



Anisn

HUMANITAS
UNIVERSITY

ZANICHELLI

Miscellanea

DALLA PROVA DELLE OLIMPIADI DELLE SCIENZE NATURALI 2019 - XVII EDIZIONE
FASE REGIONALE (TRIENNIO BIOLOGIA)

Le risposte corrette sono indicate in rosso

Le seguenti 5 domande riguardano argomenti sia di biologia funzionale sia di biologia evolutiva e sono tutte indipendenti l'una dall'altra. Scrivi la risposta a ciascuna domanda nel foglio risposte allegato.

1. In un esperimento condotto in una varietà di polli, si osserva che dagli incroci tra due individui eterozigoti per un certo carattere si ottengono alla prima generazione filiale 2/3 di individui eterozigoti e 1/3 di individui omozigoti dominanti. Come può essere interpretato questo risultato?

- a) Il carattere studiato è legato al sesso.
- b) Il carattere studiato è caratterizzato da allelia multipla.
- c) La condizione omozigote recessiva è letale per quel carattere.**
- d) Fra gli alleli del carattere studiato esiste una relazione di dominanza incompleta.

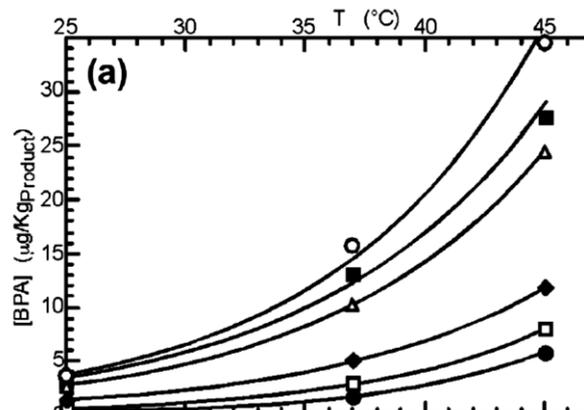
2. In ecologia il fenomeno dello spostamento dei caratteri consiste nel fatto che:

- a) Quando due specie competono tra loro, una delle due finisce con l'eliminare l'altra.
- b) Quando due specie sfruttano le stesse risorse si verifica la competizione.
- c) Una specie non può occupare interamente la sua nicchia a causa delle interazioni con gli altri organismi.
- d) Le specie che vivono nello stesso ambiente tendono a diversificarsi per le caratteristiche che si sovrappongono.**

3. Un individuo si presenta dal proprio medico riferendo perdita di peso, tachicardia e scarsa sopportazione del caldo. Il medico sospetta che sia affetto da ipertiroidismo. La quantificazione nel sangue di quale delle seguenti molecole può permettere al medico di distinguere tra cause di ipertiroidismo secondarie, cioè legate ad un'attività eccessiva dell'ipofisi, e primarie, cioè legate ad un'attività eccessiva della tiroide?

- a) Triiodotironina (T3) e tiroxina (T4).
- b) TSH (ormone tireotropo).**
- c) Iodio (I_2).
- d) TRH (ormone di rilascio della tireotropina).

4. Le lattine normalmente in commercio hanno un rivestimento interno protettivo a base di resine epossidiche contenente il **Bisfenolo A** (BPA). Il BPA è una molecola di origine sintetica nota per i suoi effetti avversi sulla salute umana ed animale. Studi scientifici hanno dimostrato la migrazione del BPA dal contenitore all'alimento in esso contenuto. Nella figura sottostante sono riportati i risultati ottenuti analizzando il contenuto di BPA in pomodori pelati in lattina al variare della temperatura di conservazione della lattina. Sono stati analizzati 6 marche in commercio e la migrazione del BPA dal contenitore all'alimento si è verificata in tutti i campioni indipendentemente dal valore economico del prodotto analizzato.



● marca 1, □ marca 2, ◆ marca 3, △ marca 4, ■ marca 5, ○ marca 6.

Secondo i risultati riportati nella figura:

- L'aumento della migrazione del BPA è proporzionale alla diminuzione della temperatura.
- Il BPA può migrare dal contenitore agli alimenti in esso contenuti solo per temperature superiori a 37 °C.
- La marca 5 risulta migliore della marca 2 relativamente alla capacità del contenitore di rilasciare BPA.
- Nella marca 6 quando la temperatura passa da 37°C e 45°C, la quantità di BPA nell'alimento cresce a oltre il doppio.**

5. Quale di queste ossa fa parte del bacino?

- Ischio.**
- Etmoide
- Vomere.
- Ioide.



Commento a cura di Alessandro Limonta, Alumno ANISN

Domanda 1

Se il carattere fosse legato al sesso, non avrebbe senso parlare di due genitori eterozigoti: uno dei due (quello del sesso eterogametico, che per i polli è la femmina) dovrebbe essere emizigote (cioè possedere solo un allele per quel gene). Lo stesso discorso varrebbe per la generazione filiale. Segue che la A è errata.

Per smentire la B, supponiamo che l'allelia multipla possa spiegare questo fenomeno. Dato che nella prole si parla di omozigoti dominanti, i genitori devono necessariamente possedere un allele dominante in comune e sarebbero del tipo: $Aa^1 \times Aa^2$ (A, a^1 e a^2 sono tre diversi alleli). In questo caso avremmo figli AA, Aa^1 , Aa^2 , a^1a^2 in rapporto 1:1:1:1, ovvero 1/4 omozigoti dominanti e 3/4 eterozigoti (e non 1/3 e 2/3).

Consideriamo ora la risposta C (quella corretta). Se l'omozigosi recessiva fosse letale per quel carattere, al momento della fecondazione si formerebbero comunque omozigoti dominanti, eterozigoti e omozigoti recessivi in rapporto 1:2:1. Tuttavia, dal momento che gli omozigoti recessivi non possono sopravvivere, rimangono solo le altre due classi genotipiche, che mantengono il rapporto 1:2. Questo significa che restano 1/3 omozigoti dominanti e 2/3 eterozigoti.

La dominanza incompleta, infine, riguarda l'espressione fenotipica di un carattere, ma non la trasmissione del genotipo: in caso di dominanza incompleta si osserverebbero comunque omozigoti dominanti, eterozigoti e omozigoti recessivi nel classico rapporto 1:2:1, quindi anche la D è sbagliata.

Domanda 2

La risposta corretta è la D. Infatti, quando due specie hanno caratteristiche simili che determinano una sovrapposizione delle loro nicchie ecologiche, la selezione naturale tende a favorire gli individui che si allontanano dalla zona di sovrapposizione, poiché soffrono di meno della competizione con l'altra specie. Questo fenomeno determina un graduale allontanamento dalla zona di sovrapposizione ed è pertanto definito "spostamento dei caratteri". Un classico esempio sono i fringuelli osservati da Darwin, che hanno assunto dimensioni del becco differenti evitando così la competizione per il cibo.

Domanda 3

Ricordiamo che il rilascio dell'ormone tiroideo è controllato da TRH e TSH. In particolare, il TRH viene rilasciato dall'ipotalamo e stimola l'adenoipofisi. L'adenoipofisi, di conseguenza, produce TSH, che stimola la tiroide a rilasciare ormone tiroideo. L'ormone tiroideo in circolo, a sua volta, inibisce la secrezione di TRH e TSH, determinando così un feedback negativo che mantiene pressoché costanti i livelli dell'ormone.

Detto ciò, quantificare l'ormone tiroideo non sarebbe d'aiuto, poiché i livelli sono elevati in tutti i casi di ipertiroidismo. Nemmeno lo iodio sarebbe utile, dato che i livelli dello iodio non sono direttamente legati al controllo della tiroide da parte dell'ipofisi. Quantificare il TRH potrebbe dare invece informazioni relative alla comunicazione fra ipotalamo e ipofisi, ma non fra ipofisi e tiroide: il TRH sarebbe infatti basso in entrambi i casi, poiché il suo rilascio è influenzato negativamente dalla quantità di ormone tiroideo in circolo.

L'ormone che è utile quantificare è il TSH. Infatti, se si trattasse di ipertiroidismo secondario i livelli di TSH sarebbero molto elevati (perché la causa è un'iperattività dell'ipofisi). Se invece si trattasse di ipertiroidismo primario, il TSH sarebbe molto basso (a causa del meccanismo a feedback negativo causato dall'eccesso di ormone tiroideo).

Domanda 4

La risposta A è falsa, in quanto la migrazione del BPA aumenta con l'aumentare della temperatura. Anche la B è falsa, poiché la migrazione del BPA è stata osservata a tutte le temperature studiate (anche a meno di 37°C).

È sbagliata anche la C, dato che la marca 5 rilascia più BPA della marca 2 a parità di temperatura. Questo significa che la marca 5 è *peggiore* della 2, in quanto il rilascio del BPA è dannoso per la salute.

La risposta corretta è la D: osservando la curva della marca 6, si stima infatti un rilascio di circa 16µg/kg a 37°C e di circa 35µg/kg a 45°C (cioè più del doppio).

Domanda 5

Il bacino è composto da tre paia di ossa, l'ileo, l'ischio e il pube (che nell'adulto si fondono formando un unico paio di ossa iliache), a cui si aggiungono l'osso sacro e il coccige. La risposta corretta è dunque la A.

L'etmoide, invece, è un osso del cranio, il vomere è un osso del setto nasale e lo ioide è un osso che si trova nel collo.

