



ΚΕΝΤΡΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΤΣΙΜΙΣΚΗ & ΚΑΡΟΛΟΥ ΝΤΗΛ ΓΩΝΙΑ ΤΗΛ: 270727-222594

ΑΡΤΑΚΗΣ 12 - Κ. ΤΟΥΜΠΑ ΤΗΛ: 919113-949422

ΕΠΩΝΥΜΟ:.....

ΟΝΟΜΑ: .....

ΤΜΗΜΑ: .....

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: .....

### ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

#### Απαντήσεις:

##### ΘΕΜΑ 1°

1=δ, 2=γ, 3=δ, 4=β, 5=γ.

##### ΘΕΜΑ 2°

B1. 1=E, 2=Δ, 3=A, 4=B.

B2. 4 -> 2 -> 1 -> 6 -> 3 -> 5

B3. Σελ 65 σχολικού: « Η μέθοδος αλυσιδωτής αντίδρασης...από απολιθώματα.»

B4. α) φορέας κλωνοποίησης είναι ένα μόριο DNA, π.χ. πλασμίδιο ή DNA φάγων, το οποίο μπορεί να αυτοδιπλασιάζεται ανεξάρτητα μέσα σε ένα κύτταρο-ξενιστή όπως ένα βακτήριο.

β) Οι αλλαγές που συμβαίνουν σ' ένα γονίδιο και δεν οδηγούν σε αλλαγή της αλληλουχίας των αμινοξέων της δημιουργούμενης πρωτεΐνης, λόγω εκφυλισμού του γενετικού κώδικα, ονομάζονται σιωπηλές μεταλλάξεις.

γ) Πολλά ριβοσώματα μπορούν να μεταφράζουν ταυτόχρονα ένα mRNA, το καθένα σε διαφορετικό σημείο κατά μήκος του μορίου. Αμέσως μόλις το ριβόσωμα έχει μεταφράσει τα πρώτα κωδικόνια, η θέση έναρξης του mRNA είναι ελεύθερη για την πρόσδεση ενός άλλου ριβοσώματος. Το σύμπλεγμα των ριβοσωμάτων με mRNA ονομάζεται πολύσωμα.

B5. Στο στέλεχος ένα συνέβη μετάλλαξη με αποτέλεσμα η DNA πολυμεράση να μην μπορεί να επιδιορθώσει τα λάθη που η ίδια έκανε κατά παράβαση του κανόνα της συμπληρωματικότητας.

Στο στέλεχος 2 μία πιθανή μετάλλαξη είναι στην αλληλουχία DNA της θέσης έναρξης της αντιγραφής με αποτέλεσμα να μην αναγνωρίζεται από τις DNA ελικάσες.

Στο στέλεχος 3 συνέβη μετάλλαξη με αποτέλεσμα η DNA πολυμεράση να μην μπορεί να αντικαταστήσει τα πρωταρχικά τμήματα RNA με DNA.

Στο στέλεχος 4 συνέβη μετάλλαξη στο γονίδιο της DNA δεσμάσης με αποτέλεσμα να μην μπορεί το ένζυμο να συνδέσει τα πρωταρχικά τμήματα.

### ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>

Γ1. Με βάση τα στοιχεία του πίνακα διαπιστώνουμε ότι το άτομο 3 φέρει και τα δύο αλληλόμορφα και παρόλα αυτά είναι υγιές. Συνεπώς το αλληλόμορφο που ευθύνεται για την ασθένεια είναι υπολειπόμενο και το άτομο είναι φορέας.

Έστω ότι το γονίδιο είναι αυτοσωμικό υπολειπόμενο. A= φυσιολογικό και α= αλληλόμορφο που ευθύνεται για την ασθένεια. Σε αυτή την περίπτωση ο γονότυπος του ατόμου 1 θα είναι Aa διότι κληροδοτεί το α αλληλόμορφο στον απόγονο 4 που πάσχει. Σύμφωνα με τον πίνακα το άτομο ένα δεν φέρει το υπολειπόμενο αλληλόμορφο άρα απορρίπτεται η περίπτωση του υπολειπόμενου αυτοσωμικού και το η ασθένεια εμφανίζει φυλοσύνδετο υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας.

Συμβολίζουμε X<sup>A</sup>= φυσιολογικό αλληλόμορφο και X<sup>a</sup>= αλληλόμορφο υπεύθυνο για την ασθένεια.

Γονότυπος ατόμου 1= X<sup>A</sup>Y

Γονότυπος ατόμου 2= X<sup>a</sup>X<sup>a</sup>

Γονότυπος ατόμου 3= X<sup>A</sup>X<sup>a</sup>

Γονότυπος ατόμου 4= X<sup>a</sup>Y

Η ασθένεια κληρονομείται στους απογόνους σύμφωνα με το 1<sup>ο</sup> νόμο του Mendel σύμφωνα με τον οποίο ο τρόπος με τον οποίο κληρονομούνται οι χαρακτήρες τους οποίους μελέτησε ο Mendel είναι αποτέλεσμα των γεγονότων που συμβαίνουν στη μείωση. Κατά την παραγωγή των γαμετών διαχωρίζονται τα δύο ομόλογα χρωμοσώματα και συνεπώς και τα δύο αλληλόμορφα γονίδια. Σε ένα φυτό γονότυπου Ψψ, για παράδειγμα, σχηματίζονται δύο ειδών γαμέτες, Ψ και ψ, σε ίση αναλογία. Οι απόγονοι προκύπτουν από τον τυχαίο συνδυασμό των γαμετών. Η κατανομή των αλληλόμορφων στους γαμέτες και ο τυχαίος συνδυασμός τους αποτελεί τον πρώτο νόμο του Mendel ή νόμο του διαχωρισμού των αλληλόμορφων γονιδίων.

Γ2. Σχετικά με το σχήμα των πτερύγων προέκυψαν 480 άτομα με οδοντωτές και 240 με κανονικές. Η διασταύρωση μας δίνει την φαινοτυπική αναλογία (ΦΑ) 2:1. Αυτή η αναλογία προκύπτει όταν ένα από τα δύο αλληλόμορφα είναι θνησιγόνο και σε ετερόζυγη κατάσταση αλλάζει το φαινότυπο. Από τους απογόνους, τη μεγαλύτερη φαινοτυπική αναλογία έχει το ετερόζυγο στο θνησιγόνο. Συμβολίζουμε: K=κανονικές πτέρυγες, k= θνησιγόνο. Φαινότυποι: KK= Κανονικές πτέρυγες, Kk= οδοντωτές πτέρυγες και kk= μη βιώσιμο άτομο. Η αναλογία 2:1 προκύπτει όταν τα άτομα της πατρικής γενιάς είναι φορείς του θνησιγόνου δηλαδή έχουν γονότυπο Kk.

Σχετικά με το χρώμα σώματος προκύπτουν 480 θηλυκοί απόγονοι και 240 αρσενικοί. Συνεπώς πρόκειται για φυλοσύνδετο θνησιγόνο γονίδιο. Συμβολίζουμε: X<sup>r</sup>= γκρί χρώμα, X<sup>y</sup>=

θησιγόνο. Το θηλυκό άτομο της πατρικής γενιάς είναι ετερόζυγο με γονότυπο  $X^G X^g$  και το αρσενικό  $X^G Y$ .

Η διασταύρωση που επιβεβαιώνει τα αποτελέσματα είναι:

**Πατρική γενιά (P):**  $KkX^G X^g$   $\times$   $KkX^G Y$   
**Γαμέτες:**  $KX^G, KX^g, kX^G, kX^g$   $\times$   $KX^G, KY, kX^G, kY$

#### Απόγονοι: τετράγωνο Punnett

	$KX^G$	$KX^g$	$kX^G$	$kX^g$
$KX^G$	$KK X^G X^G$	$KK X^G X^g$	$Kk X^G X^G$	$Kk X^G X^g$
$KY$	$KKX^G Y$	$KKX^g Y$	$KkX^G Y$	$KkX^g Y$
$kX^G$	$Kk X^G X^G$	$KkX^G X^g$	$kkX^G X^G$	$kk X^G X^g$
$kY$	$KkX^G Y$	$KkX^g Y$	$kkX^G Y$	$kkX^g Y$

Τα χρωματισμένα κελιά αντιστοιχούν σε απογόνους που δεν επιβιώνουν.

Φαινοτυπική αναλογία: 2 θηλυκά με κανονικές πτέρυγες και γκρι σώμα: 4 θηλυκά με οδοντωτές και γκρι σώμα: 1 αρσενική με κανονικές πτέρυγες και γκρι σώμα: 2 αρσενικές με οδοντωτές πτέρυγες και γκρι σώμα.

Στην παραπάνω διασταύρωση ισχύει ο 2<sup>ος</sup> νόμος του Mendel που αναφέρει ότι το γονίδιο που ελέγχει ένα χαρακτήρα δεν επηρεάζει τη μεταβίβαση του γονιδίου που ελέγχει έναν άλλο χαρακτήρα. Σήμερα είναι γνωστό ότι αυτό ισχύει μόνο για γονίδια που βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων. Ο ανεξάρτητος διαχωρισμός των γονιδίων γίνεται, επειδή τα χρωμοσώματα κάθε γονέα συνδυάζονται με τυχαίο τρόπο κατά τη δημιουργία των γαμετών.

#### ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>

Δ1. Ο όρος κωδικόνιο δεν αντιστοιχεί μόνο στο mRNA αλλά και στην κωδική αλυσίδα του γονιδίου. Το κωδικόνιο έναρξης 5'AUG3' αντιστοιχεί στο κωδικόνιο έναρξης της κωδικής αλυσίδας 5'ATG3'. Στην αλυσίδα I εντοπίζουμε κωδικόνιο έναρξης 5' ATG3' και με βάση το γεγονός ότι ο γενετικός κώδικας είναι κώδικας τριπλέτας, συνεχής και μη επικαλυπτόμενος, εντοπίζουμε και κωδικόνιο λήξης 5' TAG3'. Άρα η αλυσίδα I είναι η κωδική και η αλυσίδα II η μη κωδική και η μεταγραφόμενη.

Δ2. Η αλληλουχία των βάσεων του mRNA καθορίζει την αλληλουχία των αμινοξέων στις πρωτεΐνες με βάση έναν κώδικα αντιστοίχισης νουκλεοτιδίων mRNA με αμινοξέα πρωτεϊνών, ο οποίος ονομάζεται γενετικός κώδικας. Τα βασικά χαρακτηριστικά του γενετικού κώδικα είναι: Ο γενετικός κώδικας είναι κώδικας τριπλέτας, δηλαδή μια τριάδα

νουκλεοτιδίων, το κωδικόνιο, κωδικοποιεί ένα αμινοξύ. Ο γενετικός κώδικας είναι συνεχής, δηλαδή το mRNA διαβάζεται συνεχώς ανά τρία νουκλεοτίδια χωρίς να παραλείπεται κάποιο νουκλεοτίδιο. Ο γενετικός κώδικας είναι μη επικαλυπτόμενος, δηλαδή κάθε νουκλεοτίδιο ανήκει σε ένα μόνο κωδικόνιο. Ο γενετικός κώδικας έχει κωδικόνιο έναρξης και κωδικόνια λήξης. Το κωδικόνιο έναρξης σε όλους τους οργανισμούς είναι το AUG και κωδικοποιεί το αμινοξύ μεθειονίνη. Υπάρχουν τρία κωδικόνια λήξης, τα UAG, UGA και UAA. Η παρουσία των κωδικονίων αυτών στο μόριο του mRNA οδηγεί στον τερματισμό της σύνθεσης της πολυπεπτιδικής αλυσίδας.

Άρα το ένζυμο αποτελείται από 12 αμινοξέα.

Δ3. Ονομάζονται κατά σειρά ρυθμιστικό γονίδιο και υποκινητής. Το ρυθμιστικό γονίδιο μεταγράφεται συνεχώς και παράγει λίγα μόρια της πρωτεΐνης καταστολέα, η οποία συνδέεται με το χειριστή και δεν επιτρέπει απουσία λακτόζης στην RNA πολυμεράση που είναι συνδεδεμένη στον υποκινητή να ξεκινήσει τη μεταγραφή των δομικών γονιδίων του οπερονίου.

Δ4.

Αλυσίδα I: 5' ATTGGCCTTCC3'...

Αλυσίδα II: 3' CCGGAAGGTAA 5'...

Έσπασαν συνολικά και για τις δύο θέσεις αναγνώρισης 4 φωσφοδιεστερικοί δεσμοί και 12 δεσμοί υδρογόνου.

Δ5. Η περιοριστική ενδονουκλεάση τέμνει μεταξύ του υποκινητή και του γονιδίου. Το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο θα είναι το εξής:

5'.. **CAACGCC**ATTGGCCTTCC ATTGGGATGCGATTTTATAAATAACAAA...3'  
3'.. **GTTGCGG**TAAACCGGAAGGTAACCCT ACG CTAAAATATTTATTGTTT..5

Δ6. Ο υποκινητής δεν μεταγράφεται.

mRNA: 5'.. CAUUGGCCUUC AUUGGGAUGCGAUUUUAUAAAUAACA...3'

Αντικωδικόνια tRNA: 3'UAC5', 3'GCU5', 3'AAA5', 3'AUA5', 3'UUU5'.

Δ7. Μετά την εισαγωγή του πλασμιδίου στο βακτήριο η πρωτεΐνη καταστολέας συνδέεται με το χειριστή που βρίσκεται πριν από το γονίδιο που δίνει ανθεκτικότητα στην στρεπτομυκίνη με αποτέλεσμα το βακτήριο να παραμένει ευαίσθητο στο συγκεκριμένο αντιβιοτικό.

Συνεπώς έχουμε: α) το βακτήριο δεν επιβιώνει με γλυκόζη και στρεπτομυκίνη διότι δεν έχει ανθεκτικότητα στο αντιβιοτικό αφού το γονίδιο ανθεκτικότητας στη στρεπτομυκίνη είναι σε καταστολή. β) το βακτήριο επιβιώνει με λακτόζη ως αποκλειστική πηγή άνθρακα και στρεπτομυκίνη διότι η λακτόζη συνδέεται με την πρωτεΐνη καταστολέα και το γονίδιο που δίνει ανθεκτικότητα στην στρεπτομυκίνη εκφράζεται κανονικά.