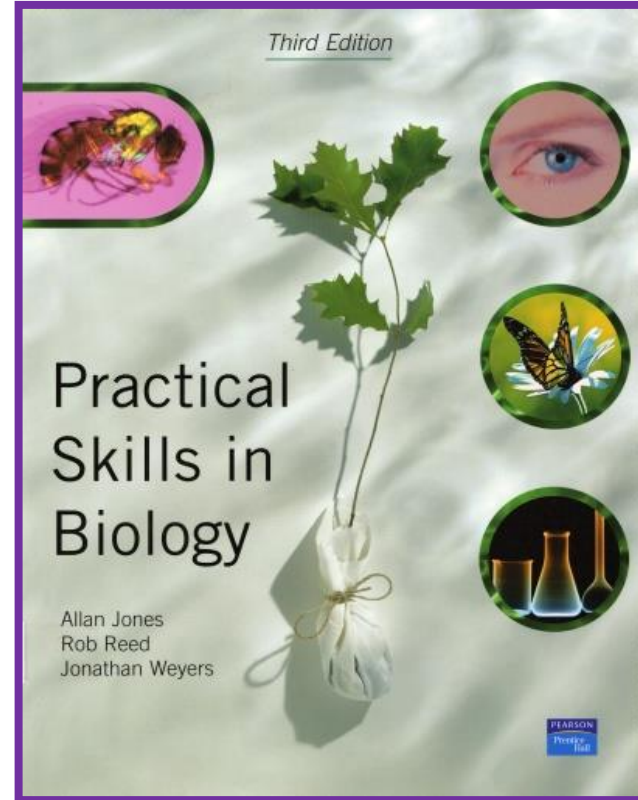
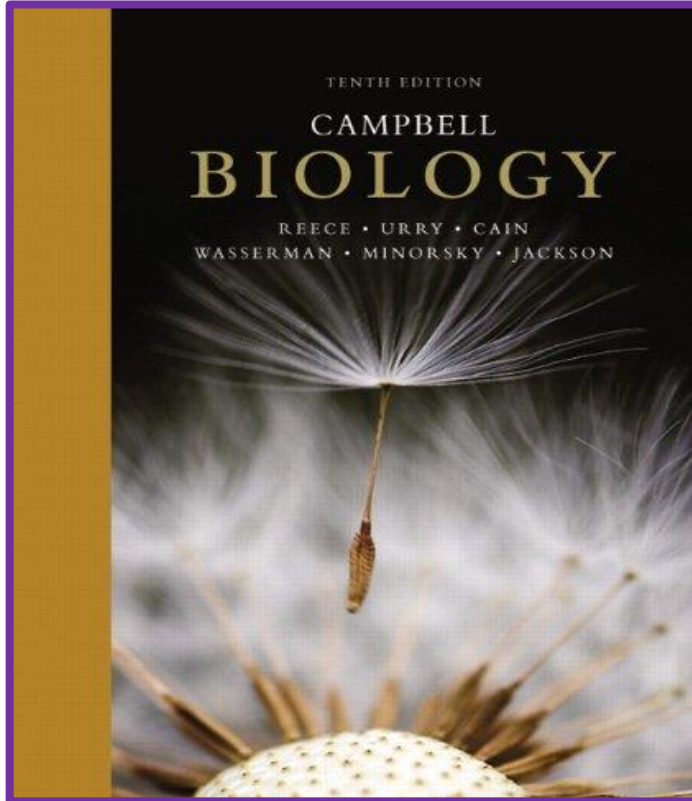


Augu uzbūve un funkcijas

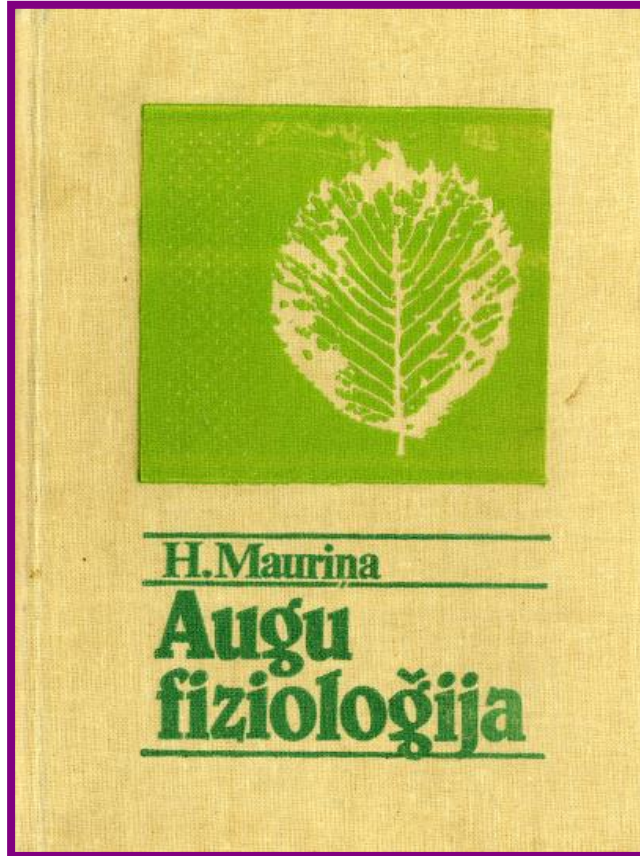
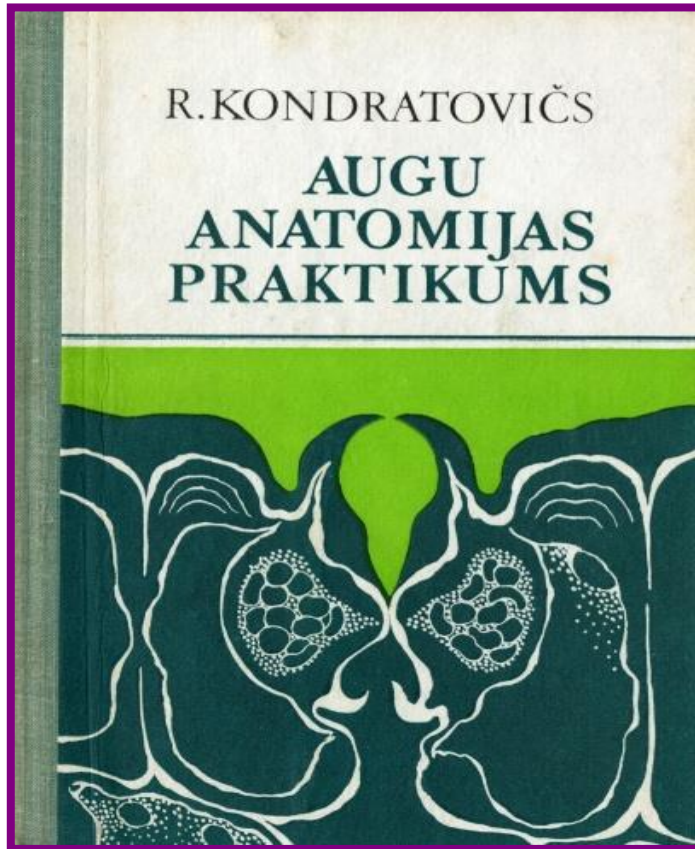


Vispārīgs priekšstats par augu uzbūvi un funkcijām
Augu uzbūves un funkciju vienotība

Literatūra



Literatūra



Literatūra

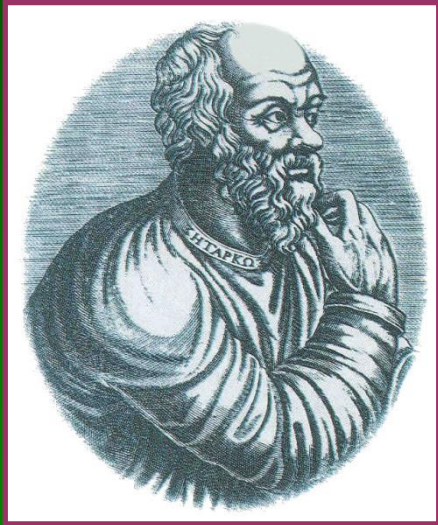
- <http://estudijas.lu.lv/course/view.php?id=2131>
- http://priede.bf.lu.lv/grozs/Vispariga_biologija/Ievads_botanika/Augu_uzbuve_un_funkcijas/

Botānikas attīstības vēsture

3000.g. p.K.

Pirmie pieraksti par augiem senās Ēģiptes rakstos

372. - 287. p.K.



Grieķu zinātnieks **Teofrasts no Eresas** darbā "**Augu vēsture**" apraksta ~ 500 augu sugas, šo augu ģeneratīvo un veģetatīvo vairošanos un praktisko izmantošanu

Viņš atzīmē, ka augs satāv no **saknes, lapām, pumpuriem, ziediem un augļiem**, apraksta augu dzīvības formas - **kokus, krūmus, viengadīgus un daudzgadīgus lakstaugus**

Botānikas "tēvs"

Botānikas attīstības vēsture

Mikroskopa izgudrošana

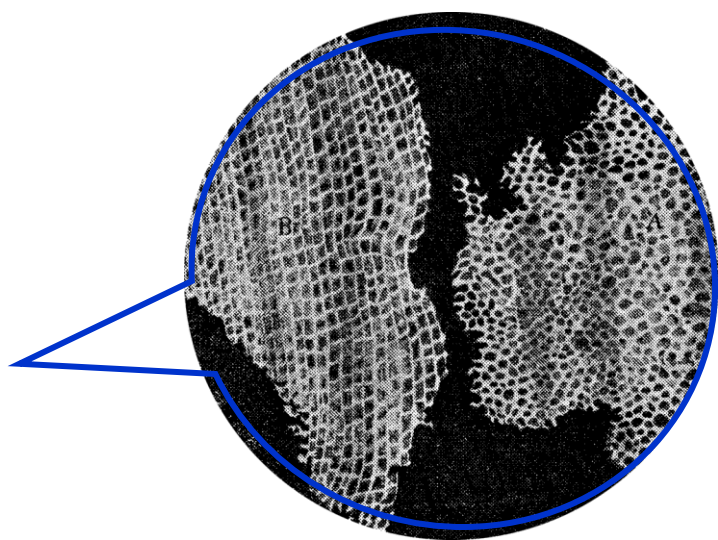
1. gs. Romiešu zinātnieks **Plīnijs Vecākais** izdara pierakstus par vecākā "mikroskopa" izgudrošanu

~ 1590 Nīderlandiešu optiķis
Zahariass Jansens

1668 Nīderlandiešu dabaszinātnieks **Antonijs van Lēvenhuks**

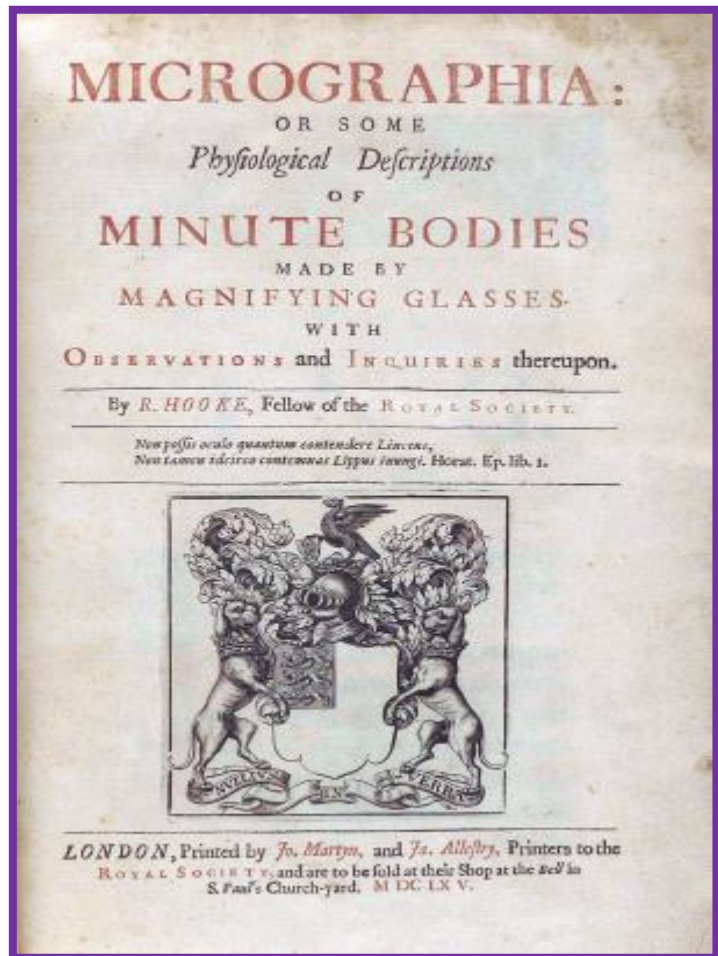
1660 Angļu fiziķis **Roberts Hūks**

**Roberta Hūka
1660.gadā
konstruētais
mikroskops ...**



**... un ar tā palīdzību
iegūtais korķa
šūnu attēls**

**1665. gadā publicēts
Roberta Hūka darbs
“Mikrogrāfija”**



Botānika

Augu morfolóģija

Augu sistemātika

Pēta augu orgānu uzbūvi un formu, kā arī uzbūves un formas izmaiņas augu attīstības gaitā

Zinātne par augu klasificēšanu
Augu anatomija

Noskaidro augu kopu jeb fitocenožu rašanos, attīstību, pārmaiņas un izmantošanu

Pēta augu iekšējo uzbūvi
Augu ekoloģija

Zinātne par augu organismu dzīvības procesu vispārējām likumsakarībām un to izmaiņām atkarībā no vides apstākļiem

Noskaidro augu un vides savstarpējās attiecības un ietekmi

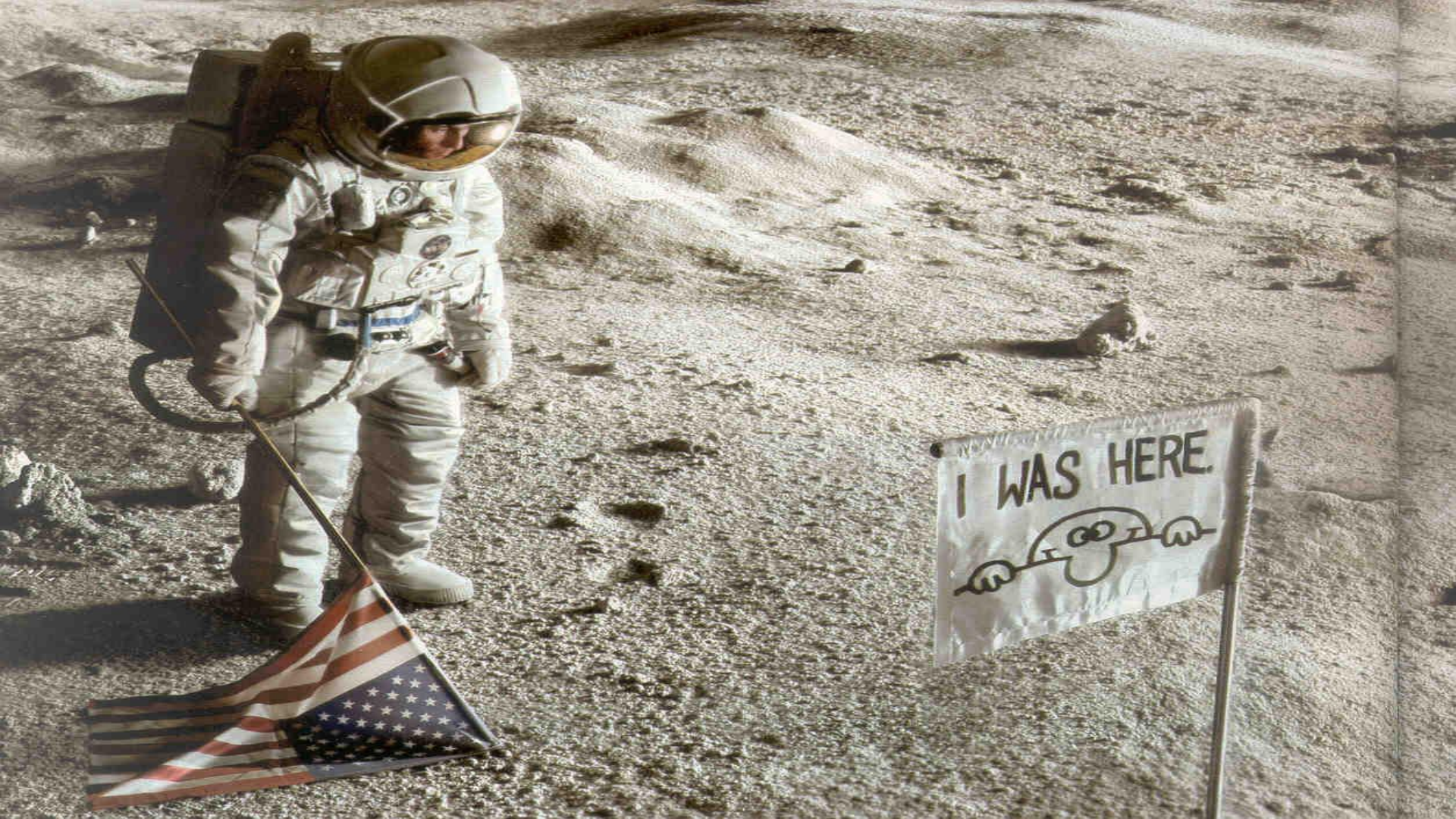
Zinātne par augu vairošanos, apaugļošanu, dīgļa un sēklas attīstību

Zinātne, kas pēta augu šūnas uzbūvi un tajā notiekošos dzīvības procesus

Zinātne par izmirušajām augu sugām

Zinātne, kas pēta augu un to sabiedrību (fitocenožu)

izplatību un sadalījumu uz Zemes



I WAS HERE.

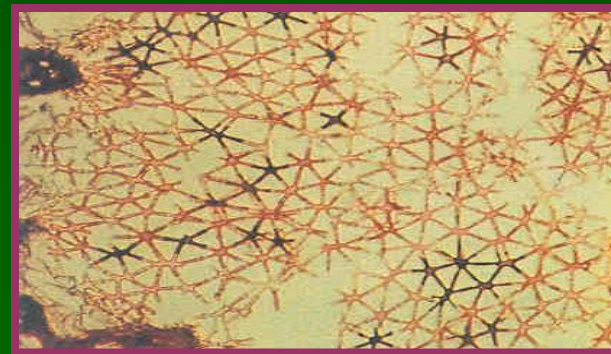
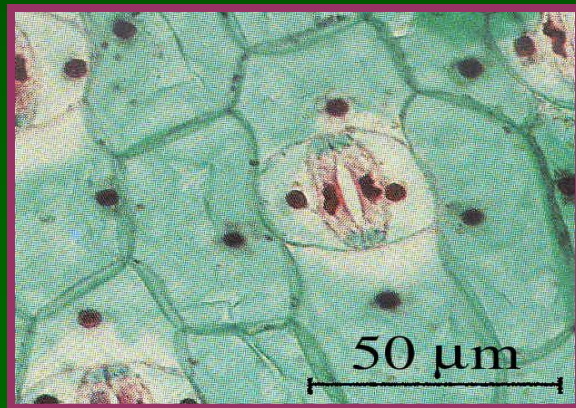
[Hand-drawn signature]

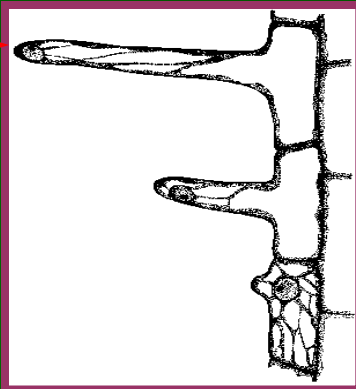
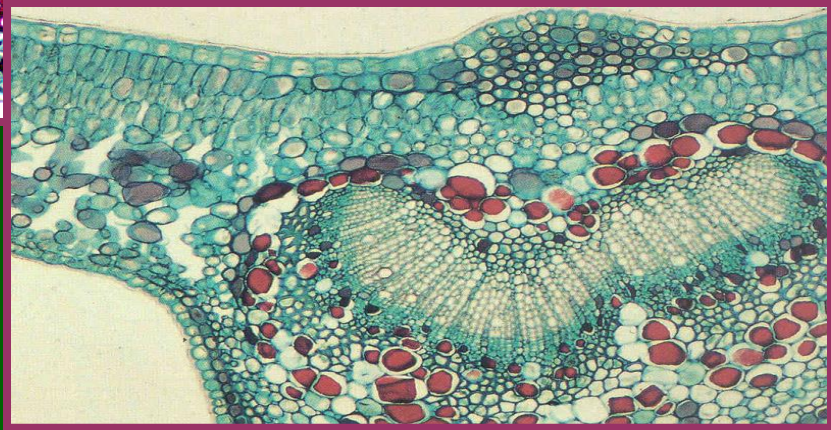
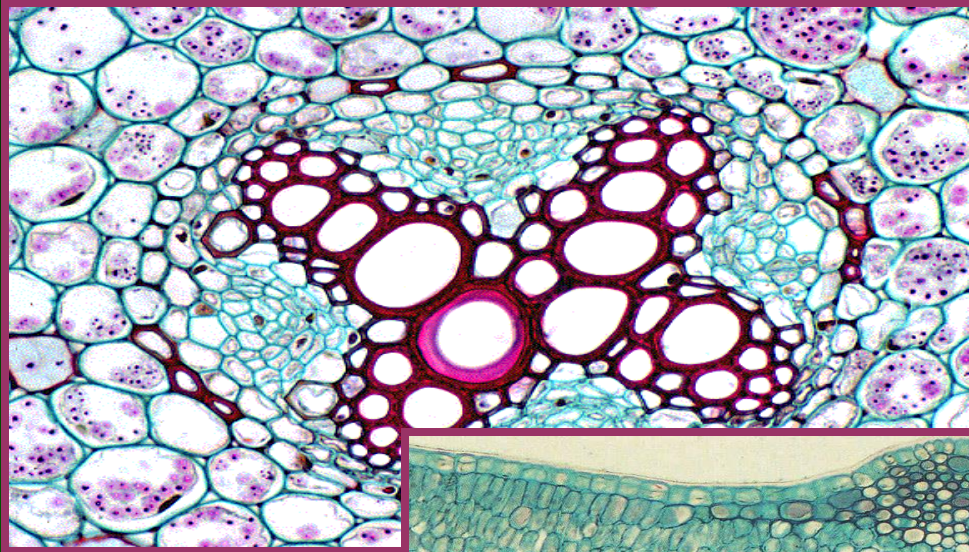
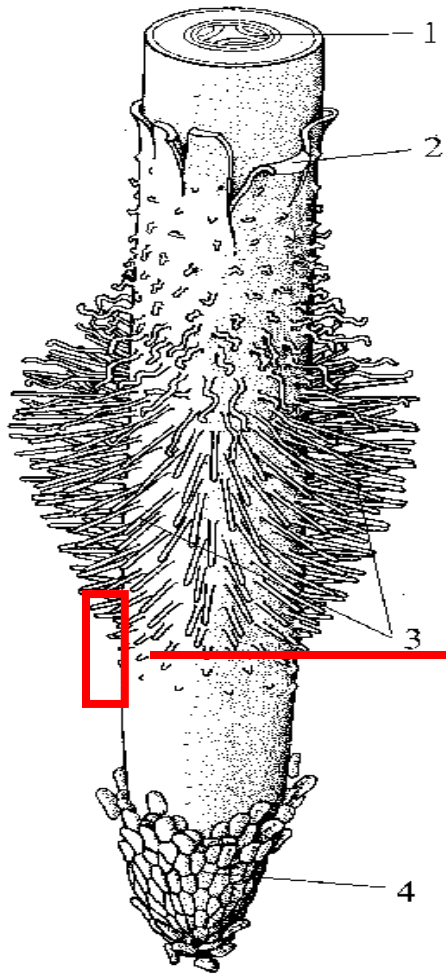




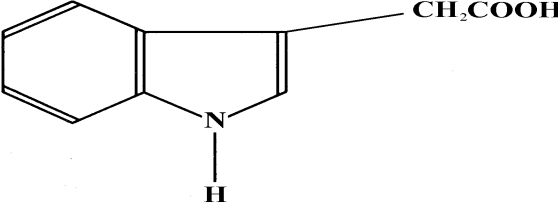
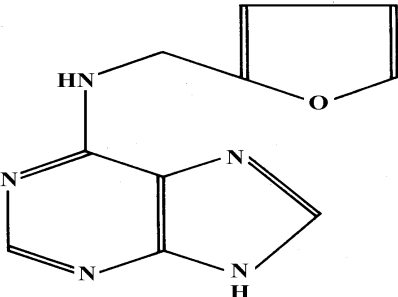




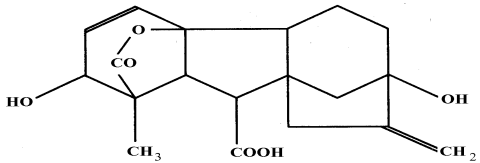
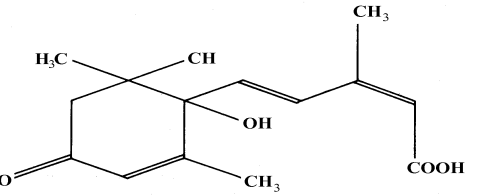
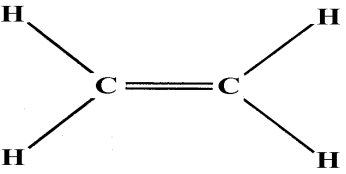




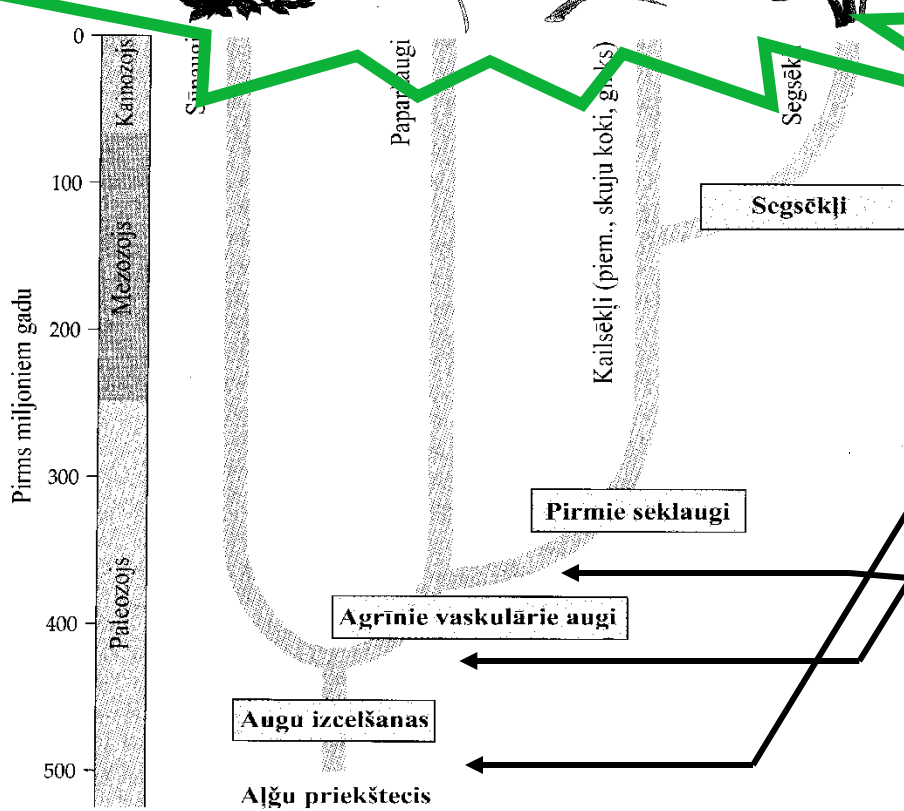
Fitohormoni, to veidošanās vietas augā un galvenās funkcijas

| Fitohormons | Sintēzes vai atrašanās vieta augā | Galvenās funkcijas |
|---|--|--|
| <p data-bbox="85 259 600 295">Auksīni (heteroauksīns)</p>  <chem data-bbox="92 347 653 554">CC(=O)Oc1ccc2c(c1)c[nH]2</chem> | <p data-bbox="678 259 1161 383">Sēklas dīgļis, apikālās meristēmas, jaunas lapas</p> | <p data-bbox="1277 259 1779 558">Stimulē vasas stiepšanos, sakņu augšanu, zarošanos, augļu attīstību. Regulē apikālo dominēšanu, fototropismu un gravitropismu.</p> |
| <p data-bbox="85 579 504 615">Citokinīni (kinetīns)</p>  <chem data-bbox="98 663 498 962">C1=CC=C(C=C1)NCC2=NC3=C(N2)N=CN=C3</chem> | <p data-bbox="678 579 1238 703">Sintezējas saknēs un tiek transportēti uz citām augs daļām</p> | <p data-bbox="1277 579 1837 841">Ietekmē sakņu augšanu un diferenciāciju; stimulē šūnu dalīšanos un augšanu, sēklu dīgšanu, augu ziedēšanu, kavē augu novecošanu</p> |

Fitohormoni, to veidošanās vietas augā un galvenās funkcijas

| | | |
|---|--|---|
| <p>Giberelīni (giberelskābe GA₃)</p>  | <p>Sakņu un vasas apikālās meristēmas, jaunas lapas, dīgļi</p> | <p>Veicina sēklu un pumpuru dīgšanu, vasas stiepšanos garumā, lapu augšanu; stimulē ziedēšanu un augļu attīstību; regulē sakņu augšanu un diferenciāciju.</p> |
| <p>Abscizskābe</p>  | <p>Lapās, stumbros, negatavos augļos</p> | <p>Kavē augšanu; ūdens stresa laikā aizver atvārsnītes; nodrošina miera periodu.</p> |
| <p>Etilēns</p>  | <p>Augļos to nogatavošanās laikā, stumbru mezglos, vecās lapās un ziedos</p> | <p>Veicina augļu nogatavošanos; darbojas pretim dažām auksīnu darbības izpausmēm, atkarībā no sugas veicina vai kavē sakņu, lapu, ziedu augšanu un attīstību.</p> |

Augu evolūcijas galvenie etapi



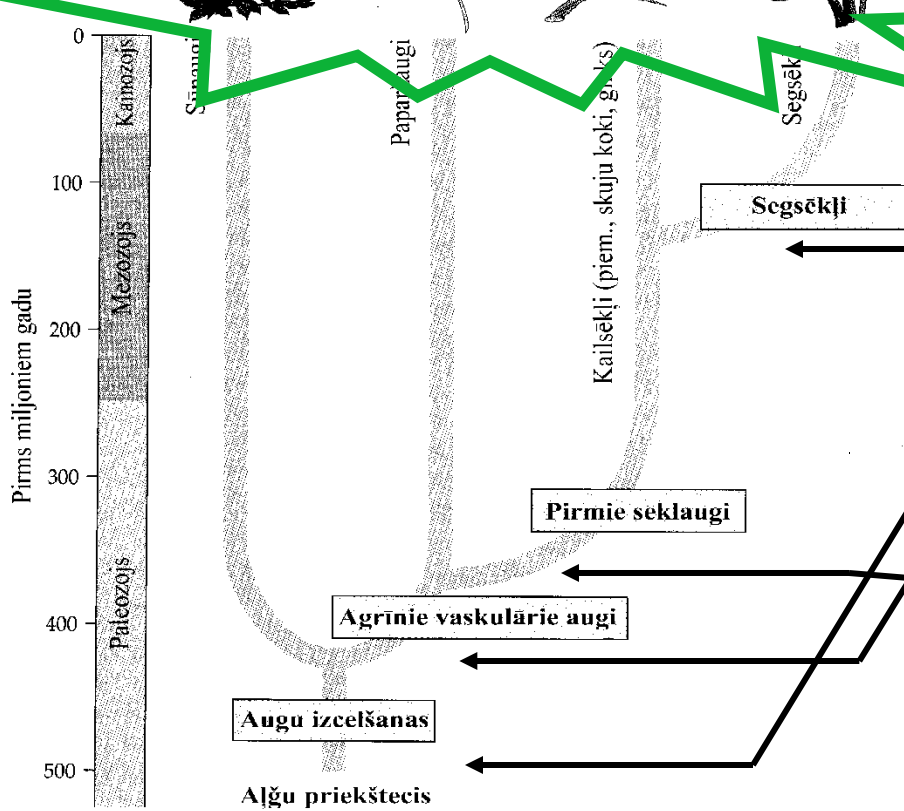
Evolucionārā koka virsotnē attēloti svarīgāko augu grupu mūsdienu pārstāvji 4 svarīgākie augu valsts

evolucionārās attīstības etapi ir:

- augu izcelšanās no zaļalģēm (460 m.g.)
- agrīno vaskulāro augu adaptīvā nošķiršanās (400 m.g.)
- sēklaugu parādīšanās (360 m.g.)



Augu evolūcijas galvenie etapi

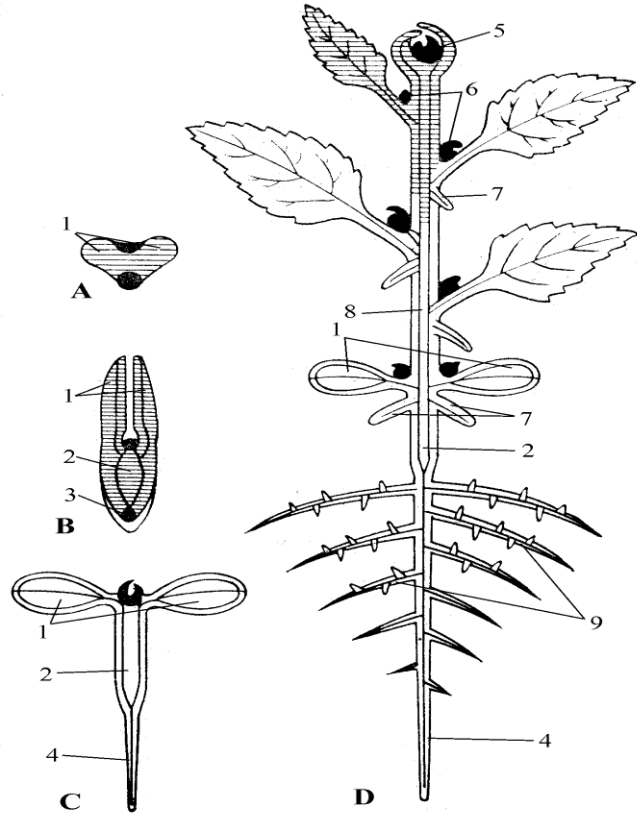


Evolucionārā koka virsotnē attēloti svarīgāko augu grupu mūsdienu pārstāvji 4 svarīgākie augu valsts

evolucionārās attīstības etapi ir:

- augu izcelšanās no zaļajiem (460 m.g.)
- agrīno vaskulāro augu adaptīvā nošķiršanās (400 m.g.)
- sēklaugu parādīšanās (360 m.g.)
- ziedaugu (sēgsēkļu) izcelšanās un attīstīšanās (130 m.g.)

Augu strukturālā un funkcionālā organizācija

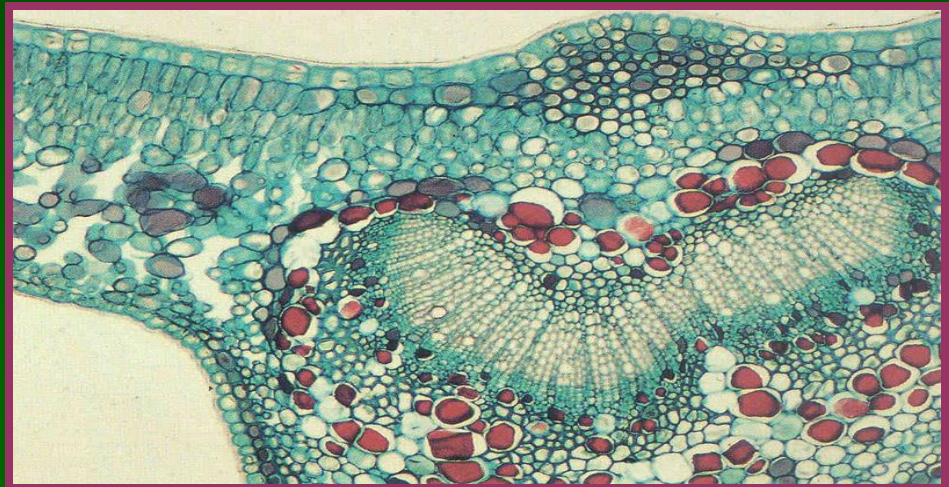


Divdīgļlapja attīstības shēma.

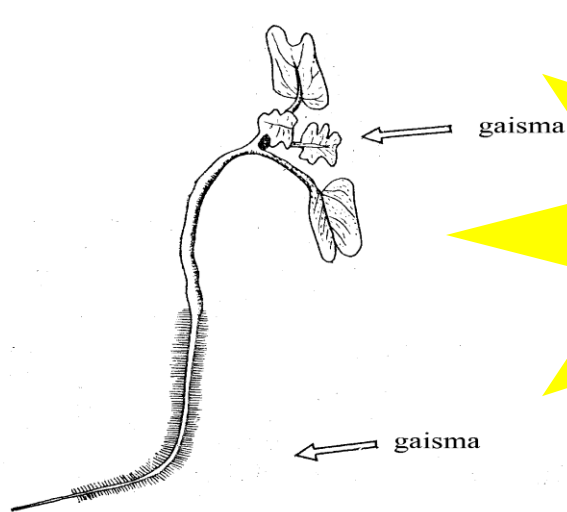
A - dīgļa attīstības sākums, B - nobriedis dīgļlis, C - dīgsts, D - jauns augs.



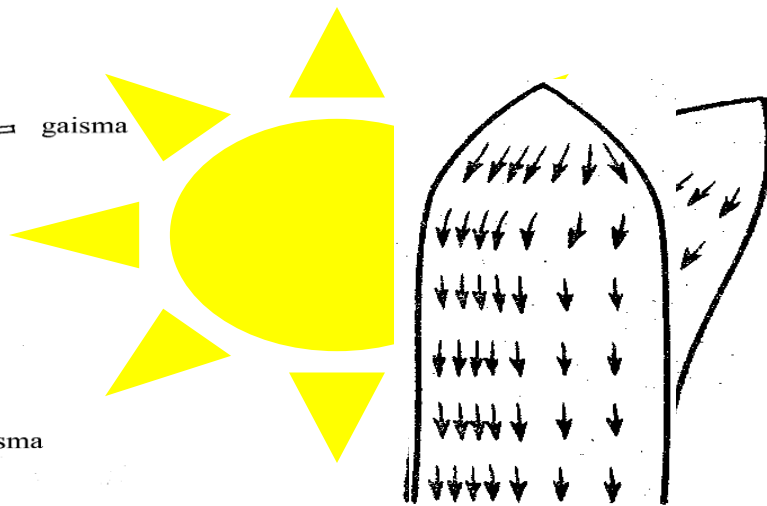
Foto: Anna-Lena Anderberg



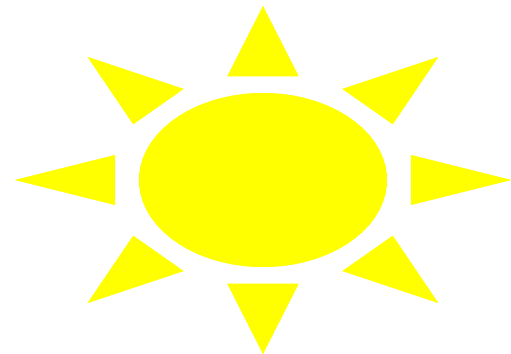
Fototropisms



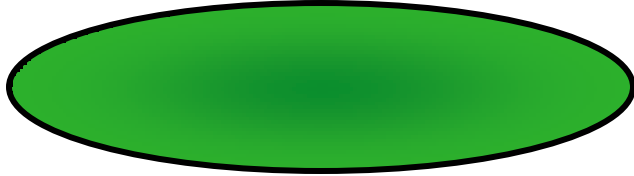
A - tīruma sinepes dzinuma ass pozitīvais, dīģlsaknes negatīvais un lapu perpendikulārais fototropisms



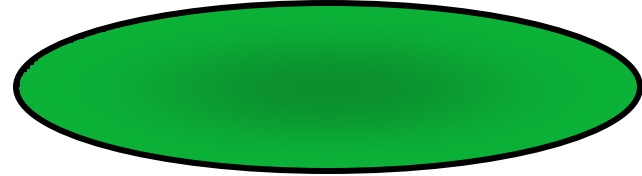
B - auksīna pārvietošanās (melnās bultiņas) un tam sekojošā koleoptiles izliekšanās



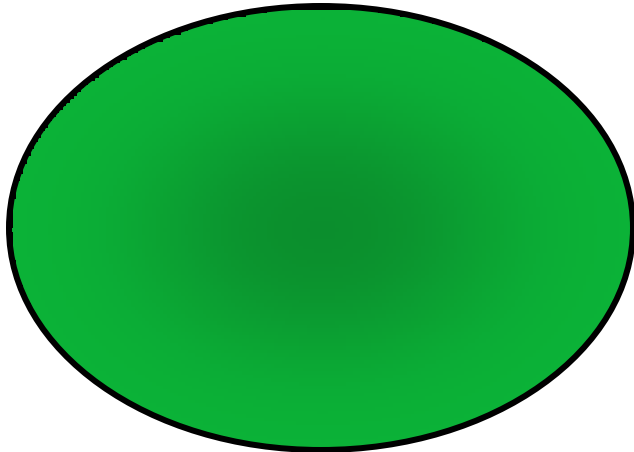
Hloroplastu forma



pretskats

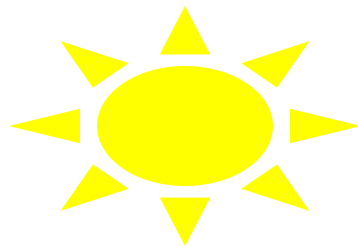
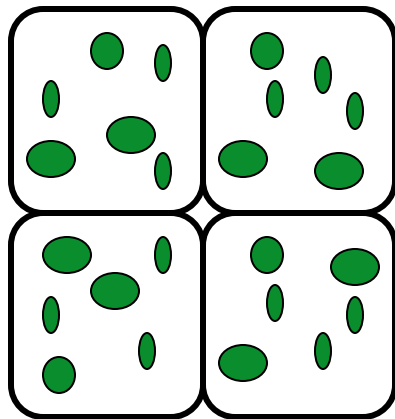
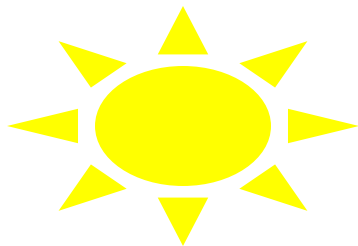
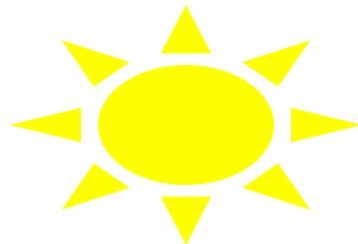
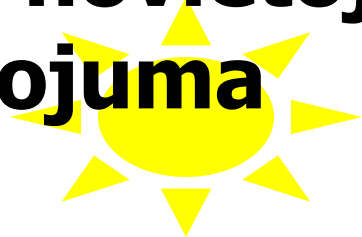


sānskats

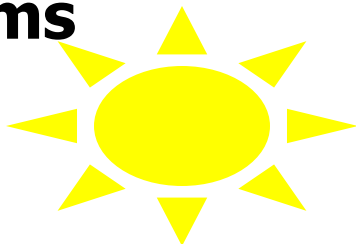


virsskats

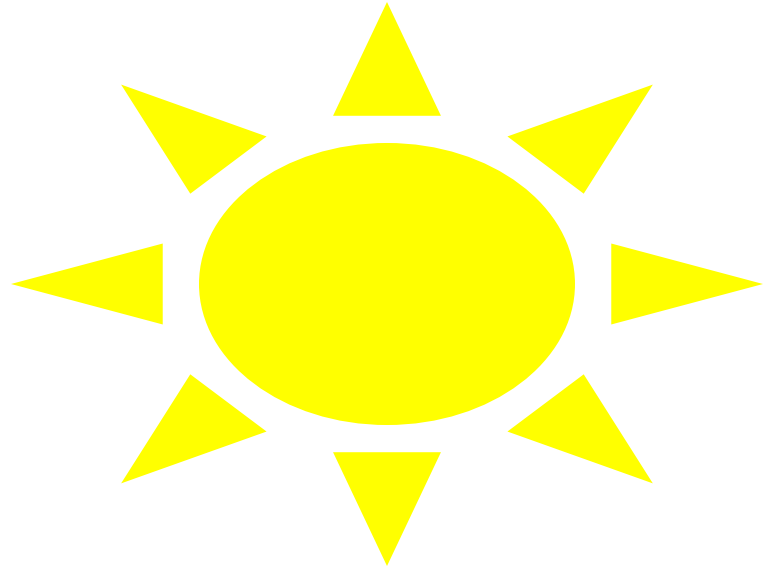
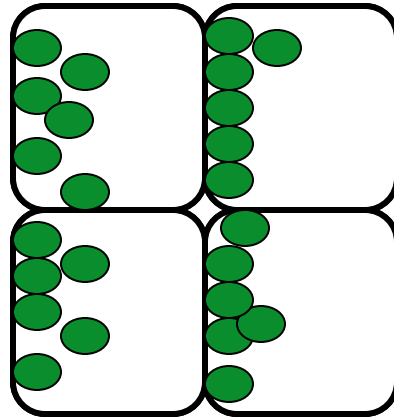
Hloroplastu novietojums šūnā atkarībā no apgaismojuma



**Vienmērīgs optimāls
apgaismojums**

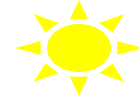
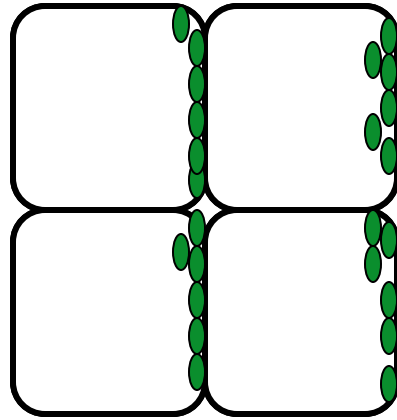


Hloroplastu novietojums šūnā atkarībā no apgaismojuma

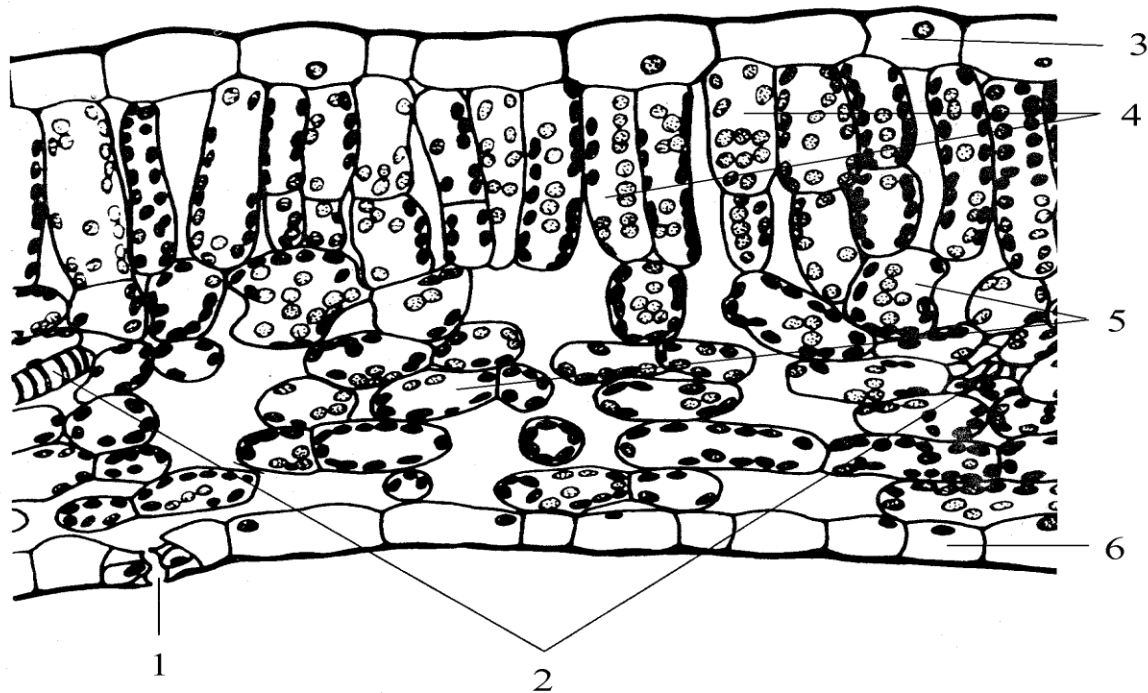


**Superoptomāls vienpusējs
apgaismojums**

Hloroplastu novietojums šūnā atkarībā no apgaismojuma

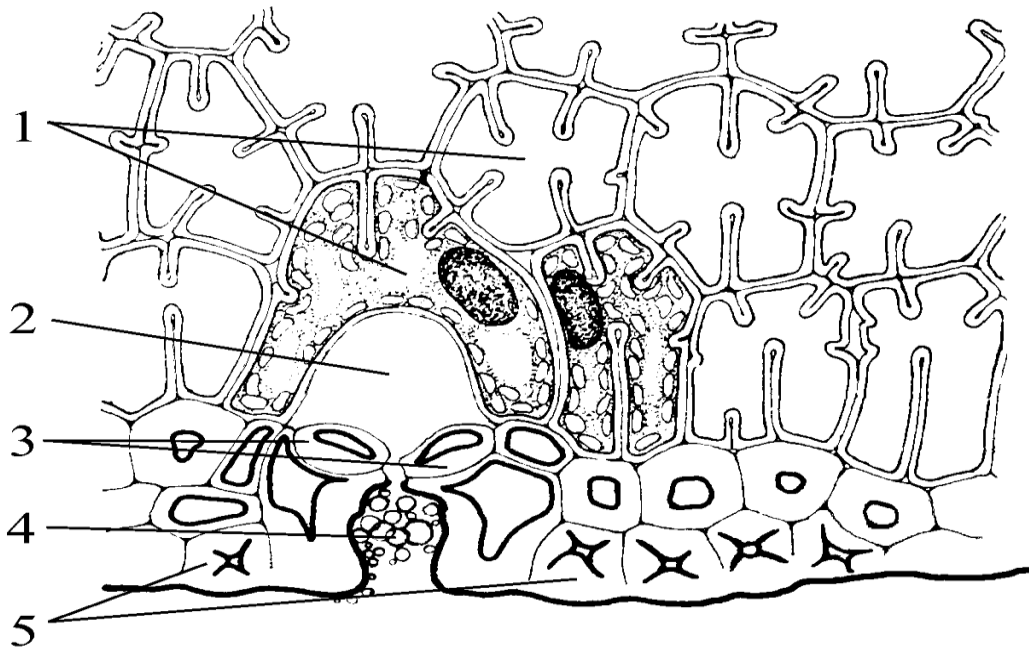


**Suboptimāls vienpusējs
apgaismojums**



Pilsētas bitenes (*Geum urbanum*) lapas šķērs griezumā:

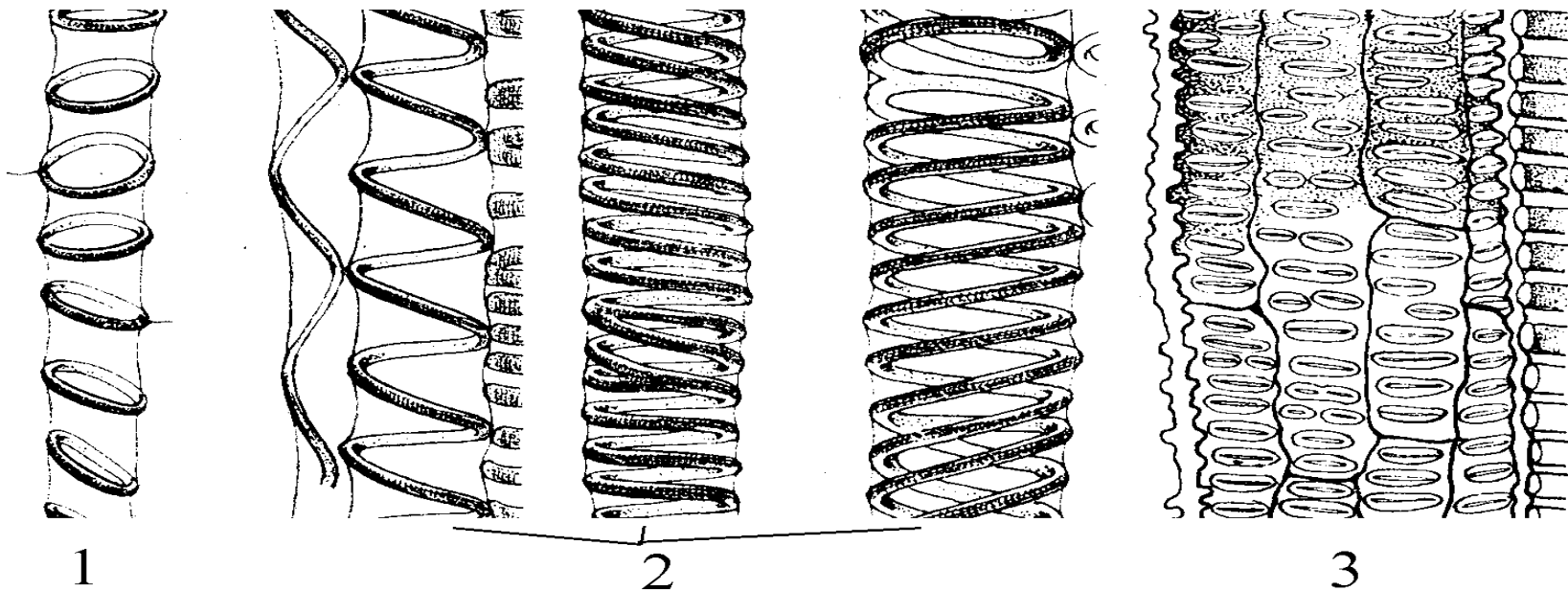
1 - atvārsnīte, 2 - vadaudu kūlīši, 3 - virsējā epiderma, 4 - zedeņu parenhīma, 5 - čauganā parenhīma, 6 - apakšējā epiderma



Melnās priedes (*Pinus nigra*) lapas (skujas) anatomiskie pielāgojumi:

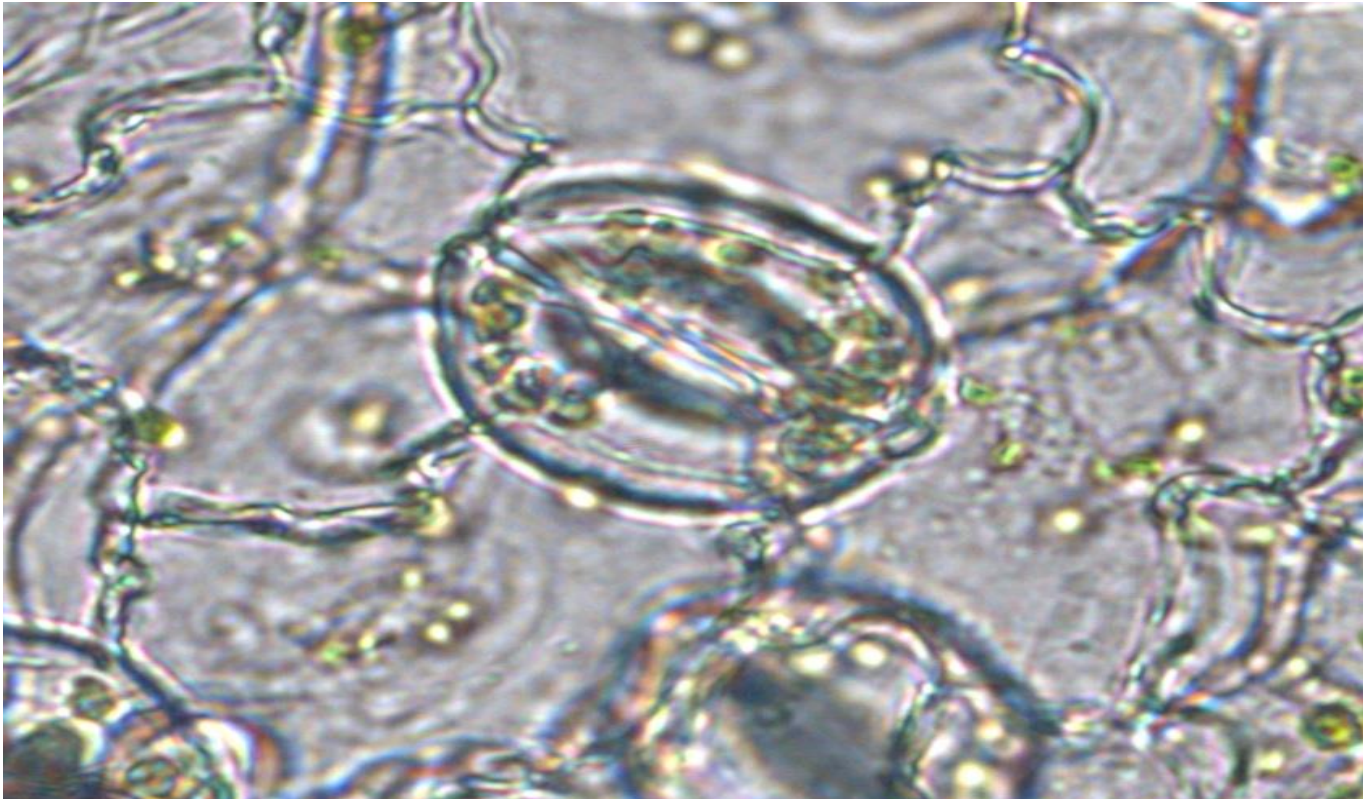
1 - krokainā parenhīma, 2 - iekšējais elpošanas dobums, 3 - atvārsnītes slēdzējšūnas, 4 - ārējais elpošanas dobums, 5 - epidermas šūnas.

Kirbja stumbra koksnes vadaudu elementu šūnapvalku uzbiezīnājumi

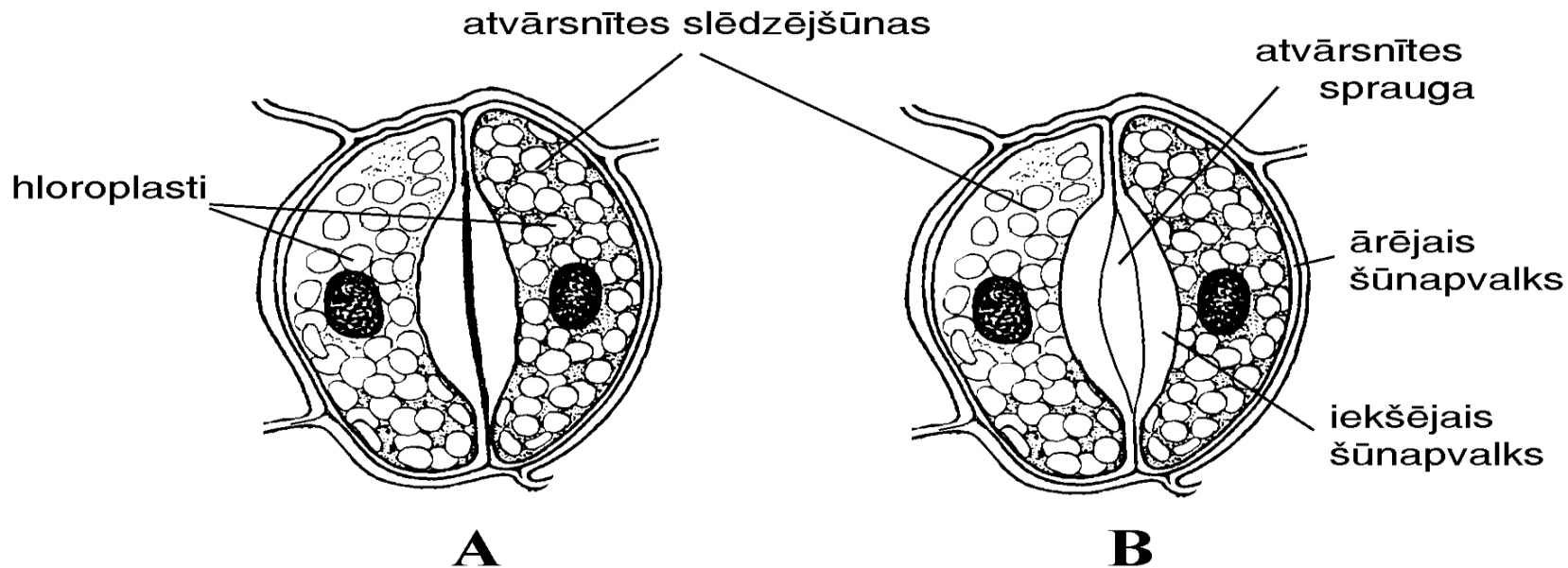


- 1 - gredzenveida uzbiezīnājums, 2 - spirāliskie uzbiezīnājumi,
3 - porveida uzbiezīnājums

***Pelargonium* lapas epiderma ar atvārsnīti**



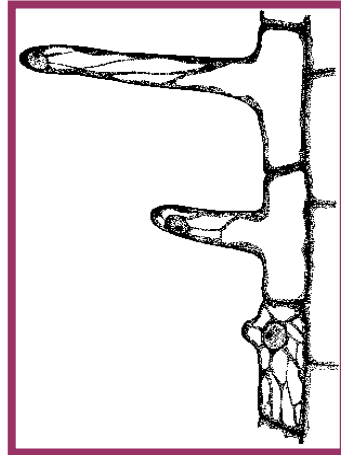
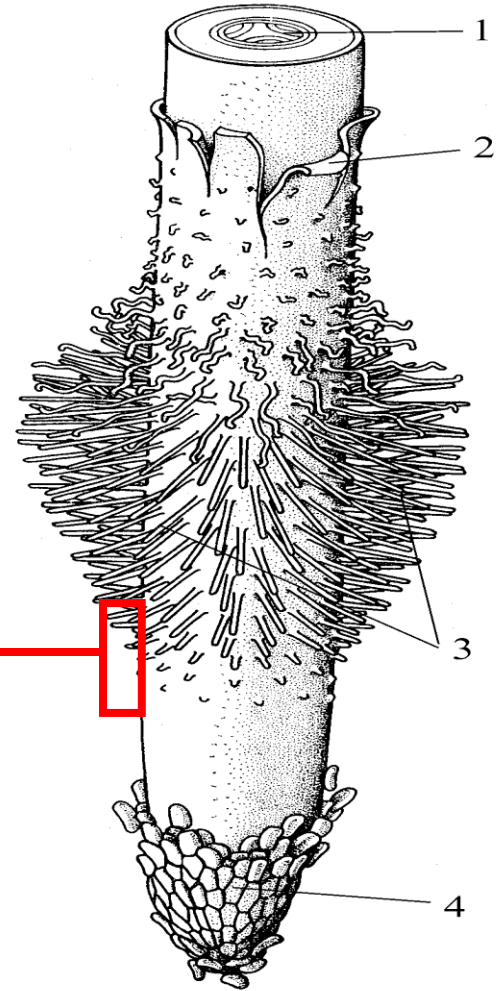
Atvārsnītes uzbūve



A - atvārsnīte aizvērusies, B - atvārsnīte atvērusies

Saknes uzsūcējzona

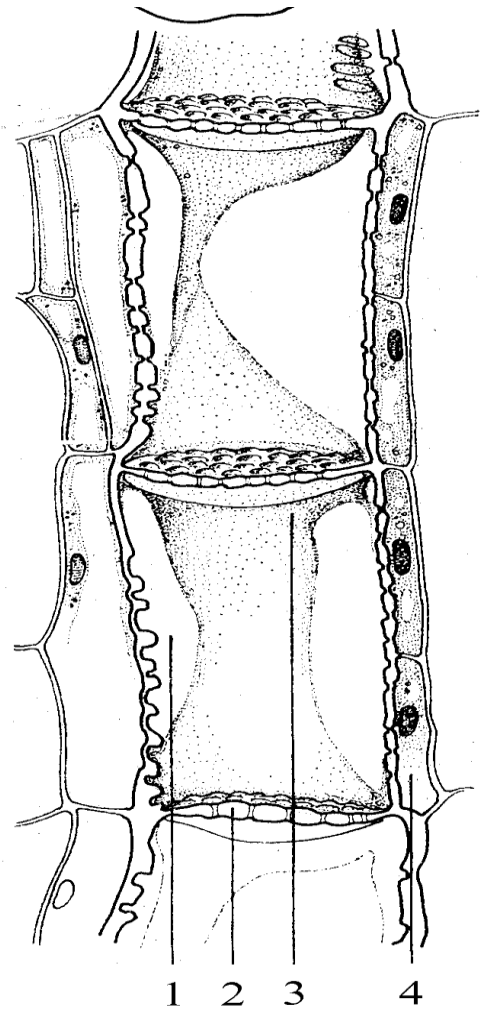
- 1 - saknes centrālais cilindrs,
- 2 - rizoderma, 3 - spurgaliņas,
- 4 - saknes uzmava

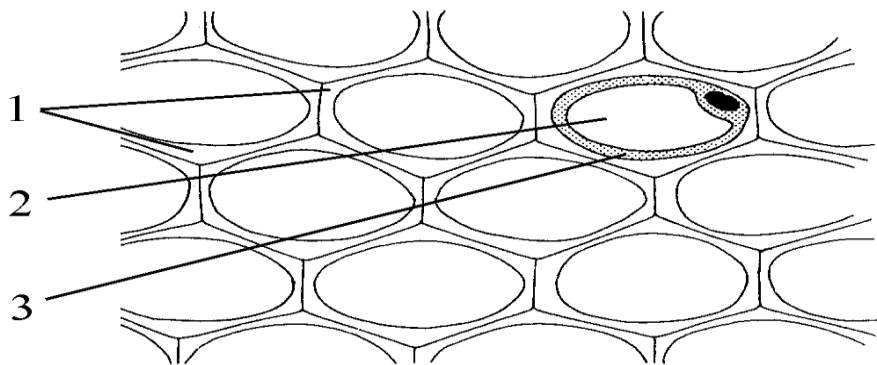


Spurgaliņu nozīmi sakņu uzsūcošās virsmas palielināšanā apstiprina, piemēram, fakts, ka 4 mēnešus vecam labi sacerojušam rudzu augam, kas audzēts optimālos apstākļos, sakņu kopskaits ir 13800000 ar kopējo virsmu 232 m², savukārt spurgaliņu kopskaits - ~ 14 miljardi ar kopējo virsmu 399 m². Tādējādi kopējais sakņu un spurgaliņu laukums bijis 631 m² un tās augušas 0.05 m³ augsnes

Sietstobra uzbūve

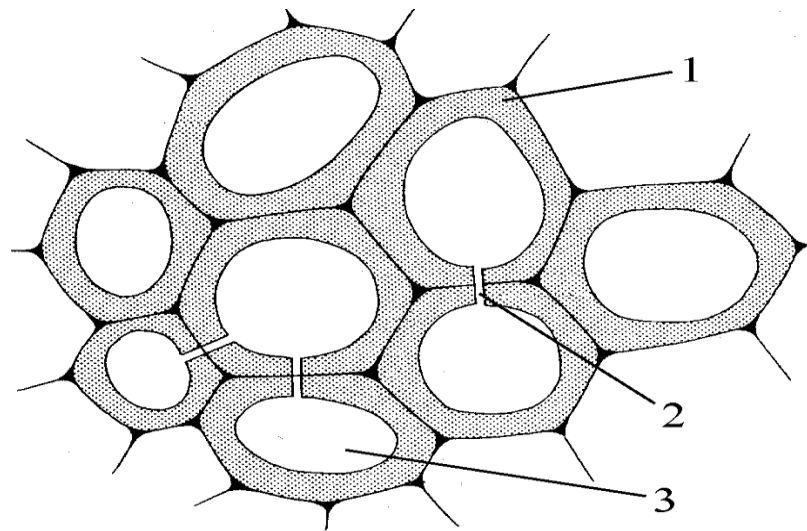
1 - sietstobra posms, 2 -
sietplātnīte, 3 - citoplazma,
4 - pavadītājšūna





Stūru kolenhīma

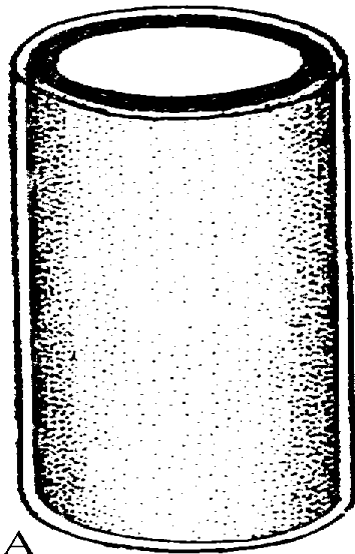
1 – šūnu stūros uzbiezināti šūnapvalki, 2 - vakuola, 3 - citoplazma



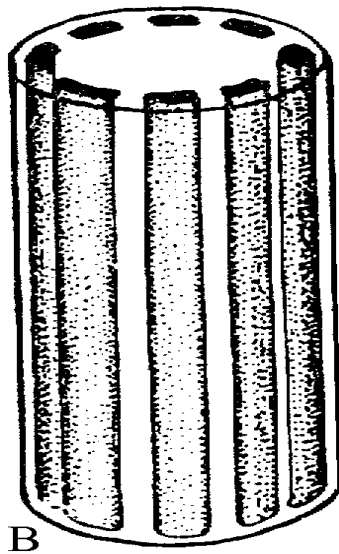
Sklerenhīma

1 - vienmērīgi uzbiezināts sekundārais šūnapvalks, 2 - vienkāršā pora, 3 - tukšs šūnas dobums

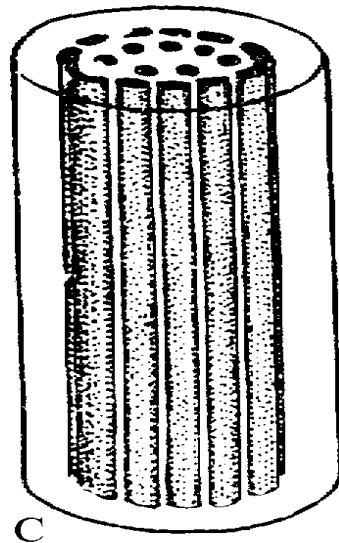
Mehānisko audu izvietojums stumbrā



A
gredzenveida
nepārtraukts



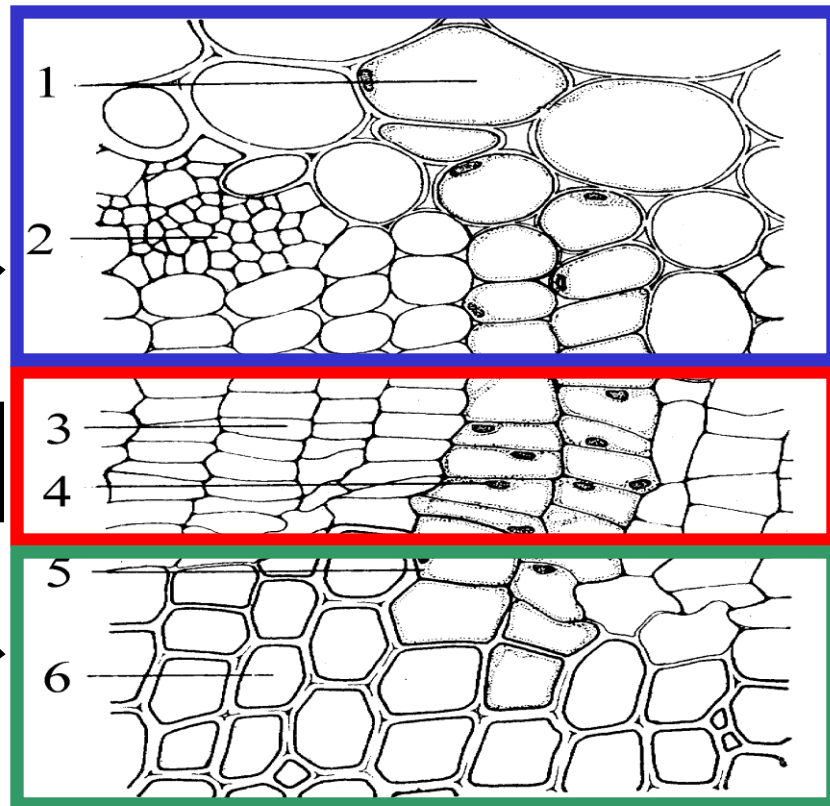
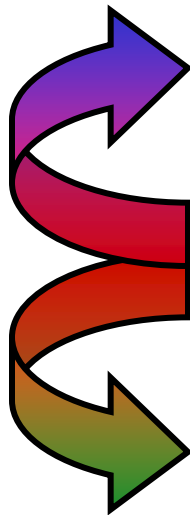
B
gredzenveida
pārtraukts



C
izklaidus

Kalanhojas stumbra šķērsgriezums

- 1 - primārās mizas parenhīma,
- 2 - lūksne,
- 3 - kambijs,
- 4 - kodols,
- 5 - citoplazma,
- 6 - koksne.



Augu uzbūve un funkcijas



Vispārīgs priekšstats par augu uzbūvi un funkcijām
Augu uzbūves un funkciju vienotība