

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΤΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ 1, 2, 4, 5, 6

ΘΕΜΑ 1°

1. Η διαδικασία εισαγωγής γενετικά τροποποιημένων πλασμιδίων σε βακτήρια ονομάζεται:

- α. Διαμόλυνση
- β. Ανασυνδυασμός
- γ. Εμβολιασμός
- δ. Μετασηματισμός

Μονάδες 5

2. Κατά την επιμήκυνση της πολυπεπτιδικής αλυσίδας:

- α. Το ριβόσωμα κινείται κατά μήκος του mRNA κατά ένα κωδικόνιο
- β. Το mRNA μετατοπίζεται κατά ένα κωδικόνιο
- γ. Η μικρή υπομονάδα του ριβοσώματος παραμένει σταθερά συνδεδεμένη στο mRNA, ενώ μετατοπίζεται η μεγάλη κατά ένα κωδικόνιο
- δ. Η μεγάλη υπομονάδα του ριβοσώματος παραμένει σταθερά συνδεδεμένη στο mRNA, ενώ μετατοπίζεται η μικρή κατά ένα κωδικόνιο.

Μονάδες 5

3. Μια γονιδιωματική βιβλιοθήκη περιέχει:

- α. ένα μεγάλο αριθμό μετασηματισμένων βακτηρίων που είναι πανομοιότυπα μεταξύ τους και αποτελούν κλώνο.
- β. ένα μεγάλο αριθμό κλώνων, ο καθένας εκ των οποίων περιέχει το συνολικό DNA του οργανισμού-δότη.
- γ. ένα μεγάλο αριθμό βακτηριακών κλώνων, το σύνολο των οποίων περιέχει το συνολικό DNA του οργανισμού-δότη, ενώ κάθε κλώνος περιέχει τμήμα DNA του οργανισμού σε πολλά αντίγραφα
- δ. ένα μεγάλο αριθμό βακτηριακών κλώνων, ο καθένας εκ των οποίων περιέχει επιλεγμένα τμήματα DNA του οργανισμού-δότη σε πολλά αντίγραφα

Μονάδες 5

4. Ένα άτομο με ομάδα αίματος Α

- α. έχει γονείς με ομάδα αίματος Ο.
- β. έχει τον ένα γονέα με ομάδα αίματος Ο και το άλλο με Β.
- γ. μπορεί να έχει γονείς με ομάδα αίματος ΑΒ.
- δ. δεν μπορεί να αποκτήσει απόγονο με ομάδα αίματος Β.

(Μονάδες 5)

1. Ένα άτομο ομόζυγο για δύο ιδιότητες

- α. έχει ένα είδος γαμετών.
- β. έχει 2 διαφορετικά είδη γαμετών.
- γ. έχει 3 διαφορετικά είδη γαμετών.
- δ. έχει 3 διαφορετικά είδη γαμετών.

(Μονάδες 5)

Θέμα 2ο

Να απαντήσεις στις παρακάτω ερωτήσεις.

1. Ποιοι χαρακτήρες ονομάζονται μονογονιδιακοί;
2. Ποια είναι τα χαρακτηριστικά της α-θαλασσαιμίας και ποια είναι η αιτία εμφάνισής της;

- Κατά τη διαδικασία της κλωνοποίησης με ποιο τρόπο μπορείτε να διακρίνετε τα μετασχηματισμένα από τα μη μετασχηματισμένα βακτήρια και τα ανασυνδυασμένα πλασμίδια από τα μη ανασυνδυασμένα;
- Τι είναι οι μεταλλάξεις και σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται: Σε ποια κύτταρα μπορεί να δημιουργηθούν μεταλλάξεις και ποιες οι πιθανές συνέπειές τους; ποιοι παράγοντες μπορεί να οδηγήσουν στη δημιουργία μεταλλάξεων; (Συνοπτική απάντηση)

(Μονάδες 25)

Θέμα 3°

A. Η αλληλουχία των βάσεων ser-val-gly-asr-cys-arg αποτελεί τμήμα μιας φυσιολογικής πολυπεπτιδικής αλυσίδας ενός ενζύμου. Να βρείτε τον τύπο της μετάλλαξης που συνέβη στο γονίδιο, η οποία τροποποίησε το τμήμα σε ser-val-trp-asr-cys-arg. Να εξηγήσετε ποιες είναι οι πιθανές συνέπειες της μετάλλαξης στη λειτουργικότητα της πρωτεΐνης;

		Second letter				
		U	C	A	G	
First letter	U	UUU } Phe UUC } UUA } Leu UUG }	UCU } UCC } Ser UCA } UCG }	UAU } Tyr UAC } UAA Stop UAG Stop	UGU } Cys UGC } UGA Stop UGG Trp	U C A G
	C	CUU } CUC } Leu CUA } CUG }	CCU } CCC } Pro CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } Gln CAG }	CGU } CGC } Arg CGA } CGG }	U C A G
	A	AUU } AUC } Ile AUA } AUG Met	ACU } ACC } Thr ACA } ACG }	AAU } Asn AAC } AAA } Lys AAG }	AGU } Ser AGC } AGA } Arg AGG }	U C A G
	G	GUU } GUC } Val GUA } GUG }	GCU } GCC } Ala GCA } GCG }	GAU } Asp GAC } GAA } Glu GAG }	GGU } GGC } Gly GGA } GGG }	U C A G

Μονάδες 15

B. Μια αρσενική μύγα *Drosophila* με λευκά μάτια διασταυρώθηκε με μια θηλυκή με κόκκινα μάτια. Από τη διασταύρωση αυτή πήραμε 280 απογόνους στην F1 γενιά που είχαν όλοι κόκκινα μάτια. Διασταυρώνοντας δύο άτομα από την F1 γενιά προκύπτουν 319 απόγονοι στην F2 γενιά. Μια ανάλυση των απογόνων της F2 γενιάς έδειξε ότι υπάρχουν:

159 θηλυκά με κόκκινα μάτια, 82 αρσενικά με κόκκινα μάτια και 78 αρσενικά με λευκά μάτια.

Με βάση τα δεδομένα να εξηγήσετε τον τρόπο με τον οποίο κληρονομείται το παραπάνω γνώρισμα.

Για τα άτομα που διασταυρώθηκαν δίνεται ότι τα θηλυκά έχουν ένα ζευγάρι X χρωμοσωμάτων (XX) και τα αρσενικά έχουν ένα X και ένα Ψ χρωμόσωμα (XΨ). Να μη ληφθεί υπόψη η περίπτωση μετάλλαξης

Μονάδες 10

Θέμα 4ο

A. Σε ένα είδος εντόμου το χρώμα των ματιών μπορεί να είναι είτε κόκκινο είτε άσπρο, ενώ το μέγεθος των φτερών είτε φυσιολογικό είτε ατροφικό. Τα παραπάνω χαρακτηριστικά οφείλονται σε γονίδια που εδράζονται σε διαφορετικά χρωμοσώματα. Στο έντομο αυτό, το φύλο καθορίζεται όπως και στον άνθρωπο. Τα γονίδια για το κόκκινο χρώμα ματιών και το φυσιολογικό μέγεθος φτερών είναι επικρατή και το γονίδιο του μεγέθους των φτερών είναι

αυτοσωμικό. Από τη διασταύρωση δύο εντόμων προέκυψαν 800 απόγονοι με τις παρακάτω αναλογίες:

150 θηλυκά με φυσιολογικά φτερά και κόκκινα μάτια
150 αρσενικά με φυσιολογικά φτερά και κόκκινα μάτια
150 θηλυκά με φυσιολογικά φτερά και άσπρα μάτια
150 αρσενικά με φυσιολογικά φτερά και άσπρα μάτια
50 θηλυκά με ατροφικά φτερά και κόκκινα μάτια
50 αρσενικά με ατροφικά φτερά και κόκκινα μάτια
50 θηλυκά με ατροφικά φτερά και άσπρα μάτια
50 αρσενικά με ατροφικά φτερά και άσπρα μάτια

A1. Να γράψετε τους γονοτύπους των γονέων όσον αφορά το μέγεθος των φτερών (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4). Μονάδες 6

A2. Με βάση τις αναλογίες των απογόνων της συγκεκριμένης διασταύρωσης να διερευνήσετε τους πιθανούς τρόπους κληρονομής του χαρακτήρα για το χρώμα των ματιών και να γράψετε τους πιθανούς γονοτύπους των γονέων (μονάδες 6). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 8). Μονάδες 14

A3. Μερικές φορές οι φαινοτυπικές αναλογίες των απογόνων δεν είναι αυτές που αναμένονται από τους νόμους του Mendel. Να αναφέρετε ονομαστικά πέντε τέτοιες περιπτώσεις.

Μονάδες 10

B. Έστω το παρακάτω γονίδιο του ανθρώπου:

5' ATGCTTAATGAATGTTTCGTCCCACGGACATACCTGGTGA 3'

3' TACGAATTACTTACAAGCAGGGTGCCTGTATGGACCACT 5'

Το γονίδιο αυτό εκφράζεται αποκλειστικά στα μυϊκά κύτταρα του ανθρώπου και είναι υπεύθυνο για την παραγωγή του παρακάτω πεπτιδίου:

H₂N-μεθειονίνη-σερίνη-βαλίνη-ισολευκίνη-ιστιδίνη-COOH

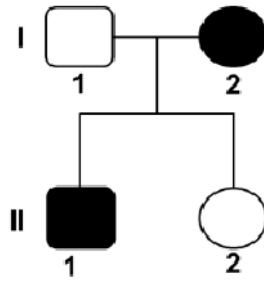
B1. Έχετε στη διάθεσή σας τη cDNA βιβλιοθήκη των μυϊκών κυττάρων του ανθρώπου καθώς και τους παρακάτω δύο ανιχνευτές:

Ανιχνευτής A: 5' ACCAGGT 3'

Ανιχνευτής B: 5' UUCGUCC 3'.

Να εξηγήσετε ποιον από τους δύο ανιχνευτές θα χρησιμοποιούσατε για να εντοπίσετε τον αντίστοιχο κλώνο της cDNA βιβλιοθήκης, έτσι ώστε να το χρησιμοποιήσετε για την παραγωγή του πεπτιδίου αυτού. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. Δίνονται οι παρακάτω αντιστοιχίσεις κωδικονίων και αμινοξέων από το γενετικό κώδικα: CAU: ιστιδίνη, AAU: ισολευκίνη, UCC: σερίνη, GUG: βαλίνη. (10μ)

B2. Στην κωδική αλυσίδα του παραπάνω γονιδίου, η αντικατάσταση της T από A στο κωδικόνιο που κωδικοποιεί την ιστιδίνη, οδηγεί στην αντικατάστασή της από το αμινοξύ γλουταμίνη. Η μετάλλαξη αυτή δημιούργησε ένα μεταλλαγμένο αλληλόμορφο που προκαλεί μια μονογονιδιακή ασθένεια. Στο παρακάτω γενεαλογικό δέντρο φαίνονται τα μέλη μιας οικογένειας στην οποία εμφανίζεται η συγκεκριμένη ασθένεια. Με μαύρο χρώμα παριστάνονται τα άτομα που πάσχουν από την ασθένεια αυτή:



Να διερευνήσετε τον τρόπο κληρονομικότητας που ακολουθεί η συγκεκριμένη ασθένεια. (10μ)

B3. Από σωματικά κύτταρα όλων των ατόμων της οικογένειας απομονώθηκε DNA και με τη μέθοδο της PCR αντιγράφηκε επιλεκτικά ένα τμήμα μήκους 1000 ζευγών βάσεων που περιέχει το συγκεκριμένο γονίδιο. Στη συνέχεια στα τμήματα που προέκυψαν από κάθε άτομο έγινε επίδραση με την περιοριστική ενδονουκλεάση MseI. Τα αποτελέσματα της επίδρασης αυτής ήταν τα παρακάτω:

Άτομο	Μέγεθος τμημάτων DNA που προέκυψαν (σε ζεύγη βάσεων)		
I ₁	700	300	
I ₂	1000		
II ₁	1000		
II ₂	1000	700	300

Με βάση τα δεδομένα τόσο του γενεαλογικού δέντρου όσο και του παραπάνω πίνακα να βρείτε τον τρόπο κληρονόμησης της ασθένειας καθώς και τους γονότυπους των ατόμων της οικογένειας αυτής. Να θεωρήσετε ότι στα άτομα που παριστάνονται στο γενεαλογικό δέντρο δεν έχει συμβεί κά-ποια μετάλλαξη. Δίνεται ότι η περιοριστική ενδονουκλεάση MseI αναγνωρίζει την αλληλουχία:

5'-TTAA-3'

3'-AATT-5'

και κόβει, όποτε συναντήσει την αλληλουχία αυτή μεταξύ των δύο T. Δίνεται επίσης ότι, σύμφωνα με τον γενετικό κώδικα, η γλουταμίνη κωδικοποιείται από το κωδικόνιο CAA. (5μ)

Μονάδες 15