

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ.Ε.Λ. 2021
ΣΤΗΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

ΘΕΜΑ Α

A1. α

A2. γ

A3. δ

A4. β

A5. γ

ΘΕΜΑ Β

B1. 1→ A

2→ Γ

3 → B

4→ A

5 → Γ

6→ B

7→ A

B2. Σελίδα 103 σχολικού βιβλίου «Η δρεπανοκυτταρική αναιμία είναι...μεταλλαγμένο γονίδιο β^s.»

B3. Σελίδα 22 σχολικού βιβλίου « Μεταξύ των γονιδίων που περιέχουν...καινούργιες ιδιότητες». Μ' αυτό τον τρόπο μεταφέρεται πλασμίδιο με το γονίδιο ανθεκτικότητας στην αμπικιλίνη από το στέλεχος A στο στέλεχος B και πλασμίδιο με το γονίδιο ανθεκτικότητας στην πενικιλίνη από το στέλεχος B στο στέλεχος A. Έτσι δημιουργούνται μετασχηματισμένα βακτήρια τα οποία περιέχουν πλασμίδια με γονίδια ανθεκτικότητας και στα 2 αντιβιοτικά και επιζούν παρουσία και των δυο αντιβιοτικών.

B4. Το αντικωδικόνιο που απομακρύνθηκε από το ριβόσωμα τη στιγμή που το tRNA που μεταφέρει το αμινοξύ βαλίνη προσδένεται σ' αυτό είναι το 3'-UAC-5'.

Σελίδα 41 σχολικού βιβλίου «Κατά την επιμήκυνση...συνδέεται μεταξύ τους.»

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Η θέση έναρξης της αντιγραφής βρίσκεται στην θέση Β. Το πρωταρχικό τμήμα που θα τοποθετηθεί πρώτα στην ασυνεχή αλυσίδα είναι το 2.

Γ2. 6 ραδιενεργά ριβονουκλεοτίδια ενσωματώνονται στο πριμόσωμα.

13 ραδιενεργά δεοξυριβονουκλεοτίδια ενσωματώνονται στη DNA πολυμεράση. Το πριμόσωμα είναι ένα σύμπλοκο ενζύμων που συνδέει μικρά τμήματα RNA στην θέση έναρξης της αντιγραφής συμπληρωματικά και αντιπαράλληλα με τις μητρικές αλυσίδες. Απέναντι από νουκλεοτίδιο με Α τοποθετείται νουκλεοτίδιο με U. Απέναντι από νουκλεοτίδιο με G τοποθετείται νουκλεοτίδιο με C και αντίστροφα.

Η DNA πολυμεράση επιμηκύνει τα πρωταρχικά τμήματα τοποθετώντας δεοξυριβονουκλεοτίδια απέναντι απ' τις μητρικές αλυσίδες, σύμφωνα με τον κανόνα της συμπληρωματικότητας: Απέναντι από νουκλεοτίδια με Α τοποθετούνται νουκλεοτίδια με Τ και απέναντι από νουκλεοτίδια με G τοποθετούνται νουκλεοτίδια με C και αντίστροφα.

Γ3. 18 ραδιενεργά ριβονουκλεοτίδια. Η DNA πολυμεράση απομακρύνει τα πρωταρχικά τμήματα και τα αντικαθιστά με τμήματα DNA. Τα ριβονουκλεοτίδια των πρωταρχικών τμημάτων με G θα αντικατασταθούν με ραδιενεργά δεοξυριβονουκλεοτίδια με G.

Γ4. Το πλασμίδιο Α είναι κατάλληλο για φορέας κλωνοποίησης.

Σελίδα 61 σχολικού βιβλίου «Μια από τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες...στα κομμένα άκρα.». Ο φορέας κλωνοποίησης πρέπει να διαθέτει την αλληλουχία αναγνώρισης μίας περιοριστικής ενδονουκλεάσης μία μόνο φορά. Αυτό ικανοποιείται μόνο στο πλασμίδιο Α.

Γ5. Οι πιθανοί ανιχνευτές αν το τμήμα εισαχθεί με τον σωστό προσανατολισμό είναι:

1. 5' GGGGGAATTCATGT 3'
2. 5' ACATGAATTCCTCC 3'
3. 5' GAGTGAATTCGGGG 3'
4. 5' CCCC GAATTC ACTC 3'

Οι ανιχνευτές είναι ιχνηθετημένα μονόκλινα μόρια DNA ή RNA με αλληλουχία συμπληρωματική και αντιπαράλληλη προς την αλληλουχία που θέλουμε να ανιχνεύσουμε. Οι ανιχνευτές αναμειγνύονται με το DNA της βιβλιοθήκης (το οποίο έχει αποδιαταχθεί) και υβριδοποιούν μόνο τη συμπληρωματική και αντιπαράλληλη αλληλουχία.

Οποιοσδήποτε από τους παραπάνω 4 ανιχνευτές μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ανιχνεύσουμε το γονίδιο μόνο αν έχει τοποθετηθεί με το σωστό προσανατολισμό δηλαδή ο υποκινητής του πλασμιδίου να βρίσκεται στο 5' της κωδικής αλυσίδας του γονιδίου.

Σημείωση: Θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε και RNA ανιχνευτές.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Ο Κώστας έχει κληρονομήσει 23 χρωμοσώματα από καθένα από τους γονείς του και συγκεκριμένα, 22 αυτοσωμικά και 1 X χρωμόσωμα απ' τη μητέρα του (γιαγιά 1) και 22 αυτοσωμικά και 1 Y από τον πατέρα του (παππού 1). Οσον αφορά το 21^ο ζεύγος χρωμοσωμάτων ο Κώστας έχει κληρονομήσει από τη μητέρα του το 21^ο χρωμόσωμα που φέρει το φυσιολογικό αλληλόμορφο και από τον πατέρα του το 21^ο χρωμόσωμα που φέρει το αλληλόμορφο που είναι υπεύθυνο για την ομοκυστινουρία. Μ' αυτό τον τρόπο ο Νίκος έχει κληρονομήσει το 21^ο χρωμόσωμα από τον παππού 1. Επιπλέον το Y φυλετικό χρωμόσωμα που έδωσε στο Νίκο ο Κώστας είναι σίγουρα πατρικής προέλευσης. Άρα ο ελάχιστος αριθμός χρωμοσωμάτων που έχει κληρονομήσει ο Νίκος από τον πατέρα του (παππού 1) είναι 2.

Δ2. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης έχει συμβεί μη διαχωρισμός των ομολόγων χρωμοσωμάτων του 21^{ου} ζεύγους κατά τη μείωση της μητέρας (ή του πατέρα). Έτσι προκύπτει μη φυσιολογικό ωάριο (ή σπερματοζωάριο) με 2 χρωμοσώματα 21 με διαφορετική αλληλουχία(Aα). Όταν ο γαμέτης αυτός γονιμοποιηθεί από φυσιολογικό γαμέτη με 1 χρωμόσωμα που φέρει το αλληλόμορφο A ή α θα δημιουργηθεί ζυγωτό από το οποίο προκύπτει παιδί με σύνδρομο Down που δεν πάσχει από ομοκυστινουρία, με γονότυπο AAα ή Aαα.

Δ3.

Ως προς τις κεραίες:

800 θηλυκά με μικρές κεραίες
400 αρσενικά με μικρές κεραίες
400 αρσενικά με μεγάλες κεραίες

Επειδή η φαινοτυπική αναλογία των απογόνων στα δύο φύλα είναι διαφορετική, συμπεραίνουμε ότι το γνώρισμα είναι φυλοσύνδετο. Επειδή προκύπτουν μόνο θηλυκά με μικρές κεραίες συμπεραίνουμε ότι το αλληλόμορφο που είναι υπεύθυνο για τις μικρές κεραίες είναι επικρατές, ενώ το αλληλόμορφο που είναι υπεύθυνο για τις μεγάλες είναι υπολειπόμενο.

Ως προς τα φτερά

600 θηλυκά με κανονικά φτερά
200 θηλυκά με ατροφικά φτερά
600 αρσενικά με κανονικά φτερά
200 αρσενικά με ατροφικά φτερά

Επειδή η φαινοτυπική αναλογία των απογόνων στα δύο φύλα είναι η ίδια, συμπεραίνουμε ότι το γνώρισμα είναι αυτοσωμικό. Από τη φαινοτυπική αναλογία των απογόνων, 3 με κανονικά φτερά : 1 με ατροφικά φτερά, συμπεραίνουμε ότι το αλληλόμορφο που είναι υπεύθυνο για τα κανονικά φτερά είναι επικρα-

τές , ενώ το αλληλόμορφο που είναι υπεύθυνο για τα ατροφικά φτερά είναι υπολειπόμενο.

Δ4.

Ως προς το μήκος κεραιών:

Έστω X^M το επικρατές αλληλόμορφο που είναι υπεύθυνο για τις μικρές κεραιές και X^m το υπολειπόμενο αλληλόμορφο που είναι υπεύθυνο για τις μεγάλες κεραιές. Η μητέρα θα έχει γονότυπο $X^M X^m$ διότι κληροδοτεί το X^M στους αρσενικούς απογόνους με μικρές κεραιές ($X^M Y$) και το X^m στους αρσενικούς απογόνους με μεγάλες κεραιές ($X^m Y$). Ο πατέρας θα έχει γονότυπο $X^M Y$ διότι κληροδοτεί το X^M σε όλους τους θηλυκούς απογόνους, οι οποίοι έχουν μικρές κεραιές. Σε όλους αρσενικούς απογόνους κληροδοτεί το Y .

Επομένως οι γονότυποι των ατόμων της F1 γενιάς είναι:

$KkX^M Y$ x $KkX^M X^m$

Οι πιθανοί γονότυποι των ατόμων της P γενιάς είναι:

$KKX^m Y$ x $kkX^M X^M$

$kkX^m Y$ x $KKX^M X^M$

**ΟΡΟΣΗΜΟ ΠΕΙΡΑΙΑ
ΠΟΛΥΧΡΟΝΗΣ ΔΕΜΕΝΑΓΑΣ**