

# Olimpiadinės biologijos gidas

*Paulius Alaburda*

*2019-11-23*



# Contents

<b>1</b>	<b>Ižanga</b>	<b>7</b>
1.1	Turinys . . . . .	7
1.2	TODO . . . . .	8
<b>2</b>	<b>Add:</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Augalų įvairovė</b>	<b>11</b>
3.1	Tobulas sodas . . . . .	11
<b>4</b>	<b>Bakterijos</b>	<b>13</b>
4.1	Bakterijų struktūra . . . . .	13
4.2	Santykis su žmogumi . . . . .	13
4.3	Antibiotikai . . . . .	13
4.4	Šaltiniai . . . . .	13
<b>5</b>	<b>Duobagyviai</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>Fermentai</b>	<b>17</b>
6.1	Fermentų struktūra . . . . .	17
6.2	Fermentų funkcijos . . . . .	18
<b>7</b>	<b>Imuninė sistema</b>	<b>19</b>
7.1	Skiepai . . . . .	19

<b>8</b>	<b>Kardiovaskulinė sistema</b>	<b>21</b>
8.1	Ižanga . . . . .	21
8.2	Kraujagyslių iššūkis . . . . .	21
8.3	Kraujagyslės . . . . .	22
8.4	Arterijos . . . . .	22
8.5	Širdies sandara . . . . .	23
<b>9</b>	<b>Klausimai diskusijai</b>	<b>25</b>
9.1	Baltymai . . . . .	25
9.2	Membraniniai kanalai . . . . .	25
9.3	Augalai . . . . .	25
9.4	Augalų hormonai . . . . .	26
9.5	Bakterijos . . . . .	27
<b>10</b>	<b>Kraujotaka</b>	<b>29</b>
10.1	Kas yra širdies stimulatorius? . . . . .	29
<b>11</b>	<b>Ląstelės struktūra</b>	<b>31</b>
<b>12</b>	<b>Šaltiniai</b>	<b>33</b>
<b>13</b>	<b>Nervinė sistema</b>	<b>35</b>
13.1	Neuroplastiškumas . . . . .	35
13.2	Centrinės nervų sistemos dalys . . . . .	36
<b>14</b>	<b>Augalai</b>	<b>37</b>
14.1	Ižanga . . . . .	37
14.2	Ląstelė . . . . .	37
14.3	Chloroplasto struktūra ir funkcija . . . . .	50
14.4	Plazmodezmos . . . . .	50
14.5	Ląstelės sienelė . . . . .	51
14.6	Plastidės . . . . .	51
<b>15</b>	<b>TODO</b>	<b>53</b>

<i>CONTENTS</i>	5
<b>16 Plastikas</b>	<b>55</b>
<b>17 Plastikai</b>	<b>57</b>
<b>18 Skiepai</b>	<b>59</b>
18.1 Kas tai? . . . . .	59
18.2 Vakcinų tipai . . . . .	60
18.3 Vakcinų veikimo trukmė . . . . .	60
18.4 Vakcinų šalutiniai poveikiai . . . . .	60
18.5 Vakcinų ateitis . . . . .	60



# Chapter 1

## Įžanga

Knyga yra nuolatos atnaujinama. Tai nėra galutinis produktas. Laukite naujienų!

### 1.1 Turinys

- Augalai
  - Augalų struktūra ir augimas
  - Medžiagų pernaša augaluose
  - Augalų dauginimasis
  - Augalų hormonai
- Ląstelės biologija
  - Mikroskopija
  - Ląstelės struktūra
  - Ląstelės funkcijos
  - Funkcinis ir struktūrinis ląstelių santykis
  - Ląstelės membrana
  - Ląstelės metabolizmas
- Biochemija
  - Fermentų kinetika
  - Makromolekulės
- Gyvūnai
- Bakterijos
- Grybai
- Archėjos
- Pirmuonys

## 1.2 TODO

1. Ištraukti skaidrių iliustracijas
2. Su line art sukurti schemas mokymuisi ir kartojimuisi
3. Pilvakojų praktikinis
4. Nuorodos
5. Iš skyriaus turi sugebėti atsirasti skaidrės arba paruoštukė
6. Sudėtingi klausimai diskusijai ir sprendimui
7. Nuorodos į kitus skyrius (kas nors neaišku - click to read up)
8. pdf capacity
9. collapse: subsection
10. {fold} for neat things
11. Plasticizers - difunduoja, nes nėra polimerizuoti ir yra hidrofobiški, sutrikdo hormonų signalo perdaviną (praktiniai darbai?)



## Chapter 2

### Add:

Chapter about HeLa cells:

<https://en.wikipedia.org/wiki/HeLa>

The development of cell cultures, drug and substance testing. What makes a good cell colony? Add link to book epub and/or pdf. If a cell differentiates enough, is it a different species? Can we consider it a different species?

Chapter on sponges

Embed this tweet: <https://twitter.com/ferrisjabr/status/1197987196063535105>

Chapter on immune system

<https://www.nature.com/articles/s41590-019-0466-2>      <https://www.nature.com/articles/s41590-019-0514-y> <https://www.nature.com/articles/s41590-019-0524-9>  
<https://www.nature.com/articles/s41590-019-0479-x>

<https://www.nature.com/collections/ceicgdbibb>

Genetics, CRISPR

<https://www.statnews.com/2019/11/19/first-crispr-treatment-for-blood-diseases-shows-early-benefits/>  
<https://www.nature.com/articles/s41587-019-0296-7>

Cell movemenet

<https://twitter.com/MAG2ART/status/1194597499014545409>

Protein functions

<https://twitter.com/AmoebaSisters/status/1194793587583672320>

Ecology, mimicry [https://en.wikipedia.org/wiki/Macrocilix\\_maia](https://en.wikipedia.org/wiki/Macrocilix_maia)

Cell metabolism <https://science.sciencemag.org/content/366/6468/1013>

Cell mutations <https://www.the-scientist.com/news-opinion/cancer-cells-increase-dna-mutations-to-eval>  
<https://www.nytimes.com/2019/11/06/science/contagious-cancer-mussels.html>

Liver [https://www.cell.com/cell-reports/fulltext/S2211-1247\(19\)31265-3#.XcHgdDIo9y0.twitter](https://www.cell.com/cell-reports/fulltext/S2211-1247(19)31265-3#.XcHgdDIo9y0.twitter)

Journal club <https://www.nature.com/articles/s41562-019-0754-8> <https://www.nature.com/articles/d41586-019-03380-z>

Reproductive systems <https://blogs.scientificamerican.com/context-and-variation/menstruation-blood-and-tissue/>

Immune system <https://science.sciencemag.org/content/366/6465/599> <https://immunology.sciencemag.org/content/4/41/eaay6125>

## Chapter 3

# Augalų įvairovė

### 3.1 Tobulas sodas

**Mimosa pudica** yra lengviau auginti negu žmonės perspėja - tik svarbu sėklas sodinti į indą, kuris turėtų drenažą (sėklos ir šaknys jautrios neoringai arba permirkusiai žemei). Sudygosios jos nėra reiklios - joms tinka augti tiesioginėje saulės šviesoje, jeigu jos pakanka, augalas turėtų sužydėti sezono pabaigoje. Mimosos jautrios saulės šviesos pokyčiams - jeigu staiga mimoza gauna per daug saulės šviesos po ilgo tarpo mažai šviesos, lapai gali nudegti. Kadangi mimozų judėjimo mechanizmas reikalauja kalio, kas dvi savaites verta tręšti pomidorų trąšomis.

**Lychnis viscaria** sintetina daug brasinosteroidų, kurie turi teigiamą poveikį ne tik sau, bet ir aplinkiniams augalams. Augalas daugiametis, auginti šiltnamyje.

Augalų hormonų galima įsigyti internete. Auksinas skatina tįsimą ir dediferencijuoja augalų ląsteles (lieka kaliusas), giberelino rūgštis skatina žydėjimą. Triacantanolis ir brasinolidas (brasinosteroidas) skatina bendrą augalo augimą. Triacantanolis taip pat skatina rožių stiebų šakojimąsi ties žeme.



## Chapter 4

# Bakterijos

### 4.1 Bakterijų struktūra

### 4.2 Santykis su žmogumi

### 4.3 Antibiotikai

### 4.4 Šaltiniai

Campbell Biology 27 skyrius “Bacteria and Archaea”.

Crash Course video nėra labai geras. Kurzgesagt



## Chapter 5

# Duobagyviai

Koralų sekcijos akvariumuose mane retai sužavi, bet o bet - ar žinojote, jog koralai priklauso tam pačiam tipui kaip ir medūzos, polipai ir anemonai? Kas iš viso yra anemonai? Dar geriau, tipas - duobagyviai - angliškai yra cnidaria, kilęs nuo lotyniško kniti - dilgelė. Bet yra dar viena potenciali kilmė iš žodžio “knisti” - to paties lietuviško/latviško žodžio. Be to, duobagyviai iš tikrųjų yra įdomūs - jie nusprendė, jog jie nori imituoti medžius ir turėti visą ekosistemą. Kiti gyvūnai - koralai yra gyvūnai - irgi nesibodi duobagyvių. Nedelsdami - nerkime gilyn!

Duobagyvius - stacionariusius - galima prilyginti medžiams, nes kiekvienas koralas yra gyvas tik iš išorės. Po plonu, kelių ląstelių sluoksniu yra kalcifikuotas skeletas, kuris kiekvienais metais auga. Kai esi stacionari plėvelė, turi problemą - nebūtinai gali susirasti maisto ir nebūtinai tas maistas turės visas medžiagas, kurių reikės. Tai normalu - daug gyvūnų vykdo reikalingų molekulių sintezę. Bet duobagyviai savyje - savo vagose yra tuntas skirtingų bakterijų ir pirmuonių, be kurių duobagyvis neišgyventų. Tai mes turime visą ekosistemą mažame pakete.

Duobagyviai auga panašiai kaip medžiai - kiekvienais metais jie pagamina naują kalcio sluoksnį, dėl kurio koralas auga. Kiekvienais metais galima sekti ir carbon date’inti koralus.





## Chapter 6

# Fermentai

Fermentai tokie svarbūs ląstelės biologijoje, jog nebūtų visiškai netikslu apibūdinti ląstelę kaip fermentų telkinį apsuptą plazminės membranos. Fermentai atlieka svarbią funkciją - jie sumažina reakcijų aktyvacijos energiją, jog reakcijos, kurios įprastai vyktų pernelyg lėtai išlaikyti gyvybę, galėtų vykti sparčiai.

### 6.1 Fermentų struktūra

Didžioji dalis fermentų yra baltymai (maža dalis yra ribozimai). Fermentai yra globulės formos ir visi turi bendrą dalį - aktyvųjį centrą. Aktyvusis centras yra fermento vieta, kurioje fermentas sąveikauja su molekule, kurios reakciją fermentas katalizuos. Įprastai tokia molekulė yra vadinama *substratu*. Substratas sąveikauja aktyviajame centre su fermento amino rūgščių šoninėmis grupėmis. Įprastai tokios sąveikos tikslas - sumažinti molekulės stabilumą. Mažiau stabili molekulė yra labiau linkusi sąveikauti su kitomis molekulėmis. Kaip radikalai yra itin reaktyvūs, panašiai suardytas kovalentinis ryšys skatins substratą sudaryti naujus ryšius.

Svarbu pabrėžti, jog fermentai skatina reakcijos vyksmą į abi puses - fermentas su substratu sudaro tarpinį produktą, kuris turi panašią tikimybę arba virsti atgal į fermentą ir substratą, arba virsti į fermentą ir produktą. Bet jeigu reakcijos gali vykti į abi puses, koks tikslas jas skatinti fermentais? Kadangi mūsų ląstelė produktus naudoja kitoms reakcijoms, dėl mažėjančios suvartojamo produkto koncentracijos, reakciją taps linkusi vykti į “dešinę” - arba produkto pusę. Paprasčiausias pavyzdys yra  $\text{H}_2\text{CO}_3$  suskaldymas į  $\text{H}_2\text{O}$  ir  $\text{CO}_2$ . Kadangi  $\text{CO}_2$  yra dujos, kurios nuolat šalinamos iš mūsų organizmo, mūsų organizme bus mažesnė koncentracija  $\text{CO}_2$  ir didesnė koncentracija  $\text{H}_2\text{CO}_3$ . Dėl to reakcija bus palankesnė į skilimo pusę. Lygiai taip pat reakcija vyktų priešingai, jeigu substrato būtų mažiau.

## 6.2 Fermentų funkcijos

Kadangi fermentai gali skatinti reakcijų vyksmą, kokias reakcijas fermentai įprastai skatina mūsų organizme?

```
Funkcija <- c("Sintezė")  
Reakcija <- c("Naujų molekulių susidarymas")  
Pavyzyds <- c("Gliukozės 6 fosfatas")  
Reakcija <- c("Gliukozė → Gliukozės-6-fosfatas")
```

## Chapter 7

# Imuninė sistema

### 7.1 Skiepai

Be to, jog skiepai suteikia imunitetą skiepo gavėjui, jos turi lygiai taip pat svarbų poveikį stabdydamos infekcijos sukelėją tarp žmonių<sup>1</sup>. Jeigu kas nors suserga gripu, susirgęs žmogus gali apkrėsti aplinkui tik tuos, kurie nėra pasiskiepiję nuo gripo. Atitinkamai, jeigu aplinkui tokį žmogų visi yra pasiskiepiję, gripas negalės plisti tarp žmonių. Tai vadinama populiaciniu imunitetu (“herd immunity”) - nors pačių skiepai populiacinis imunitetas pakeisti negali, tačiau tai apsaugo žmones, kurie įprastai negalėtų pasiskiepyti. Seni žmonės, naujagimiai, pacientai su compromised imunine sistema (dėl ŽIV, pašalintos blužnies ar chemoterapijos) ir sunkiai sergantys pacientai, kurie visi įprastai negalėtų būti paskiepyti, tokiu būdu yra apsaugomi nuo užkrečiamų ligų. Būtent dėl to ligoninės darbuotojams, kurių imuninė sistema yra patyrusi visko, rekomenduojama skiepytis kasmet nuo gripo.

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f5/Herd\\_immunity.svg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f5/Herd_immunity.svg)

---

<sup>1</sup>Tiesa, populiacinis imunitetas nepadedą apsaugoti nuo ligų, kuriomis galima užsikrėsti iš aplinkos. Pavyzdžiui, stabilig galima užsikrėsti *C. tetani* sporoms patekus į atvirą žaizdą.



## Chapter 8

# Kardiovaskulinė sistema

### 8.1 Įžanga

Širdies ir kraujagyslių (arba kitaip, kardiovaskulinė) sistema yra tarpusavyje glaudžiai susijusios, tačiau širdies struktūra ir funkciją galima atskirti nuo kraujagyslių funkcijų. Ne veltui yra chirurgai, kurių vieni operuoja kraujagysles, o kiti - širdį! Šiame skyriuje aptarsime širdies struktūrą ir funkciją bei kraujagyslių struktūrą ir funkciją.

Priešingai negu kitur, šiame skyriuje reikės daugiau fizikos žinių. Jeigu visai nežinote, kuo skiriasi turbulentinis ir laminarinis srovės, bei kaip slėgis kinta priklausomai nuo skerspjūvio ploto, rekomenduočiau šiuos skyrius pasikartoti. Nors šių žinių nereikės tiesiogiai, tai padeda suprasti, kaip organų sistema užtikrinti fizinio objekto - kraujo - judėjimą po organizmą.

### 8.2 Kraujagyslių iššūkis

Kraujagyslių sistema nėra būdinga visiems gyvūnams - duobagyviai sugeba užtikrinti tinkamą medžiagų pernašą be kraujagyslių. Problema iškyla tuomet, kai medžiagų įsisavinimas tampa lokalizuotas. Pavyzdžiui, kaip užtikrinti, jog gliukozė iš virškinamojo trakto pasiektų centrinę nervinę sistemą? Arba CNS gali būti arti vietos, kur vyksta virškinimas, arba evoliucijos eigoje gali atsirasti kraujagyslių sistema, kuri perneša maisto medžiagas iš virškinimo vietos iki audinių, kuriems reikia maisto medžiagų. Su kraujagyslėmis atsiranda papildomas iššūkis - kaip kraują stumdyti? Tam kraujagyslės gali susitraukti pačios, arba gali atsirasti specializuotas organas - širdis.

Dar geriau, organizmui augant, kraujagyslės ir širdis turi prisitaikyti taip, jog kraujo cirkuliacija vyktų visame organizme. Geriausias pavyzdys yra žirafa -

kaip ji užtikrina, jog kraujas pateks į galvą? Arba kaip smauglys užtikrins, jog jo uodegoje - kur širdies susitraukimas ko gero yra vos vos jaučiamas - kraujas judės?

### 8.3 Kraujagyslės

Kas yra kraujagyslės? Ieškodami bendrų kraujagyslių bruožų rastume, jog visos kraujagyslės turi endotelį. Tai - epitelinių ląstelių sluoksnis, kuris iškloja kraujagyslės vidinį spindį. Visos sveikos kraujagyslės - nuo kapiliarų iki arterijų - jį turi. Kapiliarai daugiau sluoksnių neturi, nes kapiliarų funkcija - užtikrinti medžiagų judėjimą iš kraujo į audinius. Tai reiškia, jog tarp kraujo ir audinių turi būti kuo plonesnis sluoksnis, jog galėtų vykti dujų ir medžiagų difuzija. Tuo pačiu, kapiliarai turi egzistuoti, jog kraujas liktų kardiovaskulinėje sistemoje.

Aišku, kai kurie gyvūnai (pvz, vabzdžiai) turi **atviras** kraujotakos sistemas, kuomet kraujas ir audinių skystis tarpusavyje maišosi ir sudaro hemocelį. Kodėl mes neturime **uždara** kraujotakos sistemą? Viena, uždaroje sistemoje yra lengviau užtikrinti slėgį kraujagyslėse, todėl nereikia tokios didelės širdies kraujo transportui. Turėdami atvirą kraujotakos sistemą turėtume turėti žymiai didesnę širdį, jog palaikytų tinkamą hemocelio maišymąsi. Antra, nors kapiliarai sudaro barjerą tarp kraujo ir audinių, kapiliarai gali vingiuoti viduje audinio. Tokiu būdu mainai tarp audinių ir kraujo gali vykti žymiai produktyviau. Nors jie vis dar priklauso nuo difuzijos, kapiliarai užtikrina didesnį paviršiaus plotą mainams.

Jeigu žengtume žingsnį atgal link arterijų, susidurtume su keliomis problemomis. Kadangi arterijos šakojasi į kapiliarus, kapiliaruose slėgis yra labai mažas. Tačiau arterijose kraujo yra tiek, tačiau mažesniame skerspjūvio plote, todėl kraujo slėgis arterijoms yra žymiai didesnis. Vien endotelio neužtektų atlaikyti didesnį slėgį, todėl arterijos turi 2 papildomus sluoksnius. Viena, aplinkui endotelį yra lygiųjų raumenų sluoksnis, kuris įsitempęs gali padidinti kraujagyslės tvirtumą. Tai duoda papildomą pranašumą - esant poreikiui, kraujagyslės gali susitraukti arba atsipalaiduoti. Jeigu arterijos negalėtų prisitaikyti, organizmas nesugebėtų stumti kraujo per kapiliarus esant kraujo trūkumui.

### 8.4 Arterijos

Aorta skiriasi nuo likusių arterijų tuo, jog ji turi atremti didžiausią kraujo spaudimą visame organizme. Dėl šios savybės jos lygiųjų raumenų sluoksnio sudėtyje yra daugiau elastinių skaidulų. Elastinės skaidulos, priešingai negu kolagenas, suteikia elastingumo: kai kairiojo skilvelio išstumtas kraujas patenka į aortą, aorta refleksiskai susitraukia atgal dėl elastinių skaidulų. Kadangi atgal į širdį kraujas negali tekėti dėl aortinio vožtuvo, jis yra stumiamas pirmyn aortos kilpa ir nusileidžiančiąja aortos dalimi.

## 8.5 Širdies sandara

Žmogaus širdis turi keturias kameras:

1. Kairįjį skilvelį - priima kraują iš kairiojo prieširdžio, išstumia į aortą
2. Kairįjį prieširdį - priima kraują iš plautinės venos, išstumia į kairįjį skilvelį
3. Dešinįjį skilvelį - priima kraują iš dešiniojo skilvelio, išstumia į plautinę arteriją
4. Dešinįjį prieširdį - priima kraują iš viršutinės ir apatinės tuščiosios venos, išstumia į dešinįjį skilvelį

Tarp prieširdžių yra tarpprieširdinė pertvara, o skilvelių - tarpkilvelinė pertvara.

Širdis sudaryta iš kelių audinių:

1. Širdies skersaruožių raumens
2. Laidžiųjų kardiomiocitų
3. Endotelio
4. Jungiamojo audinio
5. Serozos?

### 8.5.1 Širdies skersaruožiai kardiomiocitai

Kardiomiocitai yra panašūs į griaučių skersaruožius miocitus - jie turi tokį patį aktino ir miozino susitraukimo mechanizmą, todėl pats ląstelės veikimas išlieka toks pats. Širdies raumuo skiriasi tuo, jog širdies raumens ląstelės yra išsišakojusios - viena ląstelė gali jungtis su keliomis kitomis ląstelėmis (griaučių raumuo jungiasi tik su viena ląstele viename gale). Tai duoda audiniui daugiau patvarumo, nes tai padidina paviršiaus plotą, bet taip pat tarp širdies kardiomiocitų yra plyšinių jungčių. Vienos kameros širdies raumuo turi susitraukti visas vienu metu, todėl būtina, jog ląstelės susitrauktų vienu metu. Per **plyšines jungtis** juda natris ir kalcis, dėl kurio nėra būtina depolarizuoti kiekvieną kardiomiocitą - depolarizacijos banga juda iš vienos ląstelės į kitą ir taip koordinuoja jų susitraukimą[cv1].

Kardiomiocitai taip pat turi dezmosomas, dėl kurių raumuo įgauna daugiau tvirtumo - kadangi raumuo turi dirbti nuolatiniame susitraukimo ir atsipalaidavimo cikle, labai svarbu, jog audinys išliktų vientisas.





## Chapter 9

# Klausimai diskusijai

### 9.1 Baltymai

1. Kokie yra baltymų struktūriniai lygiai?
2. Kokias funkcijas gali atlikti baltymai? Kokie yra kiekvienos funkcijos pavyzdžiai?

### 9.2 Membraniniai kanalai

1. Kuo skiriasi amino rūgščių sekos, esančios kanalo viduje, išorėje transmembraniniame segmente ir išorėje?
2. Kokios molekulės gali judėti per membraninius kanalus?

Smulkios hidrofilinės molekulės: įprastai tai yra jonai, amino rūgštys ir gliukozė.

3. Kokiais būdais gali būti valdomi kanalai? Kokiose ląstelėse kiekvienu tipu valdomi kanalai gali būti randami?

Įtampa, ligandais, mechaniškai valdomi kanalai.

### 9.3 Augalai

1. Kokie yra gaubtasėklių stiebo sluoksniai nuo išorės iki vidaus?

## 9.4 Augalų hormonai

### 1. Kokios pagrindinės augalų hormonų kategorijos?

Auksinas, giberelinas, etilenas, abscisinė rūgštis, citokininai ir brasinosteroidai.

### 2. Koks auksino poveikis augalui?

Skatina ląstelių tįsimą, atverdamas protonų kanalus. Protonai aktyvina ekspansinus, kurie ardo sienelės celiuliozę. Ląstelės turgoras nebeturi pasipriešinimo, todėl ląstelė pradeda tįsti.

### 3. Koks giberelino poveikis augalui? Sėklai?

Augalui - skatina žydėjimą. Sėklai - skatina luobelę išskirti fermentus, kurie hidrolizuotų endospermo polimerus.

### 4. Koks etileno poveikis augalui? Vaisiui?

Skatina augalo trigubą atsaką: kamieno storėjimą, stiebo linkimą į kablo formą ir tįsimą suletėjimą.

### 5. Koks brasinosteroidų poveikis augalui?

- Kartu su auksinu skatina ląstelių tįsimą
- Skatina ląstelių senėjimą
- Skatina atsparumą sausroms, šalnomis ir ligoms
- Skatina žiedadulkių dulkiadaigio tįsimą

### 6. Koks abscisinės rūgšties (ABA) poveikis augalui?

Skatina žiotelių užsivėrimą. ABA skatina žiotelių ląsteles į išorę išskirti kalį, o kartu ir vandenį. Tai mažėja varstomųjų ląstelių turgoras ir žiotelė užsidaro.

### 7. Kokios citokininų funkcijos?

- Skatina ląstelių dalijimąsi
- Skatina žaizdų gijimą
- Jeigu koncentracija lygi auksino, skatina dalytis ląsteles
- Jeigu koncentracija mažesnė negu auksino, skatina formuotis šaknis
- Jeigu koncentracija didesnė negu auksino, skatina formuotis stiebus

## 9.5 Bakterijos

1. Kokios yra bakterijų pagrindinės dalys?
2. Kas yra gram dažymas? Kuo skiriasi gram neigiamos ir gram teigiamos bakterijos?
3. Kokie yra antibiotikų veikimo mechanizmai? Kodėl antibiotikai įprastai nėra pavojingi žmogui?
4. Kokiais trimis mechanizmais bakterijos horizontaliai perduoda genetinę informaciją?
5. Kuo šie būdai yra susiję su atsparumu antibiotikams?



## Chapter 10

# Kraujotaka

### 10.1 Kas yra širdies stimulatorius?



## Chapter 11

# Lāstelēs struktūra





## Chapter 12

# Šaltiniai

<https://elifesciences.org/articles/32493>



## Chapter 13

# Nervinė sistema

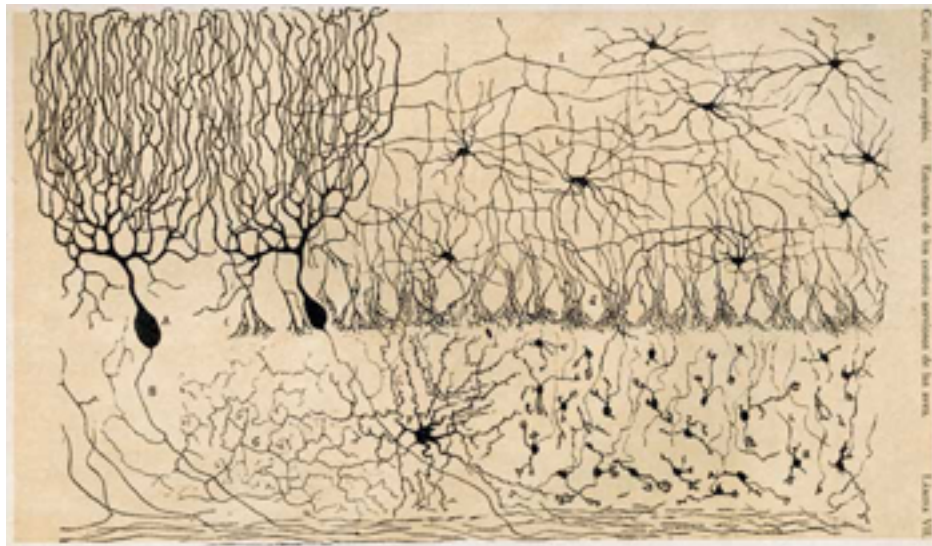
### 13.1 Neuroplastiškumas

Per paskutinius 10 metų idėja apie galimybę lavinti savo smegenis spėjo ganėtinai sparčiai išpopuliarėti. Lietuvoje galima rasti išverstų knygų apie smegenų plastiškumą, tėvai daugiau šneka apie kritinius vaikų vystymosi periodus, o Urtės Neniškytės atliekami tyrimai susilaukia visai nemažai susidomėjimo. Žmonės nori daugiau žinoti apie tai, kas sėdi kaukolėse.

Neuroplastiškumas yra idėja, jog mūsų centrinė nervinė sistema gali augti ir keistis priklausomai nuo išorinių stimulų. Apie “save keičiančias smegenis” jau buvo pradėta šnekėti XVIII a. aštuntajame dešimtmetyje, kuomet Charles Bonnet ir Michele Vincenzoni<sup>1</sup>, dresuodami šunis ir paukščius, rado didesnes smegenėles palyginus su nedresuotais gyvūnais. Idėja nebuvo nauja - žmonės jau žinojo, jog treniruojamas organas gali prisitaikyti (pavyzdžiui, raumenys). Vėlesni tyrėjai – vienas jų Jean-Baptiste Lamarck, Charles Darvino oponentas – teigė, jog specializuoti smegenų regionai vystosi tik tinkamai naudojantis savo gebėjimais. Pavyzdžiui, regionas atsakingas už regą vystosi tik naudojant regą.

Tik vėliau, ketvirtajame dešimtmetyje, Theodore Schwann ir Matthias Schleiden išvystė ląstelių teoriją. Nervinis audinys tuo metu buvo per smulkus, jog galėtume atsakyti, ar jis sudarytas iš ląstelių, todėl atsirado dvi stovyklos: neuronistai, manantys, jog nervinis audinys sudarytas iš individualių neuronų, ir retikulistai, manantis, jog tai yra vienas vientisas audinys. Tik XIX a. devintajame dešimtmetyje Santiago Ramon y Cajal naudodamas naujus dažymo būdus atrado, jog smegenys sudarytos iš atskirų neuronų. Šis atradimas davė pagrindą neuromokslams kaip atskirai šakai.

```
knitr::include_graphics("static/cns/CajalCerebellum.jpg")
```



Cajal tyrimai davė pagrindą ne tik neuronams, bet ir santykiams tarp jų. Sudėtingos neuronų struktūros ir glaudūs ryšiai tarp ataugų suformavo idėją, jog neuronai tarpusavyje siunčia signalus per sinapses<sup>2</sup> - specializuotas vietas neuronuose, kuriose vieno neurono elektrinis signalas yra perduodamas kitam neuronui. Cajal manymu, mokymasis ir darbas skatina naujų dendritų ir aksonų augimą. Deja, ši idėją buvo greitai atmesta. Kadangi smegenų masė ir tūris išlieka panašūs žmogui subrendus, sunku tikėti, jog smegenys gali keistis. Iš tikrųjų XX a. pradžioje ši nuomonė išplito ir buvo ilgai manoma, jog smegenys nesikeičia įgyjant naujas patirtis.

Tokia paradigma išliko gajai iki septinto dešimtmečio, kuomet neuromokslininkas Paul Bach-y-Rita atrado, jog akli žmonės sugeba “matyti” lytėjimo pagalba. Tuomet, aštuntajame dešimtmetyje Tim Bliss ir Terje Lomo atrado ilgalaikę sinapsių potenciaciją (long-term potentiation, LTP). LTP nuo tada yra vienas labiausiai išstudijuotų fenomenų nervinėje sistemoje, kuris duoda pagrindą sinapsių ilgalaikiškumui. Deja, LTP nepadedą gerai atsakyti, kaip mes mokomės ir kuriame atsiminimus.

## 13.2 Centrinės nervų sistemos dalys

Centrinė nervų sistema gali būti padalinama į dvi dalis: galvos ir nugaros smegenis. Nugaros smegenys savaimė funkcijos neturi, nes tai yra daugiausia tarpinė nervų aksonų ir dendritų stotelė iš ir į periferinę nervų sistemą.

## Chapter 14

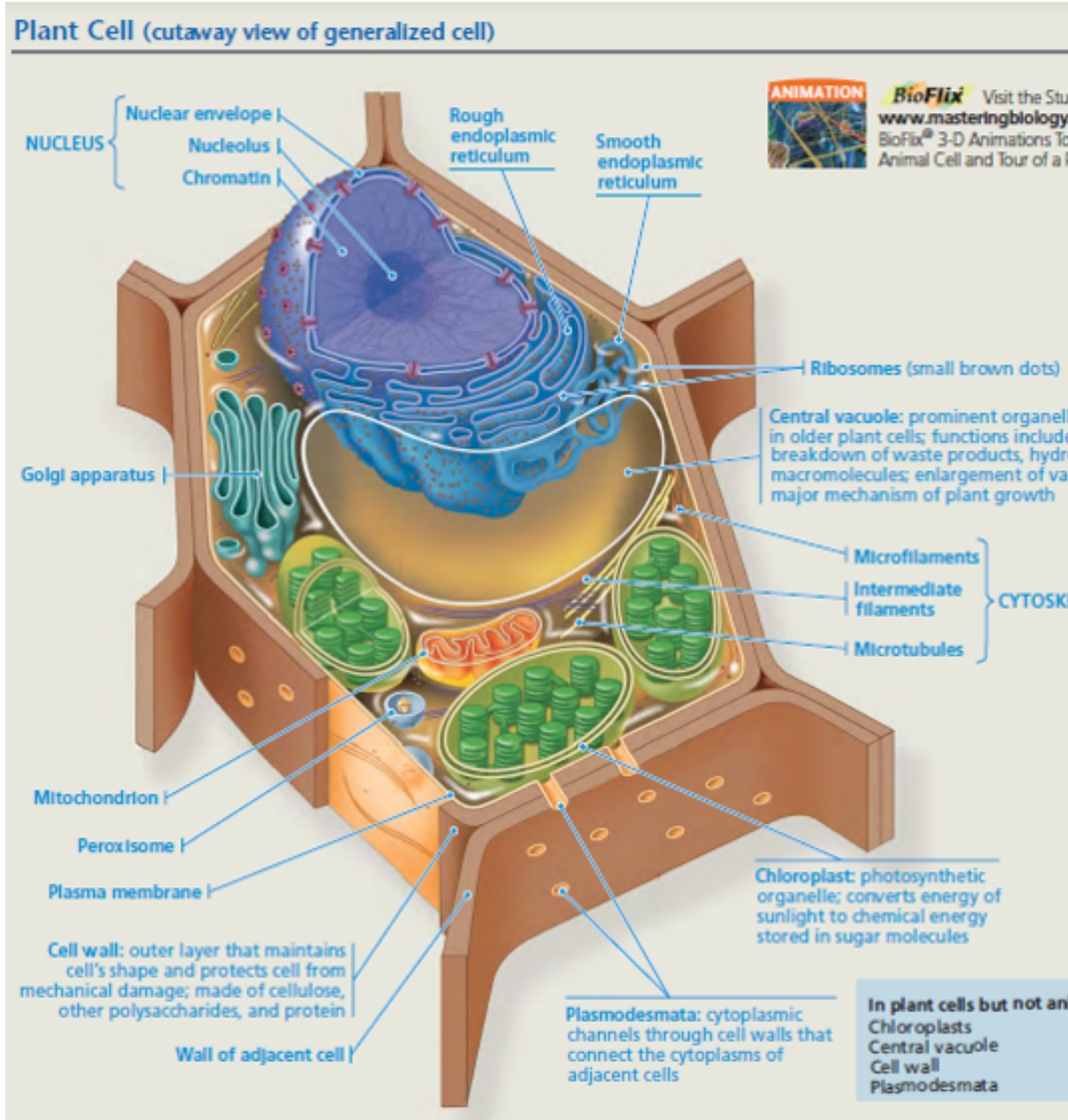
# Augalai

### 14.1 Įžanga

Augalai buvo mano nemėgstamiausia tema ruošiantis olimpiadoms, bet dabar manau visiškai priešingai. Augalai yra itin svarbūs mums - dėl bulvių maro Airijoje mirė penktadalis gyventojų, EUropoje įvyko ekonominė krizė dėl tulpių gumby, o šafranas - žiedo piestelės - yra brangiausias prieskonis pasaulyje. Jeigu ne grūdai, ko gero nebūtume turėję feodalizmo ir nebūtume tyrinėję genetikos! Pažindamas augalus gali pažinti ne tik savo mitybą, bet ir žmogaus istoriją.

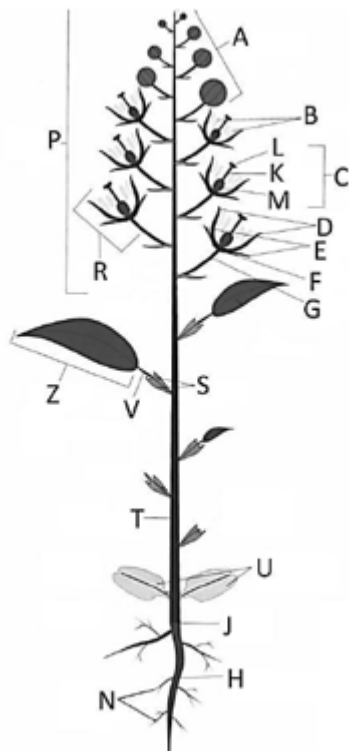
### 14.2 Ląstelė

```
knitr::include_graphics("static/augalai/plant_cell.png")
```



```
knitr::include_graphics("static/augalai/augalo_dalys.png")
```











#57.1	A	žiedpumpuriai
#57.2	R	žiedas
#57.3	L	purka
#57.4	B	kuokeliai
#57.5	M	mezginė
#57.6	D	vainikėlis
#57.7	N	šoninės šaknys
#57.8	U	skilčiai
#57.9	K	liemenėlis
#57.10	E	taurėlė
#57.11	T	stiebas
#57.12	H	pagrindinė šaknis
#57.13	S	prielapiai
#57.14	C	piestelė
#57.15	F	žiedsostis
#57.16	Z	lapalakštis
#57.17	G	žiedkotis
#57.18	P	žiedynas
#57.19	V	lapkotis
#57.20	J	šaknies kaklelis.



```
knitr::include_graphics("static/augalai/dvi_vienskilciai.jpg")
```

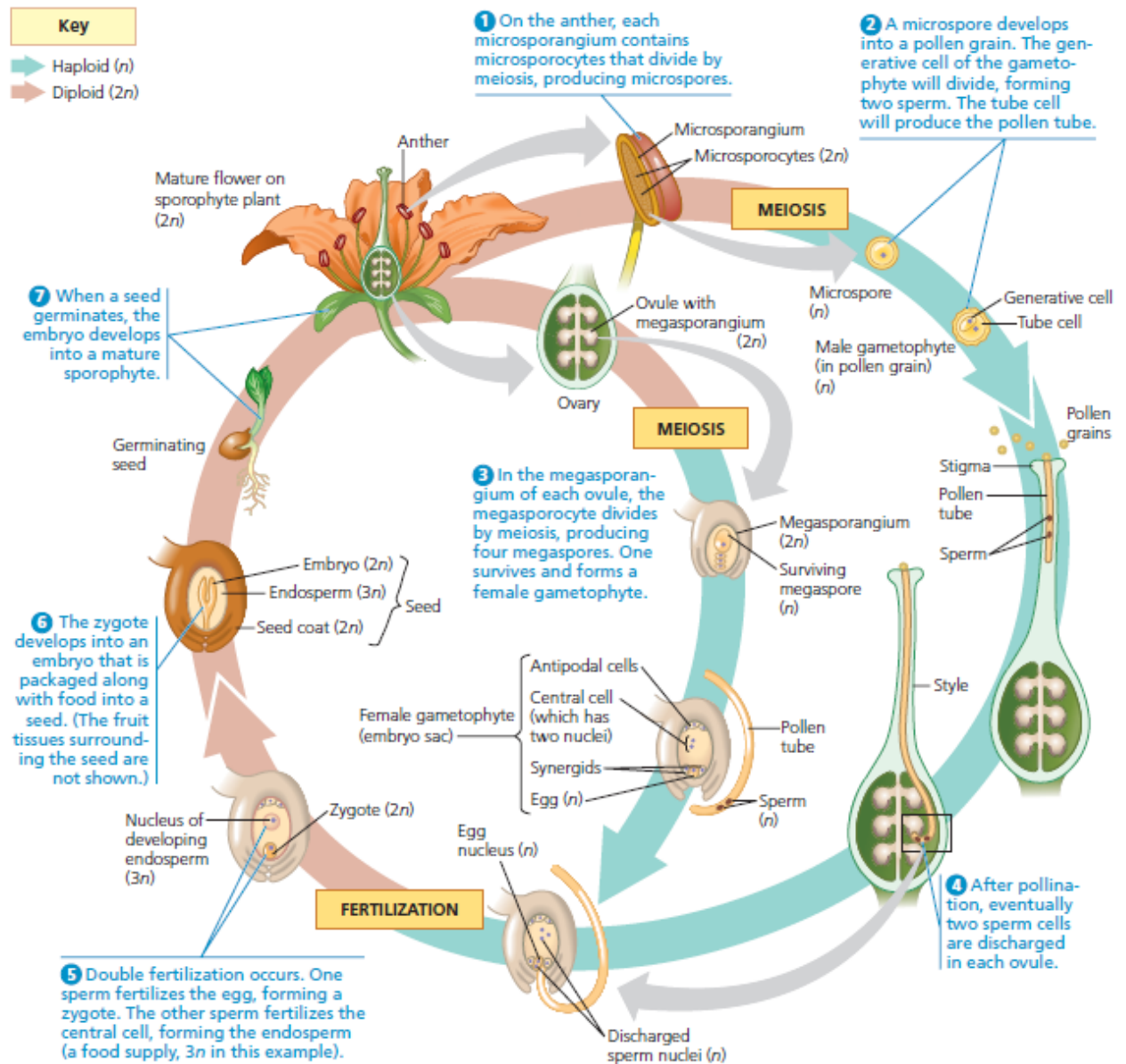
# Flowering Plants: Monocots or Eudicots

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

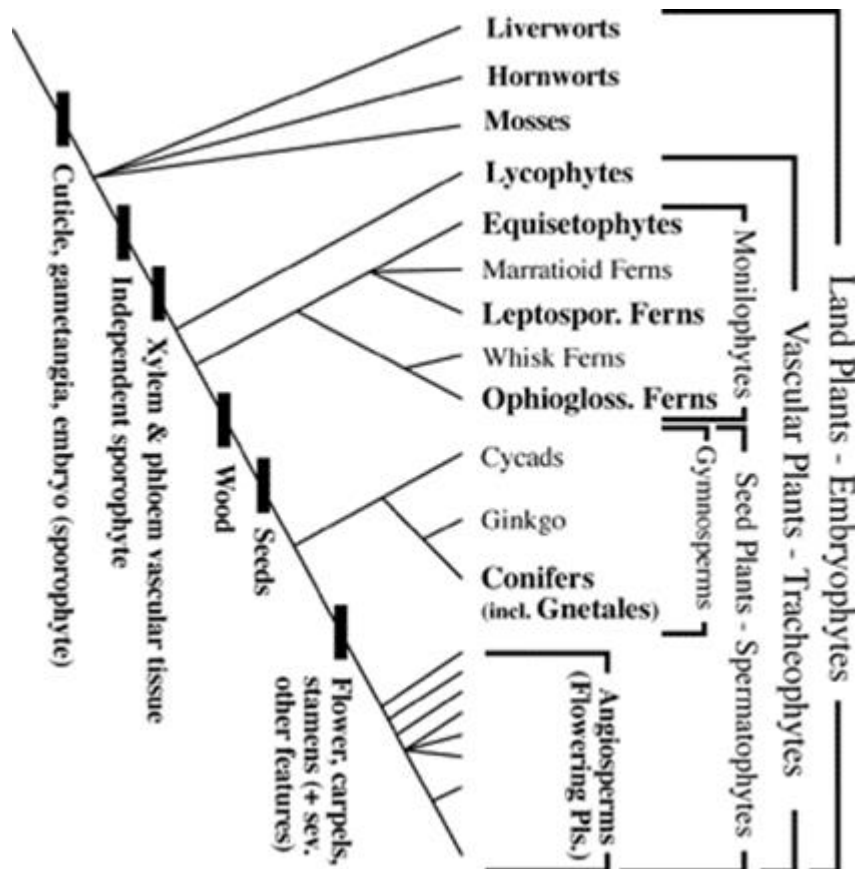
	Seed	Root	Stem	Leaf	Flower
Monocots	 One cotyledon in seed	 Root xylem and phloem in a ring	 Vascular bundles scattered in stem	 Leaf veins form a parallel pattern	 Flower parts in multiples of three
Eudicots	 Two cotyledons in seed	 Root phloem between arms of xylem	 Vascular bundles in a distinct ring	 Leaf veins form a net pattern	 Flower parts in fives and multiples of four

knitr::include\_graphics("static/augalai/gaubtasekliai.png")



▼ **Figure 30.10** The life cycle of an angiosperm.

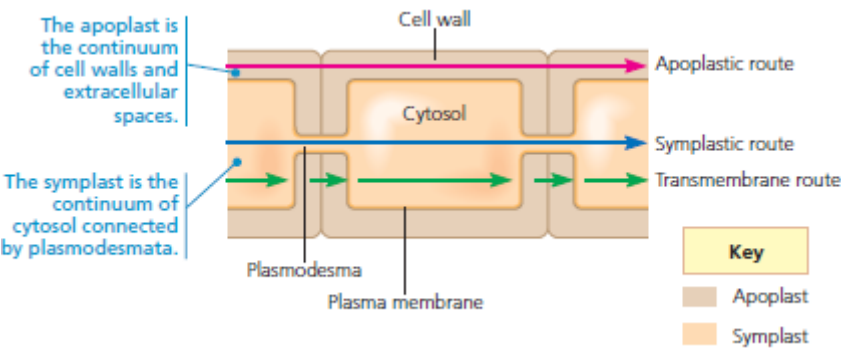
```
knitr::include_graphics("static/augalai/klasifikacija.jpg")
```



```
knitr::include_graphics("static/augalai/lapo_gyslotumas.png")
```



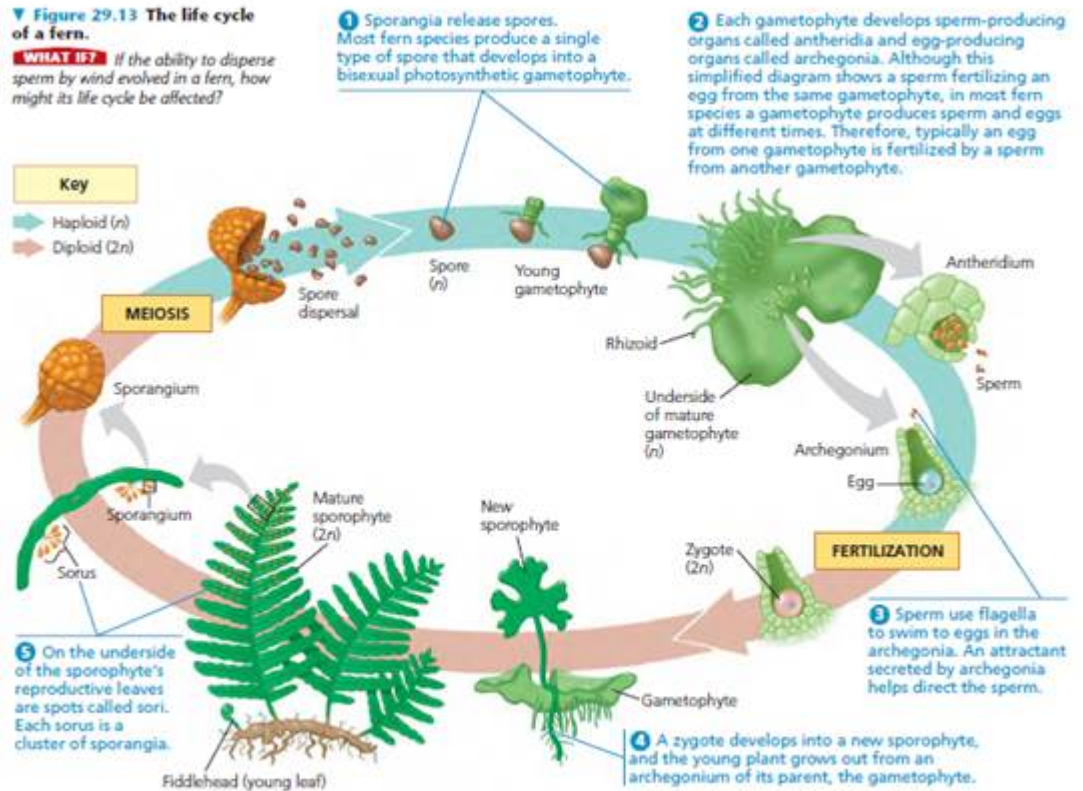
```
knitr::include_graphics("static/augalai/medz_judejimas.png")
```



```
knitr::include_graphics("static/augalai/papartunai.jpg")
```

**Figure 29.13 The life cycle of a fern.**

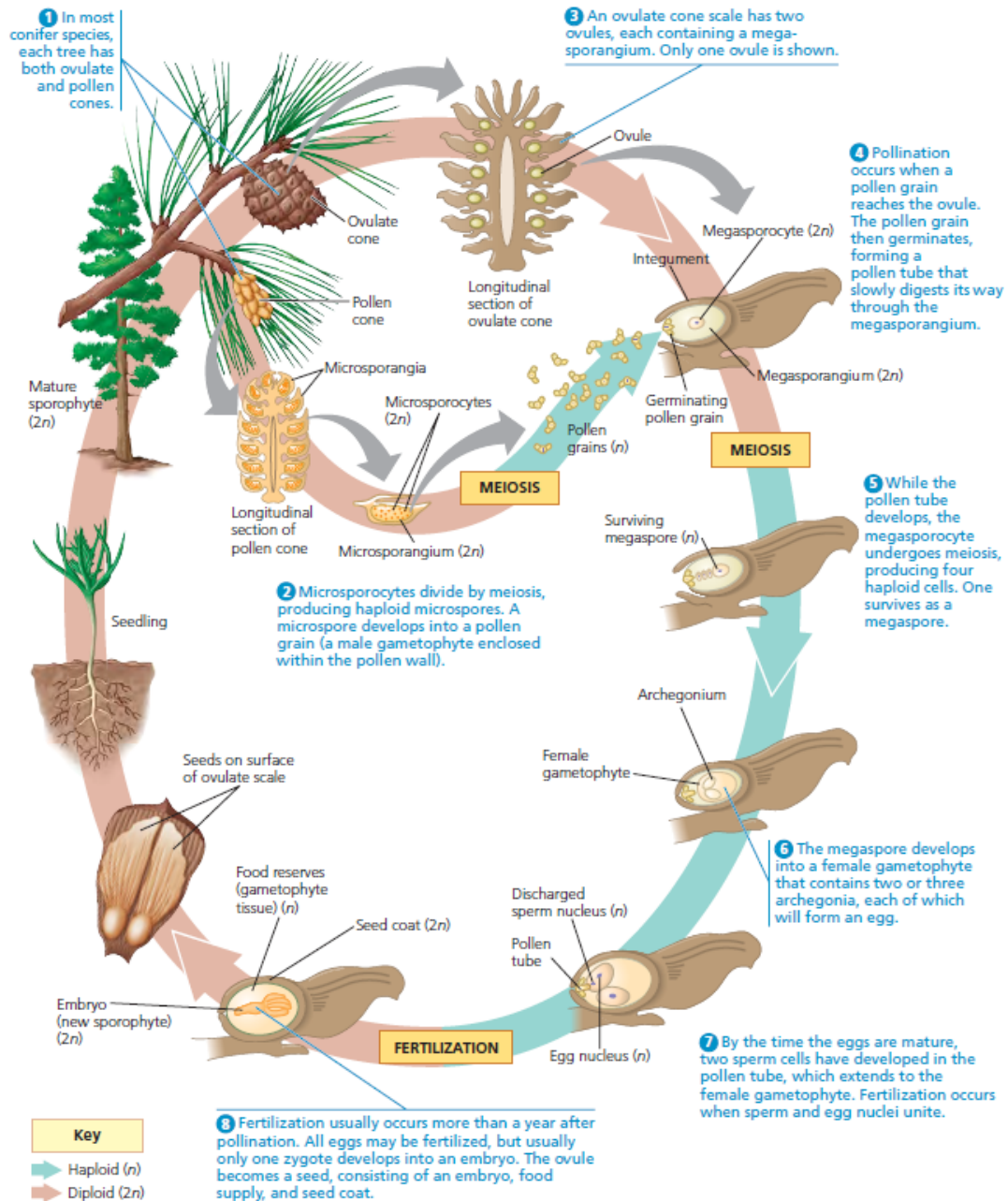
**WHAT IF?** If the ability to disperse sperm by wind evolved in a fern, how might its life cycle be affected?



knitr::include\_graphics("static/augalai/plikasekliai.png")

▼ **Figure 30.6 The life cycle of a pine.**

**MAKE CONNECTIONS** What type of cell division occurs as a megaspore becomes a female gametophyte? (See Figure 13.9, p. 256.)

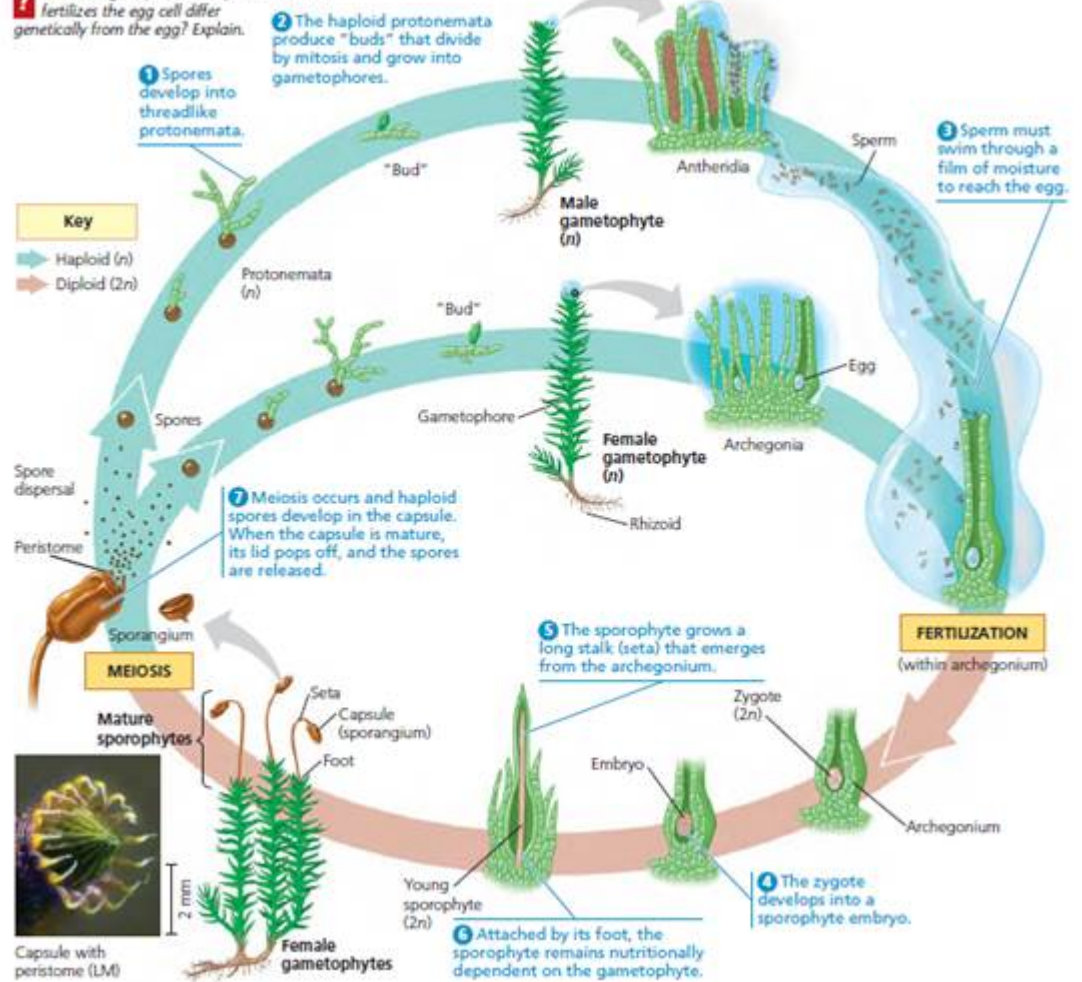




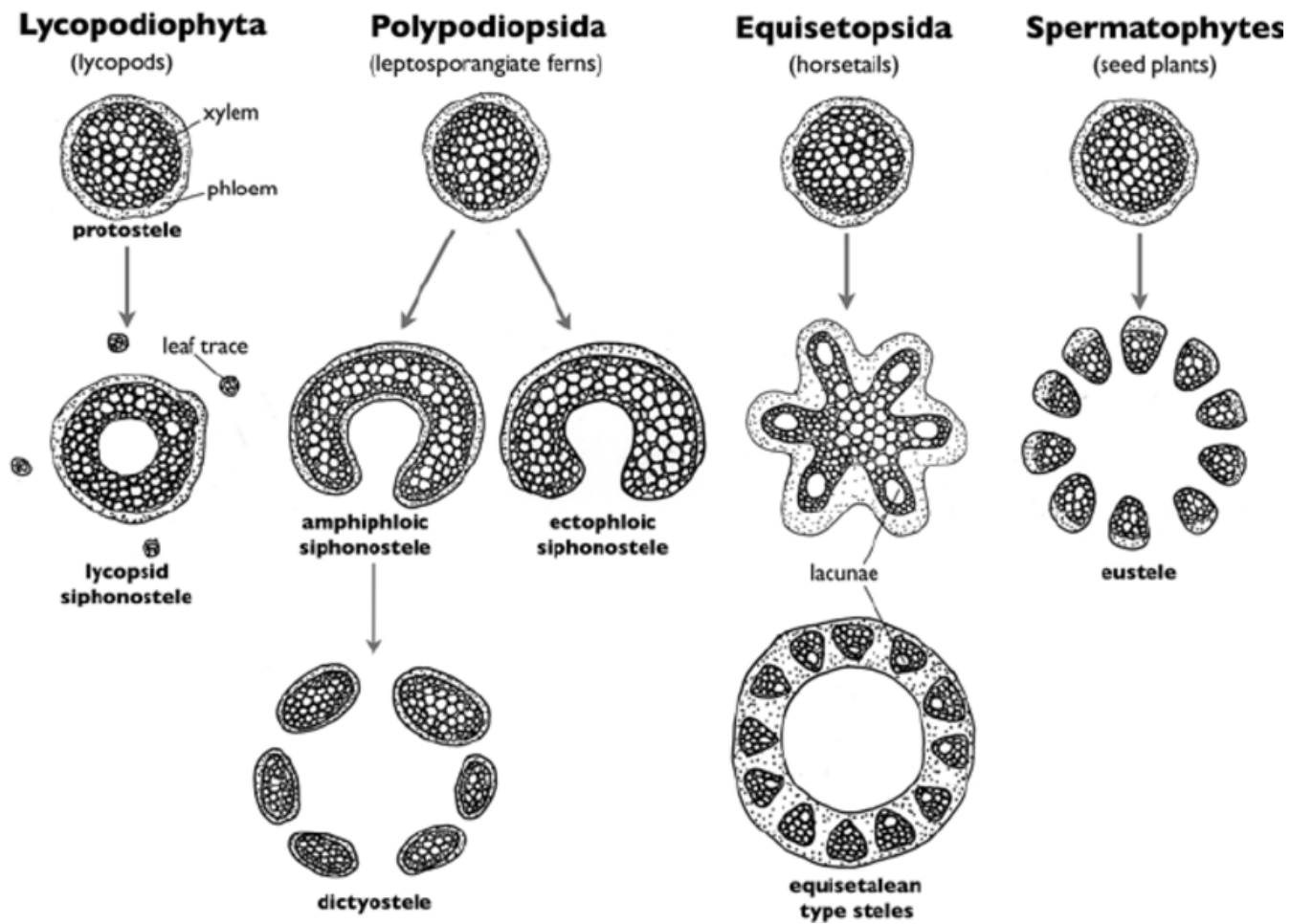
```
knitr::include_graphics("static/augalai/samanunai.jpg")
```

▼ **Figure 29.8 The life cycle of a moss.**

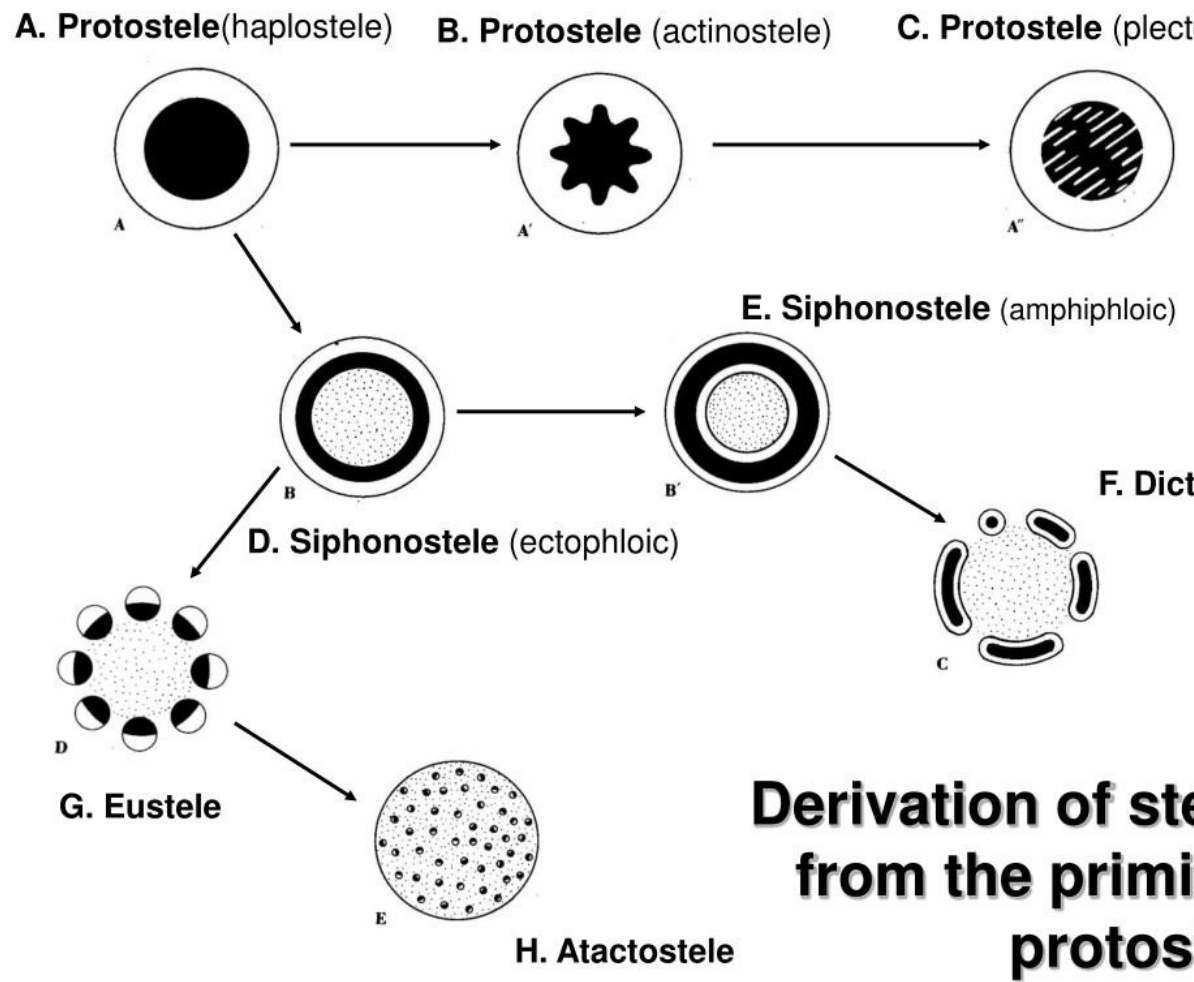
**?** In this diagram, does the sperm cell that fertilizes the egg cell differ genetically from the egg? Explain.



```
knitr::include_graphics("static/augalai/steles_1.png")
```



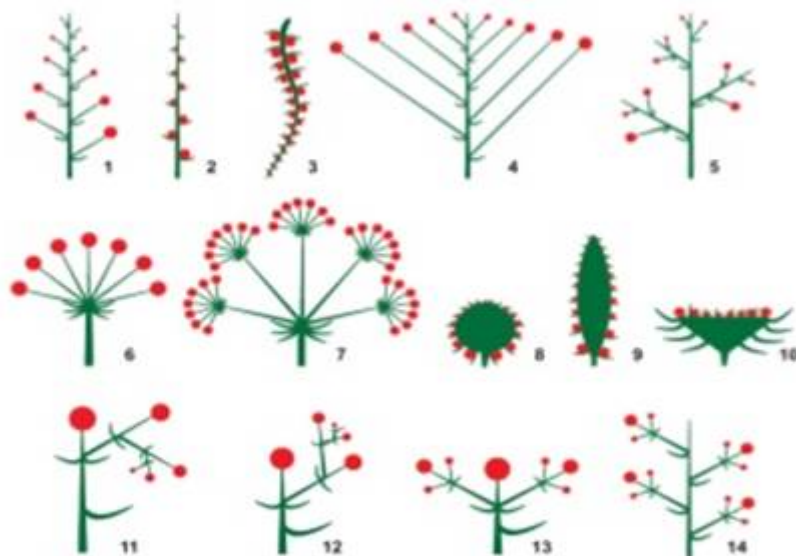
```
knitr::include_graphics("static/auulai/steles_2.jpg")
```



```
knitr::include_graphics("static/augalai/ziedynu_tipai.jpg")
```



## Žiedynų tipai



38 pav. Magnolijūnų žiedynų pagrindinių tipų schemos.

*Raceminiai žiedynai:* 1 – kekė, 2 – varpa, 3 – žirginys, 4 – skydelis, 5 – luotelė, 6 – paprastas skėtis, 7 – sudėtinis skėtis, 8 – galvutė, 9 – burbuolė, 10 – graižas.  
*Ciminiai žiedynai:* 11 – monochazinis pjautuvėlis, 12 – monochazinė vėduoklėlė, 13 – dichazis, 14 – tirias

Skiriasi nuo eukariotinės gyvūno ląstelės šiais bruožais:

1. Chloroplastai - išsidėsto ląstelės kraštuose
2. Centrinė vakuolė
3. Plazmodezmos<sup>1</sup> jungia ląsteles
4. Ląstelės sienelė
5. NĖRA centriolių

<sup>1</sup>Plazmodezmos - tai citoplazminis tiltelis tarp dviejų augalo ląstelių. Per jį gali judėti citoplazmos turinys, organelės bei virusai.

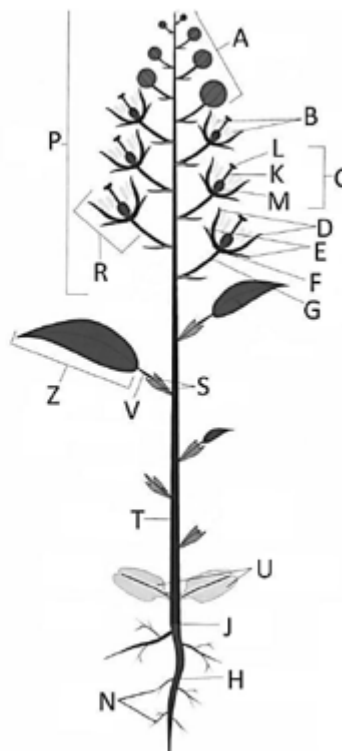
### 14.3 Chloroplasto struktūra ir funkcija

1. Dviguba membrana (pūslelė pūslelėje), viduje yra stroma, kurioje yra išsidėstę tilakoidai. Tilakoiduose yra fotosintezės aparatas, tilakoidai yra išsidėstę į granas.
2. Chloroplasto funkcija versti saulės energiją į angliavandenius. Tai vyksta dviem etapais: šviesos ir tamsos reakcijomis. Šviesos reakcijos

### 14.4 Plazmodezmos

```
knitr::include_graphics("static/augalai/augalo_dalys.png")
```

#57.1	<b>A</b>	žiedpumpuriai
#57.2	<b>R</b>	žiedas
#57.3	<b>L</b>	purka
#57.4	<b>B</b>	kuokeliai
#57.5	<b>M</b>	mezginė
#57.6	<b>D</b>	vainikėlis
#57.7	<b>N</b>	šoninės šaknys
#57.8	<b>U</b>	skilčialapiai
#57.9	<b>K</b>	liemenėlis
#57.10	<b>E</b>	taurėlė
#57.11	<b>T</b>	stiebas
#57.12	<b>H</b>	pagrindinė šaknis
#57.13	<b>S</b>	prielapiai
#57.14	<b>C</b>	piestelė
#57.15	<b>F</b>	žiedsostis
#57.16	<b>Z</b>	lapalakštis
#57.17	<b>G</b>	žiedkotis
#57.18	<b>P</b>	žiedynas
#57.19	<b>V</b>	lapkotis
#57.20	<b>J</b>	šaknies kaklelis.



## 14.5 Laštelės sienelė

## 14.6 Plastidės

Centrinė vakuolė

Terminai



## Chapter 15

### TODO

1. Male and dog fertility - related to plastics?
2. Ką skirtingi numeriai reiškia ant buteliukų?



## Chapter 16

# Plastikas

Myliu plastiką ir myliu jo pritaikymą - vandens buteliai, kateteriai, vamzdžiai ir vamzdeliai, konstrukcijos, čekiai. Plastiką yra *visur* ir natūraliai iškyla klausimas - ar gali būti problemų dėl to? FDA 2012 m. uždraudė tam tikrus plastikus kūdikių buteliukų sudėtyje ir Europos chemikalų agentūra nurodė, jog bisfenolis A (BPA, apie jį vėliau)

Anksčiau šnekėjome apie hidrofobines molekules - riebalų rūgštis, vaškus, steroidinius hormonus, visą puokštę molekulių, kurioms reikia išskirtinių sąlygų funkcionuoti organizme. Daugiausia dėl to, jog hidrofobinės molekulės yra linkusios lengvai difunduoti. Dėl to taip sunku numalšinti aštrumą maiste - kapsacinas, kuris sukelia aštrumą, yra hidrofobiškas ir sunkiau nusiplauna su vandeniu.

Bet iš hidrofobinės kilmės mus supa ne tik kapsacinas - turime aliejus, riebalus, alyvas ir... plastikus. Techniškai, plastikai yra hidrofobiški, tačiau taip pat jie yra ilgi, tarpusavyje susipynę polimerai. Jie neturi reikalo maišytis su riebalais - lygiai taip pat kaip krakmolai vangiai tirpsta vandenyje. Esame saugūs tuo atžvilgiu.

Aišku, visur yra niuansų ir prieš eidamas į juos iškart turiu perspėti - daugiausia tai pagrįsta principais ir sveikatos organizacijų rekomendacijomis. Nepanašu, jog tyrimai yra atlikti ištirti ekstremalius atvejus, panašiausia, jog plastikų naudojimas rizikos sveikatai nesukelia. Nebent, nežinau, gersite lydytą plastiką?

So, visų pirma, plastikai yra polimerai - jie turi sureaguoti tarpusavyje iš smulkesnių komponentų - monomerų - jog taptų modeliais, vamzdeliais ir visu kuo kitu. Kadangi tai cheminė reakcija, visada reikia atsiminti, jog kažkokia procentinė dalis bus likusi nesureagavusi ir ištirpusi plastike. Kai šnekame apie BPA patekimą į vandenį, mes turime omenyje ne patį tirpstantį plastiką - kas nenutinka, nes plastikas degradoja šimtus metų - o nesureagavusius monomerus. Jie gali reaguoti su estrogeno receptoriais, bet jų afinitetas yra 1000 kartų mažesnis. Neįsivaizduoju, kiek reikia turėti kontakto su plastikais,

jog pavyktų gauti didesnes koncentracijas negu tos, kurios yra kiekvieno iš mūsų organizme (įskaitant vyrų).

Įveskime dar vieną vingį - jeigu bandytume sukurti plastiką, mes gautume kažką kieto ir trapaus. Ką daryti, jeigu nori plastiką suminkštinti? Įdėk plasticizuojančios (?) medžiagos. Tai yra hidrofobiška maža molekulė, kuri padidina plastiko... skystumą/tirštumą. Pridėk šiek tiek, gausi PVC vamzdžius, pridėk daugiau, gausi katetę. Viskas paprasta ir smagu. Problema - tai smulki molekulė. Problema - gali išdifunduoti esant aukštai temperatūrai.

Tai kur visa problema? Tai negali mums kenkti - bet smulkus plastikas gali kenkti aplinkai. Augalai turbūt gali išgyventi savaime, bet gyvūnai - ypač tie, kurie minta filtruodami vandenį - susiduria su problemomis.

Male and dog fertility?



## Chapter 17

# Plastikai

Plastikas - mylime, bet ir nekenčiame, galvodami, jog jis kenksmingas. Taip, jis yra kenksmingas, bet ne mums, o aplinkai.



## Chapter 18

# Skiepai

Visi esate girdėję apie skiepus ir ko gero galite paašškinti, kodėl jie skirti. Bet iš paskutinių kelių metų anti-vakcinuotojų bangos aišku - nebūtinai yra aišku, kas yra vakcinos. Šiame skyriuje sužinosite apie vakcinas, jų pagrindinę sudėtį ir sukeltą atsaką organizme.

### 18.1 Kas tai?

Vakcinos, technine prasme, yra preparatas, kuris suteikia aktyvų įgytą imunitetą jos gavėjui. Vakcinos sudėtyje yra medžiaga, kuri primena ligą sukeliantį mikroorganizmą. Medžiaga, šiuo atveju, platus terminas tyčia - tai gali būti arba silpna, arba neveikli užkrato versija, arba tik dalis paties užkrato. Pavyzdžiui, rotaviruso vakcinoje yra atenuotas (susilpnintas) rotavirusas, kuris vis dar gali daugintis, bet negali sukelti ligos. Vakcinose taip pat gali būti ir užmuštos bakterijos arba tik jų specifiniai antigenai (membranos lipidai arba baltymai), kurie sukelia imuninį atsaką.

Vakcinos veikia skatindamos imuninę sistemą išvystyti imunitetą. Jeigu jau skaitėte skyrių apie imuninę sistemą, jau galite įsivaizduoti, jog atsakui į vakciną reaguoja T atminties ląstelės, kuriuos skatina B limfocitus subręsti į plazmines ląsteles ir gaminti antikūnus. Kitą kartą, kai organizmas susidurs su tikruoju užkratu, kraujyje jau cirkuliuos antikūnai, kurie greitai neutralizuos infekciją.

Papildoma vakcinų sudėtis stimuliuoti imuninį atsaką.

Tiomersalio naudojimas

**18.2 Vakcinų tipai****18.3 Vakcinos veikimo trukmė****18.4 Vakcinų šalutiniai poveikiai****18.5 Vakcinų ateitis**