

ESERCIZIO 2 (10 punti)

Nel granturco i geni a , b e c sono tutti sul cromosoma 1. Quando una pianta eterozigote per questi marcatori viene reincrociata con una pianta omozigote recessiva si ottengono i seguenti risultati:

+++	83	++c	18
+b+	2	+bc	337
a++	357	a+c	2
ab+	20	abc	60

totale: 879

Si determinino la sequenza dei geni sul cromosoma, le distanze di mappa ed i genotipi dei genitori omozigoti usati per ottenere l'eterozigote. (8 punti) Calcolare inoltre il valore dell'interferenza. (2 punti)

RISPOSTA

Nella tabella le categorie reciproche più numerose rappresentano le combinazioni di tipo parentale, mentre quelle meno numerose sono i doppi ricombinanti. Il confronto tra parentali e doppi ricombinanti dimostra che il gene al centro è c , per cui la *test cross* è stato eseguito tra gli individui rappresentati sotto:

$$a++/+cb \times acb/acb$$

Di conseguenza i due individui parentali omozigoti erano $a++/a++$ e cb/cb rispettivamente. La distanza $a-c$ è: $[(83+60+2+2)/879] \times 100 = 16,7\%$, mentre la distanza $c-b$ è: $[(20+18+2+2)/879] \times 100 = 4,8\%$.

I doppi ricombinanti attesi sono $0,167 \times 0,048 \times 879 = 7$. Il coefficiente di coincidenza è quindi $4/7$, e di conseguenza l'interferenza è $1 - 4/7 = 3/7$ (cioè circa il 43%).

(nota: per semplicità, molti valori sono arrotondati alla prima cifra decimale più vicina)

ESERCIZIO 3 (8 punti)

Incroci tra polli a zampe corte danno $2/3$ di polli a zampe corte e $1/3$ di progenie normale. Incroci tra polli a zampe corte e polli normali danno $1/2$ di polli normali e $1/2$ di polli a zampe corte. Giustificare questi risultati e riscrivere gli incroci e la prole utilizzando l'opportuna simbologia genetica (6 punti). Come si può avere una conferma dell'ipotesi formulata? Proporre un esperimento di controllo. (2 punti)

RISPOSTA

L'incrocio tra due polli a zampe corte dà $1/3$ di progenie normale; questo significa che i genitori sono eterozigoti e che l'allele *zampe normali* (chiamato ad esempio z) è recessivo rispetto a quello *zampe corte* (Z). Inoltre il fatto che non vengano rilevate differenze rispetto al sesso ci dice che la mutazione Z è autosomica. Infine il fatto che il rapporto fenotipico z/Z è $1/3$ e non (come ci si aspetterebbe) $1/4$, rivela che l'omozigote Z/Z molto probabilmente muore, per cui l'allele Z si comporta come dominante autosomico per il fenotipo delle zampe e come recessivo autosomico per la letalità. L'ipotesi viene confermata dal secondo incrocio. Schematicamente, i due incroci e la rispettiva prole sono:

primo incrocio: $Z/z \times Z/z$		secondo incrocio: $Z/z \times z/z$	
Z/Z	muore	Z/z	zampe corte
Z/z	zampe corte	Z/z	zampe corte
Z/z	zampe corte	z/z	zampe normali
z/z	zampe normali	z/z	zampe normali

Un'ulteriore conferma si potrebbe avere ad esempio contando le uova fecondate del primo incrocio: se l'ipotesi è vera, si dovrebbero poter isolare $1/4$ di uova che non danno pulcini. Inoltre, l'analisi citologica delle uova abortive dovrebbe evidenziare la presenza di embrioni non vitali.

QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA
(1 punto per ogni risposta corretta, una sola risposta è quella esatta)

Un carattere ereditario è definito recessivo se:

- è mostrato fenotipicamente solo dagli individui omozigoti recessivi
- compare solo in determinate condizioni ambientali
- è svantaggioso per gli individui che lo manifestano

Quale delle seguenti affermazioni riguardanti il concetto di genotipo è errata?

- È la costituzione genetica di un individuo per un dato carattere
- Può essere omozigote od eterozigote
- È la manifestazione del fenotipo

Nell'uomo si ha identità genotipica:

- tra consanguinei
- tra gemelli monozigotici
- tra gemelli biovulari

Le "linee pure" di Mendel erano individui che:

- per impollinazione incrociata davano sempre discendenti puri
- per autoimpollinazione davano discendenti ibridi
- presentavano sempre caratteri identici a quelli dei genitori

Un organismo con genotipo $AaBb$ (alleli genici a segregazione indipendente) produce gameti AB, Ab, aB, ab , nel rapporto di:

- 9:3:3:1
- 1:1:1:1
- 1:2:2:1

L'approccio più corretto al fine di scoprire le relazioni esistenti tra organismi all'inizio dell'evoluzione consiste:

- nel confronto tra sequenze di DNA di organismi presenti ai nostri giorni
- nel confronto morfologico tra gli organismi presenti ai nostri giorni
- nell'esame dei primi organismi fossili

CORSO DI GENETICA
ESONERO PER SCIENZE AMBIENTALI (4 CFU)
(a.a. 2006-2007 - Prof. Piergentili)

Studente: _____ Matricola: _____

ESERCIZIO 1 (6 punti)

Una popolazione all'equilibrio di Hardy-Weinberg possiede un numero di eterozigoti Aa che è otto volte quello degli omozigoti recessivi aa . Qual è la frequenza del gene recessivo?

RISPOSTA

Ricordando che all'equilibrio la frequenza degli eterozigoti è pari a $2pq$ (con p e q rispettivamente le frequenze dei due alleli A ed a allo stesso locus), mentre la frequenza degli omozigoti è pari a q^2 , per rispondere alla domanda è sufficiente imporre la seguente uguaglianza, suggerita dal testo:

$$2pq=8q^2 \quad \text{che semplificata diventa:} \quad p=4q$$

Ricordando che $p+q=1$, l'uguaglianza precedente assegna i valori:

$$p=0,8 \quad \text{e} \quad q=0,2$$

Infatti con tali frequenze si ha che gli eterozigoti sono $2pq=2 \times 0,8 \times 0,2=0,32$ mentre gli omozigoti recessivi sono $q^2=0,04$ ed il loro rapporto è appunto: $0,32/0,04=8$.

Firma dello studente