

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΘΕΜΑ Α

- A1. γ.** τα άτομα με α-θαλασσαιμία δεν εμφανίζουν ανθεκτικότητα στην ελονοσία.
A2. δ. Τα διαφορετικά μόρια t-RNA είναι 61.
A3. γ. Το ριβόσωμα μετακινείται από το 5' άκρο προς το 3' άκρο του mRNA.
A4. γ. αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης.
A5. α. σε όλα τα κύτταρα του οργανισμού.

ΘΕΜΑ Β

B1. 1γ, 2η, 3β, 4ζ, 5α, 6δ, 7ε.

B2. Υβριδοποίηση είναι το φαινόμενο κατά το οποίο υπό κατάλληλες συνθήκες δυο μονόκλωνες και συμπληρωματικές αλυσίδες DNA ή DNA /RNA συνενώνονται μεταξύ τους με δεσμούς υδρογόνου. Η ιδιότητα αυτή βασίζεται στη συμπληρωματικότητα αλλά και στο ότι οι δεσμοί υδρογόνου σταθεροποιούν τη δευτεροταγή δομή του μορίου και αν σπάσουν (αποδιάταξη), το μόριο μπορεί να επανενωθεί. Η υβριδοποίηση βρίσκει εφαρμογή στα μόρια ανιχνευτές, στην αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης και αλλού.

B3. Το γονιδίωμα ενός ανώτερου ευκαρυωτικού οργανισμού μπορεί να κοπεί σε χιλιάδες κομμάτια με κάποια περιοριστική ενδονουκλεάση. Στη συνέχεια τα κομμάτια αυτά ενσωματώνονται στο DNA του **φάγου λ** που έχει κοπεί με το ίδιο περιοριστικό ένζυμο. Τα δύο είδη DNA, του φάγου και του οργανισμού, αναμιγνύονται και, επειδή έχουν συμπληρωματικά άκρα, ενώνονται μεταξύ τους με τη μεσολάβηση ενός ενζύμου, της DNA δεσμάσης. Έτσι δημιουργούνται ανασυνδυασμένα μόρια DNA φάγων που πακετάρονται μέσα σε πρωτεΐνες φάγων και συγκροτούν νέους φάγους, έτοιμους να μολύνουν βακτηριακές καλλιέργειες.

Ο κάθε φάγος που μολύνει ένα βακτήριο περνάει το DNA του στο εσωτερικό ενός βακτηρίου - ξενιστή. Κάθε βακτήριο που προσέλαβε ένα ανασυνδυασμένο μόριο DNA του φάγου λ, πολλαπλασιάζεται και δίνει ένα κλώνο. Το σύνολο των βακτηριακών κλώνων περιέχει το συνολικό DNA του οργανισμού δότη και αποτελεί μία γονιδιωματική βιβλιοθήκη.

B4. Σιωπηλές ονομάζουμε τις γονιδιακές εκείνες μεταλλάξεις που ανήκουν στην κατηγορία των αντικαταστάσεων βάσης, αλλά έχουν ως αποτέλεσμα την κωδικοποίηση του ίδιου αμινοξέος λόγω εκφυλισμού του γενετικού κώδικα.

Δυο αμινοξέα τα οποία διαθέτουν μοναδικά κωδικόνια, δεν έχουν δηλαδή συνώνυμα, είναι αδύνατο να υποστούν σιωπηλές μεταλλάξεις. Αυτά τα κωδικόνια είναι το κωδικόνιο που κωδικοποιεί το αμινοξύ μεθειονίνη, (στη θέση έναρξης της πρωτεϊνοσύνθεσης ή αλλού) και το κωδικόνιο που κωδικοποιεί το αμινοξύ τρυπτοφάνη. Κωδικόνια 5'ATG3' και 5'TGG3'.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.α. Επειδή τα αμιγή στελέχη της πατρικής γενιάς διαφέρουν στην έκφραση μιας ιδιότητας πρέπει να έχουν δυο διαφορετικούς φαινότυπους όπως τα άτομα του πληθυσμού Υ.

Τα άτομα της θυγατρικής γενιάς F1 είναι ομοιόμορφα όπως αυτά του πληθυσμού Ζ.

Και τα άτομα της F2 γενιάς διαχωρίζουν τα αλληλόμορφα των ατόμων της P και για αυτό έχουμε περισσότερους φαινοτύπους.

β. Στην F2 γενιά παρατηρούμε ότι υπάρχουν άτομα 3 διαφορετικών υψών και φαινοτύπων. Οι δυο ακραίοι φαινότυποι έχουν τα μισά άτομα από ότι ο ενδιάμεσος φαινότυπος.

γ. Η φαινοτυπική αναλογία 1:2:1 που παρατηρούμε στην F2 μαζί με το γεγονός ότι τα περισσότερα άτομα ανήκουν σε έναν ενδιάμεσο φαινοτυπικό χαρακτήρα, μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι τα αλληλόμορφα τα υπεύθυνα για το ύψος είναι **ατελώς επικρατή.**

Γ2. Επειδή το κόκκινο χρώμα ματιών αποτελεί έναν επικρατή χαρακτήρα και διαθέτουμε αμιγή στελέχη και των δυο φύλων και για τους δυο φαινοτύπους, θα διαμορφώσω έτσι τη διασταύρωσή μου ώστε εάν το γονίδιο είναι αυτοσωμικό να παράγονται απόγονοι με διαφορετική φαινοτυπική αναλογία, από ότι αν το γονίδιο είναι φυλοσύνδετο.

Για να συμβεί αυτό διαλέγω το θηλυκό άτομο να φέρει τον υπολειπόμενο χαρακτήρα, ώστε αυτός να εμφανιστεί στους αρσενικούς απογόνους του αν είναι φυλοσύνδετο.

1η περίπτωση:

έστω ότι η ιδιότητα οφείλεται σε αυτοσωμικά αλληλόμορφα A = κόκκινο α = λευκό

P: θηλυκό με λευκά μάτια X αρσενικό με κόκκινα μάτια

αα X AA

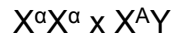
γαμέτες α και Α και

απόγονοι F1 100% Αα και με φαινότυπο κόκκινα μάτια

2η περίπτωση :

έστω ότι η ιδιότητα οφείλεται σε φυλοσύνδετα αλληλόμορφα $X^A =$ κόκκινο $X^a =$ λευκό

P: θηλυκό με λευκά μάτια x αρσενικό με κόκκινα μάτια



γαμέτες X^a και X^A , Y και

απόγονοι F1: X^AX^a όλα τα θηλυκά με κόκκινα μάτια και X^aY όλα τα αρσενικά με λευκά μάτια.

Άρα επιλέγω τη διασταύρωση **θηλυκό με λευκά μάτια x αρσενικό με κόκκινα μάτια.**

Αν η ιδιότητα ελέγχεται από αυτοσωμικό αλληλόμορφο, όλοι οι απόγονοι θα έχουν κόκκινα μάτια ενώ αν ελέγχεται από φυλοσύνδετα αλληλόμορφα, όλοι οι θηλυκοί θα έχουν κόκκινα και όλοι οι αρσενικοί λευκά μάτια.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. 5' GATCCTAGATGCCTGAAACGTACATCCG ' 3'

3' GATCTACGGACTTTGCATGTAGGCCTAG 5'

Δ2. Στην κάτω αλυσίδα και από δεξιά προς αριστερά συναντάμε το κωδικόνιο έναρξης της κωδικής αλυσίδας του DNA **5'ATG 3'** και με βήμα τριάδος, εφόσον είναι βακτηριακό γονίδιο χωρίς εσώνιο, το κωδικόνιο λήξης **5'TAG 3'**. Επομένως η κάτω αλυσίδα είναι η κωδική με 5' από δεξιά και 3' από αριστερά.

Δ3. Το m-RNA που θα προκύψει από την μεταγραφή του γονιδίου θα έχει την αλληλουχία των βάσεων:

3'GGUAG **GAU CUA CGG ACU UUG CAU GUA** GGCCUAGG 5'

1^ο t-RNA : 5'CAU 3'

2^ο t-RNA: 5' GUA 3'

3^ο t-RNA: 5' AAC 3'

4^ο t-RNA: 5'UGA 3'

5^ο t-RNA 5'GCC 3'

6^ο t-RNA: 5'GAU 3'

Κάθε μόριο t-RNA έχει μια συγκεκριμένη τριάδα βάσεων που ονομάζεται αντικωδικόνιο και μπορεί να συνδεθεί συμπληρωματικά και αντιπαράλληλα με το αντίστοιχο κωδικόνιο του m-RNA. Κατά τη διαδικασία της μετάφρασης το πρώτο t-RNA συνδέεται με το κωδικόνιο έναρξης και μεταφέρει το αμινοξύ μεθειονίνη. Στη

συνέχεια συνδέονται με τη σειρά τα t-RNA που διαθέτουν τα συμπληρωματικά και αντιπαράλληλα αντικωδικόνια με τα κωδικόνια του m-RNA και μεταφέρουν τα κατάλληλα αμινοξέα. Η μετάφραση τελειώνει στο κωδικόνιο λήξης γιατί δεν υπάρχει t-RNA με αντικωδικόνιο συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο προς αυτό.

Δ4. Το δεύτερο κωδικόνιο του m-RNA διαθέτει την ακόλουθη αλληλουχία βάσεων.

5'UAC 3'. Εάν αντικατασταθεί το τρίτο νουκλεοτίδιο (**C**) από (**G**) τότε το 2^ο κωδικόνιο γίνεται **5'UAG 3'** και μετατρέπεται σε κωδικόνιο λήξης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τον πρόωρο τερματισμό της πρωτεϊνοσύνθεσης με συνέπεια τις περισσότερες φορές να χάνεται η λειτουργικότητά της.

Δ5. Στην αλληλουχία DNA που μας δίνεται παρατηρούμε στην κάτω αλυσίδα και από δεξιά προς τα αριστερά το κωδικόνιο έναρξης της κωδικής αλυσίδας του DNA **5'ATG 3'** και με βήμα τριάδας, εφόσον το γονίδιο είναι συνεχές, το κωδικόνιο λήξης **5' TAG 3'**. Επομένως η κάτω αλυσίδα του DNA είναι η κωδική με 5' από δεξιά και 3' από αριστερά. Το m-RNA που θα προκύψει από τη μεταγραφή του γονιδίου θα έχει την παρακάτω αλληλουχία βάσεων.

3'ACU GAU AGA CUC UAA GUA CAUGAG 5'

Κ.Λ.

Κ.Ε.

Μια πιθανή μετάλλαξη που θα έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία πρωτεΐνης με ένα αμινοξύ λιγότερο θα μπορούσε να είναι **αντικατάσταση μιας βάσης** στο κωδικόνιο πριν το λήξης και συγκεκριμένα της πρώτης **A** από **T** στην κωδική αλυσίδα του DNA. Το τελευταίο κωδικόνιο που κωδικοποιεί αμινοξύ μετατρέπεται σε λήξης και τερματίζεται η πρωτεϊνοσύνθεση.

Μια δεύτερη πιθανή μετάλλαξη θα μπορούσε να είναι η **έλλειψη τριών συνεχόμενων βάσεων**, στην κωδική αλυσίδα του DNA, που αντιστοιχούν στο 2^ο, 3^ο ή 4^ο κωδικόνιο οπότε πάλι θα παράγονταν πρωτεΐνη με ένα αμινοξύ λιγότερο της φυσιολογικής.

Καλά αποτελέσματα!

Τσάκωνα Μαρία

Βιολόγος