

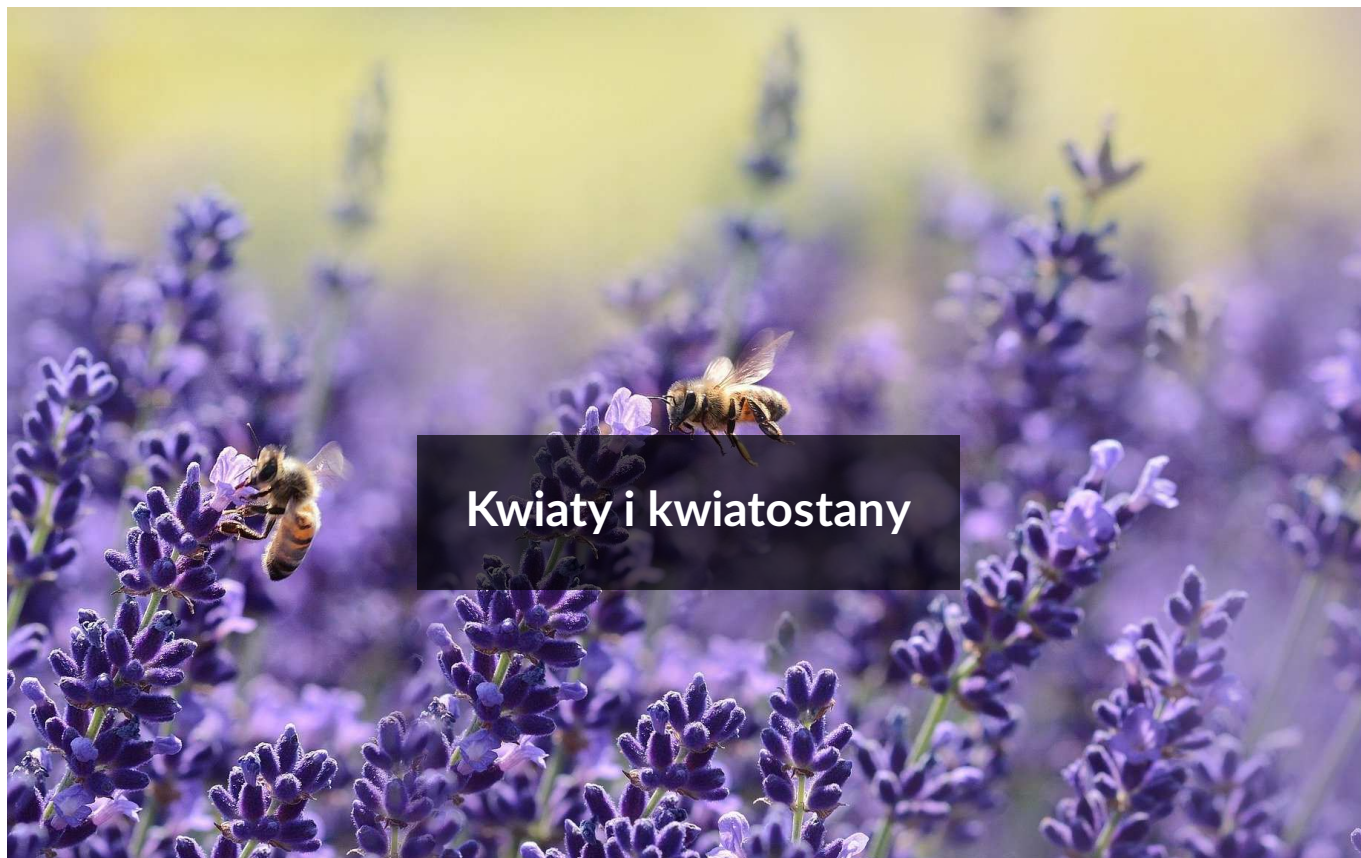


Kwiaty i kwiatostany

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Grafika interaktywna](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)

Bibliografia:

- Źródło: *Porównanie cech morfologicznych i plonowania form koniczyny czerwonej (Trifolium pratense L.) różniących się długością kwiatostanu [Morphological traits and yield of red clover (Trifolium pratense L.) genotypes with varying inflorescence length]*; Tadeusz Zając, Halina Góral, Robert Witkowski, Ludwik Spiss, tekst dostępny online: pbsociety.org.pl.



Kwiaty i kwiatostany

Kwiaty lawendy (*Lavandula*), zebranej w kłosy, wykorzystuje się do zastosowań kosmetycznych (olejki eteryczne) i do konsumpcji (miód, przyprawy).

Źródło: castleguard, Pixabay, domena publiczna.

Kwiaty to wyspecjalizowane organy, które pełnią bardzo ważną funkcję w przetrwaniu roślin, biorą bowiem udział w ich rozmnażaniu. Na pędach mogą występować pojedynczo lub w skupieniach zwanych kwiatostanami. Mimo ogromnej różnorodności kwiatów występujących w przyrodzie ich budowa ma wspólne cechy, a w skupieniach układają się one według określonego schematu. Z jakich elementów składają się kwiaty? Jak je wyróżniamy rodzaje kwiatostanów i u jakich przykładowych roślin możemy je zaobserwować?

Twoje cele

- Rozróżnisz pojęcia kwiatu i kwiatostanu.
- Wyjaśnisz, czym są wzory i narysy kwiatowe.
- Porównasz kwiatostany groniaste i wierzchotkowe.
- Wskażesz przykłady roślin o kwiatostanach groniastych i wierzchotkowych.

Przeczytaj

Kwiat

Kwiatem nazywamy fragment pędu o ograniczonym wzroście służący do płciowego (generatywnego) rozmnażania się roślin nasiennych. W organie tym wykształcają się elementy płonne, niezwiązane bezpośrednio z rozmnażaniem (okrywa kwiatowa), oraz elementy wyspecjalizowane do rozmnażania: owocolistki z zalążkami (organy żeńskie) oraz pręciki z woreczkami pyłkowymi (organy męskie). U roślin okrytonasiennych owocolistki się zrastają, tworząc słupek. Kwiaty pełnią więc kluczową funkcję biologiczną dla przetrwania roślin.

Kwiatostany i kwiaty wytwarzane są przez rośliny:

- nagonasienne (nagozalążkowe) – u tych roślin okrywa kwiatowa (części płonne kwiatu) jest słabo rozwinięta, a czasem nie występuje; z **kwiatostanów** roślin nagonasiennych powstają szyszki;
- okrytonasienne (okrytozalążkowe) – u tych roślin zróżnicowana i często okazała okrywa kwiatowa tworzy okwiat chroniący pręciki i słupki; okwiat może być pojedynczy (prosty), jak np. u tulipana (*Tulipa*), lub podwójny (złożony), w którym możemy wyróżnić położone na zewnątrz zwykle zielone działki kielicha i położone wewnątrz intensywnie zabarwione płatki korony, jak np. u róży (*Rosa*).

U roślin okrytonasiennych niektóre typy kwiatów w procesie ewolucji uległy redukcji. W ten sposób powstały **kwiaty bezokwiatowe** (nagie), np. u traw i wierzb.

Ze względu na płeć kwiaty dzielimy na obupłciowe – gdy występują u nich zarówno owocolistki, jak i pręciki – oraz jednopłciowe – które mają tylko owocolistki lub tylko pręciki. Niektóre gatunki wykształcają kwiaty żeńskie i męskie na jednej roślinie – jest to tzw. **jednopiennosc**. U innych oddzielnie występują osobniki mające tylko kwiaty męskie i osobniki mające tylko kwiaty żeńskie. Do rozmnażania tych gatunków



niezbędne jest występowanie osobników męskich w pobliżu osobników żeńskich – jest to tzw. **dwupienność**.

Kwiaty jednopłciowe rośliny dwupiennej – wierzby białej (*Salix alba*).

Źródło: Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.



1

Kwiatostan męski

2

Kwiatostan żeński

Kwiaty jednopłciowe pałki wąskolistnej (*Typha angustifolia*).

Źródło: Pixabay, domena publiczna.



1

Kwiatostan męski

2

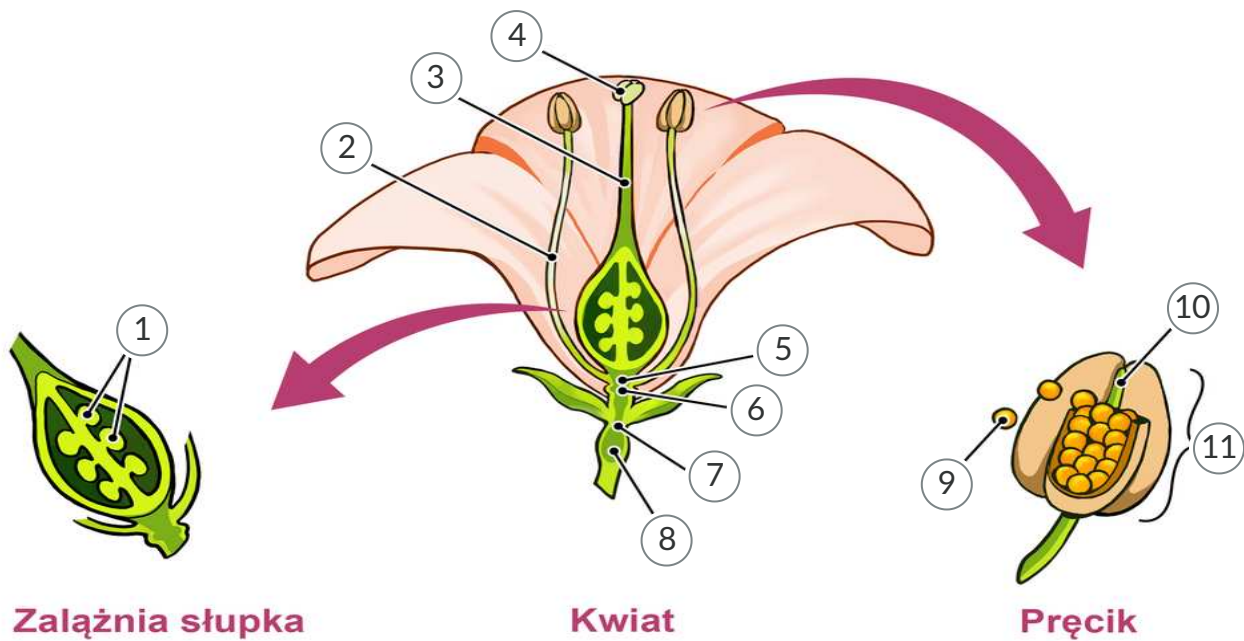
Kwiatostan żeński

Kwiaty jednopłciowe turzycy prosowatej (*Carex panicea*).

Źródło: James Lindsey, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

Okwiat

Okwiat może być zróżnicowany na kielich i koronę albo niezróżnicowany. Gdy jest niezróżnicowany, poszczególne organy nazywamy działkami okwiatu lub zbiorczo – *perigonium*. Rozróżnienie między płatkami korony a działkami kielicha stosuje się tylko wtedy, kiedy okwiat tworzą dwa wyraźne, morfologicznie odmienne okółki: wewnętrzny płatków korony i zewnętrzny działek kielicha.



1

Zalążki

2

Nitka pręcika

3

Szyjka słupka

4

Znamię słupka

5

Oś kwiatowa

6

Miodnik

7

Dno kwiatowe

8

Szypułka

9

Ziarno pyłku

10

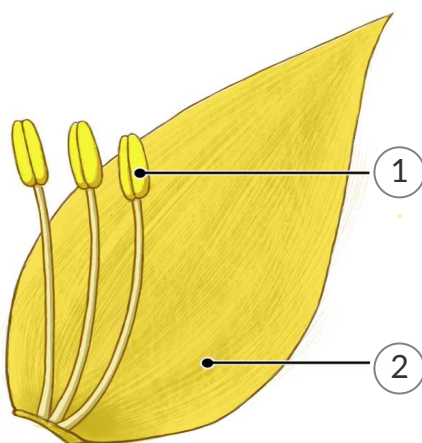
Łącznik

11

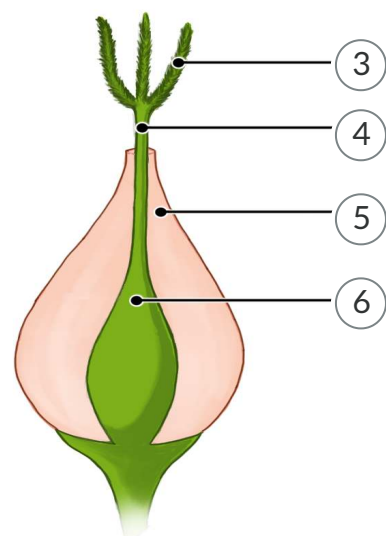
Pylnik – w każdym pylniku znajdują się dwa woreczki pyłkowe.

Budowa obupłciowego kwiatu rośliny okrytonasiennej.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



Kwiat męski



Kwiat żeński

1

Pylnik

2

Przylistek –
woreczkowata podstawa męskiego kwiatu

3

Znamię słupka

4

Szyjka słupka

5

Perigynium –
zmodyfikowany przylistek otaczający zalążnię

6

Zalążnia

Budowa jednopłciowych kwiatów roślin okrytonasiennych: męskiego i żeńskiego na przykładzie turzycy (*Carex*).

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Symetria kwiatu

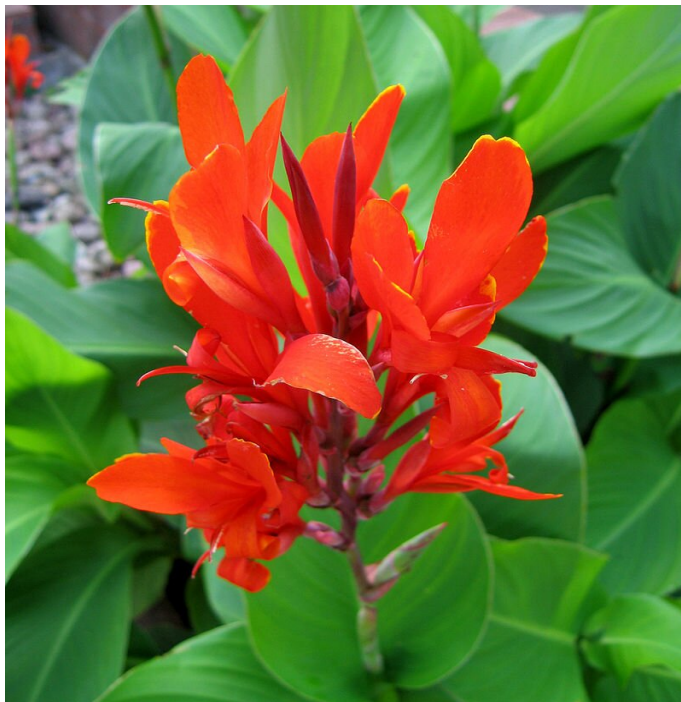
Symetria kwiatu może być **promienista** – gdy przez kwiat można poprowadzić wiele płaszczyzn symetrii – lub **grzbietobrzuszną** – gdy przez kwiat można poprowadzić tylko jedną płaszczyznę symetrii. Kwiaty asymetryczne występują bardzo rzadko.



Kwiaty pierwiosnka omączonego (*Primula farinosa*) – przykład symetrii promienistej.
Źródło: BernDH, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.



Grzbieciste kwiaty groszku błotnego (*Lathyrus palustris*).
Źródło: Kristian Peters, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

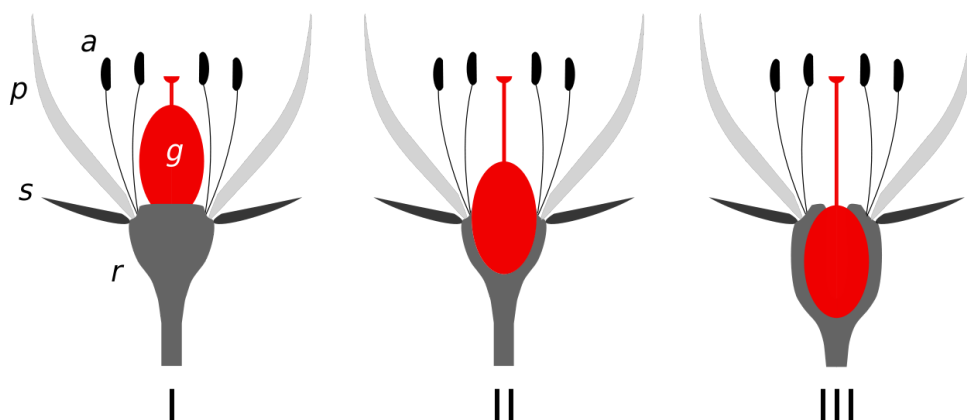


Asymetryczne kwiaty paciorecznika indyjskiego (*Canna indica*).

Źródło: Arz, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

Słupki kwiatowe

Słupki kwiatowe dzielą się na **górne**, **pośrednie** lub **dolne** – w zależności od położenia w stosunku do dna kwiatowego. Gdy słupek osadzony jest luźno na wypukłym dnie kwiatowym, a pozostałe elementy kwiatu osadzone są poniżej zalążni słupka, słupek nazywany jest słupkiem górnym, natomiast cały kwiat – kwiatem dolnym (np. u ziemniaka). Z kolei jeśli dno kwiatowe jest wklęsłe i obrasta zalążnię, a pozostałe elementy kwiatu są wyniesione ponad nią, jest to słupek dolny, natomiast kwiat – górny (np. u ogórka). W przypadku pośrednich form, np. gdy zalążnia osadzona jest na płaskim lub wklęsłym dnie kwiatowym, nie zrastając się z nim bokami, mamy do czynienia ze słupkiem pośrednim.



I – słupek górny, II – słupek pośredni, III – słupek dolny, *a* – pręciki, *g* – słupek, *p* – płatki korony, *s* – działki kielicha, *r* – dno kwiatowe.

Źródło: Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 2.5.

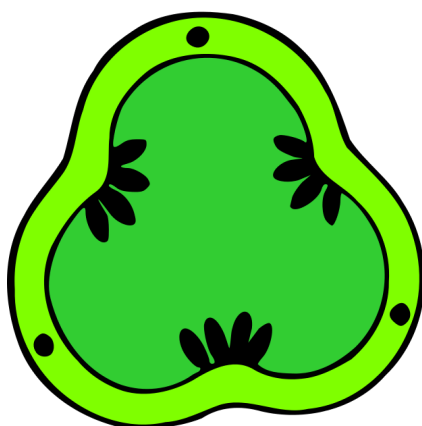
Zalążki

Zalążek to żeński element rozmnażania się roślin nasiennych, wewnątrz którego rozwija się komórka jajowa. Po zapyleniu i zapłodnieniu zalążek ulega przekształceniu w nasiono. U roślin nagozalążkowych (nagonasiennych) zalążki są osadzone na zewnętrznej powierzchni łusek nasiennych, w szyszce (strobili). U roślin okrytozalążkowych (okrytonasiennych) zalążki występują w słupku na wewnętrznej powierzchni komory zalążni.

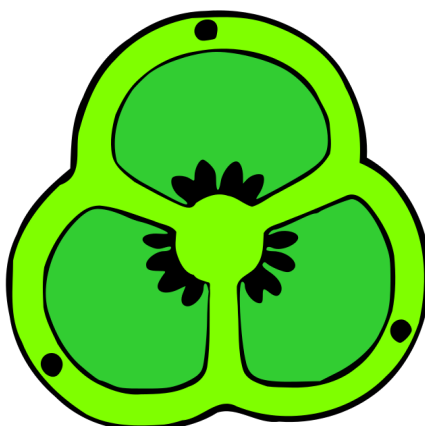
Rodzaje osadzenia zalążków

W zależności od rozmieszczenia w zalązni i liczby jej komór wyróżnia się następujące rodzaje osadzenia zalążków:

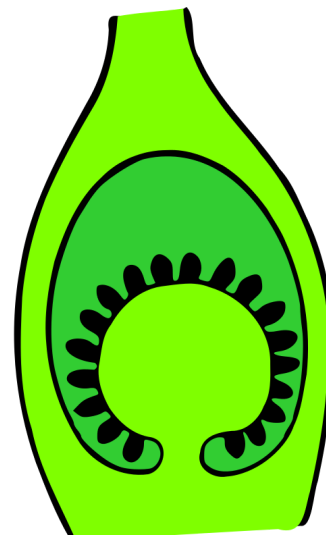
- **kątowe** – wyrastają na brzegach owocolistków w zalązni wielokomorowej;
- **ściennie** – rozwijają się na wewnętrznej ścianie zalązni;
- **osiowe** – znajdują się na kolumience wyrastającej z dna zalązni jednokomorowej, powstałej ze zrośnięcia dolnych (nasadowych) brzegów owocolistków.



a



b



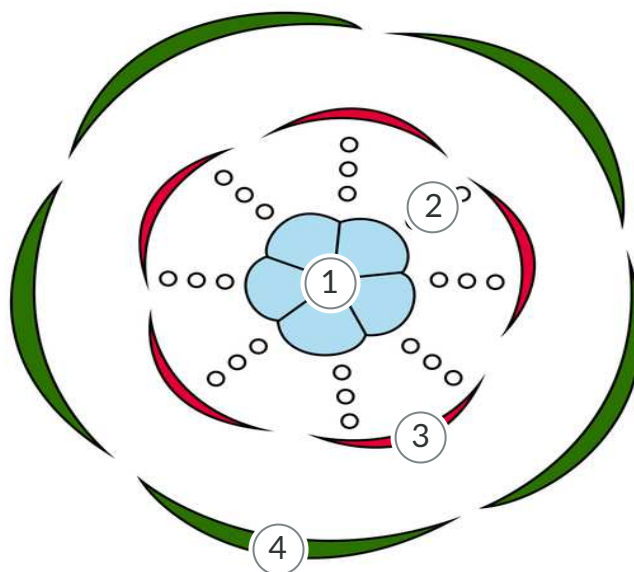
c

Położenie zalążków w zalążni: a) ścienne, b) kątowe, c) osiowe.
Źródło: Wikimedia Commons, domena publiczna.

Narys i wzór kwiatowy

Schemat budowy określonego kwiatu można przedstawić graficznie za pomocą **narysu kwiatowego**. Kwiat rysuje się w rzucie poprzecznym, odpowiednimi symbolami zaznaczając symetrię, a na poszczególnych okręgach wskazując takie elementy jak: działki kielicha, płatki korony, pręciki. Prawidłowy narys kwiatowy zawiera także schemat przekroju poprzecznego przez zalążnię, gdzie zaznaczone zostaje umiejscowienie zalążków, przegród i komór.

Do przedstawienia budowy kwiatu stosuje się również **wzór kwiatowy**, czyli zapis za pomocą umownych symboli, liter i cyfr. Więcej na ten temat możesz przeczytać w e-materiale [Jaki to kwiat?](#).



1

Słupek

2

Pręciki

3

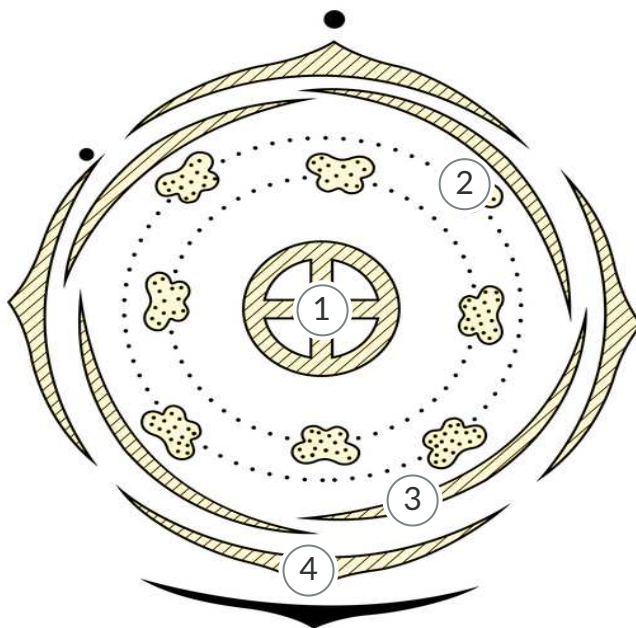
Płatki korony

4

Działki kielicha

Narys kwiatowy róży (*Rosa*).

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



1

Słupek

2

Pręciki

3

Płatki korony

4

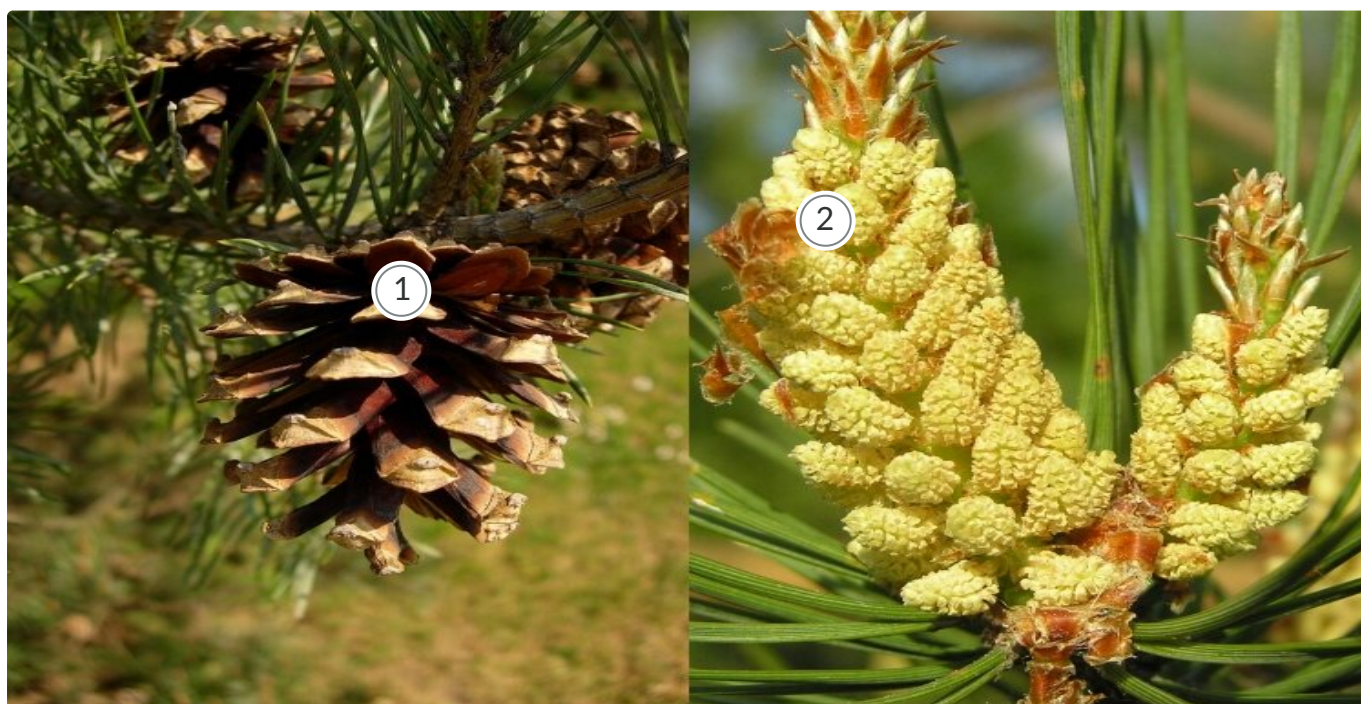
Działki kielicha

Narys kwiatowy wiesiołka (*Oenothera*).

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Kwiatostan to system rozgałęzień pędów zakończonych kwiatami, występujący u roślin nasiennych. U roślin nagonasiennych kwiatostanem są szyszki żeńskie oraz męskie.

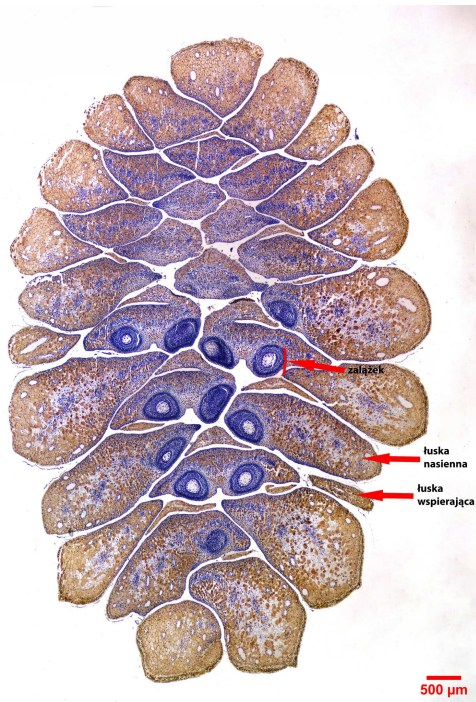
Umieszczenie kwiatostanów w szczytowych częściach pędu zwiększa szanse roślin na zapylenie – zarówno u nagonasiennych (w większości wiatropylnych), jak i okrytonasiennych. W przypadku roślin zapylanych przez zwierzęta kwiaty zebrane w kwiatostan są łatwiej dostępne i bardziej atrakcyjne dla zapylaczy niż kwiaty drobne i pojedyncze. Wykształcenie kwiatostanów przekłada się zatem na sukces reprodukcyjny roślin.



1

Kwiaty żeńskie

Kwiaty żeńskie zebrane w kwiatostany (szyszki, makrostrobile). Pojedynczy kwiat żeński zbudowany jest z łuski wspierającej i łuski nasiennej (owocolistka, makrosporofilu). Na górnej stronie łuski nasiennej znajdują się dwa nagie zalążki, zbudowane z osłonki, ośrodka i ukrytego wewnątrz gametofitu.

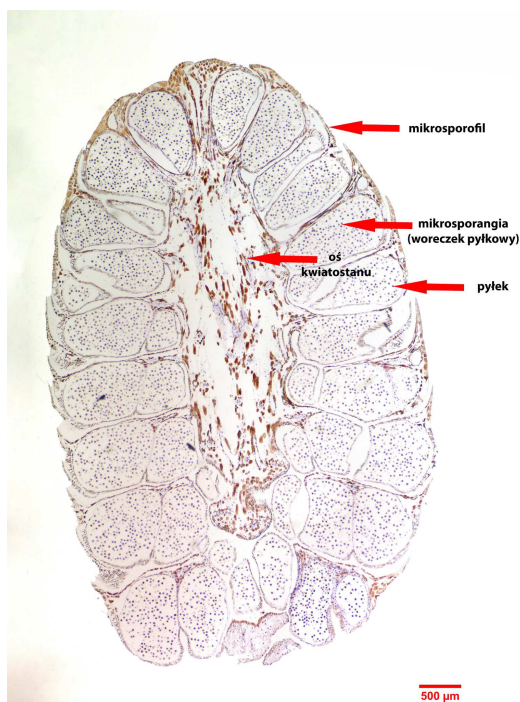


Źródło: Paweł Jarzembowski, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, licencja: CC BY-SA 3.0.

2

Kwiaty męskie

Kwiaty męskie (mikrostrombyle) zebrane w kwiatostany. Pojedynczy kwiat męski składa się z licznych pręcików (mikrosporofili) osadzonych na wspólnej osi. Po spodniej stronie pręcika znajdują się woreczki pyłkowe (mikrosporangia) produkujące ziarna pyłku (mikrospory).



Źródło: Paweł Jarzembowski, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, licencja: CC BY-SA 3.0.

Kwiatostan żeński (po lewej stronie) i kwiatostan męski (po prawej stronie) sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris*).

Źródło: Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 2.0.

Kwiatostany u roślin okrytonasiennych dzieli się ze względu na sposób rozgałęziania pędów i osadzenie kwiatów. Wyróżniamy dwa główne typy kwiatostanów:

- groniaste;
- wierzchotkowe.

Występują też kwiatostany **pośrednie**: część ich osi rozwija się według schematu grona, część zaś według wierzchotki. Kwiatostany te nazywane są m.in. podbaldachami, wiechami czy rozrzutkami.

Oś kwiatostanu, którą stanowi pęd kwiatostanu, może być pojedyncza, jak w przypadku **kwiatostanów prostych**, albo mogą występować osie boczne, jak u **kwiatostanów złożonych**.

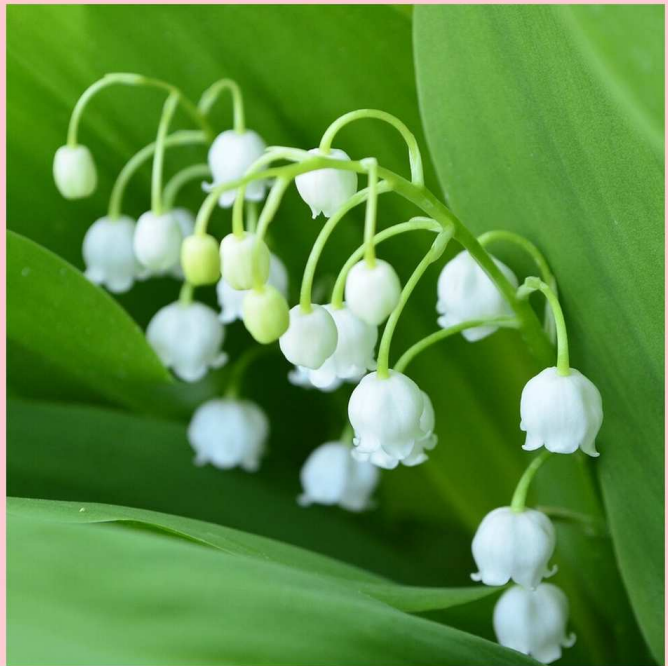
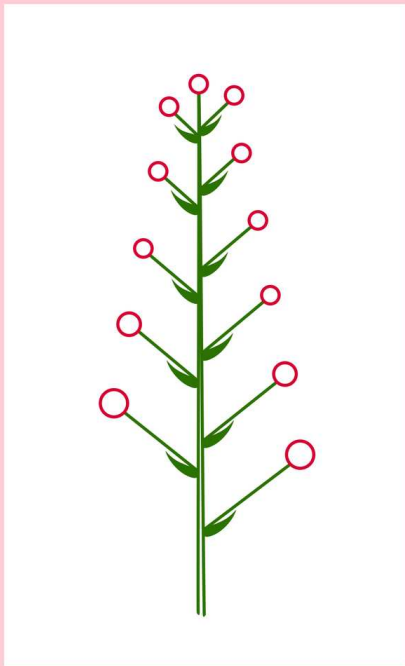
Kwiatostany groniaste

Kwiatostany groniaste są monopodialne, czyli mają oś główną rozgałęziającą się jednoosiowo, z której wyrastają odgałęzienia boczne. We wszystkich kwiatostanach groniastych oś główna przewyższa osie boczne. Kwiaty rozwijają się od nasady w kierunku wierzchołka: najstarsze kwiaty znajdują się u podstawy albo w zewnętrznych częściach kwiatostanu, najmłodsze – na szczycie lub w środku rozgałęzień. Kwiatostany groniaste mogą być złożone albo proste.

Proste – osie pierwszego rzędu dalej się nie rozgałęziają. Mają jedną oś główną, z której bezpośrednio lub na szypułkach wyrastają pojedyncze kwiaty.

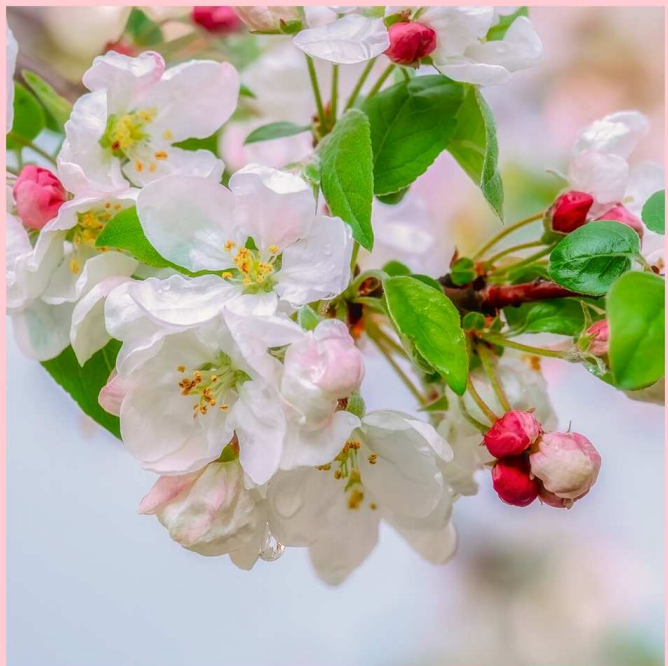
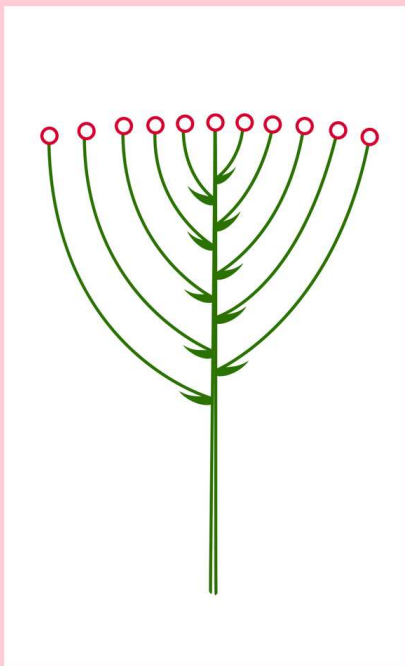
Złożone – z rozgałęzieniami dalszych rzędów.

Kwiatostany groniaste proste



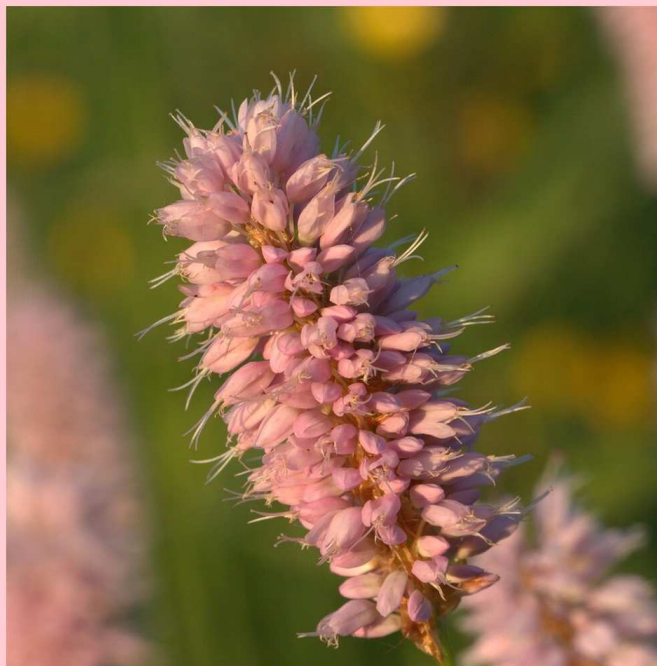
Konwalia majowa (*Convallaria majalis*)

Grono – np. konwalia, rzepak, porzeczka. Na osi głównej osadzone są kwiaty na szypułkach wyrównanej długości.



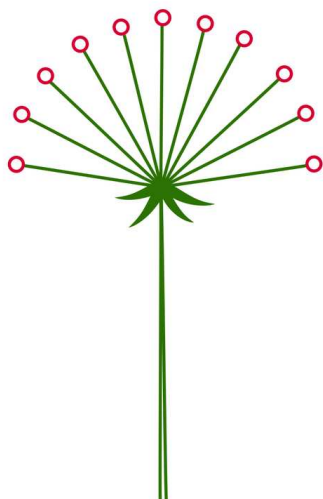
Jabłoń (*Malus*)

Baldachogrono – np. jabłoń, jarzębina. Szypułki kwiatowe o różnej długości wyrastają z osi głównej, dorastając do jednego poziomu i tworząc jedną płaszczyznę.



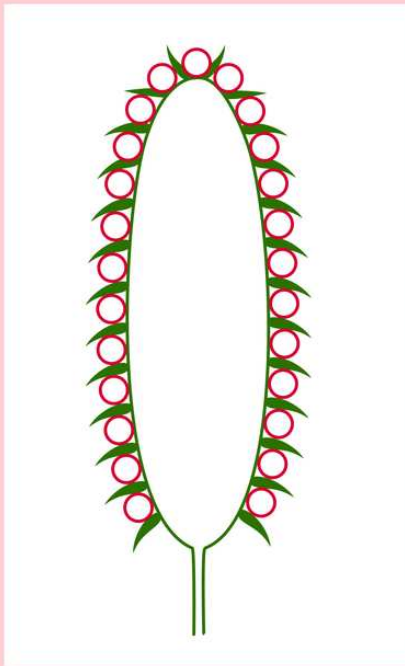
Rdest ptasi (*Polygonum aviculare*)

Kłos – np. babka, rdest. Kwiaty nie mają szypułek, są rozłożone wzdłuż osi głównej. Do kłosów należą również: **kotka** i **kolba**.



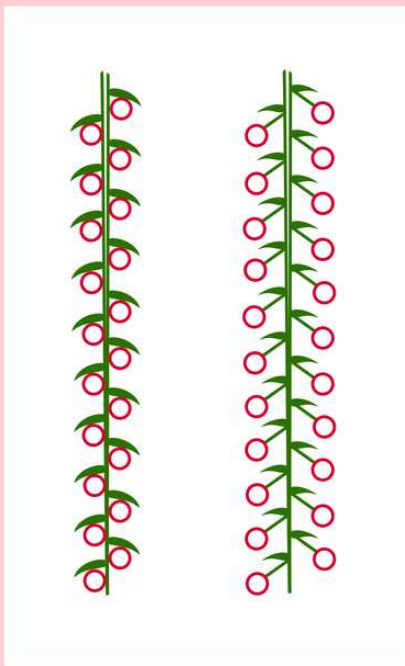
Czosnek (*Allium*)

Baldach – np. czosnek, bluszcz, pierwiosnek. Kwiaty mają szypułki o jednakowej długości, wyrastające ze szczytu łodygi. Oś główna jest skrócona.



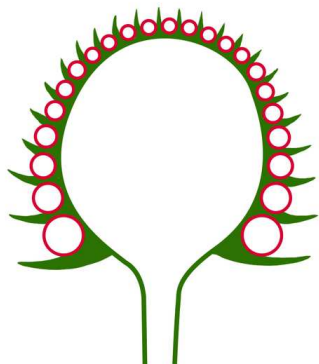
Pałka szerokolistna (*Typha latifolia*)

Kolba – np. kukurydza, pałka. Kwiatostan o osi silnie zgrubiałej. Zwykle w kolbie kwiaty są siedzące, ułożone bardzo gęsto, ściśle obok siebie.



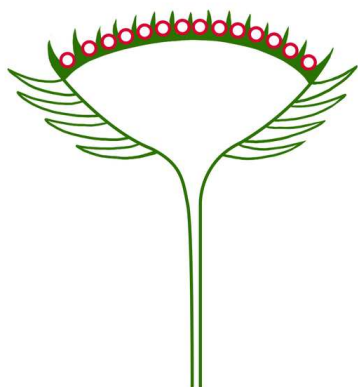
Leszczyna (*Corylus*)

Kotka (bazia) – np. wierzba, leszczyna. Kwiatostan o osi wiotkiej, zwisającej. Pojedyncze kwiaty osadzone są na osi pędu bez szypułek lub z krótkimi szypułkami.



Koniczyna (*Trifolium*)

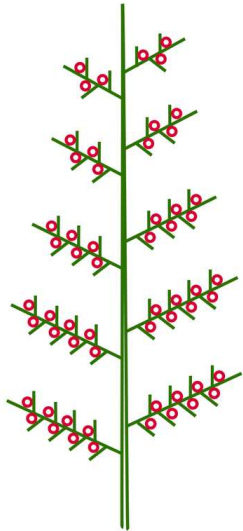
Główka – kwiaty są bezszypułkowe lub krótkoszypułkowe. Oś główna jest silnie skrócona, zgrubiała i zwykle wypukła. Kwiaty wyrastają bez szypulek lub na bardzo krótkich szypułkach.



Słonecznik (*Helianthus*)

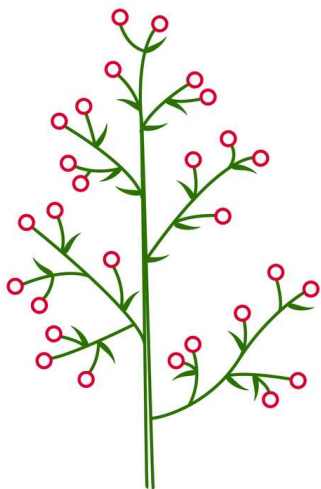
Koszyczek – np. stokrotka, słonecznik. Na szerokim dnie kwiatostanowym znajdują się gęsto osadzone bezszypułkowe, zwykle drobne kwiaty.

Kwiatostany groniaste złożone



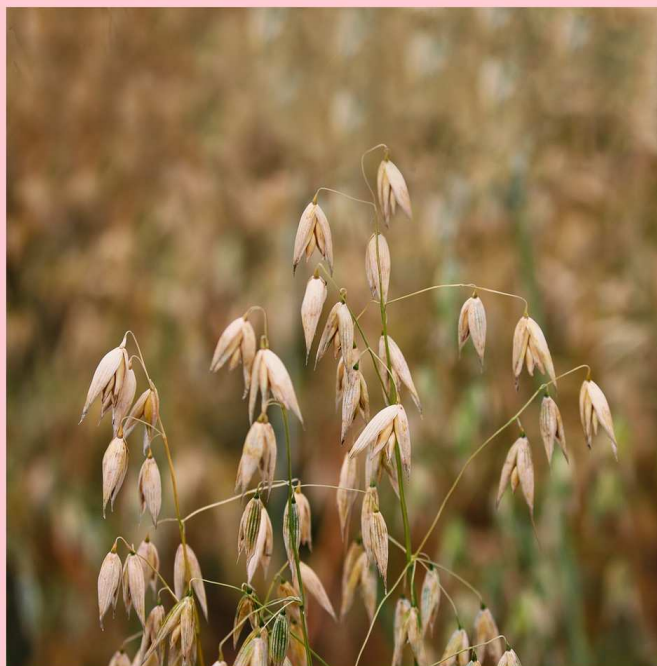
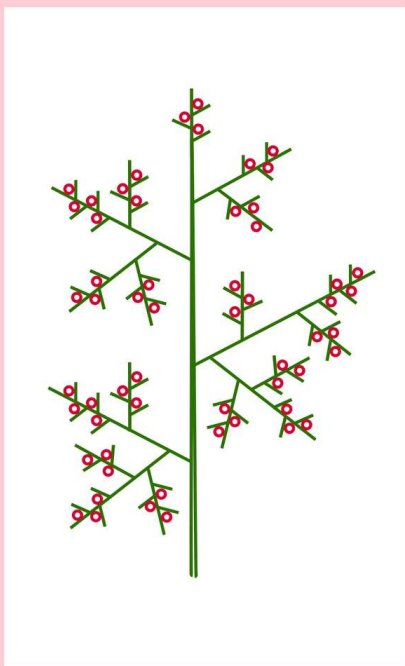
Żyto (*Secale*)

Kłos złożony – np. pszenica, żyto. Z osi głównej wyrastają krótkie kłosy proste, tzw. kłoski. Kwiaty są bezszypułkowe.



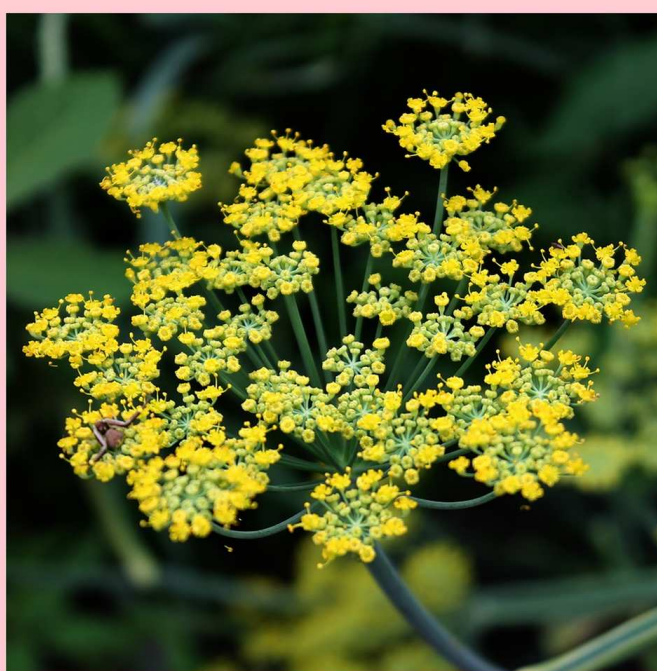
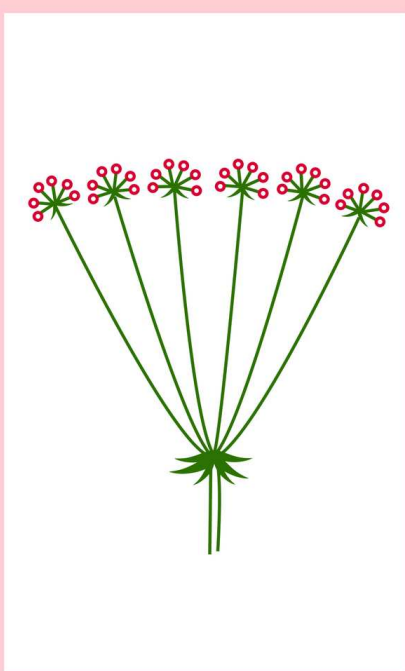
Lilak pospolity (*Syringa vulgaris*)

Wiecha – pojedyncze kwiaty zlokalizowane są na końcach rozgałęzień wydłużonej osi kwiatostanu.



Owies (*Avena*)

Wiecha złożona – np. owies, ryż. Rozgałęzienia nie są zakończone pojedynczymi kwiatami, lecz kłoskami.



Koper (*Anethum*)

Baldach złożony – np. koper, marchew zwyczajna. Osie boczne zakończone są małymi baldachami, tzw. baldaszkami.

Kwiatostany wierzchotkowate zostały opisane w sekcji „Grafika interaktywna”.

Słownik

kwiatostan

wyodrębniające się od pozostałej części rośliny skupienie rozgałęzień pędów zakończonych kwiatami ułożonymi według określonego schematu

kwiatostan groniasty

rozgałęzia się monopodialnie: ma wyróżniającą się oś główną rozgałęziającą się jednoosiowo, z której wyrastają odgałęzienia boczne

kwiatostan wierzchotkowy

rozgałęzia się sympodialnie: od osi głównej rozwija się jedno odgałęzienie boczne lub więcej, każde z kwiatem szczytowym kończącym jego wzrost

szypułka

element występujący u roślin kwiatowych, na którym jest osadzony kwiat, odpowiadający za zaopatrywanie go w wodę wraz z solami mineralnymi i substancje organiczne; kwiat osadzony na szypułce nazywany jest kwiatem szypułkowym, natomiast kwiat łączący się bezpośrednio z pędem to kwiat bezszypułkowy

Kwiatostany wierzchotkowe

Rozgałęziają się wieloosiowo. Kwiaty kwitną kolejno od środka, czyli od szczytu osi głównej do coraz dalszych odgałęzień bocznych.

W pobliżu kwiatów i kwiatostanów występują górne liście, zwane liśćmi **przykwiatowymi** lub **przykwiatkami**. Różnią się od niżej położonych liści odmienną budową i funkcją. W porównaniu z liśćmi właściwymi są często zredukowane do tworów wspierających. Liśćmi przykwiatowymi są: podsadki (wyrastają z tego samego węzła co kwiatostan), przysadki (wyrastają z tego samego węzła co kwiat) i podkwiatki (wyrastają na szypułkach kwiatowych).

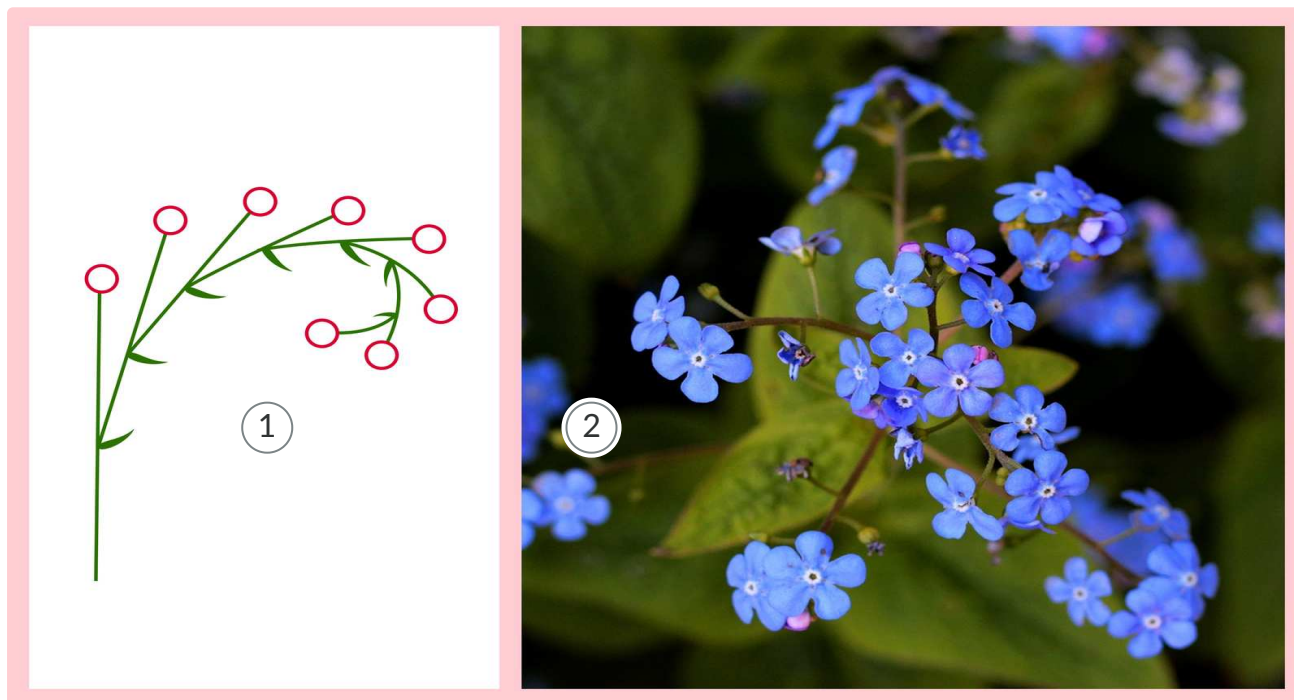
Wierzchotka jednoramienna



Wierzchołka jednoramienna

Z pojedynczymi rozgałęzieniami osi na kolejnych rzędach. Pod kwiatem szczytowym pojawia się tylko jedno odgałęzienie. W zależności od ich położenia wyróżniamy niżej przedstawione rodzaje kwiatostanów.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., Pixabay, licencja: CC BY-SA 3.0.



1

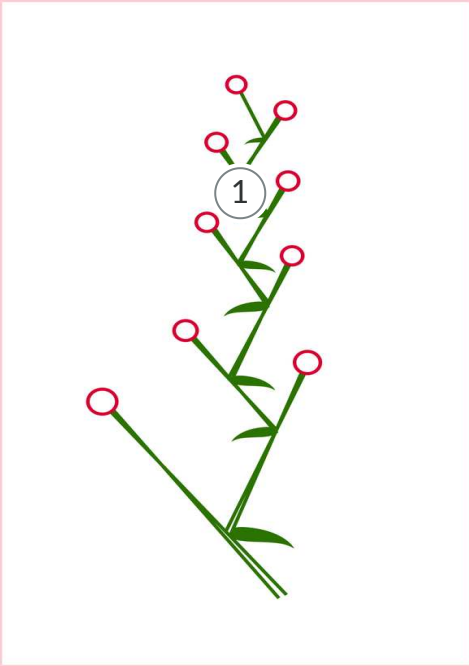
Sierpik

Np.: niezapominajka, żywokost, mieczyk. Odgałęzienia kwiatostanu jednostronne. Kwiaty ułożone na szypułkach w linii prostej, w jednej płaszczyźnie. Kształtem przypominają sierp.

2

Niezapominajka (*Myosotis*)

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., Pixabay, licencja: CC BY-SA 3.0.



1

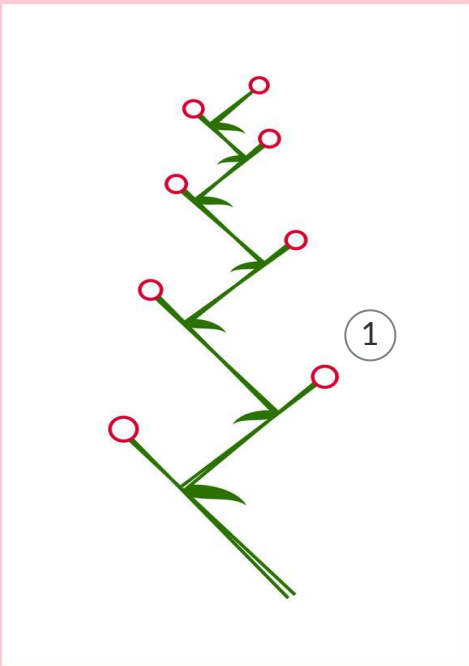
Skrętek

Np.: pomidor, rozchodnik. Kwiaty ułożone zygzakowato. Gdy kwiat na szczycie pędu zaczyna się rozwijać, z kąta liścia wyrasta odgałęzienie, które znowu kończy się kwiatem.

2

Kwiat pomidora zwyczajnego (*Solanum lycopersicum*)

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., Pixabay, licencja: CC BY-SA 3.0.



1

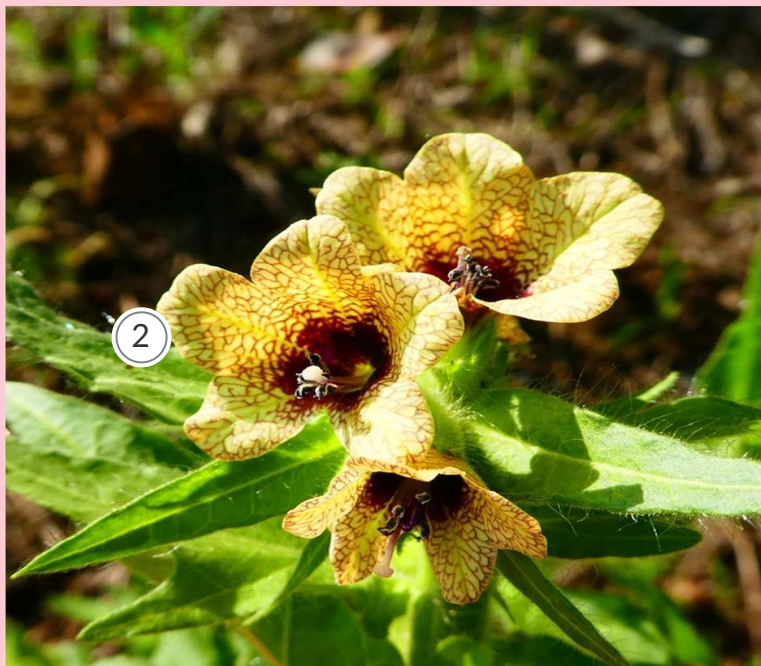
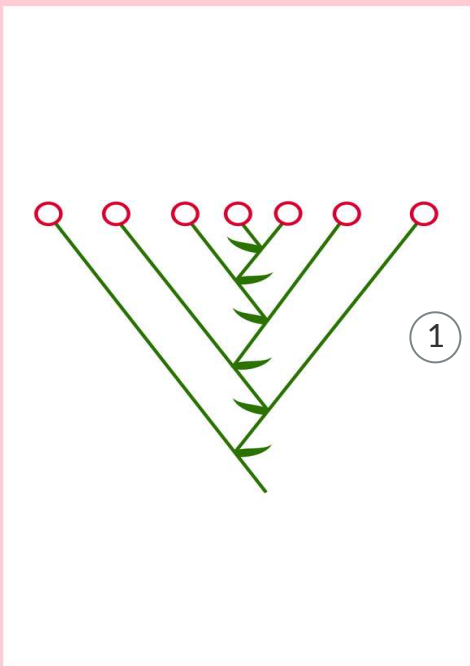
Dwurzédka

Np.: niektóre gatunki kosaćca. Odgałęzienia kwiatostanu naprzemiennie po obydwu stronach. Kwiaty na szypułkach o wyrównanej długości.

2

Kosaciec (*Iris*)

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., Pixabay, licencja: CC BY-SA 3.0.



1

Wachlarzyk

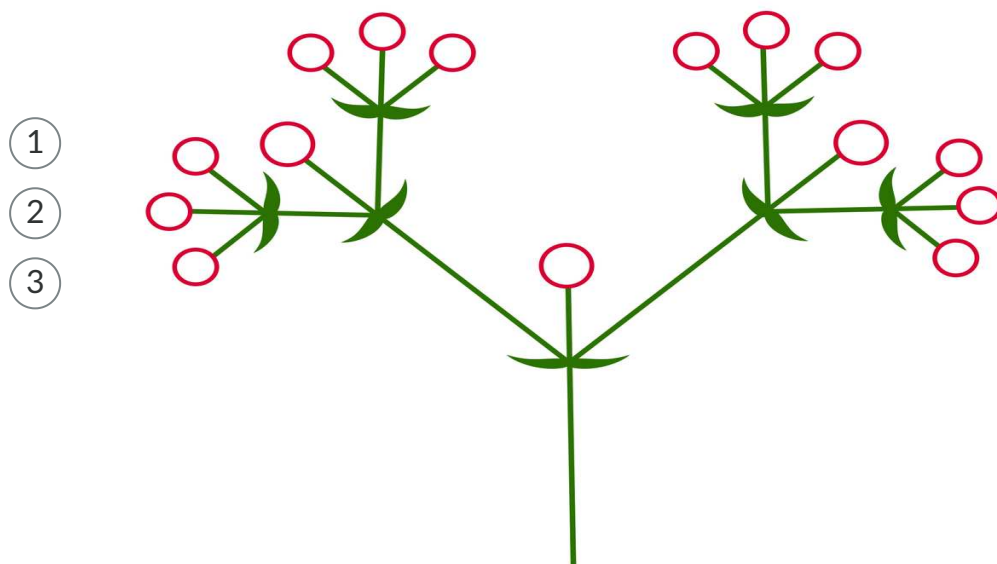
Np.: lulek czarny, kosaciec, rozchodnik. Odgałęzienia kwiatostanu – pędy kwiatowe boczne wyrastają naprzemiennie po obydwu stronach. Kwiaty na szypułkach o różnej długości.

2

Lulek czarny (*Hyoscyamus niger*)

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., Ludwik Polak, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 4.0.

Wierzchołka dwuramienna



1

Wierzchołka dwuramienna

Pod każdym kwiatem szczytowym znajdują się rozgałęzienia na dwa kwiaty boczne, układające się naprzeciwległe.

2

Rogownica pospolita (*Cerastium vulgatum*)



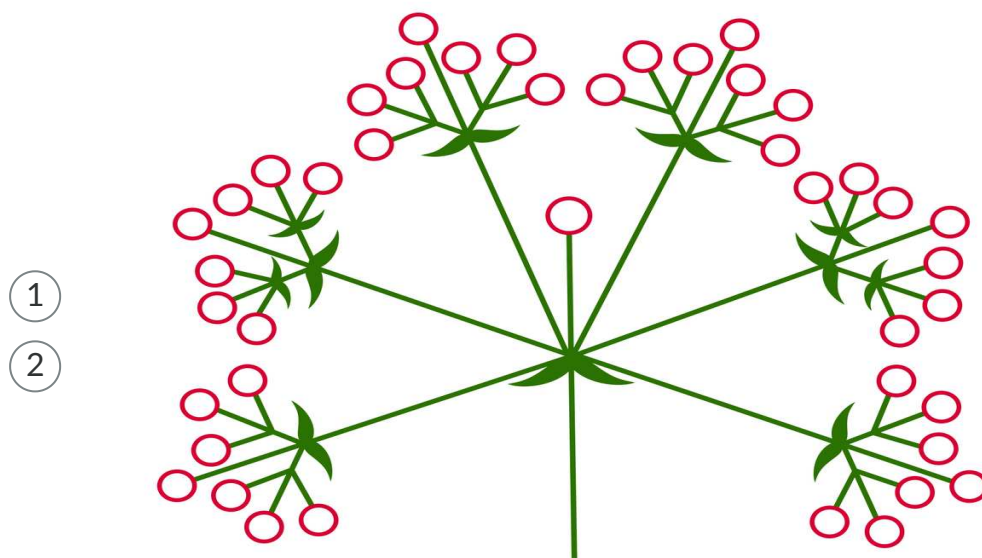
3

Lepnica (*Silene*)



Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., SB_Johnny, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

Wierzchołka wieloramienna



1

Wierzchołka wieloramienna (wielopromienista)

Budową zbliżona do wierzchołki dwuramiennej, jednak pod kwiatem szczytowym wyrastają nie dwa rozgałęzienia, lecz kilka.

2

Wilczomlec sosnka (*Euphorbia cyparissias*)



Źródło: Richard Bartz, Munich Makro Freak, Wikimedia Commons, Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 1

Przeanalizuj grafikę interaktywną i wykonaj w zeszycie schematyczne rysunki poszczególnych rodzajów kwiatostanów wierzchołkowych. Podpisz każdy z rysunków.

Polecenie 2

Wymień rodzaje odgałęzień wierzchołkowych jednoramiennych oraz podaj przykłady roślin z kwiatostanami o takiej budowie.

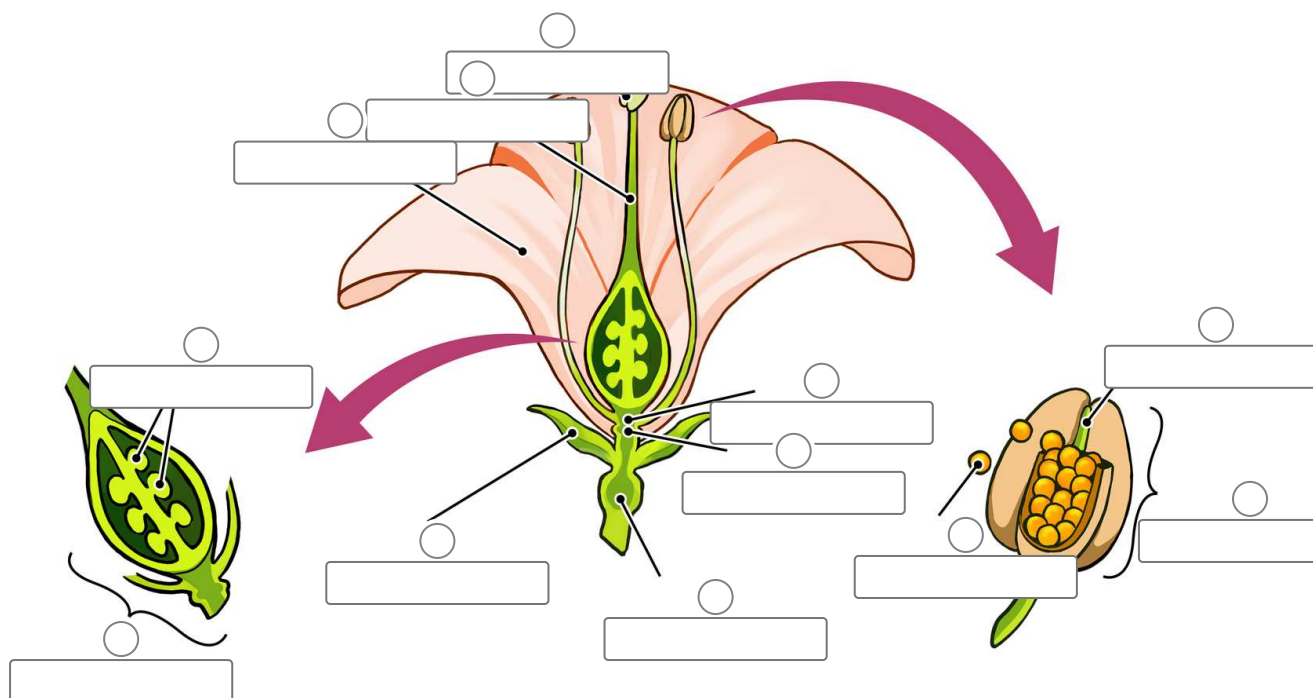
Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Przeciągnij podane opisy w odpowiednie miejsca na ilustracji.



założnia słupka

szyjka słupka

płatki korony

miodnik

znamie słupka

łącznik

działki kielicha

ziarno pytku

pylnik

szypuła

oś kwiatowa

założki

Ćwiczenie 2



Dopasuj opisy do odpowiedniej grupy kwiatów.

Kwiaty roślin nagonasiennych

wykształcają się z nich owoce
i owocostany

okrywy kwiatowe rozwinięte
słabo, czasem nie występują
wcale

Kwiaty roślin okrytonasiennych

oś kwiatu (łodyga) tworzy dno
kwiatowe, na którym osadzone
są elementy okwiatu, pręciki
i słupek

Kwiaty bezkwiatowe

wykształcają się z nich szyszki

występują u traw i wierzb

okrywy kwiatowe mocno
rozwinięte, występują w wielu
różnych formach

np. u sosny i świerku

inaczej nazywane nagimi

Ćwiczenie 3



Zaznacz wszystkie nazwy kwiatostanów groniastych prostych.

☐ Wierzchołka

☐ Kolba

☐ Kotka

☐ Grono

☐ Sierpik

☐ Główka

☐ Skrętek

☐ Baldach

☐ Wiecha

☐ Koszyczek

☐ Baldachogrono

Ćwiczenie 4



Zaznacz, czy podane stwierdzenia są prawdziwe czy fałszywe.

	Prawda	Fałsz
Kwiaty służą do rozmnażania bezpłciowego (wegetatywnego).	☐	☐
Wszystkie rośliny rozdzielнопłciowe wykształcają kwiaty zarówno męskie, jak i żeńskie na jednej roślinie.	☐	☐
Narys kwiatowy to graficzne, schematyczne przedstawienie budowy kwiatu. Wykonuje się go w rzucie poprzecznym, zawiera też schemat przekroju poprzecznego przez załącznię.	☐	☐
Wzór kwiatowy to inna nazwa narysu kwiatowego.	☐	☐
Kwiaty zebrane w kwiatostan są łatwiej dostępne i bardziej atrakcyjne dla zapylaczy niż kwiaty drobne i pojedyncze.	☐	☐

Ćwiczenie 5



Uzupełnij poniższy tekst tak, aby przedstawiał prawdziwe informacje. W każdym zdaniu wybierz odpowiednie wyrażenie.

Fragment pędu o ograniczonym wzroście służący do rozmnażania roślin nazywany jest

kwiatem ☐

kwiatostanem ☐

. W jego obrębie wykształcają się elementy

wyspecjalizowane do rozmnażania

generatywnego ☐

wegetatywnego ☐

. Natomiast

kwiat ☐

kwiatostan ☐

to wyodrębniające się od pozostałej części rośliny skupienie

rozgałęzień pędów zakończonych

kwiatami ☐

kwiatostanami ☐

, ułożonymi według

określonego schematu. W swojej typowej formie występują one u roślin

nagonasiennych ☐

okrytonasiennych ☐

. U roślin

nagonasiennych ☐

okrytonasiennych ☐

przyjmują formę szyszki żeńskiej lub męskiej.

Kwiatostany dzieli się na kilka typów ze względu na

sposób rozgałęziania pędów i osadzenie kwiatów ☐

typ i rodzaj wytwarzanego okwiatu ☐

. Często dzieli się je ze względu na oś kwiatostanu,

którą stanowi

geometryczny środek rozmieszczenia pręcików ☐

środek pędu ☐

, na

kwiatostany o osi pojedynczej, czyli

proste ☐

złożone ☐

, oraz kwiatostany z osiami

bocznymi, czyli

proste ☐

złożone ☐

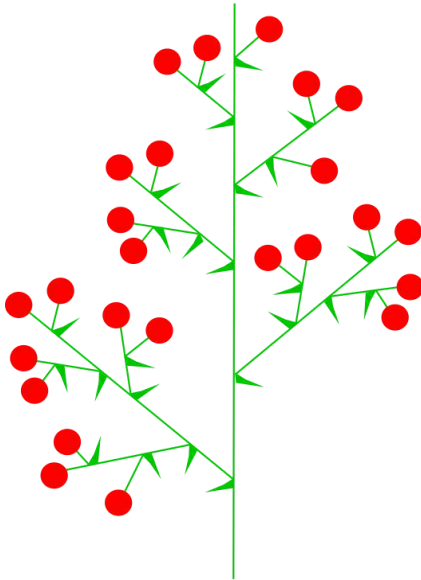
.

Ćwiczenie 6

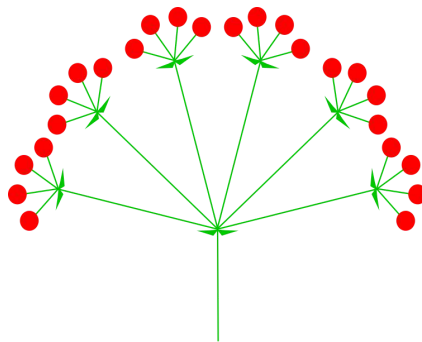


Przyporządkuj nazwy kwiatostanów do odpowiednich schematów.

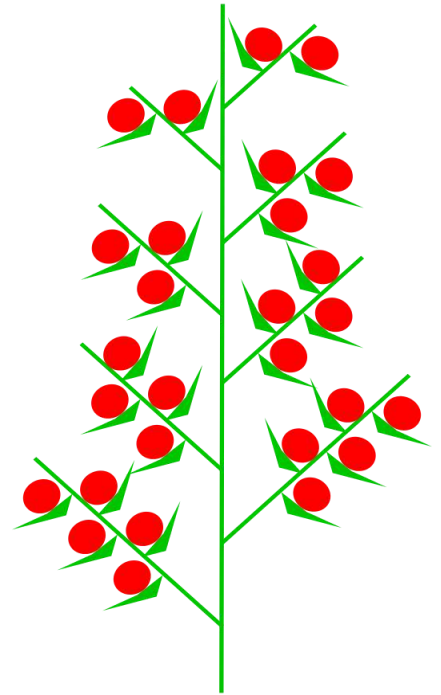
Kwiatostany groniaste złożone



baldach złożony



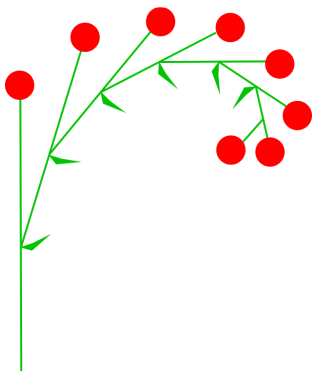
kłos złożony



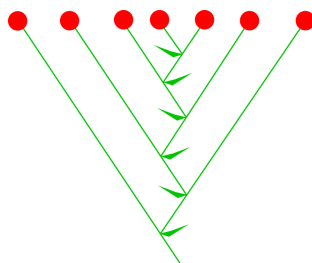
wiecha

Źródło: Shazz, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

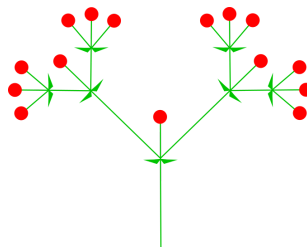
Kwiatostany wierzchotkowe



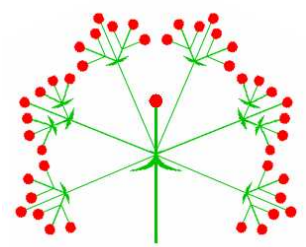
sierpik



wierzchotka
dwuramienna



wierzchotka
wieloramienna



wachlarzyk

Źródło: wierzchołka dwuramienna, sierpik, wachlarzyk – Shazz, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0; wierzchołka wieloramienna – Supermartl, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.



Źródło: Wikimedia Commons, domena publiczna.



Źródło: Rasbak, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

Na podstawie powyższych zdjęć wymień przynajmniej trzy różnice lub podobieństwa w budowie przedstawionych kwiatostanów. Odpowiedź uzasadnij. Podaj również nazwy tych roślin oraz typy kwiatostanów, które u nich występują.



((Koniczyna czerwona (*Trifolium pratense* L.) ma największe znaczenie w polskim rolnictwie spośród gatunków roślin motylkowatych drobnonasiennych i jest najpowszechniej uprawiana. (...)

W przedstawionej pracy badano cechy morfologiczne i plonowanie dwóch morfotypów koniczyny czerwonej: rodu 81, którego długość kwiatostanu była 1,6 raza większa niż u odmiany Nike, i rodu 9, o nieznacznie wydłużonym kwiatostanie w stosunku do typowego. Oba rody dzięki większemu wiązaniu nasion w główce wydały większy plon nasion w pierwszym roku użytkowania przy ogólnie mniejszej zdolności wytwarzania zielonej masy.

Źródło: Tadeusz Zając i in., *Porównanie cech morfologicznych i plonowania form koniczyny czerwonej (*Trifolium pratense* L.) różniących się długością kwiatostanu*, „Acta Agrobotanica” 2002, nr 55(2), s. 89–100.

Na podstawie przedstawionego fragmentu oraz własnej wiedzy oceń prawdziwość zdania: „Morfologia kwiatostanu roślin okrytonasiennych nie ma wpływu na ich zdolności wytwarzania nasion ani na budowę dojrzałej rośliny”. Odpowiedź uzasadnij, wskazując nazwę typu kwiatostanu przywołanego w tekście.

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: Biologia

Temat: Kwiaty i kwiatostany

Grupa docelowa: uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie rozszerzonym

Podstawa programowa:

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

IX. Różnorodność roślin.

5. Rozmnażanie i rozprzestrzenianie się roślin. Uczeń:

3) przedstawia budowę kwiatów roślin nasiennych;

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

Cele operacyjne (językiem ucznia):

- Rozróżnisz pojęcia kwiatu i kwiatostanu.
- Wyjaśnisz, czym są wzory i narysy kwiatowe.
- Porównasz kwiatostany groniaste i wierzchotkowe.
- Wskażesz przykłady roślin o kwiatostanach groniastych i wierzchotkowych.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- ćwiczenia interaktywne;
- prezentacja;

- analiza grafiki interaktywnej;
- mapa pojęć.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda.

Przed lekcją:

1. **Przygotowanie do zajęć.** Nauczyciel loguje się na platformie i udostępnia uczniom e-materiał „Kwiaty i kwiatostany”. Prosi uczestników zajęć o rozwiązanie ćwiczenia nr 1 (typu „prawda/fałsz”) z sekcji „Sprawdź się” na podstawie treści w sekcji „Przeczytaj”.
2. Chętni/wybrani uczniowie pozyskują samodzielnie informacje dotyczące tematu lekcji oraz przynoszą na zajęcia okazy kwiatów i kwiatostanów, które omówią podczas prezentacji.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Nauczyciel wyświetla i odczytuje temat lekcji oraz zawarte w sekcji „Wprowadzenie” cele zajęć. Prosi uczniów lub wybraną osobę o sformułowanie kryteriów sukcesu.
2. **Rozmowa wprowadzająca.** Nauczyciel inicjuje rozmowę na podstawie pytań zawartych we wprowadzeniu:
 - Czym różni się kwiat od kwiatostanu?
 - Jakie wyróżniamy elementy składowe kwiatu?
 - Jakie rodzaje kwiatostanów występują w naturze?

Faza realizacyjna:

1. **Prezentacje uczniów.** Część właściwa lekcji zaczyna się od prezentacji efektów pracy w domu wybranych uczniów. Pozostali uczniowie zadają pytania prezentującym oraz uzupełniają informacje.
2. **Praca z multimedium („Grafika interaktywna”).** Nauczyciel wyświetla grafikę interaktywną i wspólnie z uczniami dokonuje jej analizy. Prosi podopiecznych, by pracując w parach, wykonali w zeszycie schematyczne rysunki poszczególnych

rodzajów kwiatostanów wierzchołkowych. Następnie uczniowie wieszają plakaty na ścianie i porównują schematy, wskazując najważniejsze elementy budowy kwiatostanów pozwalające na ich odróżnienie. Następnie uczniowie konsultują swoje rozwiązania z inną, najbliższą siedzącą parą.

3. **Utrwalenie wiedzy i umiejętności.** Uczniowie samodzielnie wykonują ćwiczenie nr 7 (w którym mają za zadanie wymienić przynajmniej trzy różnice lub podobieństwa w budowie przedstawionych kwiatostanów) z sekcji „Sprawdź się”. Następnie w 4-osobowych grupach omawiają prawidłowe rozwiązanie. Po upływie wyznaczonego czasu wskazany przez nauczyciela przedstawiciel grupy prezentuje odpowiedź wraz z jej uzasadnieniem. Klasa ustosunkowuje się do niej. Nauczyciel udziela uczniom informacji zwrotnej.
4. Uczniowie rozwiązują w grupach 4-osobowych ćwiczenie nr 8 (w którym na podstawie przedstawionego fragmentu tekstu oraz własnej wiedzy mają za zadanie ocenić prawdziwość zdania: „Morfologia kwiatostanu roślin okrytonasiennych nie ma wpływu na ich zdolności wytwarzania nasion ani budowę dojrzałej rośliny”), wyświetlone przez nauczyciela na tablicy. Po jego wykonaniu następuje omówienie rezultatów na forum klasy.

Faza podsumowująca:

1. Klasa wspólnie wykonuje mapę pojęć podsumowującą zajęcia.
2. Nauczyciel wyświetla treści zawarte w sekcji „Wprowadzenie” i na ich podstawie dokonuje podsumowania najważniejszych informacji przedstawionych na lekcji. Wyjaśnia także wątpliwości uczniów.

Praca domowa:

1. Wykonaj ćwiczenia od 2 do 6 z sekcji „Sprawdź się”.

Materiały pomocnicze:

- „Encyklopedia szkolna. Biologia”, red. Marta Stęplewska, Robert Mitoraj, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2006.
- Stanisław Lewak, Jan Kopcewicz, Krzysztof Jaworski, „Fizjologia roślin. Wprowadzenie”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.

Dodatkowe wskazówki metodyczne:

- Uczniowie mogą przed lekcją zapoznać się z materiałem w sekcji „Grafika interaktywna”, aby aktywnie uczestniczyć w zajęciach i pogłębić swoją wiedzę.