

Πανελλαδικές εξετάσεις 2015

Ενδεικτικές απαντήσεις στο μάθημα «Βιολογία κατεύθυνσης ΓΕΛ»

Θέμα Α

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

Θέμα Β

- B1.
 - 1 – Α
 - 2 – Β
 - 3 – Β
 - 4 – Α
 - 5 – Α
 - 6 – Α
 - 7 – Β
 - 8 – Β

B2.

Σχολ. Βιβλ. Κεφ.2 **Μετάφραση:** «Το σύμπλοκο που δημιουργείται μετά την πρόσδεση του mRNA στην μικρή υπομονάδα του ριβοσώματος μέσω μιας αλληλουχίας που υπάρχει στην 5' αμετάφραστη περιοχή του, με το ριβοσωμικό RNA της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος, σύμφωνα με τους κανόνες της συμπληρωματικότητας των βάσεων και του tRNA που μεταφέρει τη μεθειονίνη ονομάζεται **σύμπλοκο έναρξης της πρωτεϊνσύνθεσης.**»

B3.

Σχολ. Βιβλ. Κεφ.4 **Τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA:** «ένα τεχνητό μόριο DNA.... περισσότερους οργανισμούς.»

B4.

Σχολ. Βιβλ. Κεφ.8 **Πλήθος «φαρμακευτικών» πρωτεϊνών που χρησιμοποιούνται για την θεραπεία διαφόρων ασθενειών:** «Η **ινσουλίνη** είναι μια ορμόνη... από διαβήτη.» και «Η **ινσουλίνη** αποτελείται από δύο μικρά πεπτιδία... μετατρέπεται τελικά σε **ινσουλίνη.**»

Θέμα Γ

Γ1. Η βιολογική διαδικασία είναι η αντιγραφή του DNA. Παρατηρούμε ότι στην αρχή του νεοσυντιθέμενου κλώνου υπάρχουν ριβονουκλεοτίδια και στη συνέχεια τα διαδέχονται δεοξυριβονουκλεοτίδια. Τα ριβονουκλεοτίδια (κόκκινο χρώμα) αντιστοιχούν στο πρωταρχικό τμήμα.

CUCUUTCT
GAGAAACATGCATACGAC

Η βάση που ενσωματώθηκε κατά την παράβαση του κανόνα της συμπληρωματικότητας είναι η κυτοσίνη που απεικονίζεται με σκούρο χαρακτήρα.

Το τελικό δίκλωνο μόριο (μετά την απομάκρυνση του πρωταρχικού τμήματος και τη δράση των επιδιορθωτικών ενζύμων που υποθέτουμε ότι έχουν εξαφανίσει το λανθασμένο νουκλεοτίδιο) φαίνεται στη συνέχεια:

CTCTTTGTACGTATGCTG
GAGAAACATGCATACGAC

Ο νέος κλώνος DNA συντίθεται από το 5' προς το 3' άκρο του. Επιπλέον η μητρική και η νέα αλυσίδα είναι συμπληρωματικές. Τα άκρα φαίνονται στη συνέχεια:

5'CTCTTTGTACGTATGCTG3'
3'GAGAAACATGCATACGAC5'

Γ2. Ένζυμα: Μετά το πριμόσωμα που συνθέσει το πρωταρχικό RNA, η DNA πολυμεράση το επιμηκύνει συνθέτοντας κατά 5'→3' το νέο κλώνο. Επιπλέον απομακρύνει και αντικαθιστά το πρωταρχικό τμήμα με δεοξυριβονουκλεοτίδια. Η DNA δεσμάση συνδέει τα επιμέρους τμήματα ενώ τα επιδιορθωτικά ένζυμα επιδιορθώνουν τις όποιες αναντιστοιχίες του κώδικα που προέκυψαν κατά την αντιγραφή.

Γ3. **ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ:** Παρατηρώντας την αναλογία φύλου, διαπιστώνουμε ότι αυτή είναι 1:1 μεταξύ αρσενικών και θηλυκών ατόμων αποκλείοντας έτσι την περίπτωση κάποιου φυλοσύνδετου υπολειπόμενου θνησιγόνου γονιδίου. Επειδή τα γονίδια βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη χρωμοσωμάτων ισχύει ο β' νόμος του Mendel και μελετάμε με την κάθε ιδιότητα ξεχωριστά ενώ τα αρσενικά

Σε ότι αφορά στο χρώμα, παρατηρούμε ότι η γενική αναλογία εμφάνισης το χαρακτηριστικού στους απογόνους είναι 3 ανοικτό σώμα:1 σκούρο σώμα. Όλα τα θηλυκά άτομα είναι με ανοικτό σώμα ενώ στα αρσενικά έχουμε αναλογία 1 με ανοικτό σώμα:1 με σκούρο σώμα. Τα δεδομένα αυτά υποδηλώνουν ότι το γονίδιο για το ανοικτό σώμα είναι επικρατές ενώ το γονίδιο για το σκούρο σώμα υπολειπόμενο. Τα αλληλόμορφα αυτά γονίδια κληρονομούνται με φυλοσύνδετο τρόπο (ο φυλοκαθορισμός γίνεται όπως στον άνθρωπο). Οι γονότυποι των γονέων είναι οι ακόλουθοι:

♀X^AX^a x ♂X^AY

Ως προς το ένζυμο A δίνεται ότι οι γονείς είναι ετερόζυγοι. Το γονίδιο είναι αυτοσωμικό κάτι που υποστηρίζεται και από τις δεδομένες αναλογίες. Συνολικά παρατηρούμε ότι όλοι οι απόγονοι έχουν επάρκεια του ενζύμου A παρά την ετεροζυγωτία των γονιών, γεγονός που υποδηλώνει την ύπαρξη υπολειπόμενου θνησιγόνου γονιδίου (έστω α το υπολειπόμενο και A το επικρατές)

Η διασταύρωση είναι:

♀Aa x ♂Aa

που αναμένεται να δώσει 1AA:2Aa:1aa δηλαδή 3 με λειτουργικό ένζυμο A:1 χωρίς λειτουργικό ένζυμο. Προφανώς η ομοζυγωτία στο υπολειπόμενο είναι θνησιγόνος.

Θέμα Δ

Δ1.

Χρωμόσωμα A

.....3'- **ACGGATT**CAC-5'

.....5'- TGCCTA**AGTG**-3'

Χρωμόσωμα B

.....5' -**ATACGATCTA**-3'

.....3' -**TATGCTAGAT**-5'

Οι αλληλουχίες όλων των πιθανών χρωμοσωμάτων που θα προκύψουν μετά την αμοιβαία μετατόπιση είναι οι ακόλουθοι και βασίζονται στη σωστή δημιουργία δεσμών (3'-5' φωσφοδιεστερικός δεσμός) με τον σωστό προσανατολισμό:

Χρωμόσωμα A

1^η περίπτωση

.....3'- **ACGGATGCTAGAT**-5'

.....5'- TGCCTA**CGATCTA**-3'

Χρωμόσωμα A

2^η περίπτωση

.....3'- **ACGGATATCTAGC**-5'

.....5'- TGCCTA**TAGATCG**-3'

Χρωμόσωμα B

1^η περίπτωση

.....5' -**ATAAGTG**-3'

.....3' -**TATTCAC**-5'

Χρωμόσωμα B

2^η περίπτωση

.....5' -**ATACACT**-3'

.....3' -**TATGTGA**-5'

Δ2.

Εξαιτίας της αμοιβαίας μετατόπισης που έγινε στο ζυγωτό ο γονότυπος του ανθρώπου θα είναι **AaBβ**.
Επομένως οι πιθανοί γαμέτες που προκύπτουν από τη μείωση θα είναι:

AB
Aβ
αB
αβ

Δ3.

Ο φυσιολογικός γαμέτης που γονιμοποιεί τους παραπάνω γαμέτες (ερώτημα Δ2) θα είναι AB.

ΓΑΜΕΤΕΣ	AB
AB	AABB
Aβ	AABβ
αB	AαBB
αβ	AαBβ

Οι απόγονοι που προκύπτουν θα έχουν:

AABB : φυσιολογικός φαινότυπος και φυσιολογικός καρυότυπος
AABβ : μη φυσιολογικός φαινότυπος και μη φυσιολογικός καρυότυπος
AαBB : μη φυσιολογικός φαινότυπος και μη φυσιολογικός καρυότυπος
AαBβ : φυσιολογικός φαινότυπος και μη φυσιολογικό καρυότυπος

Το ποσοστό των απογόνων που έχουν φυσιολογικό φαινότυπο είναι **50%** (η μετατόπιση δεν αλλοιώνει το φαινότυπο) ενώ το ποσοστό των απογόνων που έχουν φυσιολογικό καρυότυπο είναι **25% (AABB)**. Δεχόμαστε ότι αυτό συμβαίνει υπό την προϋπόθεση ότι η αλλαγή στο τμήμα των χρωμοσωμάτων που απεικονίζεται είναι αρκετή να επιφέρει αλλαγές στο φαινότυπο ως μια τυπική δομική χρωμοσωμική ανωμαλία (παρά το μικρό αριθμό των βάσεων που εμπλέκονται από τελικό τμήμα χρωμοσώματος)

Δ4.

Τα είδη των δομικών χρωμοσωμικών ανωμαλιών που θα έχει κάθε απόγονος είναι:

AABβ : διπλασιασμός τμήματος χρωμοσώματος A και ταυτόχρονα έλλειψη τμήματος του χρωμοσώματος B

AαBB : διπλασιασμός τμήματος χρωμοσώματος B και ταυτόχρονα έλλειψη τμήματος του χρωμοσώματος A

AαBβ : αμοιβαία μετατόπιση