

## WYKŁAD XIII

### ROŚLINY – WZROST I ROZWÓJ

Podstawowe objawy życia:

 Przemiana materii (metabolizm)

 **WZROST I ROZWÓJ**

 **Wzrost** - nieodwracalny przyrost rozmiarów rośliny

 **Rozwój** - zmiany jakościowe zachodzące w ciągu życia rośliny

Miara wzrostu: przyrost

- długości
- średnicy
- powierzchni liści
- objętości
- liczby komórek
- świeżej masy
- suchej masy
- ilości białka
- ilości DNA

Etapy wzrostu rośliny

 wstępny okres powolnego wzrostu: zmiany wewnętrzne, przygotowanie do wzrostu

 zasadniczy okres szybkiego wzrostu

 końcowy okres powolnego wzrostu: organizm osiąga dojrzałość i wzrost ustaje

Podstawą wzrostu i rozwoju rośliny są:

 Podziały komórek (wzrost embrionalny)

 Wydłużanie komórek (wzrost elongacyjny)

 Różnicowanie komórek (rozwój komórek)

Wzrost embrionalny

Podziały komórek przebiegają w tkankach merystematycznych:

Merystemy:

 apikalne i subapikalne

 interkalarne

 boczne

Wzrost elongacyjny

Wydłużanie komórek następuje w strefie wzrostu rośliny.

Etapy wydłużania komórek:

1. Zwiększa się plastyczna rozciągliwość ściany komórkowej wskutek rozluźniania wiązań pomiędzy makrocząsteczkami materiałów budulcowych

2. Woda wnika do wnętrza komórki zwiększając objętość wakuoli

3. Rozciągana ściana komórkowa zostaje wzmocniona przez odkładanie się nowych warstw celulozy

Różnicowanie komórek

 W fazie różnicowania z jednakowych pierwotnie komórek merystematycznych powstają określone rodzaje tkanek.

 Różnicowanie się komórek, tkanek i organów roślin nazywa się

**MORFOGENEZA.**

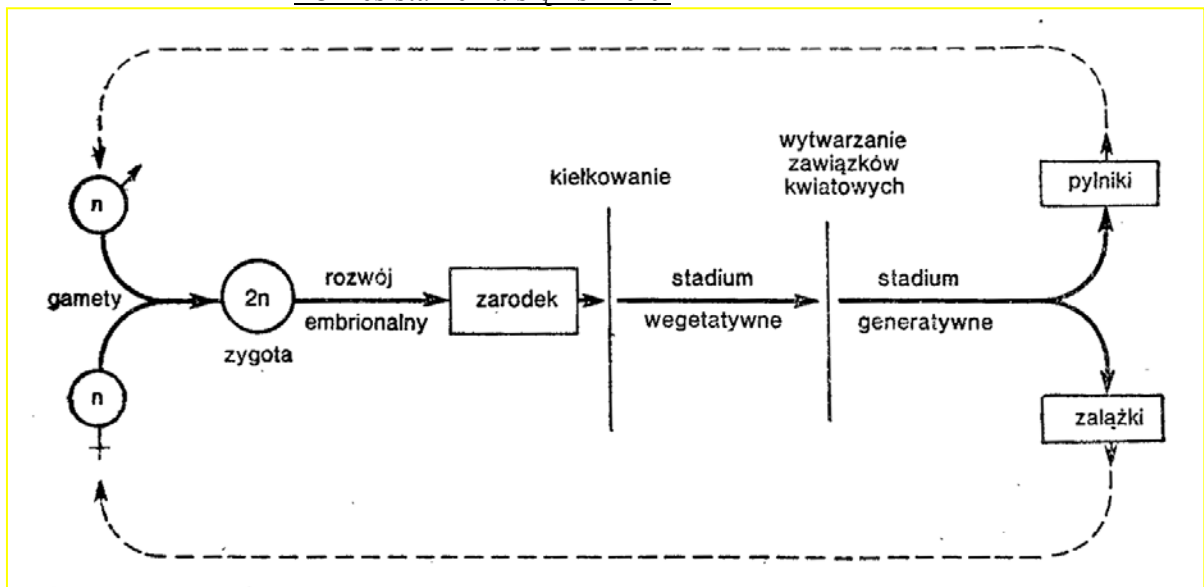
Stadia rozwoju rośliny:

I. Stadium wegetatywne

- 🌱 Rozwój embrionalny - tworzenie się zarodka z zapłodnionej komórki jajowej
- 🌱 Kielkowanie nasion - okres kielka
- 🌱 Wzrost wegetatywny - okres młodociany, juwenilny

## II. Stadium generatywne

- 🌱 Wytwarzanie pąków kwiatowych i kwitnienie - okres dojrzałości płciowej
- 🌱 Wytwarzanie owoców i nasion (owocowanie)
- 🌱 Okres starzenia się i śmierci



### Kielkowanie nasion

#### Spoczynek nasion

- 🌱 Spoczynek względny
- 🌱 Spoczynek bezwzględny

### Kielkowanie nasion

#### Sposoby kielkowania nasion

- 🌱 Kielkowanie nadziemne (epigeiczne) - wydłuża się część podłścieniowa zarodka (tzw. hipokotyl)
- 🌱 Kielkowanie podziemne (hipogeiczne) - wydłuża się część nadłścieniowa zarodka (epikotyl)

### Kielkowanie nasion

#### Fazy kielkowania

- 🌱 Faza imbibicji - gwałtowny wzrost oddychania i intensywne pochłanianie wody
- 🌱 Faza kataboliczna - uruchamianie (mobilizacja) substancji zapasowych
- 🌱 Faza anaboliczna - synteza nowych składników komórkowych

### Warunki różnicowanie się komórek i organów roślin

**Biegunowość** - ustalenie się dwóch określonych regionów na osi rośliny, różniących się morfologicznie i fizjologicznie i leżących na przeciwległych końcach osi

**Korelacja** - współzależność pomiędzy organami rośliny, czyli zdolność pewnej części rośliny do kierowania wzrostem lub rozwojem innej części

Komórka jajowa jest spolaryzowana:

- region apikalny zawiera plastidy i jądro
- region bazalny zawiera dużą wakuolę

Pierwszy podział jest polarny – asymetryczny; powstaje:

- mała komórka apikalna
- duża komórka bazalna

Z komórki apikalnej powstaje większa część zarodka.

Z komórki bazalnej powstaje wieszadełko.

Po ustaleniu polaryzacji komórki zarodek podlega zaprogramowanym procesom rozwojowym, które obejmują podziały oraz wydłużanie i różnicowanie się komórek.

Merystem wierzchołkowy pędu (SAM) powstaje między liścieniami.

Merystem wierzchołkowy korzenia (RAM) powstaje na biegunie przeciwnym

Warunki kwitnienia roślin

WEWNĘTRZNE

Stan gotowości do kwitnienia

ZEWNĘTRZNE

Światło

Temperatura

Stan gotowości do kwitnienia

?? Osiągnięcie przez roślinę pewnej minimalnej wielkości (masy, wysokości, ilości liści itp.)

?? Odpowiednio duża liczba podziałów komórkowych w merystemie wierzchołkowym pędu

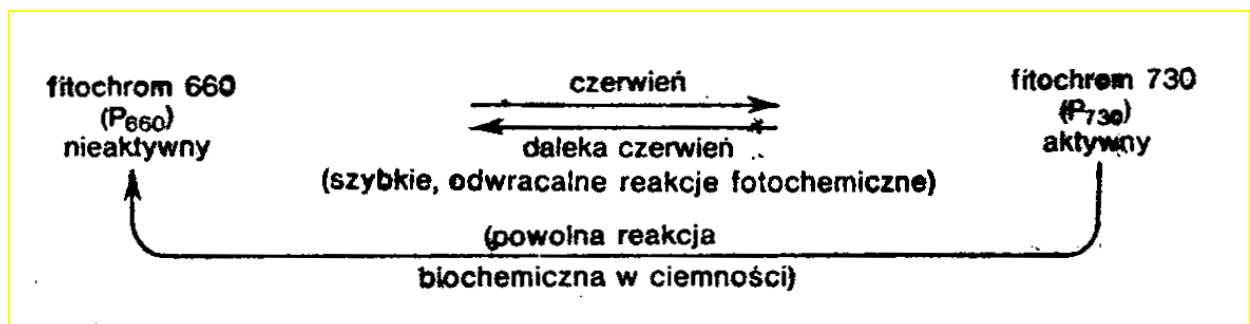
?? Utrzymujące się zbyt bliskie sąsiedztwo korzenia i pędu

Uzyskanie przez roślinę zdolności do tworzenia poza wierzchołkami wzrostu określonych impulsów czy czynników (induktorów) kwitnienia, które przemieszczając się w roślinie powodują jej przejście do fazy generatywnej uruchamiając geny kwitnienia.

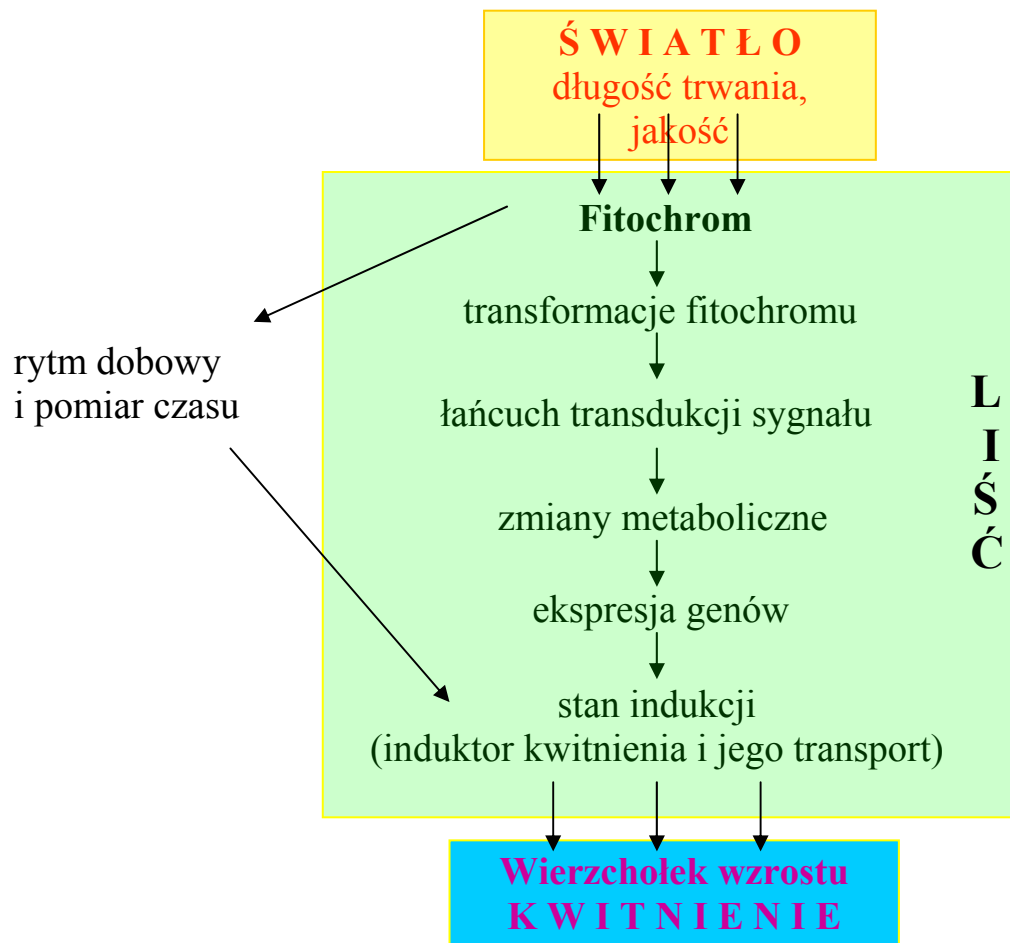
Fotoperiodyczna indukcja kwitnienia

**Fotoperiodyzm** jest reakcją roślin na czas trwania i periodyczne następstwo w czasie okresów światła i ciemności.

- 🌻 Rośliny krótkiego dnia - kwitną wtedy, gdy dzienny okres oświetlenia jest krótszy od pewnej krytycznej długości (11-15 godzin). Wymagają określonego czasu trwania **nieprzerwanej ciemności**. Kwitną jesienią.
- 🌻 Rośliny długiego dnia - kwitną wtedy, gdy dzienny okres oświetlenia (fotoperiod) jest dłuższy od krytycznego (8 - 15 godzin). Kwitną latem.
- 🌻 Rośliny neutralne - niewrażliwe na długość dnia, zakwitają po osiągnięciu stanu gotowości do kwitnienia niezależnie od długości dnia.



## Schemat przebiegu fotoperiodycznej indukcji kwitnienia

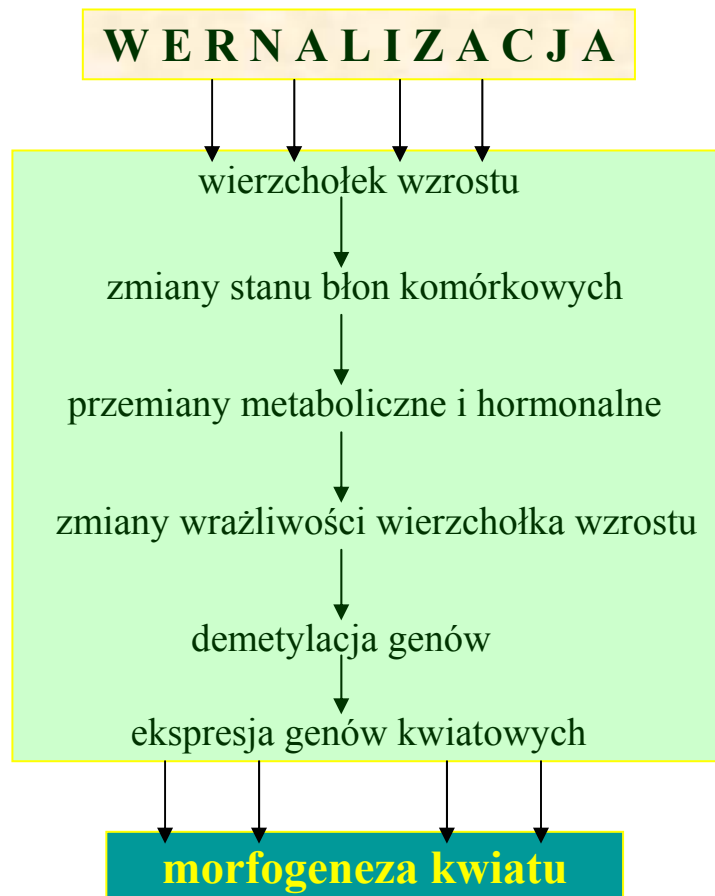


### Termiczna indukcja kwitnienia

**Wernalizacja** - pobudzający wpływ niskich temperatur (0 - 10°C) na kwitnienie

-  Rośliny jednoroczne
-  Rośliny dwuletnie

## Przypuszczalna sekwencja zdarzeń w przebiegu wernalizacji



Wieloczynnikowy model kontroli kwitnienia

**Wzajemna równowaga czynników chemicznych** (fitohormony, substancje wzrostowe, wtórne przekaźniki informacji, asymilaty) i **fizycznych** powoduje w **wierzchołkach wzrostu** **inicjację kwitnienia**.