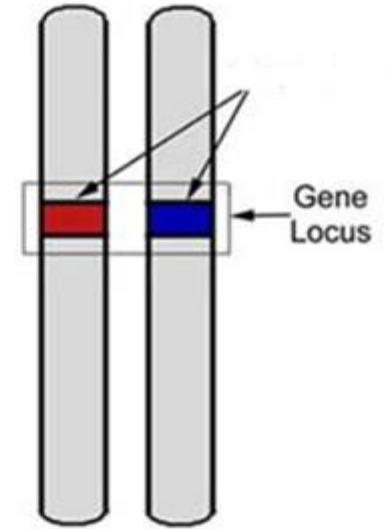


# Perinnöllisyys



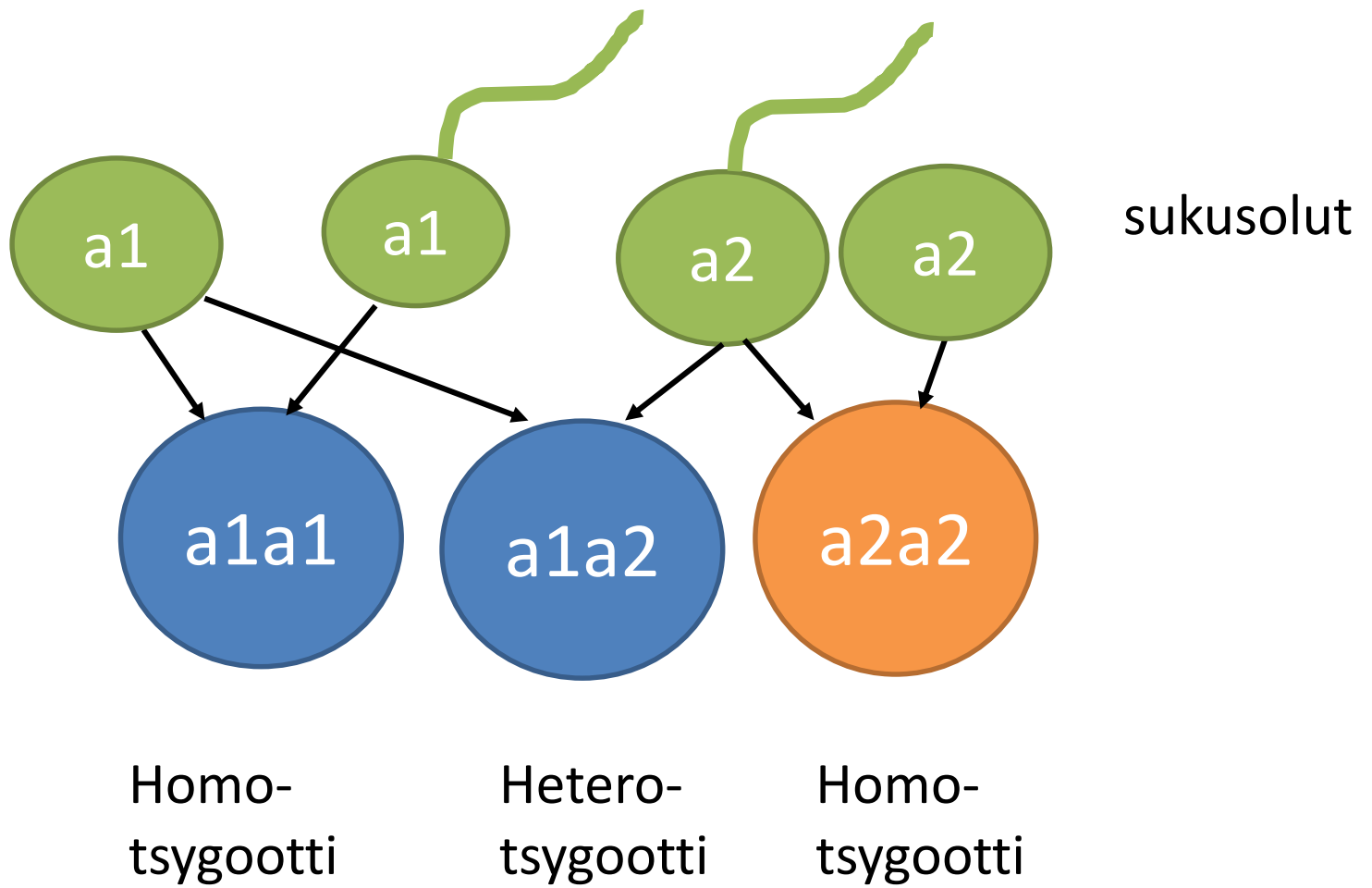
# Sanasto

- **Geeni** tuottaa tai osallistuu ominaisuuden tuottamiseen
- **Vastinkromosomissa** sijaitsevat samat geenit
- **Lokus** = geenin paikka kromosomissa
- **Alleeli** = geenin versio
  - Esim. koiran turkin väri on geeni, ruskea ja musta alleleja
  - Pistemutaatiot synnyttävät uusia alleleja



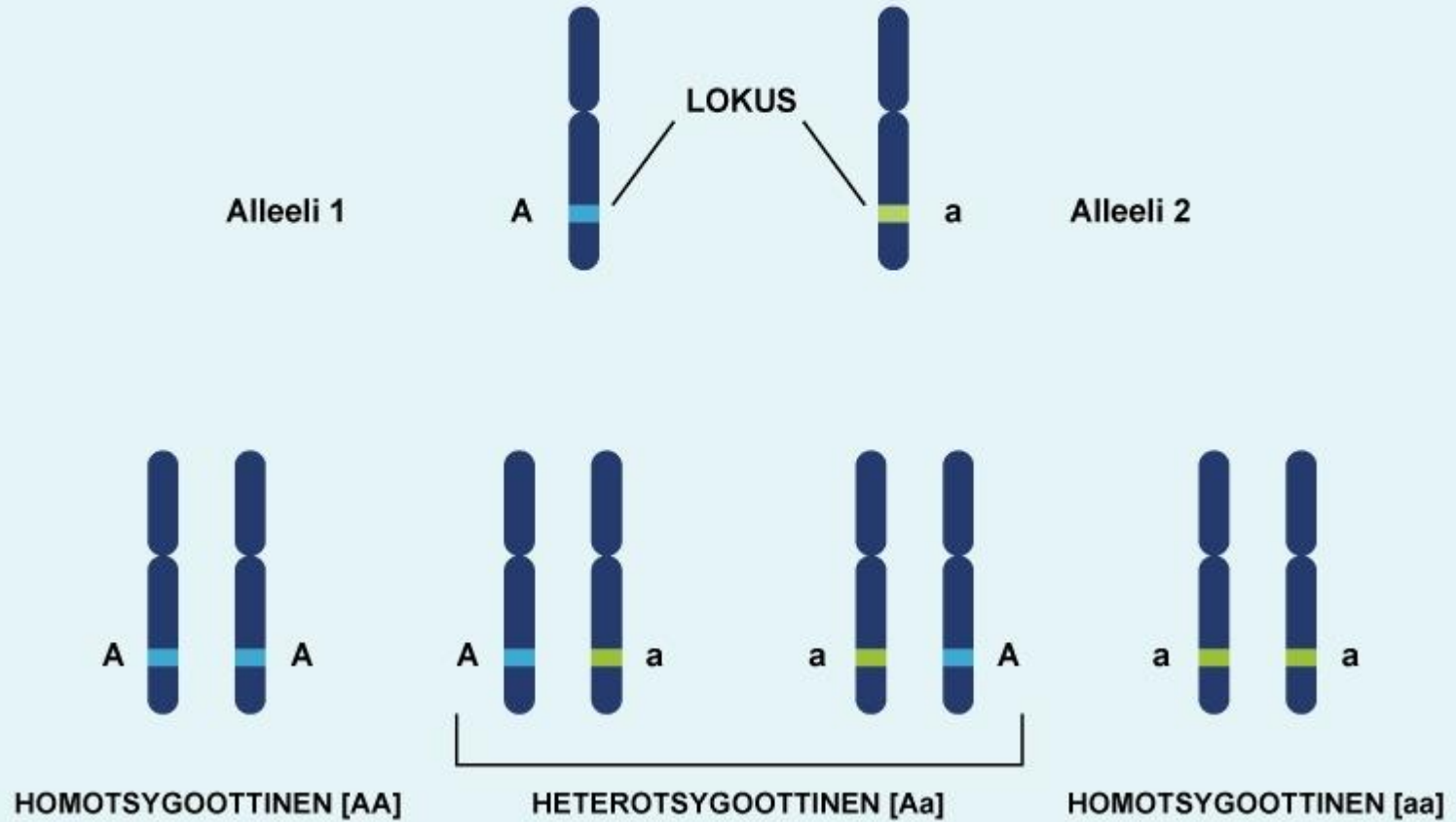
Esim. silmän värin geeni. Sijaitsee samassa kohtaa vastinkromosomeissa, mutta punainen tuottaa ruskean värin ja sininen sinisen silmän värin

- Yksilöllä on sama geeni kahteen kertaan (diploidi), toinen äidiltä ja toinen isältä
- Nämä geenit voivat olla samanlaiset tai erilaiset  
-> Yksilöllä voi olla samasta geenistä 1 alleeli kahteen kertaan tai 2 eri alleelia
  
- Jos sama alleeli on peritty molemmilta vanhemmilta = **homotsygootti**
- Jos vanhemmilta on peritty eri alleelit = **heterotsygootti**

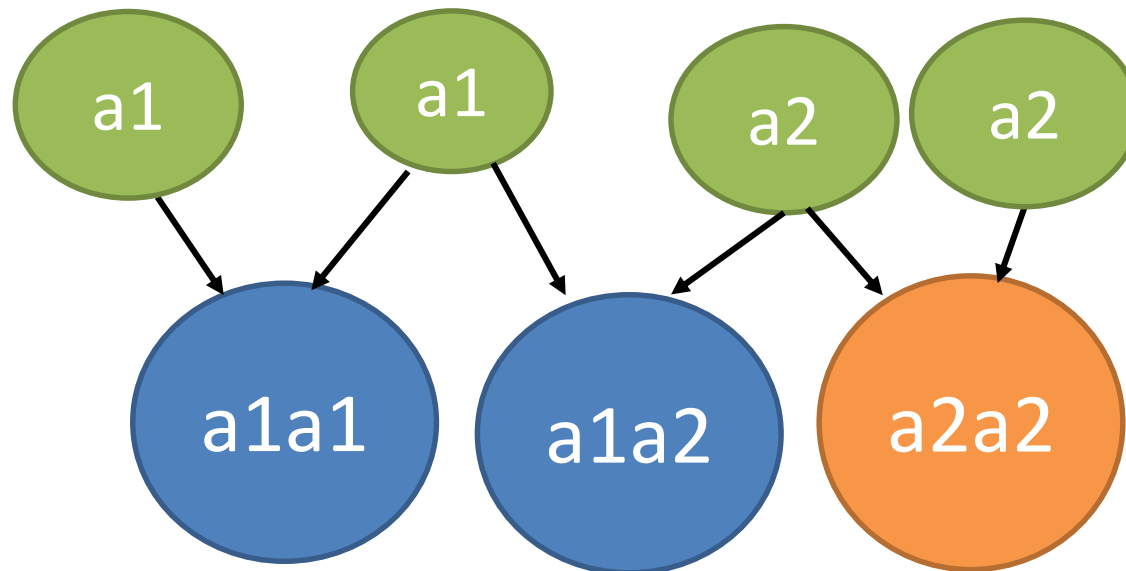


# ALLEELIT

## Homo- ja heterotsygoottinen kromosomi

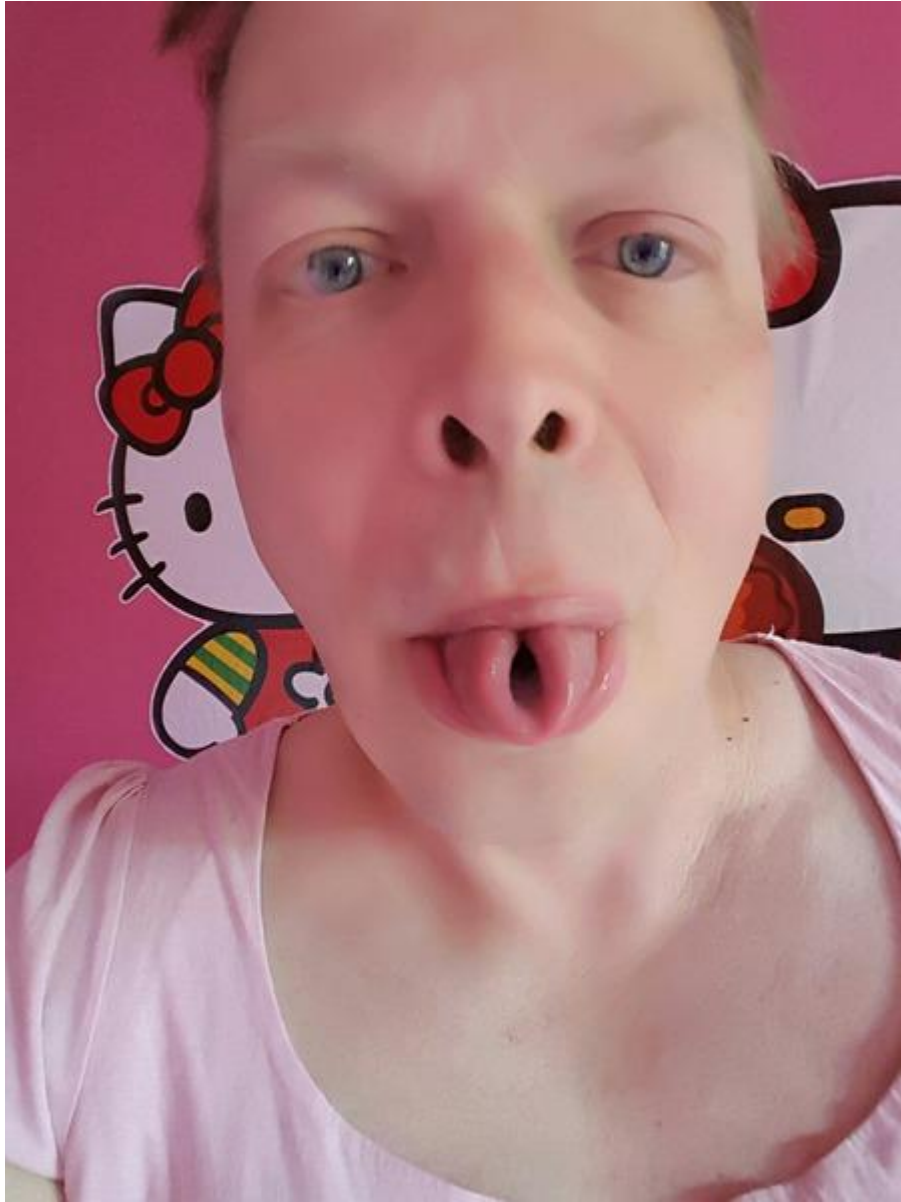


- **Genotyyppi** = millaiset alleelit yksilöllä geenistä on
- **Fenotyyppi** = ilmiasu, eli miten genotyypin ja ympäristön yhteisvaikutus ilmenee yksilössä



# S. 123 teht. 1

- 1) A1 ja A2 ovat välttämättä samanlaiset, sillä ne sijaitsevat samassa kahdentuneessa kromosomissa, eli ovat kopioita
- 2) A1 ja A4 voivat olla samanlaiset tai erilaiset, sillä ne sijaitsevat eri vastinkromosomeissa
- 3) A3 ja A4 ovat välttämättä samanlaiset, sillä ne sijaitsevat kahdentuneessa kromosomissa
- 4) A2 ja A3 voivat olla samanlaiset tai erilaiset, sillä ne sijaitsevat eri vastinkromosomeissa



# Monohybridi- risteytykset

Eli yhden geenin  
määräämät ominaisuudet



Monohybridi-  
risteytykset

```
graph TD; A[Monohybridi-risteytykset] --- B[Dominanssi]; A --- C[Välimuotoinen periytyminen]; A --- D[Yhteisvallitseva periytyminen];
```

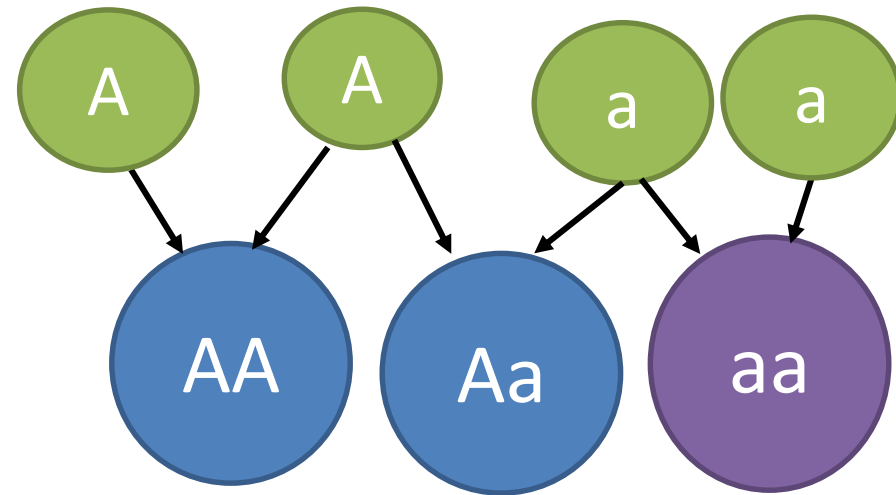
Dominanssi

Välimuotoinen  
periytyminen

Yhteisvallitseva  
periytyminen

# Dominanssi

- Dominoiva alleeli peittää toisen alleelin
  - Peittyvää sanotaan resessiiviseksi alleeliksi



Siis

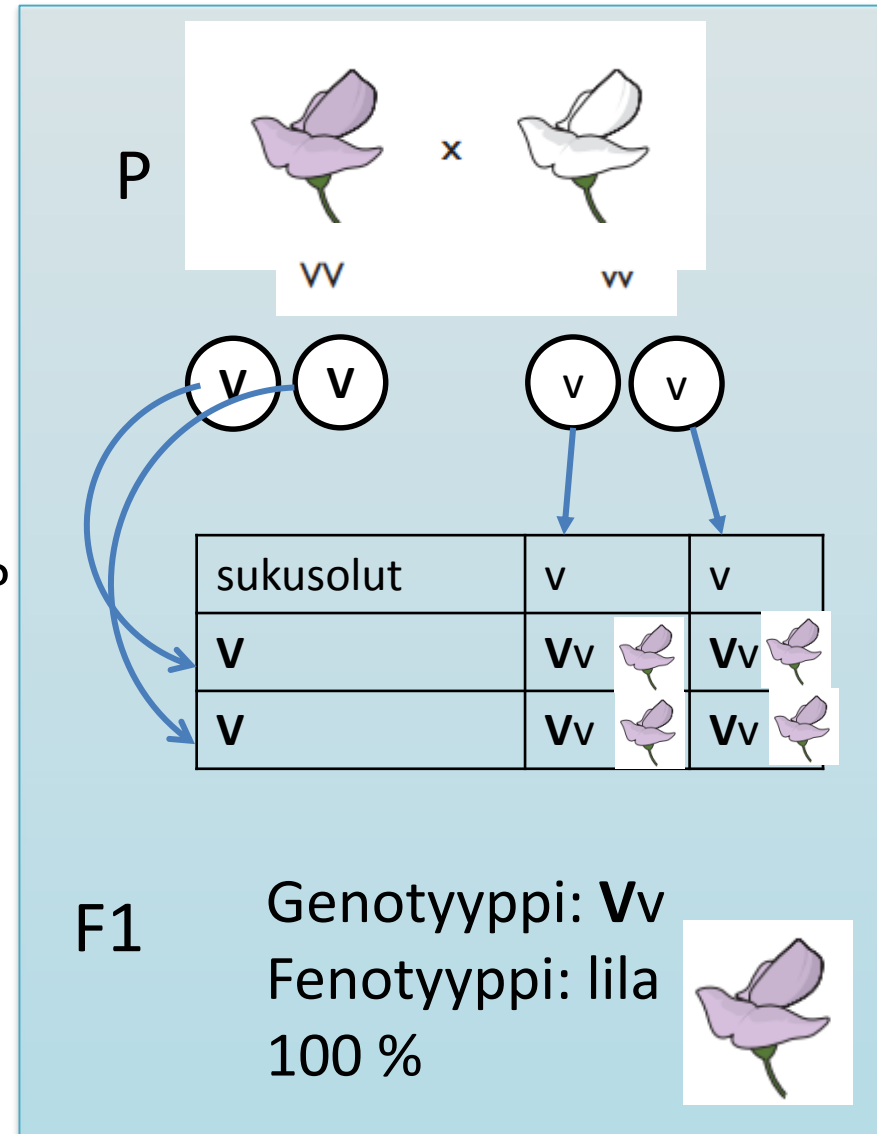
- Dominoiva ominaisuus ilmenee homo- ja heterotsygoottisena
- Resessiivinen ominaisuus ilmenee vain homotsygoottisena

Dominoiva ominaisuus isolla kirjaimella.  
Resessiivinen ominaisuus pienellä kirjaimella.

# Esimerkki

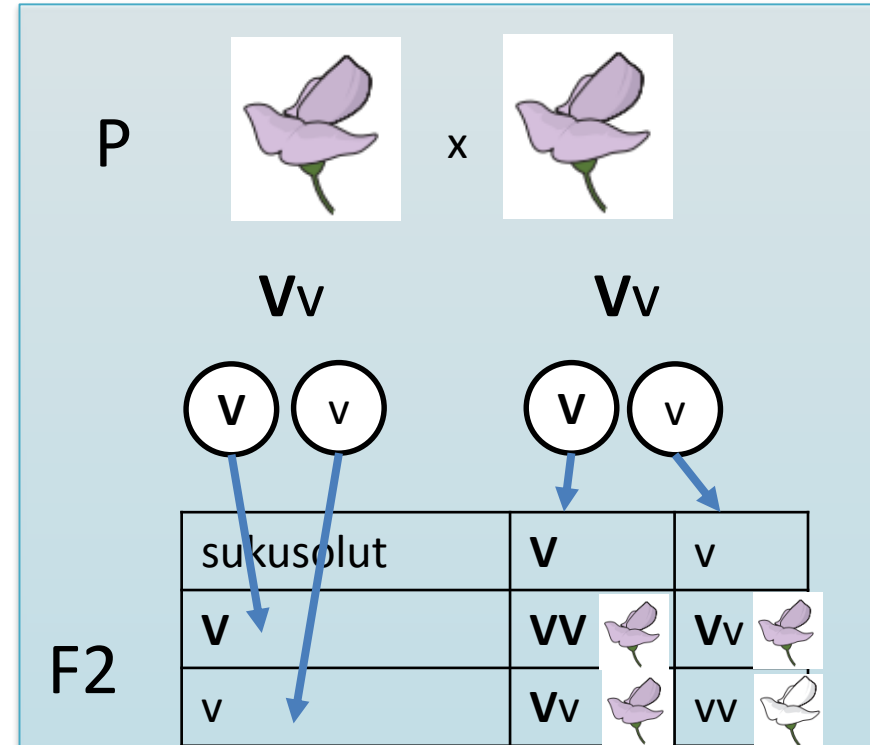
V= lila  
v= valkoinen

- Risteytetään lila ja valkoinen kukka
- Lila dominoiva (**V**), valkoinen resessiivinen (**v**)
- Molemmat kukat homotsygoottisia
  - Mitkä on niiden genotyypit?
  - Millaisia sukusoluja ne tuottavat?
- Sijoitetaan sukusolut risteytyskaavioon
- Mitkä ovat jälkeläisten genotyypit?
- Mitkä ovat jälkeläisten fenotyypit?



# Entä jos risteytetään heterotsygootit keskenään?

- Mitkä ovat genotyypit?
- Millaisia sukusoluja tulee?
- Tehdään risteytyskaavio
- Mitkä ovat F2-polven jälkeläisten genotyypit?
- Entä fenotyypit?
- Missä suhteessa fenotyyppinä syntyy?



Genotyypit: 3 erilaista

Fenotyypit: 3 lilaa, 1 valkoinen

→ lukusuhte 3:1

→ prosentit 75 % lila, 25 % valkoinen

# Harjoituksia

- Tehtävät OneNotessa
- Opettele tekemään risteytystehtävät LibreOfficella
  - Käytössä ylioppilaskirjoituksissa
  - Writer -> taulukkotyökalulla saat pohjan risteytyskaavioihin
  - Calc

# Multipple alleelit

- Samasta geenistä on enemmän kuin kaksi alleelia
- Yksilöllä kuitenkin aina korkeintaan kaksi alleelia!
- Esim. Koiran väri:
  - Musta  $V$ , ruskea  $v^r$ , valkoinen  $v^v$
  - $VV$ ,  $Vv^r$  ja  $Vv^v$  -> musta koira
  - $v^r v^r$  -> ruskea koira
  - $v^v v^v$  -> valkoinen koira

Entä  $v^r v^v$ ?

- Riippuu dominanssin suunnasta
- Tai ei ole dominanssi vaan välimuotoinen tai yhteisvallitseva

# Välimuotoinen periytyminen

- Molemmat alleelit vaikuttavat ominaisuuteen
  - tuloksena ominaisuuksien kompromissi
  - jälkeläisille uusia ominaisuuksia

Merkinnät:

- Iso kirjain kuvaa ominaisuutta (esim. väri  $\rightarrow V$  (tai  $C=colour$ ))
- Yläindeksin kirjain kuvaa alleelia (esim. punainen  $\rightarrow V^P$ , valkoinen  $V^V$ )

# Esimerkki

- $C^P$  punainen alleeli
- $C^V$  valkoinen alleeli
- F1-jälkeläisten genotyypit?
- F1-jälkeläisten fenotyypit?
- F2-risteytys -> sukusolut?
- F2-jälkeläisten genotyypit?
- F2-jälkeläisten fenotyypit?

Genotyypit: 3  
erilaista

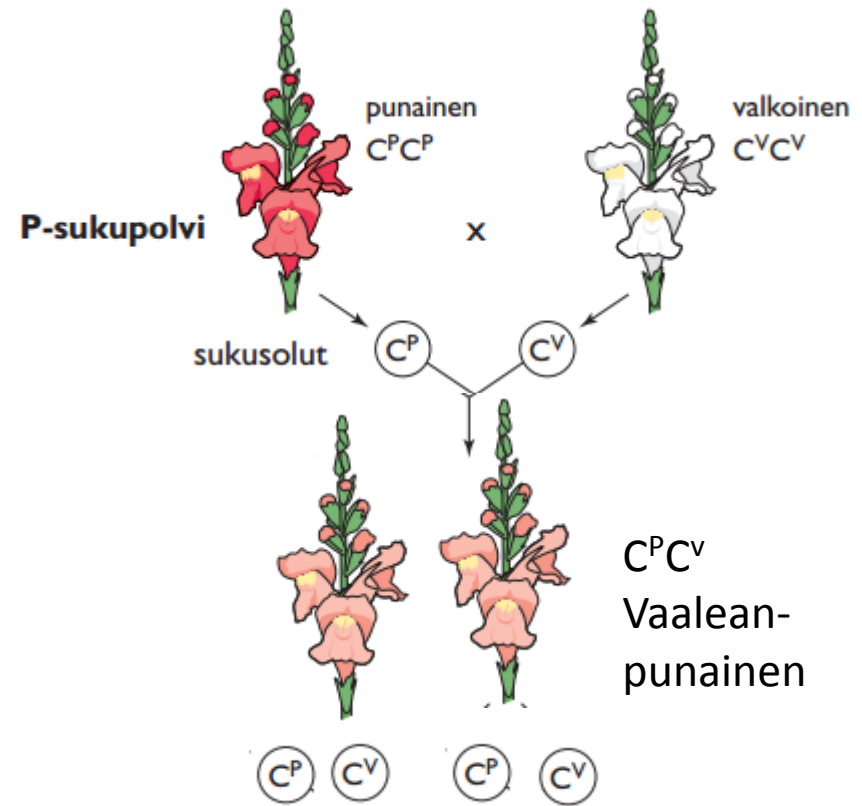
Fenotyypit: 1 pun., 2  
vaaleanpun., 1 valk.





Lukusuhte: 1:2:1

Prosentit: 25%

pun., 50 %

vaaleanpun. 25 %  
valk.



sukusolut	$C^P$	$C^V$
$C^P$	$C^P C^P$ 	$C^P C^V$ 
$C^V$	$C^P C^V$ 	$C^V C^V$ 



# Yhteisvallitseva periytyminen

- Molemmat alleelit ilmenevät täysivaltaisena yksilössä
- Esim. ihmisen ABO-verityypit
  - $I^A$  -> A-tyyppin veriryhmätekiijät
  - $I^B$  -> B-tyyppin veriryhmätekiijät
  - $i$  -> ei veriryhmätekiijöitä
  - $i$  on resessiivinen,  $I^A$  ja  $I^B$  toisilleen yhteisvallitsevia

# Mikä veriryhmä (A, B, AB, O)?

GENOTYYPPI	FENOTYYPPI (VERIRYHMÄ)
$I^A I^A$	A
$I^A i$	A
$I^B I^B$	B
$I^B i$	B
$I^A I^B$	AB
$ii$	O

# Letaalialleeli

- Aiheuttaa homotsygoottisena yksilön kuoleman
  - Yleensä ennen syntymää
  - Dominoiva tai resessiivinen
  - Perittävä siis molemmilta vanhemmilta!
- Vääristää lukusuhteen -> 2:1

# Esimerkki

vinosiipisyyttä aiheuttava letaali alleeli = **D**

normaalsiipisyyttä aiheuttava alleeli = **d**

fenotyyppi



genotyyppi

**Dd**

x

**Dd**

sukusolut

**D ja d**

**D ja d**

Jälkeläisten lukusuhte 2:1  
Prosentit n. 66 % ja 33 %

<b>Munasolut</b>	<b>D</b>	<b>d</b>
<b>Siittiöt</b>		
<b>D</b>	<b>DD</b> kuolee	<b>Dd</b> vinot siivet
<b>d</b>	<b>Dd</b> vinot siivet	<b>dd</b> normaalit siivet