



- 1. Banaanikärpänen – dihybridiristeytys.** Banaanikärpäsillä silmät voivat olla valkoiset (resessiivinen ominaisuus, alleeli v) tai punaiset (alleeli V). Toisessa kromosomissa oleva geeni määrittää siipien pituutta. Resessiivinen alleeli l saa aikaan lyhyet siivet, alleeli L taas pitkät siivet. Tutkija risteyttää kaksi molempien geenien suhteen heterotsygoottista yksilöä.

 - a. Mikä on vanhempien genotyyppi?
 - b. Millaisia sukusoluja vanhemmat tuottavat (4 erilaista)?
 - c. Kuinka suuri osa F_1 -polven kärpäksistä on
 - i. Pitkäsiipisiä?
 - ii. Valkosilmäisiä?
 - iii. Lyhytsiipisiä ja punasilmäisiä?

 - 2. Kukan väri – dihybridiristeytys.** Erään diploidin kasvin kukan väriin vaikuttaa kaksi geeniä. Dominoiva alleeli K saa aikaan punaisen värin ja resessiivinen alleeli k keltaisen värin. Dominoiva alleeli V saa aikaan värin näkymisen kukassa, kun taas resessiivinen alleeli homotsygoottisena (vv) saa aikaan valkoisen värin. Puutarhuri risteyttää keskenään valkoisen ja punaisen yksilön.

 - a. Mitkä ovat P -polven yksilöiden mahdolliset genotyypit?
 - b. Millaisia sukusoluja P -polven yksilöt voivat tuottaa?
 - c. Voiko risteytyksestä tulla valkoisia yksilöitä?

 - 3. Marsun turkin väri ja karvan pituus.** Marsun turkin väriin ja karvan pituuteen vaikuttaa kaksi geeniä. Mustan värin tuottava alleeli V dominoi valkoisen värin tuottavaa alleelia v . Vastaavasti pitkän karvan tuottava alleeli L on dominantti, ja alleeli l saa aikaan lyhyen karvan. Annella on mustia, pitkäkarvaisia yksilöitä. Voiko Anne saada parittamalla

 - a. Mustan ja lyhytkarvaisen yksilön?
 - b. Valkean ja pitkäkarvaisen yksilön?
- Perustele risteytyskaavion avulla.**
- 4. Kasvin pituus.** Erään kasvilajin pituuteen vaikuttaa kolme geeniä, joiden alleelit A , B ja C lisäävät pituuskasvua. Tutkija mittasi samanlaisissa olosuhteissa kasvaneiden

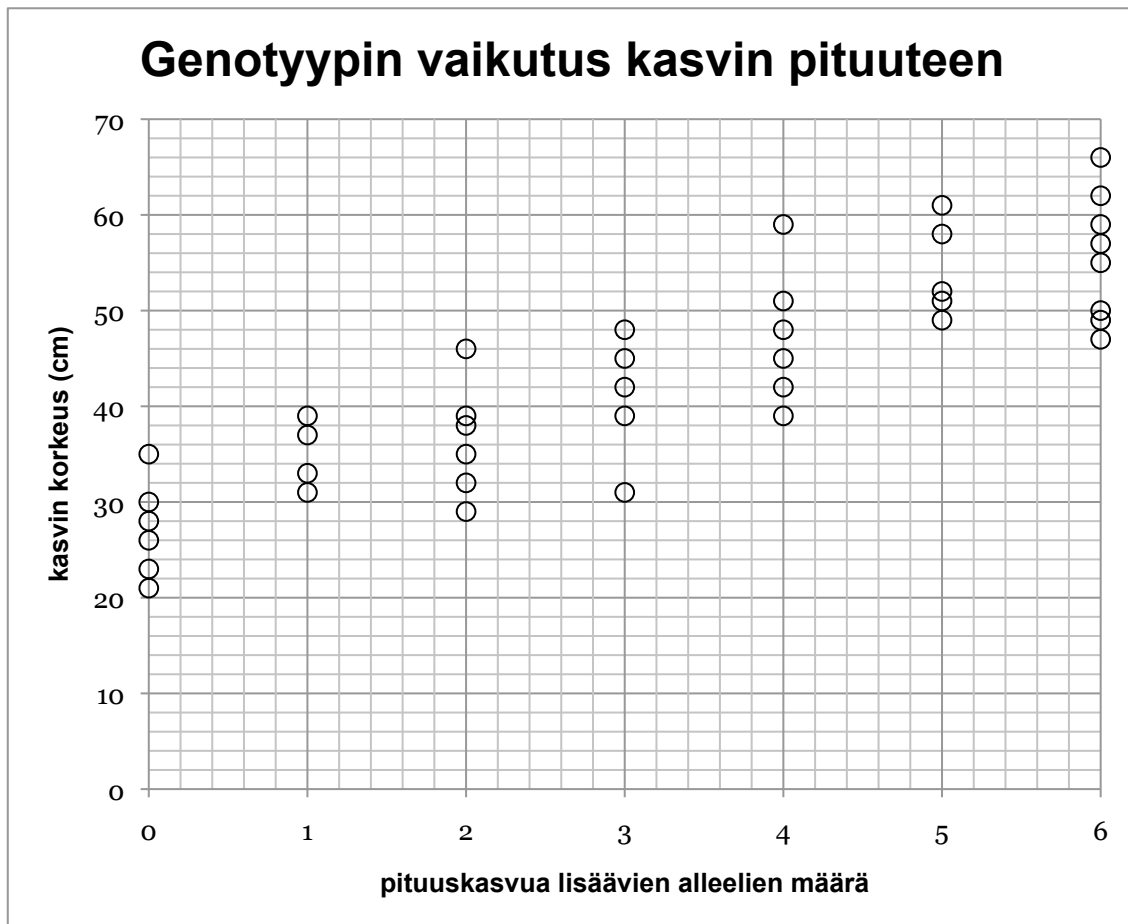


kasviyksilöiden pituuden ja määrittä niiden genotyypin. Hän sai seuraavat tulokset:

- Genotyyppi: AabbCC Pituus= 40 cm
- Genotyyppi: aaBbcc Pituus= 30 cm
- Genotyyppi: AABBCC Pituus= 55 cm

Ennusta tulosten perusteella,

- a. Kuinka pitkä on kasviyksilö, jonka genotyyppi on AAbbCC?
- b. Mikä voi olla sellaisen kasvin genotyyppi, jonka pituus on 50 cm?
- c. Tutkija toteutti saman kokeen luonnossa ja sai seuraavan taulukon mukaiset tulokset:



- i. Sovita kuvaajalle suora, jolla arvioit kasvin pituuden ja pituuskasvua lisäävien alleelien määrän välistä yhteyttä.



- ii. Määritä suoralta, mikä on kasvin keskimääräinen pituus, jos sillä on neljä pituuskasvua lisäävää alleelia.
- iii. Miksi kasvit ovat eripituisia, vaikka niillä on sama määrä pituuskasvua lisääviä alleeleja?

- 5. Albinismi.** Ihonväri on määrällinen ominaisuus, ja siihen vaikuttaa useita geenejä. Kukin geeni aktivoi iholla pigmenttituotantoa erikseen. Mitä enemmän pigmenttiä aktivoivia geenejä on, sitä tummempi on ihonväri. Saharan eteläpuolisessa Afrikassa esiintyy kuitenkin enemmän albinismia kuin esimerkiksi Euroopassa. Mistä tämä voi johtua?
- 6. Trihybridiristeytys.** Trihybridiristeytyksessä testataan kolmen geenin yhtäaikaista periytymistä. Geenit A, B ja C seijaitsevat eri kromosomeissa. Tutkija risteyttää yksilöt, joiden genotyyppi on AaBBcc ja aaBbCc. Perustelee risteytyskaavion avulla, voiko F-polvessa olla yksilöä, jonka genotyyppi on
- a. AaBbCc?
 - b. aabbcc?
 - c. AABbcc?
 - d. aaBBCc?
- 7. Kasvin genotyyppi kolmen geenin osalta.** Tutkija halusi määrittää erään kasvilajin genotyypin kolmen geenin (D, E ja F) suhteen risteytyskokeen avulla. Hän risteytti tutkittavan yksilön sellaisen yksilön kanssa, jonka genotyyppi oli DDEeff. Jälkeläisiä syntyikin vain kaksi ja tutkija määritti niiden genotyypit. Mikä oli toisen P-polven yksilön genotyyppi, kun F-polven yksilöiden genotyypit olivat DDeeff ja DdEEff?



8. Yhdistä kuvaan oikealle kohdalleen termit a-d.

9. Banaanikärpäsristeytys – geenien kytkeytyminen

Banaanikärpäsen ruumiin värin ja siipien pituuden määrittävät geenit sijaitsevat samassa kromosomissa.

Harmaa ruumis dominoi mustaa (m) ja pitkät tuntosarvet lyhyitä (l). Tutkija risteyttää keskenään molempien geenien suhteen heterotsygotin yksilön mustan lyhyttuntosarvisen yksilön kanssa.

- Mitkä ovat P-polven yksilöiden genotyypit?
- Mitkä ovat P-polven yksilöiden fenotyypit?
- Millaisia sukusoluja P-polven yksilöt tuottavat, jos dominantit alleelit ja resessiiviset alleelit sijaitsevat aluksi samassa kromosomissa?
- Risteytyksestä saatiin seuraavat tulokset:

Harmaita, pitkät tuntosarvet: 185

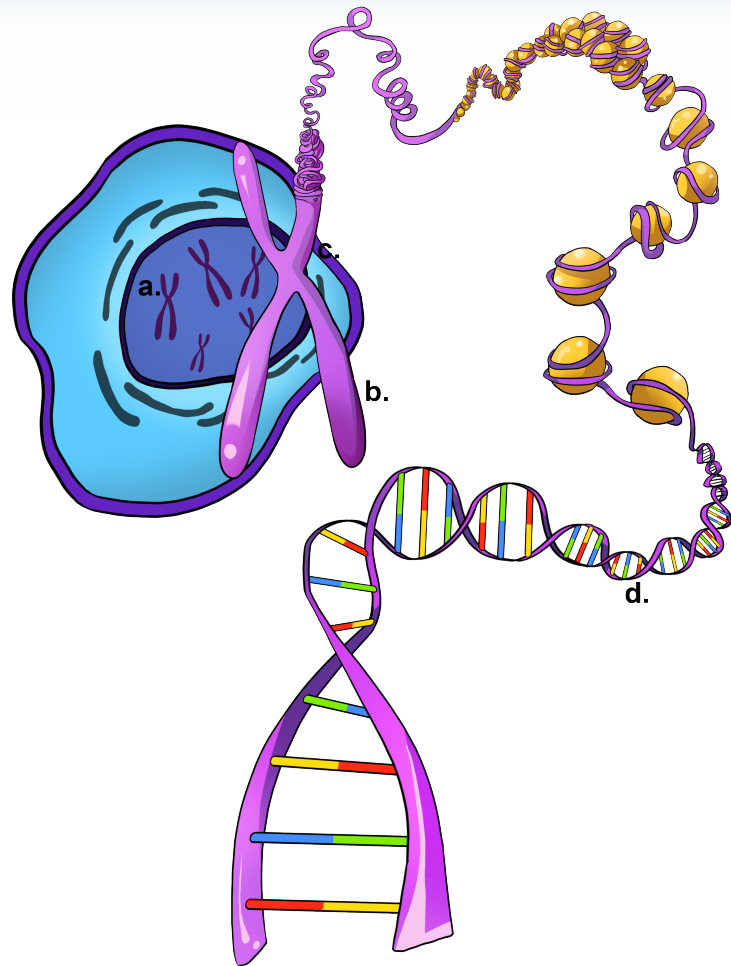
Mustia, lyhyet tuntosarvet: 179

Harmaita, lyhyet tuntosarvet: 45

Mustia, pitkät tuntosarvet: 38

Miten selität tulokset?

- Kuinka suuri osa (%) jälkeläisistä oli rekombinantteja yksilöitä?





- f. Mitkä alleelit sijaitsivat aluksi samassa kromosomissa?
- g. Millaisia jälkeläisiä olisi tullut, jos geenit olisivat olleet tiukasti kytkeytyneet?

10. Geenien kytkeytyminen – cM. Geenien lokus kromosomissa voidaan selvittää testiristeytysten avulla. Määritä geenien A-D sijainti kromosomissa (lokus) seuraavien tietojen perusteella:

- Geenien A ja B välinen etäisyys on 15 cM.
 - Geenien B ja C välinen etäisyys on 7 cM.
 - Geenien C ja D välinen etäisyys on 11 cM.
 - Geenien D ja A välinen etäisyys on 11 cM.
- Geenin A tiedetään sijaitsevan kromosomin lyhyessä käsivarressa

11. Hamsterin turkin väri. Erään hamsterirodun turkin väriin vaikuttaa kaksi geeniä. Geenin R dominantti alleeli saa aikaan mustan värin, ja resessiivinen alleeli ruskean värin. Geenin V dominantti alleeli saa aikaan värin ilmenemisen turkissa, kun ii-tyyppin hamsterit ovat taas valkeita. Geenit eivät ole kytkeytyneet toisiinsa. Hamsterinjalostaja risteyttää mustan hamsterin valkean hamsterin kanssa ja jälkeläisiä syntyy lukusuhteessa 4:3:1 (valkoinen:musta:ruskea). Mitkä ovat P-polven yksilöiden genotyypit?