

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

2024

Β' φάση

1. Στις μύγες των φρούτων (*Drosophila melanogaster*) το αλληλόμορφο για τα μακριά φτερά είναι επικρατές του αλληλόμορφου για τα κοντά φτερά. Σε έναν εργαστηριακό πληθυσμό 200 μυγών υπάρχουν 168 μύγες με μακριά φτερά. Χρησιμοποιώντας την εξίσωση Hardy-Weinberg, να υπολογίσετε το ποσοστό των μυγών που είναι ετερόζυγες για αυτό το γνώρισμα.
2. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, το παράσιτο που προκαλεί την ελονοσία δεν υπάρχει, αλλά υπάρχουν Αφροαμερικανοί των οποίων οι πρόγονοι ήταν από τις χώρες του ισημερινού της Αφρικής. Τι έχει συμβεί με το αλληλόμορφο της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας στις Ηνωμένες Πολιτείες και τι έχει συμβεί για αυτό το αλληλόμορφο στον ισημερινό της Αφρικής αντίστοιχα;
 - A. Σταθεροποιητική επιλογή, διασπαστική επιλογή.
 - B. Διασπαστική επιλογή, σταθεροποιητική επιλογή.
 - Γ. Διασπαστική επιλογή, κατευθύνουσα επιλογή.
 - Δ. Κατευθύνουσα επιλογή, σταθεροποιητική επιλογή.
3. Πριν από περίπου 14.000 χρόνια, περίπου 70 άνθρωποι διέσχισαν έναν χερσαίο διάδρομο από τη Σιβηρία στη Βόρεια Αμερική. Μελέτες DNA έδειξαν ότι αυτοί οι 70 άνθρωποι είναι οι πρόγονοι όλων των ιθαγενών φυλών που βρίσκονται στη Βόρεια Αμερική. Με βάση αυτές τις πληροφορίες, τα χαρακτηριστικά που μοιράζονται όλοι οι ιθαγενείς της Βόρειας Αμερικής μπορούν να εξηγηθούν καλύτερα ως αποτέλεσμα:
 - A. τυχαίας γενετικής μετατόπισης
 - B. φυσικής επιλογής
 - Γ. ειδογένεσης
 - Δ. φαινομένου του ιδρυτή
4. Η γονιδιακή ροή εμφανίζεται όταν:
 - A. τα είδη μεταναστεύουν σε νέες περιοχές.
 - B. τα γονίδια ανταλλάσσονται κατά τη γονιμοποίηση.
 - Γ. τα άτομα μεταναστεύουν σε νέες περιοχές.
 - Δ. το ζευγάρι συμβαίνει μεταξύ συγγενών απόμων.
5. Είστε βιολόγος ερευνητής και μετράτε την ποσότητα του ATP και του NADPH που καταναλώνεται από τον κύκλο Calvin σε 1 ώρα. Διαπιστώνετε ότι καταναλώνονται 30.000 μόρια ATP, αλλά μόνο 20.000 μόρια NADPH. Τα επιπλέον μόρια ATP προήλθαν από...
 - A. το φωτοσύστημα II.
 - B. το φωτοσύστημα I.
 - Γ. την κυκλική ροή των ηλεκτρονίων.
 - Δ. τη χλωροφύλλη.
6. Πρωτεΐνη είναι:
 - A. η τυροσίνη
 - B. η μελανίνη
 - Γ. η τοξίνη που παράγει το βακτήριο *Bacillus thuringiensis*
 - Δ. το άγαρ
7. Ένας εξελικτικός βιολόγος χρησιμοποίησε διάφορες μεθόδους για να δημιουργήσει ένα φυλογενετικό δέντρο για μια ομάδα θηλαστικών. Ποιο από τα παρακάτω χαρακτηριστικά θα ήταν ΛΙΓΟΤΕΡΟ χρήσιμο;
 - A. Οι αλληλουχίες νουκλεοτιδίων.
 - B. Οι αλληλουχίες αμινοξέων στις πρωτεΐνες.
 - Γ. Η δομή των οστών.
 - Δ. Η παρουσία τριχών.

Στις φακές το μοτίβο του περιβλήματος των σπερμάτων καθορίζεται από ένα γονίδιο με τρία αλληλόμορφα. Οι φαινότυποι είναι: γραμμωτός, στικτός και λείος. Πραγματοποιήθηκαν τέσσερις διαφορετικές διασταυρώσεις, πολλές φορές η κάθε μία. Στον πίνακα παρουσιάζονται οι φαινότυποι των ατόμων που διασταυρώθηκαν και οι φαινοτυπικές αναλογίες των απογόνων κάθε διασταύρωσης.

Διασταύρωση	Γονείς	Απόγονοι
1	γραμμωτοί X γραμμωτοί	3 γραμμωτοί : 1 λείοι
2	στικτοί X λείοι	1 στικτοί : 1 λείοι
3	γραμμωτοί X γραμμωτοί	3 γραμμωτοί : 1 στικτοί
4	λείοι X λείοι	όλοι λείοι

8. Σχετικά με το μοτίβο του περιβλήματος των σπερμάτων της φακής, οι πιθανοί διαφορετικοί γονότυποι είναι:

- A. 3 B. 4
Γ. 5 Δ. 6

9. Από τα δεδομένα του πίνακα μπορούμε να συμπεράνουμε ότι:

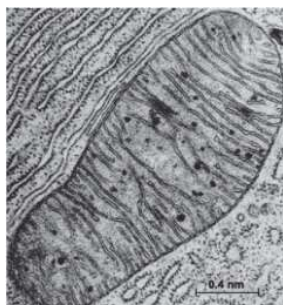
- A. Ο στικτός φαινότυπος είναι υπολειπόμενος του λείου.
B. Όλοι οι λείοι απόγονοι είναι ετερόζυγοι.
Γ. Τα δύο τρίτα των γραμμωτών απογόνων της διασταύρωσης 3 είναι ετερόζυγοι.
Δ. Οι γραμμωτοί γονείς στις διασταυρώσεις 1 και 3 έχουν τον ίδιο γονότυπο.

10. Τα πειράματα του Griffith απέδειξαν ότι:

- A. γενετικό υλικό είναι το DNA, αφού το γενετικό υλικό των βακτηρίων είναι το DNA.
B. ο φορέας της γενετικής πληροφορίας είναι το DNA.
Γ. ένας παράγοντας από τα βακτήρια με κάλυμμα μπορούσε να μετασχηματίσει τα βακτήρια που σχημάτιζαν αδρές αποικίες.
Δ. ένας παράγοντας από τα βακτήρια που σχηματίζουν τις αδρές αποικίες μπορούσε να μετασχηματίσει τα βακτήρια με κάλυμμα.

11. Η παρακάτω φωτογραφία ηλεκτρονικού μικροσκοπίου απεικονίζει ένα οργανίδιο. Ποιό είναι αυτό;

- A. Χλωροπλάστης.
B. Ριβόσωμα.
Γ. Πυρήνας.
Δ. Μιτοχόνδριο.



12. Το γεγονός ότι η εξωτερική μεμβράνη του πυρηνικού φακέλου έχει δεσμευμένα ριβοσώματα επιτρέπει σε κάποιον να συμπεράνει ότι

- A. τουλάχιστον μερικές από τις πρωτεΐνες που λειτουργούν στον πυρηνικό φάκελο παράγονται από τα ριβοσώματα του πυρηνικού φακέλου.
B. ο πυρηνικός φάκελος δεν είναι μέρος του ενδομεμβρανικού συστήματος.
Γ. ο πυρηνικός φάκελος διαχωρίζεται από το ενδοπλασματικό δίκτυο.
Δ. τα σύμπλοκα των μακρομορίων που συνιστούν τους πυρηνικούς πόρους περιέχουν πρωτεΐνες.

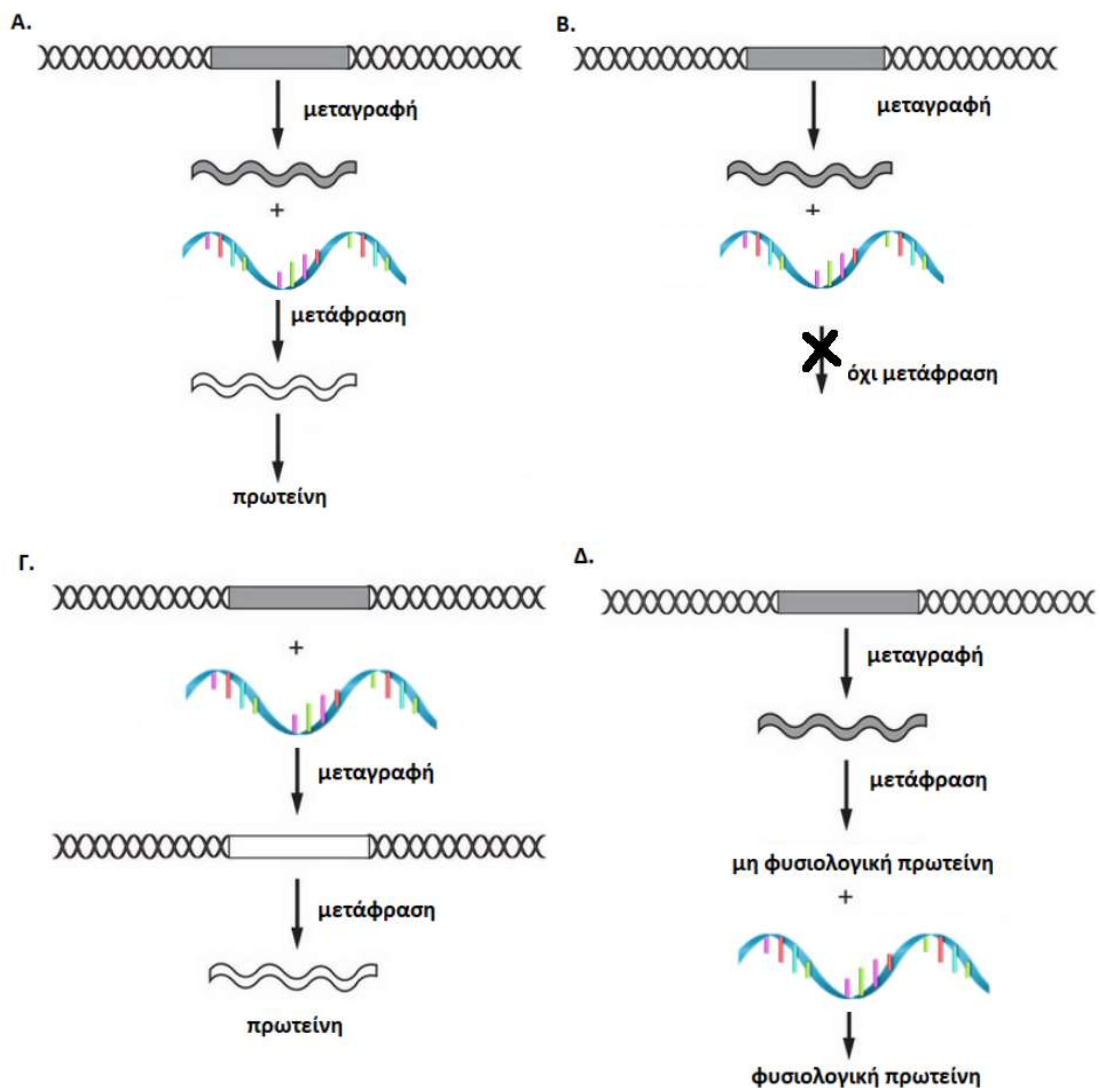
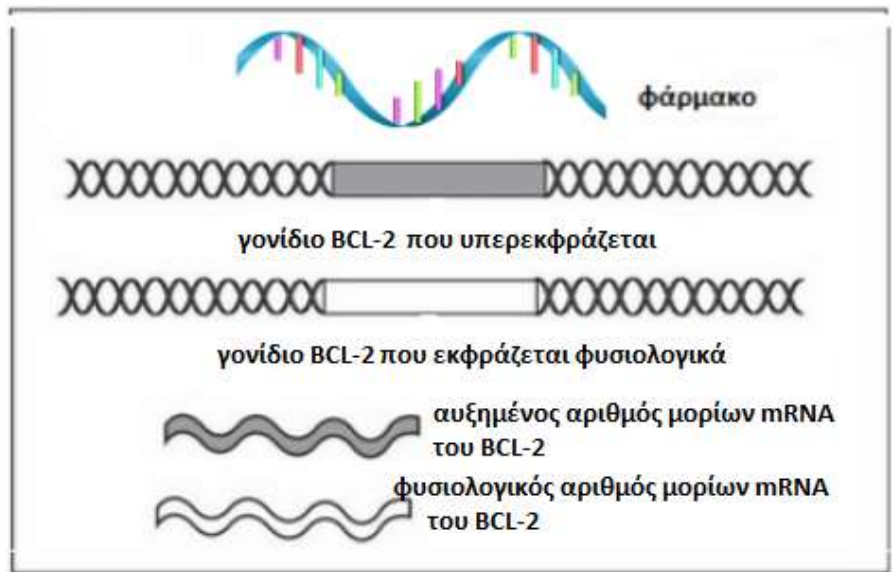
13. Τα περισσότερα ελβετικά ψαρόνια παράγουν τέσσερα έως πέντε αυγά σε κάθε φωλιά. Τα ψαρόνια που παράγουν λιγότερα ή περισσότερα από αυτό τον αριθμό αυγών έχουν μειωμένη φυσική κατάσταση. Ποιος από τους παρακάτω όρους περιγράφει καλύτερα αυτήν την κατάσταση;

- A. Τεχνητή επιλογή
B. Κατευθύνουσα επιλογή
Γ. Σταθεροποιητική επιλογή
Δ. Διασπαστική επιλογή

14. Ένας ρετροϊός που φέρει το ένζυμο αντίστροφη μεταγραφάση μολύνει ένα ευκαρυωτικό κύτταρο και προκαλεί την παραγωγή μιας πρωτεΐνης της οποίας το mRNA έχει την αλληλουχία:
5' AUCGACGAUACGAAAGCCGUACGCUAU 3'
- Ποια θα είναι η αντίστοιχη αλληλουχία στο γονιδίωμα του ιού;
- A. 5' TAGCTGCTATGCTTTTCGGCATGCGATA 3'
B. 5' AUCGACGAUACGAAAGCCGUACGCUAU 3'
Γ. 5' UAGCUGCUAUGCUUUGCCGAUGCGAUA 3'
Δ. 5' ATCGACGATACGAAAGCCGTACGCTAT 3'
15. Ένας ερευνητής παρατήρησε ένα φυτό μπιζελιού στον κήπο του. Υπέθεσε ότι το ύψος του φυτού παρουσίαζε ατελή επικράτεια. Για να ελέγξει την υπόθεση του, δημιούργησε αμιγείς σειρές από ψηλά και κοντά φυτά. Στη συνέχεια τα διασταύρωσε και στην F2 γενιά πήρε 1000 φυτά απογόνους. Ποια από τις παρακάτω περιπτώσεις, ταιριάζει με την υπόθεσή του;
- A. 500 ψηλά φυτά, 250 ενδιάμεσα φυτά και 250 κοντά φυτά
B. 250 ψηλά φυτά, 500 ενδιάμεσα φυτά και 250 κοντά φυτά
Γ. 250 ψηλά φυτά, 250 ενδιάμεσα φυτά και 500 κοντά φυτά
Δ. 125 ψηλά φυτά, 750 ενδιάμεσα φυτά και 125 κοντά φυτά
16. Όταν τα γονίδια βρίσκονται σε διαφορετικά χρωμοσώματα ή έχουν μεγάλη απόσταση μεταξύ τους στο ίδιο χρωμόσωμα, μεταβιβάζονται ανεξάρτητα και θεωρούνται μη συνδεδεμένα. Αφού κάθε γαμέτης παίρνει μία από τις δύο πιθανές εκδοχές ενός χρωμοσώματος τυχαία, η πιθανότητα να κληρονομηθούν δύο μη συνδεδεμένα γονίδια είναι 50%. Αν η πιθανότητα δύο γονίδια να κληρονομούνται μαζί είναι μεγαλύτερη από το 50%, αυτό είναι απόδειξη ότι βρίσκονται στο ίδιο χρωμόσωμα. Όσο πιο κοντά μεταξύ τους είναι δύο γονίδια, τόσο πιο συχνά θα κληρονομούνται μαζί. Όσο πιο μακριά είναι, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα να έχει συμβεί επιχiasμός, με αποτέλεσμα απογόνους με ανασυνδυασμένο γονότυπο.
- Το ποσοστό των απογόνων με τον ανασυνδυασμένο γονότυπο είναι επομένως μια ένδειξη της σχετικής θέσης τους σε σύγκριση με αυτή άλλων ζευγών γονιδίων. Όσο μικρότερη είναι η συχνότητα ανασυνδυασμού, τόσο πιο κοντά βρίσκονται μεταξύ τους. Χρησιμοποιώντας τις συχνότητες ανασυνδυασμού μεταξύ τεσσάρων υποθετικών γονιδίων (m, n, o και p), να συμπεράνετε τη σχετική τους σειρά στο χρωμόσωμα. Οι συχνότητές τους είναι: 6% μεταξύ m και p, 41% μεταξύ m και o, 13% μεταξύ n και m, 35% μεταξύ p και o και 19% μεταξύ p και n.
- Ποια από τις παρακάτω απαντήσεις αντιπροσωπεύει τις σχετικές θέσεις των 4 γονιδίων στο χρωμόσωμα;
- A. m n p o
B. p m n o
Γ. n o p m
Δ. o p m n
17. Οι φωτεινές αντιδράσεις και ο κύκλος του Calvin εκτελούνται αντίστοιχα:
- A. Στο στρώμα του χλωροπλάστη και στα θυλακοειδή.
B. Στα θυλακοειδή και στο στρώμα του χλωροπλάστη.
Γ. Στην εσωτερική μεμβράνη του χλωροπλάστη και στο στρώμα.
Δ. Στα θυλακοειδή του χλωροπλάστη και στο κυτταρόπλασμα του φυτικού κυττάρου.

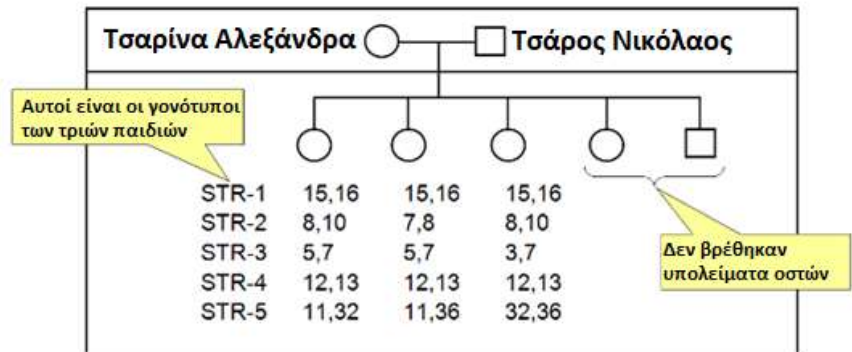
18. Τα κύτταρα που υπερεκφράζουν το γονίδιο BCL-2 αποτυγχάνουν να υποστούν απόπτωση (κυτταρικό θάνατο) με αποτέλεσμα να συνεχίζουν να διαιρούνται και να σχηματίζουν καρκινικούς όγκους. Το Oblimersen είναι ένα φάρμακο που είναι μη κωδικοποιητικό RNA που προσδένεται στο mRNA του BCL-2 και το απενεργοποιεί.

Ποιο από τα παρακάτω σχήματα απεικονίζει με ακρίβεια τη δράση του μη κωδικοποιητικού φαρμάκου Oblimersen;



- 19.** Με τεχνικές της γενετικής μηχανικής εισήγαγαν σε μιτοχόνδρια τμήμα πυρηνικού DNA που φέρει όλες τις απαραίτητες αλληλουχίες ώστε να συντεθεί μια πολυπεπτιδική αλυσίδα στο μιτοχόνδριο, η οποία φυσιολογικά συντίθεται στο κυτταρόπλασμα. Στα μιτοχόνδρια δεν μπορούσε να συντεθεί ολόκληρη η πολυπεπτιδική αλυσίδα με 135 αμινοξέα αλλά μόνο το αρχικό της τμήμα με 30 αμινοξέα. Σε ποιο συμπέρασμα καταλήγετε;
- A. Η εισαγωγή του γονιδίου στο μιτοχόνδριο προκάλεσε τη μετάλλαξη του.
 - B. Έγινε κάποιο λάθος κατά την αντιγραφή αυτού του γονιδίου στο εσωτερικό του μιτοχονδρίου.
 - Γ. Υπάρχουν κάποιες διαφορές στο γενετικό κώδικα που χρησιμοποιείται στα μιτοχόνδρια.
 - Δ. Έγινε κάποιο λάθος κατά τη μεταφορά του τμήματος του DNA.
- 20.** Η UCP είναι μια πρωτεΐνη που βρίσκεται στα μιτοχόνδρια των κυττάρων του καφέ λιπώδους ιστού. Για να ληφθεί αυτή η πρωτεΐνη σε μεγάλες ποσότητες είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν τεχνικές της μοριακής βιολογίας. Να επιλέξετε από τα παρακάτω βήματα τα κατάλληλα και να τα τοποθετήσετε με τη σωστή σειρά για να λάβετε αυτή την πρωτεΐνη σε μεγάλες ποσότητες.
- A. Να κόψετε το DNA σε μικρότερα κομμάτια χρησιμοποιώντας περιοριστική ενδονουκλεάση.
 - B. Να αφήσετε τα κύτταρα να αναπτυχθούν σε τρυβλία για να σχηματίσουν αποικίες.
 - Γ. Να εξάγετε το mRNA από τα λιπώδη κύτταρα.
 - Δ. Να εισάγετε τον κατάλληλο ανασυνδυασμένο φορέα σε κύτταρα.
 - E. Να συνθέσετε cDNA χρησιμοποιώντας την αντίστροφη μεταγραφάση.
 - Z. Να εκτελέσετε αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης για να πολλαπλασιάσετε το δίκλωνο cDNA.
 - H. Να εισάγετε το ασυνεχές γονίδιο σε πλασμίδια βακτηριακής έκφρασης.
 - Θ. Να κόψετε το mRNA σε μικρότερα κομμάτια.
 - I. Να εξάγετε το μιτοχονδριακό DNA από τα λιπώδη κύτταρα.
 - K. Να ελέγξετε για την παρουσία της πρωτεΐνης με τη χρήση αντισωμάτων αντιUCP.
- 21.** Η Αυστραλία έχει την υψηλότερη συχνότητα μελανώματος στον κόσμο, μιας μορφής καρκίνου του δέρματος. Πολλές ασθένειες, επηρεάζονται από διάφορους περιβαλλοντικούς και γενετικούς παράγοντες. Να προσδιορίσετε εάν οι παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ).
- A. Εάν το DNA ενός κυττάρου έχει υποστεί βλάβη τότε είναι πολύ πιθανό να αναπτυχθεί μη φυσιολογικά, γεγονός που μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο ανάπτυξης μελανώματος.
 - B. Είναι εύκολο να επιδιορθωθεί η βλάβη στο DNA από τη στιγμή που έχει συμβεί.
 - Γ. Άτομα που γεννιούνται με γενετική προδιάθεση για μελάνωμα οπωσδήποτε θα αναπτύξουν την πάθηση κάποια στιγμή στη ζωή τους.
 - Δ. Η συχνότητα του μελανώματος συσχετίζεται με παράγοντες του τρόπου ζωής όπως πχ η έκθεση στον ήλιο.

22. Τα σκελετικά λείψανα του Τσάρου Νικολάου Β', της συζύγου του Τσαρίνας Αλεξάνδρας και τριών από τα παιδιά τους βρέθηκαν το 1991 και υποβλήθηκαν σε τεχνικές γενετικής ανάλυσης για το γενετικό τους αποτύπωμα DNA. Ελέγχθηκαν πέντε βραχείες διαδοχικές επαναλήψεις (STR) και τα αποτελέσματα για τα δείγματα των παιδιών φαίνονται τον παρακάτω πίνακα με το γενεαλογικό δέντρο της οικογένειας.



Σημείωση:

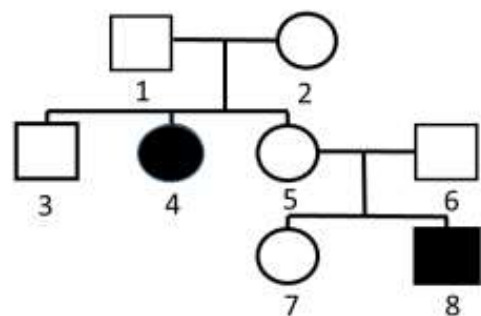
Οι βραχείες διαδοχικές επαναλήψεις είναι μικρές επαναλαμβανόμενες αλληλουχίες μήκους 2-5 βάσεων που εμφανίζονται σε συγκεκριμένες

θέσεις του γονιδιώματος. Π.χ σε ένα άτομο η αλληλουχία ACAT (ένας δείκτης STR) μπορεί να επαναλαμβάνεται 17 φορές σε ένα αλληλόμορφο, ενώ στο άλλο αλληλόμορφο 19 φορές (17,19).

Να αναλύσετε τα αποτελέσματα και να υποδείξετε εάν κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή (Σ) ή Λανθασμένη (Λ).

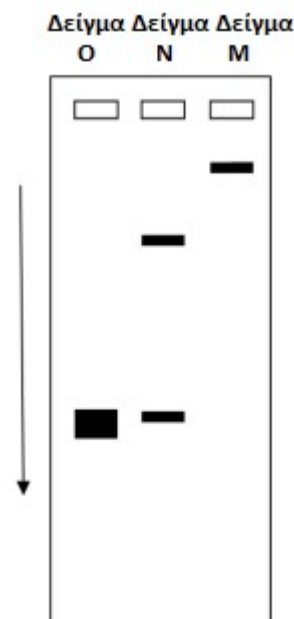
- A. Η μητέρα και ο πατέρας είναι και οι δύο ομόζυγοι για το STR-2.
- B. Εάν η Τσαρίνα είναι ετερόζυγη για το STR-1, τότε ο Τσάρος θα μπορούσε να είναι είτε ετερόζυγος είτε ομόζυγος.
- Γ. Είτε ο Τσάρος είτε η Τσαρίνα θα μπορούσαν να είναι ομόζυγοι για το STR-3.
- Δ. Και οι δύο γονείς είναι ετερόζυγοι για το STR-5.
23. Ο σολομός του Ατλαντικού (*Salmo salar*) είναι ένα ψάρι που εκτρέφεται στα νερά της Νορβηγίας. Ένα πρόγραμμα επιλεκτικής εκτροφής επικεντρώθηκε στην αύξηση του μεγέθους των ψαριών, στη βελτίωση της αντοχής των ψαριών στις ασθένειες και στη διατήρηση του χρώματος και της περιεκτικότητας σε Ω3 ακόρεστα λιπαρά στο ψάρι. Το πρόγραμμα της επιλεκτικής αναπαραγωγής είχε ως αποτέλεσμα τουλάχιστον ένα 10% αύξηση του μεγέθους των ψαριών σε κάθε γενιά καθώς και την βελτιωμένη αντοχή στις ασθένειες. Σε αυτό το επιλεκτικό πρόγραμμα αναπαραγωγής ...
- A. οι απόγονοι θα παράγονται με τυχαίο ζευγάρωμα των γονέων.
- B. η γενετική διαφοροποίηση στον πληθυσμό των ψαριών αυξάνεται.
- Γ. η συχνότητα των αλληλόμορφων για τους επιθυμητούς φαινοτύπους αυξάνεται με την πάροδο των γενεών.
- Δ. η διατήρηση του χρώματος και της περιεκτικότητας σε Ω3 ακόρεστα λιπαρά είναι ωφέλιμη για τα ψάρια.

24. Στο παρακάτω γενεαλογικό δέντρο απεικονίζεται ο τρόπος κληρονομικότητας της παρουσίας ή μη φακίδων σε μία οικογένεια. Πόσα από τα άτομα του γενεαλογικού δέντρου είναι ΣΙΓΟΥΡΑ ομόζυγα για την ύπαρξη φακίδων;



- A. 3
- B. 5
- Γ. 6
- Δ. 0

25. Ένα δείγμα πλασμιδιακού DNA τοποθετήθηκε σε 3 διαφορετικούς δοκιμαστικούς σωλήνες τους Μ, Ν και Ο. Η περιοριστική ενδονουκλεάση 1 προστέθηκε στον δοκιμαστικό σωλήνα Μ. Η περιοριστική ενδονουκλεάση 2 προστέθηκε στον δοκιμαστικό σωλήνα Ν και ένα μίγμα των ενδονουκλεασών 1 και 2 προστέθηκε στον δοκιμαστικό σωλήνα Ο. Μετά από επώαση των δοκιμαστικών σωληνίων για 1 ώρα στους 37°C, τα περιεχόμενα από τους δοκιμαστικούς σωλήνες φορτώθηκαν σε πήκτωμα αгарόζης και πραγματοποιήθηκε ηλεκτροφόρηση. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζονται οι σχετικές θέσεις των θραυσμάτων DNA μετά τον ηλεκτροφορητικό διαχωρισμό. Να σημειώσετε ότι το πλασμίδιο περιέχει τουλάχιστον μία θέση αναγνώρισης για κάθε ένζυμο (Το βέλος δείχνει την κατεύθυνση μετακίνησης των ζωνών.) Ποιο από τα παρακάτω συμπεράσματα είναι σωστό σχετικά με τα αποτελέσματα του πειράματος;

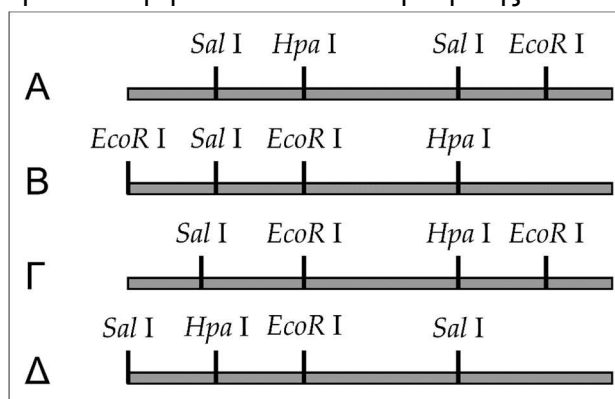


- A. Και τα δύο ένζυμα έχουν περισσότερες από μία θέσεις που αναγνωρίζουν στο μόριο αυτό DNA.
- B. Η θέση που αναγνωρίζει το ένζυμο 1 επικαλύπτει τη θέση που αναγνωρίζει το ένζυμο 2.
- Γ. Οι θέσεις που αναγνωρίζει το ένζυμο 2 βρίσκονται σε ίση μεταξύ τους απόσταση.
- Δ. Οι θέσεις που αναγνωρίζουν τα ένζυμα 1 και 2 απέχουν ίσες μεταξύ τους αποστάσεις.

26. Ο πίνακας παρουσιάζει τον αριθμό των θραυσμάτων που προκύπτουν όταν σε ένα τμήμα μορίου DNA επιδρούν οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες Sal I, EcoR I και Hpa I, σε διαφορετικούς συνδυασμούς, όπως παρουσιάζονται στον πίνακα.

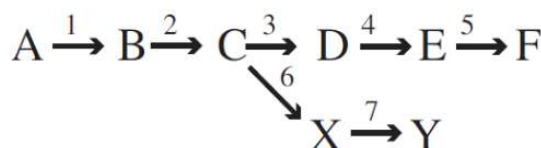
Ποια από τις διατάξεις της εικόνας δείχνει σωστά την κατανομή των θέσεων αναγνώρισης των τριών περιοριστικών ενδονουκλεασών σε αυτό το τμήμα DNA;

Συνδυασμός περιοριστικών ενδονουκλεασών	Αριθμός παραγόμενων θραυσμάτων
Sal I και EcoR I	4
Sal I και Hpa I	3
Sal I, EcoR I και Hpa I	5



27. Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζεται μια μεταβολική οδός. Οι αριθμοί 1 ως και 7 αφορούν συγκεκριμένα ένζυμα. Η αύξηση του υποστρώματος F οδηγεί σε μειωμένη δραστηριότητα του ενζύμου 3. Όλα τα παρακάτω είναι αποτελέσματα αυτής της διαδικασίας ΕΚΤΟΣ από την ...

- A. αύξηση του υποστρώματος Χ.
- B. αυξημένη δραστηριότητα του ενζύμου 6.
- Γ. μειωμένη δραστηριότητα του ενζύμου 4.
- Δ. αυξημένη δραστηριότητα του ενζύμου 5.



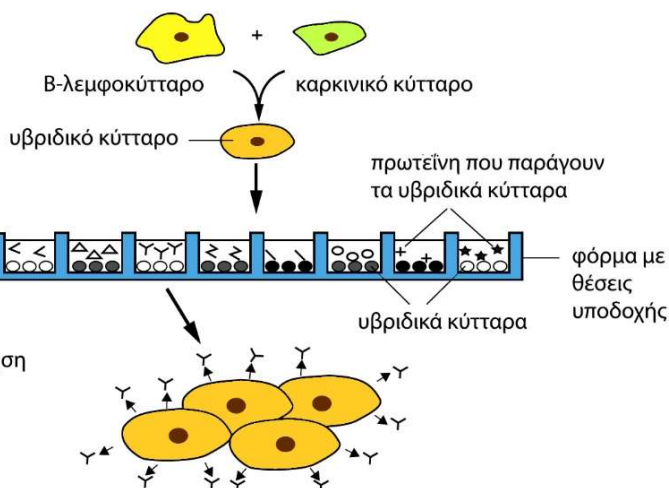
- 28.** Τα μονοκλωνικά αντισώματα (mAbs) χρησιμοποιούνται ευρέως στη μάχη κατά του καρκίνου ως ανοσοθεραπεία. Η βασική διαδικασία της παραγωγής των μονοκλωνικών αντισωμάτων αρχίζει με την ένεση που περιέχει καρκινικά αντιγόνα σε ένα ποντίκι. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις σχετίζονται με την παραγωγή μονοκλωνικών αντισωμάτων είναι σωστή;
- A. Τα μονοκλωνικά αντισώματα που παράγονται από ένα υβριδικό κύτταρο είναι πανομοιότυπα μεταξύ τους.
 - B. Τα μονοκλωνικά αντισώματα είναι ειδικά για τα καρκινικά αντιγόνα στα κύτταρα του ποντικού.
 - Γ. Τα καρκινικά B λεμφοκύτταρα απομονώνονται από το ποντίκι.
 - Δ. Τα αντιγόνα συνδυάζονται με καρκινικά B λεμφοκύτταρα.
- 29.** Το bevacizumab είναι ένα εξανθρωπισμένο μονοκλωνικό αντίσωμα που χρησιμοποιείται για τη θεραπεία πολλών διαφορετικών καρκίνων. Ο εξανθρωπισμός περιλαμβάνει την απομάκρυνση μέρους της σταθερής περιοχής ενός μονοκλωνικού αντισώματος ποντικού και αντικατάσταση της με τη σταθερή περιοχή από ένα ανθρώπινο αντίσωμα. Το κάθε αντίσωμα αποτελείται από μια σταθερή περιοχή και μία μεταβλητή περιοχή που συνδέεται με το αντιγόνο. Επομένως, το εξανθρωπισμένο αντίσωμα έχει συστατικά που προέρχονται από τον άνθρωπο και από τα ποντίκια. Ένα πλεονέκτημα του εξανθρωπισμού μονοκλωνικών αντισωμάτων όπως το bevacizumab θα ήταν να ...
- A. μειώσουν την ισχύ δέσμευσης μεταξύ του bevacizumab και των αντιγόνων των καρκινικών κυττάρων.
 - B. μειώσουν τις πιθανότητες ανοσολογικής απόκρισης έναντι του bevacizumab.
 - Γ. επιτρέψουν τη μεγαλύτερη καταστροφή καρκινικών και μη κυττάρων.
 - Δ. μεταφέρουν τοξικές ουσίες που θα καταστρέψουν τα καρκινικά κύτταρα.

- 30.** Το ακόλουθο διάγραμμα δείχνει τα στάδια που εμπλέκονται στην παραγωγή μονοκλωνικών αντισωμάτων.

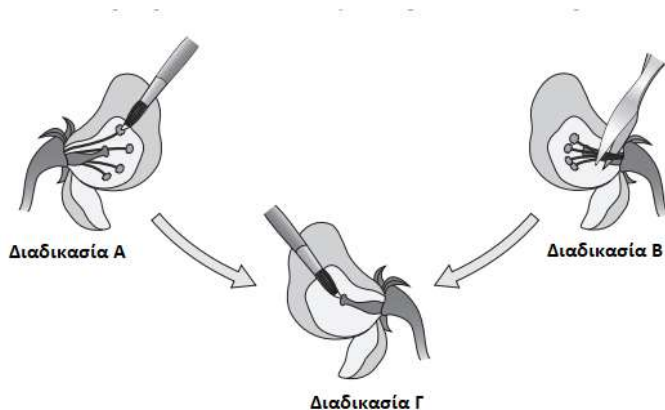
Ποιος είναι ο σκοπός του σταδίου 2;

- A. Η σύνδεση αντισωμάτων σε υβριδικά κύτταρα.
- B. Η επιλογή υβριδικών κυττάρων που παράγουν το επιθυμητό αντίσωμα.
- Γ. Η απομάκρυνση των B-λεμφοκυττάρων και των καρκινικών κυττάρων που δεν έχουν συντηχθεί.
- Δ. Η επιλογή υβριδικών κυττάρων με τη μεγαλύτερη απόδοση παραγωγής αντισωμάτων.

Στάδιο 1: Σύντηξη κυττάρων



31. Ορισμένοι σολομοί έχουν τροποποιηθεί γενετικά ώστε να παράγουν μία αυξητική ορμόνη και αναπτύσσονται με ταχύτερο ρυθμό από τον άγριο σολομό. Διατηρούνται σε εγκαταστάσεις ιχθυοκαλλιέργειας και δεν απελευθερώνονται στο φυσικό περιβάλλον. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις σχετικά με τον γενετικά τροποποιημένο και τον άγριο σολομό είναι σωστή;
- Ο άγριος σολομός αναπαράγεται αμφιγονικά, ενώ ο γενετικά τροποποιημένος σολομός αναπαράγεται μονογονικά.
 - Οι αμινοξικές αλληλουχίες των πρωτεϊνών του άγριου σολομού είναι διαφορετικές από τις αμινοξικές αλληλουχίες του γενετικά τροποποιημένου σολομού.
 - Ο γενετικά τροποποιημένος σολομός και ο άγριος σολομός διαφέρουν στον αριθμό των γονιδίων που φέρουν στα γονιδιώματά τους.
 - Όλες οι αλληλουχίες του DNA στον γενετικά τροποποιημένο και στον άγριο σολομό είναι πανομοιότητες.
32. Στα φυτά καλαμποκιού, ένα επικρατές αλληλόμορφο **S** αναστέλλει τον χρωματισμό των σπερμάτων, ενώ το υπολειπόμενο αλληλόμορφο **s** επιτρέπει τον χρωματισμό τους. Σε διαφορετικό χρώμα σώμα, το επικρατές αλληλόμορφο **P** κάνει τα σπέρματα μωβ ενώ το υπολειπόμενο **p** κάνει τα σπέρματα κόκκινα. Εάν διασταυρωθούν φυτά ετερόζυγα και για τους δύο γονιδιακούς τόπους, ποια φαινοτυπική αναλογία **μωβ : κόκκινο : άχρωμο** περιμένουμε να προκύψει;
- 3:1:12
 - 12:4:0
 - 9:4:3
 - 3:4:9
33. Σε ένα εκτροφείο όπου εκτρέφονται εξωτικά πτηνά, μερικά έχουν πράσινες κηλίδες, άλλα έχουν μπλε κηλίδες και άλλα έχουν κίτρινες κηλίδες. Εάν το χρώμα των κηλίδων οφείλεται σε ατελώς επικρατή αλληλόμορφα, ποιο χρώμα θα περιμένετε να δείτε στους απογόνους που παράγονται από το ζευγάρι δύο ατόμων με πράσινες κηλίδες εάν γνωρίζετε ότι τα άτομα με πράσινες κηλίδες δεν γεννιούνται ποτέ από γονείς που έχουν και οι δύο μπλε κηλίδες ή και οι δύο κίτρινες κηλίδες;
- Οι μισοί θα είχαν πράσινες κηλίδες και οι υπόλοιποι κίτρινες ή μπλε κηλίδες.
 - Οι μισοί θα είχαν κίτρινες κηλίδες και οι μισοί θα είχαν μπλε κηλίδες.
 - Οι μισοί θα είχαν πράσινες κηλίδες και οι μισοί θα είχαν μπλε κηλίδες.
 - Οι μισοί θα είχαν μπλε κηλίδες και οι υπόλοιποι πράσινες ή κίτρινες κηλίδες.
34. Η παρακάτω εικόνα απεικονίζει μια περίληψη της τεχνητής επικονίασης. Ο σκοπός της διαδικασίας B είναι να οδηγήσει σε
- παραγωγή σπερμάτων.
 - συλλογή γύρης.
 - γονιμοποίηση.
 - αποτροπή της αυτογονιμοποίησης.



35. Δίνεται τμήμα βακτηριακού DNA το οποίο περιλαμβάνει τμήμα γονιδίου με τον υποκινητή του. Το τμήμα αυτό είναι υπεύθυνο για την σύνθεση ενός ενζύμου το οποίο αποτελείται από μια πολυπεπτιδική αλυσίδα.

Αλληλουχία υποκινητή

5'...ΤΑΤΑΑΤΑ...3'

3'...ΑΤΑΤΤΑΤ...5'

Αλυσίδα 1

...CTTATATCTACCAGCAATGTGCCGTATTCATAGTACCAGGGATATTATAGTA...

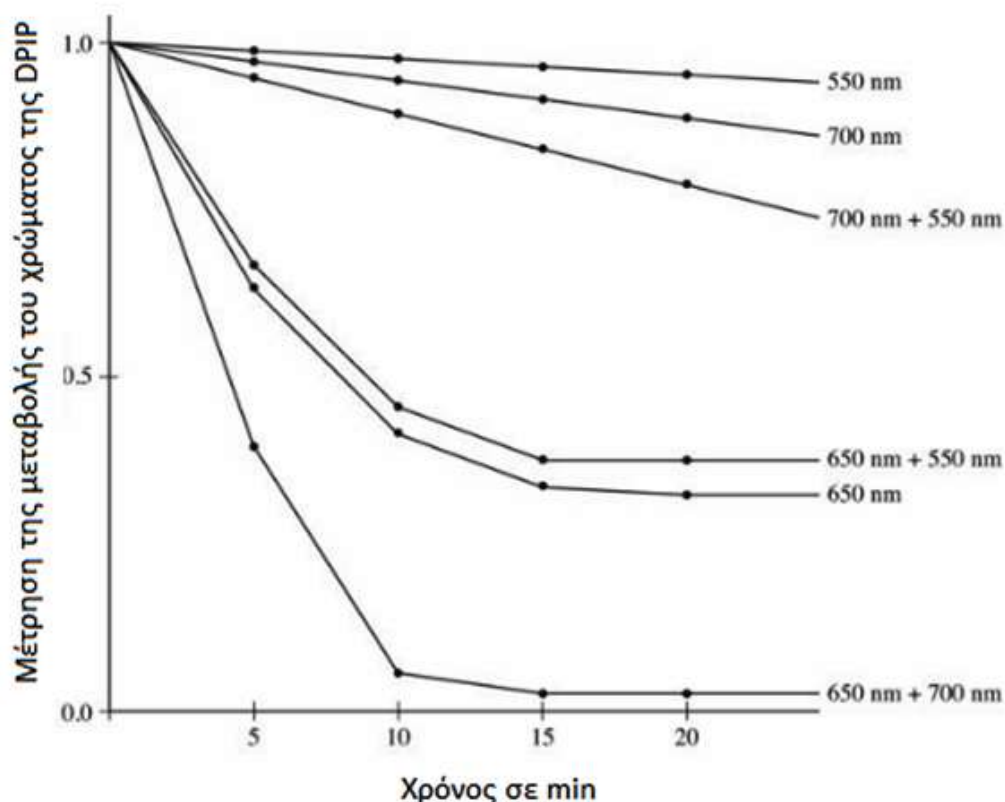
Αλυσίδα 2

...GAATATAGATGGTCGTTACACGGCATAAGTATCATGGTCCCTATAATATCAT....

Η κωδική αλυσίδα είναι :

- A. μόνο η αλυσίδα 1
B. μόνο η αλυσίδα 2
Γ. η αλυσίδα 1 ή 2
Δ. οι αλυσίδες 1 και 2
36. Στο φυτό καλαμπόκι το επικρατές γονίδιο **R** είναι υπεύθυνο για την κόκκινη αλευρώνη, ενώ το υπολειπόμενο γονίδιο **r** είναι υπεύθυνο για την άχρωμη αλευρώνη. Πραγματοποιήθηκε διασταύρωση μεταξύ ενός διπλοειδούς θηλυκού φυτού rr και ενός τρισωμικού αρσενικού φυτού Rrr. Εάν οι κόκκοι γύρης με πλεονάζον ή ελλειπές γενετικό υλικό είναι μη βιώσιμοι, ο λόγος των κόκκινων σπόρων (προϊόντων αναπαραγωγής) προς άχρωμων σπόρων καλαμποκιού θα αναμενόταν στους απογόνους να ήταν ...
- A. 1 κόκκινοι/ 5 άχρωμοι.
B. 1 κόκκινοι/ 2 άχρωμοι.
Γ. 1 κόκκινοι/ 1 άχρωμοι.
Δ. 2 κόκκινοι/ 1 άχρωμοι
37. Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει τις εξελικτικές σχέσεις μεταξύ διαφορετικών ειδών. Ποιο είδος είναι ΛΙΓΟΤΕΡΟ πιθανό να έχει μία λειτουργική πρωτεΐνη παρόμοια με το είδος H;
- A. Το A
B. Το B
Γ. Το E
Δ. Το D
-
38. Σύμφωνα με τις σύγχρονες απόψεις της εξελικτικής θεωρίας, η ποικιλομορφία θεωρείται ότι είναι αποτέλεσμα των γενετικών παραλλαγών. Ποιο από τα παρακάτω είναι ένα σημαντικό αίτιο δημιουργίας παραλλαγών για την εξέλιξη;
- A. Λάθη στη μετάφραση των γονιδίων.
B. Λάθη στην αναδίπλωση των πολυπεπτιδικών αλυσίδων των πρωτεϊνών.
Γ. Ο εκφυλισμός του γενετικού κώδικα.
Δ. Οι ανασυνδυασμοί με επιχιασμούς στη μείωση.

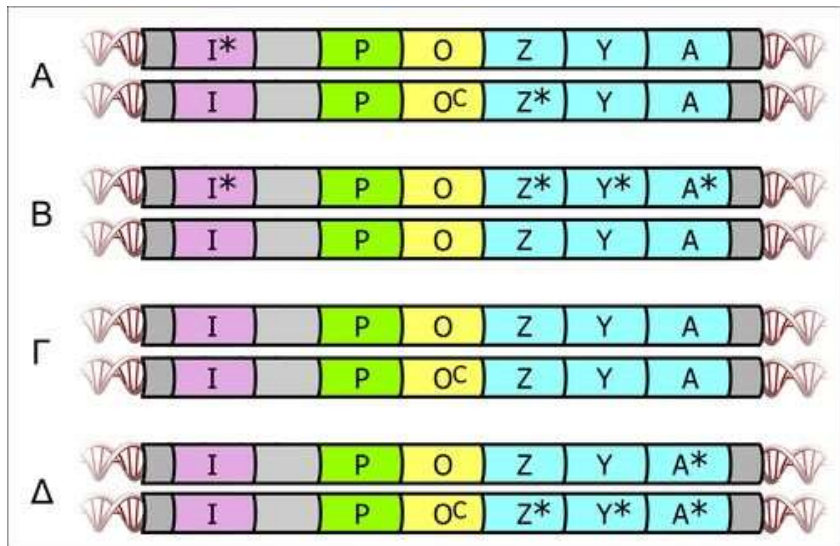
39. Σε ένα πείραμα απομονώνονται χλωροπλάστες από σκούρα πράσινα φύλλα με φυγοκέντρηση και τοποθετούνται σε έξι δοκιμαστικούς σωλήνες που περιέχουν ρυθμιστικό διάλυμα. Σε όλους τους δοκιμαστικούς σωλήνες προστίθεται επίσης η μπλε χρωστική DCPIP, η οποία στην οξειδωμένη της μορφή είναι μπλε και όταν αναχθεί αποχρωματίζεται. Η ταχύτητα του αποχρωματισμού είναι συνάρτηση της αναγωγής και επομένως, της φωτοσύνθεσης. Κάθε δοκιμαστικός σωλήνας εκτίθεται σε διαφορετικά μήκη κύματος φωτός. Πραγματοποιείται μέτρηση της ταχύτητας αποχρωματισμού και τα αποτελέσματα της μέτρησης απεικονίζονται στο παρακάτω γράφημα. Αν και τα μήκη κύματος του φωτός ποικίλλουν, η ένταση του φωτός σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα είναι η ίδια.



Ποια από τις παρακάτω προτάσεις εξηγεί καλύτερα τα αποτελέσματα αυτού του πειράματος;

- A. Ο ρυθμός φωτοσύνθεσης είναι υψηλότερος όταν ένας δοκιμαστικός σωλήνας εκτίθεται σε φως μήκους κύματος στην περιοχή των 550 nm, επειδή αυτό το μήκος κύματος του φωτός περιέχει τη μεγαλύτερη ποσότητα ενέργειας.
- B. Ο ρυθμός φωτοσύνθεσης είναι υψηλότερος όταν εκτίθεται σε φως με μήκος κύματος στην περιοχή των 550 nm, επειδή αυτό το μήκος κύματος του φωτός περιέχει τη μικρότερη ποσότητα ενέργειας.
- Γ. Ο ρυθμός φωτοσύνθεσης είναι υψηλότερος όταν εκτίθεται σε συνδυασμένο φως με μήκη κύματος στις περιοχές των 650 nm και 700 nm επειδή ο συνδυασμός των δύο μηκών κύματος του φωτός περιέχει τη μεγαλύτερη ποσότητα ενέργειας.
- Δ. Ο ρυθμός φωτοσύνθεσης είναι υψηλότερος όταν εκτίθεται σε συνδυασμένο φως με μήκη κύματος στις περιοχές των 650 nm και 700 nm, επειδή υπάρχουν δύο φωτοσυστήματα στους χλωροπλάστες που απορροφούν φως σε δύο διαφορετικά μήκη κύματος.

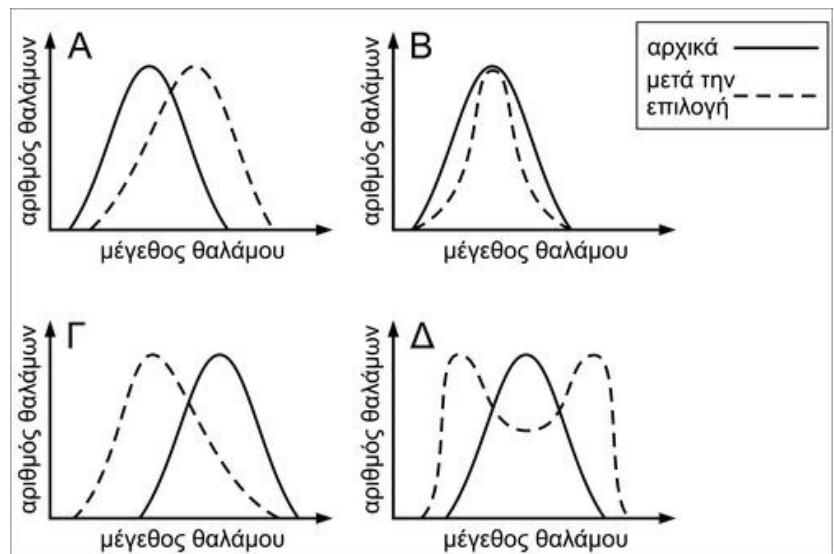
40. Στο οπερόνιο της λακτόζης, μεταλλάξεις στην περιοχή του χειριστή (O) μπορούν να κάνουν το οπερόνιο να λειτουργεί συνεχώς, δηλαδή να είναι ενεργό ακόμη και απουσία του επαγωγέα λακτόζη. Συνεχής έκφραση μπορεί επίσης να συμβεί εάν δεν συντίθεται ο καταστολέας. Μερικώς διπλοειδή βακτήρια *E. coli* μπορούν να δημιουργηθούν με τον μετασχηματισμό του βακτηρίου με ένα πλασμίδιο



που φέρει ένα δεύτερο αντίγραφο του οπερονίου της λακτόζης. Ποιος από τους ακόλουθους γονότυπους μερικώς διπλοειδών βακτηρίων θα οδηγούσε σε συνεχή έκφραση του οπερονίου της λακτόζης;

Σημείωση: Τα αλληλόμορφα που συμβολίζονται με αστερίσκο καθώς και το (OC) είναι τα μεταλλαγμένα αλληλόμορφα. Στις θέσεις I και P βρίσκονται αντίστοιχα το ρυθμιστικό γονίδιο και ο υποκινητής του οπερονίου.

41. Οι χρυσόραβδες μύγες Goldenrod (*Eurosta solidaginis*) αποθέτουν τα αυγά τους στους μίσχους των φυτών. Οι πρόσφατα εκκολαφθείσες προνύμφες εισέρχονται στο φυτό, προκαλώντας την ανάπτυξη μιας μάζας φυτικού ιστού (βολβώδης θάλαμος) γύρω τους. Οι προνύμφες ζουν και τρέφονται μέσα στον βολβώδη θάλαμο το μέγεθος του οποίου επηρεάζεται από δύο αντίρροπες πιέσεις επιλογής. Οι προνύμφες σε μικρότερους βολβώδεις θαλάμους είναι πιο πιθανό να τρώγονται από σφήκες, ενώ οι προνύμφες σε μεγαλύτερους βολβώδεις θαλάμους είναι πιο πιθανό να τρώγονται από πουλιά. Ποιο διάγραμμα αντιπροσωπεύει τον τύπο της φυσικής επιλογής που επηρεάζει το μέγεθος του βολβώδους θαλάμου που δημιουργείται γύρω από τις προνύμφες;



είναι πιο πιθανό να τρώγονται από σφήκες, ενώ οι προνύμφες σε μεγαλύτερους βολβώδεις θαλάμους είναι πιο πιθανό να τρώγονται από πουλιά. Ποιο διάγραμμα αντιπροσωπεύει τον τύπο της φυσικής επιλογής που επηρεάζει το μέγεθος του βολβώδους θαλάμου που δημιουργείται γύρω από τις προνύμφες;

42. Στο 12ο χρωμόσωμα του ανθρώπου εντοπίζεται το γονίδιο για τη σύνθεση του ενζύμου A που διασπά τη ουσία X σε ουσία Y στον ανθρώπινο οργανισμό και η έλλειψη του ενζύμου προκαλεί την ασθένεια Y, λόγω απουσίας της ουσίας Y. Έλλειψη του ενζύμου B, που κωδικοποιείται από γονίδιο που εντοπίζεται στο 21ο χρωμόσωμα, προκαλεί συσσώρευση της ουσίας K στον οργανισμό με αποτέλεσμα την εμφάνιση της ασθένειας K. Και οι δυο ασθένειες εμφανίζουν υπολειπόμενο τρόπο κληρονομής.



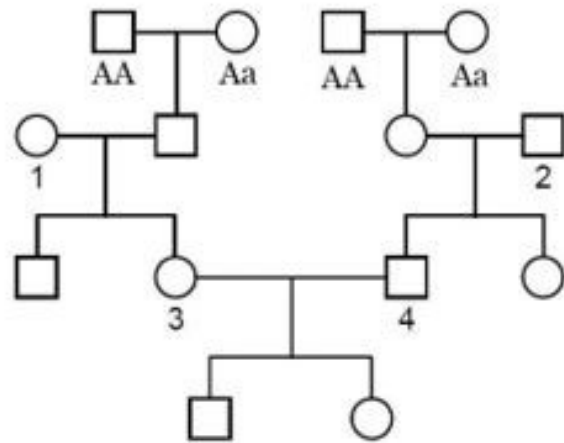
Δυο γονείς φορείς αμφοτέρων των ασθενειών θέλουν να αποκτήσουν απογόνους.

- Ποια είναι η πιθανότητα να γεννηθεί απόγονος με νόσο Y;
- Ποια είναι η πιθανότητα να γεννηθεί απόγονος με νόσο K;
- Ποια είναι η πιθανότητα να γεννηθεί απόγονος που να πάσχει και από τις δυο ασθένειες;

43. Η νόσος Alzheimer είναι μια προοδευτική, μη αναστρέψιμη εγκεφαλική διαταραχή που καταστρέφει σταδιακά τη μνήμη και τις εγκεφαλικές δεξιότητες.

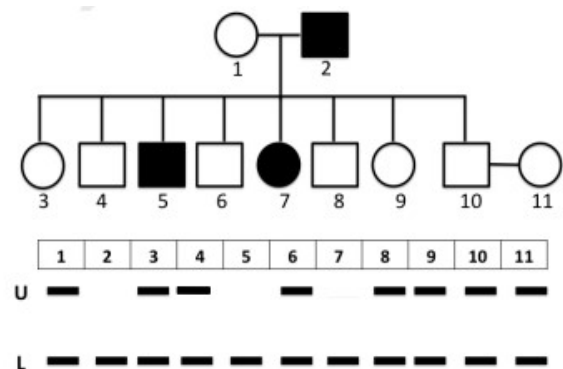
Ένα από τα γονίδια που εμπλέκονται στην εμφάνιση της νόσου είναι αυτό που κωδικοποιεί μια τροποποιημένη μορφή της πρωτεΐνης APP και εμφανίζει υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας, έστω a, ενώ το αντίστοιχο φυσιολογικό είναι το επικρατές του αλληλόμορφο, έστω A.

Στο γενεαλογικό δέντρο της εικόνας απεικονίζεται η κληρονομία του γονιδίου που κωδικοποιεί την APP.



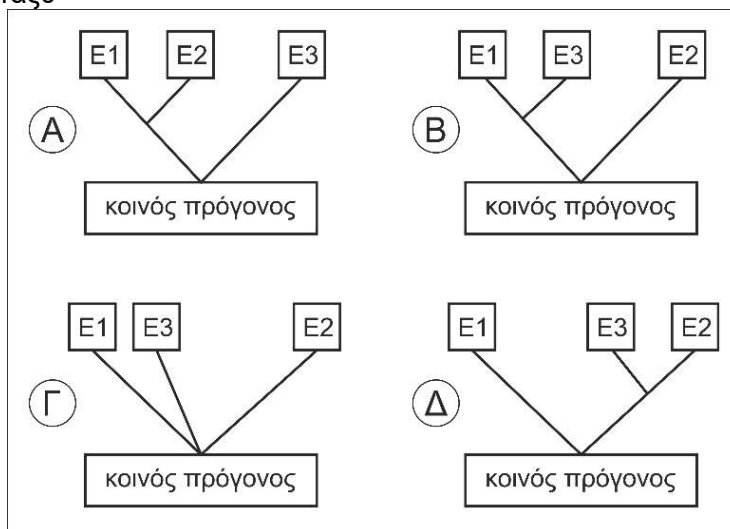
Γνωρίζοντας ότι τα άτομα 1 και 2 είναι ομόζυγα για το φυσιολογικό αλληλόμορφο, να βρείτε την πιθανότητα το τρίτο παιδί των ατόμων 3 και 4 να είναι αγόρι και να φέρει την τροποποιημένη μορφή της APP.

44. Το παρακάτω γενεαλογικό δέντρο απεικονίζει την κληρονομικότητα μιας αυτοσωμικής υπολειπόμενης διαταραχής. Το DNA των ατόμων (1-11) απομονώθηκε και ενισχύθηκε (πολλαπλασιάστηκε) με PCR. Τα πρωταρχικά τμήματα (primers) ενισχύουν είτε ένα θραύσμα DNA 5kb (U) είτε ένα θραύσμα DNA 2kb (L) που φέρει το γονίδιο που ελέγχει την συγκεκριμένη διαταραχή. Με βάση τις πληροφορίες από το γενεαλογικό δέντρο και του γενετικού προφίλ από τα θραύσματα του DNA, ποια είναι η πιθανότητα ένα παιδί των ατόμων 10 και 11 να είναι κορίτσι χωρίς τη διαταραχή;

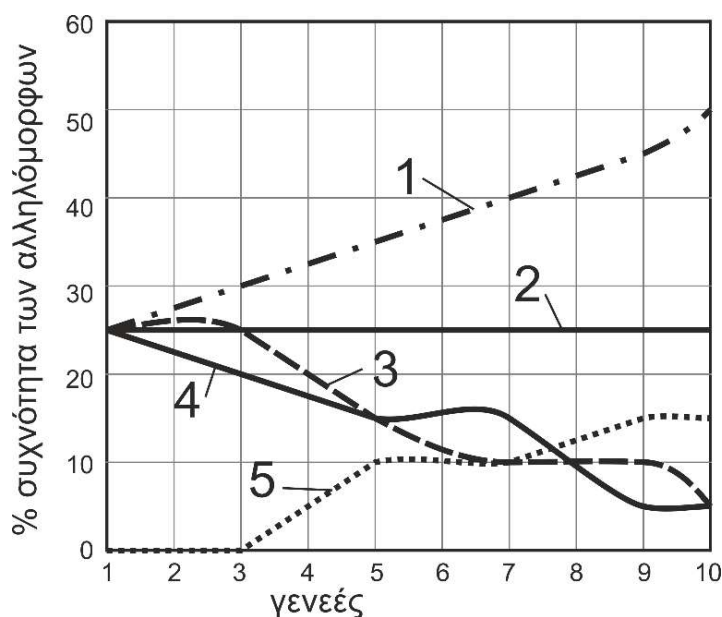


45. Το κυτόχρωμα – c είναι μια πρωτεΐνη που βρίσκεται στους περισσότερους οργανισμούς. Η αλληλουχία των αμινοξέων αυτής της πρωτεΐνης ποικίλλει μεταξύ των ειδών. Στον πίνακα καταγράφονται οι διαφορές στην αλληλουχία των αμινοξέων του κυτοχρώματος – c μεταξύ τριών ειδών σπονδυλωτών E1, E2 και E3. Με βάση τα στοιχεία του πίνακα, το φυλογενετικό δέντρο που αντιπροσωπεύει καλύτερα τις πιθανές εξελικτικές σχέσεις μεταξύ των τριών ειδών είναι:

	Είδος E2	Είδος E3
Είδος E1	11	3
Είδος E2		10

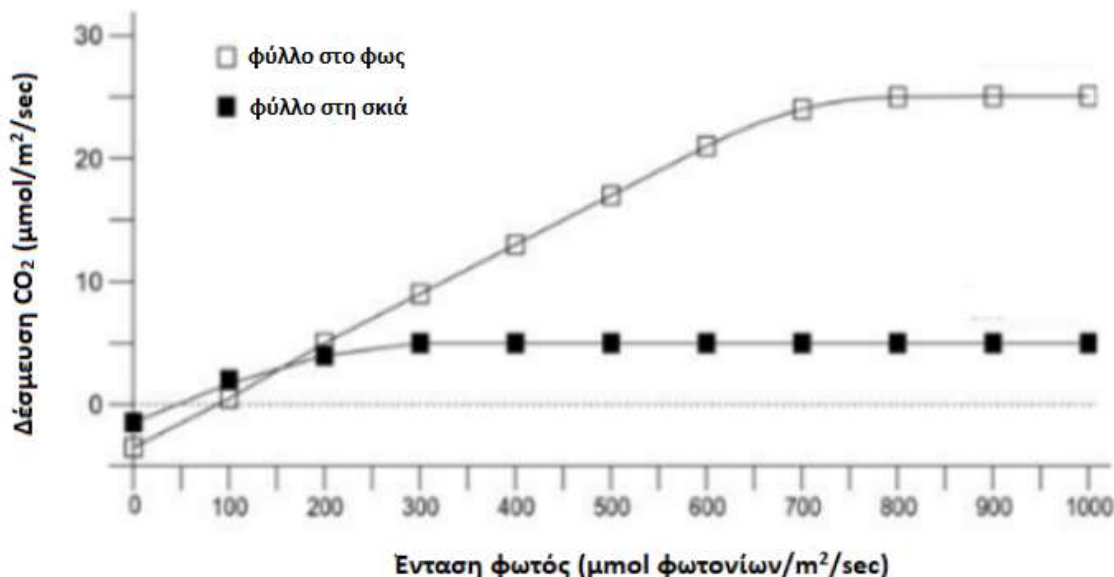


46. Στο γράφημα παρουσιάζεται η συχνότητα πέντε (5) αλληλόμορφων σε έναν πληθυσμό για διάστημα δέκα (10) γενεών. Η μεταβολή της συχνότητας κάθε αλληλόμορφου εκφράζεται ως ποσοστό της συχνότητας κάθε αλληλόμορφου. Με βάση τις πληροφορίες που παρέχει το γράφημα, ποιο από τα παρακάτω είναι πιο πιθανό;



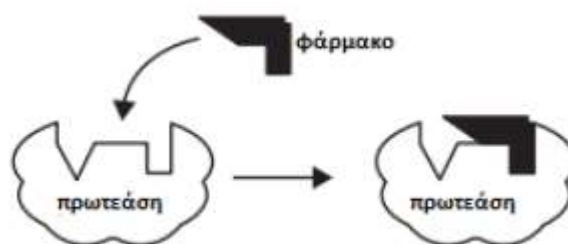
- Α. Το φαινόμενο του ιδρυτή μπορεί να εξηγήσει τη μεταβολή της συχνότητας των αλληλόμορφων για τις τρεις πρώτες γενιές.
- Β. Η γενετική ποικιλομορφία παραμένει αναλλοίωτη για το διάστημα των 10 γενιών.
- Γ. Η εμφάνιση του αλληλόμορφου 5 μετά την τρίτη γενιά μπορεί να εξηγηθεί με τη γονιδιακή ροή.
- Δ. Μεταξύ της γενιάς 7 και της γενιάς 9 συνέβη το φαινόμενο της στενωπού.

47. Για να διερευνήσουν το ρυθμό της φωτοσύνθεσης κάτω από διαφορετικές περιβαλλοντικές συνθήκες, οι ερευνητές ανέπτυξαν δύο ομάδες φυτών Atriplex εκ των οποίων η μία αναπτύχθηκε στη σκιά και η άλλη στον ήλιο. Στη συνέχεια, τα φύλλα από αυτά τα φυτά χρησιμοποιήθηκαν για τον προσδιορισμό των ρυθμών φωτοσύνθεσης με τη μέτρηση της δέσμευσης του CO₂, ενώ τα φύλλα εκτέθηκαν σε διάφορες εντάσεις φωτός συνθετικά ενεργής ακτινοβολίας.



Όπως αποδεικνύεται από τις εντάσεις φωτός πάνω από 800 μmol φωτονίων/m²/sec, τα φύλλα από το φυτό που αναπτύχθηκε στον ήλιο έφτασαν σε υψηλότερο φωτοσυνθετικό ρυθμό. Ποια από τις παρακάτω είναι η καλύτερη υπόθεση που μπορεί να εξηγήσει γιατί τα φυτά που αναπτύσσονται σε φως επιτυγχάνουν υψηλότερο ρυθμό φωτοσύνθεσης από τα φυτά που αναπτύσσονται στη σκιά;

- Τα φύλλα στον ήλιο εκτέθηκαν σε περισσότερο φως από τα φύλλα στη σκιά.
 - Τα φύλλα στον ήλιο είχαν μεγαλύτερη επιφάνεια από τα φύλλα στη σκιά.
 - Τα φύλλα που αναπτύχθηκαν στον ήλιο ήταν παχύτερα από τα φύλλα στη σκιά, με επιπλέον στρώματα φωτοσυνθετικών κυττάρων.
 - Η φωτοσυνθετική συσκευή των φύλλων που αναπτύχθηκαν στη σκιά ήταν πιο αποτελεσματική από εκείνα τα φύλλα που αναπτύχθηκαν στον ήλιο.
48. Αναπτύχθηκε ένα νέο φάρμακο για τη θεραπεία συγκεκριμένων καρκίνων και αξιολογήθηκε σε κλινικές μελέτες. Ένας μεγάλος αριθμός ατόμων που συμμετείχαν στις μελέτες παρακολούθηθηκε για να προσδιοριστεί η αποτελεσματικότητα του φαρμάκου στη θεραπεία του καρκίνου. Το φάρμακο έχει σχεδιαστεί για να αλληλεπιδρά με την πρωτεάση όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Η αλληλεπίδραση με το φάρμακο θα έχει ως αποτέλεσμα την ...



- μετουσίωση της πρωτεάσης.
- ενεργοποίηση της πρωτεάσης.
- κατάλυση της πρωτεάσης.
- αναστολή της πρωτεάσης.

49. Ένα ανθρώπινο γονίδιο, υπεύθυνο για τη σύνθεση ενός φυσιολογικού πεπτιδίου, διαθέτει 2 διαδοχικές αλληλουχίες αναγνώρισης για την περιοριστική ενδονουκλεάση NotI, που είναι κατά σειρά (από αριστερά προς τα δεξιά) η A και η B. Έτσι όταν χρησιμοποιείται αυτό το ένζυμο το γονίδιο κόβεται σε τμήματα με μήκη 2, 5 και 4 χιλιάδων ζευγών βάσεων (kbp), χωρίς να είναι γνωστή η σειρά τους στο γονίδιο.

Για το γονίδιο αυτό, εκτός του φυσιολογικού αλληλόμορφου, υπάρχουν 3 αλληλόμορφα που σχετίζονται με μεταβολικές νόσους, στα οποία έχει τροποποιηθεί η αλληλουχία αναγνώρισης της NotI σε καθεμία από τις διαδοχικές θέσεις της.

Συγκεκριμένα:

Στο 1ο αλληλόμορφο δημιουργούνται, κατά σειρά, μετά την κατεργασία με τη NotI τμήματα με μήκη 9kbp και 2 kbp.

Στο 2ο αλληλόμορφο δημιουργούνται, κατά σειρά, τμήματα με μήκη 5kbp και 6kbp.

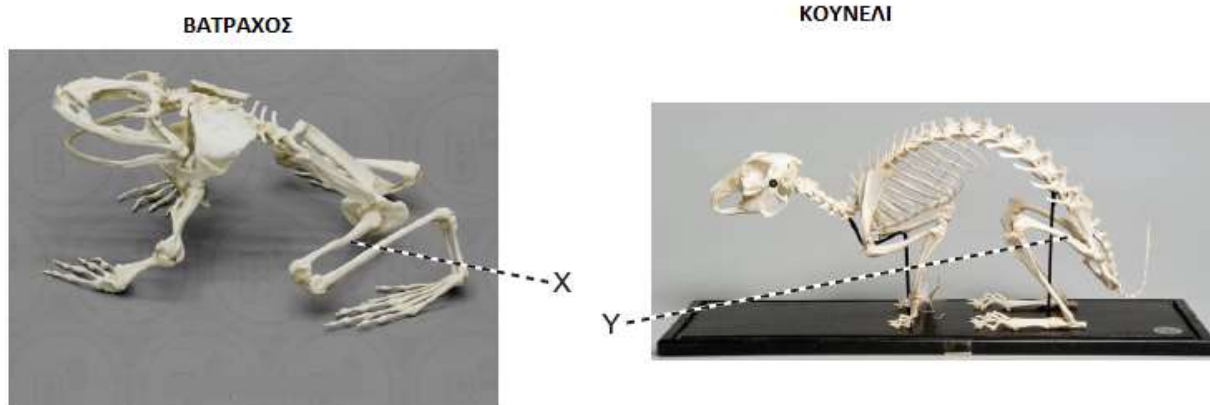
Στο 3ο αλληλόμορφο δεν υπάρχει περιοχή αναγνώρισης από τη NotI.

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα:

- I. Να καθορίσετε τη σειρά των τμημάτων (2, 5 και 4 kbp) στο φυσιολογικό γονίδιο.
- II. Συμβολίζουμε με A1 και B1 τις τροποποιημένες αλληλουχίες για την NotI. Ένας άνδρας που φέρει τις αλληλουχίες αναγνώρισης AB/A1B παντρεύεται μια γυναίκα που έχει τις αλληλουχίες αναγνώρισης AB1/A1B1. Να βρείτε τα διαφορετικά τμήματα κάθε είδους, που μπορούν να προκύψουν μετά την κατεργασία του συγκεκριμένου γονιδίου με τη NotI, στους απογόνους του παραπάνω ζευγαριού.

(Το σύμβολο / διαχωρίζει τα ομόλογα χρωμοσώματα).

50. Οι φωτογραφίες δείχνουν τους σκελετούς ενός βατράχου (*Conraua goliath*) και ενός οικόσιτου κουνελιού (*Oryctolagus cuniculus*).



Ποια είναι η εξελικτική σχέση μεταξύ των οστών X και Y;

- A. Είναι ανάλογα.
- B. Είναι υπολειματικά.
- Γ. Είναι ομόλογα.
- Δ. Δεν είναι ούτε ομόλογα ούτε ανάλογα.

51. Η γλυκίνη είναι ένα αμινοξύ με μοριακό τύπο $C_2H_5NO_2$. Ποιος είναι ο μοριακός τύπος μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας που αποτελείται από εκατό (100) μόρια γλυκίνης;

- A. $C_{200}H_{500}N_{100}O_{200}$
- B. $C_{200}H_{300}N_{100}O_{100}$
- Γ. $C_{200}H_{298}N_{100}O_{99}$
- Δ. $C_{200}H_{302}N_{100}O_{101}$

52. Ποια από τις παρακάτω επιλογές αποτελεί συνέπεια του πλεονεκτήματος του ετεροζυγώτη της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας σε έναν πληθυσμό;

- A. Μικρότερη συχνότητα ατόμων με ελονοσία.
- B. Μεγαλύτερη συχνότητα ατόμων με δρεπανοκυτταρική αναιμία.
- Γ. Μικρότερη συχνότητα ετερόζυγων ατόμων με δρεπανοκυτταρική αναιμία.
- Δ. Μικρότερη συχνότητα ετερόζυγων ατόμων με δρεπανοκυτταρική αναιμία με αποτέλεσμα την εξάλειψη των δυσμενών γονότυπων.

53. Ποιο από τα ηλεκτρομαγνητικά μήκη κύματος είναι εκείνο με την μικρότερη αποτελεσματικότητα στην λειτουργία της φωτοσύνθεσης;

- A. Τα μήκη κύματος που αντιστοιχούν στις υπεριώδεις ακτινοβολίες.
- B. Τα μήκη κύματος που αντιστοιχούν στις υπέρυθρες ακτινοβολίες.
- Γ. Το πράσινο, επειδή το πράσινο φως είναι εκείνο που διέρχεται και ανακλάται περισσότερο από τις φωτοσυνθετικές χρωστικές.
- Δ. Το κίτρινο, διότι το κίτρινο φως δεν απορροφάται από τις φωτοσυνθετικές χρωστικές.

54. Το οξυγόνο που παράγεται κατά την φωτοσύνθεση:

- A. Δημιουργείται κατά την διάρκεια της φωτεινής φάσης.
- B. Ελευθερώνεται κατά την σύνθεση της γλυκόζης.
- Γ. Προέρχεται από την διάσπαση του CO_2 .
- Δ. Προέρχεται από την διάσπαση της γλυκόζης.

55. Στη φωτεινή φάση της φωτοσύνθεσης παρατηρείται

- A. Σύνθεση NADP από NADPH.
- B. Διάσπαση ATP σε ADP με αποφωσφορλίωση.
- Γ. Διάσπαση H_2O .
- Δ. Σύνθεση οργανικών μορίων.

56. Μερικοί φωτοσυνθετικοί οργανισμοί περιέχουν χλωροπλάστες που δεν έχουν το φωτοσύστημα II, αλλά είναι σε θέση να επιβιώσουν. Ο καλύτερος τρόπος να ανιχνεύσουμε την έλλειψη του φωτοσυστήματος II σε αυτούς τους οργανισμούς είναι ...

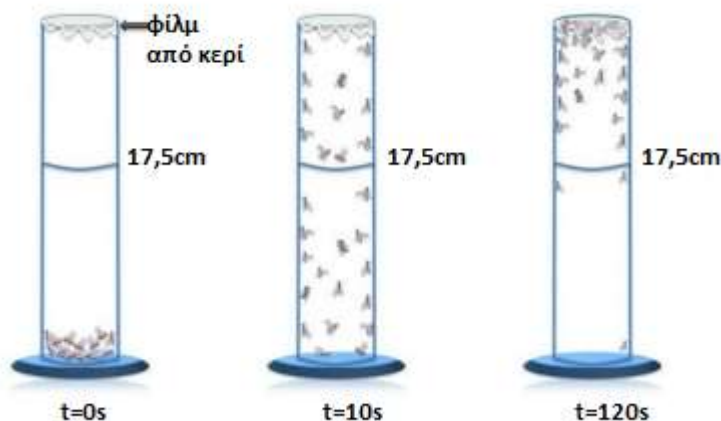
- A. να διαπιστώσουμε εάν οι χλωροπλάστες έχουν θυλακοειδή.
- B. να ελέγξουμε αν απελευθερώνεται O_2 , όταν το φυτό φωτίζεται.
- Γ. να ελέγξουμε αν δεσμεύεται CO_2 , στο σκοτάδι.
- Δ. να ελέγξουμε αν παράγεται σακχαρόζη ή άμυλο.

57. Ένας φοιτητής βιολογίας προσπάθησε να συνθέσει cDNA που θα κωδικοποιούσε την πρωτεΐνη Υ. Άρχισε τη διαδικασία με το mRNA που προέκυψε από την μετα-μεταγραφική διαδικασία και στη συνέχεια ακολούθησε την απαραίτητη διαδικασία για να ολοκληρωθεί η σύνθεση του cDNA. Ωστόσο, στο τέλος της πειραματικής διαδικασίας ο δοκιμαστικός σωλήνας περιείχε μόνο μόρια RNA. Τι πιθανότατα πήγε στραβά;

- A. Ο φοιτητής ξέχασε να χρησιμοποιήσει DNA πολυμεράση.
- B. Ο φοιτητής χρησιμοποίησε RNA πολυμεράση αντί για DNA πολυμεράση.
- Γ. Ο φοιτητής δεν χρησιμοποίησε DNA δεσμάση.
- Δ. Ο φοιτητής ξέχασε να χρησιμοποιήσει την αντίστροφη μεταγραφή.

58. Το έντομο *Drosophila* έχει αποδειχθεί ότι αποτελεί ένα εξαιρετικό μοντέλο για τη μελέτη των ανθρώπινων νευροεκφυλιστικών διαταραχών. Μία από τις δοκιμασίες που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτή τη μελέτη είναι η «δοκιμασία αναρρίχησης». Αυτή η δοκιμασία μετρά την ικανότητα των εντόμων να διασχίζουν μια γραμμή στόχο όπως φαίνεται στο σχήμα.

Ενώ τα έντομα του άγριου τύπου διασχίζουν τη γραμμή στόχο σε περίπου 120 δευτερόλεπτα, τα έντομα με μετάλλαξη που οδηγεί σε νευροεκφυλιστικές διαταραχές αποτυγχάνουν να διασχίσουν τη γραμμή. Ένας ερευνητής δημιούργησε ένα μεταλλαγμένο έντομο με μειωμένη ικανότητα αναρρίχησης (φαινότυπος μη ορειβάτης). Η ανάλυση έδειξε επίσης ότι αυτά τα μεταλλαγμένα έντομα έφεραν μετάλλαξη με την οποία δημιουργήθηκε στο γονίδιο A



ένα πρόωρο κωδικόνιο λήξης. Το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο συμβολίζεται με α. Προκειμένου να ανακαλύψει εάν αυτή η μετάλλαξη είναι υπεύθυνη για τον φαινότυπο μη ορειβάτη, ο ερευνητής διασταύρωσε τα μεταλλαγμένα έντομα με έντομα άγριου τύπου. Τα έντομα της F1 γενιάς δεν παρουσίασαν ελάττωμα αναρρίχησης. Τα έντομα της F1 γενιάς διασταυρώθηκαν μεταξύ τους. Εάν η μετάλλαξη στο γονίδιο A είναι υπεύθυνη για τον φαινότυπο μη ορειβάτη, να σημειώσετε για καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις αν είναι σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ).

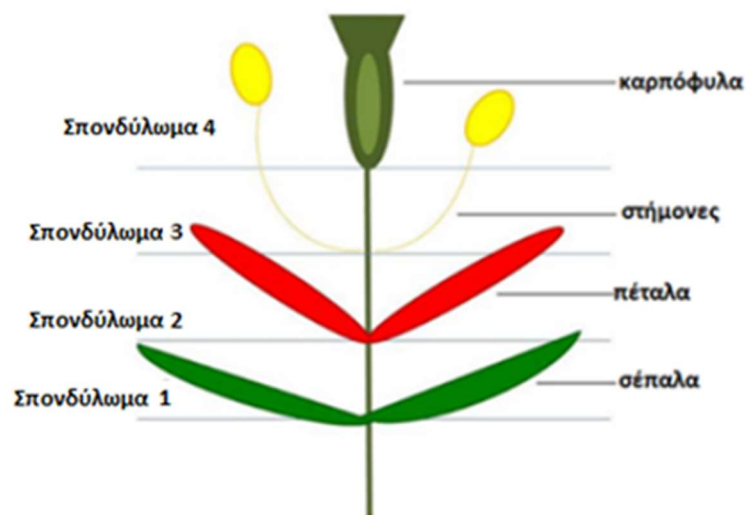
- A. Οι απόγονοι της F2 γενιάς θα αποτελούνταν από ορειβάτες που μπορούν να έχουν φυσιολογικό αλλά και μεταλλαγμένο αλληλόμορφο, ενώ οι μη ορειβάτες θα είχαν μόνο μεταλλαγμένα.
- B. Μεταξύ των απογόνων ορειβατών της F2 γενιάς, ο αριθμός των ατόμων που φέρουν ένα μεταλλαγμένο αλληλόμορφο θα είναι μικρότερος από τον αριθμό των ατόμων που φέρουν ένα φυσιολογικό αλληλόμορφο.
- Γ. Όλοι οι απόγονοι μη ορειβάτες της F2 είναι ομόζυγοι για την μετάλλαξη.
- Δ. Στα άτομα της F1 γενιάς παράγονται μόνο φυσιολογικές πρωτεΐνες.

Ένας ερευνητής διεξήγαγε μια μελέτη για τα γονίδια που καθορίζουν τη θέση διαφόρων οργάνων στα άνθη του φυτού *Arabidopsis thaliana*. Τα γονίδια A, B και Γ στα άνθη κωδικοποιούν υπομονάδες μεταγραφικών παραγόντων που είναι ενεργοί ως διμερή. Η γονιδιακή ρύθμιση σε αυτές τις περιπτώσεις είναι συνδυαστική, δηλαδή η σύνθεση των διμερών καθορίζει ποια άλλα γονίδια θα ενεργοποιηθούν από τον μεταγραφικό παράγοντα. Για παράδειγμα, ένα διμερές που αποτελείται μόνο από τον μεταγραφικό παράγοντα A θα ενεργοποιούσε τη μεταγραφή των γονιδίων που δημιουργούν τα σέπαλα. Ένα διμερές που αποτελείται από τους μεταγραφικούς παράγοντες A και B θα είχε ως αποτέλεσμα την δημιουργία των πετάλων

Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται το άνθος ενός φυτού άγριου τύπου *Arabidopsis thaliana*. Το άνθος αποτελείται από 4 σπονδυλώματα, το σπονδύλωμα 1 των σεπάλων, το σπονδύλωμα 2 των πετάλων, το σπονδύλωμα 3 των στήμονων και το σπονδύλωμα 4 των καρποφύλλων.

Στον πίνακα αναφέρονται τα γονίδια που εκφράζονται στο άγριου τύπου φυτό ώστε να αναπτυχθούν σε κάθε διάταξη τα σέπαλα, τα πέταλα, οι στήμονες και τα καρπόφυλλα αντίστοιχα.

Ο ερευνητής διεξήγαγε διαφορετικές ομάδες πειραμάτων στα οποία μεταλλάχθηκε το γονίδιο A ή το B ή το Γ. Οι μεταλλάξεις είχαν ως αποτέλεσμα την απώλεια έκφρασης του αντίστοιχου γονιδίου



	Σπονδύλωμα 1	Σπονδύλωμα 2	Σπονδύλωμα 3	Σπονδύλωμα 4
Γονίδια που εκφράζονται	A	A, B	B, Γ	Γ
Φαινότυπος	Σέπαλα	Πέταλα	Στήμονες	Καρπόφυλλα

Παρακάτω παρατίθενται τρία πειράματα. Για κάθε πείραμα να απαντήσετε για το/τα αναμενόμενο/να γονίδιο/α που εκφράζονται σε κάθε σπονδύλωμα και τους αντίστοιχους φαινότυπους του κάθε σπονδυλώματος.

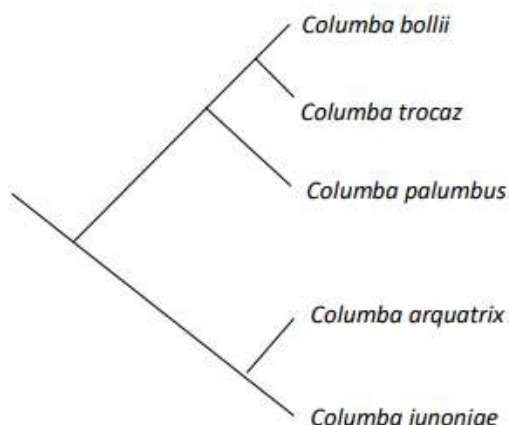
59. Πείραμα 1: Μετάλλαξη του γονιδίου A και σύζευξη του υποκινητή του γονιδίου A στο γονίδιο Γ.
60. Πείραμα 2: Μετάλλαξη του γονιδίου B
61. Πείραμα 3: Μετάλλαξη του γονιδίου Γ και σύζευξη του υποκινητή του γονιδίου Γ με το γονίδιο A.

Διαβάστε την παρακάτω εισαγωγή και απαντήστε στις ερωτήσεις 62 και 63. Ο μιτοχονδριακός γενετικός κώδικας βρίσκεται στο τέλος.

Με βάση ένα μεγάλο αριθμό μιτοχονδριακών γονιδίων είναι δυνατό να διερευνηθεί η φυλογενετική σχέση πέντε ειδών πτηνών του γένους *Columba*. Λήφθηκαν δείγματα από τα είδη *Columba junoniae* και *Columba bollii* που ζουν στα Κανάρια Νησιά, από το είδος *Columba trocaz* που ζει στο νησί Μαδέρα, από το είδος *Columba palumbus* που ζει στην Ευρώπη (ηπειρωτική χώρα) και από το είδος *Columba arquatrix* που ζει στην Αφρική.

62. Αν υποθέσουμε ότι το παρακάτω φυλογενετικό δέντρο απεικονίζει μία φυλογενετική σχέση μεταξύ των πέντε ειδών του γένους *Columba*, να υποδείξετε εάν καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή (Σ) ή λάνθασμένη (Λ).

- Τα δύο είδη των Καναρίων Νήσων είναι φυλογενετικά κοντά το ένα στο άλλο σε σχέση με οποιοδήποτε άλλο είδος του φυλογενετικού δέντρου.
- Ένα από τα είδη των Καναρίων Νήσων βρίσκεται φυλογενετικά πιο κοντά στο είδος που ζει στο νησί Μαδέρα από οποιοδήποτε άλλο είδος του φυλογενετικού δέντρου.
- Το ευρωπαϊκό και το αφρικανικό είδος βρίσκονται στον ίδιο κλάδο και βρίσκονται φυλογενετικά κοντά το ένα στο άλλο από οποιοδήποτε άλλο είδος του φυλογενετικού δέντρου.
- Τα δύο είδη των Καναρίων Νήσων σχετίζονται εξελικτικά στενότερα με άλλα είδη και λιγότερο μεταξύ τους.



63. Στο παρακάτω πλαίσιο απεικονίζονται αρκετά κωδικόνια του γονιδίου του κυτοχρώματος b του μιτοχονδριακού DNA. Με βάση τις αλληλουχίες του DNA και τον γενετικό κώδικα του μιτοχονδριακού DNA των Σπονδυλωτών (βρίσκεται στο τέλος του φυλλαδίου), να κρίνετε ποια από τα παρακάτω συμπεράσματα είναι σωστά (Σ) ή λανθασμένα (Λ).

<i>Columba junoniae</i>	AAC GGG ATA CGT ACA GAT ATC ATT CCC CTA TAT CGG CCA CCC CTT ACA
<i>Columba arquatrix</i>	AAC AGG ATA CGT GCA AAT ATC ATT CCC CTA CAT CGG CCA TCC CTT ACA
<i>Columba trocaz</i>	GAC GGG ATA TGT ACA AAT ATC GTT CCC ATA CAT CGG CCA TCC CTT ACA
<i>Columba palumbus</i>	GAC AGG ATA TGT ACA AAT ATC GTT CCC ATA CAT CGG TCA CCC CTT ACA
<i>Columba bollii</i>	AAC GGG ATA TGT ACA AAT ATC GTT TCC ATA CAT CGG CCA TCC CTT GCA

- Παρατηρώντας τα κωδικόνια των ειδών *Columba junoniae* και *Columba bollii*, φαίνεται ότι δεν υπάρχουν αντικαταστάσεις αμινοξέων μεταξύ τους.
- Παρατηρώντας τα κωδικόνια των ειδών *Columba trocaz* και *Columba palumbus*, φαίνεται ότι υπάρχουν δύο αντικαταστάσεις κωδικονίων.
- Παρατηρώντας τα κωδικόνια των ειδών *Columba arquatrix* και *Columba junoniae* διαπιστώνουμε την αντικατάσταση του αμινοξέος Ala στο *C. arquatrix* σε Thr στο *C. junoniae*.
- Παρατηρώντας τα κωδικόνια των ειδών *Columba junoniae* και *Columba bollii* διαπιστώνουμε 8 αντικαταστάσεις αμινοξέων.

Για τις ερωτήσεις 64 και 65 διαβάστε την εισαγωγή που ακολουθεί.

Έχετε στη διάθεσή σας διακοσμητικά ψάρια που εμφανίζουν δύο χρωματικούς φαινότυπους, κόκκινο ή λευκό. Το χρώμα στα ψάρια αυτά είναι μονογονιδιακής χαρακτήρας. Τα ψάρια αυτά είναι ερμαφρόδιτα που σημαίνει ότι μπορούν είτε να αυτογονιμοποιηθούν είτε να διασταυρωθούν με άλλο ψάρι. Πραγματοποιείτε πειραματικές διασταυρώσεις χρησιμοποιώντας σε όλες τα ίδια τρία ψάρια, το ψάρι 1, το ψάρι 2 και το ψάρι 3. Στον πίνακα 1 καταγράφονται δύο πειραματικές διασταυρώσεις I και II.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1		
πειραματικές διασταυρώσεις	Αριθμός απογόνων	
I: ψάρι 2 (κόκκινο) Χ ψάρι 3 (κόκκινο)	100 κόκκινα	0 λευκά
II: ψάρι 2 (κόκκινο) Χ ψάρι 2 (κόκκινο)	70 κόκκινα	25 λευκά

64. Σημειώστε δύο (2) προτάσεις του ΠΙΝΑΚΑ 2 που θεωρείτε σωστές με βάση τα αριθμητικά και φαινοτυπικά αποτελέσματα των πειραματικών διασταυρώσεων που καταγράφονται στον ΠΙΝΑΚΑ 1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2	
A	Τα ψάρια 2 και 3 είναι ομοζυγώτες.
B	Ο κόκκινος φαινότυπος επικρατεί του λευκού φαινότυπου.
Γ	Ο λευκός φαινότυπος επικρατεί του κόκκινου φαινότυπου.
Δ	Τα ψάρια 2 και 3 είναι ετεροζυγώτες.
E	Το ψάρι 2 είναι ομοζυγώτης και το ψάρι 3 είναι ετεροζυγώτης.
Z	Το ψάρι 2 είναι ετεροζυγώτης και το ψάρι 3 είναι ομοζυγώτης.

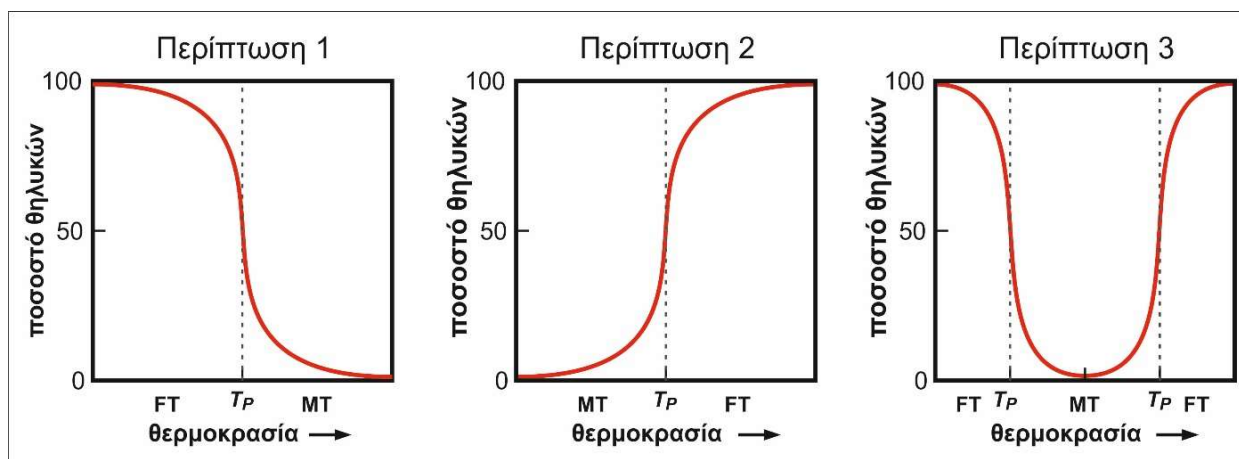
65. Πραγματοποιείτε τρίτη πειραματική διασταύρωση III μεταξύ του λευκού ψαριού 1 και του κόκκινου ψαριού 2 από την οποία προκύπτουν 400 απόγονοι. Οι πιθανοί φαινότυποι και ο αριθμός των απογόνων σε κάθε φαινότυπο είναι:
- A. κόκκινα 400, λευκά 0
B. κόκκινα 200, λευκά 200
Γ. κόκκινα 300, λευκά 100
Δ. κόκκινα 100, λευκά 300

66. Κατά τη δημιουργία του καρυότυπου εντοπίσατε την παρακάτω δομή όπως απεικονίζεται στην εικόνα. Ποιά από τις παρακάτω προτάσεις υποδεικνύει το αίτιο της συγκεκριμένης δομής;

- A. Τμήματα μη ομόλογων χρωμοσωμάτων έχουν μετατοπιστεί.
B. Τα ομόλογα χρωμοσώματα έχουν υποστεί το καθένα ένα γονιδιακό διπλασιασμό
Γ. Ένα από τα δύο ομόλογα χρωμοσώματα έχει υποστεί αναστροφή.
Δ. Ένα ζεύγος ομόλογων χρωμοσωμάτων έχει χαθεί λόγω μη διαχωρισμού.



67. Σε κάποιους οργανισμούς όπως οι θαλάσσιες χελώνες και μερικά ερπετά, το φύλο των απογόνων καθορίζεται από τη θερμοκρασία επώασης των γονιμοποιημένων ωαρίων.



Επεξήγηση συμβόλων:

MT: θερμοκρασία που ευνοεί τα αρσενικά

FT: θερμοκρασία που ευνοεί τα θηλυκά

TP: θερμοκρασία που ευνοεί την ισορροπία στην αναλογία των φύλων

Από τα γραφήματα της εικόνας προκύπτουν οι παρακάτω παρατηρήσεις:

1. Η περίπτωση 1 παρουσιάζει ότι σε μεσαίου εύρους θερμοκρασίες, η προβλεπόμενη αναλογία αρσενικών και θηλυκών είναι 3:1.
2. Η περίπτωση 2 παρουσιάζει ότι ο αριθμός των αρσενικών θα είναι πολύ μεγαλύτερος σε χαμηλότερες θερμοκρασίες.
3. Η περίπτωση 3 παρουσιάζει ότι ο αριθμός των θηλυκών σε σχέση με τα αρσενικά θα είναι πάντα μεγαλύτερος σε ακραίες θερμοκρασίες.
4. Οι περιπτώσεις 1 και 2 είναι πολύ πιθανό να παρουσιάζουν ανισορροπία αναλογίας αρσενικών και θηλυκών σε μεσαίου εύρους θερμοκρασίες.

Από τις παρατηρήσεις γίνονται αποδεκτές οι:

- A. 1 και 2
- B. 2 και 3
- Γ. 1 και 3
- Δ. 3 και 4

68. Το θαλάσσιο χτένι, *Argopecten irradians*, παρουσιάζεται σε τρία διαφορετικά χρώματα κελύφους, κίτρινο, πορτοκαλί και μαύρο. Το χρώμα του κελύφους ελέγχεται από ένα γονίδιο με τρία αλληλόμορφα, κίτρινο, πορτοκαλί και μαύρο. Τα χτένια είναι ερμαφρόδιτα και είναι σε θέση να αυτογονιμοποιηθούν για να παράγουν απογόνους. Ενήλικα άτομα κίτρινων, πορτοκαλί και μαύρων χτενιών συλλέχθηκαν και διατηρήθηκαν σε χωριστές δεξαμενές θαλασσινού νερού μέχρι να παραχθούν απόγονοι. Στη συνέχεια, οι απόγονοι ταξινομήθηκαν ως προς το χρώμα του κελύφους. Τα αποτελέσματα ήταν τα εξής:

δεξαμενή: κίτρινα χτένια – απόγονοι: 25 κίτρινα και 8 μαύρα

δεξαμενή: πορτοκαλί χτένια – απόγονοι: 31 πορτοκαλί και 10 μαύρα

δεξαμενή: μαύρα χτένια – απόγονοι: 27 μαύρα

Με βάση τα αποτελέσματα αυτά, για τα χτένια – γονείς μπορούμε να συμπεράνουμε ότι:

- A. Κανένας φαινότυπος δεν αντιστοιχεί σε ομόζυγο γονότυπο.
 B. Υπάρχει μόνο ένας φαινότυπος που αντιστοιχεί σε ομόζυγο γονότυπο.
 Γ. Υπάρχουν δύο φαινότυποι που αντιστοιχούν σε ομόζυγους γονότυπους.
 Δ. Όλοι οι φαινότυποι αντιστοιχούν σε ομόζυγους γονότυπους.
69. Στο σχήμα απεικονίζεται το DNA των αλληλόμορφων ενός γονιδίου ετερόζυγου ατόμου. Στη συνέχεια πραγματοποιείται η αντιγραφή των αλληλόμορφων αυτών με τη χρήση εκκινητών (πρωταρχικών τμημάτων) στα άκρα τους. Τα αντίγραφα κατεργάζονται με την περιοριστική ενδονουκλεάση X για την οποία υπάρχει μόνο μία αλληλουχία αναγνώρισης στο ένα μόνο από τα δύο αλληλόμορφα.



Τα θραύσματα μετά τη δράση της περιοριστικής ενδονουκλεάσης καταγράφονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Ποια από τις παρακάτω προτάσεις σχετικά με τις αποστάσεις των θέσεων πρόσδεσης των εκκινητών και της θέσης κοπής μεταξύ τους είναι ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ;

Εκκινητές	Θραύσματα (σε ζεύγη βάσεων)
1α και 2	1000, 700, 300
1β και 2	900, 700, 200

- A. Η θέση πρόσδεσης του εκκινητή 1β απέχει 100 ζβ από τη θέση πρόσδεσης του εκκινητή 1α.
 B. Η θέση κοπής απέχει 300 ζβ από τη θέση πρόσδεσης του εκκινητή 1α.
 Γ. Η θέση πρόσδεσης του εκκινητή 2 απέχει 700 ζβ από τη θέση κοπής.
 Δ. Η θέση πρόσδεσης του εκκινητή 1β απέχει 300 ζβ από τη θέση κοπής.

Διαβάστε την παρακάτω εισαγωγή και αξιοποιήστε τις πληροφορίες του πίνακα για να απαντήσετε στις ερωτήσεις 70, 71 και 72 που ακολουθούν.

Μία ποικιλία μοσχομπίζελων μπορεί να έχει κόκκινα ή μωβ άνθη. Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφεται το χρώμα του άνθους των γονικών φυτών και των απογόνων για πέντε διαφορετικές διασταυρώσεις. Αξιοποιήστε τις πληροφορίες του πίνακα για να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις.

Διασταύρωση	αρσενικός γονέας	θηλυκός γονέας	Απόγονοι
1	κόκκινα	κόκκινα	όλα κόκκινα
2	κόκκινα	μωβ	όλα μωβ
3	μωβ	κόκκινα	όλα μωβ
4	μωβ	κόκκινα	κάποια κόκκινα και κάποια μωβ
5	?	μωβ	κάποια κόκκινα και κάποια μωβ

70. Το χαρακτηριστικό κόκκινα άνθη είναι:

- A. αυτοσωμικό επικρατές
- B. φυλοσύνδετο επικρατές
- Γ. αυτοσωμικό υπολειπόμενο
- Δ. φυλοσύνδετο υπολειπόμενο

71. Οι πιθανότεροι απόγονοι της διασταύρωσης 4 είναι:

- A. 60 κόκκινα και 20 μωβ
- B. 36 κόκκινα και 36 μωβ
- Γ. 20 κόκκινα και 60 μωβ
- Δ. 8 κόκκινα και 72 μωβ

72. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις σχετικά με τη διασταύρωση 5 είναι σωστή;

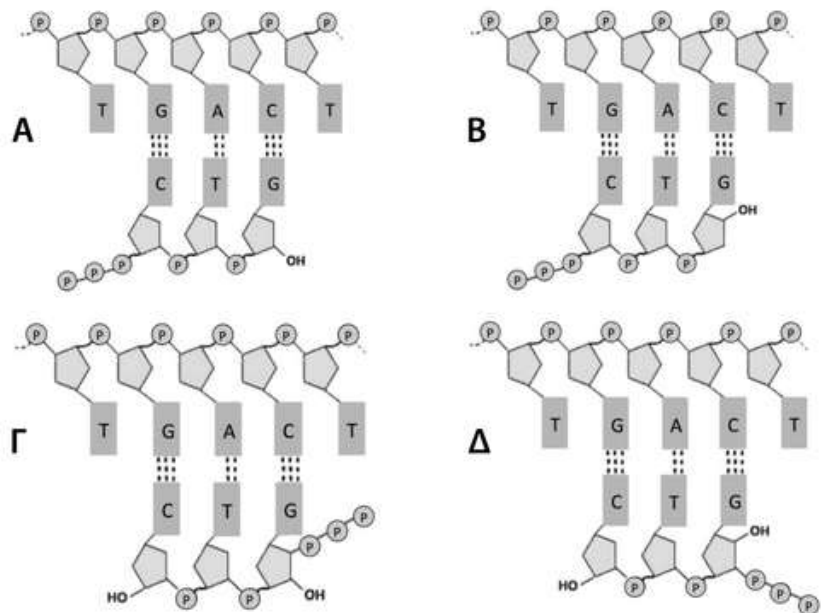
- A. Ο θηλυκός γονέας είναι ομόζυγος για το επικρατές αλληλόμορφο.
- B. Ο αρσενικός γονέας είναι ετερόζυγος για τα κόκκινα άνθη.
- Γ. Ο αρσενικός γονέας είναι ομόζυγος για τα μωβ άνθη.
- Δ. Ο αρσενικός γονέας είναι ομόζυγος για τα κόκκινα άνθη.

73. Να κατατάξετε τις παρακάτω σημειακές μεταλλάξεις (όπου η μεταβολή αφορά μία βάση) από τις πιο πιθανές στις λιγότερο πιθανές σε σχέση με την πιθανότητα επίδρασης στη δομή του αντίστοιχου πολυπεπτιδίου:

1. Μετάλλαξη προσθήκης στο μέσο ενός εσωνίου.
2. Μετάλλαξη αντικατάστασης στην τρίτη θέση ενός κωδικονίου σε ένα εξώνιο.
3. Μετάλλαξη αντικατάστασης στη δεύτερη θέση ενός κωδικονίου σε ένα εξώνιο.
4. Μετάλλαξη έλλειψης εντός του πρώτου εξωνίου του γονιδίου.

- A. 1, 2, 3, 4
- B. 4, 3, 2, 1
- Γ. 2, 1, 4, 3
- Δ. 3, 1, 4, 2

74. Σε ποια εικόνα μπορεί το νουκλεοτίδιο της Αδενίνης (A) να είναι το επόμενο που θα προστεθεί στο DNA κατά τη διάρκεια της αντιγραφής;

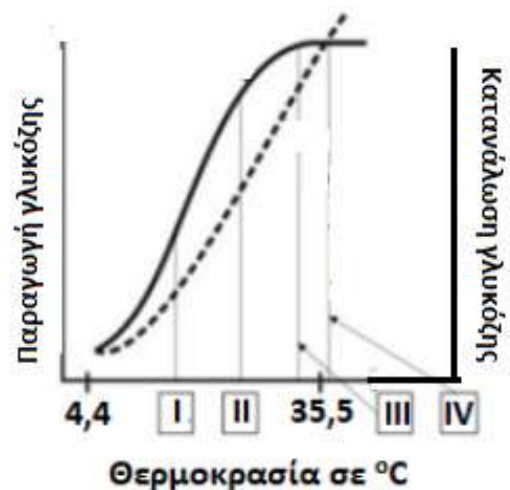


75. Στην παρακάτω γραφική παράσταση απεικονίζεται η παραγωγή και η κατανάλωση γλυκόζης σε ένα φυτό σε διαφορετικές θερμοκρασίες. Δεδομένου ότι όλες οι άλλες συνθήκες είναι ίδιες, σε ποια θερμοκρασία θα αναπτυχθεί το φυτό ταχύτερα;

- A. I
B. II
Γ. III
Δ. IV

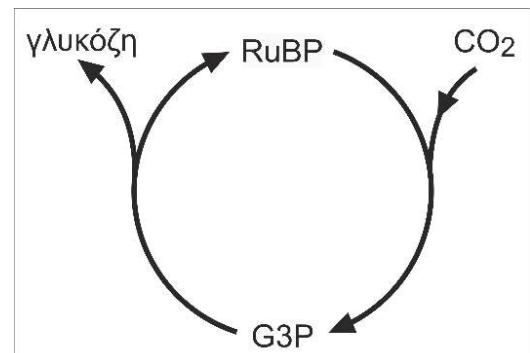
Παραγωγή γλυκόζης (Συνεχής γραμμή)

Κατανάλωση γλυκόζης (Διακοπτόμενη γραμμή)

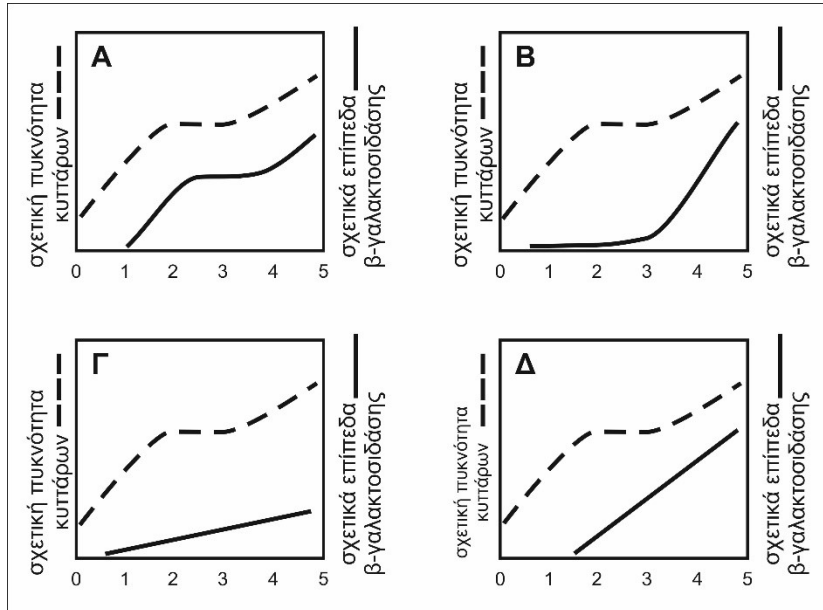


76. Το διάγραμμα απεικονίζει μέρος του κύκλου του Calvin στον χλωροπλάστη. Ποια γραμμή στον παρακάτω πίνακα δείχνει την επίδραση της μείωσης της διαθεσιμότητας του CO_2 στις συγκεντρώσεις RuBP και G3P στον κύκλο;

	συγκέντρωση RuBP	συγκέντρωση G3P
A	μειώνεται	μειώνεται
B	αυξάνεται	αυξάνεται
Γ	μειώνεται	αυξάνεται
Δ	αυξάνεται	μειώνεται



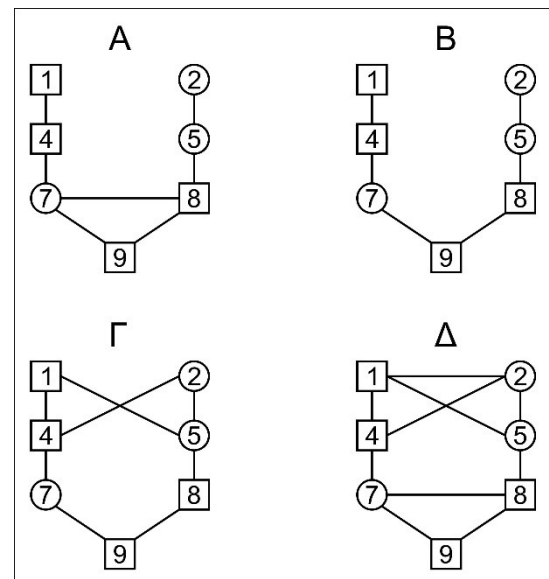
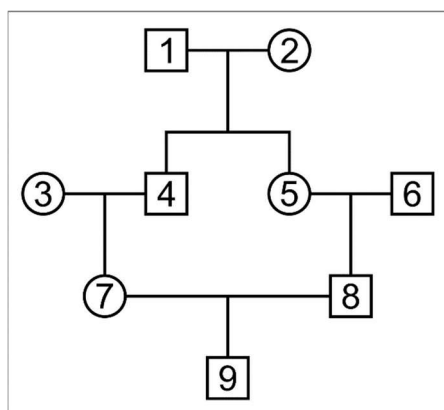
77. Το βακτήριο *E. coli* μπορεί να χρησιμοποιήσει γλυκόζη καθώς και λακτόζη ως πηγή άνθρακα για την ανάπτυξη και τον πολλαπλασιασμό του. Ποιο από τα ακόλουθα γραφήματα (Α - Δ) αντικατοπτρίζει σωστά τα επίπεδα της β-γαλακτοζιδάσης εάν βακτήρια αυτού του είδους αναπτύσσονται σε θρεπτικό μέσο που περιέχει γλυκόζη και λακτόζη;



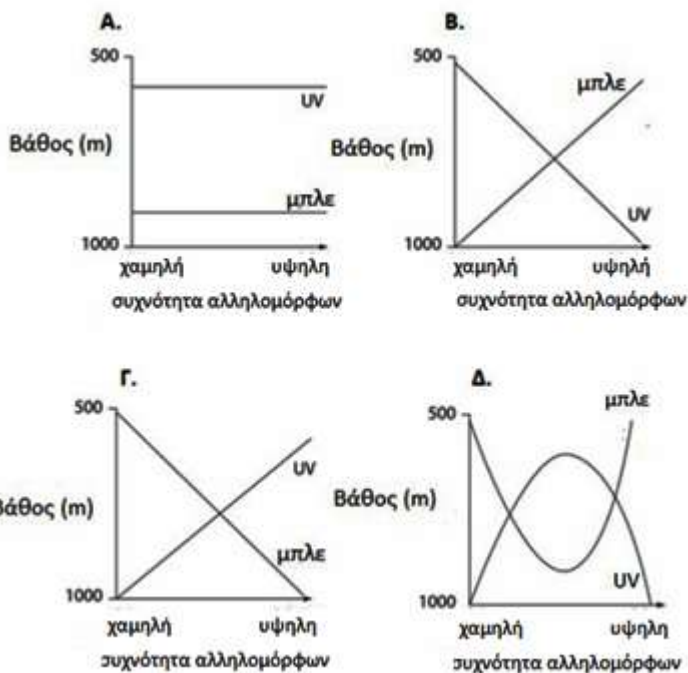
78. Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες προστατεύουν τα βακτήρια από την προσβολή τους από βακτηριοφάγους, των οποίων βακτηριοφάγων το γονιδίωμα μπορεί να αποικοδομηθεί από τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες. Τα βακτηριακά γονιδιώματα δεν είναι ευάλωτα στις περιοριστικές ενδονουκλεάσες επειδή το βακτηριακό DNA είναι μεθυλιωμένο (έχουν προστεθεί σε αυτό μεθυλομάδες). Μέσω όμως αυτής της κατάστασης επιλέγονται (φυσική επιλογή) βακτηριοφάγοι των οποίων το γονιδίωμα είναι επίσης μεθυλιωμένο. Νέα στελέχη ανθεκτικών βακτηριοφάγων γίνονται πιο διαδεδομένα. Όμως παράλληλα επιλέγονται βακτήρια το γονιδίωμα των οποίων δεν είναι μεθυλιωμένο καθώς και περιοριστικές ενδονουκλεάσες που αποικοδομούν το μεθυλιωμένο DNA. Τι νομίζετε ότι θα συμβεί κατά τη διάρκεια του εξελικτικού χρόνου;

- A. Το μεθυλιωμένο DNA θα σταθεροποιηθεί στις γονιδιακές δεξαμενές των βακτηριακών ειδών.
- B. Το μη μεθυλιωμένο DNA θα σταθεροποιηθεί στις γονιδιακές δεξαμενές των βακτηριοφάγων.
- Γ. Το μεθυλιωμένο DNA θα σταθεροποιηθεί στις γονιδιακές δεξαμενές των βακτηριοφάγων.
- Δ. Τα μεθυλιωμένα και μη μεθυλιωμένα στελέχη θα διατηρηθούν μεταξύ των βακτηρίων και των βακτηριοφάγων, με αναλογίες που ποικίλλουν με την πάροδο του χρόνου.

79. Σχετικά με το γενεαλογικό δέντρο της εικόνας επιλέξτε το διάγραμμα που αποδίδει σωστά τη ροή των γονιδίων μεταξύ των ατόμων.



80. Το μπλε φως είναι εκείνο το τμήμα του ορατού φάσματος που διεισδύει στα βαθύτερα υδάτινα σώματα. Ωστόσο, το υπεριώδες φως (UV) μπορεί να διεισδύσει ακόμα πιο βαθιά. Ένα γονίδιο σε έναν πληθυσμό θαλάσσιων ψαριών που κατοικεί σε βάθη από 500m έως 1.000m έχει ένα αλληλόμορφο για μια φωτοχρωστική ουσία που είναι ευαίσθητη στο υπεριώδες φως και ένα άλλο αλληλόμορφο για μια φωτοχρωστική ουσία που είναι ευαίσθητη στο μπλε φως. Ποιο από τα παρακάτω γραφήματα απεικονίζει καλύτερα την προβλεπόμενη κατανομή αυτών των αλληλόμορφων σε έναν πληθυσμό εάν τα ψάρια που φέρουν αυτά τα αλληλόμορφα προτιμούν να βρίσκονται εκεί που βλέπουν καλύτερα;



- A. A
- B. B
- Γ. Γ
- Δ. Δ

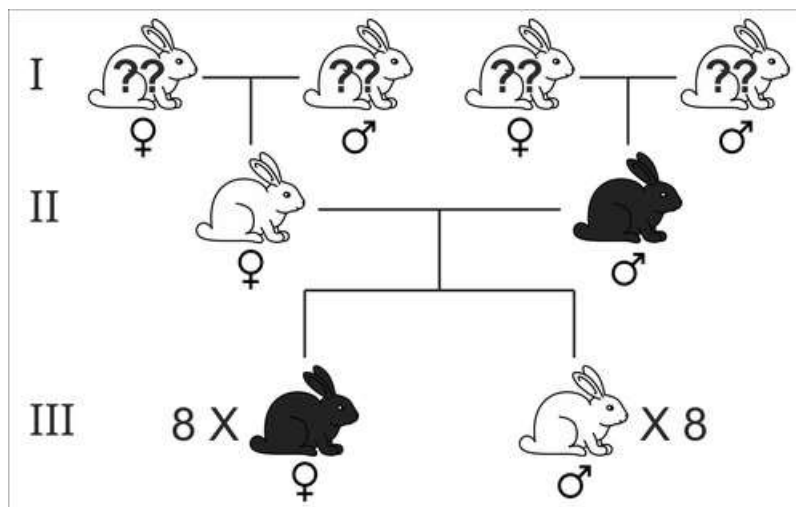
81. Στο φυτό φλοξ (*Phlox drummondii*) ένας γονιδιακός τόπος είναι υπεύθυνος για την παραγωγή του ενζύμου αλκοολική αφυδρογονάση. Σε αυτόν τον γονιδιακό τόπο εδράζονται δύο αλληλόμορφα, το A1 και το A2, το καθένα από τα οποία παράγει μια διαφορετική μορφή του ενζύμου. Ένα φυτό ετεροζυγώτης μπορεί να παράγει και τις δύο μορφές του ενζύμου. Ελήφθησαν δείγματα από πενήντα φυτά και προσδιορίστηκαν οι μορφές των ενζύμων σε κάθε φυτό, όπως καταγράφονται στον πίνακα. Από τα δεδομένα του πίνακα μπορούμε να συμπεράνουμε ότι:

γονότυπος για το παραγόμενο ένζυμο	A1A1	A1A2	A2A2
αριθμός φυτών για κάθε γονότυπο	20	10	20

- A. Ο συνολικός αριθμός των αλληλομόρφων A2 είναι 30.
- B. Η συχνότητα του αλληλόμορφου A1 είναι 0,3.
- Γ. Η συχνότητα του αλληλόμορφου A2 είναι 0,5.
- Δ. Στον πληθυσμό υπάρχουν συνολικά 50 αλληλόμορφα.

Για τις ερωτήσεις 82, 83, και 84 διαβάστε την παρακάτω εισαγωγή και μελετήστε το γενεαλογικό δέντρο της εικόνας.

Στο γενεαλογικό δέντρο της εικόνας απεικονίζεται μια οικογένεια κουνελιών στην οποία οι φαινότυποι των ατόμων της πρώτης γενιάς είναι άγνωστοι. Τα σκουρόχρωμα άτομα φέρουν μια κληρονομική ασθένεια.



- 82.** Με βάση τα άτομα των γενεών II και III προτείνεται να θεωρήσουμε ότι η ασθένεια κληρονομείται ως φυλοσύνδετος επικρατής χαρακτήρας. Επιλέξτε ΔΥΟ από τα παρακάτω στοιχεία οδηγούν στην πρόταση αυτή;
- A. Ο φαινότυπος μεταβιβάζεται από το αρσενικό της γενιάς II σε όλα τα θηλυκά της γενιάς III.
 - B. Οι φαινότυποι εμφανίζονται στη γενιά II με αναλογία 1:1.
 - Γ. Οι φαινότυποι εμφανίζονται στη γενιά III με αναλογία 1:1.
 - Δ. Όλα τα θηλυκά της γενιάς III έχουν τον φαινότυπο του πατέρα.
- 83.** Με δεδομένο ότι ο τύπος κληρονομικότητας που προτείνεται στο προηγούμενο ερώτημα είναι σωστός, ο αριθμός των ατόμων της γενιάς I που παρουσιάζουν μοναδικό φαινότυπο είναι:
- A. 1
 - B. 2
 - Γ. 3
 - Δ. 4
- 84.** Ας υποθέσουμε ότι κάθε θηλυκό της γενιάς III διασταυρώνεται με ένα αρσενικό της ίδιας γενιάς. Η αναμενόμενη φαινοτυπική αναλογία στους απογόνους είναι:
- A. 2:1
 - B. 3:1
 - Γ. 1:1
 - Δ. 1:2:1

ΓΕΝΕΤΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ ΤΟΥ ΜΙΤΟΧΟΝΔΡΙΑΚΟΥ DNA ΤΩΝ**ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ** (Ο αστερίσκος υποδεικνύει το κωδικόνιο λήξης)

TTT F Phe	TCT S Ser	TAT Y Tyr	TGT C Cys
TTC F Phe	TCC S Ser	TAC Y Tyr	TGC C Cys
TTA L Leu	TCA S Ser	TAA * Ter	TGA W Trp
TTG L Leu	TCG S Ser	TAG * Ter	TGG W Trp
CTT L Leu	CCT P Pro	CAT H His	CGT R Arg
CTC L Leu	CCC P Pro	CAC H His	CGC R Arg
CTA L Leu	CCA P Pro	CAA Q Gln	CGA R Arg
CTG L Leu	CCG P Pro	CAG Q Gln	CGG R Arg
ATT I Ile	ACT T Thr	AAT N Asn	AGT S Ser
ATC I Ile	ACC T Thr	AAC N Asn	AGC S Ser
ATA M Met	ACA T Thr	AAA K Lys	AGA * Ter
ATG M Met	ACG T Thr	AAG K Lys	AGG * Ter
GTT V Val	GCT A Ala	GAT D Asp	GGT G Gly
GTC V Val	GCC A Ala	GAC D Asp	GGC G Gly
GTA V Val	GCA A Ala	GAA E Glu	GGA G Gly
GTG V Val	GCG A Ala	GAG E Glu	GGG G Gly

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ