

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2021**

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

**16/06/2021**

**ΘΕΜΑ Α**

A1 → α

A2 → γ

A3 → δ

A4 → β

A5 → γ

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.**

1 → Α

2 → Γ

3 → Β

4 → Α

5 → Γ

6 → Β

7 → Α

**B2.** Σχολικό βιβλίο: σελ 103 « Η δρεπανοκυτταρική αναιμία είναι ... γονιδίου β<sup>s</sup>.»

**B3.** Πολλά βακτήρια διαθέτουν εκτός από το βακτηριακό κύριο κυκλικό μόριο DNA και τα πλασμίδια. Αυτά είναι κυκλικά δίκλιωνα μόρια DNA με διάφορα μεγέθη και περιέχουν μικρό ποσοστό της γενετικής πληροφορίας. Αντιγράφονται ανεξάρτητα από το κύριο μόριο DNA και περιέχουν:

- i. γονίδια ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικά και
- ii. γονίδια που σχετίζονται με τη μεταφορά γενετικού υλικού από το ένα βακτήριο στο άλλο. Έτσι μεταφέρονται από το ένα βακτήριο στο άλλο και προκαλούν τον μετασχηματισμό του βακτηρίου – δέκτη, προσδίδοντάς του νέες ιδιότητες.

Το στέλεχος A του βακτηρίου, που μπορεί να αναπτύσσεται σε θρεπτικό υλικό που περιέχει το αντιβιοτικό αμπικιλίνη, ενώ δεν αναπτύσσεται παρουσία πενικιλίνης, σημαίνει ότι διαθέτει γονίδιο ανθεκτικότητας στην amr αλλά δεν διαθέτει γονίδιο ανθεκτικότητας στην pen. Το στέλεχος B που αναπτύσσεται παρουσία pen και πεθαίνει παρουσία amr σημαίνει ότι διαθέτει γονίδιο ανθεκτικότητας στην pen αλλά δεν διαθέτει γονίδιο ανθεκτικότητας στην amr. Όταν τα δύο βακτηριακά στελέχη αναμίχθηκαν, συνέβη μεταφορά πλασμιδίου με γονίδιο ανθεκτικότητας στην amr από το A στο B που διέθετε γονίδιο ανθεκτικότητας στην pen ή από το B στο A αντίστοιχα, με αποτέλεσμα κάποια, λίγα, από τα 2 στελέχη να μετασχηματιστούν και έτσι να αποκτήσουν ανθεκτικότητα και στα δύο αντιβιοτικά. Τα βακτήρια με την ανθεκτικότητα και στα δύο αντιβιοτικά είναι αυτά που αναπτύχθηκαν σχηματίζοντας αποικίες.

**B4.** tRNA μεθειονίνης → 3' UAC5'

+επιμήκυνση μετάφρασης σελ 41 σχολικό βιβλίο « Κατά την επιμήκυνση...συνδέονται μεταξύ τους»

## ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Θέση B – πρωταρχικό 2

Γ2.

Το πριμόσωμα τοποθετεί τα συμπληρωματικά πρωταρχικά τμήματα RNA και άρα 6 ριβονουκλεοτίδια U.

Η DNA πολυμεράση επιμηκύνει τα πρωταρχικά τμήματα με βάση τον κανόνα της συμπληρωματικότητας επομένως τοποθετεί 13 δεοξυριβονουκλεοτίδια G.

Με βάση τον κανόνα της συμπληρωματικότητας μεταξύ A και U αναπτύσσονται 2 δεσμοί υδρογόνου και μεταξύ G και C αναπτύσσονται 3 δεσμοί.

Γ3.

Η DNA πολυμεράση αντικαθιστά τα πρωταρχικά τμήματα τοποθετώντας  $13+5=18$  δεοξυριβονουκλεοτίδια με G. Για να ολοκληρωθεί η αντιγραφή πρέπει να αντικατασταθούν τα πρωταρχικά RNA τμήματα με DNA από την DNA πολυμεράση, άρα απομακρύνονται οι ραδιενεργές U και αντικαθίστανται από μη ραδιενεργά δεοξυριβονουκλεοτίδια T και τα μη ραδιενεργά ριβονουκλεοτίδια G από ραδιενεργά δεοξυριβονουκλεοτίδια G. Παραμένουν τα ραδιενεργά G που είχαν τοποθετηθεί κατά την επιμήκυνση της πολυμεράσης.

Γ4.

Το πλασμίδιο A αφού περιέχει μία φορά τη θέση αναγνώρισης της EcoRI  $5'GAATTC3' / 5'GAATTC3'$  ώστε να γίνει γραμμικό με μονόκλιωνα άκρα και στις δύο πλευρές.

Διαβάζοντας δεξιόστροφα  $5' \rightarrow 3'$  και τα 2 πλασμίδια, στο πλασμίδιο B συναντάμε 2 φορές τη θέση αναγνώρισης της EcoRI οπότε θα προέκυπταν 2 θραύσματα, κάτι το οποίο δεν είναι επιθυμητό.

Γ5.

Πιθανές αλληλουχίες

1<sup>η</sup> ανιχνευτής DNA :  $3' CCCCCTTAAGTACA5'$

1<sup>η</sup> ανιχνευτής RNA :  $3' CCCCCUUAAGUACA5'$

2<sup>η</sup> ανιχνευτής DNA :  $5' CCCCGAATTCACAC3'$

2<sup>η</sup> ανιχνευτής RNA :  $5' CCCCGAAUUCACAC3'$

3<sup>η</sup> ανιχνευτής DNA : 5'GGGGGAATTCATGT3'

3<sup>η</sup> ανιχνευτής RNA :5'GGGGGAAUUCAUGU3'

4<sup>η</sup> ανιχνευτής DNA :3'GGGGCTTAAGTGTG5'

4<sup>η</sup> ανιχνευτής RNA :3'GGGGCUUAAGUGUG3'

#### Αιτιολόγηση

Ορισμός ανιχνευτή + Με βάση τις διαφορές που παρατηρούμε στην αλληλουχία του ανασυνδυασμένου πλασμιδίου όταν το γονίδιο ενσωματώνεται με τους 2 διαφορετικούς τρόπους, ο ανιχνευτής που θα κατασκευάσουμε πρέπει να υβριδοποιεί ένα τμήμα του ανασυνδυασμένου πλασμιδίου που περιλαμβάνει νουκλεοτίδια πλασμιδίου και νουκλεοτίδια γονιδίου που έχει ενσωματωθεί σε αυτό. Δηλαδή να είναι συμπληρωματικός με αλληλουχία νουκλεοτιδίων που βρίσκεται στα άκρα του γονιδίου.

#### ΘΕΜΑ Δ

##### Δ1. Ελάχιστος αριθμός =2

Ο Νίκος έχει κληρονομήσει το Y φυλετικό από τον Κώστα ο οποίος με τη σειρά του το κληρονόμησε από τον παππού 1 ( παρουσία Y καθορίζει το αρσενικό άτομο) επίσης ο Κώστα έχει κληρονομήσει το φυσιολογικό αλληλόμορφο από τη γιαγιά 1 και το παθολογικό αλληλόμορφο στο χρωμόσωμα 21 από τον παππού 1. Άρα ο Νίκος έχει κληρονομήσει και το χρωμόσωμα 21 με το παθολογικό αλληλόμορφο από το σπερματοζωάριο του Κώστα.

Ο γαμέτης είναι απλοειδές κύτταρο περιέχει 1 χρωμόσωμα από κάθε ζεύγος και είναι τυχαίος ο συνδυασμός των χρωμοσωμάτων στους γαμέτες.

Δ2. Δεν πάσχει από ομοκυστονουρία. Οι 3 διαφορετικές αλληλουχίες μπορεί να είναι είτε 2 με φυσιολογικά αλληλόμορφα και ένα με το παθολογικό είτε 2 παθολογικά και 1 με το φυσιολογικό. Κατά την παραγωγή γαμετών στη μείωση I γίνεται διαχωρισμός ομόλογων χρωμοσωμάτων και στη μείωση II διαχωρισμός αδελφών χρωματίδων. Συνέβη μη διαχωρισμός του 21<sup>ου</sup> ζεύγους κατά τη μείωση I κατά την παραγωγή ωαρίων ή σπερματοζωαρίων. Ο μη φυσιολογικός γαμέτης γονιμοποιήθηκε από φυσιολογικό γαμέτη με 1 χρωμόσωμα 21 οπότε προέκυψε το ζυγωτό με 3 χρωμοσώματα 21 (Μαρία). Τα ομόλογα χρωμοσώματα λόγω διαφορετικής προέλευσης έχουν διαφορετική αλληλουχία βάσεων αλλά τις ίδιες γενετικές θέσεις.

**Δ3.** Ως προς τα φτερά :

Θηλυκά: 3:1

Αρσενικά :3:1 άρα η ιδιότητα είναι αυτοσωμική με επικρατές γνώρισμα τα κανονικά.

Έστω Κ: κανονικά κ: ατροφικά

Ως προς τις κεραίες

Θηλυκά: 100% μικρές

Αρσενικά: 50% μικρές-50% μεγάλες άρα η ιδιότητα είναι φυλοσύνδετη με επικρατές γνώρισμα τις μικρές

Έστω  $X^A$  : μικρές  $X^a$  :μεγάλες

+ ορισμός φυλοσύνδετου

**Δ4.** Οι γονείς στην F1 : Κκ (βάση της φαινοτυπικής αναλογίας 3:1)

Οι γονείς στην P: ΚΚ και κκ (αφού οι απόγονοι είναι 100% ομοιόμορφοι και ετερόζυγοι)

Οι γονείς στην F1 :  $X^A X^a$  ( ώστε να μεταβιβάσει το 1 στους μισούς αρσενικούς και το άλλο στους άλλους μισούς),  $X^A Y$  ( ώστε όλα τα θηλυκά να έχουν τον επικρατή φαινότυπο)

Οι γονείς στην P:  $X^A X^A$  ( αφού όλοι οι αρσενικοί της F1 έχουν τον επικρατή φαινότυπο),  $X^a Y$  ( ώστε τα θηλυκά να κληρονομήσουν το υπολειπόμενο αλληλόμορφο)

+διασταύρωση ( Punnett)

P:  $ΚΚX^A X^A$  x  $κκX^a Y$  ή  $κκX^A X^A$  x  $ΚΚX^a Y$

F1:  $ΚκX^A X^a$  x  $ΚκX^A Y$