w wystarczających ilościach w glebie i są dodawane tylko wtedy, gdy występują ich niedobory. Rośliny potrzebują stosunkowo dużych ilości pierwiastków podstawowych. Azot, fosfor i potas to pierwiastki, które są wchłaniane w największych ilościach i często wymagają dodatku w postaci nawozów. Nawozy NPK stanowią podstawę większości sprzedawanych obecnie nawozów. Azot jest najważniejszym i najbardziej kontrowersyjnym z nich ze względu na wysoką rozpuszczalność azotanów w wodzie i ich zanieczyszczenie wód gruntowych w przypadku niewłaściwego użycia.

Zgodnie z dostępnością składników odżywczych

Nawozy o spowolnionym uwalnianiu dostarczają składniki odżywcze powoli i równomiernie. Dzięki temu składniki odżywcze są dostępne dla upraw przez dłuższy czas i minimalizują ich straty. Granulki nawozu są pokryte polimerem, który chroni rozpuszczalny nawóz i kontroluje szybkość uwalniania składników odżywczych.

Istnieją również nawozy o kontrolowanym uwalnianiu, które wykorzystują inną technologię powlekania, taką jak matryce polimerowe. Są one powlekane polimerem lub materiałami nieorganicznymi, takimi jak siarka. W przypadku stosowania techniki matrycy polimerowej, matryca jest rozproszona w nawozie i spowalnia jego rozpuszczanie. Materiały stosowane jako matryca obejmują gumę, poliolefiny lub polimery tworzące żel.

Uwalnianie składników odżywczych z nawozów o spowolnionym uwalnianiu jest trudne do przewidzenia, ponieważ wpływa na nie wiele czynników, w tym wilgotność gleby, temperatura, pH lub fauna mikrobiologiczna, podczas gdy uwalnianie składników odżywczych z nawozów o kontrolowanym uwalnianiu można lepiej przewidzieć, ponieważ nie ma na nie silnego wpływu warunki glebowe, ale raczej temperatura gleby i właściwości materiałów opakowaniowych.

4. NAWOZY

4.3 KLASYFIKACJA I RODZAJE NAWOZÓW

Zgodnie z ich rozpuszczalnością w wodzie:

- Nawozy stałe mogą być rozpuszczalne lub nierozpuszczalne w wodzie.
- Nawozy rozpuszczalne w wodzie. Niektóre z nich są uważane za bardzo dobrze rozpuszczalne w wodzie i mogą być stosowane do fertygacji. Rozpuszczalność nawozów różni się także w zależności od temperatury wody.
- Nawozy nierozpuszczalne w wodzie dłużej utrzymują się w glebie i są mniej podatne na wymywanie.

W zależności od czasu stosowania składników odżywczych dla roślin można wyróżnić następujące rodzaje nawożenia:

- Poprawa - zastosowanie składników odżywczych dla roślin w celu osiągnięcia znacznej modyfikacji ich zawartości w glebie lub w celu osiągnięcia znacznej modyfikacji innych właściwości gleby (np. zmniejszenie kwasowości gleby poprzez wapnowanie). Jest to jednorazowe działanie o długotrwałym efekcie. Zazwyczaj przeprowadza się je w związku z przygotowaniem ziemi do sadzenia.
- Nawożenie wstępne - nawożenie składnikiem odżywczym z kilkuletnim wyprzedzeniem i zazwyczaj rezygnacja z nawożenia tym składnikiem w kolejnych latach.
- W przygotowaniu gleby - zwykle stosuje się pełną dawkę nawozu fosforowego i potasowego, ewentualnie niektóre składniki drugorzędne i mikroelementy. Jednak w przypadku azotu stosuje się tylko jego część.
- Na liść - nawozić przez cały sezon wegetacyjny.

Nawozy poznajemy, ze względu na sposób stosowania składników odżywczych dla roślin:

- Glebowe - nawóz jest wprowadzany do gleby, a rośliny pobierają składniki odżywcze z gleby wyłącznie przez korzenie.
- Pozakorzeniowe - tzw. dolistne - nawożenie nadziemnej części rośliny (liści), w celu wykorzystania zdolności rośliny do pobierania składników odżywczych przez powierzchnię liści.
- Nawadnianie - nawóz jest stosowany w tym samym czasie, co aplikacja wody używanej do podlewania lub nawadniania (nawadnianie kropłowe, podlewanie itp.). W przypadku fertygacji nawozy są stosowane w wodzie do nawadniania, dzięki czemu składniki odżywcze są rozprowadzane na całym obszarze, tj. zarówno na roślinach zielonych, jak i na glebie.

4. NAWOZY

4.3 KLASYFIKACJA ORAZ RODZAJE NAWOZÓW

- Specjalne - składniki odżywcze są stosowane w celu uwzględnienia specyficznych wymagań uprawy roślin (uprawa bezglebowa, tzw. hydroponiczna lub aeroponiczna itp.) lub w celu maksymalnego uwzględnienia specyficznych wymagań uprawianych roślin (zanurzone rośliny uprawne).

Zgodnie z funkcją nawozu w odżywianiu upraw, znamy nawożenie:

- Poprawa - przed sadzeniem (patrz wyżej)
- Podstawowe - nawożenie przed rozpoczęciem sezonu wegetacyjnego
- Regeneracja - nawożenie odpowiednim składnikiem odżywczym (zwykle azotem) lub złożonym nawozem dolistnym w celu poprawy kondycji upraw (nawożenie upraw ozimych wiosną, nawożenie upraw podmokłych, nawożenie upraw wieloletnich wiosną po ciężkiej zimie itp;)
- Optymalizacja - stosowanie składników odżywczych na liście lub przez nawadnianie w celu optymalizacji zawartości składników odżywczych w glebie w stosunku do innych składników odżywczych (na podstawie diagnozy stanu odżywienia roślin (diagnostyka liści, analizy gleby itp.)
- Profilaktyczne - stosowanie składników odżywczych (zwykle do liści), gdy niedobór składników odżywczych nie jest stwierdzony, ale spodziewany jest wyjątkowo wysoki plon, a inne czynniki wegetatywne są w bardzo korzystnej relacji fizjologicznej
- Zapobiegawcze - stosowanie składników pokarmowych roślin niezależnie od ich określonej zawartości, zwykle zgodnie ze znanymi wymaganiami uprawianej rośliny
- Utrzymanie - stosowanie w przybliżeniu ilości składników odżywczych, które są usuwane z gleby każdego roku przez działalność rolniczą (zbiory)

Inne specjalne rodzaje nawozów to:

- Bio-nawozy - nawozy dla roślin zawierające żywe mikroorganizmy. Podobnie jak nawozy organiczne, są one również stosowane w rolnictwie ekologicznym, ponieważ są przyjazne dla środowiska i zapewniają mikrobiom gleby
- Biostymulanty - również zawierają mikroorganizmy, ale różnica w stosunku do nawozów biologicznych polega na tym, że mikroorganizmy nie promują pobierania składników odżywczych z nawozów biologicznych, ale stymulują wzrost roślin i przeciwdziałają stresom abiotycznym



4. NAWOZY

4.4 NAWOZY ORGANICZNE

Nawozy organiczne stanowią bardzo ważną grupę, szczególnie w ostatnim czasie.

Nawozy organiczne to bardzo zróżnicowana grupa produktów. Ich właściwości i korzyści zależą od ich pochodzenia, przetwarzania i sposobu ich stosowania lub łączenia w określonych warunkach. W porównaniu do nawozów nieorganicznych, utrzymują one jakość gleby - zwiększając zawartość materii organicznej w glebie, a także poprawiając właściwości fizyczne i chemiczne gleby, w tym napowietrzenie, przepuszczalność, zdolność zatrzymywania wody i zdolność zatrzymywania składników odżywczych. Ogólnie rzecz biorąc, ich głównym wspólnym mianownikiem jest to, że nawozy organiczne stanowią zrównoważoną opcję pozwalającą uniknąć negatywnego wpływu nawozów chemicznych na długoterminową żyzność gleby, zmniejszyć podatność na stres klimatyczny i zmienność pogody, a jednocześnie zmniejszyć negatywny wpływ rolnictwa na środowisko.

Ich korzyści zależą od dokładnego rodzaju zastosowanego nawozu organicznego, a także od właściwości gleby. Nawozy organiczne mogą być stosowane samodzielnie lub w połączeniu z innymi nawozami. Rodzaje nawozów organicznych, które zawierają materię organiczną, przyczyniają się bezpośrednio do zwiększenia zawartości węgla organicznego w glebie, ale grzyby i mikroby zawarte w niektórych rodzajach nawozów organicznych, a także wpływ pH i proporcji innych składników odżywczych i mikroelementów, będą miały wpływ na dynamikę fauny i flory gleby oraz ekosystemów. Organizmy glebowe są niezbędne dla żyzności gleby poprzez udostępnianie składników odżywczych uprawom. Zdrowy ekosystem glebowy rozkłada materię organiczną, udostępnia składniki odżywcze, zapobiega wymywaniu składników odżywczych i wiąże azot. Chroni również rośliny przed patogenami, poprawia strukturę gleby i promuje dobrze funkcjonujące systemy korzeniowe. Aktywność drobnoustrojów glebowych przynosi korzyści uprawom i wspiera wydajność rolnictwa, ale może również prowadzić do wzrostu netto emisji gazów cieplarnianych, w zależności od równowagi i warunków. Uprawa gleby również zwiększa aktywność drobnoustrojów, co przyczynia się do emisji. Całkowitą średnią globalną emisję netto gazów cieplarnianych (CO₂, CH₄ i N₂O) we wszystkich sektorach w latach 2007-2016 szacuje się na 52,0 ± 4,5 GtCO₂eq rocznie, z czego rolnictwo bezpośrednio przyczynia się do 17-22%. Jeśli chodzi o CO₂ netto między glebą a atmosferą, istnieje znaczna niepewność. Podmokłość i zagęszczenie gleby również przyczyniają się do emisji CH₄.



4. NAWOZY

4.4 NAWOZY ORGANICZNE

Stosowanie nawozów organicznych wydaje się szczególnie interesujące w warunkach stresu i zmienności pogody. Samo stosowanie nawozów organicznych nie wystarczy, aby sprostać tym wyzwaniom, ale w połączeniu z innymi zrównoważonymi praktykami rolniczymi może być ważnym elementem strategii adaptacji rolników do zmian klimatu i łagodzenia ich skutków. Kombinacje podejść prowadzą do synergii, nie tylko pod względem biodostępności składników odżywczych, ale także pod względem bilansu wodnego, zapobiegania erozji, zwalczania szkodników i patogenów oraz odporności na inne czynniki stresowe.

Nawozy organiczne mogą zatem odgrywać kluczową rolę we wspieraniu fauny i flory oraz żyzności gleby. Lepsze plony, dostępność i stosunkowo niski koszt sprawiają, że nawozy organiczne są atrakcyjną alternatywą dla rolników. Na obszarach półpustynnych, poprawa jakości gleby jest ważnym aspektem, który z kolei wpływa na retencję wody w glebie, podczas gdy lepszy rozwój korzeni pomaga uprawom wytrzymać stres cieplny i wodny. Nawozy organiczne wspierają zatem adaptację do zmian klimatu i regionalne bezpieczeństwo żywnościowe. Jakość gleby ma kluczowe znaczenie dla sekwestracji dwutlenku węgla, podczas gdy zwiększona retencja składników odżywczych i wody zmniejsza wpływ spływów rolniczych na wody gruntowe i zbiorniki wodne. Zdegradowane gleby mają słabą zdolność zatrzymywania wody, wymagają więcej nawozów i są mniej zdolne do przyczyniania się do sekwestracji dwutlenku węgla.

Przejsie na zrównoważone rolnictwo z nawozami organicznymi powinno również uwzględniać wybór odpowiednich odmian, które zachowują zdolność do pełnego wykorzystania poprawy stanu gleby. Oczekuje się, że zdolność gleby do pochłaniania dwutlenku węgla zmniejszy się w wyniku globalnego ocieplenia. Jakość gleby ma kluczowe znaczenie dla sekwestracji dwutlenku węgla, podczas gdy zwiększona retencja składników odżywczych zmniejsza wpływ spływów rolniczych na wody gruntowe i zbiorniki wodne.

W ostatnich latach jakość i zdrowie gleb nawożonych np. egzogenną materią organiczną z odpadów, która jest częścią zasad zrównoważonego rozwoju i gospodarki o obiegu zamkniętym, została powszechnie uznana i cieszy się dużym zainteresowaniem szerokiego grona naukowców z całego świata. Istnieje pilna potrzeba wykorzystania obfitości źródeł nawozów organicznych jako substytutu w celu ograniczenia stosowania nawozów nieorganicznych. Badania powinny koncentrować się na przykład na wykorzystaniu nawozów organicznych (w tym odpadów) w nowych produktach (np. biowęgiel, kompost) i ich wpływie na jakość gleby. Dobór nawozów nie może być postrzegany w izolacji, ale jako część ogólnych praktyk zarządzania glebą.

4. NAWOZY

4.4 NAWOZY ORGANICZNE

Biorąc pod uwagę liczne czynniki wpływające na wyniki stosowania nawozów organicznych, zalecenia zmierzają w kierunku połączenia podejść do poprawy zdrowia gleby i zrównoważonego zarządzania gruntami. Wciąż jednak brakuje wystarczająco szczegółowych danych na temat tego, jak różne praktyki zarządzania wpływają na plony i wpływ na środowisko w zależności od lokalnych warunków.

Potrzeba zwiększenia wykorzystania nawozów organicznych w celu zapewnienia dobrej jakości gleby, stale zmniejszająca się podaż konwencjonalnych źródeł nawozów oraz potrzeba złagodzenia wzrostu ilości wytwarzanych odpadów – konieczne jest uwzględnienie wszystkich tych aspektów w celu osiągnięcia pozytywnego wyniku.

Klasyfikując nawozy do grupy “nawozów organicznych”, możemy oprzeć naszą klasyfikację na wielu czynnikach, a poszczególne grupy będą się od siebie odpowiednio różnić.

Na przykład:

- Nawozy organiczne to nawozy z organicznie związanym węglem,
- Nawozy organiczne to nawozy z organicznie związanym węglem, który nie pochodzi ze źródeł kopalnych,
- Nawozy organiczne to nawozy wytwarzane z materiałów ulegających biodegradacji i produktów ubocznych produkcji lub produktów ubocznych produkcji zwierzęcej przetwarzanych metodami nie chemicznymi,
- Nawozy organiczne to nawozy wytwarzane z materiałów ulegających biodegradacji i produktów ubocznych produkcji lub produktów ubocznych produkcji zwierzęcej, również przetwarzanych metodami chemicznymi,
- Nawozy organiczne to nawozy, które ze względu na swój charakter wpływają na zawartość materii organicznej w glebie.

Nawozy organiczne obejmują nawozy rolnicze (obornik, gnojowica, gnojówka, gnojówka i obornik drobiowy), których produkcja jest bezpośrednio związana z wielkością gospodarstw hodowlanych. Nie można pominąć nawozów zielonych i stosowania słomy, kompostów i pofermentu jako produktu ubocznego fermentacji beztlenowej.



4. NAWOZY

4.5 METODY STOSOWANIA

Rolnicy stosują nawozy na różne sposoby, przy użyciu różnych metod aplikacji, metod ręcznych i częściej przy użyciu dużego sprzętu rolniczego.

Istnieją między innymi suche, granulowane lub płynne metody aplikacji.

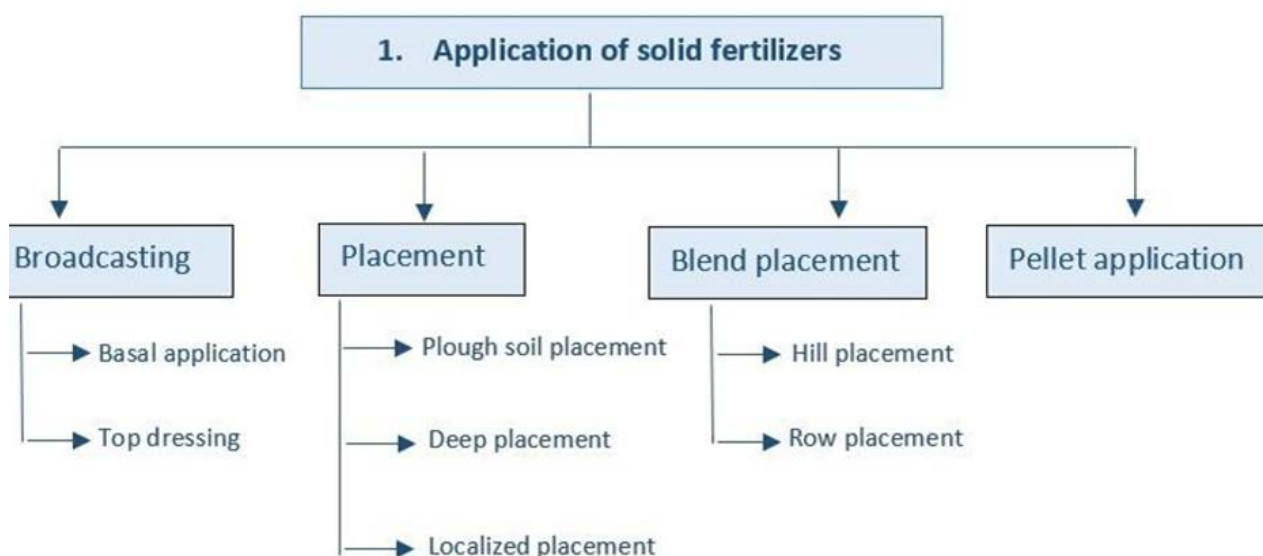
- Stosowanie nawozów stałych
- Stosowanie nawozów płynnych
- Nawozy o spowolnionym i kontrolowanym uwalnianiu

4. NAWOZY

4.5 METODY STOSOWANIA

4.5.1 Stosowanie nawozów stałych

Najpopularniejsze metody to:



I) Omiotanie

Nawóz należy rozsypać równomiernie na całej powierzchni pola. Metoda ta jest odpowiednia dla upraw o gęstym wzroście, gdzie korzenie roślin penetrują całą objętość gleby. Stosowane są duże dawki nawozu i nierozpuszczalne nawozy fosforowe, takie jak fosforyt skalny. Rozsiewanie nawozów jest dwójakiego rodzaju.

A) Aplikacja podstawowa (rozsiewanie podczas siewu lub sadzenia)

Głównym celem stosowania nawozów podczas siewu jest równomierne rozprowadzenie nawozu na całej powierzchni pola i wymieszanie go z glebą.

B) Pokrycie powierzchniowe

Jest to aplikacja nawozów, w szczególności nawozów azotowych, na blisko zasiane uprawy, takie jak pszenica, w celu dostarczenia rosnącym roślinom azotu w łatwo dostępnej formie.

4. NAWOZY

4.5 METODY STOSOWANIA

4.5.1 Stosowanie nawozów stałych

Główne wady stosowania nawozów przez rozsiewanie to:

- składniki odżywcze nie mogą być w pełni wykorzystane przez korzenie roślin, ponieważ przemieszczają się one na duże odległości. Wzrost chwastów jest stymulowany na całym polu,
- składniki odżywcze są wiązane w glebie, ponieważ wchodzą w kontakt z dużą masą gleby.

II) Rozmieszczenie

Odnosi się do stosowania nawozów w glebie w określonym miejscu z uwzględnieniem lub bez uwzględnienia lokalizacji nasion. Umieszczanie nawozów jest zwykle zalecane, gdy ilość nawozu do zastosowania jest niewielka, rozwój korzeni jest słaby, gleba ma niski poziom żyzności, a także do stosowania nawozów fosforowych i potasowych. Najpopularniejsze metody umieszczania nawozu są następujące:

A) Zastosowanie do pługu.

Nawóz jest umieszczany na dnie bruzdy w ciągłym pasie podczas procesu orki, a każdy pas jest przykrywany podczas obracania następnej bruzdy. Metoda ta jest odpowiednia dla obszarów, w których gleba jest stosunkowo sucha do kilku cm poniżej powierzchni gleby, a także dla gleb z ciężką gliniastą warstwą tuż pod wierzchnią warstwą gleby.

B) Głęboka aplikacja

Obejmuje to stosowanie amoniakalnych nawozów azotowych w strefie redukcji gleby, zwłaszcza na polach ryżowych, gdzie azot amoniakalny pozostaje dostępny dla upraw. Metoda ta zapewnia lepsze rozprowadzenie nawozu w strefie korzeniowej gleby i zapobiega utracie składników odżywczych w wyniku spływu.

C) Lokalne rozmieszczenie

Aplikacja nawozów do gleby w pobliżu nasion lub roślin w celu dostarczenia składników odżywczych w odpowiednich ilościach do korzeni rosnących roślin. Powszechne metody umieszczania nawozów w pobliżu nasion lub roślin są następujące:

4. NAWOZY

4.5 METODY STOSOWANIA

4.5.1 Stosowanie nawozów stałych

Siew: W tej metodzie nawóz jest aplikowany w momencie siewu za pomocą siewnika do nasion i nawozów. Dzięki temu nawóz i nasiona znajdują się w tym samym rzędzie, ale na różnych głębokościach. Chociaż metoda ta została uznana za odpowiednią do stosowania nawozów fosforowych i potasowych w uprawach zbóż, ale czasami kiełkowanie nasion i młodych roślin może zostać uszkodzone z powodu wyższego stężenia rozpuszczalnych soli.

Nawożenie poboczne: Rozrzucanie nawozu między rzędami i wokół roślin. Powszechnymi metodami nawożenia pogłównego są: ręczne umieszczanie nawozów azotowych między rzędami upraw w celu zastosowania dodatkowych dawek azotu do rosnących upraw lub umieszczanie nawozów wokół drzew, takich jak jabłonie, winogrona itp.

III) Rozmieszczenie pasmowe

Odnosi się do umieszczania nawozu w pasmach. Rozmieszczenie pasmowe jest dwójakiego rodzaju:

A) Umieszczanie na wzgórzu

- Jest praktykowane w przypadku stosowania nawozów w sadach. W tej metodzie nawozy są umieszczane blisko rośliny w pasmach pojedynczej lub obu stronach rośliny. Długość i głębokość pasma różni się w zależności od rodzaju uprawy.

B) Rozmieszczenie w rzędach

- Gdy uprawy takie jak trzcina cukrowa, ziemniaki, kukurydza, zboża itp. są wysiewane blisko siebie w rzędach, nawóz jest stosowany wciągłych pasmach po jednej lub obu stronach rzędu, co jest znane jako umieszczanie w rzędzie.

IV) Stosowanie granulatu.

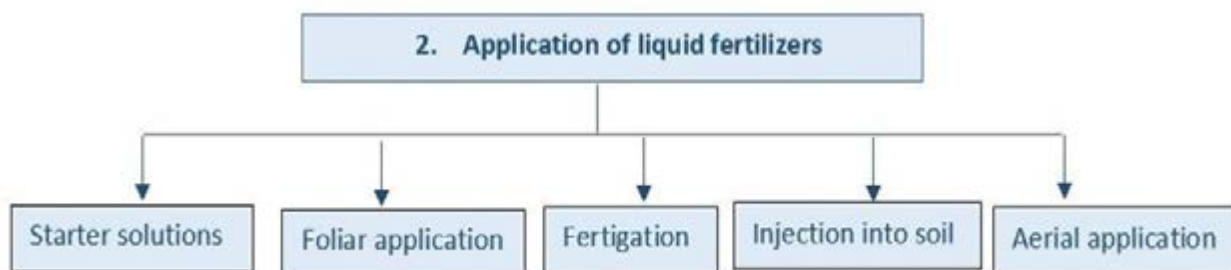
Stosowanie nawozu azotowego w postaci granulki o głębokości od 2,5 do 5 cm między rzędami upraw ryżu. Nawóz jest mieszany z glebą w stosunku 1:10, a małe granulki o odpowiedniej wielkości są umieszczane w błocie na polach ryżowych. Lokalne stosowanie nawozów ma wiele zalet. Podczas stosowania nawozu kontakt między glebą a nawozem jest minimalny, co znacznie zmniejsza wiązanie składników odżywczych. Straty azotu poprzez wymywanie są zmniejszone, a fosforan, który jest nieruchomy, jest lepiej wykorzystywany przez miejscowe stosowanie. Ponadto chwasty nie mogą wykorzystywać nawozów na całym polu, podczas gdy wykorzystanie nawozów przez rośliny jest wyższe.

4. NAWOZY

4.5 METODY STOSOWANIA

4.5.2 Stosowanie nawozów płynnych

Najpopularniejsze metody to:



I) Roztwory startowe

Obejmuje to stosowanie roztworu N, P₂O₅ i K₂O w proporcjach 1:2:1 i 1:1:2 do młodych roślin w momencie przesadzania, szczególnie w przypadku warzyw. Roztwór startowy pomaga sadzonkom zakorzenić się i szybko rosnąć. Wadą roztworów startowych jest potrzeba dodatkowej pracy i wyższe wiązanie fosforanów.

II) Aplikacja dolistna

Rozpylenie roztworów nawozowych zawierających jeden lub więcej składników odżywczych bezpośrednio na liście rosnących roślin. Kilka składników odżywczych jest łatwo wchłanianych przez liście po rozpuszczeniu w wodzie i rozpyleniu na nich. Stężenie roztworu do opryskiwania musi być kontrolowane, w przeciwnym razie może dojść do poważnych uszkodzeń spowodowanych oparzeniem liści. Aplikacja dolistna jest skuteczna w przypadku mniejszych składników odżywczych, takich jak żelazo, miedź, bor, cynk i mangan. Czasami, wraz z nawozami stosuje się środki owadobójcze.

III) Fertygacja

Fertygacja to aplikacja poprzez wodę do nawadniania. Jest to aplikacja nawozów rozpuszczalnych w wodzie. W ten sposób, składniki odżywcze są wprowadzane do gleby w postaci roztworu.

IV) Wstrzykiwanie do gleby

Płynne nawozy przeznaczone do wstrzykiwania do gleby mogą być pod ciśnieniem lub bez ciśnienia. Roztwory bezciśnieniowe mogą być stosowane zarówno na powierzchnię, jak i do bruzdy w większości warunków bez znaczącej utraty składników odżywczych roślin. Bezwodny amoniak musi być umieszczony w wąskich brzdach na głębokości 12-15 cm i natychmiast przykryty, aby zapobiec utracie amoniaku.

V) Nawożenie mineralne

Na obszarach, gdzie aplikacja naziemna nie jest możliwa, roztwory nawozów są aplikowane za pomocą samolotów, zwłaszcza na obszarach pagórkowatych, leśnych, użytkach zielonych itp.



4. NAWOZY

4.5 METODY STOSOWANIA

4.5.2 Stosowanie nawozów płynnych

Rośliny uprawne pobierają składniki odżywcze w określonym tempie przez cały cykl wzrostu. Zastosowanie dużej dawki nawozu na początku cyklu uprawy może spowodować utratę składników odżywczych, zanim roślina zdąży je wykorzystać. Dlatego, aby uniknąć strat i spełnić wymagania żywieniowe upraw, nawozy o szybkim uwalnianiu powinny być stosowane w dawkach podzielonych.

Alternatywą dla dawek dzielonych mogą być nawozy o spowolnionym i kontrolowanym uwalnianiu. Powolne uwalnianie poprawia efektywność wykorzystania składników odżywczych poprzez przedłużenie ich dostępności i zminimalizowanie potencjalnych strat. W idealnym przypadku szybkość uwalniania powinna odpowiadać szybkości pobierania składników odżywczych przez uprawę, tak aby składniki odżywcze były dostępne dokładnie wtedy, gdy roślina ich potrzebuje.

Nawozy o spowolnionym i kontrolowanym uwalnianiu to związki zaprojektowane w celu dostarczania składników odżywczych do upraw w ilościach dokładnie odpowiadających ich zapotrzebowaniu na składniki odżywcze. W przeciwieństwie do nawozów o szybkim uwalnianiu, które są szybko uwalniane do gleby i dostarczają składniki odżywcze w stosunkowo krótkim czasie, nawozy o powolnym i kontrolowanym uwalnianiu uwalniają składniki odżywcze przez dłuższy czas.

Ich zalety to: wyższa efektywność wykorzystania składników odżywczych; mniejsze wymywanie składników odżywczych i utrata azotu przez parowanie, co zmniejsza ryzyko skażenia środowiska; wymagana jest mniejsza liczba aplikacji. Choć są droższe niż konwencjonalne nawozy, zmniejszenie częstotliwości stosowania nawozów pozwala zaoszczędzić koszty pracy i energii.



4. NAWOZY

4.6 WPŁYW ZANIECZYSZCZENIA ŚRODOWISKA SKŁADNIKAMI ODŻYWCZYMI POCHODZĄCYMI Z NAWOZÓW

Nawozy, jako środki produkcji rolnej, odgrywają ważną rolę w zwiększaniu globalnych plonów, przyczyniając się do bezpieczeństwa żywnościowego i zapewniając szereg innych korzyści. Jednak niewłaściwe lub nadmierne stosowanie nawozów, a także pestycydów, może wiązać się ze znacznymi kosztami dla środowiska i zdrowia ludzkiego, w zależności od czynników takich jak toksyczność, mobilność i trwałość w środowisku.

W pewnych warunkach klimatycznych i glebowych, składniki odżywcze, a zwłaszcza azot, mogą być tracone poprzez wymywanie, parowanie, spływanie i denitryfikację. Straty te nie tylko mają wpływ na ogólną produkcję roślinną, ale także stanowią poważny problem środowiskowy. Zanieczyszczenie wody azotanami i emisja podtlenku azotu do atmosfery są uważane za poważne zagrożenie dla środowiska.

Większość nawozów to nadal nawozy nieorganiczne, będące wynikiem produkcji chemicznej, których stosowanie w bardzo dużych ilościach stanowi zagrożenie dla gruntów uprawnych i środowiska jako całości. Mają one kilka wad, w tym degradację gleby, zanieczyszczenie wody i wpływ na bezpieczeństwo żywności. Obecnie pilna potrzeba zrównoważenia tych negatywnych skutków dla środowiska otworzyła drogę do stosowania produktów organicznych i produktów wytwarzanych z alternatywnych źródeł, które mogą pomóc w przywróceniu struktury gleby, społeczności mikroorganizmów, składników odżywczych, a w niektórych przypadkach pozytywnie zwiększyć sekwestrację węgla w glebie.

Obecnie istnieją poważne obawy dotyczące wpływu nawozów nieorganicznych na środowisko, ale także na zdrowie ludzi i zwierząt (np. obecność toksycznych pierwiastków, takich jak metale ciężkie lub metaloidy). Kadm, uran i inne potencjalnie toksyczne pierwiastki są składnikami fosforanów, co oznacza, że nawozy produkowane z takich surowców zawierają potencjalnie toksyczne pierwiastki ze względu na pierwotne złoża skał fosforanowych. Zanieczyszczenia obecne w nawozach fosforowych, takie jak kadm, mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia ludzi, zwierząt lub roślin, bezpieczeństwa żywności i środowiska, gromadząc się w środowisku i wchodząc do łańcucha pokarmowego.

4. NAWOZY

4.6 WPŁYW ZANIECZYSZCZENIA ŚRODOWISKA SKŁADNIKAMI ODŻYWCZYMI POCHODZĄCYMI Z NAWOZÓW

Zanieczyszczenie substancjami odżywczymi spowodowane niewłaściwym i nadmiernym stosowaniem nawozów ma szereg negatywnych konsekwencji dla ekosystemów. Obejmują one bezpośrednią toksyczność dla organizmów (wysokie stężenia N mogą być toksyczne dla organizmów, które pobierają pierwiastki bezpośrednio ze środowiska, takich jak glony, porosty lub mszaki) oraz pośredni wpływ poprzez czynniki takie jak wzbogacenie w składniki odżywcze, niedobór tlenu w ekosystemach wodnych, zakwaszenie gleby i wody lub wzmocnienie wpływu innych czynników stresogennych, takich jak patogeny, gatunki inwazyjne i zmiany klimatu.

Główną konsekwencją zanieczyszczenia fosforem (P) jest eutrofizacja wód słodkich. Zanieczyszczenie azotem prowadzi do różnych skutków, w tym eutrofizacji wód przybrzeżnych i morskich, zanieczyszczenia wód gruntowych, zmian w składzie gatunkowym, wzrostu stężenia N₂O w atmosferze (ważnego gazu cieplarnianego, a także substancji zubożającej warstwę ozonową w stratosferze), wzrostu NO_x, prowadząc do smogu atmosferycznego i ozonu oraz zakwaszenia gleb i wód słodkich.

Odływ składników odżywczych z nawozów przyczynił się do powstania wielu stref niedotlenienia z powodu eutrofizacji na całym świecie. Globalne trendy wskazują na ciągłe pogarszanie się stanu wód przybrzeżnych z powodu zanieczyszczenia i eutrofizacji. Spośród 63 dużych ekosystemów morskich ocenionych przez Transboundary Waters Assessment Programme, 16% ekosystemów należy do kategorii “wysokiego” lub “najwyższego” ryzyka eutrofizacji wód przybrzeżnych z powodu spływu substancji odżywczych (UN ECOSOC 2017).



4. NAWOZY

4.6 WPŁYW ZANIECZYSZCZENIA ŚRODOWISKA SKŁADNIKAMI ODŻYWCZYMI POCHODZĄCYMI Z NAWOZÓW

Potencjalny wpływ zanieczyszczenia substancjami odżywczymi na zdrowie ludzkie obejmuje choroby skóry, układu oddechowego, układu krążenia i nowotwory wynikające z pyłu zawieszonego i ozonu w warstwie przyziemnej (powstającego, gdy tlenki azotu reagują ze związkami organicznymi), zakwity potencjalnie toksycznych sinic i toksyczność azotanów w wodzie pitnej.

Bilans składników odżywczych (różnica między wprowadzaniem składników odżywczych do systemu rolniczego, głównie obornika i nawozów, a wyprowadzaniem składników odżywczych z systemu - usuwanie składników odżywczych do produkcji roślinnej i wypasu) oraz efektywność wykorzystania składników odżywczych (stosunek ilości N usuniętego przez uprawę do ilości N zastosowanego przez nawóz) są ważnymi sposobami analizy wpływu zanieczyszczenia składnikami odżywczymi.

Szacuje się, że około 50% nawozów fosforowych i 60% nawozów azotowych stosowanych na całym świecie przekracza wymaganą ilość i przyczynia się do zanieczyszczenia składników odżywczych. Fosfor (P) jest potencjalnie kurczącym się zasobem, ponieważ globalne rezerwy skał fosforanowych są ograniczone i skoncentrowane w kilku krajach. Chociaż nie ma zgody co do wielkości i trwałości pozostałych rezerw fosforytów, obecna sytuacja jest nie zrównoważona, biorąc pod uwagę wpływ na środowisko związany z wykorzystaniem fosforu do produkcji żywności, nierówny dostęp i geopolitykę związaną z nierównomierną dystrybucją zasobów fosforytów oraz ograniczony charakter skał fosforytowych.

4. NAWOZY

4.6 WPŁYW ZANIECZYSZCZENIA ŚRODOWISKA SKŁADNIKAMI ODŻYWCZYMI POCHODZĄCYMI Z NAWOZÓW

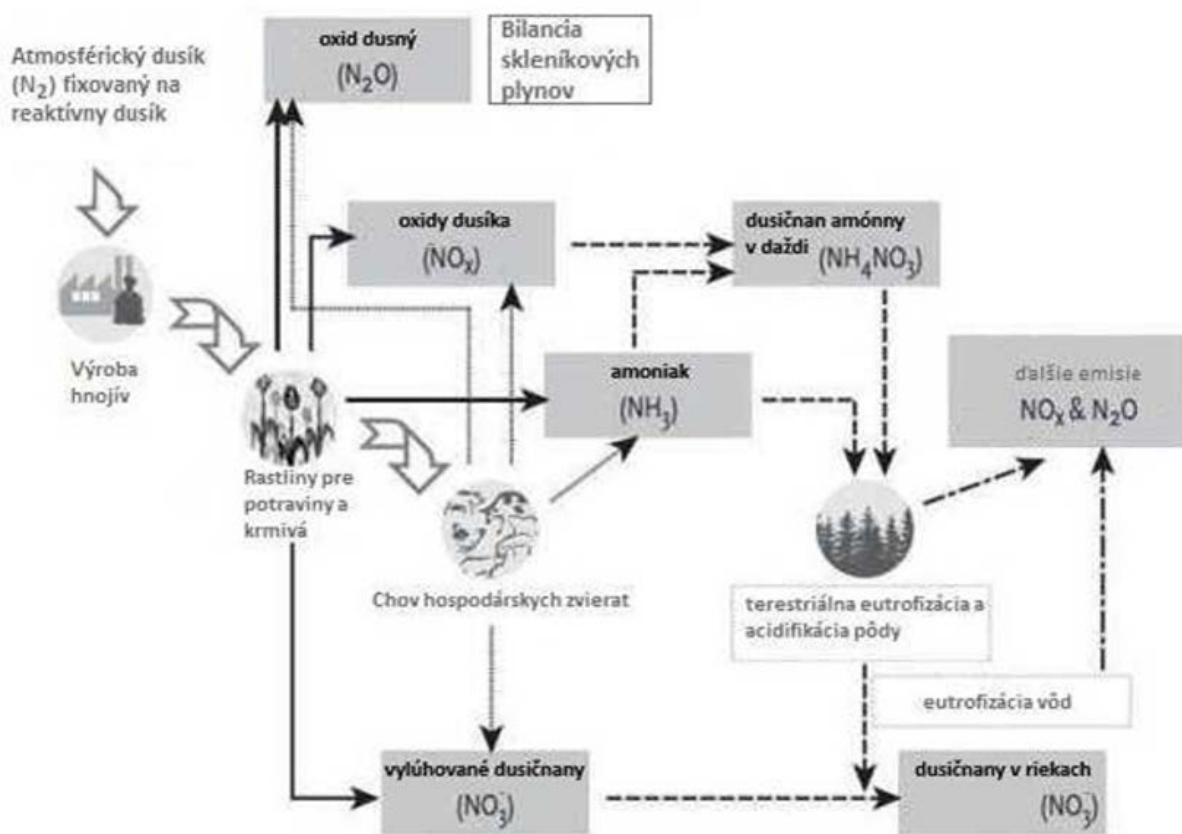
Zwiększenie efektywności wykorzystania tych rezerw w produkcji roślinnej ma zasadnicze znaczenie dla utrzymania obecnej i przyszłej wydajności rolnictwa. Pobór P przez rośliny uprawne wynosi zazwyczaj tylko 10-30% nawozu P zastosowanego w pierwszym roku, ale znaczna część zastosowanego P gromadzi się w glebie jako resztkowy P, który jest uwalniany do upraw w kolejnych latach. Akumulacja żyzności P w glebie w wyniku znacznych dawek organicznych i mineralnych nawozów P w przeszłości w kilku regionach świata zmniejszyła wymagane dawki P. Innymi słowy, gdy w glebie zgromadzi się wystarczająca ilość dostępnego P, plony mogą wzrosnąć pomimo zmniejszenia dawki P, a zwiększenie poziomu stosowania jest nie tylko szkodliwe dla środowiska, ale najprawdopodobniej nieopłacalne. Przykładowo, w latach 1965-2007 łączne dawki nawozów P i obornika w Europie znacznie przekraczały łączny pobór P przez uprawy. Od lat 80. XX wieku dawki P spadły w dużej części Europy, a zużycie nadal rośnie ze względu na podaż dostępnego dla roślin P z pozostałej puli P w glebie.

W przeciwieństwie do P, N nie gromadzi się w glebie. W połączeniu z jego naturalnym wypłukiwaniem sprawia to, że zarządzanie N jest trudniejsze. Wymagania nawozowe i ich wpływ zależą od rodzaju gleby, rodzaju uprawy, zastosowanej dawki, metody i terminu stosowania oraz innych czynników. Dlatego dane dotyczące zużycia nawozów nie są wystarczające do oceny wpływu. Lepszy obraz potencjalnego wpływu na środowisko zapewniają dane dotyczące bilansu składników odżywczych. Wskaźniki OECD dotyczące bilansów składników odżywczych w rolnictwie to bilanse brutto, które są obliczane jako różnica między całkowitą ilością składników odżywczych wprowadzanych do systemu rolniczego (głównie nawozów, obornika) a ilością składników odżywczych wyprowadzanych z systemu (głównie pobór składników odżywczych przez uprawy i użytki zielone). W przypadku azotu bilans składników odżywczych brutto obejmuje wszystkie emisje szkodliwych dla środowiska związków azotu z rolnictwa do gleby, wody i powietrza; bilans netto nie obejmuje emisji do powietrza. W przypadku fosforu, ponieważ nie ma emisji do powietrza, bilans brutto jest identyczny z bilansem netto (OECD/EUROSTAT 2012)“.

4. NAWOZY

4.6 WPŁYW ZANIECZYSZCZENIA ŚRODOWISKA SKŁADNIKAMI ODŻYWCZYMI POCHODZĄCYMI Z NAWOZÓW

Nawozy azotowe, stosowane w rolnictwie i obornik są obecnie globalnym źródłem emisji gazów bez odpowiedniej kontroli, choć są również bezpośrednią przyczyną kryzysu klimatycznego. Czasopismo naukowe Nature opublikowało pierwszą globalną ocenę podtlenku azotu (N_2O), jednego z głównych gazów cieplarnianych odpowiedzialnych za globalne ocieplenie. Połączenie silnego potencjału ocieplenia i długiego czasu przebywania w atmosferze sprawia, że podtlenek azotu jest trzecim najważniejszym gazem cieplarnianym po dwutlenku węgla i metanie. Spośród wszystkich emisji związanych z działalnością człowieka, produkcja rolna odpowiadała za prawie 70% emisji N_2O w ostatniej dekadzie, co doprowadziło do szybkiej akumulacji N_2O w atmosferze.



Strategie kontroli emisji azotu z rolnictwa: podejścia regulacyjne, dobrowolne i ekonomiczne. Źródło: Sutton, Erismann i Oenema (2007)

4. NAWOZY

4.6 WPŁYW ZANIECZYSZCZENIA ŚRODOWISKA SKŁADNIKAMI ODŻYWCZYMI POCHODZĄCYMI Z NAWOZÓW

Emisje podtlenku azotu z rolnictwa występują podczas procesów “nitryfikacji i denitryfikacji” azotu zawartego w nawozach sztucznych i oborniku.

Podsumowano sprawozdanie Komisji dla Rady i Parlamentu Europejskiego z wdrażania dyrektywy Rady 91/676/EWG dotyczącej ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego w latach 2016-2019:

- Wdrożenie i egzekwowanie dyrektywy azotanowej zmniejszyło straty składników odżywczych z rolnictwa w ciągu ostatnich 30 lat. Dowody wskazują, że bez tej dyrektywy poziom zanieczyszczenia wód w UE byłby znacznie wyższy. Dane dotyczące stężeń azotanów na poziomie UE pokazują, że jakość wód gruntowych poprawiła się od czasu przyjęcia dyrektywy, ale dalsza poprawa następowała bardzo powoli od 2012 roku. Wysoki odsetek stacji monitorowania wód podziemnych nadal wykazuje wartości powyżej maksymalnej wartości 50 mg azotanów/l na Malcie, w Niemczech, Luksemburgu, Hiszpanii, Portugalii i Belgii (region Flandrii).
- Monitorowanie jakości wody w państwach członkowskich poprawiło się zarówno pod względem eutrofizacji, jak i oceny słonej wody. Eutrofizacja jest poważnym problemem dla wszystkich rodzajów wód powierzchniowych, ponieważ wody śródlądowe, przejściowe, przybrzeżne i morskie są nadal poważnie dotknięte tym zjawiskiem. Do państw członkowskich, w których występuje duża liczba wód zeutrofizowanych należą: Czechy, Finlandia, Dania, Luksemburg, Belgia, Łotwa, Niemcy i Polska. Pomimo znacznych wysiłków większości państw członkowskich i rolników, którzy zaproponowali i wdrożyli środki mające na celu zmniejszenie zawartości azotanów w wodach, dane dotyczące jakości wody pokazują, że poziom wdrożenia i egzekwowania przepisów jest nadal niewystarczający do osiągnięcia celów dyrektywy, 30 lat po jej przyjęciu i pomimo pewnych postępów.



4. NAWOZY

4.6 WPŁYW ZANIECZYSZCZENIA ŚRODOWISKA SKŁADNIKAMI ODŻYWCZYMI POCHODZĄCYMI Z NAWOZÓW

30 lat po jego przyjęciu i pomimo pewnego postępu:

- Niektóre państwa członkowskie doświadczają złej jakości wody na całym swoim terytorium i systemowego problemu w zarządzaniu stratami składników odżywczych z rolnictwa: Belgia (region Flandrii), Republika Czeska, Dania, Niemcy, Finlandia, Węgry, Łotwa, Luksemburg, Malta, Holandia, Polska i Hiszpania.
- Niektóre państwa członkowskie muszą zatem pilnie podjąć dodatkowe środki, aby osiągnąć cele dyrektywy azotanowej, w szczególności Belgia, Republika Czeska, Luksemburg, Hiszpania, Holandia i Niemcy, które są najbardziej oddalone od tych celów.

4. NAWOZY

4.7 WPŁYW NA PSZCZOŁY I INNE GATUNKI ZAPYLACZY. JAK ZMNIJSZYĆ RYZYKO DLA PSZCZÓŁ?



Jeśli chodzi o nawozy, często panuje błędne przekonanie, że stosowanie na przykład nawozów organicznych jest prawie wolne od ryzyka dla organizmów, a także, że nawozy organiczne są znacznie bezpieczniejsze dla pszczoł niż nawozy nieorganiczne. Istnieje jednak wiele nawozów organicznych, które mogą stanowić potencjalne zagrożenie dla pszczoł, a niektóre z nich mogą być nawet bardziej szkodliwe niż nawozy nieorganiczne lub te wytwarzane w procesie chemicznym. Wiele z tak zwanych nawozów organicznych jest przygotowywanych syntetycznie. Ponadto niektóre nawozy organiczne zawierają metale ciężkie, które stanowią wysokie ryzyko toksyczne dla zapylaczy.

Toksyczność zależy nie tylko od konkretnego rodzaju nawozu, ale także od rzeczywistej zawartości składnika aktywnego w produkcie; właściwości fizykochemicznych nawozu; ilości nawozu zastosowanego do uprawy; atrakcyjności upraw poddanych działaniu nawozu dla pszczoł; obecności innych roślin kwitnących na polu poddanym działaniu nawozu, a także w jego otoczeniu (obecność kwitnących chwastów); metody aplikacji; terminu aplikacji, a także liczby aplikacji w sezonie i odstępów między aplikacjami.



4. NAWOZY

4.7 WPŁYW NA PSZCZOŁY I INNE GATUNKI ZAPYLACZY. JAK ZMNIEJSZYĆ RYZYKO DLA PSZCZÓŁ?

4.7.1 Toksyczność nawozów dla pszczół i innych zapylaczy

Ponadto, jedną z rzeczy, które należy wziąć pod uwagę podczas stosowania nawozów, jest możliwe mieszanie nawozów i środków ochrony roślin. Niektóre nawozy zawierają na liście składników środki owadobójcze lub chwastobójcze. Oznacza to, że chociaż celem jest promowanie zdrowia roślin poprzez nawożenie, dodatki zawarte w tych syntetycznych produktach mogą następnie szkodzić roślinom i owadom, w tym pszczołom. W wyniku włączenia herbicydów lub insektycydów nawozy te są uważane za potencjalnie toksyczne dla zapylaczy. Ogólnie rzecz biorąc, mieszaniny produktów przyjaznych pszczołom o dopuszczalnym ryzyku w zalecanej dawce lub stężeniu (Aph 3) są klasyfikowane jako szkodliwe dla pszczół (Aph 2) z punktu widzenia ochrony pszczół.

Powyższe sformułowanie jest stosowane przy stosowaniu mieszanki zbiornikowej w połączeniu dwóch środków ochrony roślin, jednak istnieje również potencjalne ryzyko przy stosowaniu środka ochrony roślin wraz z określonym nawozem. Takie połączenie nie zmniejsza ryzyka. W szczególności problemem jest stosowanie nietraktowanych kombinacji zbiornikowych. Kombinacje te nie zostały szczegółowo zbadane, więc badania naukowe koncentrują się obecnie na tym obszarze. Należy również zauważyć, że jeśli pestycydy zostaną zmieszane z nawozami, opady deszczu mogą spowodować przedostanie się tych produktów do wód gruntowych, co wpłynie na wszystkie formy życia na tym obszarze, w tym pszczoły.

4. NAWOZY

4.7 WPŁYW NA PSZCZOŁY I INNE GATUNKI ZAPYLACZY. JAK ZMNIEJSZYĆ RYZYKO DLA PSZCZÓŁ?

4.7.1. Toksyczność nawozów dla pszczół i innych zapylaczy

Wreszcie, każdy nawóz, zarówno organiczny, jak i nieorganiczny, który zawiera jakąkolwiek formę pestycydów, będzie miał bezpośredni lub pośredni wpływ na pszczoły. Nawozy zawierające pestycydy najczęściej wpływają na pszczoły bezpośrednio, nawet na polu, na którym są stosowane. Na przykład: nawozy herbicydowe szkodzą pszczołom pośrednio, głównie poprzez uszkodzenie wzrostu roślin kwitnących, w tym kwitnących chwastów, które są również atakowane przez różne inne gatunki zapylaczy. W tym przypadku zastosowanie ma negatywny pośredni wpływ herbicydów na owady zapylające. Nieuzasadnione lub nadmierne stosowanie w ekosystemie zmniejsza różnorodność dzikich roślin na gruntach rolnych. Co więcej, uszkodzenia kwitnących chwastów występują nie tylko na obszarze objętym zabiegiem, ale często dotyczą również sąsiednich i polnych zbiorowisk marginalnych. Na różnorodność zbiorowisk roślinnych, nie tylko na polach, ale także na łąkach i pastwiskach, niekorzystnie wpływa również stosowanie nawozów azotowych, które wraz z pojawieniem się intensywnego rolnictwa wyparły rośliny strączkowe z płodozmianu.

Nawozy te zachęcają trawy do wzrostu, ze szkodą dla roślin kwitnących. Wpływa to również pośrednio na dostępność i jakość “paszy dla pszczół”. W celu zminimalizowania ryzyka podczas traktowania upraw, najważniejsze jest, aby zarówno konsument, jak i rolnik postępowali zgodnie z instrukcjami użytkowania i zalecanymi ograniczeniami lub środkami zmniejszającymi ryzyko, które są podane na etykiecie (instrukcji) stosowania produktu.

4. NAWOZY

4.7 WPŁYW NA PSZCZOŁY I INNE GATUNKI ZAPYLACZY. JAK ZMNIJSZYĆ RYZYKO DLA PSZCZÓŁ?

4.7.2 Ryzyko opryskowego stosowania nawozów na pszczoły

Niektóre nawozy są rozpylane na liście roślin. Choć nie jest głównym zamiarem, aby ten oprysk był szkodliwy dla pszczół, jego formuła została opracowana specjalnie w celu zabijania owadów. Jeśli pszczoły w okolicy wejdą w kontakt z pestycydem w powietrzu lub na liściach, może to wpłynąć na ich zachowanie, a nawet spowodować śmiertelność kolonii. Nawozy, zwłaszcza nieorganiczne, zaprojektowane specjalnie do stosowania dolistnego, są potencjalnymi czynnikami przyczyniającymi się do spadku zapylania. Eksperci odkryli znaczący wpływ siarczanu miedzi na pszczoły, gdy jest on stosowany jako nawóz w sprayu. Niektóre rodzaje nawozów tradycyjnie stosowanych w rolnictwie ekologicznym mogą być równie toksyczne dla pszczół, jak inne rodzaje agrochemikaliów. W *Journal of Economic Entomology* naukowcy zbadali wpływ siarczanu miedzi, nawozu i pestycydu, który jest zatwierdzony do stosowania w rolnictwie ekologicznym w wielu krajach i jest stosowany jako spray na liście upraw. Badanie wykazało negatywny wpływ, szczególnie na bezżądłowe pszczoły neotropikalne, takie jak gatunek *Friesella schrottkyi*.

Letni i subletalny wpływ nawozów dolistnych zawierających metale ciężkie na zachowanie badano u gatunku pszczoły *F. schrottkyi*, zapylacza oznaczeniu ekologicznym w neotropikach. Dwa nawozy dolistne, siarczan miedzi (24% Cu) i mieszanina mikroelementów (Arrank L: 5% S, 5% Zn, 3% Mn, 0,6% Cu, 0,5% B i 0,06% Mo), zostały użyte w doustnych i kontaktowych testach biologicznych. Biopestycyd spinosad i woda zostały użyte jako kontrole pozytywne i negatywne. Siarczan miedzi wpływał negatywnie na przeżywalność pszczół robotnic, szczególnie w przypadku narażenia doustnego, choć w mniejszym stopniu niż spinosad w przypadku narażenia kontaktowego.

Subletalna ekspozycja na oba nawozy dolistne w ich dawkach połowych również spowodowała znaczący efekt u narażonych robotnic. Siarczan miedzi poprawił wschody pszczół robotnic, w przeciwieństwie do pszczół robotnic narażonych na mieszaninę mikroelementów. Nawozy dolistne nie miały znaczącego wpływu na ogólną aktywność i sposób poruszania się robotnic. Nie zaobserwowano znaczącego wpływu na szybkość oddychania pszczół robotnic podczas ekspozycji kontaktowej, ale pszczoły robotnice narażone doustnie na mieszaninę mikroelementów wykazywały zmniejszoną szybkość oddychania. Nawozy dolistne mają zatem wpływ na *F. schrottkyi*, który może również występować u innych pszczół bezżądłowych, potencjalnie zagrażając ich aktywności zapylania, co zasługuje na uwagę.

4. NAWOZY

4.7 WPŁYW NA PSZCZOŁY I INNE GATUNKI ZAPYLACZY. JAK ZMNIĘJSZYĆ RYZYKO DLA PSZCZÓŁ?

4.7.2 Ryzyko opryskowego stosowania nawozów na pszczoły

Z punktu widzenia ochrony pszczoł i innych gatunków zapylaczy, w przypadku stwierdzenia ryzyka w badaniach takiego produktu zawierającego miedź, należy ograniczyć jego stosowanie. W takim przypadku nie zaleca się stosowania w okresie kwitnienia upraw; zaleca się stosowanie wieczorem, w czasie wylotu pszczoł. Nie zaleca się również stosowania produktu w miejscach, w których pszczoły aktywnie poszukują pożywienia. Ogólnie rzecz biorąc, w przypadku stosowania produktu, gdy wykazano ryzyko, ważne jest, aby unikać znoszenia na roślinność kwitnącą niebędącą przedmiotem zwalczania.

Oprócz toksyczności chemicznej niewiele wiadomo na temat wpływu agrochemikaliów na interakcje między roślinami a zapylaczami. Stosowanie agrochemikaliów na liściach jest powszechną praktyką w ogrodnictwie, a także w rolnictwie na dużą skalę. Zaobserwowano, że takie aplikacje mogą potencjalnie zmieniać właściwości elektryczne kwiatów. Wiele chemikaliów zawiera ładunki lub dodatki elektrostatyczne zaprojektowane tak, aby skutecznie przylegać do roślin i zwiększać ich ekspozycję na określone rodzaje chemikaliów, a zatem takie aplikacje natryskowe mogą zwiększać wilgotność w pobliżu rośliny, zmieniając przewodność i przenikalność zarówno jej powierzchni, jak i otaczającego powietrza. Wykazano, że pola E (pola elektryczne) wokół kwiatów mogą się zmieniać w wyniku opryskiwania. Naukowcy odkryli, że dostępne na rynku nawozy mogą zmieniać pole elektryczne kwiatów nawet przez 25 minut, co jest znacznie dłuższym okresem niż efekt naturalnych zjawisk, takich jak wiatr. Ten ostatni powoduje jedynie krótkotrwałe wahania sygnałów i ma niewielki wpływ na zdolność zapylania.

Chemikalia rolnicze, w tym nawozy, mogą wywoływać reakcję stresową w roślinie. Takie zmiany mogą potencjalnie wpływać na interakcje kwiat-zapylacz. Zmieniając pole elektryczne, roślina staje się "niewidoczna" dla pszczoł, co może zmniejszyć ich zdolność do zapylania. Rozwiązaniem mogłoby być stosowanie nawozów tylko do gleby, co zminimalizowałoby negatywny wpływ na pszczoły i inne gatunki zapylaczy.



4. NAWOZY

4.8 LEGISLACJA

Konieczne jest zapewnienie, że produkty stosowane w żywieniu roślin lub ulepszaniu gleby nie mają szkodliwego wpływu na zdrowie i środowisko.

Kluczowe regulacje UE

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/1009 z dnia 5 czerwca 2019 r. ustanawiające przepisy dotyczące udostępniania na rynku unijnych produktów nawozowych, zmieniające rozporządzenia (WE) nr 1069/2009 i (WE) nr 1107/2009 oraz uchylające rozporządzenie (WE) nr 2003/2003, uchylające poprzednie rozporządzenie (WE) nr 2003/2003, które jest bezpośrednio stosowane we wszystkich państwach członkowskich UE.

Chociaż rozporządzenie to, uchyla rozporządzenie PE i R (WE) nr 2003/2003 w sprawie nawozów, zgodnie z art. 52 rozporządzenie UE 2010/1009 nie uniemożliwia udostępniania na rynku produktów, które zostały wprowadzone do obrotu jako nawozy oznakowane jako "nawóz WE" zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 2003/2003 przed dniem 16 lipca 2022 r.

Na rynku i w sektorze rolnym rośnie zainteresowanie przejściem na model zrównoważonego rolnictwa o niskich nakładach zewnętrznych, który wykorzystuje również alternatywne źródła do produkcji unijnych produktów nawozowych z oznakowaniem CE. Oprócz nawozów nieorganicznych i niektórych wyjątków nawozów organicznych produkowanych chemicznie o dokładnym składzie określonym w rozporządzeniu PE i R (WE) 2003/2003 w sprawie nawozów, nawozy organiczne i organiczno-mineralne, preparaty do wapnowania, podłoża uprawowe, środki poprawiające właściwości gleby, inhibitory, biostymulatory roślin i mieszaniny złożone z poprzednich kategorii mogą być po raz pierwszy wprowadzane do obrotów UE na mocy rozporządzenia 2019/1009.

Niniejsze rozporządzenie ustanawia wspólne zasady dotyczące wymogów w zakresie bezpieczeństwa, jakości i etykietowania produktów nawozowych oraz po raz pierwszy wprowadza limity dotyczące substancji zanieczyszczających, w tym, w stosownych przypadkach, limity dotyczące patogenów w produktach. Zapewnia to wysoki poziom ochrony gleby oraz ogranicza ryzyko dla zdrowia i środowiska, a producenci, którzy chcą wprowadzać swoje produkty do obrotu na mocy rozporządzenia, muszą dostosować swój proces produkcyjny do nowych limitów.



4. NAWOZY

4.8 LEGISLACJA

Rozporządzenie koncentruje się na określeniu minimalnych wymagań żywieniowych i maksymalnych poziomów zanieczyszczeń (załącznik I), na zdefiniowaniu składników, które są odpowiednie do produkcji nawozów UE (załącznik II). Załącznik III określa wymogi dotyczące etykietowania, które planuje się rozszerzyć o możliwość etykietowania cyfrowego. Załącznik IV określa warunki wprowadzania do obrotu unijnych produktów nawozowych zgodnie z modułami oceny zgodności. Ocena zgodności unijnych produktów nawozowych musi być przeprowadzana w sposób wiarygodny i powtarzalny.

Nie ma ona zastosowania do produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego lub produktów pochodnych, które podlegają wymogom rozporządzenia (WE) nr 1069/2009, gdy są udostępniane na rynku, oraz do środków ochrony roślin objętych zakresem rozporządzenia (WE) nr 1107/2009.

Utrzymanie harmonizacji fakultatywnej nie uniemożliwia udostępniania na rynku wewnętrznym nawozów niezharmonizowanych zgodnie z prawem krajowym i ogólnymi zasadami swobodnego przepływu. Rozporządzenie (UE) 2019/515 w sprawie wzajemnego uznawania towarów wprowadzonych legalnie do obrotu w innym państwie członkowskim oraz uchylające rozporządzenie (WE) nr 764/2008 zostało opracowane w celu usunięcia barier w handlu nawozami z różnych krajów.

Z drugiej strony rośnie również liczba państw członkowskich przyjmujących środki krajowe dla nowych podsektorów nawozów. Sytuacja ta stwarza nowe bariery w handlu, którym można zaradzić jedynie za pomocą środków podejmowanych na szczeblu europejskim.

4. NAWOZY

4.8 LEGISLACJA

W 1991 r. 91/676/EWG wprowadziła Dyrektywę Azotanową (Dyrektywa EWG z dnia 12 grudnia 1991 r. w sprawie ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego), która miała na celu zmniejszenie zanieczyszczenia wód spowodowanego lub wywołanego przez azotany pochodzenia rolniczego. Dyrektywa wymaga, aby państwa członkowskie stosowały środki programu działań rolniczych na całym swoim terytorium lub w oddzielnych strefach podatnych na zanieczyszczenia azotanami, zwanych obszarami wrażliwymi. Środki programu działań muszą promować dobre praktyki w zakresie stosowania i przechowywania nawozów i obornika poprzez cztery kluczowe środki:

- Ograniczenie stosowania nawozów nieorganicznych do wymagań upraw.
- Ograniczenia w stosowaniu obornika. Sezonowe ograniczenia stosowania gnojowicy, mocznika i obornika na glebach piaszczystych i pływających.
- Prowadzenie dokumentacji gospodarstwa, która obejmuje produkcję roślinną, liczbę zwierząt gospodarskich i zarządzanie nawozami.

Dyrektywa azotanowa została transponowana do ustawy nr 364/2004 Coll. o wodzie i o zmianie ustawy nr 372/1990 Coll. słowackiej Rady Narodowej o przestępstwach, z późniejszymi zmianami (ustawa o wodzie), a program działań został określony w sekcjach 10b i 10c ustawy nr136/2000 Coll. o nawozach, z późniejszymi zmianami.

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/2284 z dnia 14 grudnia 2016 r. w sprawie redukcji krajowych emisji niektórych rodzajów zanieczyszczenia powietrza, zmieniająca dyrektywę 2003/35/WE i uchylająca dyrektywę 2001/81/WE, która w załączniku III określa wymogi dotyczące minimalnej zawartości krajowych programów zarządzania zanieczyszczeniem powietrza, która jest transponowana do ustawy nr137/2010 Coll. o powietrzu, z późniejszymi zmianami.



Rozdział 5

Dobre praktyki rolnicze dotyczące
stosowania środków chemicznych

5. DOBRE PRAKTYKI ROLNICZE DOTYCZĄCE STOSOWANIA ŚRODKÓW CHEMICZNYCH

5.1 WPROWADZENIE

Nasze życie opiera się na nauce. Polegamy na badaniach, wiedzy i doświadczeniu, ale także na obserwacji, aby móc wpływać na otaczającą nas rzeczywistość. Aby osiągnąć korzyści, coraz częściej polegamy na podawaniu substancji chemicznych.

W ten sposób staramy się zwalczać szkodliwe organizmy, jednocześnie powodując jak najmniejsze szkody dla tych pożytecznych. Nie zawsze jednak efekt jest taki, jak wcześniej przewidywano. Jak powiedział kiedyś Paracelsus - wybitny lekarz i przyrodnik, nazywany ojcem współczesnej medycyny: "Wszystko jest trucizną i nic nie jest trucizną, bo tylko dawka czyni truciznę".

Obecność szkodników w uprawach może prowadzić do zmniejszenia ilości i jakości plonów, dlatego pierwsze próby ich zwalczania i eliminacji podjęto już prawie 200 lat temu. Środki oparte na nikotynie, wyciągach roślinnych i szarym mydle miały być rozwiązaniem na występowanie tych organizmów.

Już wtedy wysunięto wniosek, że znacznie lepszy efekt daje zastosowanie substancji aktywnej wraz z detergentem.

Wydawało się, że chemia pozwoli pozbyć się szkodników, a wielkość plonów będzie systematycznie wzrastać. Oprócz nikotyny stosowano inne substancje aktywne, których toksyczność była coraz większa.



5. DOBRE PRAKTYKI ROLNICZE DOTYCZĄCE STOSOWANIA ŚRODKÓW CHEMICZNYCH

5.1 WPROWADZENIE

Tymczasem skuteczność w zwalczaniu szkodników przekładała się niepostrzeżenie na wzrost zagrożeń dla pszczoł i organizmów żyjących na uprawach lub w ich pobliżu: dzikich zapylaczy, drobnych kręgowców i innych. Ówczesne środki ochrony roślin z pewnością nie były też obojętne dla człowieka.

Doskonałym przykładem jest dichlorodifenylotrichloroetan, czyli DDT. Środek ten został zsyntetyzowany w 1874 roku. Wówczas jego właściwości owadobójcze nie były jeszcze znane. Dopiero w 1939 roku odkrył je Paul Müller, za co niespełna 10 lat później otrzymał Nagrodę Nobla.

Produkcja DDT w Polsce rozpoczęła się w 1947 roku pod nazwą Azotox. Środek ten dobrze pamiętają nasi dziadkowie, którzy stosowali go na uprawach poprzez aplikację proszkową. Na początku lat 80. XX wieku na większą niż dotychczas skalę rozpoczęto poszukiwania mniej szkodliwych dla środowiska substancji. Z czasem powstały kolejne generacje środków ochrony roślin, choć znacznie bezpieczniejsze dla pszczoł, nadal powodujące straty w rodzinach pszczelich na poziomie 30-50%.

Były to m.in. organofosforany, karbaminiany, polichloryny i pyretroidy. Niektóre z nich miały bardzo długie okresy karencji i prewencji.

Okres karencji to czas potrzebny na rozpad substancji czynnej w produkcji rolnym na nieszkodliwe pochodne. Natomiast prewencja to czas po zastosowaniu danego produktu, w którym ludzie i zwierzęta nie powinni przebywać w rejonie uprawy.

Okres zapobiegawczy dla niektórych środków wynosił nawet 21 dni, co było praktycznie niemożliwe do spełnienia w przypadku pszczoł.

Wraz z rozwojem nauki i postępem badań okazało się, że wiele substancji z wyżej wymienionych grup jest silnie toksycznych. W związku z tym zostały one wycofane z rynku, a ich stosowanie zostało zakazane. Inne poddano dalszym badaniom, zarówno pod kątem skuteczności w zwalczaniu niepożądanych organizmów, jak i wpływu na pszczoły, drobne zwierzęta kręgowce i ludzi.

Chęć zminimalizowania negatywnego wpływu na środowisko doprowadziła do wniosku, że powinny być one zaplanowane i wykonane w sposób przemyślany i właściwy. Dlatego kolejnym rozwiązaniem miała być edukacja. Na podstawie ustawy o środkach ochrony roślin, z dnia 8 marca 2013r. (Dz. U. z 2013 r., poz. 455), użytkownicy pestycydów zostali podzieleni na profesjonalnych i nieprofesjonalnych.

5. DOBRE PRAKTYKI ROLNICZE DOTYCZĄCE STOSOWANIA ŚRODKÓW CHEMICZNYCH

5.1 WPROWADZENIE



Photo by Jerzy Górecki

Użytkownik profesjonalny to osoba fizyczna, która stosuje środki ochrony roślin do celów innych niż własne, w szczególności w ramach prowadzonej działalności gospodarczej lub zawodowej w rolnictwie, ogrodnictwie, sadownictwie, leśnictwie, usługach związanych z kształtowaniem krajobrazu.

Użytkownicy profesjonalni poddani zostali obowiązkowym szkoleniom kwalifikacyjnym i weryfikacji w momencie sprzedaży począwszy od listopada 2016 roku.

Od 1 stycznia 2014 r. użytkownicy profesjonalni są zobowiązani do stosowania zasad integrowanej ochrony roślin, dążąc do ograniczenia stosowania środków chemicznych do niezbędnego minimum, np. poprzez ograniczenie liczby zabiegów lub zmniejszenie dawek.

Zintegrowana ochrona roślin

Zgodnie z przyjętą definicją jest to sposób ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi, polegający na zastosowaniu wszystkich dostępnych metod ochrony roślin, zwłaszcza niechemicznych, minimalizujący zagrożenie dla zdrowia ludzi i zwierząt oraz dla środowiska.

5. DOBRE PRAKTYKI ROLNICZE DOTYCZĄCE STOSOWANIA ŚRODKÓW CHEMICZNYCH

5.1 WPROWADZENIE

Dyrektywa 2009/128/WE zaleca:

- stosowanie płodozmianu,
- stosowanie właściwej agrotechniki,
- stosowanie odmian odpornych lub tolerancyjnych oraz materiału siewnego i sadzeniowego ocenianego zgodnie z przepisami dotyczącymi nasiennictwa,
- stosowanie zrównoważonego nawożenia, wapnowania, nawadniania i rekultywacji gruntów.
- stosowanie środków zapobiegających wprowadzaniu organizmów szkodliwych,
- ochrona i tworzenie warunków sprzyjających organizmom pożytecznym,
- stosowanie środków higieny fitosanitarnej (takich jak regularne czyszczenie maszyn i urządzeń stosowanych w uprawie roślin) w celu zapobiegania rozprzestrzenianiu się organizmów szkodliwych,
- stosowanie środków ochrony roślin w taki sposób, aby zmniejszyć ryzyko wystąpienia odporności u organizmów szkodliwych.

W praktyce oznacza to stosowanie odpowiednich metod i narzędzi opartych na monitoringu terenowym, systemach ostrzegania, prognozowania i wczesnego diagnozowania. Tymczasem upowszechnienie wiedzy na temat prawidłowej procedury prawnej postępowania w przypadku zatrucia pszczół wśród pszczelarzy mogących dokonać zgłoszenia oraz pracowników odpowiedzialnych za ich przyjmowanie w jednostkach samorządowych nadal pozostawia wiele do życzenia.

Zgodnie z ustawą o środkach ochrony roślin, za użytkownika nieprofesjonalnego uważa się osobę fizyczną, która stosuje pestycydy wyłącznie na własny, niekomercyjny użytek przy użyciu opryskiwacza o pojemności mniejszej niż 30 l.

Nierzadko jednak przygotowanie oprysku w małym opryskiwaczu może sprzyjać przekraczaniu dopuszczalnych dawek. Sposób stosowania, pozostawiony woli, umiejętnościom i wiedzy osoby stosującej, również może sprzyjać przekraczaniu zalecanych dawek. Ręczne stosowanie może powodować np. nierównomierne rozprowadzenie oprysku na danej powierzchni.



5. DOBRE PRAKTYKI ROLNICZE DOTYCZĄCE STOSOWANIA ŚRODKÓW CHEMICZNYCH

5.1 WPROWADZENIE

Pomimo założeń integrowanej ochrony roślin, praktyka jest często zupełnie odwrotna. Pestycydy są często stosowane jak leki, a nie jako konieczność podyktowana świadomym wyborem ostatniej opcji chroniącej przed stratami w plonach.

Schemat wygląda następująco: “widzę objaw chorobowy - natychmiast lecę, obserwuję szkodnika - natychmiast zwalczam”, często bez wystarczającej analizy ryzyka dla uprawy czy oceny wartości użytkowych.

5. DOBRE PRAKTYKI ROLNICZE DOTYCZĄCE STOSOWANIA ŚRODKÓW CHEMICZNYCH

5.2 ZAPYLACZE A PESTYCYDY



W Polsce występuje 470 gatunków owadów pszczołowatych, wśród których jest gatunek pszczoły miodnej. Najmniejsze pszczoły mają ciała o długości około 4 mm. Większość gatunków pszczół ma bardzo ograniczony zasięg występowania, związany ze zdolnością do żerowania na bardzo małym obszarze.

Najczęściej żyją w ziemi, tworząc charakterystyczne dla swojego gatunku formy gniazdowe. Są to głównie owady prowadzące samotniczy tryb życia. Ze względu na niewielki zasięg lotu od 30 do 500 m i uzależnienie niekiedy tylko od jednej rośliny żywicielskiej, dzikie owady pszczołowate mają niewielkie szanse na odbudowę populacji w przypadku zatrucia. Z reguły jeden niewłaściwy zabieg powoduje unicestwienie całej populacji na danym terenie. Potrzeba czasu, aby ta nisza ekologiczna ponownie się zaludniła.

Jako stworzenia latające w sposób całkowicie niekontrolowany i kierujące się jedynie zapachem nektaru, pszczoły nie są w stanie dostrzec ani zidentyfikować zagrożenia. Dlatego do ula mogą dostać się różne pestycydy i ich pozostałości zawarte w nektarze, pyłku i wodzie.

Absolutnie nie do określenia są ich proporcje i wpływ na życie, zdrowie i odporność pszczół, zarówno w kontekście indywidualnym, jak i kolonii.

Wybór pestycydu i jego zastosowanie zależy wyłącznie od osoby wykonującej lub zlecającej zabieg. W praktyce oznacza to, że w zasięgu lotu pszczół na kilku polach tej samej uprawy mogą być zastosowane w tym samym czasie różne preparaty. Pszczoły miodne charakteryzujące się wiernością florystyczną mogą więc przynosić do ula pokarm z różnych pól z różnymi "dodatkami". Te same zbieraczki mogą być narażone na działanie kolejnych substancji w kolejnych dniach.

5. DOBRE PRAKTYKI ROLNICZE DOTYCZĄCE STOSOWANIA ŚRODKÓW CHEMICZNYCH

5.2 ZAPYLACZE I PESTYCYDY

Synergiczne działanie różnych związków zmieszanych ze sobą może wywołać efekt trudny do przewidzenia. Przyjmuje się, że ostre zatrucie może być wywołane przez mieszanie preparatów, które stosowane pojedynczo nie wykazywałyby tak dużej toksyczności.

Dotyczy to również substancji należących do różnych grup (insektycydy, herbicydy, fungicydy, repelenty i adiuwanty) stosowanych równolegle na różnych uprawach. To znacznie zwiększa możliwość kombinacji i wpływu na pszczoły.

Najbardziej niepokojące jest jednak samowolne łączenie różnych pestycydów i nawozów w jednym roztworze roboczym - tzw. tank-mix. Integrowana ochrona roślin dopuszcza stosowanie takich mieszanin ze względu na ekonomię i lepszą organizację pracy. Jest to szczególnie wygodne, gdy kilka zabiegów nakłada się na siebie.

Nie ma jednak dokładnych instrukcji, jak łączyć ze sobą agro chemikalia. Poza kilkoma obostrzeniami, czego nie mieszać, pozostaje jedynie "słoikowy" test reakcji między składnikami. Po wymieszaniu próbek w słoiku oceniamy wizualnie, czy zachodzi reakcja, czy nie. Nie może być oczywiście mowy o określeniu skuteczności lub toksyczności tak powstałej mieszanki.

Na etykietach nie ma też informacji o sposobie ich łączenia. W zasadach dobrej praktyki ochrony roślin można jedynie przeczytać, w jakiej kolejności należy je mieszać, a mianowicie: najpierw nawozy, potem zawiesiny, emulsje, roztwory i na końcu adiuwanty.

Otrzymujemy trudną do przewidzenia mieszankę substancji toksycznych, o zupełnie nieprzewidywalnym działaniu na pszczoły miodne i dzikie.

Stosowanie pestycydów i nawozów w metodzie tank-mix wymaga w najbliższej przyszłości dodatkowych, bardzo szczegółowych badań, aby skutecznie zminimalizować wpływ takich zabiegów na pszczoły.

Bardzo poważnym zagrożeniem dla pszczół jest również przedźniwne przesuszanie (desykacja) roślin uprawnych. Dotyczy to zbóż, rzepaku i gryki oraz ziemniaków. Do desykacji stosuje się herbicydy nieselektywne o działaniu totalnym, często z dodatkiem siarczanu amonu. Celem tego zabiegu jest wyrównanie wilgotności ziarna, a w przypadku zbóż i rzepaku także zapobieganie samoistnemu wysypywaniu się ziarna z kłosów i strąków.

Zabieg ten jest szczególnie niebezpieczny dla pszczół w sierpniu i wrześniu na późnych uprawach gryki. W tym czasie pszczoły wychowują pokolenia pszczół zimowych, które żyją 8-10 miesięcy. Takie długotrwałe narażenie tych pszczół robotnic na działanie szkodliwych substancji wnoszonych do ula późnym latem może okazać się zabójcze dla całej rodziny.

5. DOBRE PRAKTYKI ROLNICZE DOTYCZĄCE STOSOWANIA ŚRODKÓW CHEMICZNYCH

5.3 ZATRUCIA PSZCZÓŁ

Stan rodziny pszczelej, jej wielkość, liczba zbieraczek oraz odległość od uprawy to czynniki, które w istotny sposób wpływają na przebieg zatrucia pszczoł. Przy większych odległościach najbardziej destrukcyjne działanie pestycydów obserwuje się w rodzinach dużych i silnych, z przewagą pszczoł lotnych nad ulowymi.



Rodziny bardzo dobrze przygotowane do zbierania nektaru, przy odpowiednio dużych potrzebach pyłkowych, osiągają liczebność bliską 80 000 owadów, z czego do 70% to aktywne zbieraczki. Taka struktura pozwala na uzyskanie większych ilości miodu. Dlatego pszczelarz już od wczesnej wiosny bardzo intensywnie gospodaruje rodzinami pszczelimi, aby osiągnąć taką liczebność i strukturę głównego pożytku.

Jeśli nektar jest zanieczyszczony pestycydami, to tak duża populacja pszczoł z danej rodziny jest w stanie wnieść dużą ilość pestycydów bezpośrednio do ula. Jeśli zawartość tych substancji jest niska i stosunkowo bezpieczna dla pszczoł, objawy zatrucia nie będą ostre, a duża ilość toksyn nie zostanie zabrana wraz z miodem.

Stopniowe ginięcie pszczoł może być nawet niezauważone przez pszczelarza lub traktowane jako normalne zjawisko. Jeśli natomiast zawartość toksyn jest większa lub zatrucie jest kontaktowe, duża część pszczoł pozostanie na uprawie lub zginie na drodze uprawa - ul.

Może się też zdarzyć, że zbieraczki nagle przestaną latać i praktycznie nie dojdzie do nagromadzenia zatrutych pszczoł na dennicy i przed ulem. Taka sytuacja jest bardzo kłopotliwa, ponieważ uniemożliwia pobranie reprezentatywnej próbki pszczoł do badań toksykologicznych. Jeśli jednak pszczołom uda się wrócić do ula, a zatrucie jest ostre, to na dennicy i przed ulem pojawi się bardzo duży rój zatrutych pszczoł.

5. DOBRE PRAKTYKI ROLNICZE DOTYCZĄCE STOSOWANIA ŚRODKÓW CHEMICZNYCH

5.3 ZATRUCIA PSZCZÓŁ

Im mniejsza odległość od źródła zatrucia, tym więcej pszczół wraca i ginie w ulu i tuż przy nim.

Substancje toksyczne mogą się kumulować, a ich działanie nasila się w okresach pogorszenia pogody, kiedy pszczoły nie mogą zebrać kolejnego pokarmu. Intensywne “dokarmianie” zebranego wcześniej nektaru i pyłku “dodatkiem” może powodować objawy typowe dla ostrego zatrucia. Między zastosowaniem agrochemikaliów a objawami zatrucia pszczół może więc upłynąć pewien czas.

O ile częściowe zatrucie rodzin pszczelich z efektem natychmiastowym jest łatwe do zauważenia (pszczoły nagle przestają latać), o tyle działanie trucizn w aspekcie długoterminowym jest trudne do rozpoznania - rodzina z czasem słabnie.

Słabsze rodziny są równie pokrzywdzone w obliczu zatrucia. Rodziny takie, będąc blisko jego źródła, tracą najbardziej. W nich najczęściej dochodzi do zatrucia wszystkich stadiów życiowych, gdyż każdy przyniesiony pokarm jest natychmiast zagospodarowywany na bieżące potrzeby rodziny.

Najpierw giną pszczoły lotne, potem pszczoły ulowe i larwy, a na końcu ginie czerw pod plastrami na skutek wyziębienia wynikającego z opuszczenia plastrów przez pszczoły ulowe. Cała kolonia jest najczęściej nie do uratowania.

Jak widać, przebieg zatrucia pszczół może być bardzo różny i jest skorelowany z czynnikami środowiskowymi oraz wielkością rodziny. Każda rodzina pszczoła kieruje się zyskiem ekonomicznym. Stara się ona dopasować swoją dynamikę do rozwoju roślin, które stanowią dla nich pożywienie.

Dostępność pokarmu pozwala pszczołom na intensywny rozwój prowadzący do podziału ula w celu zdobycia nowych terytoriów. Na własne utrzymanie pszczoły potrzebują rocznie 25-50 kg pyłku i 80-100 kg miodu. Tak duże potrzeby zmuszają pszczoły do korzystania z każdej możliwej okazji, aby przynieść do ula jak najwięcej pożywienia.

Dlatego spośród całej różnorodności roślin pszczoły najchętniej wybierają te, które oferują im największą zawartość cukru w nektarze, rosnące na dużym obszarze i jak najbliżej ula. Im bliżej, tym większa wydajność miodowa dla rodziny pszczelej. Gdy w pobliżu nie ma takich roślin, najważniejszym kryterium staje się zawartość cukrów.

Im jest on większy, tym bardziej rekompensuje pszczołom wysiłek związany z lotem na dalsze odległości. Dlatego pszczoły bardzo chętnie zbierają nektar z rzepaku uprawianego nawet 3 km od ula.



5. DOBRE PRAKTYKI ROLNICZE DOTYCZĄCE STOSOWANIA ŚRODKÓW CHEMICZNYCH

5.3 ZATRUCIA PSZCZÓŁ

Najwięcej przypadków zatruc zapylaczy obserwuje się w Polsce właśnie w okresie kwitnienia rzepaku, szczególnie w okresie zwalczania słomy rzepakowej, a także w sadach oraz na plantacjach ziemniaków i zbóż, gdzie zwalczanie odbywa się w okresie kwitnienia chwastów. W przypadku wystąpienia na plantacji kwitnących chwastów lub spadzi, uprawę należy traktować jako uprawę kwitnącą.

Przyczyny zatruc pszczoł w Polsce wynikają głównie z błędów popełnianych przez wykonawców zabiegów, z których najpoważniejsze to:

- nieprzestrzeganie postanowień etykiety stosowania środków ochrony roślin,
- nieprawidłowy dobór środków ochrony roślin i dawek,
- niewłaściwy termin wykonania zabiegów ochrony chemicznej,
- niewłaściwa technika zabiegu,
- stosowanie środków ochrony roślin niedopuszczonych do stosowania w danej uprawie,
- brak przygotowania wykonawców zabiegów,
- stosowanie nie zalecanych mieszanin środków ochrony roślin.

Aby uniknąć i zapobiec zatruciu pszczoł:

- zabieg należy wykonać tylko w przypadku, gdy organizmy szkodliwe przekraczają progi ekonomicznej szkodliwości, a w miarę możliwości zabieg należy ograniczyć do pasów marginalnych lub obszarów występowania organizmów szkodliwych,
- ściśle przestrzegać przepisów zawartych w etykiecie środka ochrony roślin,
- w przypadku dostępności wyników badań naukowych stosować dawki zredukowane i dawki dzielone w celu ograniczenia chemizacji rolnictwa,
- w miejscach, gdzie istnieje prawdopodobieństwo żerowania pszczoł, wybierać środki selektywne, które są nietoksyczne dla pszczoł lub mają krótki okres prewencji,
- zabiegi powinny być wykonywane wieczorem, po zakończeniu lotu pszczoł nad uprawą,
- wiele kwitnących gatunków chwastów już od wczesnej wiosny stanowi pokarm dla pszczoł, np. gwiazdnica pospolita, zabiegi wykonywane w takiej sytuacji należy traktować tak samo jak zabiegi w czasie kwitnienia uprawy,

5. DOBRE PRAKTYKI ROLNICZE DOTYCZĄCE STOSOWANIA ŚRODKÓW CHEMICZNYCH

5.3 ZATRUCIA PSZCZÓŁ

- nie należy opryskiwać roślin pokrytych spadzią,
- środkami silnie toksycznymi a w szczególności toksycznymi dla pszczoł, nie należy wykonywać zabiegów na roślinach, które mogą zakwitnąć przed końcem okresu prewencji,
- zapobiegać znoszeniu oprysków, zwłaszcza na sąsiednie kwitnące uprawy i obszary, na których mogą żerować zapylacze, nie wykonywać oprysków przy zbyt silnym wietrze,
- informować pszczelarzy o wykonywanych zabiegach ochrony roślin,
- nie zanieczyszczać środkami ochrony roślin wód, takich jak rowy melioracyjne, zbiorniki śródpolne i inne, ponieważ mogą one stanowić źródło wody dla zapylaczy,
- przestrzegać przepisów prawa.

Posiadacz gruntów lub obiektów, na których są wykonywane zabiegi z użyciem środków ochrony roślin przez użytkownika profesjonalnego, jest obowiązany przechowywać dokumentację dotyczącą środków ochrony roślin stosowanych na tych gruntach lub obiektach przez okres 3 lat.

Ochrona roślin jest tą szczególną dziedziną praktyki rolniczej, w której należy podjąć szereg decyzji i wyborów, od których zależy nie tylko kondycja zdrowotna roślin i efekt ekonomiczny, ale także bezpieczeństwo wykonywanych zabiegów dla ludzi i środowiska. Pomimo rozwoju różnych metod ochrony roślin, środki chemiczne są nadal najważniejszym narzędziem w ograniczaniu populacji organizmów szkodliwych dla roślin uprawnych. Powszechne stosowanie tych preparatów w rolnictwie w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat pozwoliło nie tylko na lepsze wykorzystanie i stabilizację potencjału plonowania coraz wydajniejszych odmian roślin, ale także na dostrzeżenie zagrożeń i podjęcie działań minimalizujących negatywne skutki ich stosowania. Jednym z takich działań jest wdrażanie zasad dobrej praktyki ochrony roślin. Termin “dobra praktyka ochrony roślin” został zdefiniowany przez Komisję Europejską w rozporządzeniu nr 1107/2009. Definicja ta kładzie nacisk na stosowanie środków ochrony roślin zgodnie z warunkami dozwolonego stosowania, czyli zgodnie z etykietą, a także na stosowanie minimalnej niezbędnej ilości chemicznych środków ochrony roślin oraz łączenie metod chemicznych z innymi metodami (np. mechanicznymi i biologicznymi), jeżeli jest to możliwe i ekonomicznie uzasadnione.



5. DOBRE PRAKTYKI ROLNICZE DOTYCZĄCE STOSOWANIA ŚRODKÓW CHEMICZNYCH

5.3 ZATRUCIA PSZCZÓŁ

Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, we współpracy z Inspekcją Weterynaryjną, podejmuje urzędowe działania w przypadku zgłoszenia podejrzenia zatrucia pszczół środkami ochrony roślin. W tym celu może zostać powołana komisja, której zadaniem jest uwierzytelnienie i wyjaśnienie tego faktu. W skład komisji może wchodzić pracownik Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa, pracownik Inspekcji Weterynaryjnej lub lekarz weterynarii wolnej praktyki, właściciel pasieki oraz przedstawiciel organizacji pszczelarskiej. Komisja może być opcjonalnie powołana również przez gminę lub jednostkę samorządu terytorialnego odpowiedzialną za zdarzenie zatrucia pszczół lub przez osobę, która ma wejść w skład komisji.

Zadaniem komisji jest niezwłoczne pobranie materiału do badań, zabezpieczenie i przesłanie próbek do laboratorium. Ponadto członkowie komisji działający w ramach swoich kompetencji mają:

- określić liczbę rodzin pszczelich z objawami zatrucia,
- ocenić stan zdrowotny pasieki,
- określić szacunkową wielkość szkód w pasiece,
- sprawdzić, czy na sąsiednich uprawach, na których mogło dojść do zatrucia, zastosowano środki ochrony roślin w sposób stwarzający zagrożenie dla zdrowia zwierząt,
- ustalić właściciela plantacji, na której zastosowano środki ochrony roślin mogące stanowić prawdopodobne źródło zatrucia pszczół.

5. DOBRE PRAKTYKI ROLNICZE DOTYCZĄCE STOSOWANIA ŚRODKÓW CHEMICZNYCH

5.4 DOBRE PRAKTYKI



Dobra praktyka ochrony roślin ma na celu zapewnienie nie tylko dopuszczalnej skuteczności wykonywanych zabiegów, ale także zminimalizowanie zagrożeń dla zdrowia ludzi, zwierząt i środowiska. Podstawowym warunkiem przestrzegania zasad takiej praktyki jest posiadanie odpowiedniego zasobu wiedzy. Minimum wiedzy w tym zakresie zapewniają szkolenia, które obejmują doradztwo w zakresie środków ochrony roślin i ich stosowania, a także zagadnienia związane z integrowaną produkcją roślin i badaniem wydajności opryskiwaczy. Szkolenia te, z wyjątkiem kontroli stanu technicznego sprzętu, obejmują szkolenia podstawowe i uzupełniające. Wykazy podmiotów uprawnionych do prowadzenia szkoleń znajdują się na stronie internetowej Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

Wśród zapylaczy roślin uprawnych pszczoła miodna jest gatunkiem dominującym, a jej wkład w zapylenie szacuje się na 86,8% łącznego nakładu pracy wszystkich zapylaczy (SANJEREHEI 2014), co przekłada się na 9,5% globalnej produkcji rolnej (GALLAI I WSP. 2009). Od zapylenia zależy 60 gatunków rolniczych i 140 ogrodniczych, czyli ponad 80% gatunków uprawianych w Polsce, których zysk wynosi od 4,1 do 7,4 mld zł (NIK 2017).



5. DOBRE PRAKTYKI ROLNICZE DOTYCZĄCE STOSOWANIA ŚRODKÓW CHEMICZNYCH

5.4 DOBRE PRAKTYKI

Powszechny udział pszczoł w procesie zapylania chemicznie chronionych roślin uprawnych oznacza jednocześnie, że rodziny pszczoły są intensywnie narażone na działanie fungicydów, stosowanych w okresie kwitnienia przeciwko infekcjom organów generatywnych roślin, ale także na insektycydy stosowane przeciwko szkodnikom owadom. Istotnym skutkiem narażenia pszczoły miodnej na działanie pestycydów jest również zanieczyszczenie miodu pszczelego, który powszechnie uznawany jest za zdrowy i bezpieczny nie tylko dla konsumenta, ale również dla całej rodziny pszczoły, dla której miód jest podstawowym źródłem energii, zapewniającym przetrwanie rodziny w okresie zimowym.

W przypadku produktów, które w zaleceniach stosowania mogą mieć kontakt z pszczołami miodnymi, etykieta zawiera informacje o szczegółowych zaleceniach, których należy przestrzegać podczas planowania i wykonywania zabiegu. Dotyczą one m.in. toksyczności i okresu ostrożności dla pszczoł miodnych, a także określają warunki, w których nie należy stosować środka, np. kwitnące rośliny uprawne, kwitnące chwasty, obecność spadzi. Etykieta środka ochrony roślin jest więc źródłem wielu cennych informacji, które są pomocne, a nawet niezbędne do prawidłowego i bezpiecznego zaplanowania i wykonania zabiegu ochrony roślin. Dzięki tym informacjom można uniknąć błędów skutkujących obniżeniem skuteczności zabiegu lub powstaniem zagrożeń dla zdrowia ludzi i zwierząt oraz bezpieczeństwa środowiska. Etykiety środków ochrony roślin zawierają (określone przepisami prawa) zwroty dotyczące ochrony pszczoły miodnej i innych gatunków pszczoł. W Polsce przestrzeganie etykiety jest obowiązkowe.

Zbiór podstawowych zaleceń, których przestrzeganie zagwarantuje skuteczność zabiegów i ich bezpieczeństwo dla środowiska i człowieka oraz w odniesieniu do ochrony roślin nosi nazwę Dobrej Praktyki Ochrony Roślin. Zasady DPOR po raz pierwszy zostały wydane w 1994 roku i zawierały 10 zaleceń. Obecnie liczbę tę zwiększono do 14, uwzględniając postęp i ukierunkowanie rozwoju ochrony roślin. Zapoznanie się z zasadami DPOR i ich przestrzeganie jest podstawą skutecznego i bezpiecznego stosowania środków ochrony roślin, a więc także bezpieczeństwa zapylaczy.

Kontrolę nad prawidłowym stosowaniem środków ochrony roślin sprawuje Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, do której należy się zwrócić w przypadku stwierdzenia jakichkolwiek nieprawidłowości. Jeśli podejrzewasz, że pszczoły w Twojej pasiece zostały zatrute środkami ochrony roślin, postępuj zgodnie z wytycznymi Polskiego Związku Pszczelarskiego.

5. DOBRE PRAKTYKI ROLNICZE DOTYCZĄCE STOSOWANIA ŚRODKÓW CHEMICZNYCH

5.4 DOBRE PRAKTYKI

Na stronie internetowej PZP (<http://www.zwiazek-pszczelarski.pl>) znajdują się informacje na temat Kodeksu Dobrej Praktyki Produkcyjnej w Pszczelarstwie, a także o tym, jak należy postępować w przypadku podejrzenia zatrucia, można też pobrać wzory protokołów, według których należy zbierać dowody.

Zgodnie z zasadami dobrej praktyki rolniczej należy pamiętać, że środki, nawet te o niskim ryzyku dla pszczół, należy stosować wyłącznie wieczorem i po ustaniu ich lotów, gdyż:

- opryskanie pszczół cieczą powoduje zmoczenie skrzydeł, co uniemożliwia im powrót do ula,
- pszczoły potraktowane cieczą przejmują jej zapach i po powrocie do ula traktowane są jak obce, a pszczoły strażniczki odgradzają je, a następnie żądają,
- susza i wysoka temperatura otoczenia w czasie wykonywania zabiegu są dodatkowym zagrożeniem dla pszczół, które poszukując wody spijają z roślin krople oprysku, co może prowadzić do zatrucia pszczół.



Prawidłowo stosowane środki owadobójcze nie powinny powodować zatrucia pszczół, jednak zatrucia pszczół są w Polsce bardzo częste. Przyczyną tej sytuacji jest przede wszystkim brak świadomości skutków nieprawidłowo stosowanych środków ochrony roślin, a co za tym idzie lekceważenie przepisów przez osoby wykonujące zabiegi chemiczne. Należy podkreślić, że stosowanie wszystkich środków ochrony roślin wymaga zatem dużej wiedzy i odpowiedzialności ze strony osób wykonujących zabiegi chemiczne, przestrzegania przepisów regulujących ich stosowanie oraz współpracy i troski ze strony właścicieli pasiek.

5. DOBRE PRAKTYKI ROLNICZE DOTYCZĄCE STOSOWANIA ŚRODKÓW CHEMICZNYCH

5.4 DOBRE PRAKTYKI

Warto pamiętać, że rolnik, który przyczynił się do zatrucia lub podtrucia pszczół, jest zobowiązany do naprawienia powstałej szkody. Szkada, w kodeksie cywilnym, to “utrata majątku wskutek określonego zdarzenia”. Szkodą spowodowaną zatruciem pszczół jest rzeczywista strata oraz utracone spodziewane korzyści, które pszczelarz mógłby osiągnąć. Poszkodowany pszczelarz ma prawo domagać się odszkodowania, ale w każdym przypadku pszczelarz jest zobowiązany do zebrania i przedstawienia dowodów poniesionych strat.

W ochronie pszczół należy zwrócić uwagę na następujące zagadnienia:

- Zabieg ochrony roślin wykonany na roślinach niekwitnących uważa się za nieszkodliwy dla pszczół. Fakt ten nie zawsze jest uzasadniony, gdyż zabieg taki stwarza możliwość przenikania substancji toksycznych do nektaru lub pyłku po rozwinięciu się pąków kwiatowych. Toksyczne działanie substancji czynnej pestycydu może ujawnić się dopiero po pobraniu przez pszczoły nektaru lub pyłku zawierającego takie związki chemiczne.
- Wiosną dynamiczny rozwój pszczół wymaga zwiększonego zapotrzebowania na wodę. Bardzo często można zaobserwować, że pszczoły zbierają na oblatywanej roślinie ciecz stosowaną do chemicznej ochrony roślin. Wówczas nawet mało toksyczne pestycydy wniesione do ula z zebraną cieczą lub po przeniknięciu do nektaru i pyłku mogą być bardzo groźnymi środkami toksycznymi w postaci szkód bezpośrednich i pośrednich.

U pszczół żywiących się pokarmem pochodzącym z roślin silnie opryskiwanych pestycydami występują objawy biologicznych dysfunkcji organizmu, a mianowicie:

- spadek aktywności pszczół,
- zmniejszenie zdolności do wychowywania potomstwa,
- zmniejszenie aktywności reprodukcyjnej matek,
- spadek aktywności obronnej i zdolności immunologicznej pszczół.

Okresy prewencji są bardzo ważne. Okres prewencji to czas, który musi upłynąć od zastosowania preparatu do momentu, gdy kontakt pszczół z opryskiwanymi roślinami jest bezpieczny, czyli nie ma ryzyka ich zatrucia. W tym czasie substancja czynna preparatu powinna ulec rozkładowi do związków obojętnych dla organizmu pszczół. Im dłuższy okres prewencji, tym większa toksyczność danego preparatu. Przed zastosowaniem jakiegokolwiek środka ochrony roślin należy dokładnie zapoznać się z etykietą (instrukcją stosowania), aby zabieg chemiczny mógł być wykonany skutecznie i bezpiecznie dla środowiska.

5. DOBRE PRAKTYKI ROLNICZE DOTYCZĄCE STOSOWANIA ŚRODKÓW CHEMICZNYCH

5.4 DOBRE PRAKTYKI

Pszczoły to owady zapylające, które można chronić przed zatruciem środkami ochrony roślin, a ryzyko ich zatrucia minimalizuje się m.in. poprzez:

- niestosowanie środków toksycznych dla pszczół w okresie kwitnienia roślin,
- unikanie opryskiwania plantacji, na których występują kwitnące chwasty,
- wybieranie preparatów o niskiej toksyczności dla pszczół,
- przestrzeganie okresów prewencji,
- zapobieganie znoszeniu oprysków podczas zabiegów,
- wykonywanie zabiegów w godzinach wieczornych po zakończeniu lotów owadów.

Stwierdzono, że nawet minimalne dawki środków mogą:

- zaburzać zapamiętywanie, uczenie się i taniec pszczół,
- zakłócać oddychanie, co wpływa na zdolność do lotu,
- utrudniają utrzymanie temperatury gniazda, co z kolei wpływa na porażenie chorobami,
- obniżają odporność organizmu (nawet 4-krotnie), znacznie zwiększając podatność na choroby,
- w przypadku skażenia zapasów zimowych nawet niewielkimi ilościami, możemy mieć do czynienia z przewlekłym zatruciem pszczół,
- udowodniono, że mniejsze dawki i przy dłuższym kontakcie pszczół z substancją są znacznie bardziej szkodliwe niż w przypadku ostrego zatrucia.

Ponadto przy wykonywaniu chemicznej ochrony roślin, w szczególności należy:

- stosować wyłącznie środki ochrony roślin dopuszczone do obrotu i stosowania na podstawie zezwoleń lub pozwoleń na handel równoległy wydanych przez Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi,
- stosować środki ochrony roślin zgodnie z warunkami określonymi w etykiecie oraz przestrzegać zakazów i ograniczeń (stadium fenologiczne rośliny, czas i okres, w którym nie wolno stosować środka),
- stosować środki ochrony roślin w taki sposób, aby zminimalizować negatywny wpływ zabiegów chemicznych na organizmy niebędące celem zabiegów,
- nie stosować preparatów toksycznych dla pszczół w okresie kwitnienia roślin uprawnych oraz w uprawach, w których występują kwitnące chwasty,
- wykonywać zabiegi po zakończeniu lotów owadów zapylających (wieczorem lub w nocy),

5. DOBRE PRAKTYKI ROLNICZE DOTYCZĄCE STOSOWANIA ŚRODKÓW CHEMICZNYCH

5.4 DOBRE PRAKTYKI

- przed zabiegiem sprawdzić obecność owadów zapylających, ze szczególnym uwzględnieniem pszczół, w chronionej uprawie,
- zachować minimalne odległości od pasiek (tj. minimum 20 m dla opryskiwaczy polowych i sadowniczych),
- przestrzegać okresów prewencji,
- nie wykonywać zabiegu w warunkach sprzyjających znoszeniu cieczy roboczej podczas zabiegu (prędkość wiatru większa niż 4 m/s).

(...) integrowana ochrona roślin polega na łączeniu skutecznych, bezpiecznych dla środowiska i akceptowanych społecznie biologicznych, agrotechnicznych i chemicznych metod ochrony roślin, które utrzymują populację agrofagów poniżej progów szkodliwości“.

Jak nauczyły nas ostatnie lata, na konflikcie pszczelarzy z rolnikami tracą wszyscy. Obowiązujące przepisy, integrowana ochrona roślin i aktualne zasady Dobrej Praktyki Ochrony Roślin jasno określają jak to robić bezpiecznie – ale muszą być bezwzględnie stosowane i egzekwowane. Rolnik musi płacić za łamanie prawa, a pszczelarz musi mieć narzędzia do szybkiego zidentyfikowania prawdziwego winowajcy w przypadku strat w pasiece.

W rzeczywistości istnieją trzy strony rozwiązania problemu:

- rolnicy, którzy muszą poprawić swoje metody pracy i traktować pszczelarzy jako ważnych partnerów,
- pszczelarze, którzy pomimo negatywnych doświadczeń muszą zdobyć się na współpracę
- a także administracja i władze, które muszą zorganizować sposób na bezzwłoczne i wiarygodne ustalenie przyczyn i osób odpowiedzialnych za straty spowodowane stosowaniem środków chemicznych w rolnictwie.

W przestrzeni rolno-pszczelarskiej nie ma miejsca na konflikt, jest tylko miejsce na współpracę i współodpowiedzialność. Warto o tym pamiętać.

Wprowadzenie od 1 stycznia 2014 r. we wszystkich państwach członkowskich UE obowiązku ochrony wszystkich upraw zgodnie z zasadami integrowanej ochrony roślin miało istotny wpływ na ochronę środowiska rolniczego, a tym samym zapylaczy. W załączniku III do dyrektywy 128/2009, a także w rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 kwietnia 2013 r. ogólne wymagania dotyczące integrowanej ochrony roślin czytamy, że integrowana ochrona roślin obejmuje “ochronę organizmów pożytecznych oraz tworzenie warunków sprzyjających ich występowaniu, w szczególności owadów zapylających i naturalnych wrogów organizmów szkodliwych“ (wyciąg z rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi).

5. DOBRE PRAKTYKI ROLNICZE DOTYCZĄCE STOSOWANIA ŚRODKÓW CHEMICZNYCH

5.4 DOBRE PRAKTYKI



Ten silny nacisk na konieczność ograniczenia ewentualnych skutków stosowania chemicznych środków ochrony roślin jest charakterystyczny dla działań Unii Europejskiej i już w preambule dyrektywy 91/414 czytamy: “Ochrona zdrowia ludzi, zwierząt i środowiska naturalnego ma pierwszeństwo przed poprawą produkcji rolnej”.

Również w polskim prawodawstwie znajdujemy wiele zapisów gwarantujących minimalizację skutków ubocznych stosowania chemicznych środków ochrony roślin aż do całkowitego ich wyeliminowania:

- dopuszczenie do obrotu i stosowania produktów, które przy prawidłowym użytkowaniu nie stanowią zagrożenia dla ludzi, zwierząt i środowiska,
- obowiązek przeprowadzania kontroli technicznej opryskiwaczy,
- obowiązek ukończenia szkolenia przez wykonawców zabiegów ochrony roślin,
- oraz nadzór nad prawidłowym stosowaniem środków ochrony roślin przez pracowników Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

Zatem od strony prawnej bezpieczeństwo zapylaczy jest w dużym stopniu zapewnione. Należy jednak wziąć pod uwagę możliwość pojawienia się nowych rozwiązań lub zmian w zakresie stosowanych środków ochrony roślin, które mogą wymagać dodatkowych i nowych działań.

5. DOBRE PRAKTYKI ROLNICZE DOTYCZĄCE STOSOWANIA ŚRODKÓW CHEMICZNYCH

5.4 DOBRE PRAKTYKI

Najważniejsze akty prawne związane z dobrą praktyką ochrony roślin:

- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. dotyczące wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin i uchylające dyrektywy Rady 79/117/EWG i 91/414/EWG (Dz. Urz. UE L 309 z 24.11.2009, str. 1, z późn. zm.)
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów (Dz. Urz. UE L 309 z 24.11.2009, str. 71)
- Ustawa z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Dz. U. z 2017 r. poz. 50)
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 kwietnia 2013 r. w sprawie wymagań integrowanej ochrony roślin (Dz. U. z 2013 r., poz. 505)
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 31 marca 2014 r. w sprawie warunków stosowania środków ochrony roślin (Dz. U. z 2014 r., poz. 516)
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 22 maja 2013 r. w sprawie sposobu postępowania przy stosowaniu i przechowywaniu środków ochrony roślin (Dz. U. z 2014 r., poz. 625)

5.5 PODSUMOWANIE

Pozytywny wpływ pszczół na rolnictwo, środowisko naturalne, a w konsekwencji na gospodarkę narodową nie budzi najmniejszych wątpliwości. Co więcej, pszczoły są swoistym wyznacznikiem czystości środowiska. Tam, gdzie pszczoły żyją i mają się dobrze, to środowisko, to otoczenie, jest również przyjazne człowiekowi.

Postępujący w ostatnich latach spadek liczby rodzin pszczelich w Polsce, Europie i na świecie powinien dać do myślenia decydentom, bo to dzięki nim możemy powstrzymać destrukcyjną działalność człowieka, o której dowiadujemy się dzięki pszczołom. Jakie są korzyści z pracy pszczół? Praca jednej rodziny pszczelej wyceniana jest na ponad 1200 euro. Dlatego rozważając problemy pszczelarstwa, należy patrzeć na nie jako na dobro, które należy wspierać i wzmacniać prawnie, ekonomicznie i organizacyjnie. Środki ochrony roślin i spowodowane nimi zatrucia pszczół zajmują drugie miejsce po chorobach pasiecznych wśród istotnych czynników zagrażających pszczelarstwu.

5. DOBRE PRAKTYKI ROLNICZE DOTYCZĄCE STOSOWANIA ŚRODKÓW CHEMICZNYCH

5.5 PODSUMOWANIE



Problem ten w Polsce dotyczy rocznie od 5 do 20% rodzin pszczelich (zatrucia i podtrucia). Gdzie leży problem? Przede wszystkim w rolnikach, brakuje wiedzy dotyczącej biologii pszczoły, bezpiecznego stosowania środków ochrony roślin oraz sezonu stosowania ŚOR.

Kiedy pszczelarze zgłaszają zatrucia pszczół, gminy nie zawsze wiedzą, jak poradzić sobie z problemem. Powstają niepotrzebne konflikty między pszczelarzem a rolnikiem. Jednak mimo tych problemów musimy zdać sobie sprawę, że ani rolnicy nie zrezygnują ze stosowania środków chemicznych w agrotechnice i ochronie roślin, ani pszczelarze nie przestaną wywozić pszczół na żerowiska na plantacjach roślin uprawnych. Dziś to pszczelarze są największymi ekologami, to oni informują o nadmiernym stosowaniu chemii w rolnictwie. Aby jednak uniknąć zatruc, muszą zintensyfikować swoje działania na rzecz uświadamiania rolników wykonujących chemiczne zabiegi ochrony roślin. Jest to najskuteczniejsza metoda zapobiegania zatruciom pszczół. Obecnie to uświadamianie odbywa się podczas tzw. kursów chemizacyjnych. Jednak zdaniem rolników nie wszystkie firmy zajmujące się szkoleniami chemicznymi uwzględniają w swoich programach szkoleń ochronę zapylaczy. Wydaje się, że wprowadzenie tych zagadnień jako obowiązkowego elementu takich szkoleń byłoby jak najbardziej uzasadnione. Takich zapisów domagali się pszczelarze podczas pisania ustawy o środkach ochrony roślin, a później podczas prac nad nowelizacją tej ustawy. Do tego jednak powinny dążyć organizacje rolnicze, aby było jak najwięcej szkoleń i kampanii informacyjnych, a następnie egzekwowanie zdobytej wiedzy, szczególnie w okresach przed i w czasie intensywnego stosowania PPP.

5. DOBRE PRAKTYKI ROLNICZE DOTYCZĄCE STOSOWANIA ŚRODKÓW CHEMICZNYCH

5.5 PODSUMOWANIE

ŚOR to silne trucizny, których nieodpowiedzialne stosowanie naraża nas i nasze środowisko na szkody, których skutki możemy odczuwać latami, a ich usunięcie może zająć bardzo dużo czasu. Rolnicy często na własną rękę mieszają APC lub nawozy, aby obniżyć koszty zabiegów, nie zdając sobie sprawy, jakie skutki może przynieść synergia tych środków.

Jeśli pszczoły mają się dobrze, to znaczy, że środowisko jest czyste; jeśli mamy do czynienia z nieodpowiedzialnym stosowaniem środków ochrony roślin, to najpierw dotyka to pszczół, a potem ludzi.

Co w tej sprawie powinna zrobić Zarząd PZP?

Wprowadzić takie przepisy, aby w szkoleniach dla rolników było więcej o ochronie zapylaczy i ich korzystnej roli w środowisku.

Wprowadzić uproszczoną procedurę postępowania w przypadku szkód spowodowanych zatruciem środkami ochrony roślin.

Przekonać organizacje rolnicze, że to one muszą zadbać o edukację rolników, przeprowadzić szkolenia wśród swoich członków na temat ochrony zapylaczy i ich pożytecznej roli w środowisku.



Doprowadzić do utworzenia funduszu kompensacyjnego. Dystrybutorzy środków ochrony roślin muszą utworzyć fundusz kompensacyjny dla pszczelarzy poszkodowanych w wyniku nieprawidłowego stosowania środków ochrony roślin. Pszczelarz, który traci pszczoły na plantacji rzepaku, zostaje bez środków do życia na następny rok, rolnik płaci niewielką grzywnę, natomiast dystrybutor pestycydów jest zadowolony, że sprzedał truciznę i liczy tylko swoje zyski.

Pomoc prawna dla poszkodowanych pszczelarzy.

5. DOBRE PRAKTYKI ROLNICZE DOTYCZĄCE STOSOWANIA ŚRODKÓW CHEMICZNYCH

5.5 PODSUMOWANIE

Sprzedaż pestycydów i ich powszechne stosowanie, pomimo działań minimalizujących wpływ na środowisko, powinno skłonić nas do podjęcia działań mających na celu ograniczenie ich stosowania w najbliższym czasie. Dane statystyczne (np. w 2018 r. odnotowano 1 462 zatrucia ostre, 11 177 podtruc) nie zawsze pokazują skalę zatruc owadów i wpływ pestycydów na środowisko, zwłaszcza w zakresie synergicznego działania zawartych w nich substancji.

Z roku na rok sukcesywnie wzrasta liczba zatruc rodzin pszczelich. Wiele przypadków zatruc pozostaje niezarejestrowanych. Pszczelarze często nie zgłaszają ich wystąpienia. Przyczynia się to do zaniżania statystyk dotyczących zatruc ze szkodą dla nas wszystkich. Ponadto dysponujemy danymi dotyczącymi zatruc pszczoł tylko w odniesieniu do pszczoły miodnej.

Czy zostaną przeprowadzone analogiczne badania pozostałych prawie 470 gatunków? Trudno uznać to za możliwe i pewne. W każdym razie skala ich trudności i kosztów będzie duża. Pozostaje nam więc bacznie obserwować i w miarę możliwości wspierać pozostałe dzikie zapylacze. Rozmawiać i konstruktywnie dyskutować. Wymieniać poglądy i pozostawać w kontakcie, odrzucając wszelkie antagonizmy i stereotypy. Każdy taki krok podjęty lokalnie będzie służył zarówno pszczołom, jak i uprawom, sadom i ogrodom... i nam wszystkim.

Kraje Unii kładą duży nacisk na odbudowę zniszczonych ekosystemów, od pól uprawnych po lasy, morza i środowiska miejskie. Zdajemy się zapominać, że Europejczycy żyją na kontynencie o bardzo małej różnorodności biologicznej (w porównaniu z resztą świata), co niekorzystnie wpływa na ekosystemy, które mogą nie poradzić sobie w warunkach zmian klimatycznych. Tymczasem ludzie są zależni od przyrody, nawet jeśli na co dzień o tym zapominają. Jeśli przywrócimy mokradła (chyba nikomu nie trzeba przypominać, że Polska od siedmiu lat jest w stanie permanentnej suszy, a rolnicy już teraz alarmują, że w tym roku (2022) znacząco przyczyni się to do wzrostu cen produktów spożywczych), zabezpieczymy rzeki, lasy, łąki, ekosystemy morskie i ochronimy gatunki żyjące w tych środowiskach, to inwestycja ta zwróci się w postaci bezpieczeństwa żywnościowego, zwiększenia odporności ekosystemów na zmiany klimatu, poprawy zdrowia ludzi i zwiększenia ogólnego dobrobytu. Zabezpieczy to również dostawy żywności w Unii.



5. DOBRE PRAKTYKI ROLNICZE DOTYCZĄCE STOSOWANIA ŚRODKÓW CHEMICZNYCH

5.5 PODSUMOWANIE

Jako ludzie jesteśmy zależni od przyrody. Potrzebujemy powietrza, którym oddychamy, wody, którą pijemy, żywności, którą spożywamy – przez całe nasze życie. Nasza gospodarka również opiera się na zasobach naturalnych. Kryzys klimatyczny i kryzys różnorodności biologicznej zagrażają podstawom naszego życia na Ziemi. Poczyniliśmy postępy w walce z kryzysem klimatycznym, a dziś dodaliśmy do zbioru przepisów dwa akty prawne, które stanowią ogromny krok naprzód w walce z widmem ekobójstwa. Przywracając zasoby naturalne, możemy nadal zapewniać czyste powietrze, wodę i żywność oraz chronić się przed najgorszymi skutkami kryzysu klimatycznego. Ograniczenie stosowania pestycydów również pomaga w odbudowie zasobów naturalnych i chroni ludzi, którzy pracują z tymi chemikaliami – powiedział Frans Timmermans, wiceprzewodniczący Komisji Europejskiej.

Cele obejmują:

- zwiększenie populacji owadów zapylających i odwrócenie spadku ich liczby do 2030 r.;
- zerowa utrata netto miejskich terenów zielonych do 2030 r., wzrost o 5% do 2050 r., gęstość zadrzewienia na poziomie co najmniej 10% w każdym europejskim mieście, miasteczku i na przedmieściach oraz przyrost netto terenów zielonych zintegrowanych z budynkami i infrastrukturą;
- w ekosystemach rolniczych, ogólny wzrost różnorodności biologicznej i pozytywna tendencja w zakresie populacji motyli łąkowych, ptaków krajobrazu rolniczego, zasobów węgla organicznego w glebach mineralnych terenów rolniczych oraz elementów krajobrazu o dużej różnorodności na terenach rolniczych;
- rekultywacja i ponowne nawodnienie osuszonych torfowisk użytkowanych rolniczo i miejsc wydobywania torfu;
- w ekosystemach leśnych – ogólny wzrost różnorodności biologicznej i pozytywna tendencja w zakresie łączności leśnej, martwego drewna, lasów o nierównym wieku, ptaków leśnych i zasobów węgla organicznego,
- odtworzenie siedlisk morskich, takich jak skupiska trawy morskiej lub osadów oraz odbudowa najbardziej znanych gatunków morskich, takich jak delfiny i morświny, rekiny i ptaki morskie;
- usunięcie barier rzecznych, tak aby do 2030 r. co najmniej 25 000 km rzek zostało przekształconych w rzeki swobodnie płynące.

Na te cele zostanie przeznaczony około 100 mld euro.



Rozdział 6

PRAKTYKI EKOLOGICZNE W
PRODUKCJI ROLNEJ

6. PRAKTYKI EKOLOGICZNE W PRODUKCJI ROLNEJ

6.1 WPROWADZENIE



Rolnictwo ekologiczne definiuje się jako stosowanie zestawu praktyk kulturowych, biologicznych i mechanicznych, które promują równowagę ekologiczną i zachowują różnorodność biologiczną. Jego celem jest produkcja i przetwórstwo skupione na żywności o optymalnej jakości, wolnej od zanieczyszczeń, minimalizującej wpływ człowieka na środowisko. Rolnictwo ekologiczne ponadto optymalnie wykorzystuje zasoby naturalne, przyczyniając się do zachowania bioróżnorodności roślin i zwierząt, stawiając na promowanie zrównoważonego rozwoju lokalnego na danym terenie. Oznacza to korzystanie z natury bez przerywania jej cyklu biologicznego, wydobywanie z ziemi tego, co jest w stanie dać, bez nadmiernej eksploatacji z użyciem substancji zanieczyszczających.

Rolnictwo ekologiczne obejmuje utrzymanie lub poprawę jakości gleby, wody, ochronę terenów podmokłych, leśnych i dzikiej przyrody oraz unikanie stosowania nawozów syntetycznych, osadów ściekowych, naświetleń i inżynierii genetycznej.

Regulacja ta dotyczy produkcji naturalnych lub nieprzetworzonych produktów rolnych (warzyw, zwierząt, zwierząt akwakultury i alg), przetworzonych produktów rolnych przeznaczonych do spożycia przez ludzi, pasz, wegetatywnego materiału reprodukcyjnego i nasion, a także drożdży.

6. PRAKTYKI EKOLOGICZNE W PRODUKCJI ROLNEJ

6.1 WPROWADZENIE

Poprzez rolnictwo ekologiczne dąży się do osiągnięcia następujących celów:

- produkować żywność o najwyższej jakości,
- zachowywać bezpieczeństwo żywnościowe,
- rolnictwo zrównoważone pod względem ekologicznym i opłacalne ekonomicznie,
- promować rozwój obszarów wiejskich,
- działać w sposób zintegrowany z ekosystemami,
- zwiększać lub utrzymywać żyzność gleby,
- jak najlepiej wykorzystywać zasoby odnawialne i lokalne,
- unikać form zanieczyszczenia, które mogą wynikać z technik rolniczych,
- utrzymywać różnorodność genetyczną systemu rolniczego i jego środowiska.

6.2. KLUCZOWE PUNKTY ROLNICTWA EKOLOGICZNEGO

Biodwersyfikacja

Dodatki
chemiczne

Orka

Bioróżnorodność

Na tym samym polu uprawia się kombinację różnych upraw i odmian roślin (związek upraw), uciekając przed monokulturami stosowanymi w rolnictwie przemysłowym. W ten sposób uzyskuje się wiele synergii między uprawami.

Rolnicza różnorodność biologiczna zwiększa odporność roślin na zmiany klimatu. Udowodniono naukowo, że zarówno w przyrodzie, jak i w rolnictwie różnorodność biologiczna zapewnia naturalną “polisę ubezpieczeniową” na wypadek ekstremalnych zjawisk pogodowych.

Pobudzanie naturalnej bioróżnorodności, dzikich roślin, pożytecznych owadów i drapieżników to kolejny sposób na zagwarantowanie fundamentalnej równowagi dla eksploatacji w rolnictwie.

6. PRAKTYKI EKOLOGICZNE W PRODUKCJI ROLNEJ

6.2 KLUCZOWE PUNKTY ROLNICTWA EKOLOGICZNEGO

Dodatki chemiczne

- Zwalczanie szkodników odbywa się naturalnie poprzez wzmacnianie naturalnych systemów kontroli, na przykład poprzez wprowadzanie pożytecznych owadów i ptaków, które żywią się szkodnikami oraz roślin, które odstrasza je i przyciągają pożyteczne owady. Stosowanie niebezpiecznych chemikaliów lub produktów transgenicznych jest niedozwolone.
- Naturalne nawozy są również kluczem do rolnictwa ekologicznego. Żyzne gleby uzyskuje się za pomocą nawozów zielonych, na przykład poprzez uprawę roślin strączkowych. Włączenie obornika zwierzęcego i kompostu również wzbogaca glebę. To tylko niektóre sposoby na zwiększenie materii organicznej i żyzności gleby bez nawozów syntetycznych. Stosowanie nawozów naturalnych pozwala również rolnikom na oszczędności i eliminuje konieczność stosowania ich sztucznych zamienników. Dzięki nawozom naturalnym gleba jest bogata w materię organiczną, lepiej zatrzymuje wodę i zapewnia lepszą ochronę przed erozją. Stosowanie nawozów chemicznych jest zabronione.

Uprawa gleby

- W rolnictwie ekologicznym gleba nabiera istotnego znaczenia i nie jest jedynie podporą dla roślin, ale złożoną strukturą biologiczną, którą należy wzmacniać i pielęgnować. Jest to jedyna metoda rolnictwa, która stara się zharmonizować funkcjonowanie systemów naturalnych z interesami człowieka, uzyskując dzięki temu zdrową żywność o zrównoważonych plonach i zapewniając ochronę zasobów naturalnych, zdrowie ludzi oraz przyczyniając się do łagodzenia skutków globalnego ocieplenia.
- Gleba jest głównym bohaterem, traktuje się ją jako to, czym jest: bardzo złożoną istotę żywą, szanuje się nieskończoność organizmów, które ją tworzą, pracuje nad utrzymaniem jej żyzności. W tym celu konieczne jest wykonanie jak najmniejszej uprawy, a w niektórych przypadkach nawet żadnej, aby nie zmienić jej wewnętrznej złożoności i nie utracić warstw (poziomów) zawierających większą ilość materii organicznej.
- Innym podstawowym punktem rolnictwa ekologicznego jest płodozmian, dzięki któremu gleba nie jest zubożona. Wręcz przeciwnie, jest ona wzbogacana, aby zapobiec pojawieniu się szkodników.



6. PRAKTYKI EKOLOGICZNE W PRODUKCJI ROLNEJ

6.3 KORZYŚCI Z ROLNICTWA EKOLOGICZNEGO

Rolnictwo ekologiczne pozwala społecznościom produkować żywność, której oczekują. Ten rodzaj rolnictwa sprzyja przyszłości z szanującym się rolnictwem i zdrową żywnością dla wszystkich ludzi. Ekologicznie uprawiana żywność smakuje lepiej i jest zdrowsza. Ostatnie badania przeprowadzone w Kalifornii pokazują, że truskawki uprawiane ekologicznie są słodsze niż te produkowane konwencjonalnie. Odmiana ekologiczna zawiera również 10% więcej antyoksydantów, związanych z zapobieganiem wielu chorobom.

Systemy rolnictwa ekologicznego dają niższe plony w porównaniu z rolnictwem konwencjonalnym. Są one jednak bardziej opłacalne i przyjazne dla środowiska oraz dostarczają bardziej wartościową żywność, która zawiera mniej pozostałości pestycydów (lub nie zawiera ich wcale) w porównaniu z rolnictwem konwencjonalnym. Ponadto badania wskazują, że systemy rolnictwa ekologicznego zapewniają lepsze usługi ekosystemowe i korzyści społeczne. Rezygnacja z syntetycznych środków chemicznych, które są również bardzo zanieczyszczające, przynosi rolnikom znaczne oszczędności.

Jest to również najlepszy sposób na złagodzenie skutków zmian klimatu i pomoc światowej populacji w przystosowaniu się do zmian, jakie niesie ze sobą globalne ocieplenie.

Rolnicy ekologiczni

Obecnie 2,6 miliarda ludzi (około 40% światowej populacji) to drobni rolnicy. To właśnie rolnicy produkują większość konsumowanej przez nas żywności.

Miliony rolników na całym świecie uprawia rolnictwo ekologiczne. Pokazują oni, że możliwe jest wyprodukowanie wystarczającej ilości żywności za pomocą opłacalnych metod ekologicznych.

Rolnictwo ekologiczne na świecie

Hiszpania to kraj, który już czwarty rok z rzędu przoduje w Unii Europejskiej pod względem powierzchni przeznaczonej pod rolnictwo ekologiczne, osiągając już ponad 1 845 039 hektarów, co oznacza wzrost w ostatnich latach. Jest to wyraźny przykład, że rolnictwo ekologiczne jest opłacalne i jest jedynym rozwiązaniem ratującym rolnictwo i umożliwiającym rozwój obszarów wiejskich, zwłaszcza w okresie głębokiego kryzysu społeczno-gospodarczego i ekologicznego.

6. PRAKTYKI EKOLOGICZNE W PRODUKCJI ROLNEJ

6.4 ROLNICTWO EKOLOGICZNE W UNII EUROPEJSKIEJ

Przepisy Unii Europejskiej (UE) dotyczące rolnictwa ekologicznego obejmują produkty rolne, w tym akwakulturę i drożdże. Obejmują one każdy etap procesu produkcji, od nasion do końcowej przetworzonej żywności. Oznacza to, że istnieją szczegółowe przepisy dotyczące wiele różnych produktów, np.

- nasiona i materiał rozmnożeniowy, taki jak sadzonki, kłącza itp., z których pozyskuje się rośliny lub uprawy,
- produkty, które nie wymagają dalszego przetwarzania,
- pasza,
- produkty zawierające wiele składników lub przetworzone produkty rolne przeznaczone do użytku jako żywność,
- unijne przepisy dotyczące produkcji ekologicznej wykluczają produkty pochodzące z połowów i polowań na dzikie zwierzęta, ale uwzględniają zbiory dzikich roślin, jeśli zachowane są pewne warunki siedliska naturalnego; istnieją szczególne zasady dotyczące wina i akwakultury.

Ekologiczne oznakowanie i logo UE

Unijne logo produkcji ekologicznej na produktach żywnościowych zapewnia przestrzeganie unijnych norm dotyczących produkcji ekologicznej. Jest to obowiązkowe w przypadku żywności paczkowanej. W przypadku żywności przetworzonej oznacza to, że co najmniej 95% składników pochodzenia rolniczego jest ekologicznych. Supermarkety i inni detaliści mogą oznaczać swoje produkty terminem „ekologiczne” tylko wtedy, gdy przestrzegają przepisów.





6. PRAKTYKI EKOLOGICZNE W PRODUKCJI ROLNEJ

6.5 Ekologiczne metody zarządzania

Poniżej przedstawiono złożone interakcje pomiędzy czynnikami strukturalnymi i taktycznymi strategiami zarządzania w zróżnicowanym gospodarstwie ekologicznym produkującym żywność, włókno i paliwo dla ludzi i zwierząt gospodarskich. Czynniki strukturalne, reprezentowane przez koła, są podstawą zarządzania ekologicznego, w centrum którego znajdują się zróżnicowane płodozmiany i rotacje zwierząt gospodarskich. Taktyczne decyzje dotyczące zarządzania są stosowane w celu uzupełnienia czynników strukturalnych i obejmują:

- kontrole biologiczne,
- dodatek wapna, nawozów organicznych i kompostu,
- żywoploty, obrzeża i inne obszary siedliskowe,
- wybór gatunków, odmian i ras,
- wzorce czasowe i przestrzenne,
- mechaniczne zwalczanie chwastów.

Producenci ekologiczni wykorzystują naturalne procesy i materiały podczas kształtowania systemu upraw – przyczyniają się one do poprawy stanu gleby, odżywiania roślin, zarządzania szkodnikami i chwastami, osiągania celów produkcyjnych i zachowania różnorodności biologicznej.

Narzędzia i praktyki wykorzystywane przez rolnictwo ekologiczne:

Płodozmian

Płodozmian to system uprawy różnych gatunków roślin w powtarzającym się następstwie na tym samym gruncie.

Nawozy zielone i uprawy okrywowe

Nawozy zielone i rośliny okrywowe są uprawiane przede wszystkim z innych powodów niż krótkoterminowy zysk ekonomiczny. Innymi słowy, nie są one produkowane na sprzedaż, lecz ze względu na korzyści, jakie przynoszą w produkcji kolejnych roślin uprawnych. Rośliny okrywowe chronią nie osłoniętą glebę przed erozją zaś nawozy zielone poprawiają żyzność gleby. Ponieważ rośliny okrywowe są dodawane do gleby w sposób ciągły, stają się nawozem zielonym, dlatego też terminy te można stosować zamiennie.

Nawożenie i kompostowanie

Obornik i kompost nie tylko dostarczają wielu składników odżywczych do produkcji roślinnej, w tym mikroelementów, ale są również cennym źródłem materii organicznej.



6. PRAKTYKI EKOLOGICZNE W PRODUKCJI ROLNEJ

6.5 EKOLOGICZNE METODY ZARZĄDZANIA

Uprawa współrzędna i sadzenie towarzyszące

Uprawa współrzędna to uprawa dwóch lub więcej roślin w bliskim sąsiedztwie w celu promowania korzystnych interakcji. Sadzenie towarzyszące odnosi się do ustanowienia dwóch lub więcej gatunków w bliskim sąsiedztwie, tak aby można było osiągnąć pewne korzyści takie, jak: zwalczanie szkodników lub zwiększenie plonów.

Biologiczna ochrona przed szkodnikami

Biologiczne zwalczanie szkodników polega na wykorzystaniu jednego lub więcej pożytecznych organizmów, zwykle nazywanych naturalnymi wrogami, w celu zmniejszenia liczebności innego rodzaju organizmu, szkodnika.

Sanitacja

Sanitacja może przybierać różne formy, w tym usuwanie, spalanie lub głęboką orkę resztek poźniwnych, które mogą przenosić choroby roślin lub szkodniki owadzie, niszczenie pobliskich siedlisk zachwaszczonych, które stanowią schronienie dla szkodników, czyszczenie nagromadzonych nasion chwastów ze sprzętu rolniczego oraz sterylizację narzędzi do przycinania.

Uprawa

Samo utrzymanie poziomu materii organicznej w glebie jest trudne, jeśli gleba jest intensywnie uprawiana (na przykład przy corocznym użyciu pługa odkładnicowego). Ograniczenie orki oznacza pozostawienie większej ilości pozostałości oraz uprawę rzadszą i mniej intensywną niż uprawa konwencjonalna. Uprawa zerowa jest najbardziej ekstremalną wersją uprawy uproszczonej, ale nie jest pożądana na niektórych glebach i nie jest jedynym sposobem na zachowanie materii organicznej w glebie.

Ściółkowanie

Organiczne kultywatory, takie jak słoma lub rozłożone siano, mogą zredukować potrzebę uprawy, chronić glebę przed erozją i zaskorupieniem oraz uzupełniać materię organiczną.

6. PRAKTYKI EKOLOGICZNE W PRODUKCJI ROLNEJ

6.5 EKOLOGICZNE METODY ZARZĄDZANIA

Nawożenie uzupełniające

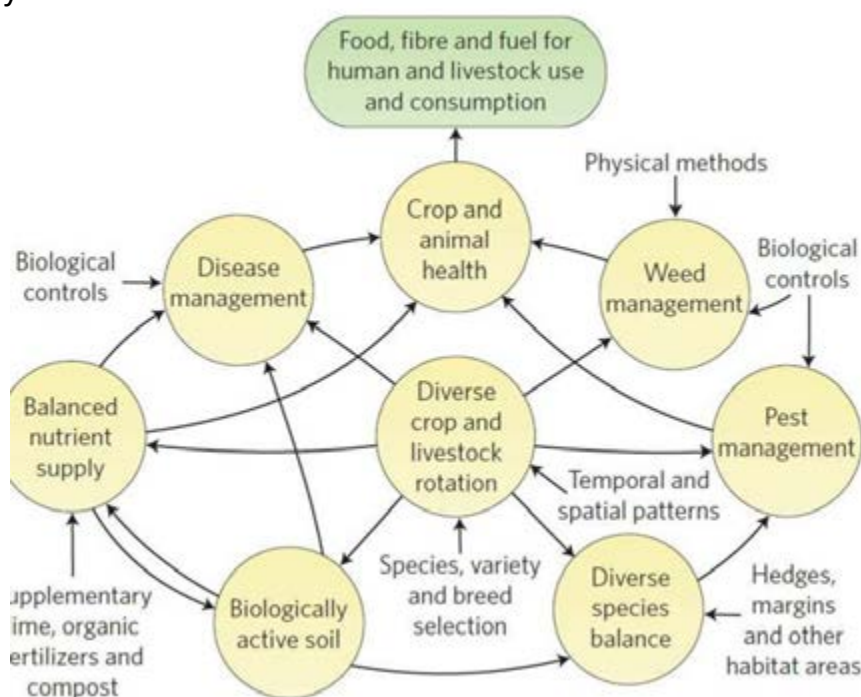
Zarządzanie rolnictwem ekologicznym polega na zwiększaniu różnorodności biologicznej na polu, eliminowaniu siedlisk dla szkodników oraz celowym utrzymywaniu i uzupełnianiu żyzności gleby. Rolnicy ekologiczni nie mogą stosować syntetycznych pestycydów ani nawozów.

Pestycydy biologiczne

Termin ten odnosi się do syntetycznych, organicznych lub nieorganicznych pestycydów, które są zarówno mało toksyczne, jak i wykazują bardzo niewielki wpływ na środowisko. Mają one również minimalny wpływ na gatunki, dla których nie są przeznaczone (nazywane gatunkami nie docelowymi). Bioracjonalne pestycydy obejmują oleje, mydła owadobójcze, drobnoustroje (takie jak *Bacillus thuringiensis* i owadobójcze nicienie), substancje roślinne (na bazie roślin) i regulatory wzrostu owadów.

Bufory i bariery ochronne

W kontekście systemów zarządzanych ekologicznie, bufor i bariery są wymagane zgodnie z zasadami NOP, jeśli istnieje ryzyko skażenia, poprzez znoszenie lub przepływ substancji niedozwolonych na mocy przepisów ekologicznych.



Złożone interakcje między czynnikami strukturalnymi i taktycznymi strategiami zarządzania w zróżnicowanym gospodarstwie ekologicznym produkującym żywność, białonnik i paliwo do użytku i spożycia przez ludzi i zwierzęta gospodarskie. (Źródło Reganold, J., Wachter, J. Rolnictwo ekologiczne w XXI wieku. *Nature Plants* 2, 15221 (2016).)



Rozdział 7

PSZCZELARSTWO ORGANICZNE

7. PSZCZELARSTWO ORGANICZNE

7.1 ZNACZENIE PSZCZÓŁ



Pszczoły to owady zapylające rośliny, co jest istotne dla równowagi ekologicznej w rolnictwie i leśnictwie. W celu zapylenia swoich upraw, wielu rolników polega na różnych gatunkach pszczół. Pszczelarstwo jest więc niezbędnym przedsięwzięciem dla zachowania różnorodnych gatunków roślin, zwłaszcza tych, które są wykorzystywane do żywienia ludzi. Uważa się, że pszczoły stanowią ponad 80% wszystkich owadów, które zapylają rośliny.

Według ekspertów populacja pszczół miodnych zmniejszyła się o 40% od 2018 do 2019 roku, a roczne tempo spadku dla zimy 2019 - 2020 było podobne.

Ludzie obawiają się stosowania środków chemicznych, takich jak środki owadobójcze. Ekologiczne pszczelarstwo pozwala pszczołom żyć w naturalnym środowisku, które jest wolne od zanieczyszczeń, toksyn i innych niebezpiecznych substancji. Mówiąc wprost, pszczelarze ekologiczni zapewniają pszczołom możliwość życia w taki sposób, w jaki żyły wiele lat temu. Dlatego też pszczelarstwo ekologiczne ma tak ścisłe regulacje. Pozwoli ono walczyć ze spadkiem populacji pszczół spowodowanym działalnością człowieka.

Kurs ten obejmie podstawy pszczelarstwa ekologicznego, a także to, jak je zastosować w praktyce i jakie są niezbędne do wykonania kroki.

7. PSZCZELNICTWO ORGANICZNE

7.2 ZASADY I REGULACJE

7.2.1 Zasady

Pszczelarstwo ekologiczne ma na celu zarządzanie systemami przy minimalnej interwencji i stosowaniu bezpiecznych dla zdrowia metod, które chronią środowisko i podtrzymują różnorodność oraz nie wykorzystują związków syntetycznych, takich jak pestycydy.

Metoda hodowli pszczół bez użycia szkodliwych substancji jest określana jako “pszczelarstwo ekologiczne”. Ogólna struktura pszczelarstwa ekologicznego polega na upewnieniu się, że produkty i substancje, które zostały użyte w ulach są zarówno bezpieczne dla pszczół, jak i dla konsumentów. Ta metoda pszczelarstwa jest pełna szacunku dla pszczół i ich sposobu życia. W celu zapewnienia zdrowej produkcji wdrażane są różne kontrole, a normy są niezwykle precyzyjne. Syntetyczne substancje są surowo zabronione, co zachęca do stosowania naturalnych środków przeciwko chorobom, które mogą dotknąć kolonię. Pszczelarstwo ekologiczne wymaga utrzymywania rodzin pszczelich w warunkach odpowiednich dla danego gatunku, stosowania odpornych odmian pszczół, zapewnienia miejsc dla gniazdowania wykonanych z naturalnych materiałów z plastrami bez pozostałości i ścianami środkowymi z wosku pochodzącego z ekologicznych jednostek produkcyjnych, a także stosowania kwasów organicznych lub olejków eterycznych do radzenia sobie z chorobą roztoczy warrozą. Ule muszą być zlokalizowane w taki sposób, aby rośliny dostarczające nektar i pyłek w promieniu lotu rodzin pszczelich były gruntami uprawianymi ekologicznie lub pochodziły z kultur lub roślin dziko rosnących, które nie zagrażają ekologicznej jakości produktów pszczelich.



7. PSZCZELARSTWO ORGANICZNE

7.2 ZASADY I REGULACJE

7.2.1 Zasady

Spełnienie minimalnych kryteriów ekologicznych to jedno, ale wielu pszczelarzy ekologicznych woli zrobić znacznie więcej. W końcu, jeśli wierzysz w wartość podejścia ekologicznego, będziesz chciał zrobić wszystko, co konieczne, aby Twój miód był jak najczystszy. Ogólnie rzecz biorąc, podejście ekologiczne ma na celu dbanie o pszczoły, a nie tylko produkowanie jak największej ilości miodu. Według Instytutu Badawczego Rolnictwa Ekologicznego (FiBL) i IFOAM-Organics International, w 2019 roku (FiBL&IFOAM- ORGANICS INTERNATIONAL, 2021) istniały 3 miliony ekologicznych uli, co stanowiło prawie 3,4 procent uli na świecie. Największy odsetek ekologicznych uli ma Europa (47%), następnie Ameryka Łacińska (30%), Afryka (14%), Azja (9%), Ameryka Północna (1%) i Oceania (0,2%). Najwięcej ekologicznych uli ma Brazylia (629,939), następnie Zambia (368,274) i Bułgaria (368,274). Ekologiczne pszczelarstwo jest dość trudne ze względu na surowe wymagania. Większość pszczelarzy ekologicznych staje przed takimi wyzwaniami jak regulacje dotyczące lokalizacji i kontrola chorób.

7.2.2 Zwalczanie szkodników i chorób

Celem prowadzenia hodowli ekologicznej jest utrzymanie zdrowych i wydajnych rodzin pszczelich bez stosowania nie naturalnych metod leczenia lub antybiotyków. W przypadku ekologicznego systemu zarządzania istnieją rozwiązania w zakresie zwalczania pasożytów i chorób polegające na stosowaniu naturalnych środków lub związków chemicznych.

- Ekologiczne zabiegi na roztocza Varroa destructor uwzględniają kwas mrówkowy, kwas szczawiowy i tymol. Zabiegi te można uznać za ekologicznie czyste.
- Zmniejszenie ilości roztoczy Varroa destructor poprzez usuwanie czerwiu trutowego i stosowanie ekranowanych dennic.
- Usuwanie starych ramek z ula, aby obniżyć poziom choroby.



7. PSZCZELARSTWO ORGANICZNE

7.2 ZASADY I REGULACJE

7.2.2 Zwalczanie szkodników i chorób

W ekologicznej ochronie stosuje się te same metody, co w każdym innym systemie zintegrowanej ochrony przed szkodnikami (IPM), ale nie stosuje się w niej syntetyków ani antybiotyków. Ekologiczne pszczelarstwo może być trudne ze względu na brak stosowania antybiotyków. Zastosowanie programu IPM do kontroli zarządzania ekologicznego może pomóc w osiągnięciu sukcesu w pszczelarstwie ekologicznym. Kluczowe jest zrozumienie zagrożeń, jakie niosą ze sobą szkodniki i choroby, jak się rozwijają, jak można z nimi walczyć i jakie rozwiązania są dostępne, aby je kontrolować. Cztery podstawowe składniki systemu IPM to świadomość, monitoring, wartości progowe leczenia i rozwiązania.

Świadomość:

Te same zagrożenia chorobowe dotyczą rodziny pszczele niezależnie od rodzaju strategii zarządzania stosowanej przez pszczelarza. Wszyscy pszczelarze muszą być świadomi aktualnych problemów i nowych osiągnięć w zakresie zwalczania szkodników i chorób pszczół miodnych.

Monitorowanie:

W przypadku ekologicznych praktyk pszczelarskich należy częściej prowadzić monitoring. Jest to szczególnie ważne w przypadku niektórych chorób, ponieważ wyklucza się stosowanie antybiotyków. Na przykład jedyną obroną przed zgnilcem jest fizyczne rozpoznanie problemu w momencie jego wystąpienia, jak najszybsze usunięcie chorej kolonii i zastosowanie zatwierdzonego leczenia tej choroby bez wyżej wymienionych antybiotyków. Monitorowanie warrozy jest również istotne. Ponieważ na organiczne leczenie warrozy mogą wpływać czynniki środowiskowe, kluczowy jest monitoring nie tylko przed, ale i po zabiegu, aby zapewnić jak największą skuteczność.

Progi leczenia:

Pozostają one takie same dla wszystkich operacji pszczelarskich. Procedura ta powinna być stosowana w przypadku zwalczania chorób pszczół miodnych i roztoczy.

Rozwiązania:

W ekologicznym systemie IPM dostępne są różne opcje. Niedopuszczalne są środki syntetyczne i antybiotyki, jak już wcześniej wspomniano. Przy rozważaniu, jakie zabiegi ekologiczne zastosować, należy zapoznać się z przepisami europejskimi, które zawierają listę dozwolonych związków dla rodzin pszczelich.

7. PSZCZELNICTWO ORGANICZNE

7.2 ZASADY I REGULACJE

7.2.3 Regulacje

Komisja Europejska ogłosiła ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (WE) NR 889/2008 w dniu 5 września 2008 r. i ustanowiła szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych oraz kontroli.

- Biorąc pod uwagę znaczenie zapyłania dla sektora pszczelarstwa ekologicznego, należy umożliwić przyznanie wyjątków pozwalających na równoległą produkcję ekologiczną i nieekologiczną jednostki pszczelarstwa w tym samym gospodarstwie.
- W przypadku pszczoł należy preferować stosowanie *Apis mellifera* i ich lokalnych ekotypów.
- W przypadku odnawiania pasiek, 10 % matek pszczelich i rojów rocznie może zostać zastąpionych nieekologicznymi matkami pszczelimi i rojami w ekologicznej jednostce produkcyjnej, pod warunkiem że matki pszczoły i roje zostaną umieszczone w ulach z plastrami lub podstawami grzebieniowymi pochodzącymi z ekologicznych jednostek produkcyjnych.
- Pasieki są rozmieszczone w taki sposób, aby w promieniu 3 km od miejsca pasieki źródłami nektaru i pyłku były zasadniczo rośliny uprawiane metodami ekologicznymi, roślinność naturalna lub rośliny poddane działaniu metod o niewielkim wpływie na środowisko, równoważnych metodom opisanym w art. 36 rozporządzenia Rady (WE) nr 1698/2005 (12) lub w art. 22 rozporządzenia Rady 1257/1999 (13), które nie mogą mieć wpływu na zakwalifikowanie produkcji pszczelarstwa jako ekologicznej. Powyższe wymogi nie mają zastosowania w przypadku braku kwitnienia lub uli w stanie uśpienia.
- Państwa członkowskie mogą wyznaczyć regiony lub obszary, w których pszczelarstwo zgodne z zasadami produkcji ekologicznej jest niewykonalne.
- Wosk pszczoły do nowych zasiedleń musi pochodzić z jednostek produkcji ekologicznej.
- Ule wykonuje się zasadniczo z materiałów naturalnych, które nie stanowią zagrożenia dla środowiska ani dla produktów pszczelich.
- Bez uszczerbku dla art. 25, w ulach można stosować wyłącznie produkty naturalne, takie jak propolis, wosk i oleje roślinne.
- Zabrania się stosowania syntetycznych repelentów chemicznych podczas operacji pozyskiwania miodu.
- Zabrania się używania plastrów czerwiu do pozyskiwania miodu.
- Zabronione jest okaleczanie, takie jak obcinanie skrzydeł matkom pszczelimi.

7. PSZCZELNICTWO ORGANICZNE

7.2 ZASADY I REGULACJE

7.2.3 Regulacje

- W przypadku pszczoł, na koniec sezonu produkcyjnego ule muszą pozostać z zapasami miodu i pyłku wystarczającymi do przetrwania zimy.
- Dokarmianie rodzin pszczelich jest dozwolone wyłącznie w przypadku, gdy przetrwanie uli jest zagrożone z powodu warunków klimatycznych i wyłącznie w okresie od ostatniego zbioru miodu do 15 dni przed rozpoczęciem następnego okresu przepływu nektaru lub spadzi. Do karmienia używa się ekologicznego miodu, ekologicznego syropu cukrowego lub ekologicznego cukru.
- Do celów ochrony ramek, uli i plastrów, w szczególności przed szkodnikami, dozwolone są jedynie środki gryzoniobójcze (do stosowania wyłącznie w pułapkach) oraz odpowiednie produkty wymienione w wykazie.
- Dozwolone są fizyczne zabiegi dezynfekcji pasiek, takie jak para wodna lub bezpośredni płomień.
- Praktyka niszczenia czerwia męskiego jest dopuszczalna tylko w celu izolacji porażenia przez warrozę.
- Jeśli pomimo wszystkich środków zapobiegawczych rodziny pszczele zachorują lub zostaną zarażone, należy je natychmiast leczyć, a w razie potrzeby rodziny pszczele można umieścić w pasiekach izolacyjnych.
- Weterynaryjne produkty lecznicze mogą być stosowane w pszczelarstwie ekologicznym, o ile ich stosowanie jest dopuszczone w danym państwie członkowskim zgodnie z odpowiednimi przepisami wspólnotowymi lub przepisami krajowymi zgodnymi z prawem wspólnotowym.
- Kwas mrówkowy, kwas mlekowy, kwas octowy i kwas szczawiowy, a także mentol, tymol, eukaliptol lub kamfora mogą być stosowane w przypadkach porażenia warrozą (*Varroa destructor*).
- Jeżeli stosuje się leczenie za pomocą chemicznie syntetyzowanych produktów alopatycznych, w takim okresie rodziny pszczele poddane leczeniu umieszcza się w pasiekach izolacyjnych, a cały wosk zastępuje się woskiem pochodzącym z pszczelarstwa ekologicznego. Następnie do tych rodzin pszczelich będzie miał zastosowanie roczny okres przejściowy ustanowiony w art. 38 ust. 3.
- Produkty pszczelarskie mogą być sprzedawane z oznaczeniami dotyczącymi ekologicznej metody produkcji tylko wtedy, gdy zasady produkcji ekologicznej były przestrzegane przez co najmniej jeden rok.
- Okres konwersji dla pasiek nie ma zastosowania w przypadku stosowania art. 9 ust. 5 niniejszego rozporządzenia.
- W okresie konwersji wosk należy zastąpić woskiem pochodzącym z pszczelarstwa ekologicznego.

7. PSZCZELARSTWO ORGANICZNE

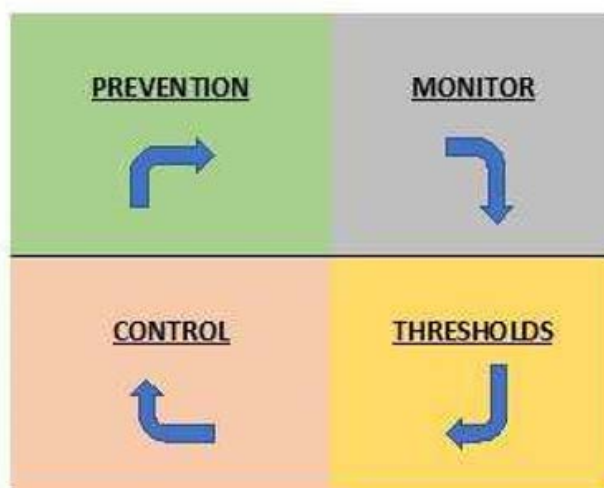
7.3 EKOLOGICZNE (PRZYJAZNE DLA PSZCZÓŁ) SPOSOBY OCHRONY ROŚLIN

Zintegrowana ochrona przed szkodnikami (IPM)

Zintegrowana ochrona roślin jest jedną z powszechnie stosowanych przez człowieka metod zrównoważonego gospodarowania. W celu zmniejszenia ryzyka dla gospodarki, zdrowia ludzkiego i środowiska, łączy rozwiązania biologiczne, kulturowe, fizyczne i chemiczne w jedną strategię zrównoważonego zarządzania zwalczaniem szkodników. IPM zachęca do stosowania organicznych metod i kładzie nacisk na zdrowie upraw, powodując jednocześnie jak najmniejsze szkody dla ekosystemów rolnych. Programy IPM wykorzystują aktualne, wyczerpujące informacje na temat cyklu życiowego szkodników i ich interakcji ze środowiskiem. Zarówno środowiska rolnicze jak i nierolnicze – takie jak dom, ogród czy biuro, mogą stosować strategię IPM. Produkcja żywności ekologicznej stosuje wiele z tych samych zasad co IPM, ale ogranicza stosowanie pestycydów do tych pochodzących z naturalnych źródeł, a nie syntetycznych substancji chemicznych. IPM to zestaw ocen, decyzji i kontroli zarządzania szkodnikami, a nie pojedyncze podejście do ich zwalczania.

Ogólnie rzecz biorąc, stosuje się czterostopniowe podejście:

1. Zapobieganie: Unikanie sytuacji, w których szkodnik lub choroba mogłyby stać się zagrożeniem jest pierwszą linią obrony przed szkodnikami. W tym celu należy stworzyć plan zapobiegania, minimalizowania i unikania zagrożeń ze strony szkodników i chorób.
2. Monitoring: Nie wszystkie choroby i szkodniki muszą być zwalczane. Właściwa klasyfikacja umożliwia wdrożenie skutecznych działań kontrolnych. Eliminuje to możliwość niewłaściwego lub niepotrzebnego stosowania pestycydów.





7. PSZCZELARSTWO ORGANICZNE

7.3 EKOLOGICZNE (PRZYJAZNE DLA PSZCZÓŁ) SPOSOBY OCHRONY ROŚLIN

3. Ustawienie progów działania: Należy ustalić progi działania. Gdy populacje szkodników i chorób osiągną poziom krytyczny lub gdy warunki środowiskowe stają się zagrożeniem, należy podjąć działania w celu uniknięcia strat finansowych.

4. Kontrola: Należy zastosować odpowiednie metody kontroli, gdy monitoring, identyfikacja i progi występowania szkodników lub chorób wskazują na konieczność podjęcia działań. Pierwszym wybranym rozwiązaniem powinny być działania niechemiczne. Jeśli metody niechemiczne okażą się nieskuteczne, należy zastosować odpowiednie pestycydy.

7. PSZCZELARSTWO ORGANICZNE

7.4 KORZYŚCI WYNIKAJĄCE ZE ZINTEGROWANEJ OCHRONY PRZED SZKODNIKAMI

Korzyści ze zintegrowanej ochrony przed szkodnikami:

1. Finansowe: Stosowanie pestycydów i walka z populacją szkodników zwykle jest bardzo kosztowna. Wdrożenie IPM zmniejszyłoby obciążenie finansowe. Dodatkowo, różne strategie IPM są bardziej zrównoważone i mają długotrwałe korzyści.
2. Środowisko: Stosowanie pestycydów często wiąże się ze szkodami dla środowiska, co powoduje pewne dodatkowe obawy. IPM jest metodą przyjazną dla środowiska, a przed wprowadzeniem jakichkolwiek zabiegów zawsze bierze się pod uwagę konsekwencje dla przyrody. Użycie mniejszej ilości pestycydów nie wpłynie na żyzność gleby.
3. Minimalizacja pestycydów: Program IPM drastycznie ogranicza stosowanie pestycydów, co skutecznie zmniejsza ryzyko związane z pozostałościami po nich.
4. Oporne szkodniki: Sposobem zwalczania opornych szkodników może być model IPM. Zniechęca się do stosowania środków chemicznych, co skutkuje mniejszą liczbą przypadków oporności. Pestycydy stosuje się tylko wtedy, gdy nie ma innych możliwości.

IPM jest jedną z najbardziej przyjaznych środowisku metod ochrony roślin, jednak ma też pewne ograniczenia. IPM musi być odpowiednio zaplanowana. Wymaga również więcej poświęcenia i zaangażowania i może upłynąć trochę czasu, zanim zobaczymy pożądane rezultaty. Brak wsparcia ze strony rządu i polityki jest kolejnym ograniczeniem IPM.



7. PSZCZELARSTWO ORGANICZNE

7.5 ALTERNATYWNE EKOLOGICZNE METODY ZWALCZANIA SZKODNIKÓW

Ekologiczna ochrona przed szkodnikami

Oprócz IPN istnieje wiele innych metod radzenia sobie ze szkodnikami. W ekologicznej ochronie przed szkodnikami nigdy nie stosuje się pestycydów. Proces ten obejmuje siedem kroków.

1. Drapieżnictwo naturalne: Szkodniki, o których mowa, zwalczą się poprzez zwabienie do nich pobliskich populacji naturalnych drapieżników. Populacje szkodników ogrodowych, takich jak mszyce i ślimaki, mogą być skutecznie ograniczane przez biedronki, żaby, jeże i ptaki.
2. Zbieranie ręczne: Zainfekowane obszary eliminuje się ręcznie. Nawet jeśli trwa to długo i wymaga wiele pracy, ręczne oczyszczenie obszarów zagrożonych może być korzystne dla pozostałej części uprawy.
3. Rozpylanie wody: Mszyce i gatunki pokrewne można wyeliminować z roślin spryskując je wodą lub lekkim roztworem mydła.
4. Organiczne środki odstraszające: Liczne oleje roślinne i inne związki organiczne działają zapobiegawczo lub zabójczo na poszczególne szkodniki występujące w uprawie. Są one całkowicie przyjazne dla środowiska.
5. Kontrola biologiczna: Encarsia, pasożytnicza osa, może atakować mączliki. Działa poprzez paraliżowanie nimfy mączlika, ograniczając ich populację oraz ich negatywny wpływ na wrażliwe rośliny.
6. Sadzenie współrzędne: Można ograniczyć wpływ szkodników na gatunki uprawne, sadząc blisko siebie gatunki wabiące drapieżne owady lub maskujące rośliny wrażliwe, gdyż szkodniki mają mniejsze szanse na znalezienie roślin pokarmowych.
7. Środki odstraszające i bariery: Liczne szkodniki ogrodowe są wrażliwe na różne elementy. Ślimaki na przykład nie lubią miedzianych rur lub poszarpanych krawędzi skorupki jaj, dlatego też umieszczenie ich wokół roślin może zapobiec rozwojowi tychże gatunków. Umieszczenie słomy i plastikowych butelek u podstawy roślin to kolejne rozwiązanie zapobiegające szkodnikom.



STUDIA PRZYPADKU

BEECONNECTED



W ręce australijskich rolników i pszczelarzy trafiło innowacyjne oprogramowanie na smartfony, które ma pomóc w zapewnieniu ochrony pszczół podczas typowych praktyk rolniczych. Firma CropLife Australia stworzyła BeeConnected, innowacyjną, opartą na geomapie, sterowaną przez użytkownika platformę komunikacji i koordynacji, która ma pomóc w ochronie australijskiej populacji pszczół miodnych. BeeConnected pozwala rolnikom i dostawcom usług rolniczych na rejestrowanie daty, godziny i miejsca konkretnych działań związanych z zastosowaniem środków ochrony roślin. Korzystając z tego samego systemu alertów i komunikatów, są oni następnie łączeni z pszczelarzami w tej konkretnej lokalizacji. BeeConnected to oprogramowanie oparte na Google Maps z funkcją GPS, które umożliwia rolnikom proste rejestrowanie lokalizacji ich gospodarstw. Te same funkcje mogą być wykorzystywane przez pszczelarzy do rejestrowania aktualnych lub przyszłych lokalizacji ich uli. Zarówno jedni, jak i drudzy użytkownicy otrzymują automatyczne powiadomienia i mogą przekazać więcej informacji o swoich działaniach za pośrednictwem bezpiecznej wewnętrznej usługi komunikacyjnej, gdy dojdzie do wykrycia ula w pobliżu gospodarstwa rolnika. Program BeeConnected, oparty na Mapach Google, to pierwsza na świecie platforma komunikacji i koordynacji działań, której celem jest ochrona australijskiej populacji pszczół miodnych podczas typowych działań rolniczych. Większość australijskich upraw jest zapylna przez australijskie populacje pszczół miodnych.

Strona internetowa BeeConnected: <https://beeconnected.org.au/>

Ochrona pszczół - Beyond Pesticides



BEYOND PESTICIDES

Beyond Pesticides jest organizacją non-profit z siedzibą w Waszyngtonie, która współpracuje z partnerami w dziedzinie zdrowia publicznego i ochrony środowiska w celu stworzenia świata wolnego od toksycznych pestycydów. Beyond Pesticides (pierwotnie znana jako National Coalition Against the Misuse of Pesticides) została założona w 1981 roku jako organizacja członkowska non-profit. Jej założyciele wierzyli, że bez istnienia takiej zorganizowanej, krajowej sieci, lokalna, stanowa i krajowa polityka w zakresie pestycydów będzie coraz mniej reagować na problemy związane ze zdrowiem publicznym i środowiskiem naturalnym z powodu nacisków przemysłu chemicznego. Beyond Pesticides jest zdania, że ludzie powinni mieć udział w sprawach, które ich bezpośrednio dotyczą.

Beyond Pesticides informuje społeczeństwo o problemie związanym z pestycydami i o alternatywach dla ich stosowania. Dzięki tej świadomości obywatele chronią siebie i środowisko przed potencjalnymi negatywnymi skutkami wynikającymi z używania i nadużywania pestycydów. Beyond Pesticides ma dwa główne podejścia do problemu pestycydów: identyfikuje zagrożenia związane z konwencjonalnymi metodami zwalczania szkodników oraz promuje nie chemiczne i najmniej toksyczne alternatywy zwalczania szkodników.

Głównym celem organizacji jest wprowadzanie zmian poprzez działania lokalne, pomoc osobom i organizacjom społecznym w inicjowaniu dyskusji na temat niebezpieczeństw związanych z toksycznymi pestycydami oraz dostarczanie wiedzy na temat bezpiecznych alternatyw.

W celu ochrony zapylaczy i środowiska, Beyond Pesticides promuje szerokie wdrażanie organicznych praktyk zarządzania. Organizacja od dawna opowiada się za przejściem rynku na praktyki organiczne, które zabraniają stosowania niebezpiecznych syntetycznych pestycydów i promują strategię opartą na systemach, które są bezpieczne dla ludzi i środowiska.

Strona internetowa Beyond pesticides: <https://www.beyondpesticides.org/>

Ochrona pszczół - Beyond Pesticides



BEYOND PESTICIDES

W 2013 roku Beyond Pesticides złożyła pozew przeciwko EPA, wraz z pszczelarzami i innymi podmiotami wspierającymi środowisko, aby zakwestionować zatwierdzenie przez agencję dwóch pestycydów neonikotynoidowych. Te niezwykle niebezpieczne, trwałe i systemowe toksyny były przedmiotem uwagi jako główne źródła utraty zapylaczy.

Beyond Pesticides i The Center for Food Safety opracowały kampanię BEE Protective, ogólnokrajowe działania edukacyjne, które promują lokalne inicjatywy mające na celu ochronę pszczół miodnych i innych zapylaczy przed pestycydami i skażonymi krajobrazami.

Program BEE Protective oferuje szereg materiałów edukacyjnych, które mają pomóc w motywowaniu samorządów lokalnych, instytucji edukacyjnych i indywidualnych obywateli do przyjęcia praktyk i zasad, które chronią pszczoły i inne zapylacze przed szkodliwym działaniem pestycydów i tworzą wolne od nich schronienie dla tych pożytecznych organizmów. Oprócz informacji naukowych i prawnych, BEE Protective zawiera również model uchwały dotyczącej zapylaczy oraz zobowiązanie do ich ochrony. Jednym z kluczowych elementów środowiska wskaźnikiem zdrowego ekosystemu są zapylacze.

Strona internetowa Beyond pesticides: <https://www.beyondpesticides.org/>

SIEĆ DZIAŁAŃ PESTYCYDOWYCH (PAN)



Pesticide Action Network (PAN), założona w 1982 roku, jest globalną siecią ponad 600 organizacji pozarządowych, instytucji i osób prywatnych działających w ponad 60 krajach, których celem jest minimalizowanie szkodliwych skutków stosowania niebezpiecznych pestycydów oraz promowanie stosowania przyjaznych środowisku alternatyw. Działaniami i programami kieruje pięć niezależnych Centrów Regionalnych. Europejskim centrum regionalnym jest PAN Europe. PAN pracuje nad zmniejszeniem udziału pestycydów i wspieraniem bezpiecznych, zrównoważonych strategii zwalczania szkodników. PAN Europe jest zaangażowana w redukcję zużycia pestycydów na całym kontynencie. Redukcja stosowania pestycydów (w tym biocydów) jest wymogiem poprawy zdrowia pracowników i społeczeństwa oraz ochrony środowiska, a jej ścisłe wdrożenie jest zgodne z zasadą zachowania bezpieczeństwa. Stosowanie pestycydów powinno być zredukowane do minimum. Aby osiągnąć tę wizję, PAN Europe skupia się na doradztwie, analizie polityki, tworzeniu sieci i prowadzeniu kampanii związanych z pestycydami. Koordynuje działania organizacji pozarządowych i zaangażowanie społeczeństwa w politykę UE dotyczącą pestycydów. Ścisłe współpracuje z członkami Parlamentu Europejskiego, Komisji i Rady, aby wpłynąć na kluczowych decydentów w celu ograniczenia stosowania niebezpiecznych pestycydów. Współpraca z naukowcami, sprzedawcami, związkami zawodowymi, rolnikami, naukowcami to kolejna z ich inicjatyw.

Przykłady kampanii PAN znajdują się poniżej.

- Zakaz stosowania substancji toksycznych 12
- Rolnictwo o niskim wpływie na środowisko
- Uratuj pszczoły miodne
- Miasta wolne od pestycydów
- Głos w sprawie pestycydów

Strona internetowa Sieci Akcji Pestycydowej: <https://www.pan-europe.info/about-us/who-we-are>

BEELIFE



Europejska organizacja pozarządowa (NGO) o nazwie BeeLife European Beekeeping Coordination skupia się na problemach środowiskowych, które mają wpływ na zapylacze, zwłaszcza pszczoły i konsekwentnie prowadzi kampanie na rzecz ich ochrony. Wraz z rozszerzaniem się śmiertelności rodzin pszczelich i upadkiem populacji owadów w całej Europie, pszczelarze i organizacje pszczelarskie zaczęły wzmacniać swoje partnerstwo. Miało to na celu zwalczanie niektórych przyczyn i złagodzenie skutków. Wspólnie z niektórymi ekspertami stwierdzono, że problemy specyficzne dla pszczelarstwa, takie jak pasożyty i infekcje, są często przykrywką dla prawdziwych wyzwań środowiskowych. Głównym problemem dla pszczół i innych zapylaczy była i nadal jest wysoka toksyczność środowiska spowodowana szerokim stosowaniem pestycydów i innych niezrównoważonych praktyk rolniczych. W rezultacie współpracownicy z wieloma krajami europejskimi utworzyli w 2013 roku organizację pozarządową BeeLife, aby promować ich wspólne wysiłki na rzecz poprawy warunków środowiskowych dla pszczół i różnorodności biologicznej. Od chwili zarejestrowania działa ona na poziomie europejskim na rzecz poprawy warunków dla pszczół i zapylaczy w ogóle. BeeLife przekonuje, że pszczoły mają wrodzoną wartość i odgrywają ważną rolę w równowadze ekosystemów, utrzymaniu i dziedzictwie kulturowym, a zatem zasługują na ochronę. Pszczoły odgrywają istotną rolę w kulturze i tożsamości, są niezbędne dla naszego bezpieczeństwa żywnościowego i zdrowych ekosystemów. Organizację koordynującą tworzy ponad 20 grup pszczelarskich i rolniczych z różnych krajów europejskich. Od momentu powstania organizacji, pracowała ona nad kilkoma krytycznymi dla pszczół dokumentami, w tym nad dopuszczeniem i stosowaniem pestycydów, GMO czy dopuszczeniem produktów weterynaryjnych, rozwojem Wspólnej Polityki Rolnej, obroną częściowego zakazu stosowania neonikotynoidów z 2013 roku w sprawie Bayer i Syngenta przeciwko Komisji Europejskiej, a nawet współorganizacją Tygodnia Pszczół w Parlamencie Europejskim. BeeLife działa na rzecz poprawy procedury autoryzacji pestycydów od 2009 roku, jeszcze zanim została ona oficjalnie ustanowiona.



BeeLife apelowało przede wszystkim o określenie wpływu pestycydów na pszczoły i uwzględnienie go jako kryterium podczas oceny przed wprowadzeniem na rynek. BeeLife pracuje nad różnymi projektami i zwiększa świadomość w celu ochrony pszczół i bioróżnorodności. EFSA finansuje obecnie rozwój platformy służącej do gromadzenia, integracji i przekazywania danych dotyczących pszczół i zapylaczy. Platforma powstała w oparciu o Bee Hub Proof of Concept (PoC), który został zainicjowany przez BeeLife European Beekeeping Coordination w ramach projektu Internet of Bees.

Strona internetowa BeeLife: <https://www.bee-life.eu/>



KRAJOWE PROGRAMY PSZCZELNICZE



Trwające przez trzy lata krajowe programy pszczelarskie na lata 2020-22 są współfinansowane przez Unię Europejską.

Budżety krajowych programów pszczelarskich są jedynie przejściowe i wymagają zatwierdzenia przez Komisję Europejską, będą one korygowane w oparciu o alokację przyznaną poszczególnym krajom UE.

Kraje UE sporządzają również roczne sprawozdania z realizacji krajowych programów pszczelarskich w poprzednim roku.

Krajowe programy pszczelarskie – oficjalna strona KE:

https://agriculture.ec.europa.eu/farming/animal-products/honey/national-apiculture-programmes_en

KRAJOWE CENTRUM INFORMACJI O PESTYCYDACH (NPIC)



Uniwersytet Stanowy w Oregonie oraz Amerykańska Agencja Ochrony Środowiska utworzyły Narodowe Centrum Informacji o Pestycydach (National Pesticide Information Center - NPIC), aby zapewnić niezależne, obiektywne oraz rzeczowe informacje na temat pestycydów, wykrywania i postępowania w przypadku zatruc nimi, toksykologii oraz chemii środowiskowej. Program jest finansowany na podstawie umowy o współpracy, która jest przyznawana w drodze konkursu uprawnionemu wnioskodawcy co 3-5 lat. Program powstał w 1978 roku jako bezpłatny serwis telefoniczny w Texas Tech University Health Sciences Center, w celu pomocy pracownikom medycznym w identyfikacji i leczeniu zatruc pestycydami. [3] Usługa była sukcesywnie udostępniana ogółowi społeczeństwa. National Pesticide Telecommunications Network (NPTN) została utworzona w połowie lat 80-tych, po przeniesieniu NPIC do Texas Tech University. W 1995 roku program został przeniesiony do Oregon State University (OSU), a w 2001 roku zmieniono nazwę na National Pesticide Information Center. NPIC stworzyło portal Ecological Pesticide Incident Reporting. Portal ten zapewnia możliwość zgłaszania zdarzeń ekologicznych, które są związane z zagrożeniem związanym z pestycydami. Szczególnie, gdy negatywne efekty działania pestycydów wpływają na gatunki niebędące przedmiotem zwalczania, takie jak rośliny, pszczoły, ptaki, ryby, skorupiaki i dzikie zwierzęta (włączając w to szkody w uprawach spowodowane stosowaniem dikamby lub innych herbicydów). Dane z tego portalu mogą być wysyłane bezpośrednio do Agencji Ochrony Środowiska USA a informacje zamieszczone na tej witrynie mogą być wykorzystane do podejmowania decyzji w zakresie federalnych regulacji dotyczących pestycydów.

Strona internetowa NPIC - U <http://npic.orst.edu/>

MEDÍK-ŠEDÍK (Słowacja)

Projekt stworzenia pasieki “MEDÍK-ŠEDÍK“ jest zgodny z rosnącym trendem hodowli pszczół w miastach, w celu ich popularyzacji oraz produktów z nich pochodzących (miód, pyłek, propolis, wosk, mleczko pszczele, jad pszczeli). Peter Šedík, zapalony pszczelarz, hoduje pszczoły w 4 miejscach w Nitrze i okolicy:

- bezpośrednio pod zamkiem w Nitrze,
- w miejscowości Čermáň,
- w sadzie ekologicznym Lívia w miejscowości Kolíňany,
- w sadzie w pobliżu Nitry.

W swoich pasiekach:

- produkuje prawdziwy miód wysokiej jakości,
- leczy pszczoły ekologicznie i BEZ chemii,
- nie dokarmia pszczół cukrem w trakcie sezonu,
- regularnie bada parametry jakościowe miodu,
- oprócz samego prowadzenia pasieki, organizuje również różne wykłady na temat pszczelarstwa, produktów pszczelich oraz ich wykorzystania w apiterapii (leczenie produktami pszczelimi).

Oprócz samego pszczelarstwa organizuje także różnorodne prelekcje na temat pszczelarstwa, produktów pszczelich i ich zastosowania w apiterapii (leczeniu produktami pszczelimi).



Adoptuj królową

Peter Šedík kilka lat temu rozpoczął nowy projekt “Adoptuj królową“. W każdym ulu rządzi jedna królowa pszczół (matka), postanowił więc przełożyć tę symbolikę na nowy projekt wspierający pszczoły poprzez adopcję. Pszczoły są strażnikami środowiska i równowagi w przyrodzie. Poprzez zapylanie przyczyniają się do trwałości całego ekosystemu oraz zwiększają plony owoców i warzyw w naszych ogrodach. Projekt “Adoptuj królową“ stwarza możliwość wsparcia populacji pszczół w Nitrze i okolicach. Ponadto gwarantuje wysokiej jakości produkty pszczele.



MEDIK-ŠEDIK (Słowacja)

W ramach adopcji możesz otrzymać nowy ul z Twoim imieniem lub logo, w którym umieszczona zostanie przez niego królowa. Następnie sama stworzy wokół siebie nowe królestwo pszczół (rodzinę pszczelą). Adopcja obejmuje wykład o pszczołach, pszczelarstwie i poszczególnych produktach pszczelich. Oprócz rodziny pszczelej rodzic adopcyjny otrzyma pakiet miodu wysokiej jakości (6 x 0,5 kg), pakiet produktów pszczelich (pyłek, воск, świeca), kosmetyki pszczele (balsam do ust, ręcznie robione mydła), e-newsletter z informacjami o wspieranej królowej + krótki filmik oraz 20-minutowy pobyt w api-domku wraz z wykładem na temat produktów pszczelich i ich zastosowania w apiterapii.

Strona internetowa Medik-Šedik: <https://www.medik-sedik.sk/>
Facebook Medik-Šedik: <https://www.facebook.com/MedikSedik>



PSZCZELARSTWO Geraldína (Słowacja)

Firma Geraldína s. r. o. została założona 12 września 2009 roku w Oponicach, w dzielnicy Topoľčany. Swoją nazwę wzięła od imienia Geraldine, albańskiej królowej, pochodzącej z Oponic. Więcej informacji o królowej Geraldynie można znaleźć w Château Appony w Oponicach. Firma jest właścicielem znaku towarowego "Slovenský med" oraz marki produktu regionalnego PONITRIE, które są znakiem jakości.

Pasieka znajduje się w odległości około 1 km od podnóża Gór Trębaczowskich. Las mieszany zapewnia dużo pastwisk dla pszczół, ze znaczną obecnością akacji, lipy i czereśni ptasiej. Występuje tu również kasztanowiec zwyczajny. Brzegi lasów są podszyte tarniną i głogiem. Wzdłuż cieków wodnych rosną ważne dla pszczelarstwa drzewa, takie jak wierzba, olcha i topola. Znaczący wpływ na rozwój pasieki ma również uprawa roślin rolnych, w szczególności rzepaku, słonecznika, koniczyny, lucerny i gryki.

Dzięki zróżnicowanej florze w otoczeniu pasieka produkuje miód z kwiatów wiosennych, miód akacjowy, miód lipowy, miód spadziowy, miód z kwiatów letnich i sporadycznie inne rodzaje miodu.

Geraldína zajmuje się również dalszym przetwarzaniem produktów pszczelich. Z uzyskanego propolisu przygotowuje maść propolisową i nalewkę. Obie mają korzystne działanie na różnego rodzaju problemy zdrowotne. Miód z pyłkiem kwiatowym to cenny suplement diety, zawierający wszystkie istotne dla organizmu człowieka witaminy, minerały, enzymy i aminokwasy. Pełne działanie osiąga dzięki fermentacji zebranego pyłku w miodzie, co gwarantuje jego strawność i maksymalne wykorzystanie wszystkich cennych substancji w nim zawartych. Firma skupia się również na łączeniu miodu z mleczkiem pszczelim, tworząc w ten sposób bardzo skuteczny produkt naturalny, pomocny przy różnych problemach zdrowotnych. Kolejnym produktem jest воск pszczeli, z którego wykonuje się piękne, tematyczne świece. Na uwagę zasługują również produkty z winorośli miododajnej, zawierające enzym, który jest bardzo korzystny dla zdrowia.

Ule znajdujące się w pasiece są o konstrukcji drewnianej z dachem krytym gontem, co chroni je przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi. Ponadto tak zabezpieczone ule nie wymagają stosowania powłok, co gwarantuje ekologiczne podejście do hodowli oraz wysoką jakość miodu i innych produktów pszczelich.

Pasieka zajmuje się również odchowem matek pszczelich oraz hodowlą nowych rodzin w formie odkładów, dzięki czemu zapewniona jest stabilna liczba rodzin pszczelich na poziomie 50-70 rodzin. Przy leczeniu rodzin pszczelich przeciwko szkodnikom pasieka kładzie nacisk na stosowanie produktów ekologicznych.



ECOCOLMENA (Ecohive) - Innowacje społeczne w pszczelarstwie (Hiszpania)

Organizacja ta jest pozarządową organizacją innowacji społecznych, która działa również na rzecz ochrony środowiska, pomocy pszczołom, pszczelarstwu i dzikim zapylaczom. Głównym celem jest zaangażowanie obywateli, firm i rządów w ochronę pszczół i pszczelarstwa oraz dzikich zapylaczy, a także regeneracja ekosystemów i wspieranie ekonomii społecznej.

Z kolei ich programy obejmują kursy pszczelarskie, współpracę ze szkołami, wizyty w terenie, rozmowy online z firmami i programy:

Zasponsoruj ul

Ta organizacja pozarządowa oferuje ufundowanie ula, możliwość zwiedzania sponsorowanego ula i otrzymania nagrody. Każdy z nas może przyczynić się do ochrony środowiska i równowagi ekosystemu oraz wesprzeć pracę ekologicznych pszczelarzy.

<https://www.ecocolmena.org/sponsor-a-beehive-and-help-a-beekeeper/?lang=en>

Zostań pszczelarzem na jeden dzień

Można przeżyć niezapomniane doświadczenie opieki nad jednym z najważniejszych owadów na naszej planecie, dowiedzieć się jak żyją pszczoły i dlaczego są dla nas tak ważne. Wystarczy wybrać najbliższego pszczelarza-gospodarza, ustalić termin wizyty w pasiece i wysłać kwestionariusz zgłoszeniowy.

Działanie ma na celu: edukację ekologiczną i podniesienie świadomości na temat ochrony wszystkich zapylaczy i ich ekosystemów; pokazanie w praktyczny sposób, jak pszczoły wytwarzają miód i jak pracują pszczelarze; poznanie tajemnic pszczół, tego jak żyją, organizują się i pracują oraz ich chorób i problemów, z którymi obecnie się borykają.

Zajęcia obejmują takie atrakcje, jak: przebranie się za pszczelarza i wykonanie fotokroniki; otwarcie ula, celem poznania pszczół i dowiedzenia się, co dzieje się w środku; poznanie warsztatu pszczelarza i sposobu wytwarzania produktów pszczelarskich; degustację miodu; itp.

<https://www.ecocolmena.org/para-ti/apicultor-por-un-dia/?lang=en>



ECOCOLMENA (Ecohive) - Innowacje społeczne w pszczelarstwie (Hiszpania)

Wyspy Zapyłające

Wyspy zapyłające to regenerowane przestrzenie i fragmenty obszarów zdegradowanych przez użytkowanie rolnicze, mieszkaniowe, przemysłowe lub wydobywcze. Co więcej, w ten sposób tworzą one stałe miejsce badań nad żywieniem i zdrowiem pszczół miodnych *Apis mellifera* oraz innych pszczół samotnych i dzikich zapyłaczy. Ponadto zapewniają rolnikom obszary proekologiczne, umożliwiające spełnienie wymogów Wspólnej Polityki Rolnej Unii Europejskiej w zakresie “zazieleniania”, a także tworzą Centrum Edukacji Ekologicznej dla uczniów, w celu promowania ochrony pszczół i innych zapyłaczy.

<https://www.ecocolmena.org/isla-de-polinizacion/?lang=en>

PRZEWODNIKI DO ZINTEGROWANEGO OCHRONY SZKODNIKÓW (Hiszpania)

Celem przewodników Integrated Pest Management (IPM) jest dostarczenie wytycznych rolnikom i doradcom w celu wdrożenia zasad zintegrowanego zarządzania szkodnikami w całej krajowej produkcji rolnej. Jest to jeden z wymogów dla wszystkich gospodarstw rolnych działających w Hiszpanii, zgodnie z Dekretem Królewskim 1311/2012, z dnia 14 września, który ustanawia ramy dla działań mających na celu osiągnięcie zrównoważonego stosowania środków ochrony roślin.

Krajowy plan działania na rzecz zrównoważonego stosowania środków ochrony roślin, zatwierdzony w 2012 r., przewiduje połączenie działań kulturowych, stosowania środków chemicznych i środków alternatywnych (takich jak kontrola biologiczna poprzez wykorzystanie naturalnych drapieżników, pułapek i feromonów). Stosowanie pestycydów musi być poprzedzone odpowiednim doradztwem, przeszkoleniem rolnika, stosowaniem odpowiednich środków bezpieczeństwa oraz ustanowieniem obszarów ochronnych na polach uprawnych.

Są one ukierunkowane na konkretne sektory rolnictwa, aby były bardziej praktyczne i użyteczne. Są to dokumenty techniczne, które określają środki, jakie należy zastosować w celu zwalczania szkodników, które mogą pojawić się w uprawach w najbardziej zrównoważony sposób.

PODRĘCZNIKI DO ZINTEGROWANEJ OCHRONY ROŚLIN

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/guias-gestion-plagas/default.aspx>



PIERWSZY UL MIEJSKI W CENTRUM HANDLOWYM (Hiszpania)

Pszczelarstwo miejskie może przyczynić się do rewitalizacji lokalnych populacji pszczoł. W środowisku miejskim pszczoły są całkowicie bezpieczne. Co więcej, ule zlokalizowane w miastach mają zdrowsze pszczoły. Wynika to z faktu, że pszczoły miejskie mają dostęp do większej różnorodności biologicznej, co skutkuje bardziej zróżnicowaną dietą i silniejszym systemem odpornościowym.

Choć może wydawać się czymś naturalnym, że ule lepiej rozwijają się w środowisku wiejskim, współczesne monokulturowe rolnictwo ogranicza zróżnicowaną dietę pszczoł i naraża je na działanie większej ilości pestycydów.

Organizacja pozarządowa “Ecocolmena” daje możliwość prowadzenia miejskich hodowli pszczoł w firmach. Mogą one instalować różnego rodzaju ule obserwacyjne, jako sposób na zbliżenie pracowników lub klientów do natury.

<https://www.ecocolmena.org/apicultura-urbana-con-abejas-en-tu-empresa/>





Powstała PASIEKA w Sercu Miasta

Pszczółki zamieszkały w samym centrum Rzeszowa. Powstała Pasieka w Sercu Miasta!

Na dachu Galerii Rzeszów zamieszkało 5 rodzin pszczelich. To nawet pół miliona pszczoł, które nie tylko przygotowują pyszny rzeszowski miód, ale przede wszystkim wartościowa lekcja pozwalająca lepiej zrozumieć rolę pszczoł w naszym otoczeniu. Rusza PASIEKA w Sercu Miasta – wspólny projekt braci Rafała i Macieja Szela, pszczelarzy tworzących autorski program TAK dla Pszczoł, Galerii Rzeszów i Miasta Rzeszów.

PASIEKA w Sercu Miasta w rzeszowskim śródmieściu wyróżnia się swą misją i nowatorskim podejściem do tematu stałej obecności pszczoł w mieście. Pasieka będzie pełnić funkcję pszczelarskiego studia nagraniowego – na dachu Galerii Rzeszów, w otoczeniu pszczoł, uli i roślin miododajnych powstaną filmy edukacyjne, uwrażliwiające na obecność pszczoł w naszym otoczeniu, uczące i inspirujące.

Dzięki tej współpracy możliwe jest budowanie nowych strategii na rzecz edukacji i powrót u natury do miasta. Rzeszów tym samym nie tylko dołącza do europejskiego trendu budowania pasiek w metropoliach, ale wkracza do niego mając własne, innowacyjne podejście. Otwarcie Pasieki w Sercu Miasta to pierwszy krok na drodze do stworzenia pełnej strategii na rzecz pszczoł i dzikich zapylaczy w mieście.

„Pasieka w Sercu Miasta to projekt wyjątkowy. Stanowi doskonałe urzeczywistnienie współpracy na linii miasto-biznes-społeczeństwo. Ze względu na swoją lokalizację pełni bardzo ważną funkcję edukacyjną i promocyjną. Pszczółki w centrum miasta to rzecznie oczywista, ale właśnie dzięki temu możemy edukować mieszkańców Rzeszowa na temat wielkiej roli, jaką te owady pełnią w ich życiu. Planowane w przyszłości działania edukacyjne w szkołach pozwolą jeszcze bardziej wzmocnić oddziaływanie projektu na świadomość społeczeństwa dotyczącą ochrony środowiska” – mówi Stanisław Sienko, Zastępca Prezydenta Miasta Rzeszowa.

Przygotowana przez organizatorów na dachu Galerii Rzeszów przestrzeń jest wyjątkowa. Została zaplanowana w najdrobniejszych szczegółach. To swoistego rodzaju komfortowy „hotel” dla pszczoł. Jest to swoisty komfortowy „hotel” dla pszczoł. Mają do dyspozycji nie tylko wygodne ule, ale też mogą korzystać z zieleni specjalnie dostosowanej do ich potrzeb.



Powstała PASIEKA w Sercu Miasta

Pszczoły chętnie korzystają także z czystej wody dostępnej w zamontowanym na stałe poidle. Rośliny miododajne dobrane zostały w taki sposób, by owady mogły cieszyć się nimi w sezonie. Są to przede wszystkim rośliny typowe dla dachów zielonych jak rozchodniki, ale także kwiaty o bardziej ogrodowym charakterze – rudbekia, mikołajek, czy jeżówka.

Projekt zagospodarowania tej przestrzeni został opracowany przez architektów krajobrazu Zuzannę i Rafała Szelów. Ule są usytuowane na drewnianej konstrukcji, wykonanej przez Galerię Rzeszów. Dzięki niej pszczoły mogą swobodnie startować i lądować. Wysoka attyka dachu nie stanowi dla nich przeszkody. Takie rozwiązanie ogranicza kumulację wysokich temperatur zapewniając pszczołom możliwość pracy w ciągu dnia.

Łąka miodem płynąca (Polska)



Łąki kwietne ściągną do siebie wielu mieszkańców, którzy za bezpieczne miejsce do życia odwdzięczą się poprzez wspieranie rozrostu kolorowych roślin. Propagowanie bioróżnorodności jest wymieniane jako jedna z największych korzyści zakładania takich przestrzeni na terenach miejskich. Z kolei posadzone w pobliżu obszarów rolnych, mogą przyczynić się do zwiększenia plonów, ponieważ żyjące w nich owady będą zapylać hodowane warzywa i owoce. I co ważne – nie mówimy tu tylko o pszczołach.

Owady zapylające są częścią ekosystemu, której znaczenia nie można przecenić. To od nich zależy przecież duży procent produkcji światowej żywności. Zapewnienie im właściwych warunków bytowania jest więc niezwykle ważne.

Bracia Sadownicy to polska firma produkująca zdrowe produkty na bazie jabłek, która od lat w swoim sadzie w Śmiłowicach dba o dobrostan pszczoł, innych owadów oraz ptaków. Podejmowane przez nią działania są nie tylko w zgodzie ze środowiskiem, ale także z troską o jego stan. Do tej pory działalność na rzecz owadów zapylających skupiała się głównie na własnym sadzie, marka podejmowała także współpracę z pszczelarzami czy okolicznymi szkołami. W czerwcu 2021 Bracia wystartowali z akcją o ogólnopolskim zasięgu, a do udziału w niej zaprosili kwiatową ekspertkę – Maję Popielarską.

Łąka miodem płynąca (Polska)



CELE

Kampania „Bracia i Maja dla pszczół” miała na celu zwiększyć świadomość na temat znaczącej roli pszczół w ekosystemie oraz zwrócić uwagę na problemy i zmiany, które wpływają na dobrostan owadów zapylających. Jednym ze sposobów na pomoc jest sianie łąk kwiatnych, do czego w trakcie trwania akcji zachęcali Bracia Sadownicy.

DZIAŁANIA

Jednym z podjętych przez Braci działań było zasianie dziesięciu milionów różnorodnych kwiatów w postaci łąki kwiatnej, która daje pszczołom pożywienie. Promocja kampanii odbywała się przez krótkie spoty w serwisach internetowych, banery oraz posty i konkurs w social mediach.

Akcja miała również rozbudowany przekaz na Instagramie, nie tylko w formie postów i relacji na profilu marki, lecz także dzięki podjętej współpracy z influencerami. W ramach działania na rzecz pszczół wybrani influencerzy otrzymali kosze z limitowanymi produktami, ale także polne kwiaty i nasiona do zasiania własnej małej łąki kwiatnej.

Łąki kwietne - wyspy bioróżnorodności w miastach (Polska)



Zastąpienie tradycyjnych trawników łąkami kwiatnymi to ciekawe rozwiązanie dla zachowania bioróżnorodności, które z powodzeniem zostało wprowadzone w kilku miastach w całym kraju. Miejskie łąki kwitną już w Warszawie, Krakowie, Białymstoku, Gdyni i Gdańsku. W regionie kujawsko-pomorskim można je podziwiać w Bydgoszczy, Inowrocławiu i Włocławku. Co ciekawe, we Włocławku planowana jest pasieka na łące kwietnej w Parku Miejskim Słodowa, na powierzchni ponad 3,5 tys. metrów kwadratowych. Miasto chce, aby miód stał się jego nowym symbolem.

Warto zauważyć, że w przestrzeni miejskiej coraz częściej tworzone są warunki sprzyjające pszczołom. Już od 2016 roku na dachu Urzędu Marszałkowskiego w Toruniu działa pasieka składająca się z pięciu uli (każdy zasiedlony przez około 40-50 tys. osobników).

Miejskie pszczoły - zaadoptuj ul (Rumunia)

Zaadoptuj ul - relacja założycieli

Długo rozważaliśmy, aby dać ludziom możliwość posiadania ula bez żadnych innych zmartwień. Dla nas miłość do pszczół była miłością od pierwszego wejrzenia.

Czasami człowiek nie ufa nawet produktom ekologicznym, ponieważ uważa, że nie ma możliwości kontrolowania ich jakości lub sposobu produkcji. Pomyśleliśmy, że najlepiej byłoby, gdyby można było nadzorować proces produkcji od początku do końca. Tak jak mówiliśmy, tak zrobiliśmy!

Na pomysł “adoptuj ul” wpadłem przez przypadek. Rozmawiając ze znajomymi, zdałem sobie sprawę, że nie jednokrotnie znajdujesz się w sytuacji, w której chcesz kupić coś zdrowego dla siebie lub swojej rodziny i nie wiesz, jak dokonać najlepszego wyboru; chcesz produkt naturalny, który nie zawiera dodatków do żywności, cukrów i kto wie, jakich jeszcze innych szkodliwych substancji.

Co otrzymujemy, gdy zaadoptujemy ul?

- Pakiet promocyjny
- Darmową dostawę
- Rabat 10% na następujące zamówienia
- Certyfikat właściciela “Adoptuj ul”
- Personalizujemy ul z Twoim imieniem i nazwiskiem



Miejskie pszczoły - zaadoptuj ul (Rumunia)

Co oznacza “zaadoptowanie ula”?

- Inwestycja finansowa w wysokości 500 lei (100 EUR), która stanowi koszt ula, jego przygotowania i eksploatacji.
- Inwestycję odzyskujesz natychmiast (1 słoik miodu lipowego 300g, 1 słoik miodu akacjowego 300g, 1 słoik organicznego miodu kremowego z imbirem i propolisem 260g, 1 słoik organicznego miodu poliflorowego 300g, 1 słoik organicznego miodu kremowego z cynamonem, 1 słoik organicznego miodu kremowego z rokitnikiem, 1 słoik organicznego miodu kremowego z truskawkami, 1 słoik organicznego miodu kremowego z kakao Criollo, 1 słoik prostego organicznego miodu kremowego).
- Dostawa jest darmowa dla pakietu promocyjnego.
- Korzystasz z 10% rabatu na kolejne zamówienia do końca 2022 roku.





WNIOSKI



WNIOSKI

- Pszczoły miodne stanowią ciekawą grupę owadów. Poznanie ich biologii, organizacji społecznej i ról poszczególnych członków kolonii (matka, trutnie i robotnice) jest niezbędne do pełnego zrozumienia ich znaczenia w przyrodzie.
- Pszczoły należą do najważniejszych zapylaczy zarówno roślin uprawnych, jak i dziko rosnących. Pszczoły odgrywają ważną rolę w produkcji rolnej, szczególnie poprzez zapylenie krzyżowe. Dlatego ważne jest budowanie świadomości, jak ważne są w środowisku pszczoły miodne i że prawdopodobnie bez nich nasze życie nie mogłoby istnieć.
- Pszczelarstwo jest bardzo ważną gałęzią rolnictwa w Unii Europejskiej i na świecie. Wzrastające zainteresowanie szeroką gamą produktów pszczelich (miód, propolis, jad pszczele, pyłek, mleczko pszczele) jest niewątpliwie związane z ich właściwościami leczniczymi znanymi już w czasach starożytnych.
- Stosowanie środków ochrony roślin i pestycydów uznawane jest za jedno z największych zagrożeń dla życia pszczół, które są szczególnie podatne na działanie większości z nich. Dlatego utrata pszczół stała się w ostatnim czasie poważnym problemem.
- Pszczoły i inne zapylacze narażone są na różne zagrożenia. Stosowanie środków ochrony roślin to tylko jeden z czynników wpływających na zdrowie zapylaczy. Są one ponadto wrażliwe na zmiany klimatyczne, degradację ekosystemów, brak różnorodności roślin kwiatowych (na skutek monokultur), a także pojawienie się nowych chorób i gatunków inwazyjnych towarzyszących ww zmianom.
- Pszczoły są jedną z najskuteczniejszych grup zapylaczy w agroekosystemach, zatem zagrożenia, na jakie są narażone mogą mieć poważne konsekwencje dla produkcji rolnej.
- Spadek populacji pszczół i innych zapylaczy ma negatywny wpływ na środowisko, różnorodność biologiczną i ogólny stan ekosystemu.
- Jakość miodu, pyłku i ilość pszczół jest doskonałym miernikiem jakości środowiska. Na zdrowie rodzin pszczelich i ich rozwój negatywnie wpływa jakakolwiek mieszanina pestycydów zawarta w pożywieniu (miód, pyłek) zgromadzona w ulu.



WNIOSKI

- Produkty agrochemiczne odgrywają ważną rolę we współczesnej strukturze produkcji rolnej, a osiągnięcie strategicznej samowystarczalności żywnościowej bez stosowania środków ochrony roślin jest niemożliwe. Racjonalne stosowanie pestycydów w rolnictwie jest ważne, aby zapewnić ochronę upraw przed szkodnikami i chorobami, jednocześnie minimalizując negatywny wpływ na środowisko i zdrowie ludzi.
- Produkcja rolna jest jednym z najważniejszych sektorów gospodarki w Europie, a zapewnienie zdrowej i wysokiej jakości produkcji rolnej jest priorytetowym interesem publicznym.
- Szkolenia specjalistów zajmujących się stosowaniem środków ochrony roślin i nawozów należy przeprowadzić w odpowiedni i skuteczny sposób.
- Konieczne są dalsze badania naukowe, aby lepiej zrozumieć negatywne skutki pestycydów i produktów chemicznych stosowanych w rolnictwie, a także skutki kombinacji tych środków ochrony roślin, których synergiczne stosowanie może zwielokrotnić ich szkodliwe skutki.
- Należy organizować szkolenia dotyczące stosowania różnych rodzajów środków ochrony roślin i nawozów stosowanych w produkcji rolnej, różnych form ich prezentacji i stosowania, możliwych dróg narażenia owadów zapylających na pozostałości tych środków oraz podstawowych zasad ich stosowania. Szkolenia powinny obejmować aspekty przestrzegania zasad ich przechowywania, obchodzenia się z nimi i stosowania, tak aby ryzyko i wpływ na pszczoły, dziką przyrodę i ogólnie na środowisko były jak najmniejsze.
- Ważne jest wybranie odpowiedniego siedliska rodzin pszczelich i pszczół samotnic (tzw. hotele dla owadów) poza intensywnie użytkowanymi obszarami rolniczymi, zakładając wokół zielone tereny obsadzone kwiatami.
- Niezbędna jest współpraca i przepływ informacji między rolnikami i pszczelarzami w zakresie planowanego terminu chemicznego zabezpieczenia roślin. Niezbędne jest też poinformowanie rolników o siedliskach rodzin pszczelich.

Insektycydy przeznaczone do zwalczania populacji szkodników, stwarzają większe ryzyko zatrucia dla pszczół i innych zwierząt niż inne środki ochrony roślin .



WNIOSKI

- W wielu badaniach naukowych wykazano, że stosowanie niektórych środków owadobójczych, takich jak neonicotynoidy, stanowią główne zagrożenie dla zdrowia pszczół, w związku z czym ich stosowanie zostało ograniczone w Unii Europejskiej.
- Ryzyko związane ze środkami ochrony roślin polega nie tylko na ich wysokiej toksyczności, ale także na ich trwałości w środowisku oraz na mechanizmach działania. Mogą one wpływać na zdolność rozrodczą, rozwój larw, orientację i nawigację, które wpływają na ich zdolność zapylania. Wszystkie te zmiany, choć nie prowadzą do natychmiastowej śmierci lub upadku ula.
- Herbicydy nie wykazują ostrej toksyczności (bezpośredniego zagrożenia życia) dla owadów zapylających, jakkolwiek wykazano, że ich stosowanie negatywnie wpływa na zdolność uczenia się i nawigacji oraz zakłóca rozwój stadiów larwalnych. Stosowanie herbicydów często wpływa pośrednio na zapylacze, ponieważ eliminują one liczne dzikie rośliny i zmniejszają różnorodność flory na obszarach rolniczych.
- Dowiedziono, że pozostałości środków grzybobójczych gromadzone w ulach mają związek z występowaniem chorób u pszczół.
- Istotne jest poznanie i przestrzeganie instrukcji stosowania środków ochrony roślin w rolnictwie, m.in.: znajomość stopnia klasyfikacji ryzyka dla pszczół i wynikających z tego ograniczeń w stosowaniu środków, stosowanie środków ostrożności podczas zabiegów agrotechnicznych, przestrzeganie dopuszczalnych dawek stosowania ŚOR i znajomość kalendarza kwitnienia roślin, niestosowanie niedopuszczalnych kombinacji mieszanin dwóch lub więcej środków ochrony roślin i/lub kombinacji środków ochrony roślin + nawóz oraz niestosowanie ŚOR w czasie wietrznych dni
- Stosowanie pestycydów w postaci aerozolu należy ograniczyć do okresów, w których ryzyko kontaktu z zapylaczami jest mniejsze, np. w nocy. Należy także w miarę możliwości unikać stosowania oprysków w okresie kwitnienia roślin uprawnych i dziko rosnących w sąsiedztwie.
- Należy lepiej zbadać skutki narażenia na mieszaniny pestycydów i uwzględnić je w ocenach ryzyka środków ochrony roślin. Należy unikać jednoczesnego stosowania związków, które mogą powodować interakcje lub synergie u organizmów zapylających.



WNIOSKI

- Niezbędne jest respektowanie i rozwijanie praktyk ustalonych w ramach Integrowanej Ochrony Roślin (IPM), czyli uważne rozważenie wszystkich dostępnych metod ochrony roślin i późniejsze wdrożenie działań zapobiegających rozwojowi populacji szkodników i utrzymujących stosowanie środków ochrony roślin na poziomach uzasadnionych ekonomicznie i środowiskowo, aby zminimalizować ryzyko dla zdrowia ludzkiego i środowiska.
- Wprowadzenie obowiązku ochrony wszystkich upraw zgodnie z zasadami integrowanej ochrony roślin we wszystkich krajach członkowskich UE (1 stycznia 2014 r.) wywarło istotny wpływ na ochronę środowiska rolniczego, a tym samym zapylaczy.
- Ekologiczna produkcja rolna wykorzystuje naturalne procesy i materiały w rozwoju systemów rolniczych, które przyczyniają się do ochrony różnorodności biologicznej. W produkcji ekologicznej stosuje się następujące praktyki: płodozmian, nawozy zielone i rośliny okrywowe, nawozy organiczne, takie jak obornik i kompost, uprawy międzyplonowe i rośliny pokrewne, biologiczne zwalczanie szkodników, zapobiegawcze mechanizmy sanitarne, uprawa uproszczona, stosowanie ściółek organicznych.
- W ekologicznej produkcji rolnej mogą być stosowane wyłącznie środki ochrony roślin spełniające warunki zawarte w Załączniku I Rozporządzenia Wykonawczego Komisji (UE) nr 2021/1165 zezwalającego na stosowanie niektórych środków i substancji w produkcji ekologicznej oraz ustalającego ich wykazy.
- Rolnictwo musi w coraz większym stopniu stosować wydajne i zrównoważone metody produkcji oraz dostosowywać się do zmian klimatycznych i innych nowych wyzwań.
- Pszczelarstwo ekologiczne ma na celu zarządzanie hodowlą pszczół przy minimalnej interwencji i przy stosowaniu metod, które chronią środowisko i zachowują różnorodność oraz nie wykorzystują syntetycznych związków, takich jak pestycydy lub inne sztuczne chemikalia, zapewniając, że produkty i substancje stosowane w ulach są bezpieczne zarówno dla pszczół, jak i konsumentów produktów pszczelich.
- Pszczelarstwo ekologiczne zachęca do stosowania naturalnych środków przeciwko chorobom pszczół, wykorzystuje ule zbudowane z naturalnych materiałów i utrzymuje je w odpowiednich warunkach oraz stosuje odporne odmiany pszczół. Rośliny dostarczające nektar i pyłek znajdujące się w promieniu lotu rodzin pszczół muszą pochodzić z upraw ekologicznych lub z roślin dzikich, które nie zagrażają jakości organicznej produktów pszczelich.



ANEKSY

ZAŁĄCZNIK 1. PRZYDATNE ŹRÓDŁA

ROZDZIAŁ 1 - ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

Biologia pszczół i rola pszczół w środowisku i rolnictwie

- Banaszak J., Izdebska B., Wpływ skażenia środowiska na dzikie pszczoły, pszczoły miodne i produkty pszczele. Kosmos, 43, 2, 285-302, 1994.
- Burden M., C., Morgan O., M., Hladun R., K., Amdam V. G., Trumble J., J., Smith H., B., Ostra subletalna ekspozycja na toksyczne metale ciężkie zmienia pszczołę miodną (*Apis mellifera*) zachowania żywieniowe, Scientific Reports, 9, 4253, 2019.
- Jabłoński B., Kołtowski Z., Marcinkowski J., Rybak-Chmielewska, Szczęsna T., Warakomska Z., Zawartość metali ciężkich (Pb, Cd i Cu) w nektarze, miodzie i pyłku roślin rosnących wzdłuż szlaków komunikacyjnych. Pszczelne Zeszyty Naukowe, XXXIX, 2, 129-144, 1995.
- Kisała J., Dżugan M., Wpływ warunków środowiskowych i gospodarki pszczołami na jakość miodu. Zeszyty Naukowe, 11, 115-120, 2009.
- Lopuch S., Wpływ substancji toksycznych na zachowanie pszczół, Obszary wiejskie i doradcze, 4, 94, 2017.
- Lopuch S, Tofilski A. Znaczenie ruchów skrzydeł dla przekazywania informacji podczas tańca pszczół miodnych. Etologia. 2017a, 123: 974-980.
- Lopuch S, Tofilski A. Bezpośrednia obserwacja wzrokowa ruchu skrzydeł podczas tańca pszczół miodnych. Dziennik zachowań owadów. 2017b, 30: 199-210.
- Łopuch S, Tofilski A. Wykorzystanie szybkiej rejestracji wideo do wykrywania trzepotania skrzydeł wywołanego przez pszczoły miodne. Owady społeczne. 2019, 66: 235-244.
- Lopuch S, Tofilski A. Wpływ jakości źródeł pożywienia na bicie skrzydeł tancerek pszczół miodnych. Apidologia. 2020, doi: 10.1007/s13592-020-00748-3.
- Literatura: 1. GUS, 2010 - Produkcja roślin rolniczych i ogrodniczych w 2009 roku. 2. Majewski J., 2010 - Rocznik Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, t. XII, z.1, 122-127. 3. Majewski J., 2010 - Rocznik Nauk Rolniczych, t. 3. 97, z. 4, 127-134. 4. Prabucki J. (red.), 1998 - Pszczelnictwo. Wyd. Promocyjne „Albatros”, Szczecin.
- Madras-Majewska B., Jasiński Z., Zajdel B., Gąbka J., Ochnio M., Petryka W., Kamiński Z., Ściegosz J., Zawartość wybranych pierwiastków toksycznych w produktach pszczelich, Przegląd hodowlany, 3, 49- 51, 2014.
- Moron D., Wpływ zanieczyszczenia środowiska metalami ciężkimi na zapylenie roślin przez owady, Wieś i Doradztwo, 4, 94, 2017.
- Ptaszyńska A., Gancarz M., Wiącek D., Nawrocka A., Borsuk G., Strachecka A., Wójciak H., Załuski D., Paleolog J., Zakażenie pszczół miodnych przez *Nosema cernae* może zwiększać akumulację metali ciężkich w ich organizmów, Streszczenie Konferencji Naukowej Pszczelarstwa, Kazimierz Dolny, 44-45, 2018.

ZAŁĄCZNIK 1. PRZYDATNE ŹRÓDŁA

ROZDZIAŁ 1 - ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

- Roman A., Zawartość wybranych pierwiastków w produktach pszczelich regionu Dolnego Śląska. Jedzenie, 4, 37, 368-378, 2003.
- Sitarz-Palczak E., Kalembikiwiecz J., Galas D., Ocena zawartości wybranych metali ciężkich w Samales of polsih Honeys, Journal of Ecological Engineering, 16, 3, 130-138, 2015.
- <http://www.pszczoly.zielonaakcja.pl/platforma-edukacyjna/materialy-merytorczne/item/50-biologia-rodziny-pszczelej.html>
- <https://beego.pl/rodzina-pszczela-struktura-podzial-rol>
- <https://beego.pl/rosliny-wybitnie-miododajne-ktore-warto-uprawiac>
- <https://beego.pl/7-niesamowitych-faktow-o-pszczolach>
- <https://pasieka24.pl/index.php/pl-pl/pasieka-czasopismo-dla-pszczelarzy/196-pasieka-4-2020/2605-komunikacja-wibroakustyczna-pszczoly-miodnej>
- <http://www.pszczoly.zielonaakcja.pl/platforma-edukacyjna/materialy-merytorczne/item/50-biologia-rodziny-pszczelej.html>
- Produkty pszczele i ich właściwości lecznicze (Apiterapia)
- Metod Šuligoj (2021) Geneza i rozwój apiterapii i apiturystyki, Journal of Apicultural Research, 60:3, 369-374, DOI: 10.1080/00218839.2021.1874178 (2021)
- JESTEM. Moghazy, ME Shams, OA Adly, A.H. Abbas, MA El-Badawy, D.M. Elsakka, SA Hassan, W.S. Abdelmohsen, OS Ali, BA Mohamed, Opłacalność kliniczna i kosztowa opatrunku z miodem pszczelim w leczeniu owrzodzeń stopy cukrzycowej, Diabetes Res. Clin. Praktyka, 89 (3) (2010)
- J.L. Jayalekshmi, R. Lakshmi, A. Mukerji, Miód na zapalenie błony śluzowej jamy ustnej: randomizowane badanie kontrolowane, Gulf J. Oncolog., 1 (2016)
- GA Łopian Przegląd właściwości biologicznych i toksyczności propolisu pszczelego (propolis) Food Chem. Toksyk., 36 (1998)
- J.M. Sforcin Właściwości biologiczne i zastosowania terapeutyczne propolisu Phytoter. Rez., 30 (6) (2016)
- V. Bankova, D. Bertelli, R. Borba, B.J. Conti, I.B.S. Cunha, C. Danert, M.N. Eberlin, SI Falcão, MI Isla, M.I.N. Moreno, G. Papotti, M. Popova, K.B. Santiago, A. Salas, A.C.H.F. Sawaya, N.V. Schwab, J.M. Sforcin, M. Simone-Finstrom, M. Spivak, B. Trusheva, M. Vilas-Boas, M. Wilson, C. Zampini Standardowe metody badań Apis mellifera propolis J. Apic. Rez., 58 (2) (2016)
- V.C. Toreti, H.H. Sato, G.M. Pastore, Y.K. Park Najnowsze postępy w dziedzinie propolisu ze względu na jego skład biologiczny i chemiczny oraz pochodzenie botaniczne. uzupełnienie oparte na faktach Alternat. Med., 2013 (2013)

ZAŁĄCZNIK 1. PRZYDATNE ŹRÓDŁA

ROZDZIAŁ 1 - ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

- A. Braakhuis Dowody na korzyści zdrowotne wynikające z suplementacji propolisem Nutrients, 11 (2019)
- F.L. Conte, K.B. Santiago, B.J. Conti, EO Cardoso, L.P.G. Oliveira, G.S. Feltran, W.F. Zambuzzi, MA Golim, M.T. Cruz, J.M. Sforcin Propolis z południowo-wschodniej Brazylii wytwarzany przez Apis mellifera wpływa na odporność wrodzoną poprzez modulację ekspresji markerów komórkowych, produkcji cytokin i szlaków wewnątrzkomórkowych w ludzkich monocytach J. Pharm. Pharmacol., 73 (2021)
- AA Berretta, MAD Silveira, J.M.C. Capcha, D. De Jong Propolis i jego potencjał przeciwko mechanizmom zakażenia SARS-CoV-2 i chorobie Covid-19 Biomed. Farmakolog., 131 (2020)
- N. Ripari, AA Sartori, MS Honorio, FL Conte, KI Tasca, K.B. Santiago, J.M. Sforcin Działanie przeciwwirusowe i immunomodulujące propolisu: przegląd i perspektywy leczenia COVID-19 J. Pharm. Pharmacol., 73 (2021)
- SZALONY. Silveira, D. De Jong, AA Berretta, E.B.S. Galvão, J.C. Ribeiro, T. Cerqueira-Silva, TC. Amorim, L.F.M.R. Conceição, M.M.D. Gomes, M.B. Teixeira, S.P. Souza, M.H.C.A. Santos, R.L.A. San Martin, MO Silva, M. Lírio, L. Moreno, J.C.M. Sampaio, R. Mendonça, SS Ultchak, F.S. Amorim, J.G.R. Ramos, P.B.P. Batista, S.N.F. Guarda, A.V.A. Mendes, R.H. Passos Skuteczność brazylijskiego zielonego propolisu (EPP-AF®) jako leczenia wspomagającego hospitalizowanych pacjentów z COVID-19: randomizowane, kontrolowane badanie kliniczne Biomed. Farmakolog., 138 (2021)
- N. Ledón, A. Casacó, R. González, N. Merino, A. González, Z. Tolón Przeciwluszczycowe, przeciwzapalne i przeciwbólowe działanie ekstraktu z czerwonego propolisu Zhongguo Yao Li Xue Bao, 18 (3) (1997), s.
- Y.S. Piosenka, C. Jin, KJ Jung, E.H. Park Estrogenne działanie ekstraktów etanolowych i eterowych propolisu J. Ethnopharmacol., 82 (2-3) (2002)
- S. Mishima, C. Yoshida, S. Akino, T. Sakamoto Przeciwnadciśnieniowe działanie brazylijskiego propolisu: identyfikacja kwasów kawoilochinowych jako składników zaangażowanych w niedociśnienie u szczurów z samoistnym nadciśnieniem Biol. Pharm.Bull., 28 (10) (2005)
- J.M. Sforcin, RO. Orsi, V. Bankova Wpływ propolisu, niektórych izolowanych związków i jego rośliny źródłowej na produkcję przeciwciał J. Ethnopharmacol., 98 (3) (2005)
- H. Fokt, A. Pereira, A. Ferreira, A. Cunha, C. Aguiar Jak pszczoły zapobiegają infekcjom uli? Właściwości przeciwdrobnoustrojowe propolisu Curr. Rozdzielczość Techn. Edukować. Szczyt. Aplikacja Mikrobiol. Mikrobiologiczne. Biotechnologia, 1 (2010)
- C. Habryka, M. Kruczek, B. Drygaś Produkty pszczele stosowane w apiterapii World Sci. Aktualności, 48 (2016)
- MAA-S.M. Badania Ali nad jadem pszczelim i jego zastosowaniami medycznymi IJOART, 1 (2012)

ZAŁĄCZNIK 1. PRZYDATNE ŹRÓDŁA

ROZDZIAŁ 1 - ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

- J.H. Park, Y.S. Kum, T.I. Lee, S.J. Kim, W.R. Lee, B.I. Kim, H.S. Kim, K.H. Kim, K.K. Park Melittin łagodzi uszkodzenie wątroby u myszy leczonych tioacetamidem poprzez modulowanie stanu zapalnego i fibrogenezy *Exp. Biol. Med.*, 236 (2011)
- J.H. Park, K.H. Kim, W.R. Lee, S.M. Han, K.K. Park Ochronny wpływ melityny na zapalenie i apoptozę w ostrej niewydolności wątroby *Apoptosis*, 17 (2012)
- S.M. Choi, S. Park, T. Choi, G. Lee, K.K. Haam, M.C. Hong, B.I. Min, H. Bae Jad pszczeli łagodzi astmę alergiczną wywołaną albuminą jaja kurzego poprzez modulowanie limfocytów T regulatorowych CD4+CD25+ u myszy *Cytokine* 61, (2013)
- W.R. Lee, K.H. Kim, H.J. An, J. Kim, Y.C. Chang, H. Chung, Y.Y. Park, M.L. Lee, K. Park Ochronne działanie melityny na reakcje zapalne wywołane przez *Propionibacterium Acnes* in vitro i in vivo *J. Investig. Dermatol.*, 134 (2014)
- W. Yang, F.L. Hu, X.F. Jad pszczeli Xu i toksyna SARS-CoV-2, 181 (2020)
- H. Männle, J. Hübner, K. Münstedt Pszczelarze tolerujący użądlenia pszczoł nie są chronieni przed infekcjami SARS-CoV-2 *Toxicon*, 187 (2020)
- J. Block COVID-19 wysokiego ryzyka: potencjalna interwencja na wielu etapach procesu chorobowego COVID-19 poprzez leczenie profilaktyczne azytromycyną lub produktami pochodzenia pszczelego *J. Biomed. Rozdzielczość Rev.*, 3 (2020)
- W.G. Lima, J.C.M. Brito, W.S.C. Produkty Nizer Bee jako źródło obiecujących strategii terapeutycznych i chemioprotekcji przeciwko COVID-19 (SARS-CoV-2) *Phytother. Rez.*, 35
- R. Singla, V. Bhat Użądlenie i jad pszczoły miodnej oferujące czynne i bierne uodpornienie mogą ograniczyć pandemię świńskiej grypy A (H1N1) *Med. Hipotezy*, 74
- B. Denisow, M. Denisow-Pietrzyk Właściwości biologiczne i lecznicze pyłku pszczelego: recenzja *J. Sci. Rolnictwo Spożywcze*, 96 (2016)
- M.G.R. Campos, C. Frigerio, J. Lopes, S. Bogdanov Jaka przyszłość czeka pyłek pszczeli? *JAAS*, 2 (2010)
- G. Kroyer, N. Hegedus Ocena właściwości bioaktywnych ekstraktów pyłkowych jako funkcjonalnego suplementu diety *Innov. Nauka o jedzeniu. Pojawienie się. Techn.*, 2 (2001)
- A. Vásquez, T.C. Olofsson Bakterie kwasu mlekowego biorące udział w produkcji pyłku pszczelego i chleba pszczelego *J. Apic. Rez.*, 48 (3) (2009)
- S. Bogdanow Przeciwwirusowe właściwości produktów pszczelich: recenzja *Bee Product Sci.*, 2020
- Zdrowie pszczoł
- Topolska G., Gajda A., Imińska U. 2018. Atlas chorób pszczoł najbardziej specyficzny dla polskich pszczelarzy. Powszechne Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. Warszawa.

ZAŁĄCZNIK 1. PRZYDATNE ŹRÓDŁA

ROZDZIAŁ 1 - ZNAJOMOŚĆ PSZCZÓŁ ORAZ ICH WAŻNYCH FUNKCJI

- W. Ritter. Zdrowie pszczół. 2016. Zapobieganie chorobom, ich rozpoznawanie i leczenie. Wydawnictwo RM. Warszawa.
- Chorobiński P. Choroby i szkodniki pszczoły miodnej. ISBN 978-83-940543-1-1
- Bienenkrankheiten - Dr. F. Pohl (Kosmos-Verlag, 2005)
- Die Honigbiene aus tierärztlicher Sicht - Prof. Hartmut Hoffmann (Amman, 1998)
- <http://windowbee.com>
- <https://pl.wikipedia.org>
- <https://sk.wikipedia.org/wiki/Virus>

ROZDZIAŁ 2 - STOSOWANIE CHEMIKALIÓW W ROLNICTWIE I ICH ZAGROŻENIE DLA PSZCZÓŁ

- Sánchez-Bayo, F., Wyckhuys, K.A.G. Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. Biological Conservation 232 (2019). https://insect-respect.org/fileadmin/images/insect-respect.org/Rueckgang_der_Insekten/2019_Sanchez-Bayo_Wyckhuys_Worldwide_decline_of_the_entomofauna_A_review_of_its_drivers.pdf
- World Economic Forum. The Global Risks Report 2020. 15th Edition. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risk_Report_2020.pdf
- Kazda, J., Stejskalová, M. Atraktivita a repelence pesticide <https://vcelstva.czu.cz/o-postricich/atraktivitapesticidu>

ROZDZIAŁ 3 - ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

Insecticides, fungicides and plant protection products in general

- Bártová, K. 2020. Vliv pesticidů na včely se zaměřením na jejich endokrinně disruptivní účinek. Influence of pesticides on bees with focus on their endocrine disruptive effect. Bakalářská práce, UNIVERZITA KARLOVA, Přírodovědecká fakulta, Praha, 46 pp.
- Bokšová, A., Kazda, J., Stejskalová, M. 2022. Vlastnosti ovlivňující včely u pesticidů aplikovaných v období květu řepky. Agromanual 7, 2022.
- Böhme F, Bischoff G, Zebitz CPW, Rosenkranz P, Wallner K (2018) Pesticide residue survey of pollen loads collected by honeybees (Apis mellifera) in daily intervals at three agricultural sites in South Germany. PLoS ONE 13(7): e0199995. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199995>
- Brown, P.R., Tuan, N., Singleton, G.R., Ha, P.T., Hoa, P.T., Hue, D.T., Tan, T.Q., Tuat, N.V., Jacob, J., Müller, W.J., 2006. Ecologically based management of rodents in the real world: applied to a mixed agroecosystem in Vietnam. Ecol. Applic. 16, 2000-2010.

ZAŁĄCZNIK 1. PRZYDATNE ŹRÓDŁA

ROZDZIAŁ 3 - ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

- Charter, M., Meyrom, K., Leshem, Y., Aviel, S., Izhaki, I., Motro, Y., 2010. Does nest box location and orientation affect occupation rate and breeding success of Barn Owls *Tyto alba* in a semi-arid environment? *Acta Orn.* 45, 115–119.
- Cullen, M.G., Thompson, L.J., Carolan, J.C., Stout, J.C. & Stanley, D.A., Fungicides, herbicides and bees: A systematic review of existing research and methods, *PLOS ONE*, 14, 12, 2019, 1–17.
- Cagáň, Ľ. a kol. (ed.): Choroby a škodcovia poľných plodín. SPU, Nitra, s. 39–129. ISBN 978-80-552-0354-6
- Cagáň, Ľ., Hudec, K. 2003. Chemická ochrana rastlín proti chorobám a škodcom. Nitra. SPU, 130 pp. ISBN 80-8069-177-0
- Čermáková, T. (2016). Riziko používania pesticídov pre včely a ostatný užitočný myz. In: *Ekologie chovu včel*. Pavel Mervart, 151–163, ISBN 978-80-7465-215-8.
- Daniele, G., Giroud, B., Jabot, C., & Vulliet, E. (2018). Exposure assessment of honeybees through study of hive matrices: analysis of selected pesticide residues in honeybees, beebread, and beeswax from French beehives by LC-MS/MS. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(7), 6145–6153.
- Debach, P., Rosen, D. 1991 (second edition) *Biological control by natural enemies* Cambridge University Press, Cambridge, UK xiv + 440 pages ISBN 0-521-39191-1
- Fargallo, J.A., Martínez-Padilla, J., Viñuela, J., Blanco, G., Torre, I., Vergara, P., De Neve, L., 2009. Kestrel-prey dynamic in a mediterranean region: the effect of generalist predation and climatic factors. *PLoS ONE* 4, e4311.
- García, M. G., Duque, S. U., Fernández, A. L., Sosa, A., & Fernández-Alba, A. R. (2017). Multiresidue method for trace pesticide analysis in honeybee wax comb by GC-QqQ-MS. *Talanta*, 163, 54–64.
- Gill, R. J., Ramos-Rodriguez, O., & Raine, N. E. (2012). Combined pesticide exposure severely affects individual-and colony-level traits in bees. *Nature*, 491(7422), 105.
- Iwasa, T., Motoyama, N., Ambrose, J. T., & Roe, R. M. (2004). Mechanism for the differential toxicity of neonicotinoid insecticides in the honey bee, *Apis mellifera*. *Crop Protection*, 23(5), 371–378
- Jänsch S, Frampton GK, Römbke J, Van den Brink PJ, Scott-Fordsmand JJ. 2006. Effects of pesticides on soil invertebrates in model ecosystem and field studies: A review and comparison with laboratory toxicity data. *Environ Toxicol Chem* 25: 2490– 2501.
- Johnson, R.M. (2015). Honey bee toxicology. *Annual Review of Entomology*, 60, 415–434.
- Kazda, J., Stejskalová, M. Atraktivita a repelence pesticide <https://vcelstva.czu.cz/o-postricich/atraktivitapesticidu>

ZAŁĄCZNIK 1. PRZYDATNE ŹRÓDŁA

ROZDZIAŁ 3 - ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

- Krupke CH, Hunt GJ, Eitzer BD, Andino G, Given K. Multiple routes of pesticide exposure for honey bees living near agricultural fields. PLoS One. 2012;7(1):e29268. doi: 10.1371/journal.pone.0029268. Epub 2012 Jan 3. PMID: 22235278; PMCID: PMC3250423.
- Kvorková, V., Pastierová, A., Michálek, J. 2020. Pesticídy a ich dopad na životné prostredie. Pesticides and their impact on the environment. Recenzovaný zborník z X. medznárodnej vedeckej konferencie , 17.1.2020, Bratislava, SSŽP et Strix, 154 pp, ISBN 978-80-973460-6-5.
- Labuschagne, L., Swanepoel, L.H., Taylor, P.J., Belmain, S.R., Keith, M., 2016. Review: Are avian predators effective biological control agents for rodent pest management in agricultural systems? Biol. Control 101, 94-102.
- López, S. H., Lozano, A., Sosa, A., Hernando, M. D., & Fernández-Alba, A. R. (2016). Screening of pesticide residues in honeybee wax comb by LC-ESI-MS/MS. A pilot study. Chemosphere, 163, 44-53.
- Lunaa, A. P., Bintanelc, H., Viñuelad, J., Villanúae, D. 2020. Nest-boxes for raptors as a biological control system of vole pests: High local success with moderate negative consequences for non-target species. Biological Control 146, 104267 10p.
- Machar, I., Harmacek, J., Vrublova, K., Filippovova, J., Brus, J., 2017. Biocontrol of common vole populations by avian predators versus rodenticide application. Pol. J. Ecol. 65, 434-444.
- Martin-Culma, N. Y., & Arenas-Suárez, N. E. A.-S. E. (2018). Daño colateral en abejas por la exposición a pesticidas de uso agrícola. Entramado, 14(1), 232-240. <https://doi.org/10.18041/entramado.2018v14n1.27113>
- Meyrom, K., Motro, Y., Leshem, Y., Aviel, S., Izhaki, I., Argyle, F., Charter, M., 2009. Nestbox use by the barn owl Tyto alba in a biological pest control program in the Beit She'an valley, Israel, Proc 4th World Owl Conf, October-November 2007, Groningen, The Netherlands, ed. By Johnson DH, Van Nieuwenhuysse D and Duncan JR. Ardea 97(4), 463-467.
- Muñoz-Pedrerros, A., Gil, C., Yanez, J., Rau, J.R., 2010. Raptor habitat management and its implication on the biological control of the Hantavirus. Eur. J. Wildl. Res. 56, 703-715.
- Nikonorew, M. et al. 1983. Pesticídy a toxicita prostredia. Bratislava, Príroda. 20 pp.
- Obenberger, J., Trojan, V. Príručka chemické ochrany rastlin. Praha. SNTL, 1971, 246 pp.
- Ojwang, D.O., Oguge, N.O., 2003. Testing a biological control program for rodent management in a maize cropping system in Kenya. In: Singleton, G.R., Hinds, L.A., Krebs,
- C.J., Spratt, D.M. (Eds.), Rats, Mice and People: Rodent Biology and Management. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, Australia, pp. 251-253.

ZAŁĄCZNIK 1. PRZYDATNE ŹRÓDŁA

ROZDZIAŁ 3 - ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

- Paz, A., Jareño, D., Arroyo, L., Viñuela, J., Arroyo, B., Mougeot, F., Luque-Larena, J.J., Fargallo, J.A., 2013. Avian predators as a biological control system of common vole (*Microtus arvalis*) populations in north-western Spain: experimental set-up and preliminary results. *Pest Manag. Sci.* 69, 444–450.
- Peterková, V., Il'ko, I. 2020. Pesticídy okolo nás. Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave, 74 pp. ISBN: 978-80-568-0295-3.
- Pilling, E. D., & Jepson, P. C. (1993). Synergism between EBI fungicides and a pyrethroid insecticide in the honeybee (*Apis mellifera*). *Pest Management Science*, 39(4), 293–297.
- Raučinová, Ľ., Vargová, Z. 2000. Metodická príručka pre ochranu rastlín. AT publishing. 117 pp. ISBN 80-88954-08-8
- Rortais, A.; Arnold, G.; Halm, M. P.; Touffet-Briens, F.: Modes of Honeybees Exposure to Systemic Insecticides: Estimated Amounts of Contaminated Pollen and Nectar Consumed by Different Categories of Bees. *Apidologie* 36, 71–83 (2005).
- Sanchez-Salinas, E. & Ortiz-Hernandez, L. (2011). Riesgos y estrategias en el uso de plaguicidas. *Inventio*. 7. 21–27.
- Staroňová, D. 2018. Hodnotenie rizika rezíduí pesticídov vo včelom vosku. Risk assessment of pesticide residues in beeswax. NPPC – Výskumný ústav živočíšnej výroby Nitra, Ústav včelárstva Liptovský Hrádok, 44 pp., ISBN: 978-80-89738-14-4.
- Stejskalová, M., Kazda, J. 2019. Nejčastější rezidua pesticídů v medu a pylu z lokalit s intenzivním hospodařením. *Agromanual*, 9, 2019.
- Stenersen, J. 2004. Chemical insecticides. CRC Press. 296 pp. ISBN 0748409106
- Tóth, J., Lazor, P. 1998. Cudzorodé látky v poživatinách. Nitra. SPU, 82 s. ISBN 80-7137-609-4.
- Valchev, I.; Binev, R.; Yordanova, V.; and N. Yordan (2008) “Anticoagulant Rodenticide Intoxication in Animals – A Review,” *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*: Vol. 32: No. 4, Article 1. Available at: <https://journals.tubitak.gov.tr/veterinary/vol32/iss4/1>
- Wu-Smart J, Spivak M. 2016. Sub-lethal effects of dietary neonicotinoid insecticide exposure on honey bee queen fecundity and colony development. *Nature Sci. Rep.* 6, 32108; doi: 10.1038/srep32108.
- Zaluski R, Kadri SM, Alonso DP, Martins Ribolla PE, de Oliveira Orsi R. Fipronil promotes motor and behavioral changes in honey bees (*Apis mellifera*) and affects the development of colonies exposed to sublethal doses. *Environ Toxicol Chem* 2015; 34(5): 1062–9.
- Zbirovský, M., Myška, J. 1959. Insekticídy, fungicídy, rodenticídy, Praha, SPN, 563 s.

ZAŁĄCZNIK 1. PRZYDATNE ŹRÓDŁA

ROZDZIAŁ 3 - ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

- Paz, A., Jareño, D., Arroyo, L., Viñuela, J., Arroyo, B., Mougeot, F., Luque-Larena, J.J., Fargallo, J.A., 2013. Avian predators as a biological control system of common vole (*Microtus arvalis*) populations in north-western Spain: experimental set-up and preliminary results. *Pest Manag. Sci.* 69, 444–450.
- Peterková, V., Il'ko, I. 2020. Pesticídy okolo nás. Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave, 74 pp. ISBN: 978-80-568-0295-3.
- Pilling, E. D., & Jepson, P. C. (1993). Synergism between EBI fungicides and a pyrethroid insecticide in the honeybee (*Apis mellifera*). *Pest Management Science*, 39(4), 293–297.
- Raučinová, Ľ., Vargová, Z. 2000. Metodická príručka pre ochranu rastlín. AT publishing. 117 pp. ISBN 80-88954-08-8
- Rortais, A.; Arnold, G.; Halm, M. P.; Touffet-Briens, F.: Modes of Honeybees Exposure to Systemic Insecticides: Estimated Amounts of Contaminated Pollen and Nectar Consumed by Different Categories of Bees. *Apidologie* 36, 71–83 (2005).
- Sanchez-Salinas, E. & Ortiz-Hernandez, L. (2011). Riesgos y estrategias en el uso de plaguicidas. *Inventio*. 7. 21–27.
- Staroňová, D. 2018. Hodnotenie rizika rezíduí pesticídov vo včelom vosku. Risk assessment of pesticide residues in beeswax. NPPC – Výskumný ústav živočíšnej výroby Nitra, Ústav včelárstva Liptovský Hrádok, 44 pp., ISBN: 978-80-89738-14-4.
- Stejskalová, M., Kazda, J. 2019. Nejčastější rezidua pesticídů v medu a pylu z lokalit s intenzivním hospodařením. *Agromanual*, 9, 2019.
- Stenersen, J. 2004. Chemical insecticides. CRC Press. 296 pp. ISBN 0748409106
- Tóth, J., Lazor, P. 1998. Cudzorodé látky v poživatinách. Nitra. SPU, 82 s. ISBN 80-7137-609-4.
- Valchev, I.; Binev, R.; Yordanova, V.; and N. Yordan (2008) “Anticoagulant Rodenticide Intoxication in Animals – A Review,” *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*: Vol. 32: No. 4, Article 1. Available at: <https://journals.tubitak.gov.tr/veterinary/vol32/iss4/1>
- Wu-Smart J, Spivak M. 2016. Sub-lethal effects of dietary neonicotinoid insecticide exposure on honey bee queen fecundity and colony development. *Nature Sci. Rep.* 6, 32108; doi: 10.1038/srep32108.
- Zaluski R, Kadri SM, Alonso DP, Martins Ribolla PE, de Oliveira Orsi R. Fipronil promotes motor and behavioral changes in honey bees (*Apis mellifera*) and affects the development of colonies exposed to sublethal doses. *Environ Toxicol Chem* 2015; 34(5): 1062–9.
- Zbirovský, M., Myška, J. 1959. Insekticídy, fungicídy, rodenticídy, Praha, SPN, 563 s.

ZAŁĄCZNIK 1. PRZYDATNE ŹRÓDŁA

ROZDZIAŁ 3 - ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

Acaricides

- Marchetti, S., Barbattini, R., D'Agaru, M., 1984. Comparative effectiveness of treatments used to control *Varroa jacobsoni* Oud. *Apidologie* 15 (4), 363–378. doi:10.1051/apido:19840401.
- Davies, T.G.E., Field, L.M., Usherwood, P.N.R., Williamson, M.S., 2007. DDT, pyrethrins, pyrethroids and insect sodium channels. *IUBMB life* 59 (3), 151–162. doi:10.1080/15216540701352042.
- Rinderer, T.E., DeGuzman, L.I., Lancaster, V.A., Delatte, G.T., Stelzer, J.A., 1999. *Varroa* in the mating yard: I. The effect of *Varroa jacobsoni* and Apistan on drone honey bees. *American Bee Journal* 139 (2)
- EU (2008) Commission Regulation (EC) No 889/2008. Official Journal of the European Union, 51, L 250
- EU (2009) Regulation (EC) No. 1107/2009 of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009. Official Journal of the European Union L 309
- EU (2011) EU Pesticides Database: Active substances http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm
- Badawy MEI, El-Arami SAA, Abdelgaleil SAM (2010) Acaricidal and quantitative structure activity relationship of monoterpenes against the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae*
- Bakker FM, Jacas JA (1995) Pesticides and phytoseiid mites– strategies for risk assessment. *Ecotoxicol Environ Saf*
- Beers EH, Martinez-Rocha L, Talley RR, Dunley JE (2009) Lethal, sublethal, and behavioral effects of sulfur-containing products in bioassays of three species of orchard mites.
- Bluemel S, Baker F, Grove A (1993) Evaluation of different methods to assess the side-effects of pesticides on *Phytoseiulus persimilis*
- Bluemel S, Matthews GA, Grinstein A, Elad Y (1999) Pesticides in IPM: selectivity, side-effects, application and resistance problems. In: Albajes R, Gullino MA, van Lenteren JC, Elad Y (eds) *Integrated pest and disease management in greenhouse crops*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht
- Marcic, D. Acaricides in modern management of plant-feeding mites. *J Pest Sci* 85, 395–408 (2012). <https://doi.org/10.1007/s10340-012-0442-1>
- Tihelka, Erik. (2018). Effects of synthetic and organic acaricides on honey bee health: A review. *Slovenian Veterinary Research*. 55. 10.26873/SVR-422-2017.
- Kunz SE, Kemp DH. Insecticides and acaricides: resistance and environmental impact. *Rev Sci Tech*. 1994 Dec;13(4):1249–86. doi: 10.20506/rst.13.4.816. PMID: 7711312.

ZAŁĄCZNIK 1. PRZYDATNE ŹRÓDŁA

ROZDZIAŁ 3 - ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

- Humberto Boncristiani, Robyn Underwood, Ryan Schwarz, Jay D. Evans, Jeffery Pettis, Dennis vanEngelsdorp, Direct effect of acaricides on pathogen loads and gene expression levels in honey bees *Apis mellifera*, *Journal of Insect Physiology*, Volume 58, Issue 5, 2012, <https://doi.org/10.1016/j.jinsphys.2011.12.011>
- Johnson RM, Dahlgren L, Siegfried BD, Ellis MD (2013) Acaricide, Fungicide and Drug Interactions in Honey Bees (*Apis mellifera*). *PLOS ONE* 8(1): e54092. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0054092>
- de Mattos, I.M., Soares, A.E.E. & Tarpy, D.R. Effects of synthetic acaricides on honey bee grooming behavior against the parasitic *Varroa destructor* mite. *Apidologie* 48, <https://doi.org/10.1007/s13592-017-0491-9>

Herbicides

- Britannica, T. Editors of Encyclopaedia (2019, March 19). herbicide. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/science/herbicide>
- Retzinger, E., & Mallory-Smith, C. (1997). Classification of Herbicides by Site of Action for Weed Resistance Management Strategies. *Weed Technology*, 11(2), 384-393. doi:10.1017/S0890037X00043116
- Forouzesh, A & Zand, Eskandar & Soufizadeh, Saeid & Samadi Foroushani, Sadegh. (2015). Classification of herbicides according to chemical family for weed resistance management strategies—an update. *Weed Research*. 55. 334-358. 10.1111/wre.12153.
- Sherwani, S. I. , Arif, I. A. , & Khan, H. A. (2015). Modes of Action of Different Classes of Herbicides. In A. Price, J. Kelton, & L. Sarunaite (Eds.), *Herbicides, Physiology of Action, and Safety*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/61779>
- Sherwani, S. I. , Arif, I. A. , & Khan, H. A. (2015). Modes of Action of Different Classes of Herbicides. In A. Price, J. Kelton, & L. Sarunaite (Eds.), *Herbicides, Physiology of Action, and Safety*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/61779>
- Mallory-Smith, C., & Retzinger, E. (2003). Revised Classification of Herbicides by Site of Action for Weed Resistance Management Strategies. *Weed Technology*, 17(3), 605-619. doi:10.1614/0890-037X(2003)017[0605:RCOHBS]2.0.CO;2
- Vats, S. (2015). Herbicides: History, Classification and Genetic Manipulation of Plants for Herbicide Resistance. In: Lichtfouse, E. (eds) *Sustainable Agriculture Reviews*. Sustainable Agriculture Reviews, vol 15. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-09132-7_3
- Valavanidis, Athanasios. (2018). Glyphosate, the Most Widely Used Herbicide. Health and safety issues. Why scientists differ in their evaluation of its adverse health effects.

ZAŁĄCZNIK 1. PRZYDATNE ŹRÓDŁA

ROZDZIAŁ 3 - ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

- European Food Safety Authority
<https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/glyphosate>
- Herbicide How-To: Understanding Herbicide Mode of Action Published Feb. 2017 | Id: PSS-2778 By Misha Manuchehri
<https://extension.okstate.edu/fact-sheets/herbicide-how-to-understanding-herbicide-mode-of-action.html>
- “Agrotehnică - Transformarea modernă a agriculturii” - Prof. univ. dr. Mihai Berca, Editura Ceres, București, 2011
- “Tratat de legumicultură”, coordonator Prof. univ. dr. Ruxandra Ciofu, Prof. univ. dr. Nistor Stan, Prof. univ. dr. Victor Popescu, Prof. univ. dr. Pelaghia Chilom, Prof. univ. dr. Silviu Apahidean, Prof. univ. dr. Arsenie Horgoș, Prof. univ. dr. Viorel Berar, Prof. univ. dr. h. c. Karl Fritz Lauer, Prof. univ. dr. Nicolae Atanasiu, Editura Ceres, 2004
- Hoopman, A., North, H., Rajamohan, A., and Bowsher, J. (2018). “Toxicity assessment of glyphosate on honeybee (*Apis mellifera*) spermatozoa,” in The Society for Integrative & Comparative Biology (SCIB) Annual Meeting 2018 (San Francisco, CA), 2-21.
- Migdał, P., Roman, A., Popiela-Pleban, E., Kowalska-Góralaska, M., and Opaliński, S. (2018). The impact of selected pesticides on honey bees. Polish J. Environ. Stud. 27, 787-792. doi: 10.15244/pjoes/74154
- Vázquez, D. E., Iliina, N., Pagano, E. A., Zavala, J. A., and Farina, W. M. (2018). Glyphosate affects the larval development of honey bees depending on the susceptibility of colonies. PLoS One 13:e0205074. doi: 10.1371/journal.pone.0205074.
- Dai, P., Yan, Z., Ma, S., Yang, Y., Wang, Q., Hou, C., et al. (2018). The herbicide glyphosate negatively affects midgut bacterial communities and survival of honey bee during larvae reared in vitro. J. Agric. Food Chem. 66, 7786-7793. doi: 10.1021/acs.jafc.8b02212.
- Mengoni Goñalons, C., and Farina, W. M. (2018). Impaired associative learning after chronic exposure to pesticides in young adult honey bees. J. Exp. Biol. 221:jeb176644. doi: 10.1242/jeb.176644
- Balbuena, M. S., Tison, L., Hahn, M.-L., Greggers, U., Menzel, R., and Farina, W. M. (2015). Effects of sublethal doses of glyphosate on honeybee navigation. J. Exp. Biol. 218, 2799-2805. doi: 10.1242/jeb.117291
- <https://hracglobal.com/tools/classification-lookup>
- <https://hracglobal.com/prevention-management/best-management-practices>
- <https://hracglobal.com/files/Management-of-Herbicide-Resistance.pdf>
- <https://www.agro.basf.ro/ro/servicii/ghidul-buruienilor-bolilor-si-daunatorilor/>

ZAŁĄCZNIK 1. PRZYDATNE ŹRÓDŁA

ROZDZIAŁ 3 - ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN

- https://www.agro.basf.ro/Documents/migrated_files/brosuri_2017_files/catalog_2017_files/bune_practici_de_utilizare_a_produselor_pentru_protectia_plantelor_files/bune_practici_de_utilizare_a_produselor_pentru_protectia_plantelor_1.pdf?1530611045350
- <https://pesticidestewardship.org/resistance/insecticide-resistance/take-steps-to-avoid-insecticide-resistance/>

Rodenticides and other pesticides

- Galofre-Ruiz, M.D. & Padilla-Castañeda, E. (2014). Intoxicación con rodenticidas: casos reportados al Centro de Información, Gestión e Investigación en Toxicología de la Universidad Nacional de Colombia. Revista de la Facultad de Medicina, 62(1), 27-32. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v62n1.43669>
- Moreno M., López Ferrer, J. & Jiménez Peydró, R. (2004). El control de los roedores: revisión de los rodenticidas registrados en el ámbito de la sanidad ambiental en España. Revista Española de Salud Pública, 78(1), 05-16. Recuperado en 22 de agosto de 2022, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272004000100002&lng=es&tlng=es
- Rami Abi Khalil, Brigitte Barbier, Antoine Rached, Etienne Benoit, Adrien Pinot, Virginie Lattard. Water vole management - Could anticoagulant rodenticides stereochemistry mitigate the ecotoxicity issues associated to their use? Environmental Toxicology and Pharmacology, Volume 81, 2021, 103536, ISSN 1382-6689, <https://doi.org/10.1016/j.etap.2020.103536>.
- Sanchez-Bayo F, Goka K. Pesticide residues and bees--a risk assessment. PLoS One. 2014 Apr 9;9(4):e94482. doi: 10.1371/journal.pone.0094482. PMID: 24718419; PMCID: PMC3981812.
- Schaaf, A. A. (2015). Valoración de impacto ambiental por pesticidas agrícolas. Observatorio Medioambiental, 18, 87-96. https://doi.org/10.5209/rev_OBMD.2015.v18.51283
- SEO/BirdLife, 2012. Correcto uso de productos rodenticidas en espacios abiertos. SEO/BirdLife, Madrid
- Rodenticide Resistance Action Committee (RRAC) <https://guide.rrac.info/es/alternativas-a-los-anticoagulantes/no-anticoagulantes.html>
- <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/nematicide>
- <https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/molluscicide>
- <https://www.anasaccontrol.cl/normativa/clasificacion-toxicologica-de-plaguicidas/>

ZAŁĄCZNIK 1. PRZYDATNE ŹRÓDŁA

ROZDZIAŁ 4 - NAWOZY

- Latini, A., Giagnacovo, G., Campiotti C.A., Bibbiani C. and Mariani S. (2021) "A Narrative Review of the Facts and Perspectives on Agricultural Fertilization in Europe, with a Focus on Italy"
- Megha, S. Managing the Biodiversity Impacts of Fertiliser and Pesticide Use Overview and insights from trends and policies across selected OECD countries – Environment Working Paper N°155 (2020)
- Prost, P.J. (2007) "Apicultura. Conocimiento de la abeja. Manejo de la colmena". Ed. Mundiprensa.
- Rodrigues, C.; Krüger, A.; Barbosa, W. & Guedes, R.N. Journal of Economic Entomology, Volume 109, Issue 3, June 2016, Pages 1001–1008, Leaf Fertilizers Affect Survival and Behavior of the Neotropical Stingless Bee *Friesella schrottkyi* (Meliponini: Apidae: Hymenoptera) <https://doi.org/10.1093/jee/tow044>
- Consumo de fertilizantes en la Unión Europea 2019-2029: <https://www.grupofertiberia.com/es/blog/2020/enero/consumo-de-fertilizantes-en-la-uni%C3%B3n-europea-2019-2029/>
- Methods of application of fertilizers: <https://www.tipsytemasagronicos.com/metodos-de-aplicacion-de-fertilizantes/>
- The new fertilizer regulation – consequences for farmers: <https://nutriman.net/EU-Fertiliser-Regulation>
- <https://www.grupofertiberia.com/es/blog/2020/enero/consumo-de-fertilizantes-en-la-uni%C3%B3n-europea-2019-2029/>
- <https://cropaia.com/es/blog/tipos-de-fertilizantes/>
- <https://es.scribd.com/document/490165023/PPT-FERTILIZANTES>
- https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Fertiliser-Visuals-FB--TW-Visual_01-V4_1200x630.jpeg
- https://scholar.google.es/scholar_url?url=https://www.mdpi.com/2311-7524/7/6/158/pdf&hl=es&sa=X&ei=KkT1YonXOa-Ty9YPrNS_uA4&scisig=AAGBfm1GN8HD_Y50bKEyRikvZ39xpPGACA&oi=scholar
- <https://www.tipsytemasagronicos.com/metodos-de-aplicacion-de-fertilizantes/>
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2021%3A1000%3AFIN&qid=1633953687154>
- [https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ENV/WKP\(2020\)2&docLanguage=en](https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ENV/WKP(2020)2&docLanguage=en)
- https://agritech.tnau.ac.in/agriculture/agri_nutrientmgt_methodsoffertilizerappln.html
- <https://nutriman.net/EU-Fertiliser-Regulation>
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32019R1009>
- <https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/medios-de-produccion/productos-fertilizantes/default.aspx>

ZAŁĄCZNIK 1. PRZYDATNE ŹRÓDŁA

ROZDZIAŁ 5 - DOBRE PRAKTYKI ROLNE DOTYCZĄCE STOSOWANIA CHEMIKALIÓW

- Chorobiński P. Choroby i szkodniki pszczoły miodnej. ISBN 978-83-940543-1-1
- Kierzek, R., and others. 2015. Code of good plant protection practice. ISBN 978-83-64655-28-9
- Topolska G., Gajda A., Imińska U. 2018. Atlas chorób pszczół najbardziej istotnych dla polskich pszczelarzy. Powszechnie Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. Warszawa.
- W. Ritter. Zdrowie pszczół. 2016. Zapobieganie chorobom, ich rozpoznawanie i leczenie. Wydawnictwo RM. Warszawa.
- <https://www.ior.poznan.pl/plik,2361,kodeks-dobrej-praktyki-ochrony-roslin-pdf.pdf>
- <https://www.youtube.com/watch?v=JgF-rHQfboo>
- <https://agronews.com.pl>
- <https://apimondia.org>
- <https://piragro.pl/wp-content/uploads/2020/04/Dobra-praktyka-ochrony-ro%C5%9Blin-Ochrona-zapylaczy-podczas-stosowania-%C5%9Brod%C3%B3w-ochrony-ro%C5%9Blin.pdf>
- <https://piragro.pl/wp-content/uploads/2020/04/Dobra-praktyka-ochrony-ro%C5%9Blin-Ochrona-zapylaczy-podczas-stosowania-%C5%9Brod%C3%B3w-ochrony-ro%C5%9Blin.pdf>
- http://wril.uwm.edu.pl/sites/default/files/u3/zalacznik_ii_-_autoreferat_w_jezyku_polskim_0.pdf
- <https://pasieka24.pl/index.php/pl-pl/pasieka-czasopismo-dla-pszczelarzy/176-pasieka-6-2019/2205-bezpieczenstwo-zapylaczy-i-ochrona-roslin-wspolna-odpowiedzialnosc>
- <https://www.cdr.gov.pl/images/wydawnictwa/2016/2016-METODY-OCHRONY-W-INTEGROWANEJ-OCHRONIE-ROSLIN.pdf>
- <https://brzeszcze.pl/pszczoly-kontra-opryski-swiadome-rolnictwo-i-ogrodnictwo,10012>
- https://www.nektariada.pl/home,4,dotacje_20212022.html
- <https://www.sejm.gov.pl/sejm7.nsf/InterpelacjaTresc.xsp?key=60BC7797>
- <http://www.zwiazekpszczelarski.pl/wytrucia-srodkami-ochrony-roslin-przyczynek-do-dyskusji2>
- <https://szkoltex.pl/szkolenia-i-uslugi-rolnicze/szkolenia-chemizacyjne-podstawowe/>
- <https://odr.pl/szkolenia/szkolenia-inne/szkolenia-chemizacyjne/>
- <https://www.szkolpol.pl/szkolenia/kursy-zawodowe/kursy-chemizacyjne/>
- <https://www.dodr.pl/szkolenia/szkolenia-cykliczne/stosowanie-srodkow-ochrony-roslin-przy-uzyciu-opryskiowaczy>
- <http://forum.farmer.pl/topic/1648-ochrona-pszcz%C3%A3%C2%B3%C3%A5%E2%80%9A/>

ZAŁĄCZNIK 1. PRZYDATNE ŹRÓDŁA

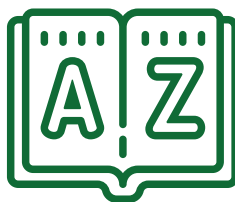
ROZDZIAŁ 6 - PRAKTYKI EKOLOGICZNE W PRODUKCJI ROLNEJ

- Dima, S., Odero, A. Organic Farming for Sustainable Agricultural Production. A Brief Theoretical Review and Preliminary Empirical Evidence. Environmental and Resource Economics 10, 177–188 (1997). <https://doi.org/10.1023/A:1026472410031>
- Migliorini, P., Wezel, A. Converging and diverging principles and practices of organic agriculture regulations and agroecology. A review. Agron. Sustain. Dev. 37, 63 (2017). <https://doi.org/10.1007/s13593-017-0472-4>
- Reganold, J., Wachter, J. Organic agriculture in the twenty-first century. Nature Plants 2, 15221 (2016). <https://doi.org/10.1038/nplants.2015.221>
- Rigby, D., Cáceres, D. Organic farming and the sustainability of agricultural systems, Agricultural Systems, Volume 68, Issue 1, 2001, ISSN 0308-521X, [https://doi.org/10.1016/S0308-521X\(00\)00060-3](https://doi.org/10.1016/S0308-521X(00)00060-3)<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308521X00000603>
- Ted Goldammer, 2017. Organic Crop Production, Management Techniques for Organic Farming. Apex Publishers ISBN (13): 978-0-9675212-8-2
- https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/farming/organic-farming/organic-production-and-products_en
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32007R0834>

ROZDZIAŁ 7 - PSZCZELNICTWO EKOLOGICZNE

- COMMISSION REGULATION (EC) No 889/2008 of 5 September 2018 laying down detailed rules for the implementation of Council Regulation (EC) No 834/2007 on organic production and labelling of organic products with regard to organic production, labelling and control The Commission of the European Communities.
- Conrad, R. (2013) Natural Beekeeping: Organic Approaches to Modern Apiculture (2nd ed.).Chelsea Green Publishing.
- FIBL&IFOAM- ORGANICS INTERNATIONAL. (2021, September 6). The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2021. <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1150-organic-world-2021.pdf>
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32008R0889>
- Just Bee. (2020, November 3). Why are Bees Important? <https://justbeehoney.co.uk/>
- <https://justbeehoney.co.uk/blogs/just-bee-honey-blog/why-are-bees-important>

ZAŁĄCZNIK 2. SŁOWNIK



A

Agrochemikalia

Jest to substancja stosowana w celu optymalizacji wydajności eksploatacji rolniczej.

Agrotechnika

Ogół zabiegów stosowanych przy uprawie roli i roślin w celu uzyskania obfitych plonów wysokiej jakości. Do zabiegów agrotechnicznych należą:

- uprawa roli,
- nawożenie,
- siew i sadzenie,
- nawadnianie,
- pielęgnowanie,
- ochrona roślin,
- zbiór i przechowywanie ziemiopłodów.

Aktynowce glebowe

Aktynowce (Actinomycetes) to duża grupa bakterii, które rosną w postaci strzępek jak grzyby. Są one odpowiedzialne za charakterystyczny “ziemisty” zapach świeżo przerzuconej, zdrowej gleby.

Analizy kultur komórkowych

Badanie w hodowli komórkowej to wszelkie metody stosowane do oceny cytotoksyczności, aktywności biologicznej i mechanizmów biochemicznych materiału.

Antybakteryjny

Środek przeciwdrobnoustrojowy, który zabija mikroorganizmy lub zatrzymuje ich wzrost.

Antykoagulanty

Substancje chemiczne, które zapobiegają lub zmniejszają krzepliwość krwi, wydłużając czas krzepnięcia.

Apiterapeuta

Profesjonalny terapeuta specjalizujący się w wykorzystaniu produktów pszczelich do celów terapeutycznych.

Apiterapeutyka

Zabiegi lub kompleks substancji na bazie produktów pozyskiwanych od pszczoł lub z uli.



ZAŁĄCZNIK 2. SŁOWNIK

B

Bilans składników odżywczych

Różnica między składnikami odżywczymi wprowadzanymi do systemu rolniczego (głównie obornik i nawozy) a składnikami odżywczymi wyprowadzanymi z systemu (pobranie składników odżywczych do produkcji roślinnej i pastwiskowej).

Biocyd

Biocyd jest zdefiniowany w prawodawstwie europejskim jako substancja chemiczna lub mikroorganizm mający na celu niszczenie, odstraszanie, unieszkodliwianie lub kontrolowanie wszelkich organizmów szkodliwych.

Biodegradowalny

“Biodegradowalny” określa zdolność rzeczy do ulegania dezintegracji (rozkładowi) przez działanie mikroorganizmów, takich jak bakterie lub grzyby biologiczne (z tlenem lub bez), przy jednoczesnej asymilacji do środowiska naturalnego. W trakcie tego procesu nie dochodzi do szkód ekologicznych.

Bioindykacja

Metoda oceny stanu środowiska za pomocą żywych organizmów. Bioindykatorami są zwierzęta, rośliny, grzyby, a nawet całe ekosystemy.

Bioróżnorodność

Bioróżnorodność to termin używany do określenia różnorodności ekosystemów, gatunków i genów na Ziemi lub w danym siedlisku. Jest ona niezbędna dla dobrobytu człowieka, ponieważ zapewnia podtrzymanie funkcjonowania gospodarek i społeczeństw.



ZAŁĄCZNIK 2. SŁOWNIK

C

Chityna

Jeden z najobficiej występujących w przyrodzie polimerów amino polisacharydowych, będący materiałem budulcowym, który nadaje wytrzymałość szkieletom zewnętrznym skorupiaków, owadów oraz ścianom komórkowym grzybów.

Chleb pszczeleli

Mieszanka pyłku i nektaru lub miodu. Substancja ta jest głównym źródłem pożywienia dla robotnic i larw pszczoł miodnych. Dokładny skład chleba pszczelego różni się w zależności od roślin, na jakich żerują pszczoły. Zmienia się on nie tylko w różnych miejscach, ale także wraz z porami roku, a nawet w różnych porach dnia. Chleb pszczeleli jest uważany za produkt funkcjonalny, posiadający szereg walorów odżywczych oraz różne cząsteczki bioaktywne o działaniu leczniczym lub profilaktycznym.

Czerw trutowy

Samce pszczoł rozwijające się w komórkach plastra woskowego z niezapłodnionych jaj w procesie zwanym partenogenezą.

ZAŁĄCZNIK 2. SŁOWNIK

D

Dichlorodifenyłotrichloroetan

Organiczny związek chemiczny z grupy chlorowanych węglowodorów. Stosowany jest jako środek owadobójczy. DDT został po raz pierwszy zsyntetyzowany w 1874 roku przez austriackiego chemika Othmara Zeidlera. Owadobójcze właściwości tego związku odkrył Szwajcar Paul Müller, za co w 1948 roku otrzymał Nagrodę Nobla.

Dymorfizm

Gr. dimorphos: dwunożny, dwuczłonowy - występowanie w obrębie jednego gatunku zwierząt lub roślin dwóch różnych form, różniących pod względem wyglądu, budowy i fizjologii.

E

Ekotoksyczność

Przedmiotem badań dziedziny ekotoksykologii jest możliwość oddziaływania stresorów biologicznych, chemicznych lub fizycznych na ekosystemy.

Ektopasożyt

Organizm cudzożywny żyjący poza organizmem albo na powierzchni organizmu żywiciela i żywiący się jego płynami ustrojowymi lub elementami jego pokrycia.

Endopasożyt

Endopasożyty to pasożyty, które żyją wewnątrz żywiciela i zazwyczaj zamieszkują takie miejsca jak jelita, płuca, serce i naczynia krwionośne.

Epitelializacja

Odbudowa rany z nowym nabłonkiem.

ZAŁĄCZNIK 2. SŁOWNIK

F

Feromony

Związki chemiczne, a dokładniej związki semiochemiczne. Zwykle składają się z kilku składników, które występują w różnym natężeniu. Co ciekawe, feromony nie posiadają zapachu. Nawet jeśli mamy do czynienia z dużym stężeniem substancji, ich zapach jest bardzo delikatny. Feromony są wytwarzane przez rośliny lub zwierzęta. Są sygnałem, który ma na celu przekazanie informacji lub wywołanie reakcji. Chodzi np. o odstraszanie przeciwnika, zasygnalizowanie swojej dominacji czy gotowości do rozmnażania się.

Fertygacja

Fertygacja to wprowadzenie do systemu nawadniania nawozów, używanych do poprawek glebowych, poprawek wodnych i innych produktów rozpuszczalnych w wodzie, tak aby składniki odżywcze zostały rozprowadzone po całej glebie.

Fitotoksyczność

Opóźnienie kiełkowania nasion, zahamowanie wzrostu roślin lub jakiegokolwiek niekorzystny wpływ na rośliny spowodowany przez określone substancje (fitotoksyny) lub warunki uprawy.

Fumiganty glebowe

Fumiganty glebowe to pestycydy, które po zastosowaniu w glebie tworzą gaz w celu zwalczania szkodników żyjących w glebie i mogących zakłócić wzrost roślin i produkcję roślinną.

G

GPx

Peroksydaza glutationowa.

Grzyb entomopatogeniczny

Rodzaj grzyba, który może zabić lub poważnie uszkodzić owady.

Gutacja

Gutacja to wydalanie nadmiaru wody lub składników odżywczych przez drobne otwory na liściach i łodygach.

ZAŁĄCZNIK 2. SŁOWNIK

H

Hba1c

Hemoglobina a1c

Herbicyd

Substancja chemiczna, która jest używana do niszczenia roślin, zwłaszcza chwastów.

HOMA-IR

Ocena modelu homeostatycznego w insulinooporności.

I

Imago

Imago (łac. imago - obraz; owad dorosły, owad doskonały - końcowe stadium rozwoju osobniczego owadów ulegających przeobrażeniu. Imago nie podlega już linienia. U większości gatunków jest to osobnik zdolny do rozrodu, często nie pobierający pokarmu lub pobierający go w minimalnym stopniu.

Inhibitory

Substancja dodawana do nawozu, która wydłuża czas uwalniania się składnika, np. azotu, do gleby.

Insekty

Rząd owadów, potocznie nazywany prawdziwymi pluskwami, obejmujący ponad 80 000 gatunków w ramach grup takich jak cykady, mszyce, ziemiórki, pasikoniki, pluskwy zabójcy, pluskwy łózkowe, pluskwy tarczowe.

IPM

To sposób ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi, polegający na stosowaniu wszelkich dostępnych metod ochrony roślin, w szczególności metod niechemicznych, w taki sposób, aby zminimalizować zagrożenia dla zdrowia ludzi i zwierząt oraz środowiska.



ZAŁĄCZNIK 2. SŁOWNIK

J

Jad pszczele

Jest to cytotoksyczny i hemotoksyczny gorzki bezbarwny płyn zawierający białka, może on wywoływać miejscowy stan zapalny.

K

Karbaminiany

Grupa organicznych związków chemicznych - soli i estrów kwasu karbaminowego lub N-podstawionych kwasów karbaminowych. Przykładem soli może być karbaminian amonu powstający w reakcji amoniaku i dwutlenku węgla, który w obecności wody rozkłada się na wodorowęglan amonu i amoniak.

L

LDL

Lipoproteina o niskiej gęstości.

Lipofilny

Wykazujący tendencję do łączenia się z lipidami lub tłuszczami lub do rozpuszczania się w nich.

ZAŁĄCZNIK 2. SŁOWNIK

M

Mączniak rzekomy

Choroba grzybowa, która atakuje wiele roślin. Choroby mączniaka są wywoływane przez wiele różnych gatunków grzybów askorbinowych z rzędu Erysiphales.

Makroskładniki

Chemiczne składniki pokarmowe roślin, które mogą być wyrażone jako: % w roślinie lub g/100g. Główne makroskładniki roślin to: węgiel (C), tlen (O), wodór (H), azot (N), fosfor (P), potas (K), wapń (Ca), magnez (Mg), siarka (S).

MET

Mitochondrialny transport elektronów.

Mikrobiocyd

To każdy związek lub substancja biobójcza, której celem jest zmniejszenie infekcyjności mikrobów, takich jak wirusy lub bakterie.

Mikroelementy

Chemiczne składniki odżywcze roślin, które można wyrazić jako część na milion = mg/kg = mg /1000 g. Główne to: miedź (Cu), żelazo (Fe), mangan (Mn), molibden (Mo), cynk (Zn), bor (B), chlor (Cl) i nikiel (Ni). Sporadycznie krzem (Si), kobalt (Co) i wanad (V).

Mikroelementy schelatowane

Nawozy, w których jon mikroelementu (na przykład Fe lub żelaza) jest otoczony przez większą cząsteczkę zwaną ligandem. Mikroelementy schelatowane są przyswajalne przez rośliny w szerokim zakresie pH, natomiast pozostałe mikroelementy tylko w glebach o pH poniżej 7,0.

Mleczko pszczele

Mleczko pszczele jest białawą lub żółtą substancją o konsystencji lepkiej galaretki i ostrym, kwaśnym zapachu. Mleczko pszczele jest istotną substancją służącą jako pokarm dla królowej i przyszłych królowych, a także dla larw trutni i pszczół pracujących w pierwszych trzech dniach życia.

Moluscocydy

Substancje chemiczne, które działają jak repelenty, eliminując mięczaki lub uniemożliwiając ich rozwój.



ZAŁĄCZNIK 2. SŁOWNIK

N

Nawóz

Substancje lub związki bogate w składniki pokarmowe pochodzenia naturalnego lub syntetycznego, które są stosowane do gleby lub tkanek roślinnych w celu dostarczenia składników pokarmowych, poprawienia właściwości gleby, zwiększenia plonów i umożliwienia wyższej produkcji.

Nawóz dolistny

Nawóz płynny aplikowany po rozcieńczeniu w wodzie na liście roślin poprzez oprysk. Ta forma aplikacji nawozu jest potencjalnie bardziej niebezpieczna dla pszczół.

Nawóz organiczno-mineralny

Nawóz otrzymany przez zmieszanie jednego lub więcej nawozów organicznych z jednym lub więcej nawozów nieorganicznych (np. azotem lub fosforem).

Nawóz organiczny

Nawóz pochodzący głównie z pozostałości roślinnych lub odchodów zwierzęcych.

Neonikotynoidy

Substancje czynne stosowane w środkach ochrony roślin do zwalczania szkodliwych insektów. Stosowanie neonikotynoidów było badane w związku z niekorzystnymi skutkami ekologicznymi, w tym zespołem upadku kolonii pszczół miodnych (CCD) oraz zmniejszaniem się populacji ptaków żywiących się owadami. W 2013 roku Unia Europejska i niektóre kraje sąsiednie ograniczyły stosowanie niektórych neonikotynoidów. W 2018 roku UE zakazała trzech głównych neonikotynoidów (klotianidyny, imidaklopyrydu i tiametoksamu) dla wszystkich zastosowań zewnętrznych.

Neurotoksyna

To toksyny, które są destrukcyjne dla tkanki nerwowej - powodują neurotoksyczność. Neurotoksyczność to forma toksyczności, w której czynnik biologiczny, chemiczny lub fizyczny wywołuje niekorzystny wpływ na strukturę lub funkcję ośrodkowego i/lub obwodowego układu nerwowego.



ZAŁĄCZNIK 2. SŁOWNIK

O

Odmiany odporne

Odmiany tolerancyjne nie hamują znacząco patogenu: mogą wykazywać silne objawy chorobowe, ale bez istotnych strat w plonie i jakości.

Odmiany odporne na choroby

Odmiany odporne tłumią lub opóźniają aktywność patogenu i wykazują niewielkie lub żadne objawy infekcji.

Okłady

Pasta z ziół, roślin i innych substancji o właściwościach leczniczych.

Okres prewencji

To czas, jaki musi upłynąć od zastosowania preparatu do momentu, gdy kontakt pszczół z opryskiwanymi roślinami jest dla nich bezpieczny, czyli nie ma ryzyka zatrucia pszczół. W tym czasie substancja czynna preparatu powinna ulec rozkładowi do związków obojętnych dla organizmu pszczół. Im dłuższy okres ostrożności, tym większa toksyczność danego preparatu i może trwać od kilku dni do jednej godziny. Przed zastosowaniem jakiegokolwiek środka ochrony roślin należy dokładnie zapoznać się z etykietą (instrukcją stosowania), aby zabieg chemiczny mógł być wykonany skutecznie i bezpiecznie dla środowiska.

Oksydaza

Enzym, który katalizuje reakcje utleniania-redukcji, zwłaszcza z udziałem tlenu (O₂) jako akceptora elektronów.

Owad z rzędu Lepidoptera

Rząd owadów obejmujący motyle i ćmy (oba nazywane są lepidopterami).



ZAŁĄCZNIK 2. SŁOWNIK

P

Patogen

Ciało obce, istota biologiczna lub mikroorganizm, który wywołuje chorobę w organizmie. Wyróżnia się następujące rodzaje patogenów: ożywione, nieożywione, chemiczne, z niedoboru pokarmowego, fizyczne.

Patogeneza

Proces, w którym infekcja prowadzi do choroby.

PDSO

Oleje w aerozolu pochodzenia naftowego.

Pestycydy

łac. pestis - zaraza, plaga; caedo - zabijać - syntetyczne lub naturalne substancje stosowane do zwalczania organizmów szkodliwych lub niepożądanych, wykorzystywane głównie do ochrony upraw, lasów, zbiorników wodnych, ale także zwierząt, ludzi, produktów spożywczych, a także do niszczenia organizmów żywych, uznanych za szkodliwe w budynkach inwentarskich, mieszkalnych, szpitalach i magazynach. Termin "pestycydy" jest szerszy niż "środki ochrony roślin", gdyż ten pierwszy obejmuje również zwalczanie organizmów szkodliwych poza produkcją roślinną.

Płodozmian

Jest to praktyka sadzenia różnych upraw kolejno na tej samej ziemi, w celu poprawy zdrowia gleby, optymalizacji składników odżywczych w glebie, zwalczania szkodników i chwastów oraz zmniejszenia prawdopodobieństwa rozwoju odpornych szkodników i chwastów.

Polepszacz gleby

Substancja dodawana do gleby w celu utrzymania lub poprawy jej właściwości.

Propagula

Termin stosowany w dziedzinie botaniki jako synonim pojęcia diaspora.



ZAŁĄCZNIK 2. SŁOWNIK

Propolis

Kit pszczeli jest lepka, gęstą substancją używaną przez pszczoły do wyściełania wnętrza ula, pomagając uszczelnić i wzmocnić jego strukturę. Propolis chroni również ul przed patogenami - bakteriami, grzybami i wirusami. Kit pszczeli powstaje z wydzielin i żywic drzew i kwiatów - jego źródłem może być topola, wierzba, jesion, olcha, brzoza lub dąb, a także drzewa iglaste o uszkodzonej korze, takie jak świerk, jodła czy sosna.

W zależności od składników roślinnych wykorzystywanych przez pszczoły, propolis może przybierać różną barwę: czerwono-pomarańczową, żółto-zielonkawą, a nawet brązową. Propolis jest substancją wrażliwą na zmiany temperatury - w temperaturze 15°C jest twardy i kruchy, w 36°C staje się plastyczny, a w 70°C wręcz płynny. Kit pszczeli jest nierozpuszczalny w wodzie, ale można go mieszać z rozpuszczalnikami organicznymi, np. z alkoholem.

Skład propolisu jest zmienny - zależy głównie od rodzaju rośliny, z której pozyskano żywicę, rasy pszczoł, pory roku, lokalizacji ula czy stopnia zanieczyszczenia środowiska. Skład chemiczny propolisu jest również modyfikowany podczas żucia surowca przez pszczoły. Do głównych składników propolisu należą:

- żywice roślinne (50-80%),
- woski (8-30%),
- polifenole (14-16%),
- pyłek kwiatowy (5%).

ZAŁĄCZNIK 2. SŁOWNIK

Pszczoła miodna

Gatunek owada błonkoskrzydłego z rodziny pszczołowatych (Apidae); żyje w hierarchicznych społeczeństwach, zwanych rodzinami pszczelimi; ze względu na duże zróżnicowanie cech fizycznych i biologicznych wyróżnia się 25 podgatunków (rasy), sklasyfikowanych w 4 grupach: I - pszczoły północnej i zachodniej Europy oraz północnej Afryki, II - pszczoły Bałkanów (grupa pszczół krajowych), III - pszczoły orientalne, IV - pszczoły afrykańskie; pszczoła afrykańska (*A.m. adansoni*) uważana jest za najbardziej agresywną wobec ludzi i zwierząt. Pierwsi przodkowie pszczoły miodnej pojawili się prawdopodobnie ok. 70 mln lat temu w okresie kredy, a ich ewolucja była ściśle związana z rozwojem roślin okrytozalążkowych; pierwsze udowodnione pszczoły występowały w Afryce, na Bliskim Wschodzie i w Europie, później zostały sprowadzone do Ameryki Północnej i Południowej, Azji i Australii. Jako owad społeczny, pszczoła miodna charakteryzuje się wysoce wyspecjalizowanym podziałem funkcji w rodzinie (1 królowa pszczół, ok. 6000-50 000 robotnic i do 2000 trutni); zadaniem królowej pszczoły jest przedłużenie gatunku, po zapłodnieniu składa 2 rodzaje jaj: zapłodnione - do komórek pszczelich lub matki pszczelej (które dają początek diploidalnym robotnicom i matce pszczelej) oraz niezapłodnione - do komórek trutowych (które dają początek haploidalnym trutniom), gruczoły matki pszczelej wydzielają substancję (ektohormon), która wpływa na różne zadania w funkcjonowaniu rodziny; pszczoły robotnice pracują w ulu (np. czyszczenie komórek pszczelich, karmienie czerwia, przetwarzanie surowców pokarmowych na miód i pierzę, budowanie plastrów z wosku, obrona gniazda przed wrogiem) i poza ulem (np. przenoszenie nektaru do gniazda, karmienie czerwia pszczół). Trutnie latają latem w poszukiwaniu matek pszczelich, z którymi kopulują w powietrzu, pod koniec lata są wypędzane z ula przez pszczoły robotnice i giną z głodu. W czasie zimy, aby przetrwać chłód, pszczoły robotnice tworzą kłęb pszczeli, żywiąc się miodem z plastrów; zimowe spożycie pokarmu jest jednak bardzo niskie (ok. 5 kg na rodzinę). Najgroźniejsze choroby pszczół to warroza, zgnilec złośliwy, nosema, akaropidoza; duże straty powodują również zatrucia pszczół (np. pestycydami i toksynami przemysłowymi).

Pyretroidy

Naturalne i syntetyczne środki ochrony roślin stosowane do zwalczania owadów. Zaliczane są do insektycydów trzeciej generacji. Działają selektywnie. Są trujące dla owadów i mało szkodliwe dla ludzi i innych organizmów wyższych. Nie mają wpływu na grzyby. Często są stosowane do ochrony drewna. Działają na owady kontaktowo i żołądkowo, mogą przeciwdziałać zamknięciu przetoki - śmierci owada przez wysuszenie.

ZAŁĄCZNIK 2. SŁOWNIK

R

Rodentycydy

Substancje chemiczne stosowane do zwalczania gryzoni, powodujące ich śmierć poprzez hamowanie krzepnięcia krwi lub zmianę metabolizmu.

Roślina owadopylna

Rośliny, których kwiaty są zapylane przez owady zapylające. Wykazują one szereg przystosowań, które umożliwiają lub ułatwiają ten proces. Pyłek tych roślin jest cięższy i bogatszy w składniki odżywcze niż pyłek roślin zapylanych przez wiatr.

Roztocze Varroa

Varroa destructor jest pasożytniczym roztoczem zewnętrznym, który atakuje i żeruje na pszczołach miodnych *Apis cerana* i *Apis mellifera*. Jest głównym szkodnikiem rodzin pszczelich, przyczyniającym się do znacznych strat w hodowli pszczół.

S

Składniki odżywcze

Pierwiastki chemiczne, których rośliny potrzebują w procesie życia wegetatywnego, oprócz wody, powietrza i energii słonecznej.

Skóra

Jedna z wielu twardych, ale elastycznych, niemineralnych powłok zewnętrznych organizmu lub jego części, które zapewniają ochronę.

SOD

Dysmutaza ponadtlenkowa

ZAŁĄCZNIK 2. SŁOWNIK

Ś

ŚOR

Substancje lub mieszaniny substancji i organizmów żywych, przeznaczone do ochrony upraw przed organizmami szkodliwymi, do niszczenia niepożądanych roślin, do regulowania wzrostu, rozwoju i innych procesów biologicznych w uprawach (z wyłączeniem nawozów) oraz do wzmacniania właściwości lub skuteczności tych substancji (adiuwanty).

W nomenklaturze międzynarodowej przyjęto ogólną nazwę pestycydy dla wszystkich środków ochrony roślin. Termin środki ochrony roślin jest pojęciem węższym niż termin pestycydy, ponieważ dotyczy wyłącznie produktów stosowanych w produkcji roślinnej.

Oprócz środków ochrony roślin stosuje się również substancje, które nie zabijają bezpośrednio agrofagów, ale działają na nie w taki sposób, że organizmy te nie stanowią zagrożenia dla upraw. Do tej nowej generacji środków ochrony roślin należą repelenty, atraktanty, antyfidanty, różnego rodzaju feromony i tym podobne.

Polska pod względem zużycia środków ochrony roślin na hektar (na czysty składnik) należy do krajów o niskim zużyciu pestycydów. Nowoczesne pestycydy powinny wykazywać selektywne działanie, działać szybko, ale przez krótki czas, charakteryzować się niską toksycznością dla organizmów ciepłokrwistych i ludzi oraz nie kumulować się w środowisku, nadawać się do łącznego stosowania z innymi agrochemikaliami i być łatwe w przechowywaniu. Środki ochrony roślin stosowane w rolnictwie, leśnictwie i innych pokrewnych dziedzinach muszą być wcześniej zarejestrowane. Preparat może być zarejestrowany dopiero po sprawdzeniu jego skuteczności biologicznej w warunkach klimatyczno-rolniczych Polski. Oprócz oceny skuteczności biologicznej, jednym z ważnych elementów oceny przydatności każdego środka ochrony roślin jest jego toksyczność dla ludzi i zwierząt ciepłokrwistych oraz wpływ na środowisko. Działanie rakotwórcze lub teratogenne wyklucza stosowanie danego środka chemicznego w ochronie roślin.

Wszystkie środki ochrony roślin zarejestrowane i dopuszczone do stosowania w rolnictwie są corocznie drukowane w Dzienniku Urzędowym Ministerstwa Rolnictwa i Żywności (obecnie: Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi). W 1991 roku na liście zarejestrowanych pestycydów było 441 pozycji, w 1992 - 449, w 1993 - 465, w 1994 - 523, a w 1995 - 564. W Polsce kwestie prawne związane ze środkami ochrony roślin reguluje ustawa z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Dz.U. z 2020 r., poz. 2097).

ZAŁĄCZNIK 2. SŁOWNIK

S

Spadz

Słodka ciecz występująca w postaci kropel na igłach i gałęziach świerka, modrzewia i jodły oraz na liściach niektórych drzew liściastych, w tym dębu i lipy. Składa się z soków roślinnych, wypływających z komórek uszkodzonych przez mszyce, larwy lub miodówki (i inne owady ssące, żywiące się sokami roślinnymi) oraz płynnych odchodów tych owadów.

Oprócz sacharozy, spadz zawiera glukozę, fruktozę, melecytozę (syntetyzowaną przez mszyce i larwy), trehalozę, galaktozę, rafinozę, a także dekstryny. Spośród związków azotowych, oprócz białka stwierdzono ponad 20 wolnych aminokwasów, wśród których są enzymy. W składzie popiołu dominują tlenki potasu, wapnia i sodu. Występują również żelazo, magnez, mangan i niektóre pierwiastki śladowe. Spadz zawiera garbniki, żywice i inne związki, które nadają jej intensywny smak i aromat.

Spadz jest zbierana przez pszczoły i przetwarzana na miody, zwane miodami spadziowymi. Miody te charakteryzują się ciemną barwą. Na pokrytych spadzią roślinach (liście, igły) rozmnażają się grzyby sadzakowe, które tworząc czarny nalot ograniczają dostęp światła do liści i utrudniają wymianę gazową rośliny, czyniąc jej często większe szkody niż owady żywiące się jej sokami. Spadzią żywi się wiele gatunków mrówek. Niektóre z nich, np. hurtnica pospolita (*Lasius niger*) żyją w symbiozie z mszycami: mszyce dostarczają mrówkom spadzi, mrówki bronią mszyc przed drapieżnikami.

Ś

Środek bakteriobójczy

Substancja, która niszczy bakterie.

S

Substancje fosforoorganiczne

Organiczne związki chemiczne zawierające wiązanie węgiel-fosfor, na przykład fosfoniany lub fosfiny. Pod tą nazwą często ujmowane są również estry fosforanowe, mimo że nie zawierają one wiązania P-C. Definicja związku fosforoorganicznego nie jest więc jednoznaczna.

Substancje polichlorowane

To duża grupa związków chemicznych, głównie węglowodorów w różnym stopniu chlorowanych i o różnej budowie. Zależnie od budowy chemicznej wykazują różną skuteczność w zwalczaniu owadów oraz różną szkodliwość dla człowieka i środowiska.

syntaza ATP

Białko, które katalizuje tworzenie cząsteczki magazynującej energię - adenozynotrójfosforanu (ATP) przy użyciu adenozyno-difosforanu (ADP) i fosforanu nieorganicznego (Pi).



ZAŁĄCZNIK 2. SŁOWNIK

T

TNF- α

Czynnik martwicy nowotworów.

Z

Zapylacz

Zwierzę, które przenosi pyłek z męskich pylników kwiatu na żeńskie znamię kwiatu. Pomaga to w zapłodnieniu zalążków kwiatu przez męskie gamety z ziaren pyłku.

Zgnilec

Zgnilec jest śmiertelną chorobą bakteryjną czerwiu pszczół miodnych, wywoływaną przez tworzącą zarodniki bakterię *Paenibacillus larvae*.

Znoszenie cieczy roboczej

Znoszenie oprysku jest problemem dobrze znanym rolnikom. Dochodzi do niego, gdy środki chemiczne stosowane za pomocą opryskiwacza, są przenoszone poza strefę oprysku w wyniku ruchów powietrza. Wynikiem tego procesu może być niezamierzone opryskiwanie sąsiednich upraw, co może prowadzić do ich uszkodzenia.



**Funded by the
European Union**

Finansowane przez Unię Europejską. Wsparcie Komisji Europejskiej przy tworzeniu tej publikacji nie oznacza poparcia treści, które odzwierciedlają wyłącznie poglądy autorów, a Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie informacji w niej zawartych.



<https://www.facebook.com/project.beeopro>



[beeopro.sk](https://www.beeopro.sk)



<https://edu.beeopro.sk/>

BEEPRO: Rational use of plant protection products and fertilizers in terms of the impact on bees in the ecosystem.

PROJECT NO. 2021-1-SK01-KA220-VET-000025257