

# Biologia roślin - podstawy

## pierwotna ściana komórkowa, kolenchyma

---

Grzegorz Góralski

Zakład Cytologii i Embriologii Roślin  
Instytut Botaniki  
Uniwersytet Jagielloński

Materiały dostępne pod adresem:

<http://ggoralski.pl>

## Polisacharydy

- **celuloza** – Polimer reszt glukozydowych połączonych ze sobą wiązaniami glikozydowymi typu  $\beta$ -1 $\rightarrow$ 4 łańcuch składa się z ok 10 000 – 15 000 reszt. łańcuchy (ok. 30-70), połączone wiązaniami wodorowymi, tworzą mikrofibryle mające w części rdzeniowej strukturę krystaliczną.
- **hemicelulozy:**
  - W ścianach komórek rosnących ok 20%.
  - Zróżnicowane pod względem składu i wiązań polimery cukrów pentoz (arabinoza, ksyloza) i heksoz (glukoza, galaktoza, mannoza).
  - Nie występuje ryboza, fruktoza, deoksyryboza.
  - Reszty są połączone wiązaniami glikozydowymi typu  $\beta$ -1 $\rightarrow$ 4, a także mogą występować wiązania  $\beta$ -1 $\rightarrow$ 3,  $\beta$ -1 $\rightarrow$ 2,  $\beta$ -1 $\rightarrow$ 6.
  - Jeśli jeden ze składników dominuje mówimy o celulazanach.
  - W zależności od dominującego składnika wyróżnia się ksylany, mannany, ksyloglukany, glukomannany itp.
  - Łańcuchy są dużo krótsze niż w celulozie, kilkaset reszt cukrowych.
  - Nie tworzą struktur krystalicznych.

### Polisacharydy

- **pektyny:**
  - W ścianach komórek rosnących kilkanaście %.
  - Polimery reszt kwasu galaktouronowego połączonych wiązaniami glikozydowymi typu  $\alpha$ -1 $\rightarrow$ 4.
  - Do łańcucha mogą przyłączać się krótkie boczne łańcuchy zbudowane z arabinozy i/lub galaktozy.

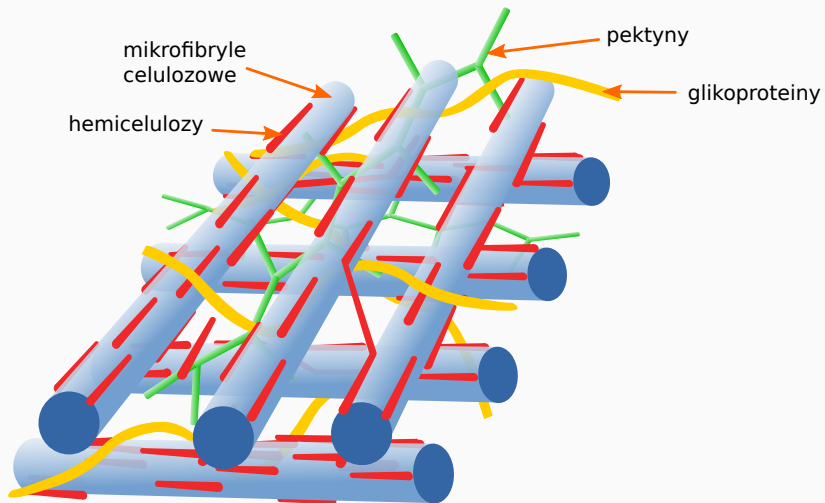
**Białka** - Do 10% suchej masy. Duże zróżnicowanie, ponad 100 różnych białek.:

- **białka strukturalne:**
  - bogate w hydroksyprolinę (ekstensyny) – HRGP
  - bogate w prolinę – PRP
  - bogate w glicynę – GRP
  - arabinogalaktanowe – AGP
  - lektyny
- **białka enzymatyczne, funkcje:**
  - polimeryzacja ligniny, kutyny, suberyny
  - hydroliza (np. wielocukrów ściany)
  - procesy oksydoredukcyjne (np. przy obronie przed patogenami)
  - rozpoznawanie i sygnalizacja bodźców (np. patogenów)

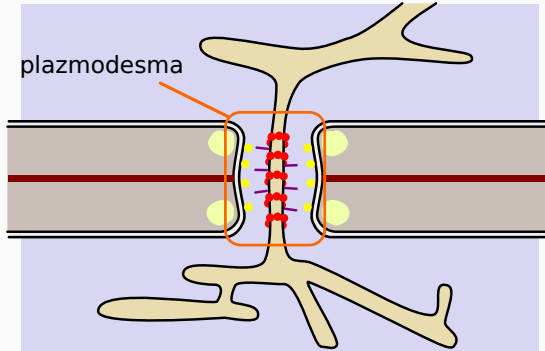
### Inne:

- **woda:** W ścianach komórek rosnących ok 60%.
- **związki fenolowe:** głównie lignina, także kwas ferulowy i kwas p-kumarowy
- **inne substancje modyfikujące ścianę:**
  - kutyna
  - suberyna
  - woski

# Struktura pierwotnej ściany komórkowej

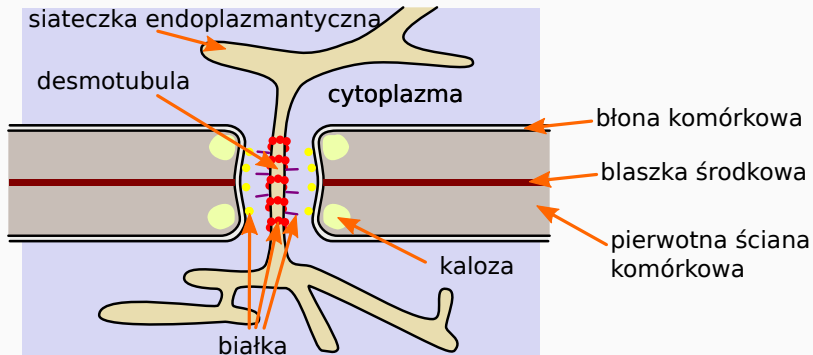


# Plazmodesmy





# Plazmodesmy



## Kolenchyma

---

Podstawowe cechy kolenchymy:

- Kolenchyma jest tkanką wzmacniającą o zgrubiałych ścianach.
- Występuje głównie w młodych pędach i ogonkach liściowych, nadając im odporność mechaniczną.
- Odporna na zrywanie ale nie jest szczególnie odporna na ściskanie.
- Komórki żywe, wydłużone, zdolne do wzrostu wydłużeniowego, a także do podziałów i odróżnicowania się.
- Cytoplazma podobna do miękkiszowego, może zawierać chloroplasty.
- Ściany:
  - pierwotne, celulozowo-pektynowe, silnie uwodnione (>75%),
  - elastyczne, po krótkotrwałym, niewielkim odkształceniu powracają do stanu poprzedniego
  - po dłuższym odkształceniu trwale się odkształcają.

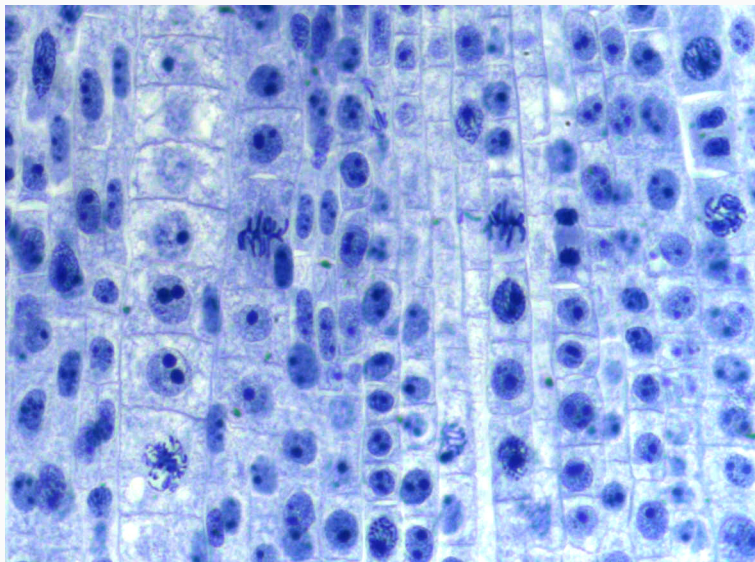
W zależności od ułożenia zgrubień ściany można wyróżnić cztery odmiany kolenchymy:

- **włóknista** - ściany mniej więcej równomiernie zgrubiata, tworzy „rurki”. Przypomina włókna (rodzaj sklerenchymy) ale ściany są niezdrewniałe, pierwotne.
- **płatowa** - zgrubienia powstają na ścianach równoległych, położonych równoległe do powierzchni organu (stycznych), są ze sobą, w sąsiednich komórkach, połączone, tworząc „płaty”.
- **kątowa** - zgrubienia obserwowane są w kątach komórek, wzdłuż krawędzi podłużnych komórek
- **lukowa** (nie łukowa!) - podobna do kolenchymy kątowej, ale w pomiędzy zgrubieniami sąsiednich komórek istnieje przestrzeń międzykomórkowa, widoczna na przekroju jako „luka”.

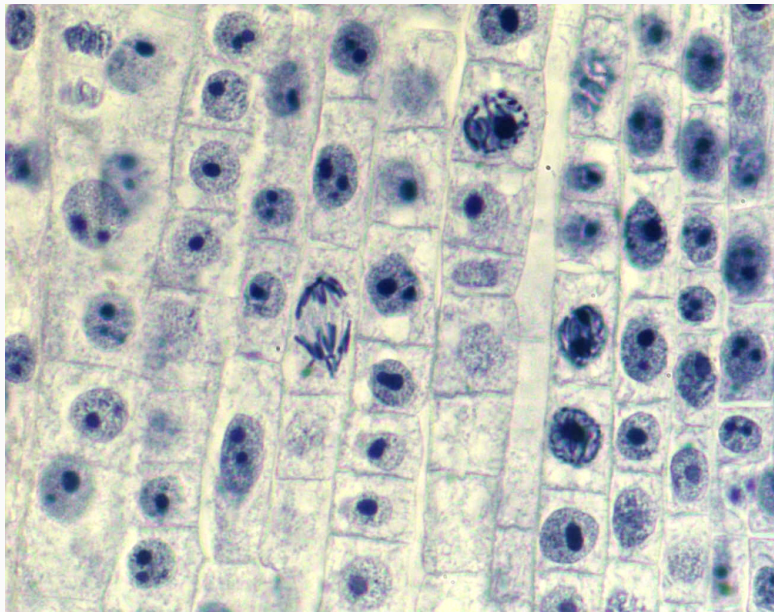
Allium cepa - ściana pierwotna  
w tkance merystematycznej korzenia  
i stadia mitozy

---

*Allium cepa* - ściana pierwotna w tkance merystematycznej korzenia i stadia mitozy



*Allium cepa* - ściana pierwotna w tkance merystematycznej korzenia i stadia mitozy



- komórki zdolne do podziałów mitotycznych
- ściana komórkowa cienka, pierwotna
- kształt komórek izodiametryczny lub wydłużony
- gęsta cytoplazma
- duże jądro, położone centralnie
- słaba wakuolizacja
- tkanka zwarta, brak przestworów międzykomórkowych



Begonia sp. - kolenchyma kątowa.

---

### Przygotowanie preparatu

1. Przygotować szkiełko podstawowe z kroplą wody.
2. Przygotować cienkie skrawki i umieścić na kropli wody.
3. Wypłukać skrawki (odsączyć wodę bibułą, dodać wodę)
4. Odsączyć wodę
5. Dodać roztwór  $ZnCl_2$
6. Z boku płynu dodać niewielką kroplę roztworu  $KI + I_2$
7. Przykryć szkiełkiem nakrywkowym, obserwować .

## Sambucus nigra - kolenchyma płatowa

---

Petasites sp. - kolenchyma lukowa

---

Do przygotowania...

---

Tematyka: Wtórna ściana komórkowa, listwy, jamki. Sklerenchyma.

- Wtórna ściana komórkowa, listwy, jamki:
  - Anatomia i histogeneza... (Z. Hejnowicz) str: 30 - 36
- Sklerenchyma
  - Botanika – Morfologia (A. Szwejkowska...) str: 127 – 128
  - Anatomia i histogeneza... (Z. Hejnowicz) str: 59 – 63