

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΤΑΡΤΗ 16 ΙΟΥΝΙΟΥ 2021
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΠΛΗΡΕΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. α

A2. γ

A3. δ

A4. β

A5. γ

ΘΕΜΑ Β

B1.1-A2-Γ 3-B 4-A 5-Γ 6-B 7-A

B2. Βιολογία προσανατολισμού (B' Τεύχος)

Σελ. 103: «Η δρεπανοκυτταρική αναιμία... του μεταλλαγμένου γονιδίου β^S »

Στα έμβρυα μπορεί να γίνει μόνο μοριακή διάγνωση(ανάλυση αλληλουχίας DNA) γιατί δεν παίρνουμε ερυθρά αιμοσφαίρια.

B3.Βιολογία προσανατολισμού (B' Τεύχος)

Σελ. 17 «Μια αποικία είναι...ορατές με γυμνό οφθαλμό»

Σελ. 22: «Μεταξύ των γονιδίων που περιέχονται στα πλασμίδια...προσδίδουν καινούργιες ιδιότητες»

Άρα ορισμένα στελέχη A μπορεί να απέκτησαν ανθεκτικότητα στην πενικιλίνη και ορισμένα στελέχη B να απέκτησαν ανθεκτικότητα στην αμπικιλίνη με μετασχηματισμό. Επίσης υπάρχει πιθανότητα να έγινε μετάλλαξη σε βακτήρια του στελέχους A ή του στελέχους B και να έγιναν ανθεκτικά στα δύο αντιβιοτικά.

B4. Απομακρύνεται το tRNA που μετέφερε τη μεθειονίνη με αντικωδικόνιο 3'UAC5'

Βιολογία προσανατολισμού (B' Τεύχος)

Σελ. 41: «Μεταξύ της μεθειονίνης και του δεύτερου αμινοξέος που είναι η λευκίνη σχηματίζεται πεπτιδικός δεσμός...ένα τρίτο tRNA με αντικωδικόνιο 3' CAG 5' έρχεται να προσδεθεί μεταφέροντας το αμινοξύ του που είναι η βαλίνη»

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Η θέση έναρξης της αντιγραφής βρίσκεται στην θέση Β.

Πρώτο πρωταρχικό τμήμα είναι αυτό που τοποθετείται στη θέση 2 και συγκεκριμένα το 5' GCUUA 3'.

Γ2. Το πριμόσωμα δημιουργεί 3 πρωταρχικά τμήματα : 5' GCUUG 3', 5' GCUUA 3', 5' GUGAU 3'. Τα ραδιενεργά ριβονουκλεοτίδια είναι αυτά με την U, άρα 6.

Η DNA πολυμεράση επιμηκύνει τα πρωταρχικά τμήματα ενσωματώνοντας 6 ραδιενεργά δεοξυριβονουκλεοτίδια με G στη συνεχή αλυσίδα και 7 ραδιενεργά δεοξυριβονουκλεοτίδια με G στην ασυνεχή αλυσίδα. Άρα συνολικά 13.

Βιολογία Προσανατολισμού (Β' Τεύχος) σελ. 32: «Τα κύρια ένζυμα...μητρικές αλυσίδες του DNA.»

Γ3. Αν υπολογίσουμε και τα δεοξυριβονουκλεοτίδια που ενσωματώνει αντικαθιστώντας τα πρωταρχικά τμήματα έχουμε επιπλέον 5 δεοξυριβονουκλεοτίδια με ραδιενεργή G.

Άρα συνολικά 18 ραδιενεργά δεοξυριβονουκλεοτίδια με G θα υπάρχουν στο μόριο DNA.

Βιολογία Προσανατολισμού (Β' Τεύχος) σελ. 34 «Ταυτόχρονα οι DNA πολυμεράσες... με τμήματα DNA.»

Γ4. Το πλασμίδιο που είναι κατάλληλο για φορέα κλωνοποίησης είναι το Α, γιατί κόβεται από την EcoRI σε 1 θέση ενώ το πλασμίδιο Β κόβεται σε 2 θέσεις ή σε καμία.

Το πλασμίδιο Α θα έχει αλληλουχία 5' GAATTC 3' στη μία θέση και 3' GAATTC 5' στην άλλη θέση της αλυσίδας που δίνεται εξωτερικά. Άρα κόβεται από την EcoRI μια φορά.

Το πλασμίδιο Β είτε θα έχει την αλληλουχία 5' GAATTC 3' και στις δύο θέσεις που δίνονται είτε θα έχει την αλληλουχία 3' GAATTC 5' και στις δύο θέσεις. Άρα η EcoRI θα κόβει είτε 2 φορές είτε καμία.

Βιολογία Προσανατολισμού (Β' Τεύχος)

Σελ. 61: «Μία από τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες ... στα κομμένα άκρα»

Σελ. 62: «Οι πιο χαρακτηριστικοί τύποι ... μια μόνο φορά»

Γ5. Για να κόβεται από την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI και να υπάρχει γονίδιο με 6 κωδικόνια θα πρέπει η αλληλουχία να είναι ως εξής:

5'GAATTCATGTTTCACAAAGAGTGAATTC3'
 3'CTTAAGTACAAAGTGTTCCTCACTTAAG5'

Επομένως μετά τον ανασυνδυασμό του γονιδίου στο πλασμίδιο η αλληλουχία θα είναι:

5'GGGGGAATTCATGTTTCACAAAGAGTGAATTCGGGG3'
 3'CCCCCTTAAGTACAAAGTGTTCCTCACTTAAGCCCC5'

Προκειμένου ο ανιχνευτής να ανιχνεύει το γονίδιο μόνο αν έχει τοποθετηθεί με τον σωστό προσανατολισμό θα πρέπει να υβριδοποιείται και με κωδικόνια αλλά και με την περιοχή πριν το κωδικόνιο έναρξης.

Πιθανή αλληλουχία ανιχνευτή: 3'CCCUUAAGUACAAA5'

Βιολογία Προσανατολισμού (Β' Τεύχος)

Σελ. 36 Οι υποκινητές βρίσκονται πάντοτε πριν από την αρχή κάθε γονιδίου και κατά την έναρξη της μεταγραφής η RNAπολυμεράση προσδένεται στον υποκινητή και προκαλεί τοπικό ξετύλιγμα της διπλής έλικας

Σελ. 39 «Ο γενετικός κώδικας είναι κώδικας τριπλέτας ...σε ένα μόνο κωδικόνιο.»

«Ο γενετικός κώδικας έχει κωδικόνιο έναρξης ... της πολυπεπτιδικής αλυσίδας»

«Ο όρος κωδικόνιο ... τελειώνει με το κωδικόνιο λήξης»

Σελ. 65 «Η τεχνική που χρησιμοποιείται ... προς το κλωνοποιημένο DNA»

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Έστω Α: επικρατές φυσιολογικό αλληλόμορφο

α: υπολειπόμενο αλληλόμορφο για την ομοκυστινουρία

Ο Κώστας και η Ελένη είναι ετερόζυγοι, γιατί είναι υγιείς και ένας γονιός τους πάσχει. Ο πατέρας του Κώστα και η μητέρα της Ελένης έχουν γονότυπο αα και μεταβιβάζουν στον Κώστα και την Ελένη αντίστοιχα το α. Άρα έχουν γονότυπο Αα. Ο Νίκος που πάσχει έχει γονότυπο αα.

Άρα ο ελάχιστος αριθμός χρωμοσωμάτων που έχει κληρονομήσει ο Νίκος από τον παππού του (πατέρα του Κώστα) είναι 2: το Υ χρωμόσωμα και το 21^ο χρωμόσωμα που φέρει το αλληλόμορφο α.

Δ2. Για να υπάρχουν 3 διαφορετικές αλληλουχίες βάσεων του 21^{ου} χρωμοσώματος συμπεραίνουμε ότι έγινε:

- Μη διαχωρισμός στον Κώστα κατά την 1^η μειωτική διαίρεση, οπότε δεν διαχωρίζονται τα ομόλογα χρωμοσώματα του 21^{ου} ζεύγους και στους γαμέτες θα υπάρχουν είτε και τα δύο αλληλόμορφα Αα, είτε κανένα.
- Μη διαχωρισμός στην Ελένη κατά την 1^η μειωτική διαίρεση, οπότε δεν διαχωρίζονται τα ομόλογα χρωμοσώματα του 21^{ου} ζεύγους και στους γαμέτες θα υπάρχουν είτε και τα δύο αλληλόμορφα Αα, είτε κανένα.

Άρα η Μαρία σε κάθε περίπτωση θα φέρει το αλληλόμορφο A και δεν θα πάσχει από ομοκυστινουρία. Ο γονότυπος της θα είναι AA αν έχει κληρονομήσει το Aα και το A ή Aαα αν έχει κληρονομήσει το Aα και το α.

Δ3. Για τα φτερά 2 υπάρχουν 2 φαινότυποι (κανονικά, ατροφικά) και η φαινοτυπική αναλογία στην F_2 είναι 3 με κανονικά φτερά : 1 με ατροφικά φτερά, τόσο στα θηλυκά όσο και στα αρσενικά άτομα. Επίσης το γονίδιο βρίσκεται σε διαφορετικό χρωμόσωμα από αυτό για τις κεραίες.

Άρα τα φτερά είναι αυτοσωμικός χαρακτήρας και τα κανονικά φτερά είναι ο επικρατής, ενώ τα ατροφικά ο υπολειπόμενος

Για τις κεραίες υπάρχουν 2 φαινότυποι (μεγάλες, μικρές)

Η φαινοτυπική αναλογία στην F_2 γενιά είναι 3 με μικρές κεραίες : 1 με μεγάλες κεραίες (1200 μικρές κεραίες : 400 μεγάλες κεραίες). Άρα επικρατές χαρακτηριστικό είναι οι μικρές κεραίες.

Υπάρχει διαφορά μεταξύ θηλυκών και αρσενικών απογόνων. Οι θηλυκοί έχουν όλοι μικρές κεραίες ενώ οι αρσενικοί έχουν σε αναλογία 1 μικρές : 1 μεγάλες. Άρα ο χαρακτήρας είναι φυλοσύνδετος.

Δ4.

Έστω Φ: το επικρατές αλληλόμορφο για τα κανονικά φτερά

Έστω φ: το υπολειπόμενο αλληλόμορφο για τα ατροφικά φτερά

Έστω X^M : το επικρατές αλληλόμορφο για τις μικρές κεραίες

Έστω X^μ : το υπολειπόμενο αλληλόμορφο για τις μεγάλες κεραίες.

Στην F_1 γενιά τα θηλυκά άτομα που διασταυρώνονται πρέπει να είναι ετερόζυγα για τις κεραίες, ώστε οι αρσενικοί απόγονοι να έχουν οι μισοί μικρές κεραίες και οι άλλοι μισοί μεγάλες κεραίες. Άρα ο γονότυπος των θηλυκών της F_1 είναι $X^M X^\mu$.

Τα αρσενικά που διασταυρώνονται πρέπει να έχουν μικρές κεραίες, ώστε όλοι οι θηλυκοί απόγονοι να έχουν επίσης μικρές κεραίες. Άρα ο γονότυπος των αρσενικών της F_1 είναι $X^M Y$.

Για τα φτερά πρέπει τα άτομα της F_1 που διασταυρώνονται να είναι ετερόζυγα Φφ, ώστε να προκύψει η φαινομενική αναλογία 3 με κανονικά φτερά : 1 με ατροφικά φτερά στους απογόνους.

Άρα ο γονότυπος των θηλυκών της F_1 είναι $\Phi\phi X^M X^\mu$ και των αρσενικών της F_1 είναι $\Phi\phi X^M Y$.

Στην P γενιά το θηλυκό πρέπει να έχει μικρές κεραίες και να είναι ομόζυγο, ώστε όλα τα αρσενικά της F_1 να κληρονομήσουν το X^M . Το αρσενικό της P γενιάς πρέπει να έχει μεγάλες κεραίες, ώστε τα θηλυκά της F_1 να είναι ετερόζυγα.

Ως προς τα φτερά, για να είναι όλοι οι απόγονοι της F_1 ετερόζυγοι πρέπει το αρσενικό και το θηλυκό της Ργενιάς να είναι ομόζυγα και το ένα να έχει κανονικά φτερά και το άλλο ατροφικά. Άρα υπάρχουν 2 περιπτώσεις: Είτε το αρσενικό να έχει κανονικά φτερά και το θηλυκό ατροφικά, είτε το θηλυκό να έχει κανονικά φτερά και το αρσενικό ατροφικά. Ο γονότυπος τους επομένως μπορεί να είναι θηλυκό $\Phi\Phi X^M X^M$ και αρσενικό $\phi\phi X^\mu Y$ ή θηλυκό $\phi\phi X^M X^M$ και αρσενικό $\Phi\Phi X^\mu Y$.

P(πρώτη πιθανή διασταύρωση): $\Phi\Phi X^M X^M \otimes \phi\phi X^\mu Y$

F_1

Γαμέτες	ϕX^μ	ϕY
ΦX^M	$\Phi\phi X^M X^\mu$	$\Phi\phi X^M Y$

Φαινοτυπική αναλογία: όλα με κανονικά φτερά και μικρές κεραίες.

F_1 : $\Phi\phi X^M X^\mu \otimes \Phi\phi X^M Y$

F_2

γαμέτες	ΦX^M	ΦX^μ	ϕX^M	ϕX^μ
ΦX^M	$\Phi\Phi X^M X^M$	$\Phi\Phi X^M X^\mu$	$\Phi\phi X^M X^M$	$\Phi\phi X^M X^\mu$
ΦY	$\Phi\Phi X^M Y$	$\Phi\Phi X^\mu Y$	$\Phi\phi X^M Y$	$\Phi\phi X^\mu Y$
ϕX^M	$\Phi\phi X^M X^M$	$\Phi\phi X^M X^\mu$	$\phi\phi X^M X^M$	$\phi\phi X^M X^\mu$
ϕY	$\Phi\phi X^M Y$	$\Phi\phi X^\mu Y$	$\phi\phi X^M Y$	$\phi\phi X^\mu Y$

P(δεύτερη πιθανή διασταύρωση): $\phi\phi X^M X^M \otimes \Phi\Phi X^\mu Y$

Γαμέτες	ΦX^μ	ΦY
ϕX^M	$\Phi\phi X^M X^\mu$	$\Phi\phi X^M Y$

Ίδια γονοτυπική και φαινοτυπική αναλογία σε σχέση με την προηγούμενη διασταύρωση