

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ 2015

ΘΕΜΑ Α

- A1. β
- A2. γ
- A3. α
- A4. δ
- A5. γ

ΘΕΜΑ Β

B1. A: 1,4,5,6

B: 2,3,7,8

B2. σελ. 40: "Κατά την έναρξη της μετάφρασης ... της πρωτεϊνοσύνθεσης."

B3. σελ. 57: "Σήμερα μπορούμε ... Γενετική Μηχανική."

B4. σελ 117: "Η ινσουλίνη ... τελικά σε ινσουλίνη."

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Η διαδικασία που απεικονίζεται στην εικόνα 1, είναι η διαδικασία της αντιγραφής και συγκεκριμένα κατά την επιμήκυνση του πρωταρχικού τμήματος από την DNA πολυμεράση τοποθετήθηκε λάθος μια C στο δεύτερο νουκλεοτίδιο μετά το πρωταρχικό τμήμα, κατά παράβαση του κανόνα συμπληρωματικότητας.

Το τελικό δίκλωνο μόριο που θα παραχθεί, είναι:

5' -CTCTTTGTACGTATGCTG - 3'

3' -GAGAAACATGCATACGAC-5'

Μετά την επιμήκυνση του πρωταρχικού τμήματος, η DNA πολυμεράση απομακρύνει το πρωταρχικό τμήμα και αντικαθιστά τα ριβονουκλεοτίδια με τα αντίστοιχα συμπληρωματικά δεοξυριβονουκλεοτίδια. Λάθη που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια της αντιγραφής επιδιορθώνονται είτε από την ίδια την DNA πολυμεράση είτε από τα επιδιορθωτικά ένζυμα, αν και υπάρχει πάντα η πιθανότητα να μην επιδιορθωθεί το παραπάνω σφάλμα.

Η αντιγραφή έχει πάντα προσανατολισμό 5'—>3'.

Γ2. Σχολικό βιβλίο, σελ. 28: "Τα κύρια ένζυμα ... αναπτυσσόμενης αλυσίδας."

σελ. 30: "Τα λάθη που ... επιδιορθωτικά ένζυμα."

Γ3. Το γονίδιο που δεν παράγει το ένζυμο A κληρονομείται με αυτοσωμικό υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας και είναι θνησιγόνο όταν βρεθεί σε ομοζυγωτία. Το γονίδιο που καθορίζει το ανοιχτό χρώμα σώματος κληρονομείται με φυλοσύνδετο επικρατή τύπο κληρονομικότητας.

Γ4. Από τα δεδομένα της άσκησης παρατηρούμε ότι ο σκούρος χρωματισμός εμφανίζεται μόνο στους αρσενικούς απογόνους, οπότε πρόκειται για φυλοσύνδετη κληρονομικότητα. Συγκεκριμένα, το αλληλόμορφο που καθορίζει τον ανοιχτό χρωματισμό είναι επικρατές, ενώ το σκούρο είναι υπολειπόμενο, αφού παρατηρούμε μεγαλύτερο αριθμό απογόνων που εμφανίζουν το ανοιχτό χρώμα σώματος (900 έναντι 300). Για τον τρόπο κληρονομότητας των δύο χαρακτηρισμών μας δίνεται ότι ισχύει ο 2ος νόμος του Mendel, επομένως τα γονίδια ανήκουν σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων. Οπότε το γονίδιο που δεν

παράγει το ένζυμο A κληρονομείται με αυτοσωμικό τύπο κληρονομικότητας. Αφού διασταυρώνονται γονείς που παράγουν το ένζυμο A και όλοι οι απόγονοι παράγουν και εκείνοι το ένζυμο A, τότε το αλληλόμορφο που ευθύνεται για την παραγωγή του ενζύμου είναι επικρατές. Άρα το γονίδιο που δεν παράγει το ένζυμο είναι υπολειπόμενο και μάλιστα θνησιγόνο, καθώς ο αντίστοιχος φαινότυπος δεν εμφανίζεται στους απογόνους, αν και από την παρακάτω διασταύρωση βρίσκουμε άτομα ομόζυγα για το γονίδιο αυτό.

Συμβολισμός

A: επικρατές αλληλόμορφο γονίδιο υπεύθυνο για την παραγωγή του ενζύμου A

a: υπολειπόμενο αλληλόμορφο γονίδιο υπεύθυνο για τη μη παραγωγή του ενζύμου A

XA: επικρατές αλληλόμορφο γονίδιο, υπεύθυνο για το ανοιχτό χρώμα σώματος

Xa: υπολειπόμενο αλληλόμορφο γονίδιο, υπεύθυνο για το σκούρο χρώμα σώματος

Γονείς: AaXAY (χ) AaXAXa
γαμέτες: XAA, XAa, YA, Ya XAA, XAa, XaA, Xaa

Απόγονοι	X ^A A	X ^A a	X ^a A	X ^a a
X ^A A	X ^A X ^A AA	X ^A X ^A Aa	X ^A X ^a AA	X ^A X ^a Aa
X ^A a	X ^A X ^A Aa	X ^A X ^a aa	X ^A X ^a Aa	X ^A X ^a aa
YA	X ^A YAA	X ^A YAa	X ^a YAA	X ^a YAa
Ya	X ^A YAa	X ^A Yaa	X ^a YAa	X ^a Yaa

Φαινοτυπική αναλογία:

6 θηλυκοί ανοιχτόχρωμοι που παράγουν το ένζυμο

3 αρσενικοί σκουρόχρωμοι που παράγουν το ένζυμο

3 αρσενικοί ανοιχτόχρωμοι που παράγουν το ένζυμο

Οι γονότυποι που έχουν σε ομοζυγωτία το θνησιγόνο αλληλόμορφο a (aa), δεν εμφανίζουν φαινότυπο. Οι παραπάνω αναλογίες επιβεβαιώνουν και τους απογόνους που περιγράφονται στην άσκηση.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1 .Τα πιθανά χρωμοσώματα που μπορούν να προκύψουν είναι:

Χρωμόσωμα A

3'...ACGGATATCTAGC 5'

5'...TGCCTATAGATCG 3'

3'...ACGGATGCTAGAT 5'

5'...TGCCTACGATCTA 3'

Χρωμόσωμα Β

5'...ΑΤΑCΑCΤ 3'
3'... ΤΑΤGΤGΑ 5'

5'...ΑΤΑΑGΤG 3'
3'...ΤΑΤΤCΑC 5'

Δ2. Το ζυγωτό είναι διπλοειδές κύτταρο. Το άτομο αυτό θα έχει την παρακάτω χρωμοσωμική σύσταση: ΑαΒβ

Οι πιθανοί γαμέτες που προκύπτουν από τις μειωτικές διαιρέσεις θα είναι: ΑΒ, Αβ, αΒ, αβ

Δ3. Οι παραπάνω γαμέτες αφού γονιμοποιηθούν με φυσιολογικό γαμέτη (ΑΒ) δίνουν τους παρακάτω πιθανούς γονότυπους και φαινότυπους:

ΑΑΒΒ (φυσιολογικός καρύοτυπος, φυσιολογικός φαινότυπος)

ΑΑββ (μη φυσιολογικός καρύοτυπος και φαινότυπος)

ΑαΒΒ (μη φυσιολογικός καρύοτυπος και φαινότυπος)

Ααββ (φυσιολογικός φαινότυπος, μη φυσιολογικός καρύοτυπος)

Το ποσοστό των απογόνων με φυσιολογικό φαινότυπο θα είναι 50%. Το ποσοστό των απογόνων με φυσιολογικό καρύοτυπο θα είναι 25%.

Δ4. Ο απόγονος με καρύοτυπο ΑαΒβ (3 έχει αμοιβαία μετατόπιση. Στις αμοιβαίες μετατοπίσεις έχουμε ανταλλαγή χρωμοσωμικών τμημάτων ανάμεσα σε μη ομόλογα χρωμοσώματα, σ' αυτή την περίπτωση μεταξύ του Α και Β. Στις αμοιβαίες μετατοπίσεις δε χάνεται γενετικό υλικό και τα άτομα που τις φέρουν εμφανίζουν συνήθως φυσιολογικό φαινότυπο.

Οι απόγονοι με καρύοτυπους ΑΑββ και ΑαΒΒ έχουν μετατόπιση και αναστροφή τμήματος χρωμοσώματος. Κατά τη μετατόπιση του τμήματος χρωμοσώματος Α στο Β, ώστε να προκύψει το μεταλλαγμένο χρωμόσωμα β, όσο και κατά τη μετατόπιση του χρωμοσώματος Β στο Α, ώστε να προκύψει το μεταλλαγμένο χρωμόσωμα α, συνέβη και αναστροφή του τμήματος αυτού ώστε να μπορέσει να γίνει κατάλληλη σύνδεση. Επίσης, και τα δύο άτομα έχουν έλλειψη γενετικού υλικού.