KURS

„BIOLOGIA POD KLUCZ"

OKRYTONASIENNE

Prezentacja jest chroniona prawnie przed kopiowaniem bez pisemnej zgody autora i stanowi „utwór" i w myśl Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. z 1994 r., Nr 24, poz. 83 z późn. zm.).


KAMIS
JAŁOWIEC
OWOCE
Zdjęcie symboliczne
JAŁOWIEC
OWOCE


Prymat
PEŁNE AROMATU ZIOŁA I PRZYPRAWY
OWOC
JAŁOWCA
cały
Zdjęcie symboliczne
OWOC JAŁOWCA CAŁY

PODSTAWA PROGRAMOWA 2025



1. Przedstawia na przykładzie rodzimych gatunków cechy charakterystyczne okrytonasiennych oraz na podstawie tych cech identyfikuje organizm jako przedstawiciela tej grupy.
2. Opisuje na podstawie schematów, przemianę pokoleń okrytonasiennych.
3. Przedstawia budowę kwiatów roślin okrytonasiennych.
4. Wykazuje związek budowy kwiatu roślin okrytonasiennych ze sposobem ich zapylania.
5. Opisuje proces zapłodnienia i powstawania nasion oraz owoców u roślin okrytonasiennych.
6. Wykazuje związek budowy owocu ze sposobem rozprzestrzeniania się roślin okrytonasiennych.
7. Przedstawia budowę nasiona bielmowego.
8. Przedstawia sposoby bezpłciowego rozmnażania się roślin.
9. Przedstawia znaczenie roślin dla człowieka.

Okrytonasienne to najliczniejsza grupa roślin. Odznaczają się ogromną różnorodnością postaci oraz form życiowych. Należą do nich: **drzewa**, **krzewy**, **krzewinki** i **rośliny zielne**.

Większość żyje na **lądzie**, niektóre z nich są całkowicie zanurzone w **wodzie**. Występują także gatunki zamieszkujące **suche** środowiska pustynne. Ich długość życia jest zróżnicowana. Mogą przeżywać jeden, dwa sezony wegetacyjne lub żyć setki lat.

Okrytonasienne dzielą się na dwie klasy: **jednoliścienne** i **dwuliścienne**. Kryterium podziału stanowi budowa **zarodka**.



SKĄD NAZWA TEJ GRUPY ROŚLIN?



OKRYTONASIENNE → nasiona są okryte owocnią

OKRYTOZALĄŻKOWE → zalążki są w zalążni słupka

CECHY ROŚLIN OKRYTONASIENNYCH



wytwarzanie kwiatów



wytwarzanie nasion



- Wytwarzają **kwiaty**, służące do **rozmnażania płciowego**.
- Wytwarzają **zalążki**, z nich po zapłodnieniu rozwija się **nasienie.**
- Powstałe **nasiona** osłonięte są łupiną nasienną, stanowią one organ **przetrwalnikowy**, umożliwiają **rozprzestrzenianie się** gatunku.
- Liście posiadają budowę, która zapewnia efektywną **absorpcję światła**. Są one okresowo **zrzucane**, co chroni roślinę przed utratą wody.



silna dominacja sporofitu nad gametofitem



wytwarzanie owoców



- Pokoleniem **dominującym** w cyklu rozwojowym roślin okrytozalążkowych jest diploidalny **sporofit**. Gametofit jest silnie zredukowany i całkowicie zależny od sporofitu.

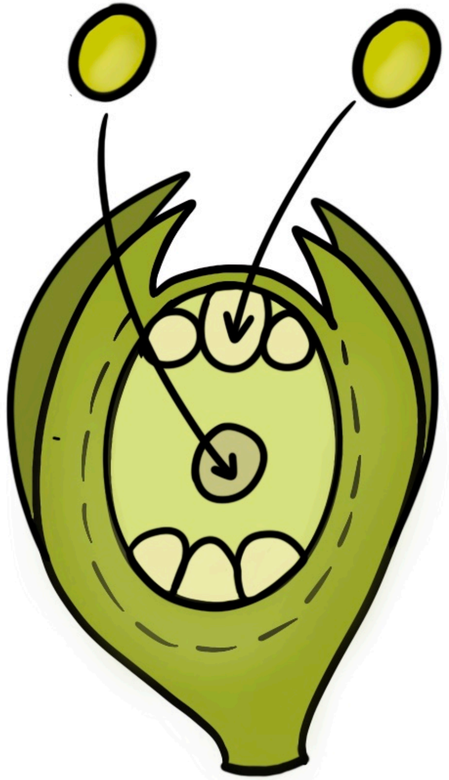
- Sporofit zbudowany jest z **organów wegetatywnych** (korzeń, łodyga, liście) oraz generatywnych (kwiaty, owoce).

- W wyniku przekształcenia kwiatów po procesie zapłodnienia, sporofit wytwarza **owoce** - organy generatywne, które zwiększają możliwości rozprzestrzeniania się tych roślin.

NOWOŚĆ!



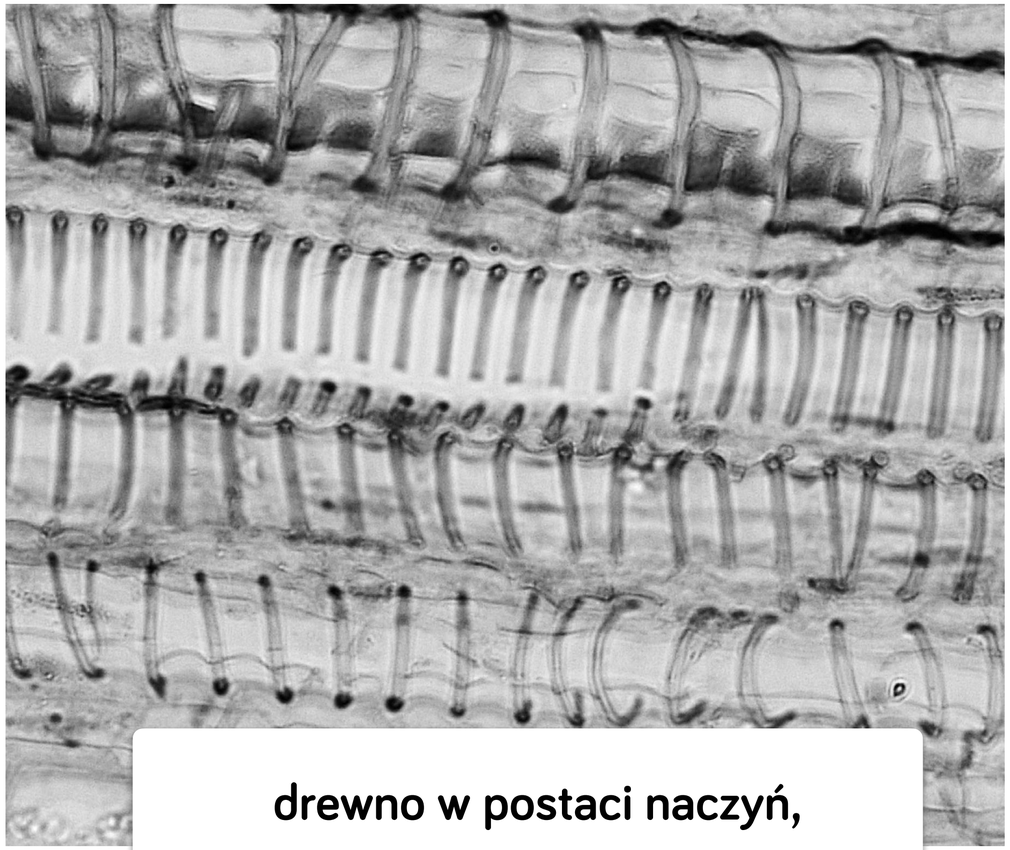
wykształcenie łagiewki pyłkowej



proces podwójnego zapłodnienia



udział zwierząt w zapyleniu



drewno w postaci naczyń,

łyko w postaci rurek sitowych



- Proces zapłodnienia jest **niezależny od obecności wody**, zachodzi w obrębie kwiatu - transport komórek plemnikowych odbywa się za pomocą **łagiewki pyłkowej** (obecna u roślin nasiennych, długa wypustka gametofitu męskiego).

- Występuje u nich **proces podwójnego zapłodnienia** (niespotykany u innych roślin).
- Pyłek przenoszony jest na **różne sposoby** (np. przy udziale zwierząt).
- Występuje u nich sprawny system transportowania wody z solami mineralnymi oraz asymilatów. W tkance przewodzącej znajdują się **człony naczyń** (w drewnie) i **rurki sitowe** (w łyku).

NOWOŚĆ!

BUDOWA SPOROFITU ROŚLIN OKRYTONASIENNYCH

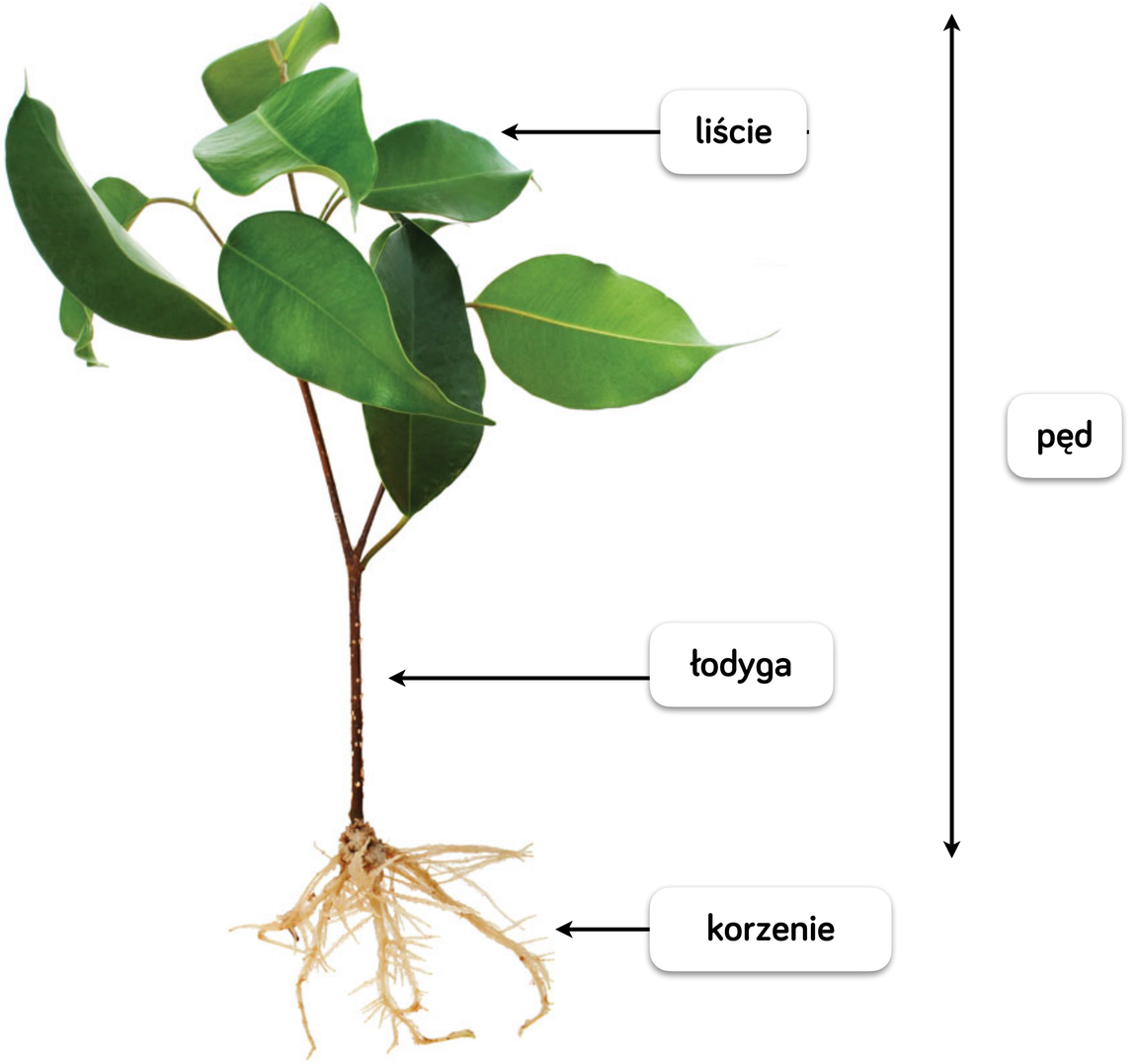
BUDOWA OGÓLNA ROŚLINY OKRYTONASIENNEJ

Dawid uczy

Rośliny okrytonasienne są zbudowane z korzenia, pędu - łodygi zawierającej liście oraz okresowo kwiaty i owoce.

Organy generatywne i wegetatywne okrytonasiennych odznaczają się wielką różnorodnością postaci, co umożliwia im pełnienie funkcji życiowych.

Organizmy te posiadają tkanki twórcze i stałe, które przybierają rozmaite formy.



BUDOWA KWIATÓW ROŚLIN OKRYTONASIENNYCH

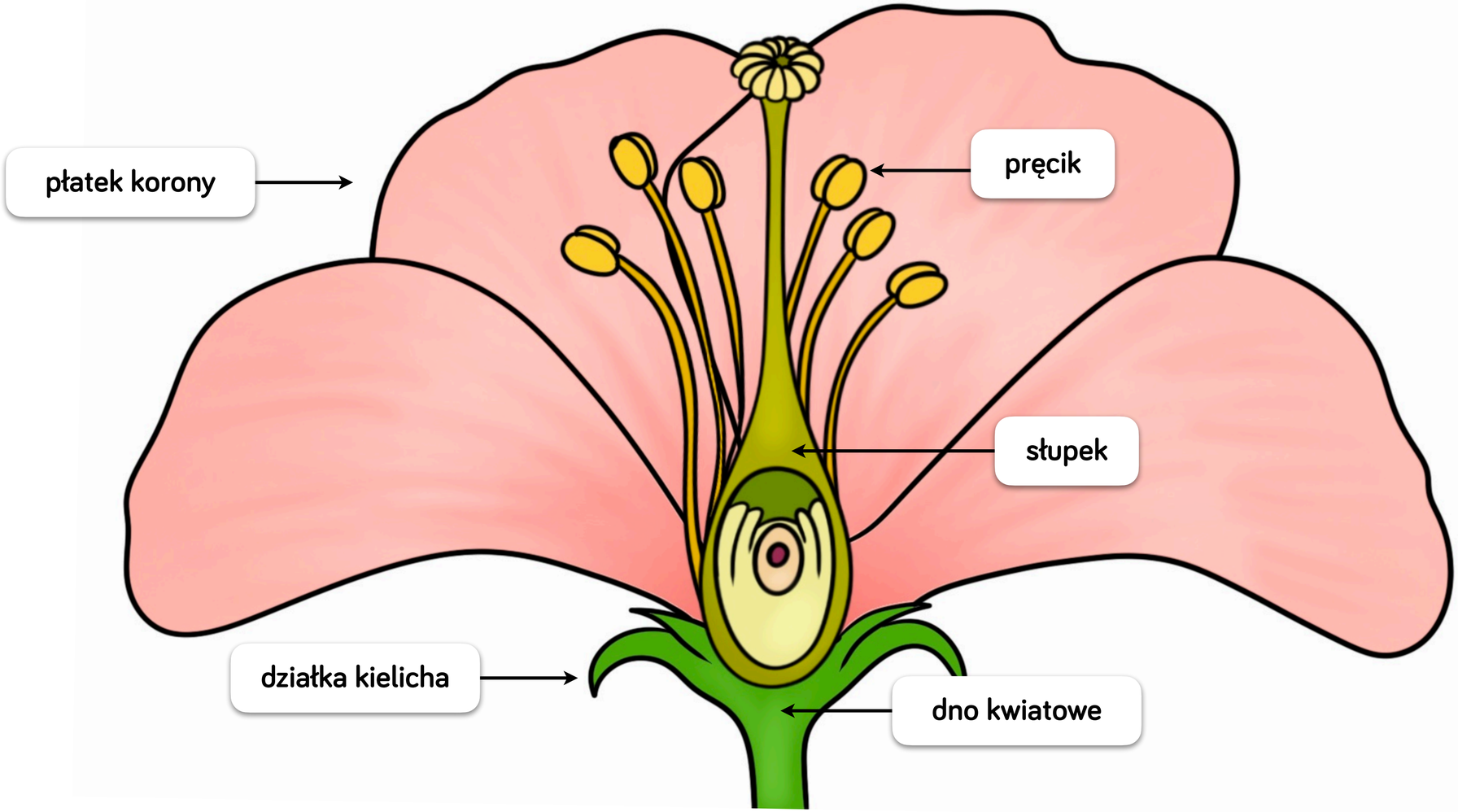


Kwiat stanowi przekształcony fragment pędu i służy do **rozmnażania płciowego**. Osadzony jest na dnie kwiatowym, czyli rozszerzonej osi kwiatowej.

Typowy kwiat zbudowany jest z:

- **pręcików** - organów męskich
- **słupka** - organu żeńskiego
- **działek kielicha** - są jasnozielone, kształtem przypominają liście
- **płatków korony** - są barwne, płaskie, mają zróżnicowane kształty.

Kielich i korona tworzą razem **okwiat**.


płatek korony
pręcik
słupek
działka kielicha
dno kwiatowe

OKWIAT



Okwiat stanowi część **płonną** kwiatu. **Ochrania** rozwijające się słupki i pręciki, a po ich dojrzeniu dodatkowo **stanowi powabnię dla owadów zapylających kwiaty**.

U większości **dwuliściennych** okwiat jest zróżnicowany na **działki kielicha** oraz **płatki korony**. Płatki korony są **barwne** i często wydzielają l**otne substancje zapachowe**, które wabią zapylaczy.

U roślin **jednoliściennych** występuje okwiat niezróżnicowany na kielich i koronę. Składa się on z działek okwiatu.

OKWIAT



okwiat fiołka leśnego zróżnicowany na kielich i koronę



okwiat tulipana niezróżnicowany na kielich i koronę

! POD KLUCZ !



Dlaczego błędne jest sformułowanie:

„tulipan ma barwne płatki korony”?

Tulipan jest rośliną jednoliścienną, więc jego okwiat nie jest zróżnicowany na kielich i koronę.

Poprawne sformułowanie brzmi:

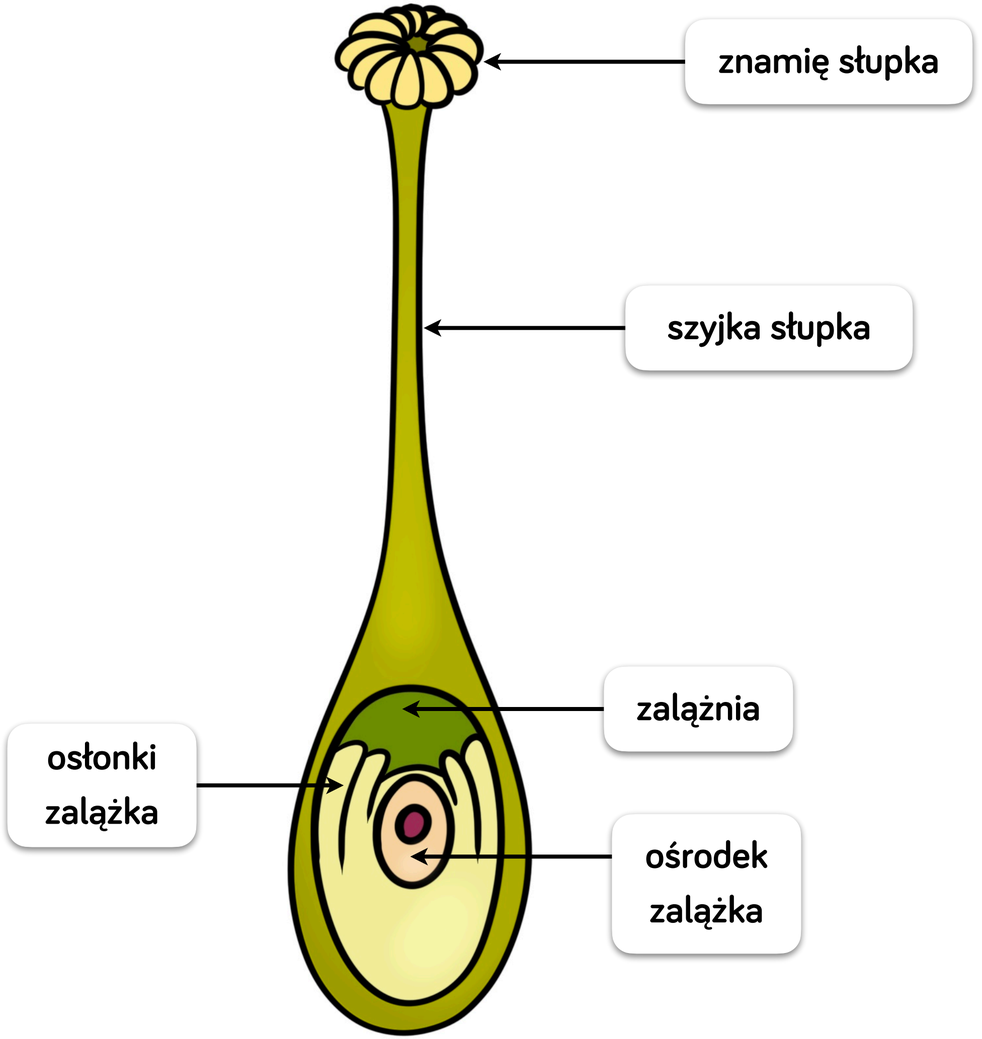
„tulipan ma barwny okwiat”

lub „tulipan ma barwne działki okwiatu”

SŁUPEK

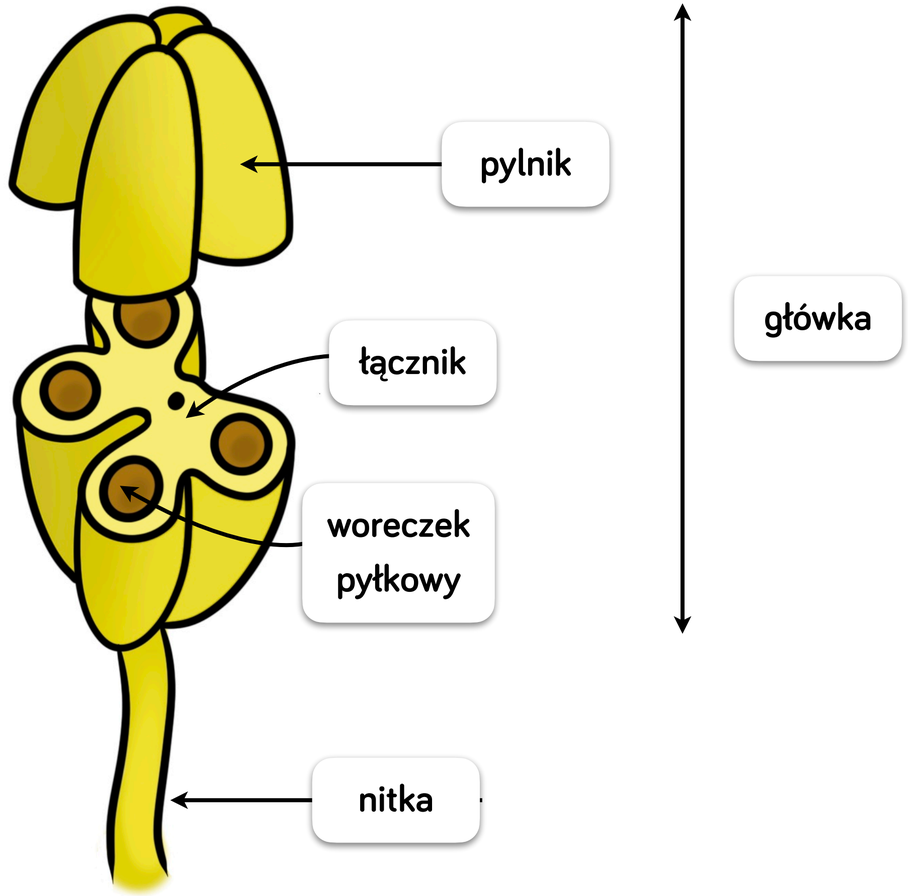
Wewnątrz kwiatu znajduje się organ żeński - **słupek** (powstały w wyniku zrośnięcia kilku owocolistków).

Dolna, rozszerzona części słupka, tworzy **zalążnię**, w której znajdują się **zalążki**. Część górna słupka jest zwężona, wyciągnięta w **szyjkę**. Szyjka zakończona jest **znamieniem** - miejscem, na które osiada ziarno pyłku.

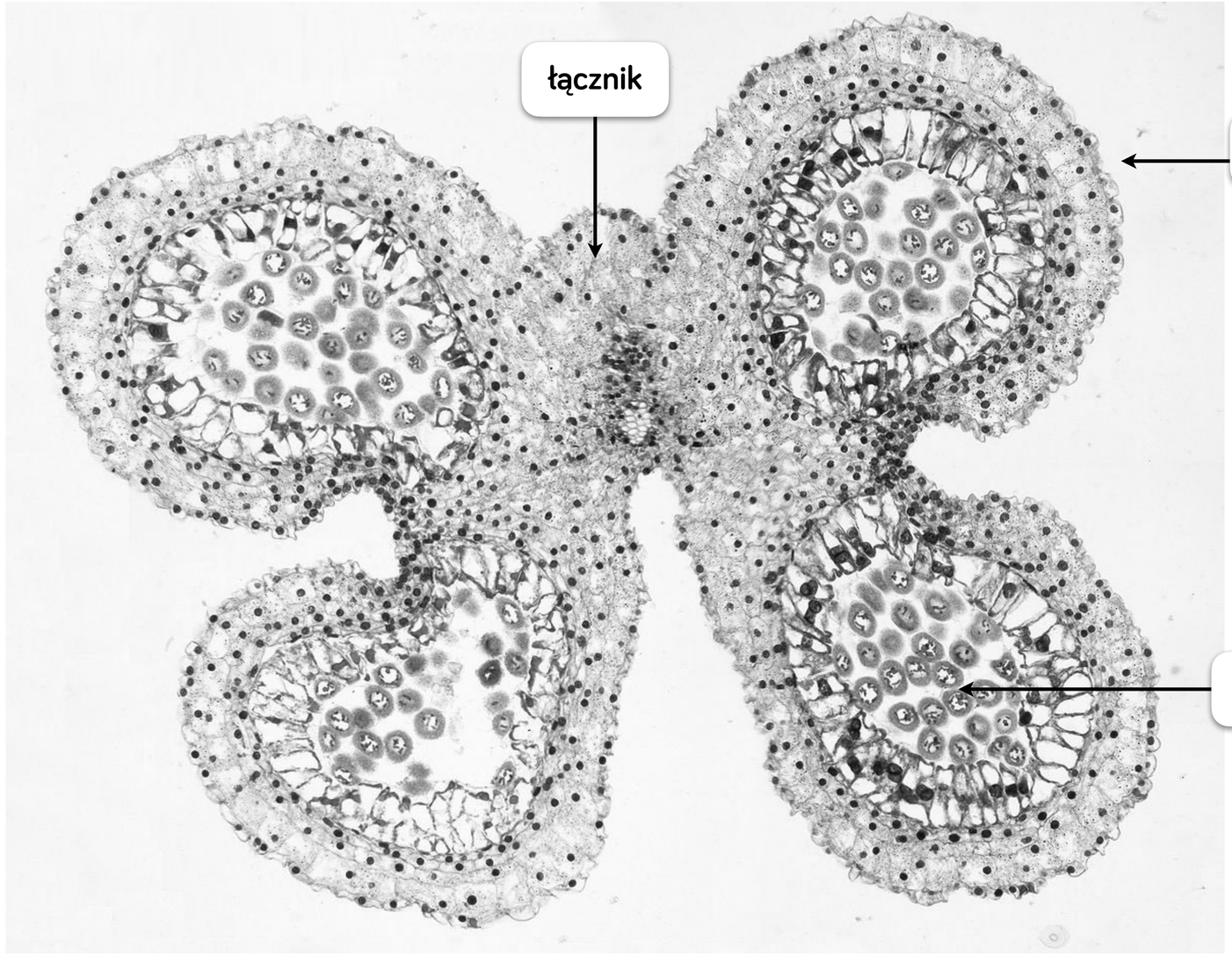


PRĘCIK

Każdy **pręcik** składa się z **nitki** oraz osadzonej na niej **główki**. Główka pręcika zbudowana jest z **dwóch pylników** połączonych łącznikiem. Każdy pylnik posiada **dwa woreczki pyłkowe**, których komory są wypełnione **ziarnami pyłku**.



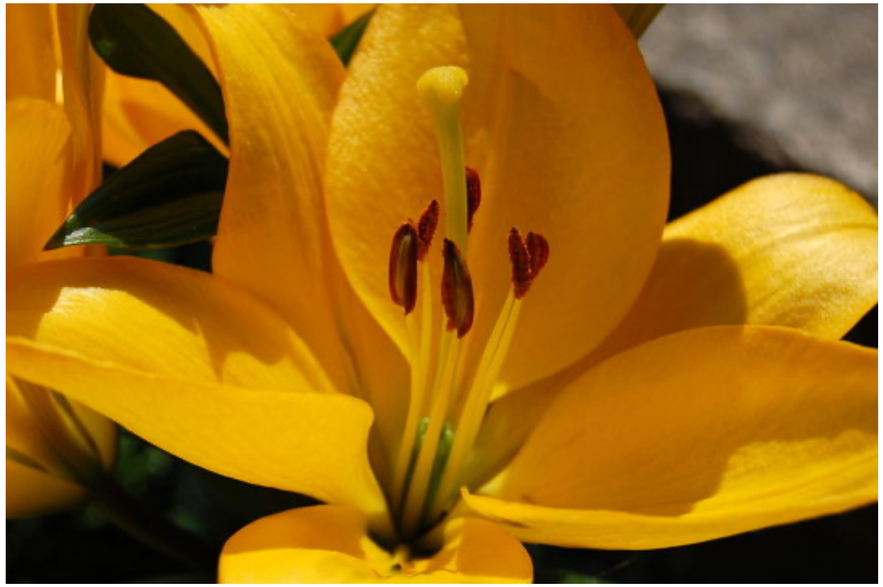
PRZEKRÓJ PRZEZ GŁÓWKĘ PRĘCIKA



RODZAJE KWIATÓW

OBUPŁCIOWE

mają i słupki i pręciki



ROZDZIELNOPŁCIOWE

mają albo słupki, albo pręciki



kwiaty męskie z pręcikami



kwiaty żeńskie z słupkami

ROŚLINA JEDNOPIENNA

na jednym osobniku są i kwiaty męskie i kwiaty żeńskie



ROŚLINA DWUPIENNA

na jednym osobniku są albo kwiaty męskie, albo kwiaty żeńskie



KWIATOSTANY

Kwiaty mogą występować pojedynczo albo w skupieniach, czyli **kwiatostanach**.





KWIATY ROŚLIN OWADOPYLNYCH



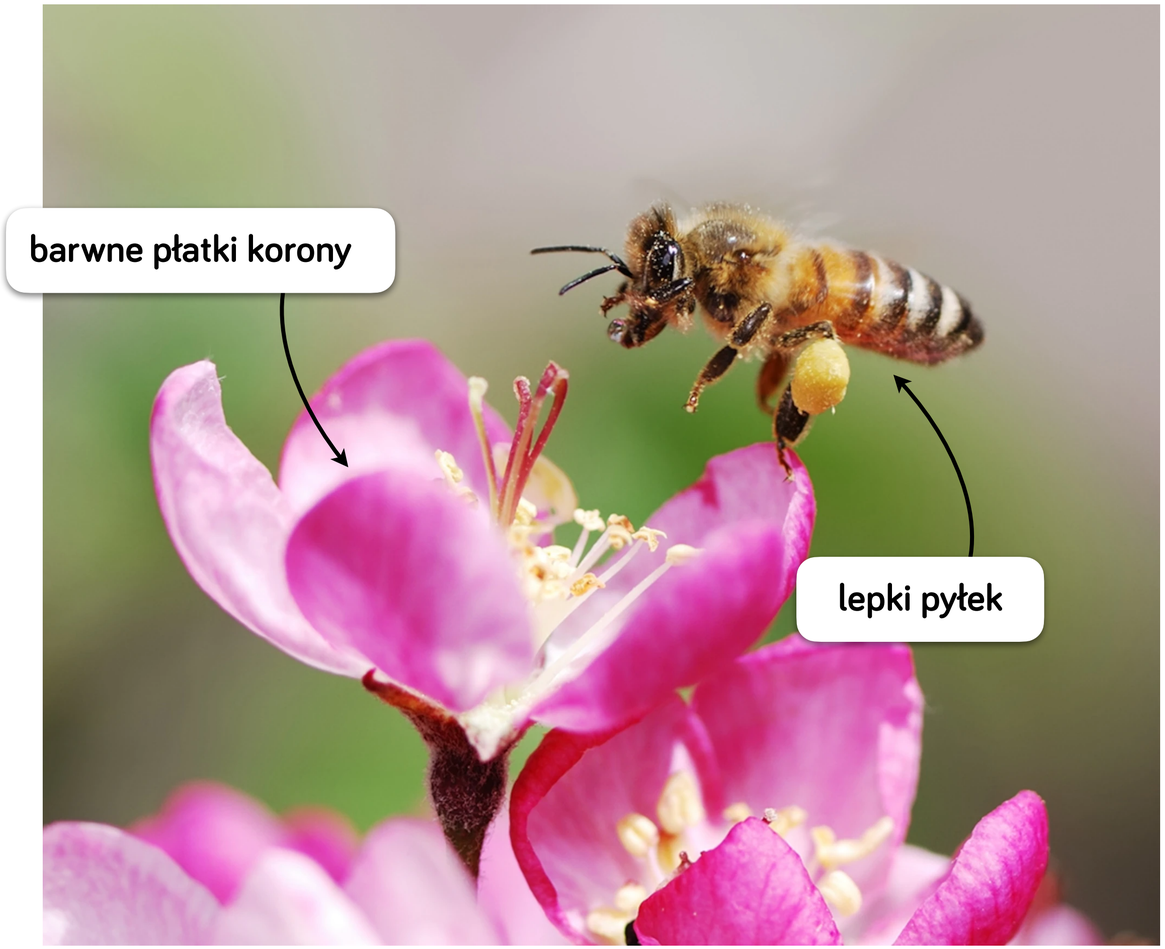
- **barwny okazały okwiat** → pełni funkcję wabiącą w stosunku do zapylaczy;
- **obecne platformy do lądowania czy wąskie tunele, prowadzące wprost do organów generatywnych** → ułatwiają dostanie się owadów zapylających do wnętrza kwiatu;
- **obficie produkowane substancje zapachowe i nektar** → wabią zapylaczy, nektar stanowi pokarm dla zwierząt zapylających;
- **nitki pręcików są przeważnie sztywne** → aby nie połamały ich owady; **krótkie, nie wystają poza kwiat** → owady wtedy ocierają się o nie i w ten sposób przyczepia się do ich ciała lepki pyłek;

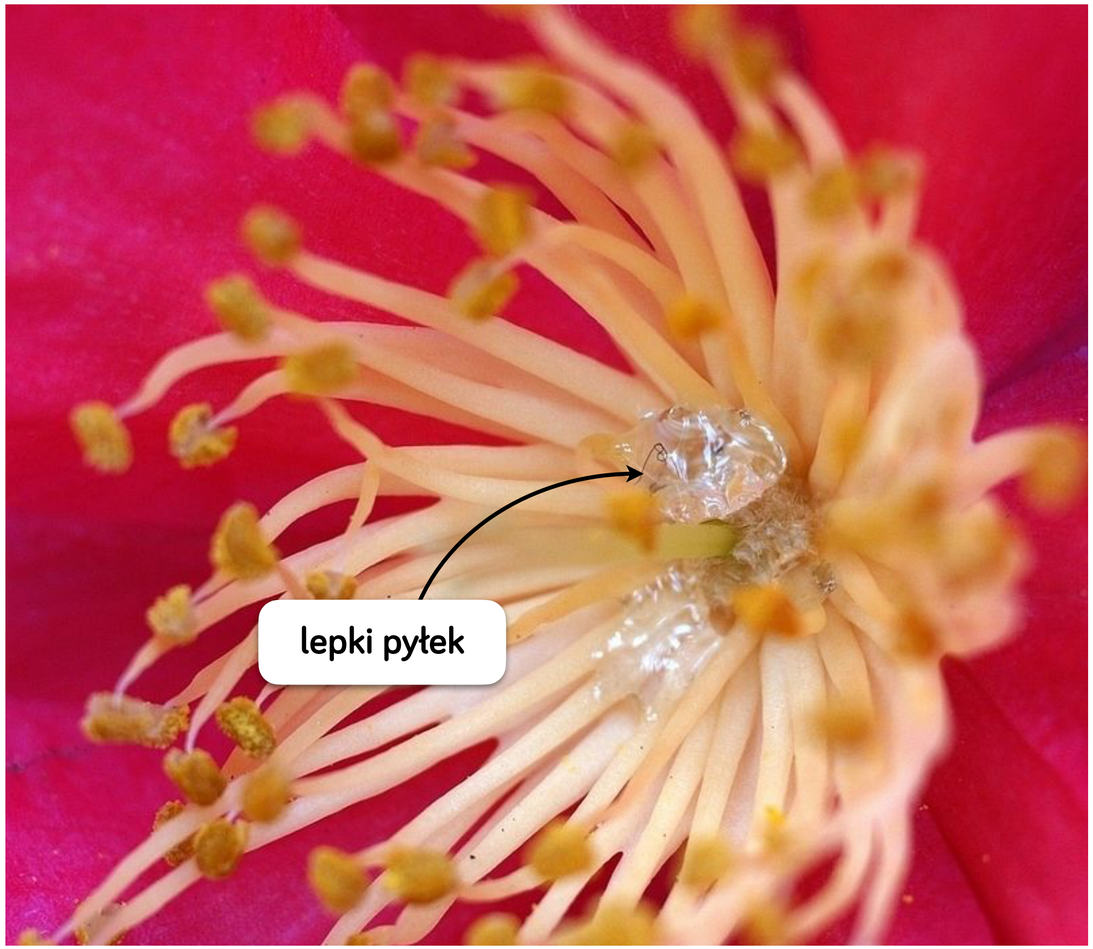
KWIATY ROŚLIN OWADOPYLNYCH



- **pyłek wytwarzany jest w mniejszych ilościach** → owadopylność jest znacznie bardziej ekonomiczna i precyzyjna niż wiatropylność;
- **ziarna pyłku są lepkie** → ułatwia to przyczepienie ich do ciała owada;
- **znamię słupka pozostaje schowane w okwiecie, powierzchnia znamienia jest stosunkowo mała** → zapewnia to kontakt z przebywającym w kwiecie owadem, owady muszą ocierać się o znamię, zostawiając na nim przyklejony do ciała pyłek;
- **szyjka słupka często jest usztywniona włóknami ligniny** → ochrona przed złamaniem przez zapylaczy;

KWIATY ROŚLIN OWADOPYLNYCH





KWIATY ROŚLIN OWADOPYLNYCH





KWIATY ROŚLIN WIATROPYLNYCH



- **zredukowany okwiat, płatki korony niepozorne** → taki okwiat nie jest przystosowaniem, a wynikiem ewolucji - rośliny wiatropylne nie muszą wytwarzać powabnego okwiatu, więc ta struktura u nich zanika;

- **nie jest wytwarzany ani nektar, ani substancje zapachowe** → zbyt duży niepotrzebny wydatek energetyczny, gdyż kwiaty te nie muszą wabić zapylaczy;

- **nitki pręcików są długie i wiotkie, a ich główki wystają poza kwiat** → nawet lekkie podmuchy wiatru powodują wysypywanie się pyłku z pręcików.

KWIATY ROŚLIN WIATROPYLNYCH



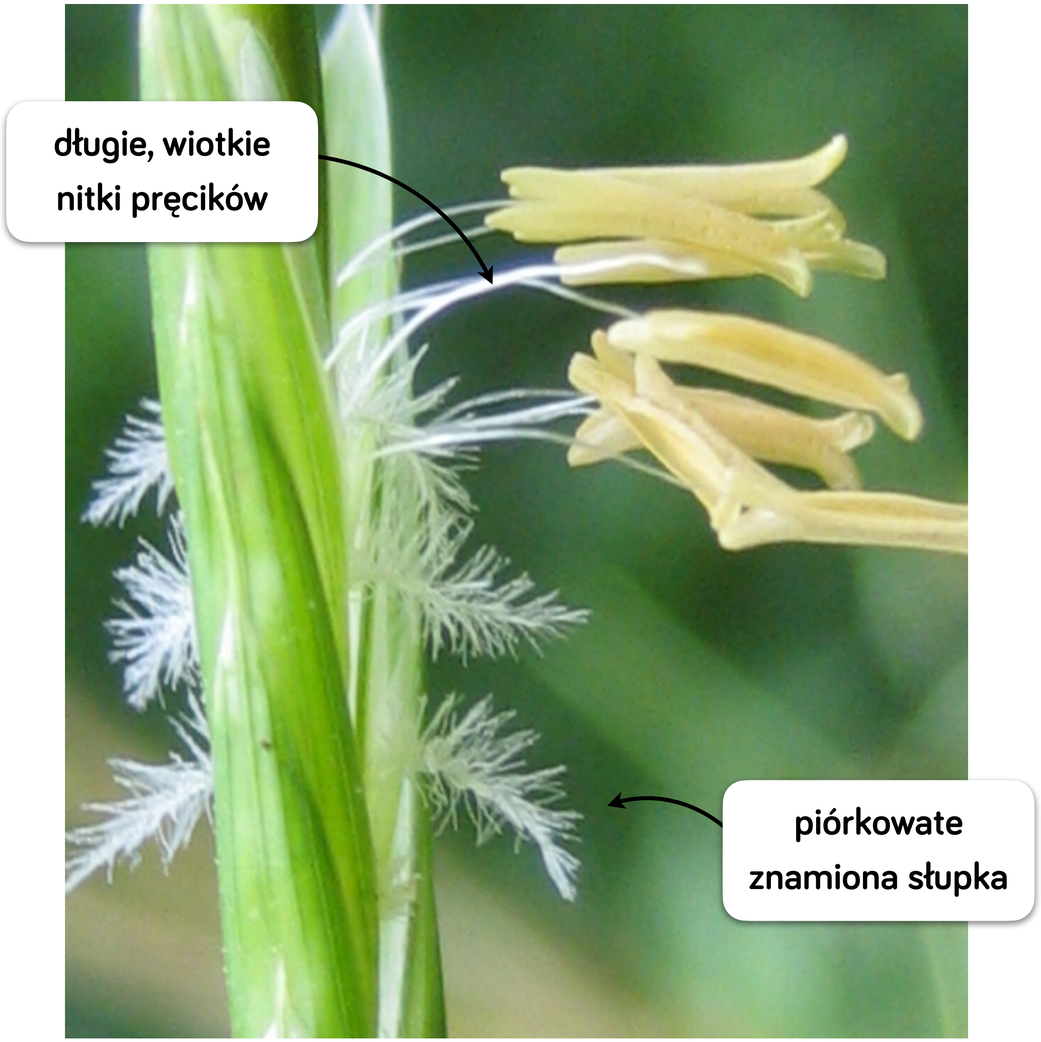
- **pyłek wytwarzany w ogromnej ilości** → wiatropylność nie jest precyzyjna, im więcej pyłku wytworzy kwiat, tym większa szanse, że dojdzie do zapylenia;

- **ziarna pyłku są małe, lekkie, posiadają skrzydełkowate wyrostki lub pęcherze lotne** → ułatwione unoszenie ich przez wiatr;

- **znamiona słupków mają dużą powierzchnię** (są piórkowate), **często wystają poza kwiat** → ułatwia to wychwytywanie unoszącego się w powietrzu pyłku;

KWIATY ROŚLIN WIATROPYLNYCH





SAMOZAPYLENIE



Samozapylenie to proces **niekorzystny** - **ogranicza możliwość rekombinacji genów** oraz **zmniejsza różnorodność roślin**.

Rośliny posiadają mechanizmy chroniące je przed samozapyleniem. Są to:

- **Heterostylia** - obecne są dwa rodzaje słupków: jedne osobniki posiadają słupki krótkie i wysoko ułożone pręciki, a inne - słupki długie i nisko położone pręciki.
- **Samosterylność** - w wyniku samozapylenia nie dochodzi do wytworzenia nasion (np. nie następuje rozwój łagiewki pyłkowej).
- **Odmienny czas dojrzewania słupków i pręcików** - może występować przedsłupność: słupki dojrzewają szybciej niż pręciki lub przedprątność: pręciki dojrzewają szybciej niż słupki.

SAMOZAPYLENIE JAKO PROCES NIEKORZYSTNY



Argumenty za tym, że samozapylenie może być procesem niekorzystnym:

- Samozapylenie **ogranicza rekombinację genetyczną.**

- W przypadku samozapylenia **potomstwo ma mniejszą różnorodność genetyczną** niż w przypadku zapylenia krzyżowego, co może obniżać jego dostosowanie.

- Chów wsobny prowadzi do wzrostu częstości homozygot, co może prowadzić do **ujawniania się niekorzystnych cech warunkowanych przez recesywne allele.**

SAMOZAPYLENIE JAKO PROCES KORZYSTNY



Argumenty za tym, że samozapylenie może być procesem korzystnym:

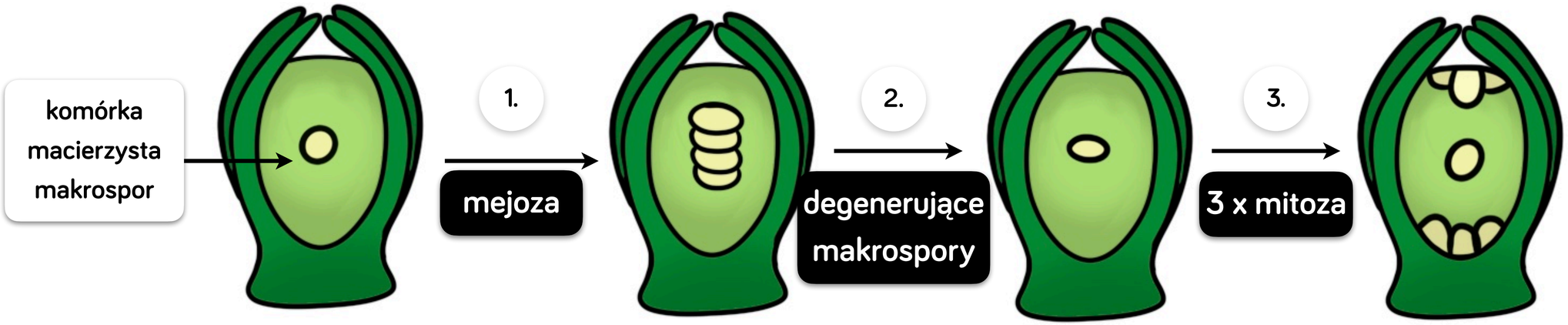
- **Samozapylenie zwiększa szansę na zapylenie kwiatów** (które w innym wypadku nie zostałyby zapylone i z zalążków nie rozwinęłyby się nasiona).

- **Umożliwia zapylenie, a dzięki temu – rozmnażanie się roślin,** gdy z różnych przyczyn nie może dojść do zapylenia krzyżowego, np. nie ma zwierząt będących zapylaczami.

BUDOWA GAMETOFITU ROŚLIN OKRYTONASIENNYCH

POWSTAWANIE GAMETOFITU ŻEŃSKIEGO

1. **Komórka macierzysta makrospor** (**2n**), obecna w ośrodku zalążka, dzieli się **mejotycznie** na **cztery** komórki haploidalne - **makrospory (1n**).
2. Trzy z makrospor **zamierają**, a czwarta dzieli mitotycznie **trzy razy,** dając łącznie osiem jąder ($2^3 = 8$).
3. Trzy komórki ustawiają się na jednym biegunie i tworzą **aparat jajowy** w skład którego wchodzą: **komórka jajowa** i dwie **synergidy.** Na drugim biegunie ustawiają się kolejne trzy komórki - **antypody**. W centrum ustawiają się dwa jądra, które zlewają się ze sobą, tworząc **diploidalną komórkę centralną** (2n).



BUDOWA GAMETOFITU ŻEŃSKIEGO

Gametofit żeński (woreczek zalążkowy) składa się z:

- **komórki jajowej** (**1**)
- dwóch **synergid** (**3**),
- **komórki centralnej** (**2**),
- trzech komórek, nazywanych **antypodami** (**4**).

Komórka jajowa leży **zawsze od strony okienka** - takie ułożenie pozwala na szybsze jej połączenie z komórką plemnikową.

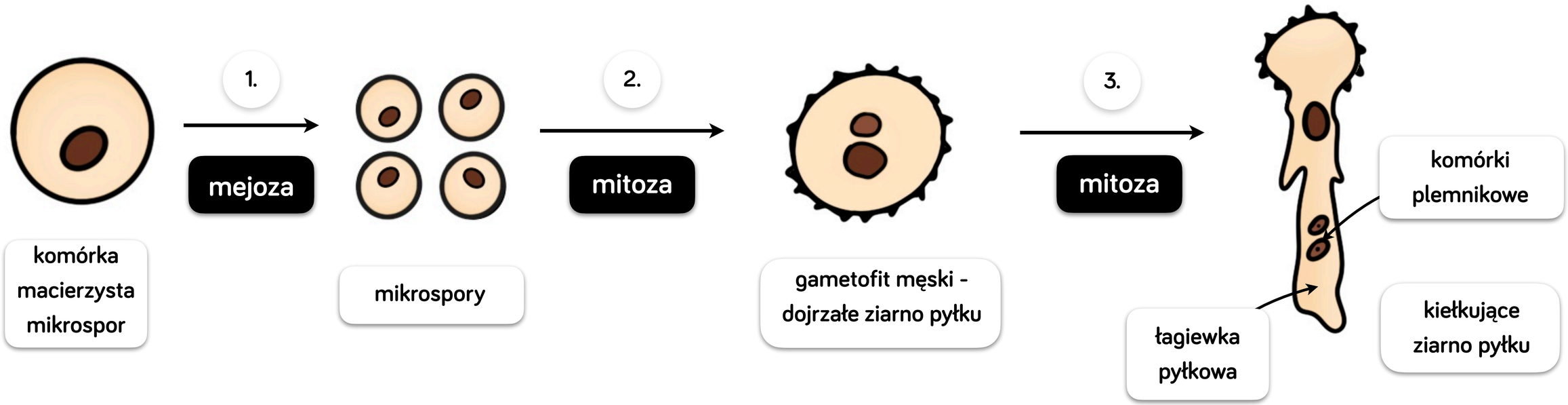


POWSTAWANIE GAMETOFITU MĘSKIEGO

1. **Komórka macierzysta mikrospor** (**2n**), obecna w woreczku pyłkowym, ulega **mejozie**, dając **cztery** komórki potomne - **haploidalne mikrospory** (**1n**)

2. Na drodze podziałów mitotycznych, każda mikrospora wykształca większą komórkę **wegetatywną** i mniejszą komórkę **generatywną**. W ten sposób powstaje DWUKOMÓRKOWY **gametofit męski**, czyli **dojrzałe ziarno pyłku.**

3. Podczas kiełkowania ziarna pyłku dochodzi do **powstania z** komórki **wegetatywnej - łagiewki pyłkowej**, a z komórki **generatywnej - dwóch nieruchomych komórek plemnikowych**.



! POD KLUCZ !



Dlaczego błędne jest sformułowanie:

„z komórki generatywnej powstają dwa plemniki”?

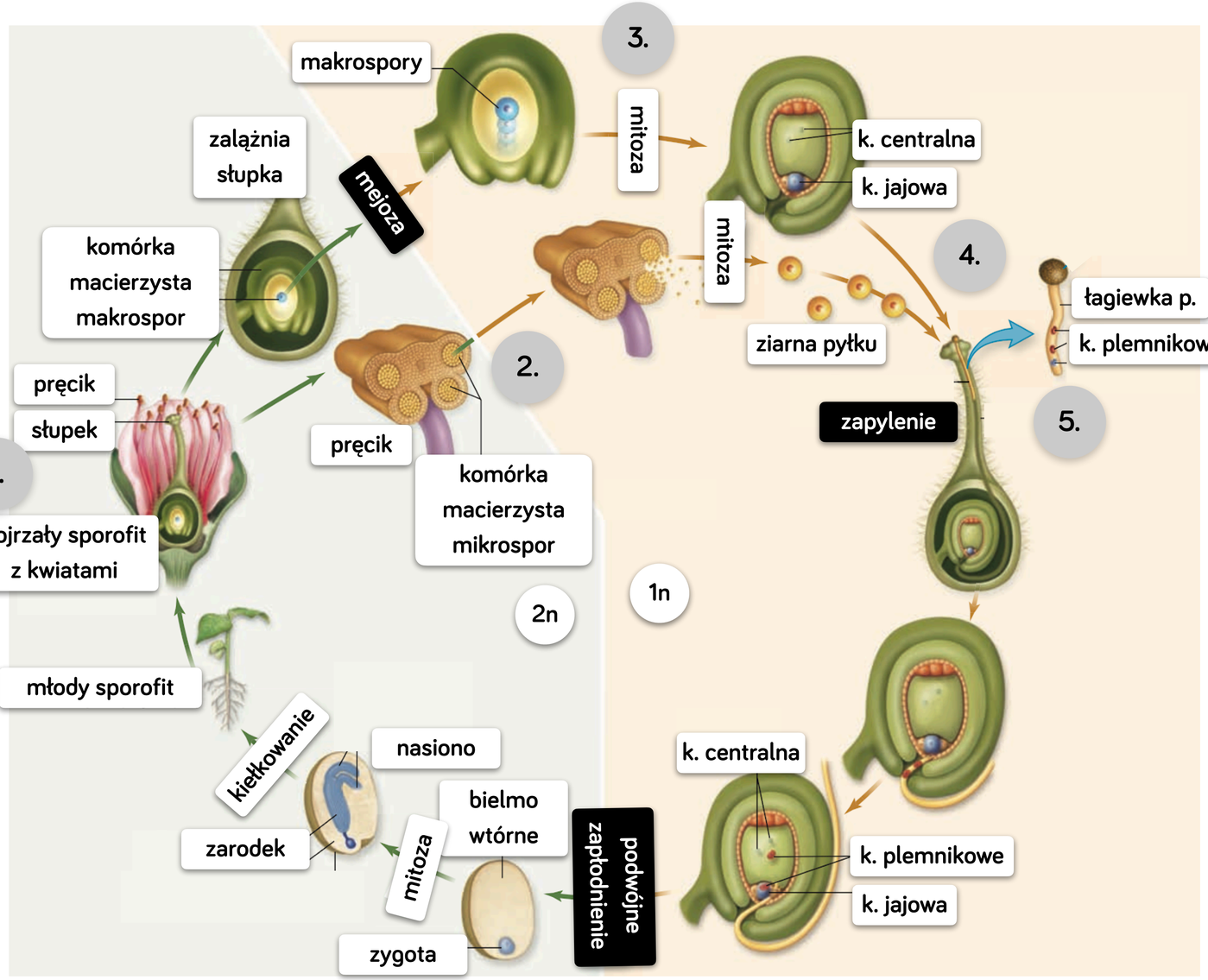
U roślin nagonasiennych gamety męskie nie posiadają wici i są nieruchome, dlatego nie są to plemniki, a komórki plemnikowe.

Poprawne sformułowanie brzmi:

„z komórki generatywnej powstają dwie komórki plemnikowe”.

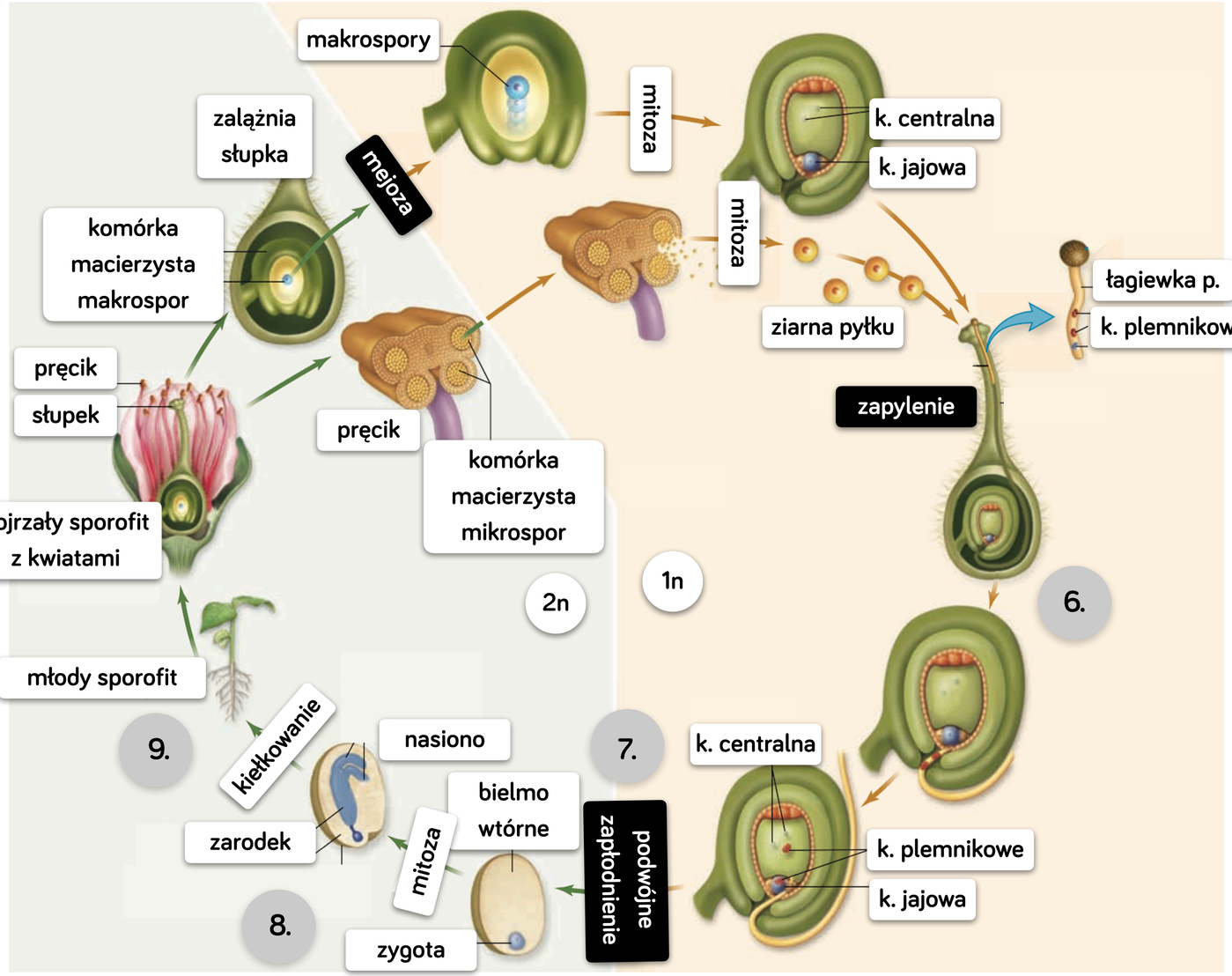
ROZMNAŻANIE ROŚLIN OKRYTONASIENNYCH

CYKL ROZWOJOWY



1. Dojrzały sporofit wytwarza kwiaty zawierające słupek i pręciki.
2. W pręcikach z komórki macierzystej mikrospor powstają ziarna pyłku - gametofit męski.
3. W słupku z komórki macierzystej makrospor powstaje woreczek zalążkowy - gametofit żeński.
4. Ziarno pyłku jest przenoszone na znamię słupka za pomocą wiatru lub z udziałem zwierząt - dochodzi do zapylenia.
5. Ziarno pyłku zaczyna kiełkować. Z komórki generatywnej powstają dwie komórki plemnikowe, a z wegetatywnej - łagiewka pyłkowa.

CYKL ROZWOJOWY



6. Łagiewka pyłkowa transportuje komórki plemnikowe do wnętrza zalążni.

7. Dochodzi do podwójnego zapłodnienia: jedna komórka plemnikowa łączy się z komórką jajową - powstaje zygota, a druga z komórką centralną - powstaje **triploidalne bielmo wtórne.**

8. Na drodze podziałów mitotycznych tworzy się nasiono, zbudowane z zarodka, bielma wtórnego i łupiny nasiennej.

9. Nasiono zaczyna kiełkować i tworzy młody sporofit.

ZAPYLENIE A ZAPŁODNIENIE



Proces **zapylenia** polega na przeniesieniu **ziarna pyłku** z pręcików na znamię słupka. Odbywa się najczęściej za pośrednictwem **zwierząt** lub **wiatru**, dlatego wyróżniamy rośliny **owadopylne** (najczęstsze) i **wiatropylne**.

Po zapyleniu następuje proces **zapłodnienia**. Przeniesione na znamię słupka ziarno pyłku zaczyna **kiełkować** i powstaje **łagiewka pyłkowa** zawierająca **dwie komórki plemnikowe**. Wrasta ona w tkankę słupka, następnie poprzez szyjkę kieruje się do zalążni, po czym przez okienko wnika do **zalążka**. W zalążku komórki plemnikowe uwalniają się z łagiewki i dokonują **zapłodnienia**.

PODWÓJNE ZAPŁODNIENIE



U roślin okrytonasiennych występuje proces **podwójnego zapłodnienia**:

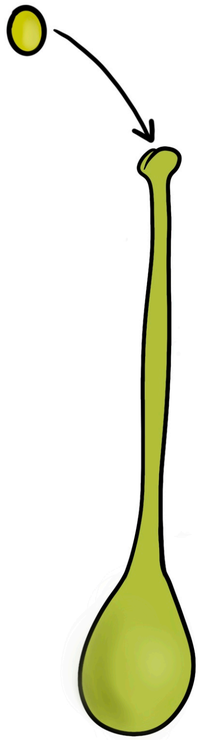
- jedna z **komórek plemnikowych** łączy się z **komórką jajową** - powstaje diploidalna **zygota** (2n), która dzieli się mitotycznie i przekształca w **zarodek nasienia.**

- druga z **komórek plemnikowych** łączy się z diploidalną **komórka centralną** - powstaje triploidalna komórka (3n), która następnie rozwija się w triploidalną tkankę odżywczą - **bielmo wtórne**.

W odróżnieniu od nagonasiennych, u których bielmo (pierwotne) znajduje się w zalążku od początku jego istnienia, bielmo okrytonasiennych (wtórne) tworzy się dopiero po zapłodnieniu.

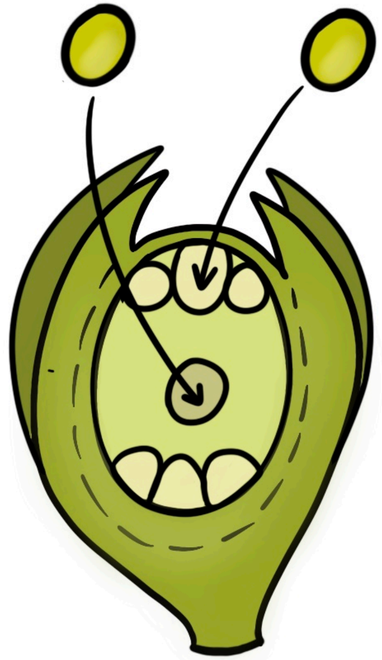
ZAPYLENIE A ZAPŁODNIENIE

ZAPYLENIE



przeniesienie ziarna pyłku na znamię słupka

ZAPŁODNIENIE

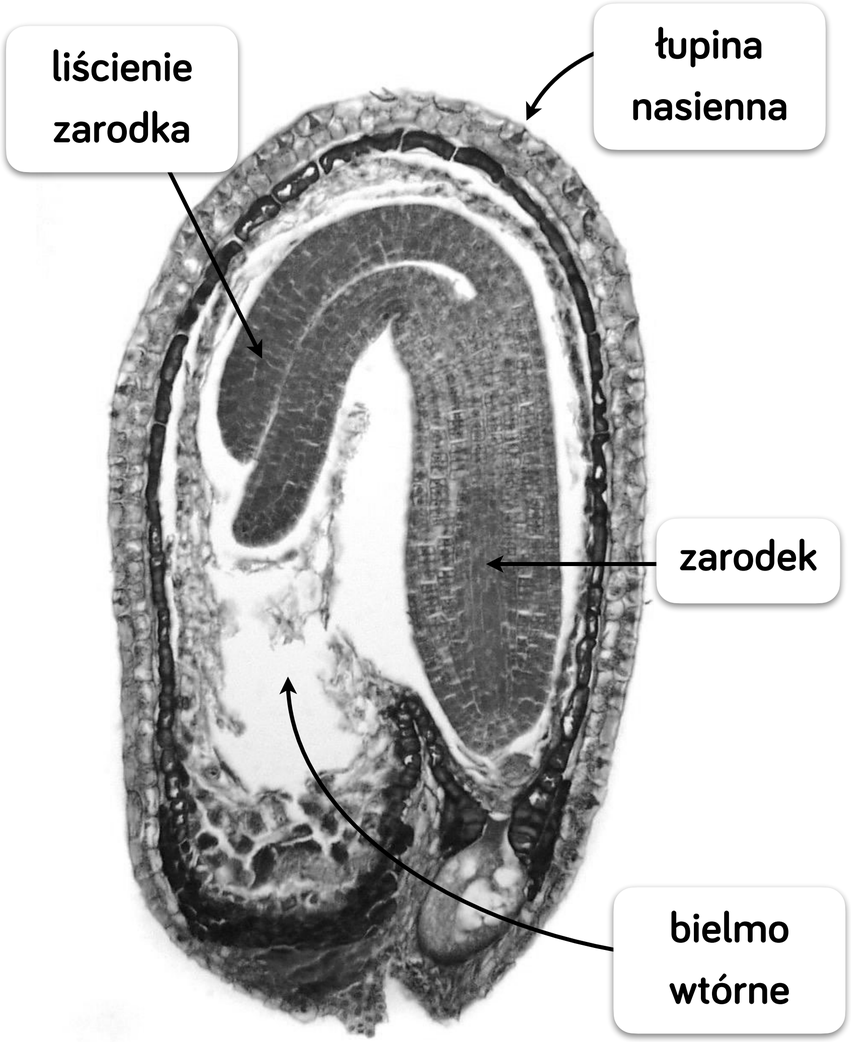


połączenie jednej komórki plemnikowej z komórką jajową oraz drugiej komórki plemnikowej z komórką centralną

POWSTAWANIE NASIONA U OKRYTONASIENNYCH

Nasiono okrytonasiennych zbudowane jest z :

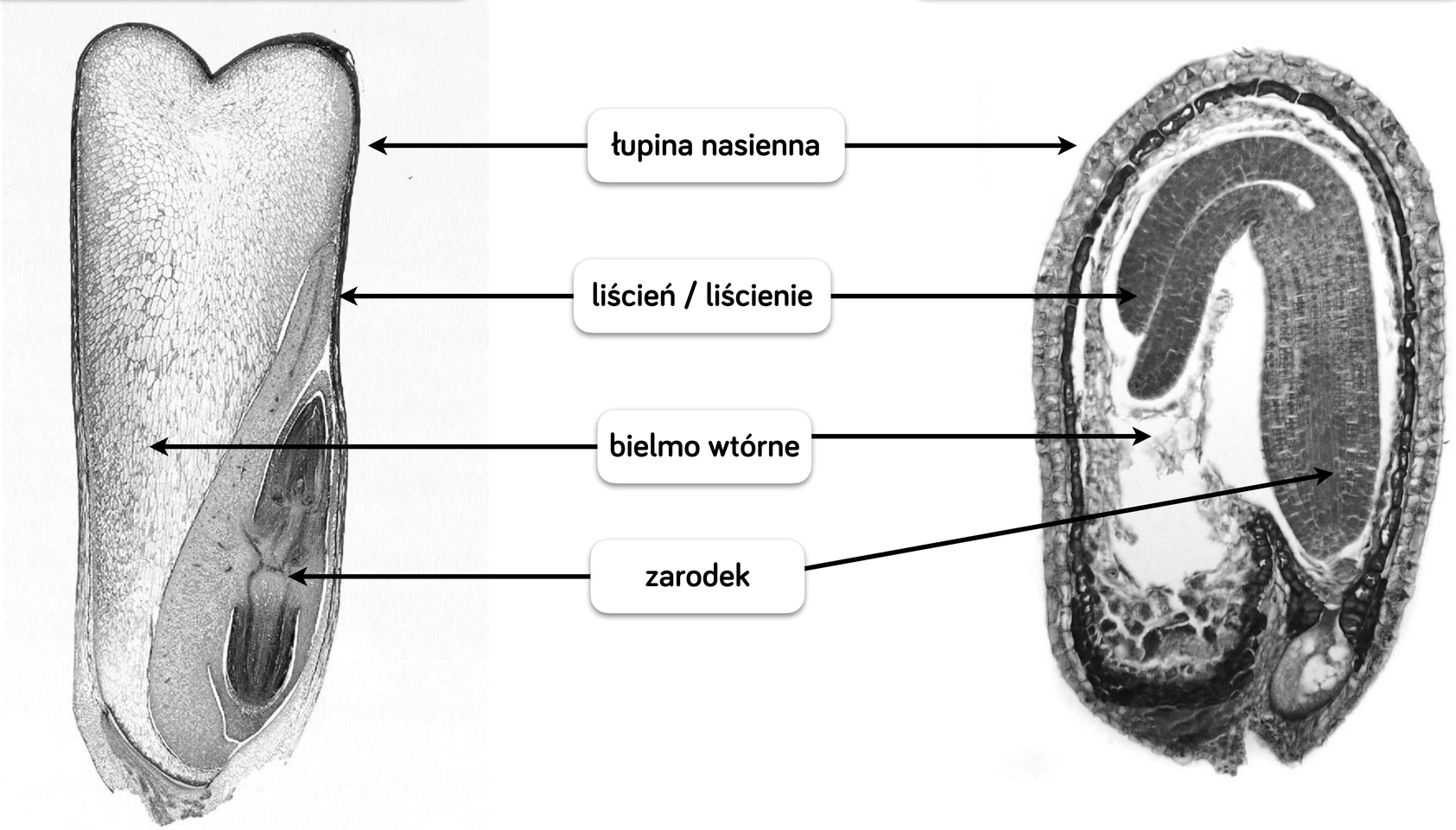
- **zarodka** (**2n**), który ma jeden lub dwa liścienie; zarodek powstał z zygoty, a ta powstała w wyniku połączenia komórki jajowej (1n) z komórką plemnikową (1n)
- **łupiny nasiennej** (**2n**), która powstała z dwóch osłonek zalążka (2n)
- **tkanki spichrzowej / bielma wtórnego** (**3n**), które powstało w wyniku połączenia komórki centralnej (2n) z komórką plemnikową (1n)



NASIONA JEDNO- I DWULIŚCIENNYCH

JEDNOLIŚCIENNE

DWULIŚCIENNE



BUDOWA I RODZAJE OWOCÓW

BUDOWA OWOCU



powstałe w wyniku podwójnego zapłodnienia

NASIONO

+

OWOCNIA

powstała ze ściany zalążni

→

OWOC

OWOCE



Owoce to organy, które **chronią dojrzewające nasiona** i **pomagają w ich rozsiewaniu**. Najczęściej rozwijają się ze **ściany zalążni** i złożone są z **owocni** oraz **nasion**.

Owocnia zbudowana jest z trzech warstw.

- Warstwę zewnętrzną tworzy **skórka**, często zaopatrzona w rozmaite **przydatki** (skrzydełka, haczyki, włoski), ułatwiające roznoszenie owoców przez wiatr lub zwierzęta.
- Środkowa warstwa może być gruba i **soczysta** - zbudowana z tkanki miękiszowej (np. w jabłku) lub cienka i **sucha** - zbudowana z komórek zdrewniałych (np. u orzecha laskowego).
- Warstwę wewnętrzną tworzy ściana komory nasiennej. Może być błoniasta, skórzasta albo zdrewniała.

RODZAJE OWOCÓW

POJEDYCZNE

powstają z jednej zalążni



śliwka

ZBIOROWE

powstają z wielu zalążni jednego kwiatu, który ma wiele słupków



jeżyna

OWOCOSTANY

powstają z przekształcenia cały kwiatostanów



figa

RODZAJE OWOCÓW

RZEKOME

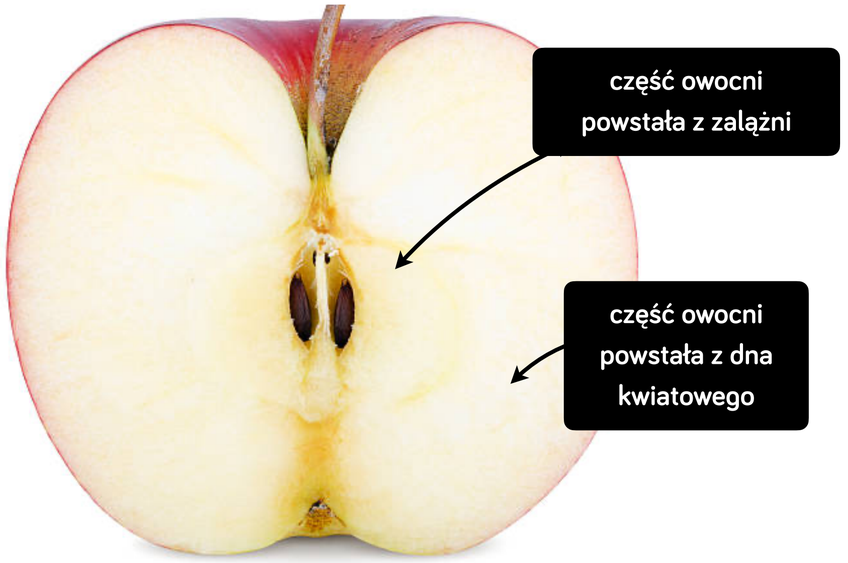
w powstawaniu owocu oprócz zalążni biorą udział inne części kwiatu, np. dno kwiatowe



gruszka



jabłko



jabłko - przekrój

RODZAJE OWOCÓW POJEDYNCZYCH

MIĘSISTE

mają soczystą owocnię



pestkowiec - brzoskwinia



jagoda - pomidor

SUCHE PĘKAJĄCE

mają skórzastą lub zdrewniałą owocnię



strąk - fasola



torebka - mak

SUCHE NIEPĘKAJĄCE



ziarniak - kukurydza



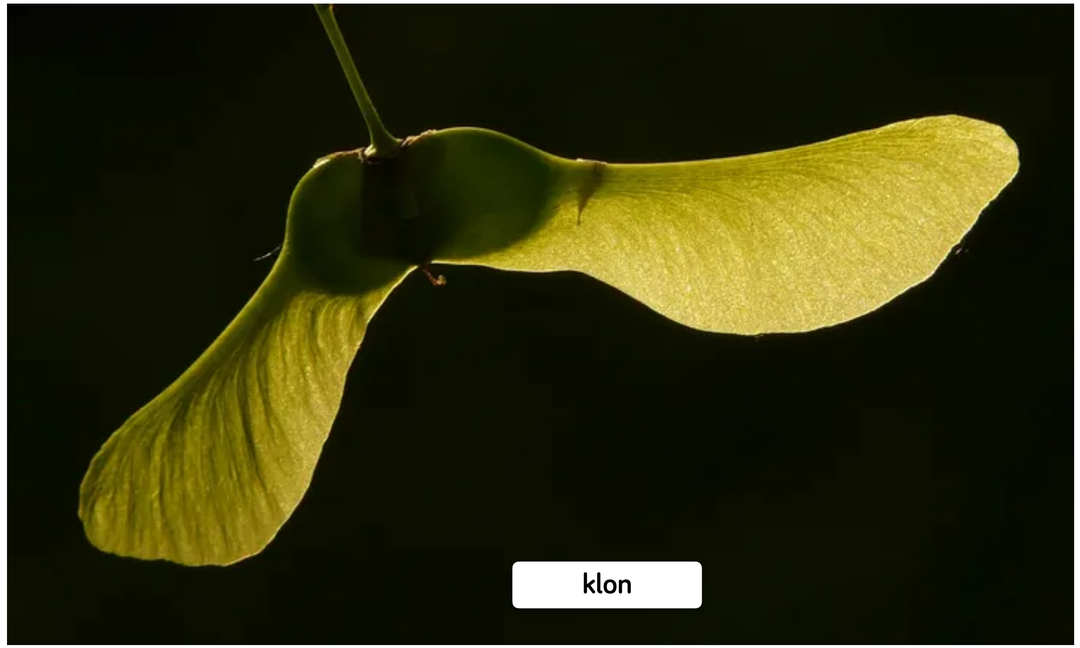
orzech - leszczyna

SPOSOBY ROZPRZESTRZENIANIA SIĘ OWOCÓW I NASION

ANEMOCHORIA

Anemochoria to rozsiewanie **drobnych**, lekkich nasion oraz owoców przy udziale **wiatru**. Mogą być one unoszone na znaczne odległości, a dodatkowe ułatwienie stanowią np. **aparaty lotne** (mniszek, klon).





ZOOCHORIA

Zoochoria to rozsiewanie nasion i owoców przez **zwierzęta.** Organy roślin są zaopatrzone w specjalne **struktury**, umożliwiające przyczepienie się do sierści i piór (**haczyki**, **kolce**). **Mięsiste** nasiona oraz owoce ze **smaczną owocnią** stanowią **pożywienie** dla różnych zwierząt, które następnie **usuwają** wraz z kałem niestrawione nasiona w różnych odległościach od rośliny macierzystej.





HYDROCHORIA

Hydrochoria polega na rozsiewaniu nasion oraz owoców za pomocą **wody**. Zjawisko to jest możliwe, dzięki różnym przystosowaniom: nasiona i owoce roślin mają specjalną budowę, która umożliwia im **nienasiąkanie wodą** oraz utrzymywanie się na jej powierzchni. Występuje m.in. dobrze wykształcona **tkanka powietrzna** czy **stwardniała owocnia** (np. u palmy kokosowej).



kokos

ROŚLINY DWULIŚCIENNE I JEDNOLIŚCIENNE – PORÓWNANIE



Analizowana cecha	Jednoliścienne	Dwuliścienne
liczba liścieni w zarodku	jeden	dwa
system korzeniowy	wiązkowy	palowy
przyrost na grubość	brak	występuje
wiązki przewodzące	zamknięte, nieregularnie ułożone	otwarte, regularnie ułożone na kształt pierścienia



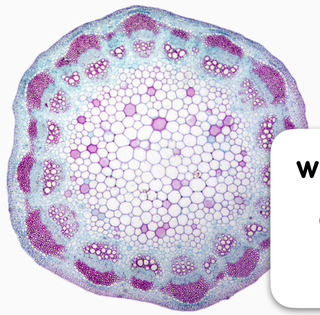
Analizowana cecha	Jednoliścienne	Dwuliścienne
ogonek liściowy	brak	obecny
nerwacja liścia	równoległa	siatkowata (pierzasta lub dłoniasta)
miękisz asymilacyjny w liściu	niezróżnicowany	zróżnicowany na palisadowy oraz gąbczasty
kwiat	trójkrotne	cztero- i pięciokrotne
okwiat	niezróżnicowany na kielich i koronę	zróżnicowany na kielich i koronę

DWULIŚCIENNE

kwiaty pięciokrotne

okwiat zróżnicowany na kielich i koronę





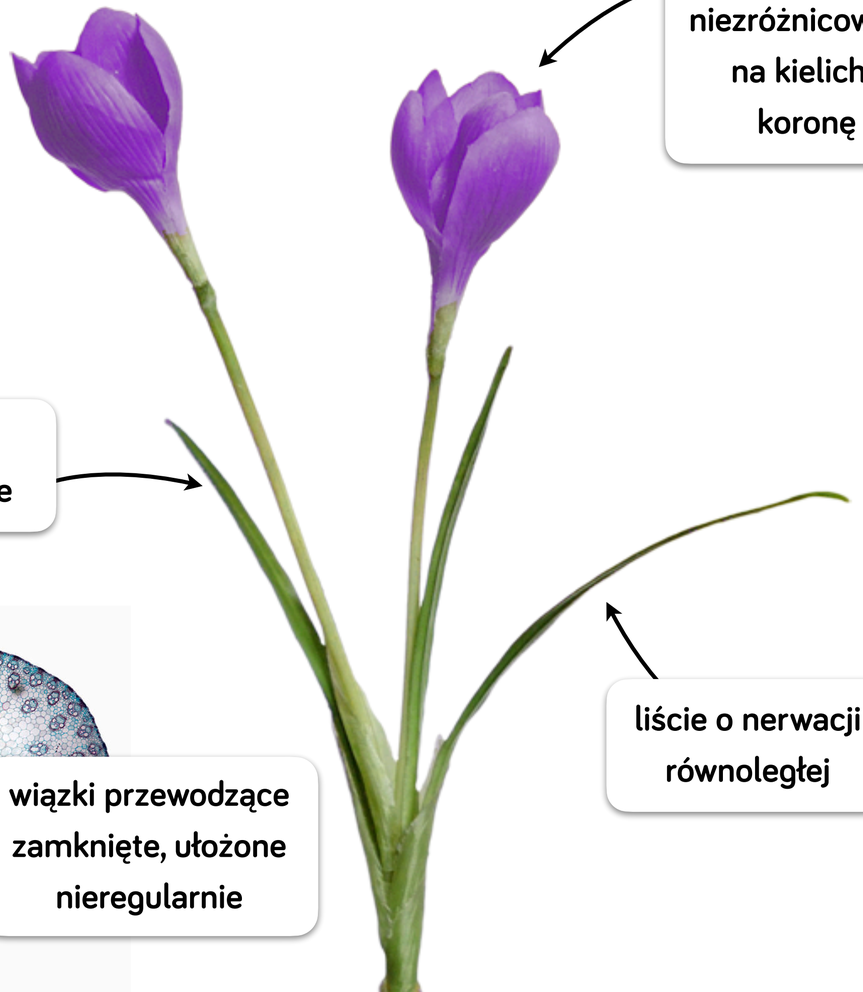
wiązki przewodzące otwarte, ułożone koncentrycznie

liście o nerwacji pierzastej

JEDNOLIŚCIENNE

okwiat niezróżnicowany na kielich i koronę

liście bezogonkowe





wiązki przewodzące zamknięte, ułożone nieregularnie

liście o nerwacji równoległej

Dawid uczy

ZNACZENIE ROŚLIN OKRYTONASIENNYCH



- Są głównymi **producentami materii organicznej** oraz stanowią **źródło tlenu**, który powstaje w wyniku przeprowadzanej przez nich fotosyntezy.

- Wykorzystuje się je jako **surowiec spożywczy** do wyrobu różnych produktów np. **kasz** czy **olejów**. Mogą być także źródłem pożywienia dla zwierząt. Niektóre rośliny lub ich części stosuje się jako **przyprawy** np. kurkuma, imbir i pieprz. Wytwarzany przez rośliny nektar jest surowcem do produkcji **miodu**.

- Rośliny okrytonasienne często posiadają cenne właściwości lecznicze np. **mięta**, **rumianek**.

- Tworzą **siedliska** niezbędne do życia i rozwoju różnych zwierząt.



dzięki roślinom pszczoły mogą produkować miód



wiele roślin jest stosowanych jako przyprawy, tu cynamon





szałwia ma działanie odkażające i przeciwbakteryjne



- Dostarczają **drewno**, które jest wykorzystywane w przemyśle **meblarskim** oraz do produkcji **papieru** (dąb, heban).
- Stanowią **źródło naturalnych włókien**, wykorzystywanych np. w przemyśle tekstylnym (bawełna, len).
- Wytwarzają **kauczuk naturalny** i **gutaperki**, które stosuje się np. w przemyśle medycznym i gumowym.
- Stanowią źródło **olejków eterycznych**, wykorzystywanych m.in. w przemyśle kosmetycznym i farmaceutycznym.



z drewna roślin produkowane są drewniane meble



bawełna służy do wytwarzania ubrań, tkanin