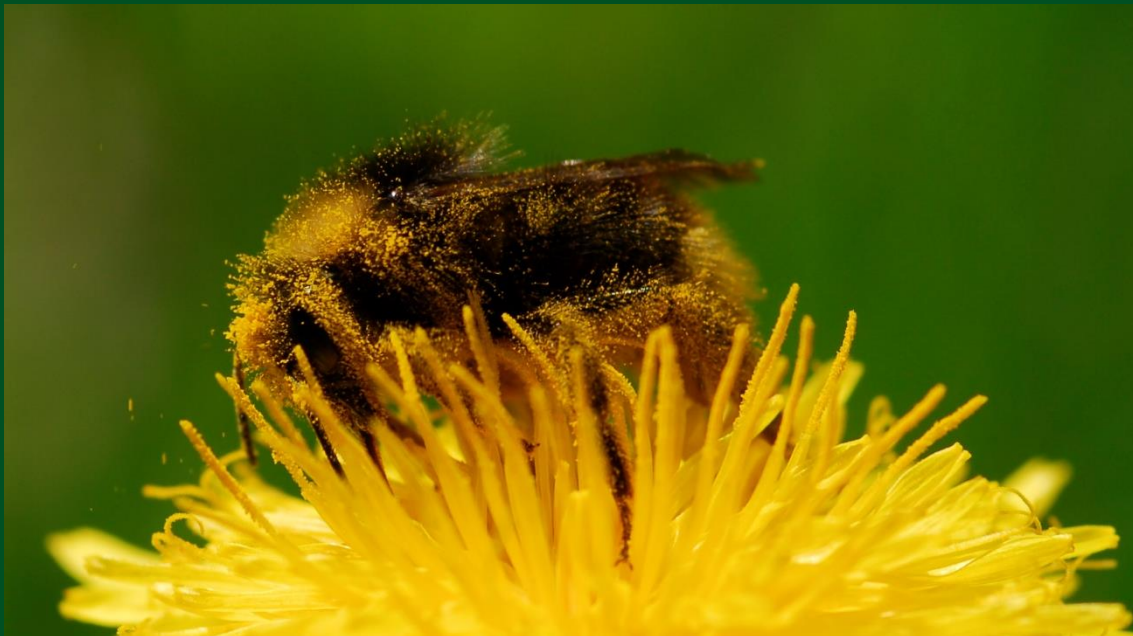




**Państwowe Gospodarstwo Leśne
Lasy Państwowe**

Ochrona owadów zapylających w ekosystemach leśnych



dr inż. Adam Kwiatkowski
RDLP w Białymstoku;
Instytut Nauk Leśnych, PB

Augustów, 08.10.2021 r.

Lasy jako główne miejsce różnorodności biologicznej

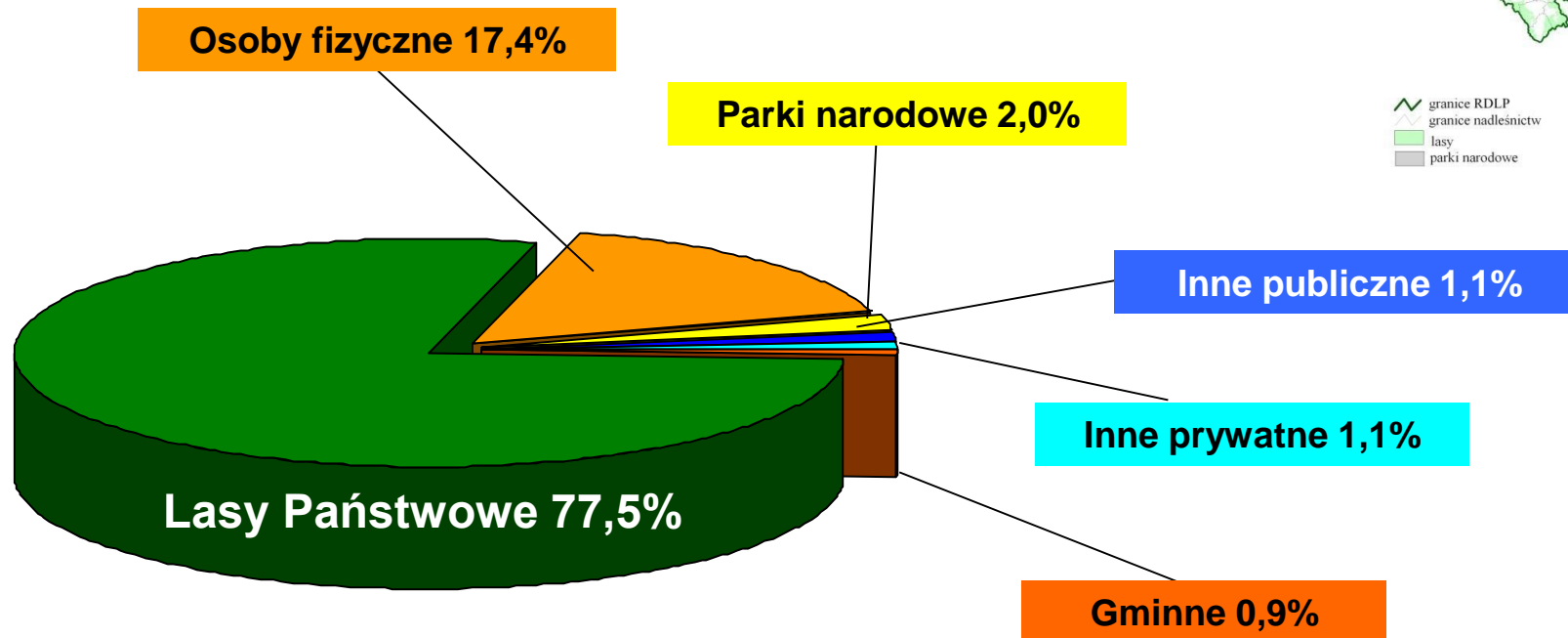
Lasy w Polsce zajmują około 30% powierzchni kraju;

Według naukowców w Polsce około **65 – 70%** występujących gatunków związanych jest z lasami.





Kto zarządza najcenniejszymi przyrodniczo obszarami w kraju?



Różnorodność biologiczna na świecie

Szacuje się, że na Ziemi żyje 8,7 miliona gatunków.

W tej liczbie 6,5 miliona to gatunki lądowe, 2,2 to morskie.

To są szacunki.

To co wiemy na pewno, to są gatunki opisane i skatalogowane przez naukowców. Tych jest zaledwie... 1,25 miliona. Reszta czeka na odkrycie.

Wielu gatunków nigdy nie poznamy 😞



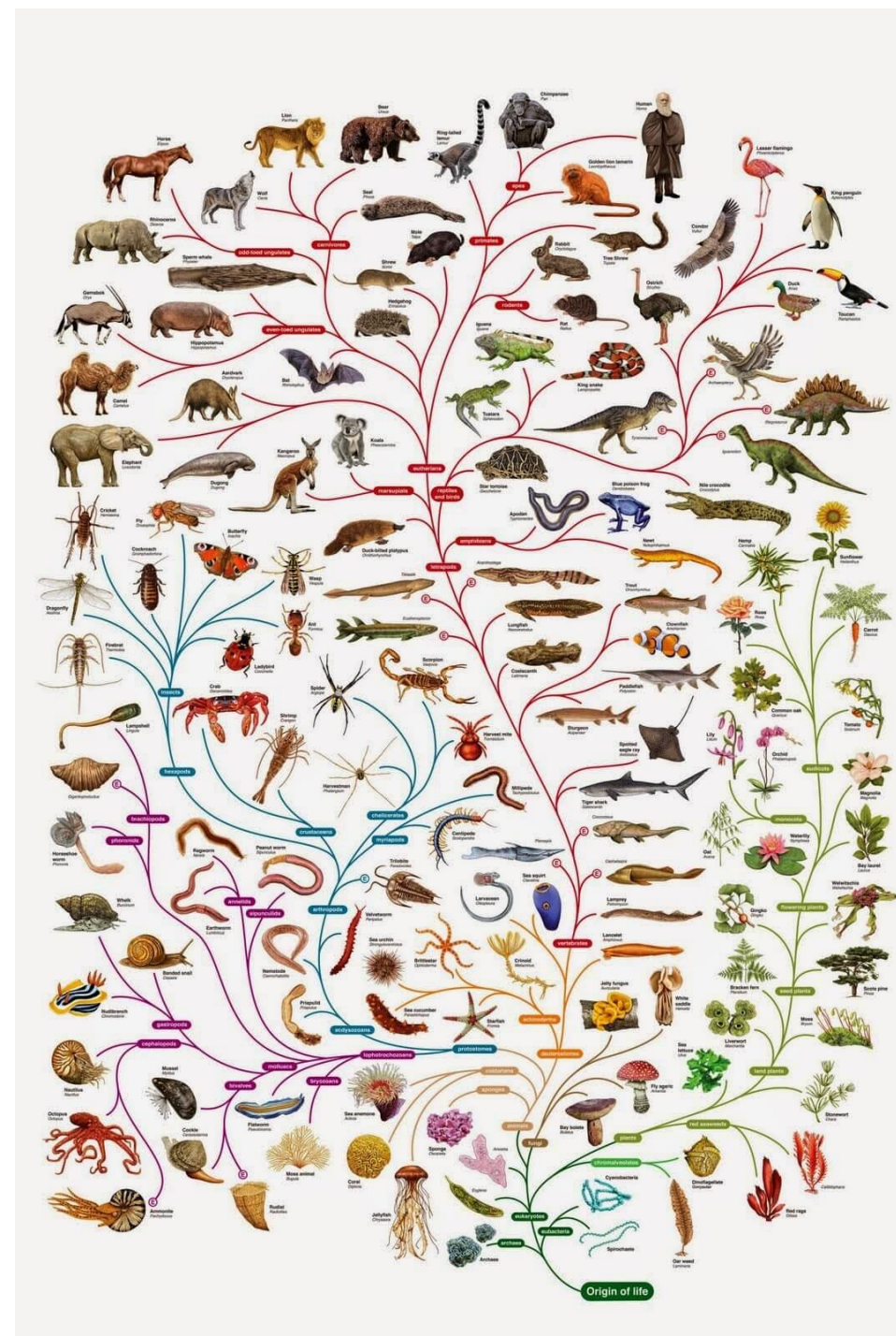
Różnorodność biologiczna Polski

W Polsce stwierdzono **ponad 60 tys. gatunków.**

Przykładowo:

- grzyby: 3 630 gatunków (szacowane na 12 tys.);
- rośliny naczyniowe: 750 gatunków;
- zwierzęta (tkankowce): 35 359 gatunków:
 - stawonogi: 31 120 gatunków
 - kręgowce: 702 gatunki

(ryby: 129; płazy: 18; gady: 9; ptaki: 435; ssaki: 105)



Gromada OWADY (*Insecta*)

- Na świecie opisanych ponad 1 milion gatunków, szacuje się, że faktycznie może ich być między 5 a nawet 30 milionów!!!
- w Polsce żyje ponad 30 tys. gatunków owadów.



Owady zapylające

Owady zapylające to szeroka grupa owadów, przyczyniających się do przenoszenia pyłku kwiatowego z pylników na znamię słupka.

Jest to warunkiem zapylenia roślin kwiatowych, co z kolei warunkuje produkcję nasion i trwanie gatunku.

W naszym klimacie, blisko 80% roślin zapyłana jest przez owady, zdecydowana większość roślin użytkowych przez człowieka, w większym, lub mniejszym stopniu uzależnione są od zapylaczy.

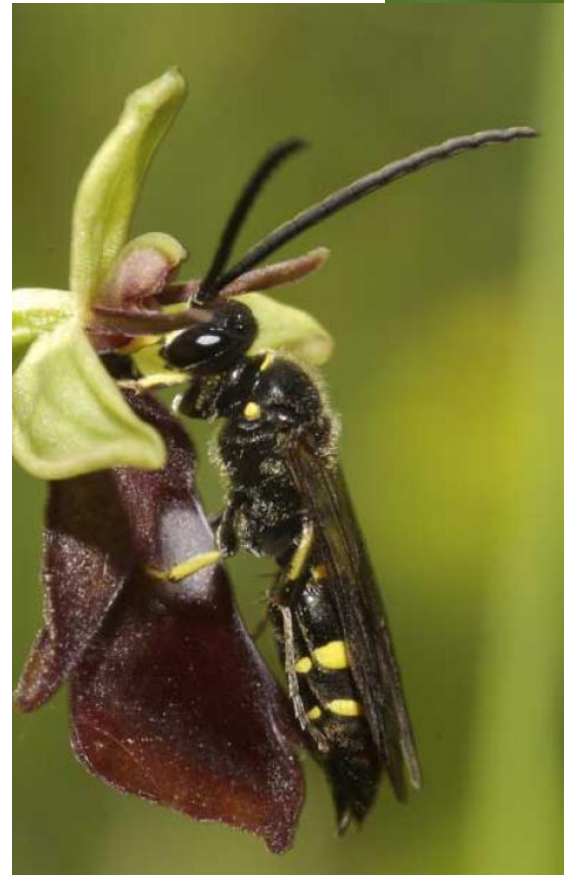
Przekłada się to nie tylko na żywność dla ludzi, ale na całą bioróżnorodność.



Owady zapylające

Różne strategie zapylania w przyrodzie, niektóre gatunki roślin są wyspecjalizowane w zwabianiu konkretnych grup gatunków owadów.

Przykładowo storczyk **dwulistnik muszy** (*Ophrys insectifera*) zwabia określone gatunki błonkówek, są to dwa gatunki **niestylak piewikowiec** (*Gorytes fargei*) lub **niestylak wąsal** (*Gorytes mystaceus*). Część kwiatu przypomina odwłok owada, z którym samce próbują kopulować i w tym momencie zostają obdarowani pyłkiem.



Owady zapylające

Inne strategie zapylania, częstsze, nie są aż tak wybiórcze. Rośliny przystosowują się do gatunków zapylających na różne sposoby, głównie to kształt kwiatu warunkuje dostępność dla określonych grup owadów.

Budowa kwiatu musi gwarantować korzyść dla rośliny, a więc pobranie pyłku, lub pozostawienie na słupku pyłku z innego osobnika rośliny.

Żeby owad zechciał skorzystać z kwiatu, musi mieć również zapewnioną korzyść – jest to najczęściej pożywny nektar lub pyłek, którym wiele owadów się odżywia.

Podstawowym elementem jest dopasowanie budowy kwiatu i aparatu gębowego owadów.



Owady zapylające

W przypadku owadów, przystosowaniem do skutecznego odwiedzania odpowiednich kwiatów będzie przede wszystkim długość języczka czy długość ssawki (jeden z afrykańskich gatunków zawisaków ma ssawkę długości do 30 cm!)

Ważnymi przystosowaniami są różnego rodzaju twory na ciele owadów służące przenoszeniu pyłu. Będzie to owłosienie ciała ale też specjalne koszyczki na odnóżach pszczół.

Rośliny zwabiają określone grupy owadów zapachami i kolorem (atraktanty) oraz nagrodą jakim jest pożywny nektar i pyłek. Ważnym elementem jest zbieżność okresu kwitnienia i występowania określonej formy rozwojowej owada.

Jest to typowy przykład mutualizmu w przyrodzie.



Owady zapylające

Do najważniejszych rzędów owadów zapylających należą:

- **Błonkówki (Hymenoptera)**, w tym szczególnie należące do nadrodziny **pszczoł (*Apoidae*)**. W Polsce nadrodzina ta liczy 6 rodzin, które łącznie liczą ponad 460 gatunków. Są to owady o bardzo różnorodnym trybie życia. Są tu zarówno owady żyjące społecznie, gromadnie lub samotnie.

Pszczoły społeczne tworzą wysoko zorganizowane społeczności, liczące setki osobników w gnieździe, podzielone na kasty społeczne.

Życie gromadne pszczoł polega na budowie jednego gniazda przez kilka samic. Wspólny jest korytarz, z którego każda samica buduje swoje komory lęgowe.

Samotnice, to pszczoły, które same drążą korytarz zakończony jedną komorą lęgową.



Owady zapylające

Do najważniejszych rzędów owadów zapylających należą:

- **Błonkówki (Hymenoptera),**

Większość pszczół **buduje gniazda w ziemi**, często wykorzystują różne inne elementy środowiska takie jak drewno martwych drzew, belki konstrukcyjne, źdźbła trzciny, łodygi roślin zielnych czy krzewów, korzystają również z dostępnych korytarzy innych zwierząt, muszli ślimaków, dziupli w drzewach itp.

Pod względem odżywiania mogą być **monotroficzne** (jeden gatunek lub rodzaj rośliny żywicielskiej), **oligotroficzne** (kilka spokrewnionych gatunków lub rodzajów) lub **politroficzne**.



Owady zapylające

Do najważniejszych rzędów owadów zapylających należą:

nadrodzina pszczoły (*Apoidae*) – rodzina:

- **Lepiarkowate (*Colletidae*)** – w Polsce dwa rodzaje: **lepiarka (*Colletes*)** i **samotka (*Hylaeus*)**. Najpierwotniejsza grupa dzikich pszczół samotnych. Gniazda w ziemi. Większość wyspecjalizowana w określonych grupach roślin. Mają krótkie języczki, stąd wybierają rośliny o łatwym dostępie do kwiatów.



Owady zapylające

Do najważniejszych rzędów owadów zapylających należą:

nadrodzina pszczoły (*Apoidae*) – rodzina:

- **Pszczolinkowate (*Andrenidae*)** – około 100 gatunków w Polsce. Samotne. Większość jest politroficzna. Gniazdują w ziemi, w miejscach suchych, ciepłych, nasłonecznionych.



Owady zapylające

Do najważniejszych rzędów owadów zapylających należą:

nadrodzina pszczoły (*Apoidae*) – rodziny:

- **Smuklikowate (*Halictidae*)** – w Polsce 107 gatunków, bardzo zróżnicowana rodzina pszczół – większość jest samotna, ale niektóre gatunki tworzą prymitywne struktury społeczne. Gatunki rodzaju nęczyn (*Sphecodes*) są pasożytami. Większość jest politroficzne, niektóre są ściśle wyspecjalizowane.



Owady zapylające

Do najważniejszych rzędów owadów zapylających należą:

nadrodzina pszczoły (*Apoidea*) – rodzina:

- **Spójnicowate (*Mellitidae*)** – nieliczna rodzina, zaledwie 11 gatunków w Polsce. Są to pszczoły samotne, o bardzo dużej specjalizacji pokarmowej. Gniazdują w ziemi.



Owady zapylające

Do najważniejszych rzędów owadów zapylających należą:

nadrodzina pszczoły (*Apoidae*) – rodziny:

- **Miesiarkowate (*Megachilidae*)** – liczna rodzina, w Polsce ponad 90 gatunków. Najbardziej znany rodzaj to **murarka (*Osmia*)**. Jest to rodzina pszczół samotnych. W większości są politroficzne, niektóre gatunki tylko wykazują pewną specjalizację. Kilka gatunków jest pasożytami.

Bardzo duża różnorodność gniazdowania: w ziemi, drewnie, suchych gałęziach, łodygach, szczeliny murów, drewniane ściany, muszle, ...



Owady zapylające

Do najważniejszych rzędów owadów zapylających należą:

nadrodzina pszczoły (*Apoidae*) – rodzina:

- **Pszczółowate (*Apidae*)** – największa rodzina, około 130 gatunków w Polsce, należą między innymi trzmiele (*Bombus*) i zadrzechnia (*Xylocopa*). Tryb życia od społecznych (pszczola miodna, trzmiele) po samotne (zadrzechnia). Głównie politroficzne. Bardzo ważna rodzina w gospodarce człowieka. Gniazdują w ziemi, dziuplach, spróchniałym drewnie, łodygach roślin i innych.



Owady zapylające

Do najważniejszych rzędów owadów zapylających należą:

Błonkówki (Hymenoptera): Nadrodzina osowate (*Vespidae*)

Osy to bardzo sprawni drapieżcy, skutecznie polujący na owady. Są też istotnymi zapylaczami, dorosłe postacie os odżywiają się nektarem i pyłkiem, a więc przyczyniają się do zapylania.

Ostatnie doniesienia wskazują, że osy odwiedzają ponad 900 gatunków roślin kwiatowych a 164 gatunki są całkowicie uzależnione od odwiedzania kwiatów przez osy.

Mimo, że pszczoły też boleśnie żądają, to właśnie osy mają złą opinię, podczas gdy pszczoły są uwielbiane... 😊



Owady zapylające

Do najważniejszych rzędów owadów zapylających należą:

Motyle (Lepidoptera)

To ważna grupa owadów, w większości uzależnionych od występowania roślin kwiatowych. Dojrzałe postacie motyli żywią się praktycznie wyłącznie nektarem kwiatów. Służy im do tego długa ssawka, która może sięgnąć do najgłębiej ukrytego nektaru i przy okazji pobrać pyłek.

Wiele gatunków motyli nocnych pożywia się na kwiatach, które otwierają się wieczorem i nocą lub wieczorem intensywniej pachną i wydzielają więcej nektaru.

Wiele gatunków motyli jest szczególnie uzależniona od konkretnego gatunku rośliny żywicielskiej, jednak w największym stopniu dotyczy to okresu larwy.



Owady zapylające

Do najważniejszych rzędów owadów zapylających należą:

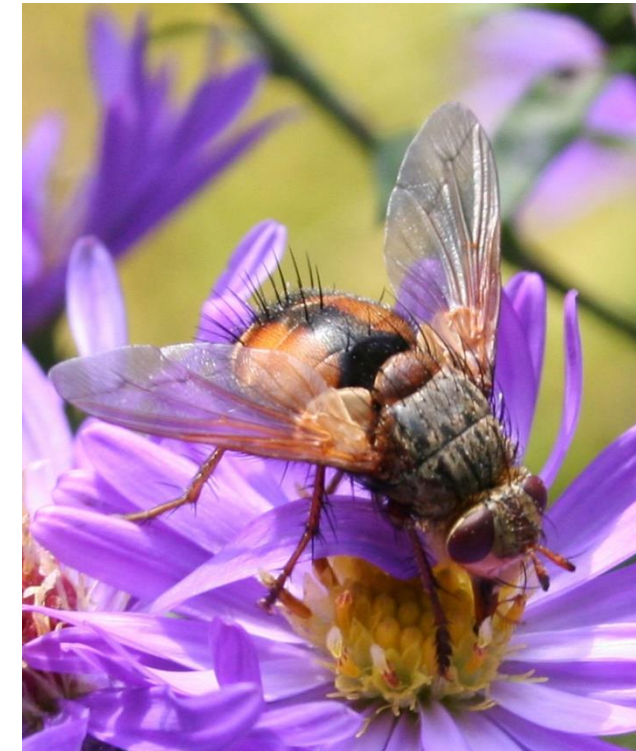
Muchówki (Diptera)

Wśród tej licznej w gatunki grupy owadów, niektóre odżywiają się nektarem lub pyłkiem. Z tego powodu przyczyniają się do zapylania wielu roślin.

Do zapylaczy zaliczamy rodziny: **bzygowate** (*Syrphidae*), **wyślepkowate** (*Conopidae*), **bujankowate** (*Bombyllidae*) oraz niektóre **rączycowate** (*Tachinidae*).

Wiele muchówek zapylających ma małe rozmiary, stąd są w stanie dostać się głęboko ukrytego nektaru.

Ważną cechą muchówek jest chętnie odwiedzania roślin rosnących w głębokim cieniu i w miejscach wilgotnych i chłodnych, a takie miejsca są omijane przez pszczoły i motyle.



Owady zapylające

Do najważniejszych rzędów owadów zapylających należą:

Chrząszcze (Coleoptera)

Chrząszcze to najliczniejszy na świecie rząd owadów liczący około 400 tys. gatunków. Nie są najważniejszą grupą zapylaczy, jednak wiele gatunków żywi się pyłkiem lub obgryza części kwiatów.

Chrząszcze nie mają specjalnych przystosowań do przenoszenia pyłku, mają na ogół dość gładką powierzchnię ciała, stąd pyłek słabo się do nich przyczepia.

Poza przenoszeniem niewielkiej ilości pyłku często uszkodzają kwiaty.



Zagrożenia dla owadów zapylających

Największym zagrożeniem jest:

Utrata siedlisk poprzez:

- Intensywne rolnictwo,
- Przekształcanie ekosystemów, upraszczanie ich struktury,
- Fragmentacja siedlisk,

Zanieczyszczenie środowiska, w tym głównie:

- Chemizacja środowiska,
- Zanieczyszczenie światłem,

Zmiany klimatu



Zagrożenia dla owadów zapylających

Utrata siedlisk: Intensywne użytkowanie gruntów:

- degradacja różnorodnego krajobrazu kulturowego, sprzyjającego owadom zapylającym na uproszczone, homogeniczne krajobrazy;
- rozległe obszary upraw jednego gatunku, pustynia pokarmowa dla owadów zapylających;
- likwidacja miedz i nieużytków, bogatych w roślinność kwiatową;
- tworzenie monokultur, również w leśnictwie, gdzie dominuje jeden gatunek, bez nieużytków...



Plantacje sosny nadmorskiej we Francji,
skrajnie ubogi „las” pod kątem biologicznym

Zagrożenia dla owadów zapylających

Zanieczyszczenie środowiska, w szczególności chemizacja (w wyniku intensyfikacji rolnictwa)

- Stosowanie dużych ilości pestycydów - Unijna Strategia na rzecz bioróżnorodności zakłada ograniczenie o połowę zużycie pestycydów do 2030 roku.

Zużycie pestycydów w UE: 3,5 kg/ha/ rok (dane z 2017 roku)

W Polsce jest to przeciętnie rocznie 2,5 kg/ha; ale ilość zależy od rodzaju upraw: najmniej zboża, najwięcej w sadownictwie (jabłka to ponad 10 kg/ha!!!)

Najwięcej stosuje się w Niderlandach (8kg/ha), Irlandia i Belgia (6,8kg/ha); Włochy (6,5 kg/ha).

Francja, Hiszpania, Włochy i Niemcy zużywają 65% pestycydów w UE.



Pestycydy powodują: bezpośrednie zabijanie lub czasowe zatrucie owadów, eliminacja roślin kwiatowych, zaburzenie ekosystemu, kumulują się w organizmach.

Zagrożenia dla owadów zapylających

Zmiany klimatu

- Zaburzenia przebiegu pór roku – nietypowy przebieg pogody w określonych porach roku. Część roślin ważnych dla zapylaczy potrzebuje przemrożenia (ostatnio brak mroźnych zim);
- Przesunięcie okresów kwitnienia i pojawianie się owadów zapylających;
- Wysokie temperatury często skracają okres kwitnienia roślin lub ogranicza produkcję nektaru – ograniczenie dostępności pokarmu może zaburzać rozwój kolejnego pokolenia owadów;
- Zmiana zasięgów geograficznych gatunków;
- Coraz intensywniejsze zjawiska pogodowe (skrajne temperatury, susze, nawalne opady zagrażające kwiatom i owadom...).



Zagrożenia dla owadów zapylających

Gatunki inwazyjne

Inwazje gatunków obcych stanowią poważne zagrożenie dla zapylaczy:

- Wypieranie z naturalnych siedlisk rodzimych roślin kwitnących;
- Pojawienie się nowych konkurentów;

Obce gatunki to może być roślina owadopylna, która zdominuje przestrzeń, lub przez większą atrakcyjność zdominuje zapylacze (których nie wystarczy dla rodzimych roślin).

Może to być obcy zapylacz, który będzie wypierał rodzime owady przez ograniczenie dostępu do pokarmu.

Wreszcie może to być organizm nie biorący udziału w relacjach mutualistycznych roślina-zapylacz, ale w inny sposób oddziaływać na zapylacze.

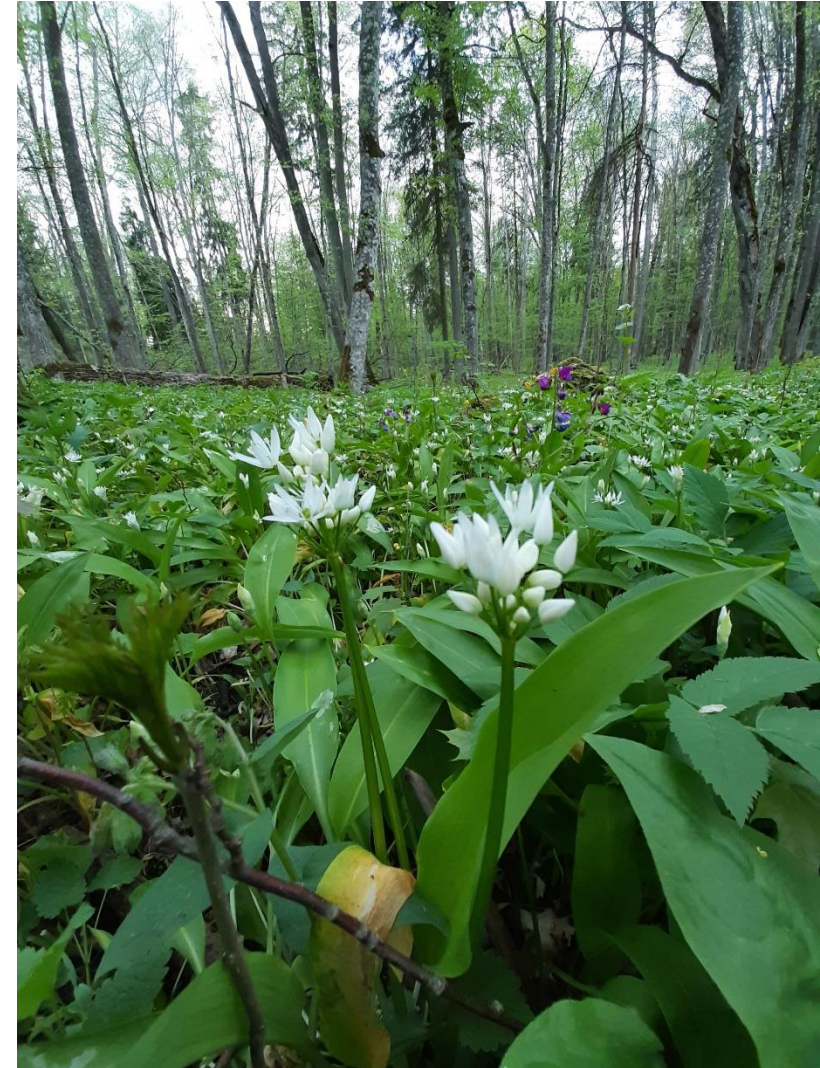
Bardzo groźne są obce organizmy chorobotwórcze.



Owady zapylające w leśnictwie

Las obecnie wydaje się być jednym z bardziej przyjaznych miejsc dla zapylaczy, pod warunkiem odpowiedniego kształtowania ekosystemów leśnych.

Las gospodarczy, prowadzony zgodnie z zasadą zrównoważonej gospodarki leśnej może być refugium dla większości gatunków zapylaczy. Często jest wyspą bioróżnorodności pośród coraz intensywniej uprawianych pól oraz obszarów zurbanizowanych (wciąż trwająca betonoza).





Owady zapylające w leśnictwie

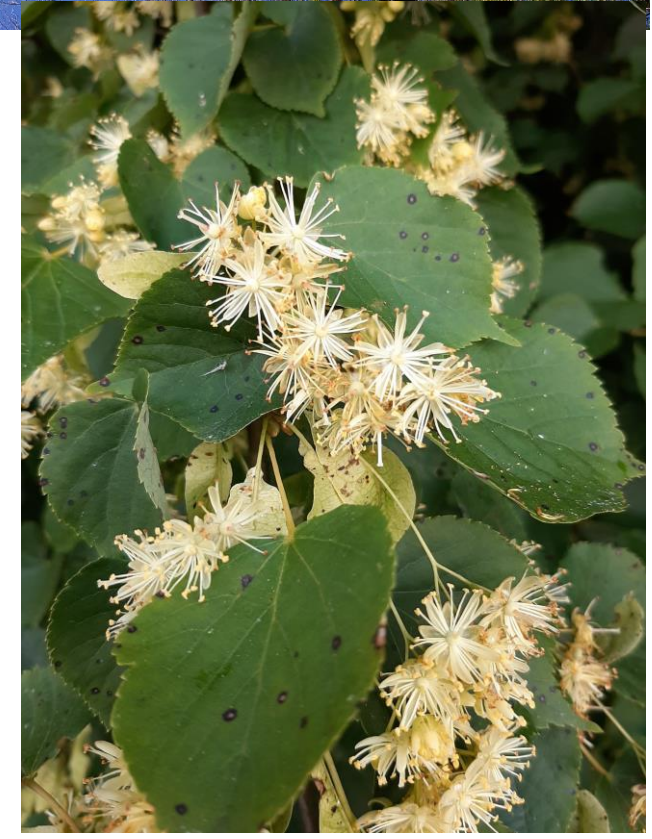
Właściwe siedlisko – baza pokarmowa

Dziś leśnictwo w Polsce opiera się o naturalne warunki wzrostu drzew leśnych, a więc wykorzystuje się całą dostępną paletę gatunków rodzimych, dostosowanych do warunków siedliskowych.

W zależności od siedliska dobiera się odpowiednią kompozycję gatunków oraz kształtuje się właściwą strukturę lasu.

Istotne z punktu widzenia zapylaczy są gatunki drzew owadopylnych: **lipa, klony, jarząb, trześnia, czeremcha zwyczajna, wierzby, leszczyna, głóg** i wiele innych.

Bardzo ważnymi są gatunki biocenotyczne, takie jak **dzikie drzewa i krzewy owocowe** – zgodnie z przyjętymi zasadami, gatunki takie są sadzone na uprawach leśnych.



Owady zapylające w leśnictwie

Właściwe siedlisko – baza pokarmowa

Rośliny zielne kwiatowe:

- okresowo, zręby są siedliskami wielu gatunków kwitnących – z czasem gdy uprawa dorasta, warunki stają się nieodpowiednie i przez kilkadziesiąt lat młode lasy nie są najlepszym miejscem.
- zwarcie koron starszych lasów warunkuje pojawianie się gatunków runa, w tym roślin kwiatowych – odpowiednio prowadzone pielęgnacje,
- utrzymywanie mozaiki ekosystemów w kompleksach leśnych z okresowo pojawiającymi się zrębami stwarzają dobre warunki dla zapylaczy,
- siedliska bagienne często stanowią ważne miejsca kwitnienia wielu roślin, zapewniają dostępność wody.
- ważne jest utrzymywanie polan z roślinnością kwiatową.



Owady zapylające w leśnictwie

Właściwe siedlisko – miejsca gniazdowania

W lesie kluczowym elementem będą:

- Drzewa dziuplaste,
- Pozostawianie martwych drzew, zarówno stojących jak i leżących – stanowią bardzo ważne miejsce zakładania gniazd dla wielu gatunków;
- Ważnym elementem środowiska okazują się drogi leśne (piaskowe) oraz wykroty – miejsce zakładania gniazd w ziemi.
- Kępy ekologiczne pozostawiane na zrębach stanowią ważną rezerwę grubych martwych drzew,



Owady zapylające w leśnictwie

Środki ochrony roślin w leśnictwie

Zużycie pestycydów w leśnictwie jest bardzo niskie:

- 0,6 l/ha (2020r)
- 0,03 l/ha (2021r).

Stosowanie okazjonalne i sporadyczne, wyłącznie w sytuacjach ratowniczych (zagrożających trwałości lasu);

Coraz częściej wykorzystuje się biologiczne metody, jak np. ostatnie opryski w Puszczy Augustowskiej przeciwko brudnicy mniszce z zastosowaniem preparatu biologicznego opartego o bakterię **Bacillus thuringiensis**. Jest to preparat zwalczający gąsienice motyli (które akurat w tym czasie żerują na igłach sosen), dla innych organizmów obojętny.



Owady zapylające w leśnictwie

Dodatkowe działania możliwe w leśnictwie

- Zwiększenie udziału drzew i krzewów owocowych w zakładanych uprawach leśnych;
- Promowanie w zabiegach pielęgnacyjnych gatunków drzew ważnych dla zapylaczy (większy udział lipy, klonów, wierzby, itp...)
- Tworzenie śródleśnych alei z drzew owadopylnych (dodatkowy pozytywny efekt krajobrazowy w lesie – ale wyłącznie gatunki rodzime!)
- Tworzenie remiz z miejscami przyjaznymi dla zapylaczy;
- Pozostawianie w lesie starych drzew w formie kęp lub pojedynczych osobników, ochrona drzew dziuplastych, zapewnienie obecności martwych drzew w różnym stopniu rozkładu.
- Działania związane z zatrzymaniem wody, lub obecność bobrów – dostęp do wody



Dziękuję za uwagę 😊



**Państwowe Gospodarstwo Leśne
Lasy Państwowe**

Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych
w Białymstoku
ul. Lipowa 51, 15-424 Białystok
rdlp@bialystok.lasy.gov.pl
tel. +48 85 748 18 00

www.bialystok.lasy.gov.pl