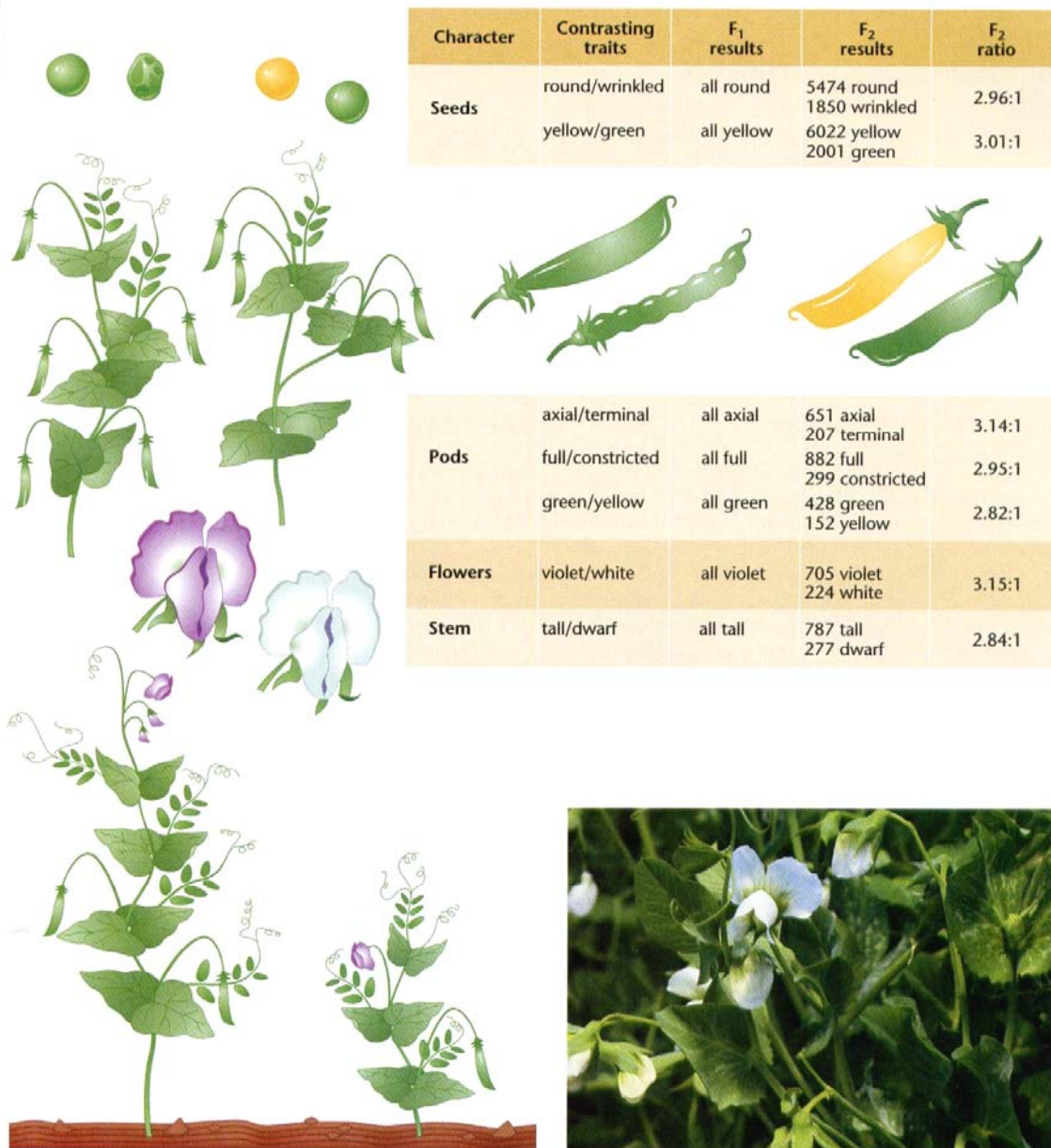




Genetiikan perusteet 2009

Tässä tuloksetelmassa nykyajan oppikirjantekijä asettaa 3:1 lukusuhteen tarkasteltavaksi

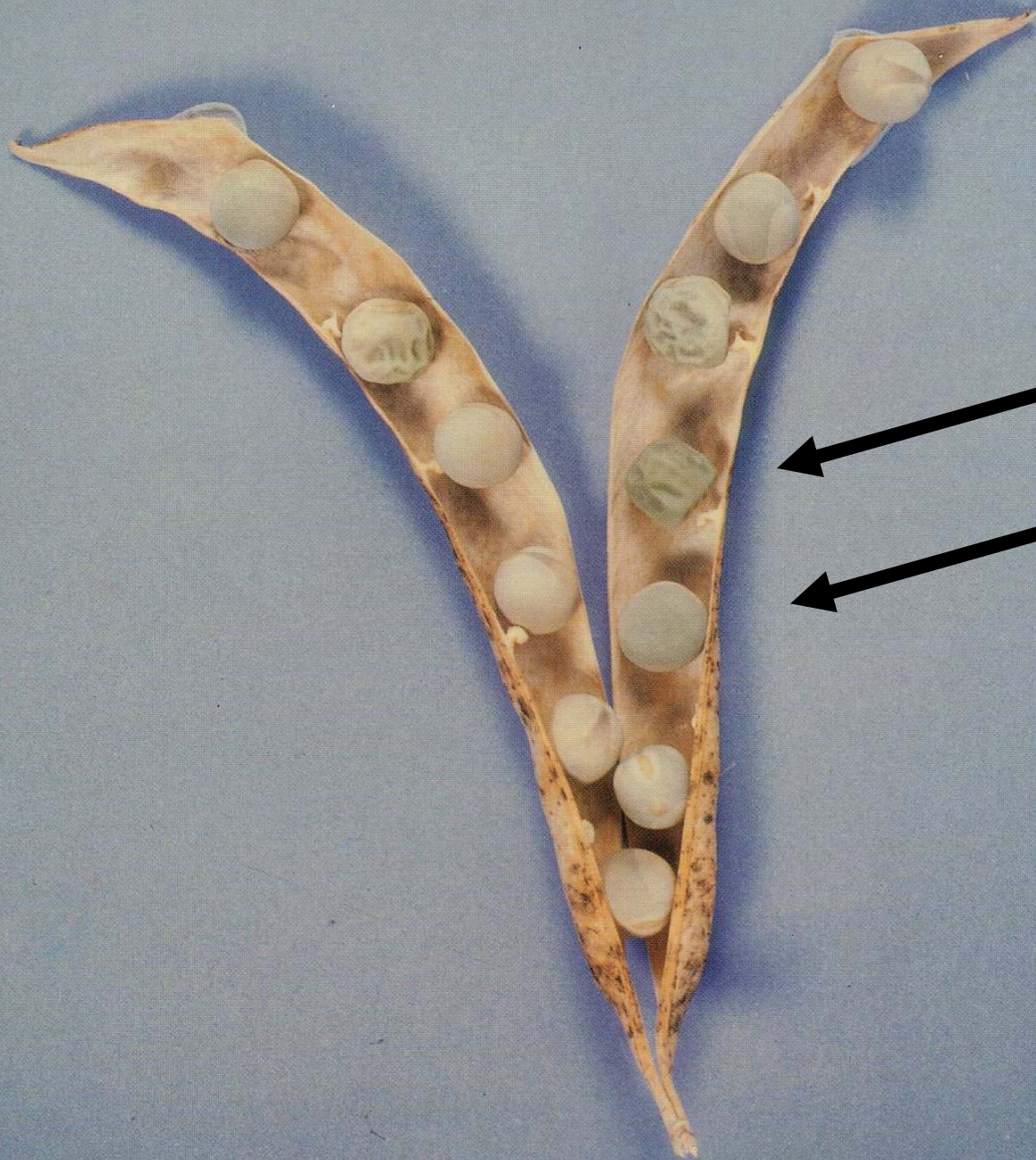
Figure 3-1 A summary of the seven pairs of contrasting traits and the results of Mendel's seven monohybrid crosses. In each case, pollen derived from plants exhibiting one contrasting trait was used to fertilize the ova of plants exhibiting the other contrasting trait. In the F₁ generation one of the two traits, referred to as dominant, was exhibited by all plants. The contrasting trait, referred to as recessive, then reappeared in approximately one-fourth of the F₂ plants. The garden pea (*Pisum sativum*) is shown in the photograph.

Malli **selittää**, mutta myös **ennustaa** ja ennusteen voi **testata** kokeella.

Mendel testasi F_2 -mallinsa tuottamalla itsepölytyksellä F_3 -polven

Seuraava sukupolvi tai toinen, riippumaton koe ovat voimakkaita testejä

Miten Mendel testasi tuloksensa?



kurttuinen

pyöreä

Ensimmäinen koe

AB siemenkasvi	ab siitepölykasvi
A muoto pyöreä	a muoto kulmikas
B siemenvalkuainen keltainen	b siemenvalkuainen vihreä

Hedelmöitetty siemenet olivat pyöreät ja keltaiset, siis siemenkasvin siementen kaltaiset. Näistä kasvatetut kasvit antoivat neljänlaisia siemeniä, joita usein oli yhtä aikaa yhdessä palossa. Kaikkiin saatiin 15 kasvusta 556 siementä, näistä oli

- 315 pyöreää ja keltaista
- 101 kulmikasta ja keltaista
- 108 pyöreää ja vihreää
- 32 kulmikasta ja vihreää

Kaikki viljeltiin seuraavana vuonna. Pyöreistä keltaisista siemenistä yksitoista ei itänyt ja kolme kasvia ei tehnyt hedelmää. Muista kasveista oli:

38:lla pyöreät, keltaiset siemenet AB

65:lla pyöreitä, keltaisia ja vihreitä siemeniä. ABb

60:lla pyöreitä, keltaisia ja kulmikkaita, keltaisia siemeniä. AaB

138:lla pyöreitä, keltaisia tai vihreitä ja kulmikkaita, keltaisia tai vihreitä siemeniä. AaBb

Kulmikkaista keltaisista siemenistä tuli 96 hedelmällistä kasvia, joista 28:lla oli vain kulmikkaita, keltaisia siemeniä aB

68:lla kulmikkaita, keltaisia tai vihreitä siemeniä. aBb

108:sta pyöreästä, vihreästä saatiin 102 hedelmää kantavaa kasvia, näistä oli 35:llä vain pyöreitä, vihreitä siemeniä Ab

67:llä pyöreitä tai kulmikkaita, vihreitä siemeniä Aab

Kulmikkaat, vihreät siemenet antoivat 30 kasvia, joilla oli kauttaaltaan samanlaiset siemenet; ne pysyivät konstantteina. ab

Mendel laajensi fenotyyppitaulukonsa genotyyppitaulukoksi

Tämä on *hypoteesin testausta* parhaimmillaan

Toisen polven fenotyyppitaulukoon voi kyllä sovittaa mallia, Punnettin neliötä myöten, mutta mallin sovitus ei ole kunnollinen testi.

Lukusuhte 9:3:3:1 voi syntyä kyllä muillakin tavoilla

Kunnollinen testi vaatii jonkunlaisen ennusteen tekemisen ja sen vertaamisen havaintoon.

'Ennuste' tosin on usein jälkiviisautta.

Ensimmäinen koe

<i>AB</i> siemenkasvi	<i>ab</i> siitepölykasvi
<i>A</i> muoto pyöreä	<i>a</i> muoto kulmikas
<i>B</i> siemenvalkuainen keltainen	<i>b</i> siemenvalkuainen vihreä

P-polvi

Hedelmöitetyt siemenet olivat pyöreät ja keltaiset, siis siemenkasvin siementen kaltaiset. Näistä kasvatetut kasvit antoivat neljänlaisia siemeniä, joita usein oli yhtäaikaan yhdessä palossa. Kaikkiin saatiin 15 kasvista 556 siementä, näistä oli

F₁

Hedelmöitetyt siemenet olivat pyöreät ja keltaiset, siis siemenkasvin siementen kaltaiset. Näistä kasvatetut kasvit antoivat neljänlaisia siemeniä, joita usein oli yhtäaikaan yhdessä pallossa. Kaikkiaan saatiin 15 kasvista 556 siementä, näistä oli

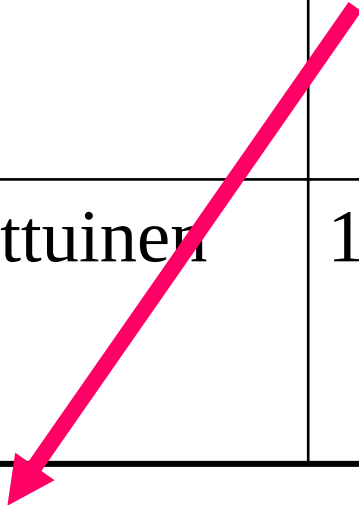
- 315 pyöreää ja keltaista
- 101 kulmikasta ja keltaista
- 108 pyöreää ja vihreää
- 32 kulmikasta ja vihreää

F₂

Mendel ryhtyi jatkoristetyksiin eli tuotti kolmannen polven:

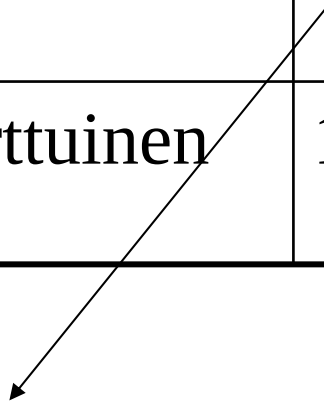
F₂	keltainen	vihreä
pyöreä	315	108
kurttuinen	101	32

F₂	keltainen	vihreä
pyöreä	315	108
kurttuinen	101	32



”Pyöreistä keltaisista siemenistä 11 ei itänyt ja kolme kasvia ei tehnyt hedelmää. Muista kasveista oli: 39:lla pyöreät, keltaiset siemenet, 65:lla

F₂	keltainen	vihreä
pyöreä	315	108
kurttuinen	101	32



F₃

11 kasvia kuoli tai ei tehnyt hedelmää

38 tuotti vain pyöreitä, keltaisia

65 vain pyöreitä, joko keltaisia tai vihreitä

60 vain keltaisia, joko pyöreitä tai kurttuisia

138 kaikkia fenotyypppejä

F₂	keltainen	vihreä
pyöreä	315	108
kurttuinen	101	32

F₃

102 kasvoi ja teki hedelmää

35 tuotti vain pyöreitä, vihreitä

67 vain vihreitä, joko pyöreitä tai kurttuisia

F₂	keltainen	vihreä
pyöreä	315	108
kurttuinen	101	32

F₃

96 testiyksilöä

28 vain kurttuisia, keltaisia

68 vain kurttuisia, joko vihreitä tai keltaisia

F₂	keltainen	vihreä
pyöreä	315	108
kurttuinen	101	32

F₃

30 testiyksilöä, kaikilla vain kurttuisia, vihreitä siemeniä

Mendel *testasi* mallinsa tuottamalla kolmannen polven, eli

Mendel täydensi fenotyypitaulukon genotyypitaulukoksi :

	AA	Aa	aa
BB	38	60	28
Bb	65	138	68
bb	35	67	30

Genotype totals: BB = 315, Bb = 101, bb = 108

Kotitehtävä #2

Tee genotyypitaulukko Mendelin kirjoituksen tuloksesta.

*Kynällä nikerretty tuote **selostuksineen** näytettävä luennolla.*

Niinsanottu ***klassinen*** 9:3:3:1 lukusuhte on erikoistapaus, joka toteutuu vain silloin kun

- 1) **molemmissa** tarkasteltavissa geenipaikoissa A ja B toinen alleeleista on **täysin dominoiva**,
- 2) geenien välillä **ei ole interaktiota** (eli toisen genotyyppi ei vaikuta toisen ominaisuuden fenotyyppiin) ja
- 3) A ja B **rekombinoituvat vapaasti**
- 4) molemmat geenit ovat **autosomeissa** (ei sukupuolikromosomeissa, mitokondriossa tai kloroplastissa)
- 5) koirilla ja naarailla ei ole eroa gameettien sisällöissä (esim. crossing over –osuus on erilainen useilla eliöillä)
- 6) fenotyypeillä ei ole elinkykyeroja (**letaalialleelit!**)

Mendelin F3 -koetta on kritisoitu ja vastakritisoitu