

Estensioni e deviazioni dai principi della genetica mendeliana

Problemi

1. Se per un determinato gene di un organismo diploide esistono quattro tipi di omozigoti, quanti alleli esistono per questo gene?

Scegli un'alternativa:

- a. 3.
 b. 4.
 c. 1.
 d. 2.

2. Un incrocio monoibrido per un carattere con dominanza incompleta ha generato una progenie di 200 individui. Ci si aspetta che _____ di questi mostrino il fenotipo intermedio.

Scegli un'alternativa:

- a. 150
 b. 50
 c. 100
 d. 200

3. Un uomo con gruppo sanguigno A sposa una donna con gruppo sanguigno B. Quale o quali gruppi sanguigni potrebbero avere i loro figli?

Scegli un'alternativa:

- a. A, B, AB, o 0.
 b. B.
 c. A.
 d. 0.

4. In un incrocio in cui è coinvolto un locus genico con un allele per il colore rosso e uno per il colore bianco, alcuni individui della progenie manifestano sia il colore rosso che il colore bianco. Questo costituisce un esempio di

Scegli un'alternativa:

- a. dominanza incompleta.
 b. dominanza completa.
 c. codominanza.
 d. dominanza irregolare.

5. Un incrocio tra un fiore rosa e un fiore bianco produce metà fiori rosa e metà fiori bianchi. Un incrocio tra un fiore rosso e un fiore rosa produce metà fiori rossi e metà fiori rosa. Ciò costituisce un esempio di

Scegli un'alternativa:

- a. codominanza.
- b. dominanza incompleta.
- c. dominanza completa.
- d. effetti ambientali.

6. Nei gremlin, il colore del pelo è determinato da un gene con alleli multipli. I tre alleli coinvolti sono: B (colore marrone); b (colore bianco) e b^a (colore a strisce bianche e marroni). Per questo locus, B è dominante sia su b che su b^a e b^a è dominante su b . In un incrocio tra un gremlin maschio B/b^a e un gremlin femmina B/b , che percentuale della progenie sarà a strisce bianche e marroni?

Scegli un'alternativa:

- a. 100.
- b. 50.
- c. 25.
- d. 0.

7. Un incrocio diibrido per due geni del colore dei chicchi di grano produce il rapporto 9:3:4. Qual è la spiegazione più probabile per questo rapporto?

Scegli un'alternativa:

- a. Allele letale.
- b. Dominanza incompleta.
- c. Epistasi.
- d. Penetranza incompleta.

8. Il genotipo della donna è I^A/I^B e il genotipo dell'uomo è I^A/i . I loro figli hanno quattro genotipi ugualmente probabili ($I^A I^A$, $I^A I^B$, $I^A i$, $I^B i$) e tre fenotipi A ($P = 1/2$), AB ($P = 1/4$) e B ($P = 1/4$).

- a. $P = 1/2 \times 1/2 = 1/4$
- b. $P = 0$. Un bambino di gruppo 0 non è possibile.
- c. $P = [(probabilità che il primo figlio sia un maschio AB) e (probabilità che il secondo figlio sia un maschio B)] = (1/2 \times 1/4) \times (1/2 \times 1/4) = 1/64$

9. L'incrocio $C^R/C^W \times C^R/C^W$ produce un rapporto nella progenie di $1 C^W/C^W : 2 C^R/C^W : 1 C^R/C^R$, per cui metà dei figli assomiglierà ai genitori nel colore del mantello.

10.

- a. $YY R/R$ (cremisi) $\times y/y r/r$ (bianco) dà piante $F_1 Y/y R/r$, con fiori magenta rosato. L'autofecondazione della F_1 dà la seguente F_2 : $1/16$ cremisi ($YY R/R$), $1/8$ rosso arancio ($YY R/r$), $1/16$ giallo ($YY r/r$), $1/8$ magenta ($Y/y R/R$), $1/4$ magenta rosato ($Y/y R/r$), $1/8$ giallo pallido ($Y/y r/r$) e $1/4$ bianco ($y/y -/-$). La progenie della F_1 reincrociata con il genitore cremisi è $1/4$ cremisi ($YY R/R$), $1/4$ rosso arancio ($YY R/r$), $1/4$ magenta ($Y/y R/R$), e $1/4$ magenta rosato ($Y/y R/r$).
- b. L'incrocio $YY R/r$ (rosso arancio) $\times Y/y r/r$ (giallo pallido) dà $1/4$ rosso arancio ($YY R/r$), $1/4$ giallo ($YY r/r$), $1/4$ magenta rosato ($Y/y R/r$), $1/4$ giallo pallido ($Y/y r/r$).
- c. L'incrocio $YY r/r$ (giallo) $\times y/y R/r$ (bianco) dà $1/2$ magenta rosato ($Y/y R/r$) e $1/2$ giallo pallido ($Y/y r/r$).

11.

a. Il carattere non è dovuto a un allele recessivo legato all'X perché i figli maschi delle femmine affette non sono tutti affetti. Non è neanche causato da una mutazione mitocondriale ereditata per via materna, poiché la progenie delle femmine affette non è tutta affetta. Potrebbe venire ereditato come un allele autosomico recessivo se sia I-2 sia II-1 fossero portatori e gli individui malati fossero omozigoti. Tuttavia, è improbabile perché il carattere è raro. Il pedigree si adatta meglio a un'ereditarietà legata all'X o di tipo autosomico dominante. Se fosse di tipo autosomico, gli individui malati sarebbero eterozigoti. I maschi presentano una malattia di gravità maggiore, evidenza che potrebbe significare che il carattere è legato al sesso, come l'alopecia o la labiopalatoschisi. Se il carattere fosse causato da un allele dominante legato all'X, I-1, II-2 e III-2 sarebbero eterozigoti, mentre i feti di sesso maschile abortiti spontaneamente (II-3 e III-4) sarebbero emizigoti. In questo caso, i maschi potrebbero essere affetti da una malattia più grave perché sono privi dell'allele normale. Le femmine potrebbero mostrare un fenotipo meno grave perché sono dei mosaici per quanto riguarda il cromosoma X (a causa dell'inattivazione di un X) e alcune delle loro cellule esprimono l'allele normale.

- b. Se il carattere fosse determinato da un allele dominante legato all'X, l'aborto spontaneo di due feti di sesso maschile suggerirebbe l'eventualità che l'allele presenti una letalità recessiva. Tuttavia, il fenotipo letale recessivo mostra penetranza incompleta, considerato che il testo del problema dichiara che alcuni maschi sopravvivono. Se il carattere fosse legato a un allele autosomico dominante, i due feti maschi abortiti spontaneamente sarebbero eterozigoti e non ci sarebbe evidenza di letalità recessiva.
- c. Il fenotipo dominante sembra avere una penetranza completa e mostra un'espressività variabile, legata al sesso. Esso non sembra avere una penetranza ridotta perché metà della progenie delle femmine malate è malata. Questo è il quadro atteso nel caso di un allele dominante. Il fenotipo mostra un'espressività variabile legata al sesso perché i maschi manifestano una malattia più grave delle femmine. Come indicato in b, il fenotipo letale recessivo mostra una penetranza incompleta.

12.

Il carattere senza corna è un carattere influenzato dal sesso. Nei maschi, H/H e H/h hanno le corna e h/h è senza corna; nelle femmine, H/h è senza corna. L'incrocio è $H/H W/W \sigma \times h/h w/w \varphi$. H/h è $H/h W/w$, maschi bianchi con corna e femmine bianche senza corna. L'incrocio $F_1 \times F_1$ dà la seguente F_2 :

	Maschio	Femmina
3/16 $H/H W/-$	con corna, bianco	con corna, bianco
6/16 $H/h W/-$	con corna, bianco	senza corna, bianco
3/16 $h/h W/-$	senza corna, bianco	senza corna, bianco
1/16 $H/H w/w$	con corna, nero	con corna, nero
2/16 $H/h w/w$	con corna, nero	senza corna, nero
1/16 $h/h w/w$	senza corna, nero	senza corna, nero

Riassumendo, i rapporti sono per i maschi $9/16$ con corna, bianco : $3/16$ senza corna, bianco : $3/16$ con corna, nero : $1/16$ senza corna, nero, e per le femmine $3/16$ con corna, bianco : $9/16$ senza corna, bianco : $1/16$ con corna, nero : $3/16$ senza corna, nero.

13. Disegnate due pedigree per illustrare l'albero genealogico di Carlos. In uno, inserite i signori Escobar, i signori Sanchez, i loro figli assassinati e Carlos. Nell'altro, inserite i signori Mendoza e Carlos. Analizzate ciascun pedigree per stabilire da chi Carlos avrebbe potuto ereditare il suo DNA mitocondriale.

- a. I dati di RFLP mitocondriali possono essere utili per tracciare la linea di discendenza materna. Carlos Mendoza avrebbe ereditato il DNA mitocondriale da sua madre, la quale lo avrebbe, a sua volta, ereditato da sua madre. Se la sig.ra Escobar e la sig.ra Mendoza avessero RFLP mitocondriali diversi, si potrebbe stabilire chi fra loro ha trasmesso i suoi mitocondri a Carlos.
- b. È necessario analizzare solo Carlos e i soggetti della linea materna che potrebbero avergli trasmesso i mitocondri (la sig.ra Escobar e la sig.ra Mendoza). Non è necessario analizzare i nonni potenziali e neanche la sig.ra Sanchez: ella potrebbe aver trasmesso dei mitocondri al padre di Carlos, il quale, però, non li avrebbe trasmessi a Carlos.

14. La lumaca F_1 autofecondata dà origine a una progenie sinistrorsa, quindi è d/d . Perciò, entrambi i genitori sono portatori di un allele d . Poiché la F_1 è destrorsa, la madre era D/d . Il padre poteva essere sia D/d sia d/d .

15. Innanzitutto, utilizzate l'informazione della Domanda 12 per dedurre i genotipi parziali dai fenotipi:

Individuo	Fenotipo	Genotipo parziale
genitore maschio	maschio con corna, bianco	$H/- W/-$
pecora A	femmina senza corna, nera	$-/h w/w$
pecora figlia di A	femmina con corna, bianca	$H/H W/-$
pecora B	femmina senza corna, bianca	$-/h W/-$
pecora figlia di B	femmina senza corna, nera	$-/h w/w$
pecora C	femmina con corna, nera	$H/H w/w$
pecora figlia di C	femmina con corna, bianca	$H/H W/-$
pecora D	femmina senza corna, bianca	$-/h W/-$
pecora figlia 1 di D	maschio senza corna, nero	$h/h w/w$
pecora figlia 2 di D	femmina con corna, bianca	$H/H W/-$

Confrontate i figli con i loro genitori. Poiché il figlio maschio della pecora D è $h/h w/w$, sia la pecora D sia il genitore maschio devono avere almeno un allele recessivo per ogni gene. Poiché la pecora A e la pecora D hanno figli H/H , devono avere ciascuna un allele H . Poiché la pecora B ha un figlio w/w , deve avere un allele w . Quindi, il genitore maschio e la pecora D sono $H/h W/w$, la pecora A è $H/h w/w$, la pecora B è $H/h W/w$ o $h/h W/w$ e la pecora C è $H/H w/w$.

16. Nell'uomo la calvizie è più frequente nei maschi che nelle femmine. Si suppone che questa differenza notevole sia dovuta a

- carattere legato all'Y
- ereditarietà recessiva legata all'X
- ereditarietà autosomica influenzata dal sesso
- eccessivo consumo di birra nei maschi, mentre quello di gin è approssimativamente uguale nei due sessi