

Problemes de genètica AMPLIACIÓ

PROBABILITAT

- Es casa una dona sorda-muda amb un baró normal, la mare del qual era també sorda-muda, mentre que el pare no tenia antecedents de l'esmentada anomalia a la família. Del matrimoni neixen 5 fills. Calcular la probabilitat que cap sigui sord-mut. Suposa que l'al·lel que determina aquesta anomalia és autossòmic recessiu.
- La galactosèmia és un caràcter recessiu autosòmic. Un matrimoni normal té un fill afectat. Trobar la probabilitat de...
 - que els dos fills següents siguin galactosèmics.
 - que dels quatre fills següents al menys un sigui també galactosèmic.
 - que el fill següent sigui heterozigot per l'al·lel recessiu.
 - que si el fill galactosèmic hagués tingut un germà bessó aquest també hagués estat galactosèmic.
 - que el pare del fill galactosèmic sigui heterozigot
- Es casen dos individus del grup sanguini AB i heterozigots per a l'albinisme (considera I^A , I^B els gens que determinen el grup sanguini AB; considera A i a els gens que derminen individus normals i albins respectivament)
 - Quina és la freqüència esperada de cadascun dels fenotips possibles de la descendència?
 - Si la parella té tres fills,
 - calcular la probabilitat que els tres siguin del grup A i albins.
 - calcular la probabilitat que els tres siguin del grup AB
 - calcular la probabilitat que cap sigui albi
 - calcular la probabilitat que els dos primers siguin del grup AB i no albins i el tercer sigui del grup AB i albi.
- Suposem que en una espècie de plantes les flors vermelles estan determinades per un al·lel R que domina sobre l'al·lel que produeix el color blanc r i que les plantes d'aquesta espècie es reproduïxen per autofecundació. Suposem que una planta heterozigòtica de flors vermelles, Rr , s'estableix en una illa on no hi ha altres individus de la mateixa espècie i es reproduïx abundantment. Suposem que es tracta d'una planta anual i que les plantes de flors vermelles i de flors blanques són iguals respecte a la selecció natural. Quin percentatge de plantes tindran les flors vermelles i quin les flors blanques al cap de 3 generacions?

MEIOSI

- Un individu heterozigot $a^1a^2b^1b^2$ pot produir quatre tipus de gàmetes a^1b^1 , a^1b^2 , a^2b^1 , a^2b^2 en la mateixa proporció aproximadament. Què indica això sobre la separació dels cromosomes a la meïosi? Dibuixa un diagrama amb l'orientació dels dos parells de cromosomes en la placa equatorial de la metafase I que expliqui la formació dels següents gàmetes.
 - a^1b^1 i a^2b^2
 - a^1b^2 i a^2b^1
- El blat de moro té un número diploide de cromosomes $2n=20$. En una cèl·lula somàtica: a) quants centròmers hi haurà en profase? b) quantes cromàtides hi haurà en profase? c) quantes cromàtides hi haurà en G1? d) quantes cromàtides hi haurà en G2?

3. Les cèl·lules d'un mascle determinat tenen un parell de cromosomes homòlegs AA^1 i un cromosoma adicional B que no té homòleg. Després d'una meiosi completa, quins tipus de gàmetes podem esperar i en quina proporció?
4. En un zigot que presenta dos parells de cromosomes homòlegs A i a, B i b. Quin dels següents complements cromosòmics trobariem en les cèl·lules somàtiques: AaBB, AABb, AaBb, AABB, aabb? Si aquest individu arriba a l'estat adult, quins tipus de gàmetes esperarem que es produeixin?

DIHIBRIDISME

1. $\underline{T}$ i $\underline{R}$ són gens de transmissió independent. Per cada un dels següents parells de relacions de dominància, donar el nombre de classes fenotípiques esperades en la F2 d'un dihibridisme.
 - a) $\underline{T}$ domina sobre $\underline{t}$ i $\underline{R}$ sobre $\underline{r}$
 - b) $\underline{T}$ domina sobre $\underline{t}$ i $\underline{R}$ presenta codominància amb $\underline{r}$.
 - c) Tan $\underline{T}$ com $\underline{R}$ són codominats amb els seus al·lels respectius $\underline{t}$ i $\underline{r}$.

2. S'encreuà una planta de *Antirrhinum majus* de flors blanques i de forma normal amb una planta de flors vermelles i de forma pelòrica. La F1 d'aquest encreuament era de flors rosa i de forma normal. Un encreuament F1xF1 va produir el següents resultats:

Rosa normal	83
Vermell normal	39
Blanc normal	43
Rosa pelòrica	29
Vermell pelòrica	15
Blanc pelòrica	13

Explica aquests resultats.

3. A *Drosophila*, un gen dominant ($\underline{H}$) "hairless" produeix l'absència de quetes en el cap i en el cos, l'al·lel recessiu ($\underline{h}$) "hairy" determina presència de quetes. La combinació HH és letal. Un altre gen, independent i també dominant, $\underline{SuH}^+$, supressor de "hairless", anul·la els efectes de "hairless" quan ambdós es troben en combinació heterozigòtica. $\underline{SuH}^+$ no té cap efecte fenotípic en heterozigosi però és letal en homozigosi.

Si s'encreuen mosques heterozigòtiques per H i SuH ($H/h \text{ SuH}^+/\text{SuH}$) quina proporció de la descendència viable presentarà el fenotip: a) "hairy"? b) "hairless"? c) heterozigòtiques per "hairless" i SuH?

4. Suposa que el color dels pètals de les flors d'una planta es deu a un parell d'al·lels $\underline{a}_1$ i $\underline{a}_2$ que presenten herència intermèdia. Els heterozigots són púrpura i els homozigots ($\underline{a}_1\underline{a}_1$) rojos o ($\underline{a}_2\underline{a}_2$) blancs. Suposa a més a més que existeix un altre parell d'al·lels que també afecta el color dels pètals, $\underline{B}$ presenta dominància per al color, i $\underline{b}$ en combinació homozigòtica determina la inhibició del color. Aquest parell B i b no està lligat a $\underline{a}_1$ i $\underline{a}_2$. S'encreuen dues plantes púrpura $\underline{a}_1\underline{a}_2 \text{ Bb}$. Quines seran les proporcions fenotípiques de la descendència?

AL·LELISME MÚLTIPLE

1. Es va presentar davant dels tribunals el següent cas: una família X declara que cert nen Y que els van donar a la maternitat no els pertany i que, en canvi el nen Z que té la família W és el seu. La família W ho nega i el tribunal fa examinar la sang dels nens i dels pares amb els següents resultats:

X	AB	W	A
X	O	W	O
Y	A	Z	O

Quina família té raó i per què?

2. Cinc mares amb els fenotips que es donen a continuació tenen cada una un fill. Selecciona el pare més probable per a cada fill.

	<u>Mares</u>	<u>Fills</u>	<u>Pares possibles</u>
1	AMRh+	OMRh+	AMNRh-
2	BNRh-	ONRh-	BMNRh+
3	OMRh-	AMNRh+	ONRh-
4	ANRh+	ABMNRh+	OMRh-
5	ABMNRh-	ABMRh-	AMNRh+

3. Es coneixen quatre tipus d'al·lells que determinen el color del pèl dels conills: C^+ , C^x , C^h , C^a . L'al·lel de tipus salvatge (C^+) és dominant sobre els altres tres. L'al·lel xinxilla (C^x) mostra herència intermèdia respecte C^h i C^a . L'al·lel himalaia (C^h) domina sobre l'al·lel C^a . Aquests conills mostren 5 fenotips diferents: color agutí o salvatge, color xinxilla (menys intens que el gris agutí), color gris clar, color himalaia (blanc amb extremitats pigmentades) i albí (blanc).

Quins són els genotips dels pares dels següents encreuaments?

- a) Salvatge x salvatge = $\frac{3}{4}$ salvatge + $\frac{1}{4}$ himalaia
- b) Salvatge x salvatge = $\frac{3}{4}$ salvatge + $\frac{1}{4}$ gris clar
- c) Salvatge x himalaia = $\frac{1}{2}$ salvatge + $\frac{1}{4}$ himalaia + $\frac{1}{4}$ albí
- d) Gris clar x albí = $\frac{1}{2}$ gris clar + $\frac{1}{2}$ himalaia
- e) Salvatge x Gris clar = $\frac{1}{2}$ salvatge + $\frac{1}{4}$ himalaia + $\frac{1}{4}$ gris clar
- f) Salvatge x himalaia = $\frac{1}{2}$ salvatge + $\frac{1}{2}$ gris clar
- g) Himalaia x himalaia = $\frac{3}{4}$ himalaia + $\frac{1}{4}$ albí
- h) Gris clar x gris clar = $\frac{1}{2}$ gris clar + $\frac{1}{4}$ xinxilla + $\frac{1}{4}$ albí

HERÈNCIA LLIGADA AL SEXE

- Nystagmus* és una malaltia que causa visió doble per oscil·lació involuntària dels ulls. Aquesta malaltia està controlada per un al·lel recessiu lligat al sexe. Un home i una dona, ambdós amb visió normal, tenen quatre descendents, tots ells es casen amb individus normals. El primer fill baró té *Nystagmus*, però té una filla normal. El segon és normal i té una filla normal i un fill també normal. La primera filla és normal i té 3 fills tots normals. La segona filla té dues filles normals i dos fills, un normal i l'altre afectat.
 - a) Construeix l'arbre genealògic indica el genotip de tots els membres de la família.
 - b) Si els pares originals haguessin tingut un altre descendent, quina probabilitat tindria d'ésser un baró normal? I un baró afectat? I una filla afectada?
 - c) Si la mare original estigués afectada i el pare fos normal, podria algun descendent presentar el caràcter recessiu lligat al sexe?
- Es coneix un gen holàndric en l'home que fa aparèixer el pèl llarg a les orelles. Quan homes amb orelles piloses es casen amb dones normals..
 - a) Quin percentatge dels seus fills barons s'espera que tinguin les orelles piloses?
 - b) Quin percentatge de filles s'espera que presentin aquest caràcter?

3. Considerem simultàniament dos caràcters influïts pel sexe: la calvície i la longitud del dit índex, ambdós dominants a l'home i recessius a la dona. Un home heterozigot per la calvície i amb el dit índex normal es casa amb una dona heterozigòtica per la "longitud del dit índex" i calva. Determinar la proporció fenotípica esperada a la descendència.
4. En el gall domèstic un gen que afecta a la velocitat del desenvolupament del plomatge està lligat al sexe: l'al·lel **L** produeix velocitat de desenvolupament lent i domina sobre l'al·lel **l** que produeix desenvolupament ràpid (en les aus el sexe heterogamètic és la femella). L'al·lel que produeix "cresta en roseta" (**R**) domina sobre l'al·lel que determina cresta normal (**r**) i està controlat per un gen autosòmic.
- a) Un gall LLRR s'encreua amb una gallina de desenvolupament ràpid i cresta normal. Dona els genotips i fenotips en la F1 i F2 a cada sexe.
- b) Un mascle de desenvolupament lent i cresta en roseta s'encreua amb una femella de desenvolupament lent i cresta normal. Tots els mascles de la descendència són de desenvolupament lent. La meitat tenen la cresta en roseta i l'altra meitat la cresta normal. De les femelles de la descendència, $\frac{1}{4}$ presenten desenvolupament lent i cresta en roseta, $\frac{1}{4}$ desenvolupament ràpid i cresta en roseta, $\frac{1}{4}$ desenvolupament lent i cresta normal i $\frac{1}{4}$ desenvolupament ràpid i cresta normal. Determina el genotip dels pares.

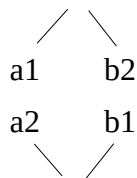
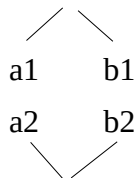
SOLUCIONS ALS PROBLEMES

PROBABILITAT

1. $1/32$
2. a) 6,25% b) 68% c) 50% d) si el bessó és bivitelí 25%, si el bessó és monovitelí: 100% e) 100%
3. a) 6/16 grup AB i no albins, 3/16 grup A i no albins, 3/16 grup B i no albins, 2/16 grup AB i albins, 1/16 grup A i albins, 1/16 grup B i albins.
b) $1/4096$, $1/8$, $27/64$, $9/512$
4. 56,25% vermelles i 43,75% blanques

MEIOSI

1. Que els quatre gàmetes es formin en la mateixa proporció indica que els gens a i b es troben en cromosomes diferents i es transmeten de forma independent.



2. a) 20 b) 40 c) 0 d) 40
3. $\frac{1}{4}$ AB, $\frac{1}{4}$ A¹O, $\frac{1}{4}$ AO, $\frac{1}{4}$ A¹B
4. AaBb,
AB, Ab, aB, ab

DIHIBRIDISME

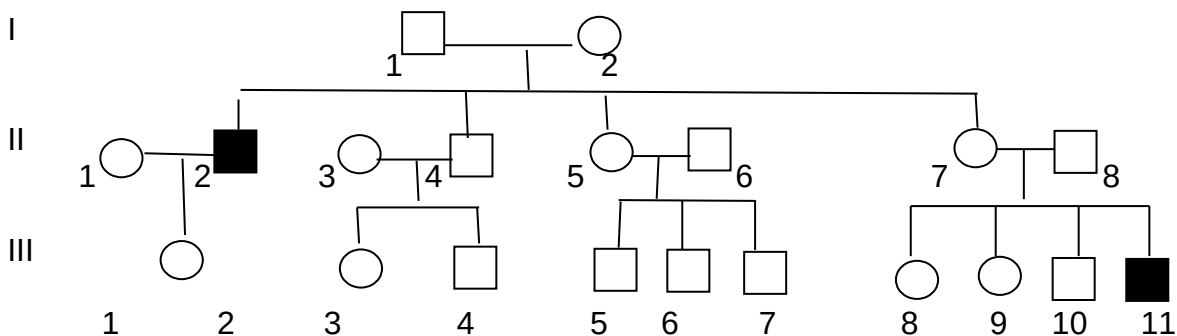
- a) $9/16$ T_R_ , $3/16$ T_rr , $3/16$ ttR_ , $1/16$ ttrr
- b) $3/8$ T_Rr, $3/16$ T_RR, $3/16$ T_rr, $1/8$ ttRr, $1/16$ ttRR, $1/16$ ttrr
- c) $1/4$ TtRr, $1/8$ TtRR, $1/8$ TTRr, $1/8$ Ttrr, $1/8$ ttRr, $1/16$ TTRR, $1/16$ TTrr, $1/16$ ttRR, $1/16$ ttrr
- El color de la flor (roig, rosa, blanc) està regit per un gen amb dos al·lels que presenten herència intermèdia. La forma de la flor (normal, pelòrica) està regit per un gen amb dos al·lels que presenten herència dominant. Els resultats observats s'ajusten d'aquesta manera a les proporcions: Rosa i normal $6/16$, roja i normal $3/16$, blanca i normal $3/16$, rosa i pelòrica $2/16$, roja i pelòrica $1/16$, blanca i pelòrica $1/16$
- a) $7/9$ b) $2/9$ c) $4/9$
- $6/16$ púrpura ($a_1a_2B^-$), $7/16$ blancs (a_2a_2--- , a_1a_1bb , a_1a_2bb), $3/16$ roges ($a_1a_1B^-$)

AL·LELISME MÚLTIPLE

- La raó la té la família W, la família X no pot tenir fills del grup sanguini O (i i) perquè un dels progenitors és del grup sanguini AB ($I^A I^B$) i no pot aportar l'al·lel i necessari.
- Fill 1 pare 4
 Fill 2 pare 3
 Fill 3 pare 5
 Fill 4 pare 2
 Fill 5 pare 1
- a) salvatge ($C^+ C^h$) x salvatge ($C^+ C^h$)
 b) salvatge ($C^+ C^x$) x salvatge ($C^+ C^a$)
 c) salvatge ($C^+ C^a$) x himalaia ($C^h C^a$)
 d) gris clar ($C^x C^h$) x albí ($C^a C^a$)
 e) salvatge ($C^+ C^a$) x gris clar ($C^x C^h$)
 f) himalaia ($C^h C^a$) x himalaia ($C^h C^a$)
 g) gris clar ($C^x C^a$) x gris clar ($C^x C^a$)

HERÈNCIA LLIGADA AL SEXE

- a) $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{4}$, 0 c) tots els barons



- a) 100% b) 0%
- Filles: $\frac{1}{4}$ calbes i dit index curt, $\frac{1}{4}$ calbes i dit index normal, $\frac{1}{2}$ no calbes i dit index normal. Fills: $\frac{1}{2}$ calbs i dit index curt, $\frac{1}{2}$ calbs i dist index normal.
- Recorda que en les aus els cromosomes sexuals en mascles són ZZ (sexe homogamètic) i en femelles ZW (sexe heterogamètic)
 - F1: **mascles:** lent i roseta ($Z^L Z^l Rr$) **femelles:** lent i roseta ($Z^L W Rr$)
 - F2: **mascles:** 6/8 lent i roseta ($Z^L Z^l R-$), 2/8 lent i normal ($Z^L Z^l rr$)
femelles: 3/8 lent i roseta ($Z^L W R-$), 3/8 ràpid i roseta ($Z^l W R-$), 1/8 ràpid i normal ($Z^l W rr$), 1/8 lent i normal ($Z^L W rr$)
 - b) pare: $Z^L Z^l Rr$ mare: $Z^L W rr$