

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ**

**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ**

**ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ**

**2011**

---

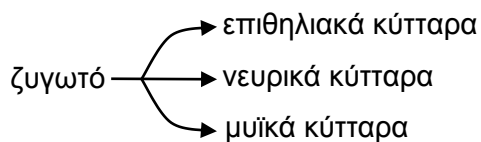
**Β΄ φάση**

---

1. Τα φυτά του είδους A δεν μπορούν να αντιμετωπίσουν τις μολύνσεις από μύκητες. Τα φυτά του είδους B συνθέτουν μια πρωτεΐνη που προσδίδει ανθεκτικότητα σε πολλά είδη μυκήτων. Ένας πιθανός τρόπος να δημιουργήσουν οι βιολόγοι φυτά που θα παράγουν αυτή την πρωτεΐνη θα ήταν να:
- μεταλλάξουν το DNA του μύκητα και να εισάγουν το μεταλλαγμένο DNA στο είδος B χρησιμοποιώντας έναν ιό
  - προσθέσουν DNA από το είδος B στο έδαφος γύρω από το είδος A
  - τοποθετήσουν το γονίδιο για την πρωτεΐνη από το είδος B σε ένα χρωμόσωμα του είδους A
  - διασταυρώσουν το είδος A με το είδος B και να επιλέξουν τους γόνιμους και ανθεκτικούς στους μύκητες απογόνους

2. Κλωνοποιημένο cDNA που προέρχεται από το mRNA της β-αλυσίδας της αιμοσφαιρίνης A, μπορεί να οδηγήσει τη σύνθεση σωστού και ολοκληρωμένου πολυπεπτιδίου στο βακτήριο *E. coli*, ενώ το αντίστοιχο κλωνοποιημένο χρωμοσωμικό γονίδιο δεν μπορεί, επειδή:
- οι βακτηριακές πολυμεράσες δεν μπορούν να μεταγράψουν εσώνια
  - τα εσώνια περιέχουν κωδικόνια που δεν αναγνωρίζονται από τα tRNA
  - τα βακτήρια δεν έχουν ένζυμα κατάλληλα για την ωρίμανση ευκαρυωτικού mRNA
  - τα βακτήρια δεν μπορούν να κατεργαστούν την πολυπεπτιδική αλυσίδα για την τελική της μορφή

3. Ποια διαδικασία ανάπτυξης αναπαριστά-  
νεται στην εικόνα;



- γονιμοποίηση
- διαφοροποίηση
- εξέλιξη
- μετάλλαξη

4. Ο σχεδόν καθολικός χαρακτήρας του γενετικού κώδικα βρίσκει σήμερα εφαρμογή
- στην PCR
  - στην κατασκευή μιας cDNA βιβλιοθήκης
  - στην κατασκευή μιας γονιδιωματικής βιβλιοθήκης
  - στη χρήση που έχει μια cDNA βιβλιοθήκη

5. Κάποια βακτήρια παράγουν πρωτεΐνες που τους παρέχουν προστασία στην πενικιλίνη. Οι απόγονοι των βακτηρίων αυτών:

- καταστρέφονται από την πενικιλίνη
- ανήκουν σε διαφορετικό, μεταλλαγμένο, στέλεχος
- είναι, γενετικά, διαφορετικοί από τους γονείς
- επιβιώνουν κατά την έκθεσή τους σε πενικιλίνη

6. Κάτω από τις ίδιες περιβαλλοντικές συνθήκες, μεγάλα νησιά παρουσιάζουν μεγαλύτερη βιοποικιλότητα απ' ό,τι μικρά νησιά γιατί:

- βρίσκονται σε τροπικές περιοχές
- έχουν περισσότερους πληθυσμούς απ' ό,τι τα μικρά
- βρίσκονται πιο μακριά από τις ηπείρους
- έχουν λιγότερα τροφικά επίπεδα

|   |  |
|---|--|
| <p><b>7.</b> Σε κύτταρο συκωτιού ενός αρουραίου συμβαίνει μία γονιδιακή μετάλλαξη. Σχετικά με την εξάπλωση της μετάλλαξης αυτής στον πληθυσμό των αρουραίων, ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή;</p> <p>A. Θα εξαπλωθεί επειδή είναι ευνοϊκή.<br/> B. Θα εξαπλωθεί επειδή το αλληλόμορφο είναι επικρατές.<br/> Γ. Δεν θα εξαπλωθεί επειδή το αλληλόμορφο βρίσκεται σε σωματικό κύτταρο.<br/> Δ. Δεν θα εξαπλωθεί επειδή το αλληλόμορφο είναι υπολειπόμενο.</p> | <p><b>8.</b> Στο άνθρωπο, η μερική αχρωματοψία στο κόκκινο και πράσινο, ελέγχεται από ένα γονίδιο το οποίο βρίσκεται στο X χρωμόσωμα. Ένας άνδρας παντρεύεται μια γυναίκα και οι δύο με φυσιολογική χρωματική όραση. Οι πατέρες του άνδρα και της γυναίκας είχαν μερική αχρωματοψία στο κόκκινο και πράσινο. Ποια είναι η πιθανότητα να παρουσιάσει μερική αχρωματοψία το πρώτο τους παιδί;</p> <p>A. 1/2<br/> B. 1/4<br/> Γ. 1/8<br/> Δ. 1/16</p> |
| <p><b>9.</b> Σε δείγμα από στάσιμα νερά η ύπαρξη ετερότροφων μικροοργανισμών υποδεικνύεται από την:</p> <p>A. αύξηση της συγκέντρωσης του διαλυμένου οξυγόνου<br/> B. αύξηση της συγκέντρωσης της γλυκόζης<br/> Γ. μείωση της συγκέντρωσης του διαλυμένου οξυγόνου<br/> Δ. μείωση της συγκέντρωσης του διοξειδίου του άνθρακα</p>   | <p><b>10.</b> Το γονίδιο για τα σγουρά μαλλιά είναι αυτοσωμικό. Δύο γονείς με σγουρά μαλλιά αποκτούν δύο παιδιά με ίσια μαλλιά. Η πιθανότητα το τρίτο παιδί τους να έχει ίσια μαλλιά είναι :</p> <p>A. 0%<br/> B. 25%<br/> Γ. 50%<br/> Δ. 75%</p>  |
| <p><b>11.</b> Η διαδικασία προσθήκης μικρής ποσότητας μικροοργανισμών σε θρεπτικό υλικό με σκοπό την καλλιέργεια ονομάζεται</p> <p>A. βιοτεχνολογία<br/> B. μετασχηματισμός<br/> Γ. ανασυνδυασμός<br/> Δ. εμβολιασμός</p>   | <p><b>12.</b> Στις φαρμακευτικές πρωτεΐνες ανήκουν</p> <p>A. οι ιντερφερόνες και τα αντιβιοτικά<br/> B. η ινσουλίνη και τα εμβόλια<br/> Γ. η α1 αντιθρυψίνη και ο παράγων IX<br/> Δ. η αυξητική ορμόνη και τα υβριδώματα</p>   |
| <p><b>13.</b> Νέα αλληλόμορφα δημιουργούνται με:</p> <p>A. μη διαχωρισμό ομολόγων χρωσωμάτων<br/> B. κλωνοποίηση ενός νέου γονιδίου σε ένα πληθυσμό<br/> Γ. μετάλλαξη στο DNA ενός γονιδίου<br/> Δ. την δημιουργία ενός νέου φαινότυπου από το ίδιο DNA</p>   | <p><b>14.</b> Στο ανθρώπινο σώμα, η είσοδος παθολόγων μικροοργανισμών προλαμβάνεται από:</p> <p>A. το δέρμα και τη φαγοκύτωση<br/> B. το δέρμα και τους χημικούς φραγμούς του<br/> Γ. τη φλεγμονή και τη φαγοκύτωση<br/> Δ. τη φλεγμονή και τους χημικούς φραγμούς</p>   |

15. Από φυσιολογικό ευκαρυωτικό κύτταρο απομονώθηκαν 14 μόρια DNA που υπήρχαν στον μεταφασικό πυρήνα του. Ο οργανισμός έχει στα κύτταρα του:

- A. 7 χρωμοσώματα και είναι απλοειδής
- B. 7 χρωμοσώματα και είναι διπλοειδής
- Γ. 14 χρωμοσώματα και είναι απλοειδής
- Δ. 14 χρωμοσώματα και είναι διπλοειδής

16. Τα παρακάτω γεγονότα συνέβησαν όταν ακτινοβολήθηκε το γενετικό υλικό ενός κυτάρου. Τα γεγονότα αυτά χωρίς συγκεκριμένη σειρά είναι:

I : Μεταβολή στη δομή μιας πρωτεΐνης  
II : Μεταβολή στην πολυπεπτιδική αλληλουχία

III: Μεταβολή σε μια κυτταρική λειτουργία  
IV: Μετάλλαξη

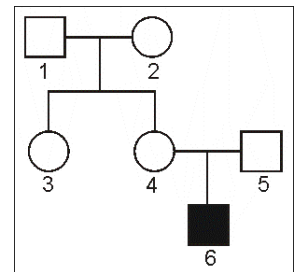
Η σωστή διαδοχή των γεγονότων είναι:

- A. I, II, III, IV
- B. IV, I, II, III
- Γ. IV, II, I, III
- Δ. III, IV, II, I

17. Ποιες από τις ακόλουθες διαδικασίες έχουν ως αποτέλεσμα την γενετική ποικιλότητα των απογόνων;

- A. Οι μεταλλάξεις και ο σχηματισμός γαμετών.
- B. Η κυτταρική διαφοροποίηση και ο σχηματισμός γαμετών.
- Γ. Οι μεταλλάξεις και η σύνθεση πολυπεπτιδικών αλυσίδων.
- Δ. Η κυτταρική διαφοροποίηση και η σύνθεση πολυπεπτιδικών αλυσίδων.

18. Στο γενεαλογικό δέντρο του σχήματος, αποτυπώνεται η κληρονομικότητα μιας φυλοσύνδετης ιδιότητας στον άνθρωπο.



Ο γονότυπος του ατόμου 2 είναι:

- A.  $X^A X^a$
- B.  $X^A X^A$
- Γ.  $X^a X^a$
- Δ.  $X^A X^A$  ή  $X^A X^a$

19. Από τη ζύμωση μικροοργανισμών στελέχους A παράγεται αντιβιοτικό, ενώ το στέλεχος B χρησιμοποιείται για παραγωγή βιομάζας. Το είδος της καλλιέργειας που επιλέγεται είναι.

- A. κλειστή και συνεχής καλλιέργεια αντίστοιχα
- B. συνεχής και κλειστή καλλιέργεια αντίστοιχα
- Γ. κλειστή καλλιέργεια σε κάθε περίπτωση
- Δ. συνεχής καλλιέργεια σε κάθε περίπτωση

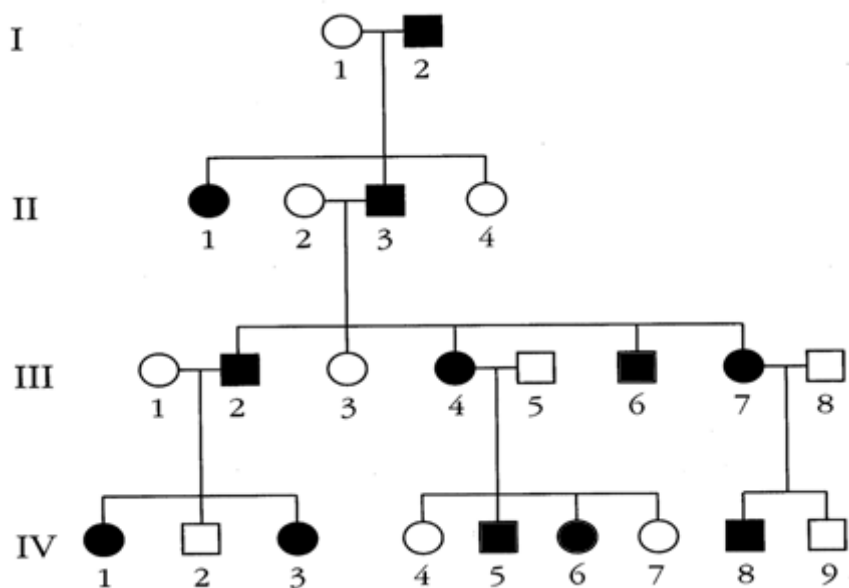
20. Ποιο από τα ακόλουθα είναι πιο πιθανό να συμβεί σε ένα οικοσύστημα μετά από μια πυρκαγιά;

- A. τελικά θα επιστρέψει στην αρχική του κατάσταση
- B. θα επιστρέψει στην προηγούμενη κατάσταση αμέσως
- Γ. θα εξελιχθεί σε ένα νέο οικοσύστημα, το οποίο θα διαφέρει από το αρχικό
- Δ. θα μετατραπεί σε ένα ευμετάβλητο περιβάλλον χωρίς καμία σταθερότητα

21. Ένας άνθρωπος μολύνθηκε από ένα παθογόνο μικροοργανισμό. Η μόλυνση αντιμετωπίστηκε από ένα νέο φάρμακο το οποίο μείωσε την φλεγμονή. Σε ορισμένους ασθενείς η φλεγμονή επανήλθε μετά από μία εβδομάδα. Σε αυτούς τους ασθενείς φαίνεται να μην ήταν αποτελεσματικό πλέον το φάρμακο. Ποιο συμπέρασμα μπορεί να διαπιστωθεί από αυτές τις παρατηρήσεις;

- A. Αυτοί οι ασθενείς ανέπτυξαν αντίσταση στο φάρμακο.
- B. Η μείωση της φλεγμονής επέτρεψε στους παθογόνους μικροοργανισμούς να γίνουν ανθεκτικοί στο φάρμακο.
- Γ. Τα λευκά αιμοσφαίρια δεν λειτούργησαν σωστά με αποτέλεσμα να επανέλθει η φλεγμονή.
- Δ. Μερικοί μικροοργανισμοί ανθεκτικοί στα φάρμακα ήταν παρόντες στην αρχή της θεραπείας και η φυσική επιλογή προκάλεσε την αύξηση του αριθμού τους.

Το παρακάτω γενεαλογικό δέντρο απεικονίζει τον τρόπο κληρονομικότητας μιας σπάνιας δερματικής ασθένειας σε μία ράτσα σκύλων:



22. Ο πιθανότερος τρόπος κληρονομικότητας της ασθένειας είναι:

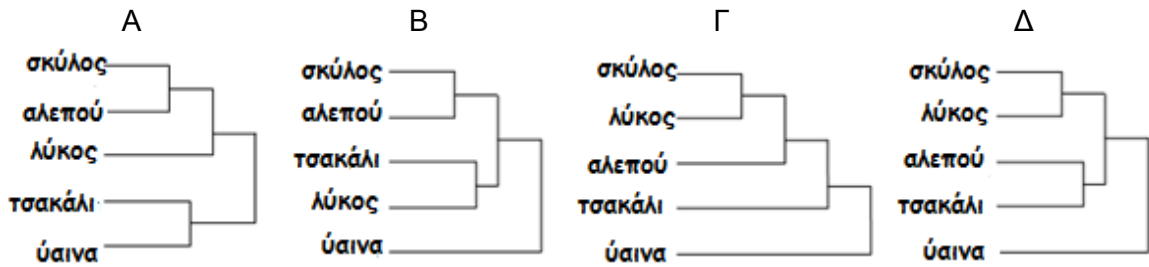
- A. Αυτοσωμικός επικρατής
- B. Αυτοσωμικός υπολειπόμενος
- Γ. Φυλοσύνδετος επικρατής
- Δ. Φυλοσύνδετος υπολειπόμενος

23. Αν T = επικρατής και t = υπολειπόμενο, ο γονότυπος του III-5 είναι.

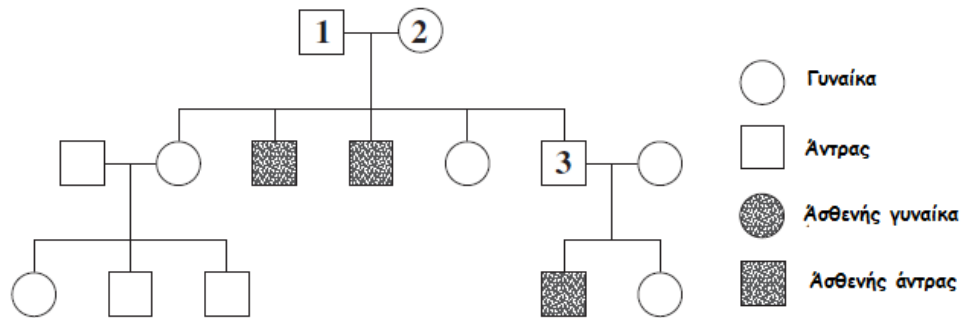
- A. TT
- B. Tt
- Γ. tt
- Δ. TT ή Tt

24. Οι σκύλοι, οι αλεπούδες, τα τσακάλια, οι λύκοι και οι ύαινες ελέγχθηκαν ως προς την παρουσία (+) ή την απουσία (-) επτά φαινοτύπων και τα αποτελέσματα καταγράφονται στον πίνακα. Αξιολογώντας τις πληροφορίες του πίνακα να υποδείξετε την φυλογενετική σχέση των ζώων αυτών

| φαινότυποι | I | II | III | IV | V | VI | VII |
|------------|---|----|-----|----|---|----|-----|
| Σκύλος     | + | +  | +   | +  | + | +  | +   |
| Αλεπού     | - | +  | +   | -  | + | +  | -   |
| Τσακάλι    | + | -  | +   | -  | + | -  | -   |
| Λύκος      | + | +  | +   | -  | + | +  | +   |
| Ύαινα      | - | -  | -   | +  | - | -  | -   |



25.



Μία συγκεκριμένη φυλοσύνδετη ασθένεια προκαλεί σταδιακή εξασθένηση των μυών, απώλεια στήριξης και θάνατο πριν την ηλικία των πέντε ετών.

Χρησιμοποιώντας το γενεαλογικό δέντρο να προσδιορίσετε τον γονότυπο των ατόμων 1, 2 και 3.

- A.  
B.  
Γ.  
Δ.

|    | άτομο 1     | άτομο 2     | άτομο 3     |
|----|-------------|-------------|-------------|
| A. | φυσιολογικό | φυσιολογικό | φυσιολογικό |
| B. | φορέας      | φυσιολογικό | φορέας      |
| Γ. | φυσιολογικό | φορέας      | φυσιολογικό |
| Δ. | φυσιολογικό | φορέας      | φορέας      |

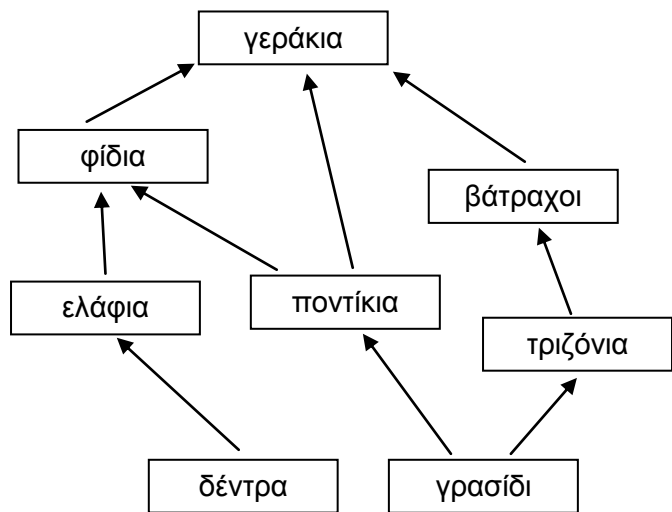
26. Στους ανθρώπους, το καφέ χρώμα ματιών είναι επικρατές και το μπλε χρώμα είναι υπολειπόμενο. Ένα αγόρι με καφέ μάτια και ένα κορίτσι με μπλε μάτια έχουν μητέρα με μπλε μάτια. Ο πατέρας των παιδιών έχει μάτια:

- A. καφέ, γιατί το γονίδιο για το καφέ χρώμα ματιών είναι φυλοσύνδετο  
B. καφέ, γιατί ένας τουλάχιστον από τους γονείς πρέπει να έχει καφέ μάτια  
Γ. μπλε, γιατί δύο τουλάχιστον μέλη της οικογένειας έχουν μπλε μάτια  
Δ. μπλε, γιατί τουλάχιστον ένας από τους γονείς πρέπει να είναι ετερόζυγος για το χρώμα των ματιών

27. Οι εμβολιασμοί κατά του ιού της πολιομυελίτιδας είναι αποτελεσματικοί γιατί;
- προκαλούν φλεγμονή και αυτό έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή αντισωμάτων τα οποία θα εγκολπώσουν τον ιό όταν εισέλθει στο σώμα
  - προκαλούν ανοσοβιολογική απόκριση που θα έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή κυτταροτοξικών Τ λεμφοκυττάρων τα οποία θα παραμείνουν στο αίμα και θα επιτεθούν σε όλους τους ιούς που θα εισέλθουν στο σώμα
  - προκαλούν ανοσοβιολογική απόκριση που θα έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή λεμφοκυττάρων μνήμης ώστε αν το σώμα μολυνθεί από τον ιό να προκληθεί άμεση απόκριση για την αντιμετώπισή του
  - προκαλούν φλεγμονή που θα έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή Τ και Β λεμφοκυττάρων μνήμης ώστε αν το σώμα μολυνθεί από τον ιό να προκληθεί άμεση απόκριση για την αντιμετώπισή του

28. Στο παρακείμενο τροφικό πλέγμα φαίνονται οι διατροφικές σχέσεις μεταξύ των πληθυσμών. Ο πληθυσμός των ποντικών θα μειωθεί αν:

- αυξηθούν οι πληθυσμοί των βατράχων και των δέντρων
- μειωθούν οι πληθυσμοί των φιδιών και των γερακιών
- αυξηθούν οι αποικοδομητές της περιοχής
- μειωθεί η ποσότητα του προσπίπτοντος ηλιακού φωτός



Κατά την έκφραση των γονιδίων του οπερονίου της λακτόζης στην E. Coli:

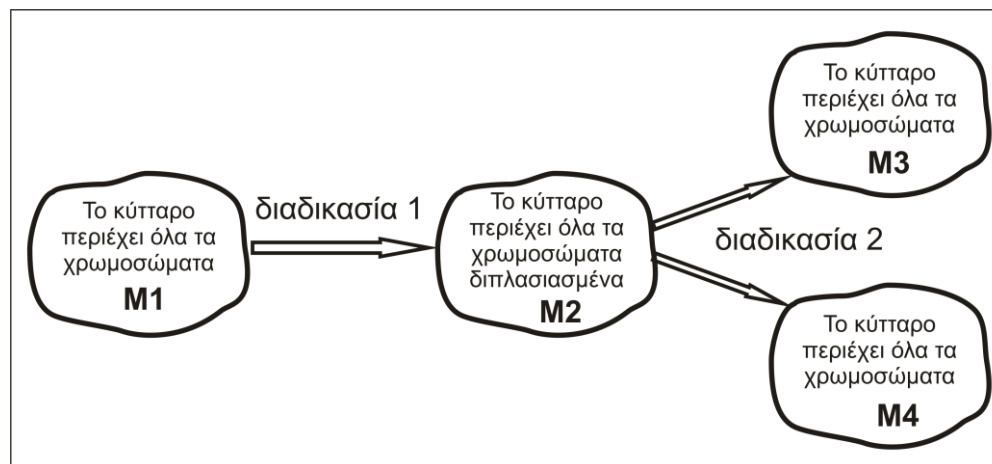
29. όταν γίνεται παρουσία λακτόζης παράγονται:
- 1 μόριο mRNA και 3 είδη πολυπεπτιδικών αλυσίδων
  - 2 μόρια mRNA και 4 είδη πολυπεπτιδικών αλυσίδων
  - 3 μόρια mRNA και 3 είδη πολυπεπτιδικών αλυσίδων
  - 4 μόρια mRNA και 4 είδη πολυπεπτιδικών αλυσίδων
30. όταν γίνεται απουσία λακτόζης παράγονται:
- 1 μόριο mRNA και 1 είδος πολυπεπτιδικής αλυσίδας
  - 2 μόρια mRNA και 4 είδη πολυπεπτιδικών αλυσίδων
  - κανένα μόριο mRNA και καμία πολυπεπτιδική αλυσίδα
  - 1 μόριο mRNA και 3 είδη πολυπεπτιδικών αλυσίδων

Σε εργαστήριο μοριακής Βιολογίας γίνονται τέσσερις διαφορετικές πειραματικές εργασίες από αντίστοιχους ερευνητές. Οι ερευνητές ιχνηθέτησαν με ραδιενεργό  $^{32}\text{P}$  και ραδιενεργό  $^{35}\text{S}$  όσες από τις ουσίες που εμφανίζονται στον πίνακα ήταν δυνατό να γίνει.

| ΠΕΙΡΑΜΑ 1              | ΠΕΙΡΑΜΑ 2                            | ΠΕΙΡΑΜΑ 3       | ΠΕΙΡΑΜΑ 4      |
|------------------------|--------------------------------------|-----------------|----------------|
| υποκινητής γονιδίου    | μεταγραφικοί παράγοντες              | DNA πολυμεράσες | RNA πολυμεράση |
| μονοκλωνικά αντισώματα | χειριστής του οπερονίου της λακτόζης | cDNA            | προϊνσουλίνη   |
| ιστόνες                | λακτόζη                              | πλασμίδια       | ινσουλίνη      |

31. Με ραδιενεργό  $^{32}\text{P}$  έχουν επισημανθεί
- ο υποκινητής γονιδίου και τα μονοκλωνικά αντισώματα
  - οι DNA πολυμεράσες και τα πλασμίδια
  - η RNA πολυμεράση και η προϊνσουλίνη
  - υποκινητής γονιδίου και cDNA
32. Με ραδιενεργό  $^{35}\text{S}$  έχουν επισημανθεί
- ο υποκινητής γονιδίου και τα μονοκλωνικά αντισώματα
  - οι DNA πολυμεράσες και τα πλασμίδια
  - η RNA πολυμεράση και οι μεταγραφικοί παράγοντες
  - ο χειριστής του οπερονίου της λακτόζης και οι μεταγραφικοί παράγοντες
33. Έχουν επισημανθεί με οποιαδήποτε ραδιενεργό ουσία όλα τα δείγματα των πειραμάτων :
- 1, 2, 3
  - 2, 4
  - 1, 3, 4
  - 1, 2, 4

Το παρακείμενο διάγραμμα απεικονίζει ένα μονοκύτταρο ευκαρυωτικό οργανισμό M1 που υπόκειται σε διάφορες μεταβολές.



34. Ως αποτέλεσμα των διαδικασιών 1 και 2, ο μονοκύτταρος οργανισμός M1:
- παράγει γαμέτες
  - διαφοροποιείται
  - αναπαράγεται μονογονικά
  - αναπαράγεται αμφιγονικά
35. Η ποσότητα του γενετικού υλικού του κυττάρου M3 συνήθως είναι η ίδια:
- με του M2 αλλά όχι του M4
  - με του M4 αλλά όχι του M1
  - με του M2 και του M4
  - με του M1 και του M4

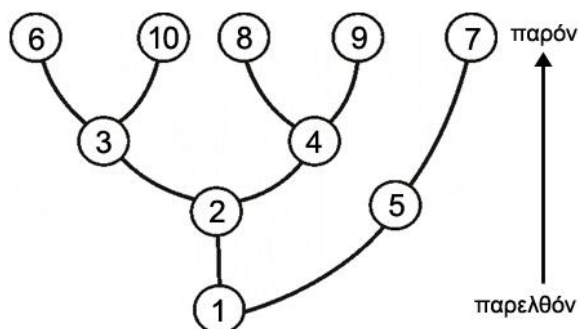


36. Στον παρακάτω πίνακα βρίσκονται συγκεντρωμένα τα αποτελέσματα από μία έρευνα στην οποία, σπόροι από το ίδιο φυτό αναπτύχθηκαν κάτω από διαφορετικές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας. Ποιο συμπέρασμα μπορεί να προκύψει, για το φυτό αυτό, από τις πληροφορίες του πίνακα;

| Θερμοκρασία: 20 °C<br>Σχετική υγρασία: 20% |              | Θερμοκρασία: 31 °C<br>Σχετική υγρασία: 95% |            |
|--|--------------|--|------------|
| Γονότυπος                                  | Φαινότυπος   | Γονότυπος                                  | Φαινότυπος |
| AA   | κόκκινα άνθη | AA   | λευκά άνθη |
| Aa   | κόκκινα άνθη | Aa   | λευκά άνθη |
| aa   | λευκά άνθη   | aa   | λευκά άνθη |

- A. Το χρώμα καθορίζεται αποκλειστικά από τις γενετικές πληροφορίες.  
 B. Πολλά χαρακτηριστικά δεν κληρονομούνται.  
 Γ. Μεταλλάξεις συμβαίνουν μόνο όταν το φυτό αναπτύσσεται σε χαμηλές θερμοκρασίες.  
 Δ. Υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ περιβάλλοντος και κληρονομικότητας

Το διάγραμμα αναπαριστά κάποιες εξελικτικές διαδρομές.



37. Αν ο οργανισμός 1 είναι πολυκύτταρος και ετερότροφος, ο οργανισμός 2 είναι πιο πιθανό:

- A. μονοκύτταρος φωτοσυνθετικός  
 B. πολυκύτταρος φωτοσυνθετικός  
 Γ. μονοκύτταρος ετερότροφος  
 Δ. άλλος τύπος πολυκύτταρου οργανισμού

38. Ποιοι οργανισμοί έχουν περισσότερο συγγενική σχέση;

- A. 6 και 10  
 B. 10 και 8  
 Γ. 1 και 7  
 Δ. 7 και 9

39. Ο πιο κοντινός πρόγονος των οργανισμών 4 και 6 είναι ο:

- A. 1  
 B. 2  
 Γ. 3  
 Δ. 10

40. Ένας βακτηριακός κλώνος ξεκίνησε με τη διχοτόμηση ενός αρχικού βακτηρίου. Κάθε κύτταρο του κλώνου:

- A. μπορεί να επιβιώνει σε διαφορετικές περιβαλλοντικές συνθήκες  
 B. περιέχει διαφορετικό αριθμό γονιδίων  
 Γ. παρουσιάζει ανθεκτικότητα σε διαφορετικά αντιβιοτικά  
 Δ. συνθέτει τις ίδιες πρωτεΐνες

41. Μία ασθένεια διαδίδεται πολύ γρήγορα σε διάφορους πληθυσμούς ζώων που εκτρέφονται εντατικά στον κλειστό χώρο μιας φάρμας. Η ασθένεια ταυτοποιήθηκε στα ζώα σε ένα συγκεκριμένο περιφραγμένο χώρο της φάρμας. Ποια διαδικασία θα προλάμβανε την μετάδοση της ασθένειας και σε άλλο περιφραγμένο χώρο;
- A. Απομόνωση των ασθενών ζώων από τα υγιή και στη συνέχεια εμβολιασμός των υγιών ζώων.
  - B. Εμβολιασμός όλων των ζώων έτσι ώστε τα υγιή ζώα να μην ασθενήσουν και μεταδώσουν την ασθένεια.
  - Γ. Απομόνωση των ασθενών ζώων από τα υγιή και μεταφορά τους σε άλλο περιφραγμένο χώρο.
  - Δ. Πλύσιμο όλων των ζώων με αντισηπτικό διάλυμα έτσι ώστε το παθογόνο που προκαλεί την ασθένεια να μην μπορεί να μεταδοθεί από τα ασθενή στα υγιή ζώα.

42. Τα γονίδια κληρονομούνται, αλλά οι εκφράσεις τους είναι δυνατόν να τροποποιηθούν από το περιβάλλον. Αυτή η πρόταση εξηγεί γιατί:
- A. μερικά ζώα έχουν σκούρο χρώμα τριχώματος όταν η θερμοκρασία είναι μέσα σε συγκεκριμένα όρια
  - B. οι απόγονοι που παράγονται μέσω της φυλετικής αναπαραγωγής μοιάζουν με τους γονείς τους στις ίδιες συνθήκες περιβάλλοντος
  - Γ. οι μονοζυγωτικοί δίδυμοι που μεγαλώνουν σε διαφορετικά περιβάλλοντα έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά
  - Δ. τα ζώα μπορούν να κλωνοποιηθούν, αλλά τα φυτά δεν μπορούν

43. Ποια πρόταση υποδεικνύει ότι διαφορετικές γενετικές πληροφορίες χρησιμοποιούνται σε διαφορετικούς τύπους κυττάρων, ακόμα και στον ίδιο οργανισμό;
- A. τα κύτταρα που παράγονται από ένα ζυγωτό έχουν συνήθως διαφορετικά γονίδια
  - B. όταν αναπτύσσεται το έμβρυο, παράγονται διαφορετικοί ιστοί και όργανα
  - Γ. τα διπλοσωματικά χρωμοσώματα αποχωρίζονται κατά τον σχηματισμό των γαμετών
  - Δ. οι απόγονοι έχουν ένα διαφορετικό συνδυασμό γονιδίων από τους δύο γονείς

44. Ένας πληθυσμός πεταλούδων εμφανίζει υψηλό βαθμό ποικιλότητας στο πλήθος των κηλίδων στα φτερά τους. Μερικές πεταλούδες έχουν πολλές κηλίδες και μερικές λίγες. Οι πεταλούδες με τις πολλές κηλίδες έχουν απογόνους με πολλές κηλίδες. Οι πεταλούδες με τις λίγες κηλίδες έχουν απογόνους με λίγες κηλίδες. Οι πεταλούδες τρώγονται από πουλιά. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις υποδεικνύουν ότι το πλήθος των κηλίδων στα φτερά είναι το αποτέλεσμα της δράσης της φυσικής επιλογής;
- A. Οι πεταλούδες σε αυτό τον πληθυσμό διασταυρώνονται ανεξάρτητα από τον αριθμό των κηλίδων στα φτερά.
  - B. Οι κηλίδες στα φτερά δεν εμφανίζουν παρά μόνο στα τελευταία στάδια της ανάπτυξης.
  - Γ. Νέα μεταλλαγμένα άτομα με ένα μέσο αριθμό κηλίδων εμφανίζονται σε κάθε γενιά.
  - Δ. Οι πεταλούδες του ίδιου είδους με περισσότερες κηλίδες καμουφλάρονται ευκολότερα και δεν αποτελούν εύκολο στόχο για τον θηρευτή τους.

45. Οι μεταλλάξεις που συμβαίνουν στα κύτταρα του δέρματος ή των πνευμόνων έχουν μικρή επίδραση στην εξέλιξη των ειδών γιατί:
- A. συνήθως οδηγούν στο θάνατο του οργανισμού
  - B. δεν μπορούν να μεταβιβαστούν στον απόγονο
  - Γ. είναι συνήθως ευνοϊκές για τον οργανισμό
  - Δ. οδηγούν σε περισσότερο σοβαρές μεταλλάξεις στον απόγονο

46. Τα σαρκοφάγα ζώα διαθέτουν δόντια με οξύ άκρο και κατάλληλο για το τρύπημα και τον τεμαχισμό της σάρκας. Τα φυτοφάγα ζώα διαθέτουν δόντια επίπεδα και κατάλληλα για το μάσημα και την λείανση της τροφής. Ποια πρόταση εξηγεί καλύτερα αυτές τις παρατηρήσεις;
- A. Τα σαρκοφάγα εξελίχθηκαν από τα φυτοφάγα.
  - B. Τα φυτοφάγα εξελίχθηκαν από τα σαρκοφάγα.
  - Γ. Οι δύο τύποι των δοντιών εξελίχθηκαν ως αποτέλεσμα της δράσης της φυσικής επιλογής.
  - Δ. Οι δύο τύποι των δοντιών εξελίχθηκαν ως αποτέλεσμα των αναγκών του οργανισμού.

47. Σχετικά με τη β-θαλασσαιμία να τοποθετήσετε τα παρακάτω γεγονότα στη σωστή χρονική σειρά
- α. Γεννιέται η Μαρία που κληρονομεί μεταλλαγμένο γονίδιο.
  - β. Το οξυγόνο δεν επαρκεί στους ιστούς.
  - γ. Η Τερέζα παρουσιάζει αιματοκρίτη 43, δείκτη ότι παράγει φυσιολογική ποσότητα αιμοσφαιρίνης HbA.
  - δ. Παράγεται τροποποιημένη β πολυπεπτιδική αλυσίδα.
  - ε. Η Μαρία παρουσιάζει αυξημένη σύνθεση HbA2.
  - στ. Σε άωρο γεννητικό κύτταρο συμβαίνει αντικατάσταση ενός νουκλεοτιδίου με άλλο.
  - ζ. Η αιμοσφαιρίνη παρουσιάζει μειωμένη ικανότητα μεταφοράς οξυγόνου.
  - η. Συντίθεται τροποποιημένο mRNA.

48. Τοποθετήστε τις παρακάτω παρατηρήσεις στη σωστή χρονική σειρά ώστε να αιτιολογήσετε το φαινόμενο του ευτροφισμού σε μια μικρή λίμνη:
- α. Τα φύκη παρουσιάζουν μεγάλη ανάπτυξη.
  - β. Παρουσιάζεται έλλειψη οξυγόνου.
  - γ. Βακτήρια μετατρέπουν την αμμωνία και παράγουν νιτρικά ιόντα.
  - δ. Το φως δεν μπορεί να φτάσει σε μεγάλο βάθος.
  - ε. Αστικά λύματα υπονόμων φτάνουν στα νερά της λίμνης.
  - στ. Ψάρια πεθαίνουν από ασφυξία.
  - ζ. Οι αποικοδομητές διασπούν νεκρή οργανική ύλη.
  - η. Το ζωοπλαγκτόν αυξάνει υπέρμετρα.

Η διχοτομική κλείδα είναι ένας δρόμος γεμάτος διασταυρώσεις. Ο χρήστης επιλέγει ανάμεσα σε δύο πιθανές περιπτώσεις εκείνη που ταιριάζει περισσότερο στο δείγμα του. Έτσι βήμα-βήμα καταλήγει στο επιστημονικό όνομα του οργανισμού που πρέπει να πιστοποιήσει.

Στον παρακάτω πίνακα περιγράφονται μερικά χαρακτηριστικά πέντε διαφορετικών φυτών Φ1, Φ2, Φ3, Φ4 και Φ5.

|                         | φυτό Φ1     | φυτό Φ2     | φυτό Φ3     | φυτό Φ4     | φυτό Φ5   |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| Καρπός                  | αχαίνιο     | αχαίνιο     | αχαίνιο     | θύλακος     | θύλακος   |
| Άνθη                    | ακτινόμορφα | ακτινόμορφα | ακτινόμορφα | ακτινόμορφα | ζυγόμορφα |
| Αριθμός πλήκτρων        | κανένα      | κανένα      | κανένα      | 5           | 1         |
| Άνθη με ή χωρίς πέταλα  | χωρίς       | χωρίς       | με          | με          | με        |
| Συνήθης αριθμός σεπάλων | 4           | 5           | 5           | 5           | 5         |
| Παρουσία περιβλήματος   | όχι         | ναι         | όχι         | όχι         | όχι       |

Διχοτομική κλείδα για την ταυτοποίηση των φυτών του πίνακα

1. α. Καρπός σωροκάρπιο από αχαίνια, πέταλα χωρίς πλήκτρο..... πήγαινε στο 2  
β. Καρπός σωροκάρπιο από θυλάκους, πέταλα με πλήκτρο..... πήγαινε στο 4
2. α. Πέταλα απόντα ..... πήγαινε στο 3  
β. Πέταλα παρόντα ..... *Ranunculus*
3. α. Σέπαλα συνήθως 4, άνθη χωρίς περίβλημα..... *Clematis*  
β. Σέπαλα συνήθως 5, άνθη με περίβλημα ..... *Anemone*
4. α. Άνθη ακτινόμορφα, πλήκτρα 5 ..... *Aquilegia*  
β. Άνθη ζυγόμορφα, πλήκτρο 1..... *Delphinium*

49. Το φυτό Φ2 είναι

- A. *Clematis*
- B. *Anemone*
- Γ. *Ranunculus*
- Δ. *Aquilegia*

50. Το φυτό Φ3 είναι

- A. *Aquilegia*
- B. *Delphinium*
- Γ. *Anemone*
- Δ. *Ranunculus*

Η διχοτομική κλείδα που ακολουθεί μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ταυτοποίηση των πτηνών π1, π2, π3 και π4.



πτηνό π1



πτηνό π2



πτηνό π3



πτηνό π4

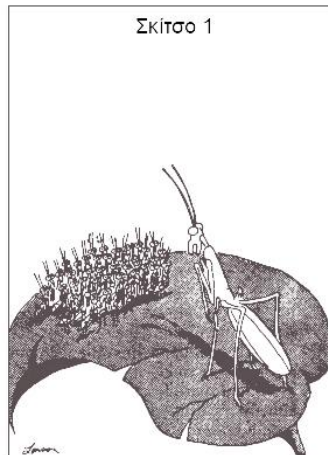
Διχοτομική κλείδα για την ταυτοποίηση των πτηνών της εικόνας

1. α. Το ράμφος είναι σχετικά μακρύ και λεπτό ..... *Centrithea*  
β. Το ράμφος είναι σχετικά παχύ και κοντό ..... πηγαίνει στο 2
2. α. Η βάση του κάτω ράμφους είναι επίπεδη ..... *Geospiza*  
β. Η βάση του κάτω ράμφους είναι καμπυλωτή..... πηγαίνει στο 3
3. α. Η κάτω επιφάνεια του άνω ράμφους είναι κυρτή ..... *Camarhynchus*  
β. Η κάτω επιφάνεια του άνω ράμφους είναι επίπεδη ..... *Platyspiza*

51. Το πτηνό π2 είναι
- A. *Centrithea*
  - B. *Geospiza*
  - Γ. *Camarhynchus*
  - Δ. *Platyspiza*

52. Το πτηνό π3 είναι
- A. *Centrithea*
  - B. *Geospiza*
  - Γ. *Camarhynchus*
  - Δ. *Platyspiza*

53. Διαλέξτε ένα από τα σκίτσα. Προσδιορίστε μία έννοια που αναπαριστάνει το σκίτσο αυτό και εξηγήστε πώς η έννοια αυτή υποστηρίζει τη θεωρία της Φυσικής Επιλογής.



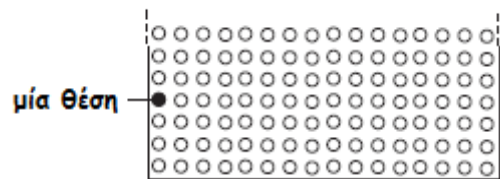
“Φυσικά, πολύ πριν ενηλικιωθείτε, οι περισσότεροι από εσάς θα έχετε φαγωθεί



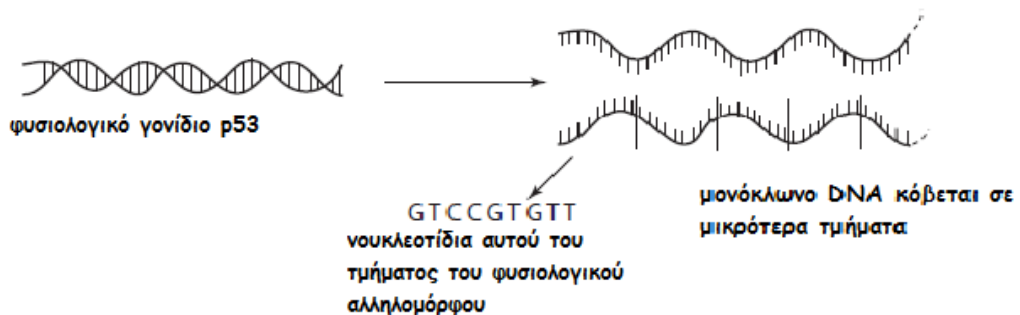
“Άκουσε... Είμαι αηδιασμένος με την επιχείρηση “απομόνωση του άρρωστου και γηραιού”... Θέλω και κάτι στην ακμή του

Η τεχνολογία των μικροσυστοιχιών DNA , γνωστή και ως τεχνολογία των DNA τσιπ , επιτρέπει τον έλεγχο για ανίχνευση μεταλλάξεων . Μία μικροσυστοιχία είναι κατασκευασμένη από γυαλί και είναι δυνατόν να περιέχει χιλιάδες θέσεις. Μία θέση έχει την μορφή πολύ μικρού δοχείου στο οποίο μπορούν να πραγματοποιηθούν χημικές αντιδράσεις.

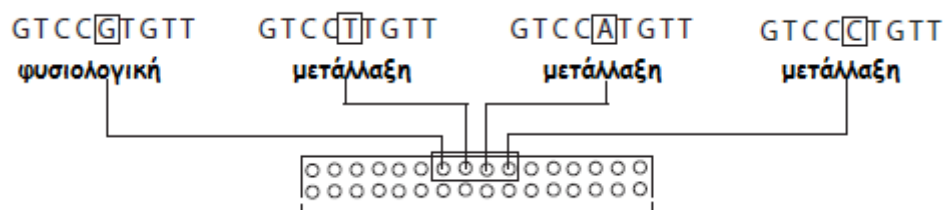
Η τεχνολογία των μικροσυστοιχιών χρησιμοποιήθηκε για να ερευνηθεί το γονίδιο p53 λόγω μιας μετάλλαξης αυτού του γονιδίου που είναι παρούσα περίπου στο 60% όλων των καρκίνων. Η θέση μιας μετάλλαξης στο γονίδιο p53 μιας ασθενούς, της ασθενούς X, που έχει καρκίνο του μαστού, είναι δυνατόν να προσδιοριστεί. Τα βήματα της διαδικασίας ανίχνευσης περιγράφονται παρακάτω



**Βήμα 1** Επεξεργαζόμαστε ένα φυσιολογικό αλληλόμορφο p53 ώστε να κοπεί σε νουκλεοτιδικές αλληλουχίες.



**Βήμα 2:** Σε κάθε τμήμα ελέγχεται ένα νουκλεοτίδιο τη φορά. Οι έλεγχοι για το πρώτο τμήμα του αλληλομόρφου περιγράφονται παρακάτω. Θεωρήστε το 5<sup>ο</sup> νουκλεοτίδιο [G] στη φυσιολογική αλληλουχία. Κατασκευάζονται αλληλουχίες αυτού του τμήματος έτσι ώστε να σχηματιστούν όλες οι πιθανές μεταλλάξεις της 5<sup>ης</sup> βάσης. Κάθε μία από αυτές τις αλληλουχίες τοποθετείται σε διαφορετική θέση.



**Βήμα 3:** Προστίθενται δύο διαλύματα σε κάθε μία από τις θέσεις.

**Διάλυμα I:** Συμπληρωματικός φυσιολογικός κλώνος, ιχνηθετημένος με πράσινη φθορίζουσα χρωστική.

**Διάλυμα II:** Συμπληρωματικός κλώνος του DNA της ασθενούς με καρκίνο του μαστού, ιχνηθετημένο με κόκκινη φθορίζουσα χρωστική.

**Βήμα 4:** Αφήνουμε να περάσει ένα χρονικό διάστημα για την υβριδοποίηση των κλώνων και έπειτα ξεπλύνουμε τη συστοιχία για να διώξουμε τις επιπλέον χρωστικές.

**Βήμα 5:** Εξετάζουμε τις θέσεις της μικροσυστοιχίας κάτω από υπεριώδες φως για να διακρίνουμε τα χρώματα και να ερμηνεύσουμε τα αποτελέσματα.

Τα αποτελέσματα για την ασθενή X απεικονίζονται παρακάτω

Τα χρώματα που παρατηρούνται μετά την υβριδοποίηση και το ξέπλυμα

GTCC[G]TGT  
φυσιολογικό

πράσινο

GTCC[T]TGT  
μετάλλαξη

δεν εμφανίζεται χρώμα ( μαύρο )

GTCC[A]TGT  
μετάλλαξη

κόκκινο

GTCC[C]TGT  
μετάλλαξη

δεν εμφανίζεται χρώμα ( μαύρο )

54. Ποια είναι η λειτουργία για κάθε μία από τις φθορίζουσες χρωστικές που χρησιμοποιήθηκαν;
- A. Υποδεικνύουν τις μεταλλάξεις του γονιδίου p53.
  - B. Το πράσινο υποδεικνύει την μετάλλαξη του γονιδίου p53 και το κόκκινο το φυσιολογικό γονίδιο p53.
  - Γ. Το πράσινο υποδεικνύει το φυσιολογικό γονίδιο p53 και το κόκκινο την μετάλλαξη του γονιδίου p53.
  - Δ. Και τα δύο χρώματα υποδεικνύουν διαφορετικά φυσιολογικά αλληλόμορφα.
55. Ποιο είναι το είδος της μετάλλαξης στην ασθενή X;
- A. Γονιδιακή μετάλλαξη με αντικατάσταση του A με G.
  - B. Ουδέτερη μετάλλαξη με αντικατάσταση του A με G.
  - Γ. Γονιδιακή μετάλλαξη με αντικατάσταση του G με A.
  - Δ. Ουδέτερη μετάλλαξη με αντικατάσταση του G με A.
56. Μια κόρη της ασθενούς X ελέγχθηκε επίσης για το πρώτο τμήμα του αλληλόμορφου. Ποιο θα περιμένατε να είναι το αποτέλεσμα του ελέγχου;
- A. Πράσινο αν κληρονόμησε το φυσιολογικό αλληλόμορφο από την μητέρα της.
  - B. Κόκκινο αν κληρονόμησε το φυσιολογικό αλληλόμορφο από την μητέρα της.
  - Γ. Μαύρο αν δεν κληρονόμησε κανένα γονίδιο.
  - Δ. Πράσινο αν κληρονόμησε το μεταλλαγμένο γονίδιο p53 που προκαλεί καρκίνο του μαστού.

Απαντήστε στις ερωτήσεις που ακολουθούν, χρησιμοποιώντας το παρακάτω κείμενο ως κύρια πηγή πληροφοριών:

### Θανατηφόρα βακτήρια

Μερικά από τα πιο κοινά και θανατηφόρα βακτήρια δρουν καταστροφικά με το σχηματισμό ενός κολλώδους εκκρίματος που ονομάζεται "βιοταινία". Εξατομικευμένα τα μικρόβια αυτά ελέγχονται εύκολα αλλά όταν οργανωθούν σε βιοταινίες γίνονται θανατηφόρα, ισχυρίζεται η Dr. Barbara Iglewski του Πανεπιστημίου του Rochester.

Οι βιοταινίες είναι πραγματικά περίπλοκα οργανωμένες αποικίες δισεκατομμυρίων

μικροβίων, τα οποία εργάζονται συντονισμένα για να προστατευτούν από επιθέσεις και παράγουν μία θανατηφόρο τοξίνη.

Μόλις τα βακτήρια οργανωθούν σε βιοταινίες, αποκτούν υψηλή αντίσταση σε αντισώματα και πολλές φορές δεν επηρεάζονται ακόμα και από τα πιο δυνατά απορρυπαντικά.

Η Iglewski και οι συνεργάτες της δημοσίευσαν στο περιοδικό Science ότι ανακάλυψαν τον τρόπο με τον οποίο επικοινωνούν οι αποικίες των μικροβίων και βρήκαν ότι μόλις διακοπεί η επικοινωνία αυτή, τα θανατηφόρα μικρόβια γίνονται ευάλωτα.

Εργαζόμενοι στο βακτήριο *Pseudomonas aeruginosa* το οποίο αποτελεί τον κύριο μολυσματικό κίνδυνο για τους ασθενείς της κυστικής ίνωσης στα νοσοκομεία, οι ερευνητές απομόνωσαν το γονίδιο που χρησιμοποιούν τα βακτήρια για τη δημιουργία επικοινωνιακών μορίων. Τα μόρια αυτά βοηθούν τα μικρόβια να οργανωθούν σε βιοταινίες, δομές οι οποίες περιλαμβάνουν αγωγούς μεταφοράς θρεπτικών ουσιών και απομάκρυνσης απόβλητων, συμπεριλαμβανομένων και των θανατηφόρων τοξινών.

Οι ερευνητές στη μελέτη τους απέδειξαν ότι αν το γονίδιο που ευθύνεται για την παραγωγή των επικοινωνιακών μορίων δεσμευτεί, το βακτήριο *Pseudomonas aeruginosa* θα σχηματίσει αδύναμες και ανοργάνωτες αποικίες που μπορούν εύκολα να απομακρυνθούν με τη βοήθεια απορρυπαντικού το οποίο δεν επηρεάζει τις υγιείς αποικίες.

Paul Recer, "Researchers find new means to disrupt attack by microbes,"  
*The Daily Gazette*, April 26, 1998.

- 57.** Ποιο από τα ακόλουθα είναι ένα χαρακτηριστικό της βιοταινίας;
- A. η παρουσία αγωγών που μεταφέρουν υλικά προς και από την καλλιέργεια
  - B. η παρουσία ενός νευρικού συστήματος για την επικοινωνία των κυττάρων της καλλιέργειας
  - Γ. η ευκολία με την οποία οι αποικίες μπορούν να αποικοδομήσουν τα απορρυπαντικά
  - Δ. η απουσία της αντίστασης των βακτηριακών αποικιών στα αντιβιοτικά
- 58.** Ποια από τις παρακάτω προτάσεις περιγράφει καλύτερα το βακτήριο *Pseudomonas aeruginosa*;
- A. Προκαλεί μεταλλάξεις στους ανθρώπους
  - B. Είναι εύκολο στον έλεγχο
  - Γ. Προκαλεί σημαντικά προβλήματα μόλυνσης στα νοσοκομεία
  - Δ. Είναι θανατηφόρο μόνο για τους ασθενείς με κυστική ίνωση
- 59.** Η λειτουργία των αγωγών που παρουσιάζουν οι βιοταινίες μοιάζει περισσότερο με ανθρώπινο:
- A. μυϊκό και νευρικό σύστημα
  - B. κυκλοφορικό και εκκριτικό σύστημα
  - Γ. πεπτικό και ενδοκρινικό σύστημα
  - Δ. αναπαραγωγικό και αναπνευστικό σύστημα
- 60.** Τα βακτήρια που σχηματίζουν βιοταινίες μπορούν να ελεγχθούν πιο αποτελεσματικά με:
- A. αντιβιοτικά
  - B. απορρυπαντικά
  - Γ. καταστροφή των αγωγών επικοινωνίας
  - Δ. αναστολή της έκφρασης ενός γονιδίου που βοηθάει τις αποικίες να οργανωθούν



Απαντήστε στις ερωτήσεις που ακολουθούν, χρησιμοποιώντας το παρακάτω κείμενο ως κύρια πηγή πληροφοριών:

### **Βακτήρια στον καθαρισμό του περιβάλλοντος**

Σε μία βιομηχανική περιοχή, για τη δημιουργία αθλητικού κέντρου και χώρων ψυχαγωγίας, προτάθηκε ένας χώρος στον οποίο προηγούμενα υπήρχαν εγκαταστάσεις επεξεργασίας διακίνησης και αποθήκευσης καυσίμων. Το πρόβλημα ήταν ότι το έδαφος περιείχε μεγάλες ποσότητες βενζίνης, πετρελαίου και λιπαντικών από την προηγούμενη χρήση του χώρου αυτού.

Η παραδοσιακή μέθοδος για τον καθαρισμό τέτοιων χώρων είναι η εκσκαφή και η απομάκρυνση μεγάλης ποσότητας του ρυπασμένου υλικού της επιφάνειας, η αποθήκευσή της σε κατάλληλες χωματερές και η αντικατάστασή της με άλλο καθαρό υλικό. Η μέθοδος αυτή δημιουργεί μεγάλη αναστάτωση στο περιβάλλον, είναι χρονοβόρος, δαπανηρή και επιβαρύνει τις χωματερές οι οποίες είναι ήδη υπερφορτωμένες. Μία νέα τεχνική γνωστή ως «βιο-αποκατάσταση», που εφαρμόστηκε σε άλλες περιοχές με επιτυχία, προσφέρεται ως πιο γρήγορη, ανέξοδη και αποτελεσματική για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος ρύπανσης. Η διαδικασία καθαρισμού, με τη νέα μέθοδο, κόστισε 1,4 εκατομμύρια ευρώ, δηλαδή το ένα τρίτο του κόστους της παραδοσιακής μεθόδου, και βασίστηκε στην κάλυψη του εδάφους της περιοχής και τον εγκλεισμό περίπου 85.000 τόνων χώματος, με μία πλαστική «βιοσακκούλα» στο μέγεθος περίπου ενός γηπέδου ποδοσφαίρου. Το εγκλεισμένο χώμα περιέχει βακτήρια (αποικοδομητές) τα οποία φυσιολογικά μπορούν να καθαρίσουν την περιοχή σε διάστημα 50 χρόνων ή και περισσότερο σύμφωνα με τις ποσότητες οξυγόνου και θρεπτικών συστατικών του εδάφους. Η επιπλέον εισαγωγή αέρα, νερού και λιπάσματος στη βιοσακκούλα, με κατάλληλες σωληνώσεις, προκάλεσε στα βακτήρια αύξηση της μεταβολικής δραστηριότητας και του ρυθμού αναπαραγωγής τους. Η διαδικασία καθαρισμού ξεκίνησε τον Αύγουστο και ολοκληρώθηκε το Νοέμβριο του ίδιου έτους. Τα βακτήρια επεξεργάστηκαν τα υπάρχοντα οργανικά μόρια διασπώντας τους δεσμούς μεταξύ των ατόμων άνθρακα στις ανθρακικές αλυσίδες. Έτσι τα οργανικά αυτά μόρια σταδιακά μετατράπηκαν αρχικά σε μικρότερα και τελικά σε διοξείδιο του άνθρακα και νερό.

Αν και η βιο-αποκατάσταση είναι αποτελεσματική για την αντιμετώπιση της ρύπανσης σε κάποιες περιοχές, δεν έχει αποτέλεσμα σε ανόργανα υλικά όπως ο μόλυβδος ή άλλα βαρέα μέταλλα, αφού τα απόβλητα αυτά βρίσκονται ήδη σε κατάσταση που δεν απλουστεύεται άλλο.

61. Η εφαρμογή της βιο-αποκατάστασης από τον άνθρωπο είναι ένα παράδειγμα:
- A. επέμβασης στη φύση όταν φυσικές διαδικασίες δεν λειτουργούν
  - B. υιοθέτησης μιας πλήρως μη φυσικής μεθόδου επίλυσης του προβλήματος
  - Γ. αντιμετώπισης ενός προβλήματος επιταχύνοντας τη φυσική διαδικασία
  - Δ. άγνοιας και άρνησης στη χρήση της φυσικής διαδικασίας
62. Τα βακτήρια μετατρέπουν τους ρύπους σε:
- A. διοξείδιο του άνθρακα και νερό
  - B. τοξικές ουσίες
  - Γ. πρωτεΐνες και λίπη
  - Δ. ορυκτά καύσιμα και ορυκτέλαια
63. Η βιο-αποκατάσταση δεν είναι αποτελεσματική μέθοδος για τη διάσπαση:
- A. ορυκτελαίου
  - B. βενζίνης
  - Γ. πετρελαίου
  - Δ. βαρέων μετάλλων

Η αλόγιστη και ανεξέλεγκτη χρήση αντιβιοτικών έχει αποδεδειγμένα οδηγήσει στην αναποτελεσματικότητα πολλών από αυτά περιορίζοντας την ικανότητα μας να αντιμετωπίζουμε λοιμώξεις. Μια ουσιαστική εξήγηση του φαινομένου απαιτεί γνώση των μηχανισμών της εξέλιξης των ειδών. Σε σχέση με αυτό να χαρακτηρίσετε με (Σ) τις προτάσεις από τις παρακάτω που θεωρείτε σωστές και με (Λ) αυτές που θεωρείτε λανθασμένες:

64. Το φαινόμενο οφείλεται στο γεγονός ότι όλο και περισσότερα μικρόβια συνηθίζουν στο περιβάλλον του αντιβιοτικού, με αποτέλεσμα με την πάροδο του χρόνου αυτά τα μικρόβια να είναι όλο και πιο ανθεκτικά στο αντιβιοτικό.
65. Λόγω της έντονης παρουσίας αντιβιοτικών, πολλά μικρόβια αναγκάζονται να μεταλλαγούν για να επιβιώσουν και-φυσικά- πολλαπλασιαζόμενα προκύπτουν τεράστιοι πληθυσμοί μεταλλαγμένων – ανθεκτικών σε αντιβιοτικά μικροβίων.
66. Λόγω της εντατικής και μαζικής χρήσης αντιβιοτικών προηγούμενες δεκαετίες, πολλά άτομα μικροβίων προσαρμόστηκαν σταδιακά και σήμερα υπάρχουν τεράστιοι πληθυσμοί τους που προκαλούν λοιμώξεις, οι οποίες δεν αντιμετωπίζονται με τα αντιβιοτικά ευρείας χρήσης.
67. Μικρόβια ανθεκτικά σε αντιβιοτικά, γενικώς, υπήρχαν και πριν τη χρήση αντιβιοτικών, λόγω τυχαίου μετασχηματισμού του γενετικού τους υλικού.
68. Τα λίγα μικρόβια που έτυχε να έχουν ανθεκτικότητα σε αντιβιοτικά επιβιώνουν αν στο περιβάλλον τους υπάρχουν αυτά τα αντιβιοτικά. Αυτά ανεμπόδιστα πολλαπλασιάζονται, αντίθετα με τα μη ανθεκτικά. Μετά από ανεξέλεγκτη χρήση αυτών των αντιβιοτικών, οι πληθυσμοί των μη ανθεκτικών μικροβίων συρρικνώνονται έντονα, ενώ οι πληθυσμοί των ανθεκτικών, σταδιακά, σύντομα γιγαντώνονται.

Τα «ψάρια- καθαριστές» παίζουν κρίσιμο ρόλο σε πολλά θαλάσσια οικοσυστήματα. Είναι αυτά που τρέφονται με παράσιτα και φθαρμένα τμήματα που βρίσκονται σε άλλα ψάρια. Σε μερικές περιπτώσεις για να φάνε μπαίνουν ακόμα και στο στόμα πολύ μεγαλύτερων ψαριών, τα οποία για να καθαριστούν ανοίγουν διάπλατα το στόμα τους και δεν τρώνε, σχεδόν ποτέ, τα «ψάρια-καθαριστές» παρότι θα μπορούσαν. Το φαινόμενο είναι παράδειγμα των σχέσεων συμβίωσης στη φύση. Συχνά, πάνω από τις φωλιές των «ψαριών- καθαριστών» δημιουργούνται «ουρές» από ψάρια που περιμένουν υπομονετικά τη σειρά τους για να καθαριστούν. Στην ουρά, μπορεί να είναι ακριβώς πίσω από ένα ψάρι θήραμα ένα ψάρι θηρευτής του, ο οποίος όμως σπανιότατα επιχειρεί να φάει το εύκολο θήραμα. Επικρατεί ηρεμία. Κάποια ψάρια που δεν έχουν τον οικολογικό ρόλο του «καθαριστή» διαθέτουν παρόμοιους χρωματισμούς, σχέδια και γενικότερα μορφή με αυτή των «ψαριών- καθαριστών». Να χαρακτηρίσετε με (Σ) τις σωστές και με (Λ) τις λανθασμένες, κατά τη γνώμη σας, από τις παρακάτω προτάσεις:

69. Οι πρόγονοι των ψαριών που μοιάζουν με τα «ψάρια- καθαριστές» είχαν όλοι διαφορετική μορφή και για να επιβιώσουν καλύτερα, στα πλαίσια μιας μακρόχρονης εξελικτικής διαδικασίας σταδιακά αποκτούσαν όλο και πιο παραπλήσια χαρακτηριστικά με αυτά των «ψαριών- καθαριστών».
70. Υπήρχαν από παλαιότερα μερικά ψάρια άλλων ειδών που είχαν παραπλήσια μορφή με αυτή των «ψαριών-καθαριστών», πολλαπλασιάζονταν περισσότερο από τα ψάρια του ίδιου είδους που δεν έμοιαζαν με τα «ψάρια-καθαριστές» και τελικά επιβίωσαν κυρίως αυτά.

71. Τα ψάρια- θηρευτές αυτών που μοιάζουν με «καθαριστές» δε θα έχουν άλλα κριτήρια αναγνώρισης της λείας τους, εκτός από τη μορφή τους.
72. Τα μεγαλύτερα ψάρια που «κάνουν το λάθος» να τρώνε τα «ψάρια- καθαριστές» τους, έχουν εξελικτικό μειονέκτημα και αναμένεται να μειωθεί ο πληθυσμός τους στο μέλλον.
73. Τα είδη των «ψαριών- καθαριστών» και αυτά των μεγαλύτερων ψαριών- θηρευτών που «καθαρίζονται» από τα πρώτα εξελίχτηκαν παράλληλα και απέκτησαν αυτά τα χαρακτηριστικά που σήμερα βλέπουμε. Η εξελικτική διαδικασία, πιθανόν, θα συνεχιστεί ώστε να ελαχιστοποιηθεί η πιθανότητα να τρώγονται τα πρώτα ή να μην «καθαρίζονται» τα δεύτερα.

74. Η μελέτη των αλληλομόρφων ενός γονιδίου υπεύθυνου για την σύνθεση μιας ορμόνης, που αποτελείται από μία πεπτιδική αλυσίδα, έδωσε τις παρακάτω αλληλουχίες των εξωνίων του μη κωδικού κλώνου του DNA.

**φυσιολογικό αλληλόμορφο**

3' CGTACGGGCATACCATTTACGAACTCAACTCGAAATTCT 5'

**Η πεπτιδική αλυσίδα της ορμόνης:**

H<sub>2</sub>N – met – pro – tyr – gly – asn – ala – COOH

Ακολουθούν τρία διαφορετικά μεταλλαγμένα (υπολειπόμενα) αλληλόμορφα

I. 3' CGTACGGGCATACCATTTACGAAGTCAACTCGAAATTCT 5'

II. 3' CGTAGGGGCATACCATTTACGAACTCAACTCGAAATTCT 5'

III. 3' CGTACGGGCATCCATTTACGAACTCAACTCGAAATTCT 5'

Να προσδιορίσετε για κάθε μία από τις τρεις περιπτώσεις των μεταλλαγμένων γονιδίων το είδος της μετάλλαξης και το αποτέλεσμα στην πεπτιδική αλυσίδα.

Ένα άλλο μεταλλαγμένο αλληλόμορφο του γονιδίου παρασκεύασε τη παρακάτω πεπτιδική αλυσίδα.

H<sub>2</sub>N – met – pro – tyr – gly – asn – ala – trp – ser – COOH

Να γράψετε την αλληλουχία του γονιδίου στη μη κωδική αλυσίδα και να προσδιορίσετε το είδος της μετάλλαξης.

75. Σε ένα διαστημόπλοιο μετά την επιστροφή του στη Γη βρέθηκε ένα εξωγήινο βακτήριο που έχει τη δυνατότητα να μεταβολίζει το ξύλο. Οι βιολόγοι που ανακάλυψαν το βακτήριο ονόμασαν το είδος του *A.termiticus* και το αρχικό του στέλεχος BLT. Εξέθεσαν ένα δείγμα του BLT σε μεταλλαξογόνους παράγοντες και στη συνέχεια απομόνωσαν ένα στέλεχος του *A.termiticus* που δεν μπορεί να μεταβολίσει το ξύλο. Με την επίδραση των μεταλλαξογόνων παραγόντων προκάλεσαν μεταβολή στην αλληλουχία των βάσεων σε ένα τουλάχιστον από τα γονίδια που είναι απαραίτητα για τον μεταβολισμό του ξύλου. Το νέο μεταλλαγμένο στέλεχος το ονόμασαν M. Ανάμειξαν ένα δείγμα του M με ένα δείγμα του BLT που είχε θανατωθεί με θέρμανση και προέκυψε στέλεχος που μπορούσε να μεταβολίζει το ξύλο. Στον παρακάτω πίνακα απεικονίζονται περιληπτικά οι πληροφορίες που προέκυψαν από τα πειράματα:

| Στελέχη                        | Μεταβολίζουν το ξύλο |
|--------------------------------|----------------------|
| BLT                            | Ναι                  |
| Θανατωμένα με θέρμανση BLT     | Όχι                  |
| M                              | Όχι                  |
| Θανατωμένα με θέρμανση BLT + M | Ναι                  |

**Ερώτηση Α:** Κατά την διάρκεια του πειράματος μεταβλήθηκε κάποιο από τα κύτταρα BLT και M; Αν ναι ποια κύτταρα μεταβλήθηκαν και ποια μεταβολή πραγματοποιήθηκε σε αυτά; Αν όχι εξηγήστε γιατί δεν υπήρχε μεταβολή.

Σχεδιάζετε να χαρακτηρίσετε το εξωγόνιο γενετικό υλικό. Αρχίζετε με την λύση μερικών κυττάρων *A. termiticus* για προσδιορίσετε την μοριακή τους σύσταση. Βρήκατε ότι περιέχουν ποικίλα μικρά μόρια, υδατάνθρακες, λιπίδια και δύο άλλα μακρομόρια, Χ και Ψ. Για να προσδιορίσετε ποιο μακρομόριο είναι ο φορέας της γενετικής πληροφορίας επαναλαμβάνετε το προηγούμενο πείραμα, αλλά χρησιμοποιώντας δοκιμαστικούς σωλήνες επιδράτε σε δείγμα των θανατωμένων με θέρμανση BLT κυττάρων με την χημική ουσία Χ-αση που καταστρέφει το μακρομόριο Χ και την χημική ουσία Ψ-αση που καταστρέφει το μακρομόριο Ψ. Βρήκατε τα παρακάτω αποτελέσματα (συμπεριλαμβάνεται και η επανάληψη του προηγούμενου πειράματος στις 4 πρώτες γραμμές):

| Στελέχη και χημικές ουσίες                     | Μεταβολίζουν το ξύλο |
|--|----------------------|
| BLT  | Ναι                  |
| Θανατωμένα με θέρμανση BLT                     | Όχι                  |
| M  | Όχι                  |
| Θανατωμένα με θέρμανση BLT + M                 | Ναι                  |
| Χ-αση επιδρά σε θανατωμένα με θέρμανση BLT + M | Ναι                  |
| Ψ-αση επιδρά σε θανατωμένα με θέρμανση BLT + M | Όχι                  |

**Ερώτηση Β:** Ποιο μόριο είναι ο φορέας της γενετικής πληροφορίας στο *A. termiticus*; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

Στη συνέχεια αποφασίζετε να προσδιορίσετε τη δομή του εξωγόνιου γενετικού υλικού. Βρήκατε ότι το μόριο αυτό έχει 6 τύπους βάσεων που ονομάσατε S, V, W, P, O, Z. Επίσης προσδιορίσατε ότι τα εξωγόνια κύτταρα περιέχουν ίσες ποσότητες S, P και Z και ίσες ποσότητες V, W και O.

**Ερώτηση Γ:** Από πόσες αλυσίδες αποτελείται το μόριο αυτό και πως αυτές αλληλεπιδρούν μεταξύ τους;

| Ερωτήσεις  | Μονάδες   |
|------------|-----------|
| 1 – 46     | X 1 = 46  |
| 49 - 52    | X 1 = 4   |
| 54 - 73    | X 1 = 20  |
| 47, 48, 53 | X 4 = 12  |
| 74         | X 8 = 8   |
| 75         | X 10 = 10 |
| ΣΥΝΟΛΟ     | 100       |

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**