

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΣΑΒΒΑΤΟ 9 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2023  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

Θέμα Α

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

Θέμα Β

B1.

A 3,            B 2,            Γ 3,    Δ 2,    Ε 1,    ΣΤ. 1    Ζ. 1

B2. Σελίδα 60 α' τεύχος: <<Ο πυρήνας είναι .... χάνουν τον πυρήνα τους.>>

B3. Πρόκειται για τον επιχιασμό και τον ανεξάρτητο συνδυασμό χρωμοσωμάτων. Σελίδα 145 α' τεύχος <<Σε αντίθεση με τον ανεξάρτητο ..... πιο ευνοϊκούς συνδυασμούς γονιδίων και γνωρισμάτων. >>

B4. A) 2<sup>η</sup> μειωτική διαίρεση

B) Μετάφαση II

Γ) i. 6 χρωμοσώματα και 12 μόρια DNA

ii. 3 χρωμοσώματα και 3 μόρια DNA

Θέμα Γ

Γ1. Το tRNA που μεταφέρει την τρυπτοφάνη πρέπει να έχει αντικωδικόνιο αντιπαράλληλο και συμπληρωματικό του κωδικονίου τη τρυπτοφάνης 5' UGG3'.

Αρα το αντικωδικόνιο του tRNA είναι 3'ACC5'. Επειδή η μη κωδική αλυσίδα μεταγράφεται και είναι αντιπαράλληλη και συμπληρωματική του παραγόμενου tRNA, θα πρέπει να διαθέτει την αλληλουχία 5'TGG3'. Αυτή η αλληλουχία συναντάται μόνο στο γονίδιο Γ2 στον πάνω κλώνο που είναι η μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου που κωδικοποιεί το tRNA.

Το γονίδιο που κωδικοποιεί το πεπτίδιο είναι το Γ1. Η κάτω αλυσίδα αυτού του γονιδίου είναι η κωδική γιατί διαβάζοντάς την 5'προς 3', συναντούμε το κωδικόνιο ATG που αντιστοιχεί στο κωδικόνιο έναρξης 5'AUG3' του mRNA και με βήμα τριπλέτας συναντούμε το κωδικόνιο TGA που αντιστοιχεί στο κωδικόνιο λήξης 5'UGA3' του mRNA.

Γ2. Ο υποκινητής του γονιδίου 1 βρίσκεται στη θέση Β, ενώ ο υποκινητής του γονιδίου 2 βρίσκεται στο Δ.

Ο υποκινητής αποτελεί δίκλωνο τμήμα DNA πριν την αρχή του γονιδίου. Προς τον υποκινητή η κωδική έχει πάντα το 5' και η μη κωδική το 3' άκρο της. Η μη κωδική μεταγράφεται από το 3' προς το 5' άκρο της ώστε να παράγει αντιπαράλληλο RNA κατεύθυνσης 5'→3'.

Σελίδα 36, 37 β' τεύχους : <<Κατά την έναρξη της μεταγραφής ... την απελευθέρωσή του.>>

Γ3. Η κωδική αλυσίδα του γονιδίου 1 είναι η κάτω και αντιγράφεται με τρόπο ασυνεχή. Η κωδική αλυσίδα του γονιδίου 2 είναι επίσης η κάτω και αντιγράφεται με τρόπο συνεχή.

Σελίδα 34 β' τεύχους: <<Οι DNA πολυμεράσες λειτουργούν μόνο ..... ασυνεχώς στην άλλη.>>

**Γ4. α)** Για να κλωνοποιήσουμε και να μελετήσουμε το γονίδιο του tRNA θα χρησιμοποιήσουμε γονιδιωματική βιβλιοθήκη, ενώ για να παράγουμε μεγάλες ποσότητες του πεπτιδίου θα χρησιμοποιήσουμε cDNA βιβλιοθήκη.

**β)** Σελίδα 65 β' τεύχους: <<Η κατασκευή βιβλιοθηκών ... πρωτεΐνης που αυτό κωδικοποιεί.>>

Να αναφερθούν οι δύο ορισμοί της γονιδιωματικής βιβλιοθήκης (σελ. 63 και 64 β' τεύχους). Σκοπός της γονιδιωματικής βιβλιοθήκης είναι η μελέτη του γονιδιώματος ή οποιουδήποτε τμήματος DNA κάποιου οργανισμού.

Να αναφερθεί ο ορισμός της cDNA βιβλιοθήκης. Σκοπός της cDNA βιβλιοθήκης είναι η κλωνοποίηση γονιδίων που κωδικοποιούν πρωτεΐνες, τόσο για την μελέτη τους όσο και για την έκφρασή τους και την παραγωγή των αντίστοιχων πρωτεϊνών.

**Γ5. α)** Το ώριμο mRNA χρησιμοποιείται ως καλούπι για την σύνθεση του cDNA. Η διαδικασία αυτή λέγεται αντίστροφη μεταγραφή και γίνεται από το ένζυμο αντίστροφη μεταγραφάση με κατεύθυνση 5'→3'. Το mRNA αντιστρόφως μεταγράφεται από το 3' προς το 5' άκρο του, ώστε να παράγει αντιπαράλληλο cDNA κατεύθυνσης 5'→3'. Έτσι το cDNA αντιπροσωπεύει την μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου της πρωτεΐνης (αλλά χωρίς εσώνια).

Δίνονται τα 20 πρώτα νουκλεοτίδια του cDNA (5'→3') που αντιστοιχούν στα 20 τελευταία νουκλεοτίδια του ώριμου mRNA στα οποία πρέπει να συναντήσουμε το κωδικόνιο λήξης αν διαβάσουμε 5'→3'.

C DNA: TATCGCTATGCAAAGCCTGA

mRNA: AUAGCGAUACGUUUCGGACU

Αν το 5' του mRNA είναι αριστερά, το 2<sup>ο</sup>, 3<sup>ο</sup>, 4<sup>ο</sup> νουκλεοτίδιο σχηματίζουν κωδικόνιο λήξης 5'UAG3' και τότε το 3' του cDNA θα είναι αριστερά και δεν κωδικοποιείται κανένα αμινοξύ από το συγκεκριμένο τμήμα.

Αν το 5' του mRNA είναι δεξιά, το 13<sup>ο</sup>, 14<sup>ο</sup>, 15<sup>ο</sup> νουκλεοτίδιο (διαβάζοντας 5'→3') σχηματίζουν το κωδικόνιο λήξης 5' UAG 3', ενώ πριν από αυτό συναντούμε τα κωδικόνια 5' UCA-GGC-UUU-GCA 3' που κωδικοποιούν 4 αμινοξέα.

### Θέμα Δ

Δ1. Το γονίδιο που κωδικοποιεί την αντιαιμορροφιλική πρωτεΐνη του παράγοντα VIII είναι φυλοσύνδετο επικρατές  $X^A$  και το αντίστοιχο φυλοσύνδετο υπολειπόμενο  $X^a$  δεν την κωδικοποιεί και προκαλεί αιμορροφιλία. Επίσης η έλλειψη του μεταγραφικού παράγοντα Δ που είναι απαραίτητος για την έκφραση των γονιδίων  $X^A$  και  $X^a$  οδηγεί σε αιμορροφιλία. Τα δύο ζεύγη γονιδίων είναι ανεξάρτητα αφού το ένα ζεύγος βρίσκεται στο φυλετικό χρωμόσωμα X και το άλλο στο αυτοσωμικό χρωμόσωμα 4. Επομένως ισχύει ο δεύτερος νόμος του Μέντελ. Το επικρατές αυτοσωμικό γονίδιο Γ κωδικοποιεί τον μεταγραφικό παράγοντα ενώ το γ δεν τον κωδικοποιεί.

P:  $\Delta\delta X^A X^a$  x  $\Delta\delta X\psi$

$\Delta\delta X^A X^a$	x	$\Delta X^A$	$\Delta X^a$	$\delta X^A$	$\delta X^a$
$\Delta\delta X\psi$					
$\Delta X^A$		$\Delta\Delta X^A X^A$	$\Delta\Delta X^A X^a$	$\Delta\delta X^A X^A$	$\Delta\delta X^A X^a$
$\delta X^A$		$\Delta\delta X^A X^A$	$\Delta\delta X^A X^a$	$\delta\delta X^A X^A$	$\delta\delta X^A X^a$
$\Delta\psi$		$\Delta\Delta X^A\psi$	$\Delta\Delta X^a\psi$	$\Delta\delta X^A\psi$	$\Delta\delta X^a\psi$
$\delta\psi$		$\Delta\delta X^A\psi$	$\Delta\delta X^a\psi$	$\delta\delta X^A\psi$	$\delta\delta X^a\psi$

Φ.Α.: 6 θηλυκά φυσιολογικά : 2 θηλυκά αιμορροφιλικά : 3 αρσενικά φυσιολογικά : 5 αρσενικά αιμορροφιλικά

**Δ2. α)** Το γονίδιο του παράγοντα VIII εκφράζεται στα ηπατικά κύτταρα κι έτσι ο κατάλληλος τύπος θεραπείας θα ήταν η in vivo γονιδιακή θεραπεία. Σελίδα 128 β' τεύχους <<Τα κύτταρα του αιμοποιητικού .... ονομάζεται in vivo και εφαρμόστηκε για τη θεραπεία της κυστικής ίνωσης.>>

**β)** Η γονιδιακή θεραπεία αυτού του τύπου θα είχε αποτέλεσμα στους ασθενείς που διαθέτουν τον μεταγραφικό παράγοντα Δ, δηλαδή στους: ΔΔΧ<sup>α</sup>Ψ, ΔδΧ<sup>α</sup>Ψ.

**Δ3.** Εστω Α το φυσιολογικό γονίδιο που παράγει την α1- ανθρώπινη αντιθρυψίνη.

Ας συμβολίσουμε :

3 : το φυσιολογικό χρωμόσωμα 3

3<sup>A</sup> : το χρωμόσωμα 3 που φέρει το γονίδιο Α

5 : το φυσιολογικό χρωμόσωμα 5

5<sup>A</sup> : το χρωμόσωμα 5 που φέρει το γονίδιο Α

P: θηλυκό 3-3-5<sup>A</sup>-5 x αρσενικό 3<sup>A</sup>-3-5-5

3-3-5 <sup>A</sup> -5 x 3 <sup>A</sup> -3-5-5	3 <sup>A</sup> -5	3-5
3-5 <sup>A</sup>	3 <sup>A</sup> -3-5 <sup>A</sup> -5	3-3-5 <sup>A</sup> -5
3-5	3 <sup>A</sup> -3-5-5	3-3-5-5

Φ.Α. : 3 διαγονιδιακά ζώα : 1 φυσιολογικό ζώο

Όμως από τα διαγονιδιακά ζώα, μόνο τα θηλυκά εκφράζουν το γονίδιο κατά την λειτουργία του μαστικού τους αδένα και παράγουν την α1- ανθρώπινη αντιθρυψίνη.

ΧΧ x ΧΨ	Χ
Χ	ΧΧ
Ψ	ΧΨ

Φ.Α. : 50% θηλυκά : 50% αρσενικά

Τελικά :  $3/4 \times 1/2 = 3/8$  η πιθανότητα να προκύψουν απόγονοι που θα εκκρίνουν την α1 ανθρώπινη αντιθρυψίνη στο γάλα τους.

Δ4.

α) 25%

β) 0%

γ) Ας συμβολίσουμε:

A: αυτοσωμικό επικρατές γονίδιο, παράγει το ένζυμο

a: αυτοσωμικό υπολειπόμενο γονίδιο, δεν παράγει το ένζυμο

$12^A$  : φυσιολογικό χρωμόσωμα 12 που φέρει το γονίδιο A

$12^a$  : φυσιολογικό χρωμόσωμα 12 που φέρει το γονίδιο a

$12^*$ : χρωμόσωμα 12 που έχει έλλειψη της γονιδιακής θέσης (A/a)

Τότε:

P: πατέρας  $12^a-12^*$  x μητέρα  $12^A-12^a$

$12^a-12^*$ x $12^A-12^a$	$12^A$	$12^a$
$12^a$	$12^A-12^a$	$12^a-12^a$
$12^*$	$12^A-12^*$	$12^a-12^*$

Φ.Α.: 50% απόγονοι χωρίς την ασθένεια : 50% απόγονοι με την ασθένεια

Ή

Φ.Α.: 25% απόγονοι χωρίς την ασθένεια και με φυσιολογικό καρυότυπο : 25% απόγονοι χωρίς την ασθένεια και με μη φυσιολογικό καρυότυπο : 25% απόγονοι με την ασθένεια

και με φυσιολογικό καρυότυπο : 25% απόγονοι με την ασθένεια και με μη φυσιολογικό καρυότυπο

Για το **α)**:  $1/2$  να είναι ασθενές x  $1/2$  να είναι αγόρι =  $1/4$  ή 25% να είναι αγόρι με τον φαινότυπο του πατέρα

Για το **β)**: 0% γιατί οποσδήποτε θα διαφέρουν οι δύο καρυότυποι στα φυλετικά χρωμοσώματα, αφού ο πατέρας θα είναι XΨ και η κόρη XX. Η παρουσία του Ψ καθορίζει το αρσενικό φύλο και η απουσία του το θηλυκό φύλο.

Επιμέλεια: Ασπρούδη Ελένη

Γερολυμάτου Ανδρονίκη