

ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. β

A3. δ

A4. γ

A5. γ

ΘΕΜΑ Β

B1.

1-A

2-Γ

3-A

4-B

5-A

6-A

7-Γ

B2. (σελ. 24) “Κάθε φυσιολογικό μεταφασικό... τον καρύοτυπο”.

Δύο συμπεράσματα που μπορούν να εξαχθούν είναι το φύλο του οργανισμού και η ύπαρξη δομικών ή αριθμητικών χρωμοσωμικών ανωμαλιών.

B3.

α. (σελ. 123) “Κάθε είδος αντισώματος... ονομάζονται μονοκλωνικά”.

β. (σελ. 61) “Οι τεχνικές... Γενετική Μηχανική”.

B4. (σελ. 141) “Στις περισσότερες... διαθέτουν οι ευκαρυωτικοί οργανισμοί” και (σελ. 122) “δαπανηρή και πολύπλοκη διαδικασία”, “αλλεργικές αντιδράσεις”.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

Με βάση τις παρακάτω διασταυρώσεις προκύπτει ότι το άτομο ΙΙ έχει δύο πιθανούς γονοτύπους, τους $I^A i$ και $I^A I^B$.

Περίπτωση 1^η : P: $I^A i$ x $I^B I^B$

	I^A	i
I^B	$I^A I^B$	$I^B i$
I^B	$I^A I^B$	$I^B i$

Περίπτωση 2^η : P: $I^A I^B$ x $I^B I^B$

	I^A	I^B
I^B	$I^A I^B$	$I^B I^B$
I^B	$I^A I^B$	$I^B I^B$

Περίπτωση 3^η : P: $I^A I^B$ x $I^B i$

	I^A	I^B
I^B	$I^A I^B$	$I^B I^B$
i	$I^A i$	$I^B i$

Περίπτωση 4^η : P: $I^A i$ x $I^B i$

	I^A	i
I^B	$I^A I^B$	$I^B i$
i	$I^A i$	ii

Οι παραπάνω διασταυρώσεις πραγματοποιήθηκαν με βάση τον πρώτο νόμο του Mendel σύμφωνα με τον οποίο τα αλληλόμορφα γονίδια διαχωρίζονται κατά το σχηματισμό των γαμετών και οι απόγονοι προκύπτουν από τον τυχαίο συνδυασμό μεταξύ τους.

Γ2.

Γνωρίζουμε πως η αιμοροφιλία Α κληρονομείται με φυλοσύνδετο υπολειπόμενο τύπο κληρονόμησης, ο αλφισμός με αυτοσωμικό υπολειπόμενο τύπο κληρονόμησης και η οικογενής υπερχοληστερολαιμία αυτοσωμικό επικρατή τύπο κληρονόμησης.

Συνεπώς...

Γενεαλογικό δέντρο 2: Αιμοροφιλία Α

Γενεαλογικό δέντρο 3: Αλφισμός

Γενεαλογικό δέντρο 4: Οικογενής υπερχοληστερολαιμία

Γ3.

Στο γενεαλογικό δέντρο 4 παρατηρούμε πως από ασθενείς γονείς προκύπτουν υγιείς απόγονοι, γεγονός που αποκλείει την περίπτωση υπολειπόμενου νοσήματος. Συνεπώς στο δέντρο 4 αντιστοιχεί η οικογενής υπερχοληστερολαιμία.

Στο γενεαλογικό δέντρο 3 παρατηρούμε πως ασθενής θηλυκός απόγονος προκύπτει από υγιή αρσενικό γονέα, γεγονός που αποκλείει την περίπτωση του φυλοσύνδετου νοσήματος. Συνεπώς το δέντρο 3 αντιστοιχεί στον αλφισμό.

Άρα το γενεαλογικό δέντρο 2 αντιστοιχεί στην αιμοροφιλία Α.

Γ4. (σελ. 31) “κάθε αλυσίδα... ονομάστηκε ημισυντηρητικός”.

Όλες οι πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες οι οποίες συντίθενται κατά την πορεία των διαιρέσεων αποτελούνται αποκλειστικά από ραδιενεργό ισότοπο φωσφόρου. Στο τέλος των κυτταρικών διαιρέσεων, οι δύο μοναδικές αλυσίδες με μη ραδιενεργό ισότοπο είναι οι δύο αρχικές. Καθένας από αυτούς, αποτελείται από 2×10^5 νουκλεοτίδια, άρα ο συνολικός αριθμός νουκλεοτιδίων με μη ραδιενεργό ισότοπο είναι 4×10^5 . Σωστή απάντηση η β).

Γ5.

Μετάλλαξη στον υποκινητή των δομικών γονιδίων: η RNA πολυμεράση δε μπορεί να προσδεθεί στο DNA, άρα η μεταγραφή των δομικών γονιδίων είναι αδύνατη. Συνεπώς, αδύνατη είναι και η παραγωγή των τριών ενζύμων που διασπούν τη λακτόζη.

Μετάλλαξη στο ρυθμιστικό γονίδιο: παράγεται πρωτεΐνη-καταστολέας με αλλοιωμένη στερεοδιάταξη. Η πρόσδεση του καταστολέα στο χειριστή είναι δυνατή, αδύνατη είναι όμως η πρόσδεση λακτόζης στον καταστολέα, με αποτέλεσμα να παρεμποδίζει μόνιμα την RNA πολυμεράση.

ή

Μετάλλαξη στο ρυθμιστικό γονίδιο: παράγεται πρωτεΐνη-καταστολέας με αλλοιωμένη στερεοδιάταξη, με αποτέλεσμα την ακλόνητη (δηλαδή μη αντιστρεπτή) πρόσδεσή του στο χειριστή. Έτσι, παρεμποδίζεται μόνιμα η RNA πολυμεράση.

Μετάλλαξη στο χειριστή: η μεταλλαγμένη αλληλουχία επιτρέπει στον καταστολέα να προσδεθεί, αλλά όχι να αποπροσδεθεί. Και πάλι, παρεμποδίζεται μόνιμα η RNA πολυμεράση.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

Με βάση τα αντικωδικόνια των tRNAs, τα κωδικόνια του ώριμου mRNA (χωρίς το λήξης) θα είναι:

5'- AUG UGG UUU CCU AUG UGG GUU....-3'

Σελ. 36 – 37 Σχολικού: Από «Ο μηχανισμός της μεταγραφής είναι ίδιος στους προκαρυωτικούς και ευκαρυωτικούς οργανισμούς.....Η μεταγραφή έχει προσανατολισμό 5'→3'.»

Ελέγχουμε και τις δύο αλυσίδες του ασυνεχούς γονιδίου και προς τις δύο κατευθύνσεις ώστε να εντοπίσουμε την κωδική αλυσίδα του γονιδίου που κωδικοποιεί το συγκεκριμένο πεπτίδιο.

Κατόπιν διερεύνησης στην αλυσίδα Α, και διαβάζοντάς την από αριστερά προς τα δεξιά, εντοπίζουμε την αλληλουχία ...ATGTG..GTTTCCTATGTGGGTTTAA... που αντιστοιχεί στα κωδικόνια του μεταγραφόμενου mRNA κατόπιν ωρίμανσης. Να σημειωθεί ότι μεταξύ των δύο G στο δεύτερο κατα σειρά κωδικόνιο παρεμβάλεται εσώνιο καθώς πρόκειται και για ασυνεχές γονίδιο, ενώ οι τριπλέτες ATG και TAA που εντοπίζονται στην αρχή και το τέλος της παραπάνω αλληλουχίας, αντιστοιχούν σε κωδικόνια έναρξης και λήξης.

Πραγματοποιώντας παρόμοιο έλεγχο και για την αλυσίδα Β δεν εντοπίζουμε κωδικόνια συμπληρωματικά με τα κωδικόνια του μεταγραφόμενου ώριμου mRNA.

Το mRNA που μεταγράφεται από ένα γονίδιο με προσανατολισμό $5' \rightarrow 3'$, είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο με τη μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου με προσανατολισμό $3' \rightarrow 5'$. Δεδομένου ότι κωδική και μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου είναι συμπληρωματικές και αντιπαράλληλες μεταξύ τους το mRNA και η κωδική αλυσίδα θα έχουν τον ίδιο προσανατολισμό δηλ. $5' \rightarrow 3'$.

Καταλήγουμε πως κωδική αλυσίδα του γονιδίου είναι η αλυσίδα Α με προσανατολισμό $5' \rightarrow 3'$ (από αριστερά προς τα δεξιά).

Συνοψίζοντας, τα άκρα του ασυνεχούς γονιδίου θα είναι:

I: $5' \dots\dots\dots 3'$:II

III: $3' \dots\dots\dots 5'$:IV

Δ2.

Εσώνιο: $5'-AATCATA-3'$

$3'-TTAGTAT-3'$

Δ3.

mRNA: $5'-ACAGU\dots AUG UGG UUU CCU AUG UGG GUU UAA GCAU-3'$

Δ4.

Το τμήμα του mRNA του γονιδίου του ευκαρυωτικού κυττάρου, στο οποίο θα συνδεθεί το rRNA είναι:

5'-ACAGU-3',

συνεπώς το rRNA που θα είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο έχει αλληλουχία:

3'-UGUCA-5'.

Άρα η κωδική αλυσίδα του γονιδίου από τη μεταγραφή του οποίου προκύπτει το rRNA θα είναι:

3'-TGTCA-5'

και έτσι η μη κωδική (μεταγραφόμενη) με τον προσανατολισμό της έχει ως εξής:

5'-ACAGT'-3'.

Δηλαδή, η αλυσίδα Γ.

Δ5.

Στην περίπτωση που τα τρία συνεχόμενα ζεύγη βάσεων προστεθούν στη θέση 1 όπως δίνονται, προκύπτει πρόωρο κωδικόνιο λήξης, με αποτέλεσμα να μειωθεί ο αριθμός αμινοξέων του κωδικοποιούμενου πεπτιδίου. Παρατίθεται το ώριμο mRNA, κατόπιν της μετάλλαξης:

5' ACAGU...AUG UGG UAG CUU CCU AUG UGG GUU UAA GCAU 3'

Στην περίπτωση που τα τρία συνεχόμενα ζεύγη βάσεων προστεθούν στη θέση 2 όπως δίνονται, προστίθεται ένα αμινοξύ. Παρατίθεται το ώριμο mRNA, κατόπιν της μετάλλαξης:

5' ACAGU...AUG UGG UUU CCU AGC AUG UGG GUU UAA GCAU 3'

Στην περίπτωση που τα τρία συνεχόμενα ζεύγη βάσεων προστεθούν στη θέση 1, κατόπιν αναστροφής, προστίθεται ένα αμινοξύ. Παρατίθεται το ώριμο mRNA, κατόπιν της μετάλλαξης:

5' ACAGU...AUG UGG UGC UUU CCU AUG UGG GUU UAA GCAU

Στην περίπτωση που τα τρία συνεχόμενα ζεύγη βάσεων προστεθούν στη θέση 2, κατόπιν αναστροφής, προστίθεται ένα αμινοξύ. Παρατίθεται το ώριμο mRNA, κατόπιν της μετάλλαξης:

5' ACAGU...AUG UGG UUU CCU GCU AUG UGG GUU UAA GCAU 3'



Επιμέλεια απαντήσεων: Βυλλιώτης Αντώνης, Κιτρίδης Βελισσάριος, Παππά Γιώτα