

**ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

**ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**Απαντήσεις στα θέματα των Εισαγωγικών Εξετάσεων**

**Τέκνων Ελλήνων του Εξωτερικού και**

**Τέκνων Ελλήνων Υπαλλήλων στο εξωτερικό 2016**

**ΘΕΜΑ Α**

**A1.** δ

**A2.** α

**A3.** α

**A4.** γ

**A5.** β

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** 1 → Γ, 2 → Β, 3 → Ε, 4 → Α, 5 → Δ

**B2.** Σελ. 17, Το συνολικό γενετικό υλικό ενός κυττάρου αποτελεί το **γονιδίωμα** του. Ο όρος όμως συνήθως αναφέρεται στο γενετικό υλικό που βρίσκεται στον πυρήνα.

Τα κύτταρα στα οποία το γονιδίωμα υπάρχει σε ένα μόνο αντίγραφο ονομάζονται **απλοειδή**, όπως είναι τα προκαρυωτικά κύτταρα και οι γαμέτες των διπλοειδών οργανισμών.

Τα κύτταρα στα οποία το γονιδίωμα υπάρχει σε δύο αντίγραφα ονομάζονται **διπλοειδή**, όπως είναι τα σωματικά κύτταρα των ανώτερων ευκαρυωτικών οργανισμών.

**B3.** Σελ. 40-41, Στο γονιδίωμα των προκαρυωτικών οργανισμών, τα γονίδια των ενζύμων που παίρνουν μέρος στην ίδια μεταβολική οδό, όπως η διάσπαση της λακτόζης ή η βιοσύνθεση διάφορων αμινοξέων, οργανώνονται σε οπερόνια.

Το οπερόνιο της λακτόζης στο βακτήριο *E.coli* αποτελείται κατά σειρά από το ρυθμιστικό γονίδιο, τον υποκινητή, το χειριστή και τα τρία δομικά γονίδια που κωδικοποιούν τα τρία απαραίτητα ένζυμα που χρειάζεται το *E.coli* για να μεταβολίσει τη λακτόζη, όταν δεν υπάρχει γλυκόζη στην τροφή του.

**B4.** Σελ. 60, Αν επιδράσουμε στο δίκλωνο DNA με κατάλληλες χημικές ουσίες ή αυξήσουμε τη θερμοκρασία, τότε σπάζουν οι δεσμοί υδρογόνου μεταξύ των δύο συμπληρωματικών αλυσίδων και οι δύο αλυσίδες αποχωρίζονται η μία από την άλλη. Η διαδικασία αυτή λέγεται αποδιάταξη.

Η υβριδοποίηση είναι η αντίστροφη διαδικασία της αποδιάταξη, δηλαδή η σύνδεση μονόκλωνων συμπληρωματικών αλυσίδων DNA ή συμπληρωματικών αλυσίδων DNA-RNA.

**B5.** Σελ. 110, Κατά τη λανθάνουσα φάση μιας κλειστής καλλιέργειας ο πληθυσμός των μικροοργανισμών που προέρχεται από την αρχική καλλιέργεια παραμένει σχεδόν σταθερός. Αυτό οφείλεται στο ότι οι μικροοργανισμοί χρειάζονται κάποιο χρονικό διάστημα για να προσαρμοστούν στις καινούργιες συνθήκες και να αρχίσουν να αναπτύσσονται.

### ΘΕΜΑ Γ

**Γ1.** Δεδομένου ότι η **φαινυλκετονουρία** κληρονομείται με αυτοσωμικό υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας, θεωρώ:

**Φ** → φυσιολογικό, επικρατές

**φ** → ασθένεια, υπολειπόμενο

Τα άτομα I3, I4 και III2 εφόσον πάσχουν βάσει του απεικονιζόμενου γενεαλογικού δέντρου είναι ομόζυγα, δηλαδή φφ. Επομένως, το άτομο II2 δε μπορεί παρά να είναι ομόζυγο, δηλαδή **φφ** (γονότυπος) και να **πάσχει** (φαινότυπος).

Τα άτομα I1, I2 και III1 ναί μεν φαίνονται υγιή βάσει του απεικονιζόμενου γενεαλογικού δέντρου, εφόσον όμως από τη διασταύρωση II2 με II1 προέκυψε ένας ασθενής και ένας υγιής απόγονος, το μέλος III1 είναι ετερόζυγο, δηλαδή έχει γονότυπο **Φφ** ενώ ο φαινότυπός του είναι **υγιής**.

**Γ2.** Δεδομένου ότι η **αχρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο** κληρονομείται με φυλοσύνδετο υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας, θεωρώ:

**X<sup>A</sup>** → φυσιολογική όραση, επικρατές

**X<sup>a</sup>** → αχρωματοψία, υπολειπόμενο

Τα άτομα I3, I4 και III2 εφόσον βάσει του απεικονιζόμενου γενεαλογικού δέντρου πάσχουν έχουν γονότυπους  $X^aY$ ,  $X^aX^a$  και  $X^aX^a$  αντίστοιχα. Επομένως, ο άντρας **II2** που προκύπτει από τη διασταύρωση των I3 και I4 έχει υποχρεωτικά γονότυπο  $X^aY$  και **πάσχει**.

Από τη διασταύρωση II2 με III1 προέκυψε μία ασθενής και μία υγιής κόρη. Αφού ο πατέρας πάσχει, η μητέρα (μέλος **III1**) είναι ετερόζυγη, δηλαδή έχει γονότυπο  $X^AX^a$  και είναι **υγιής**.

<b>Γ3.</b>	Φυσιολογικό ωάριο ατόμου II2 :	22, X
	Σπερματοζωάριο μετά από μη διαχωρισμό φυλ/ών χρωμ/των κατά τη 2 <sup>η</sup> μειωτική διαίρεση:	22, 0 ή 22,XX ή 22, YΥ

Από μη-διαχωρισμό των αδερφών χρωματίδων του X ή του Y χρωμοσώματος στη 2<sup>η</sup> μειωτική διαίρεση μπορεί να προκύψει σπερματοζωάριο α) χωρίς κανένα φυλετικό εν τέλει χρωμόσωμα, β) με δύο X χρωμοσώματα αντί για ένα ή γ) δύο Y χρωμοσώματα αντί για ένα (εικόνα 6.5 β σελ. 95 σχολικού βιβλίου).

Το ζυγωτό που μπορεί να δημιουργηθεί από τη γονιμοποίηση ενός φυσιολογικού ωαρίου από ένα τέτοιου τύπου σπερματοζωάριο, θα έχει αριθμητικές χρωμοσωμικές ανωμαλίες ως προς τα φυλετικά του χρωμοσώματα.

Πιθανές ανωμαλίες ζυγωτού: 44, X0 (μονοσωμία, σύνδρομο Turner)  
44, XXX (τρισωμία)  
44, XYY (τρισωμία, ασκ. 12 σελ. 103)

**Γ4.** Ένα άτομο με 44, X0 πάσχει από το σύνδρομο Turner. Δεν εμφανίζει δευτερογενή χαρακτηριστικά του φύλου, παρόλο που έχουν φαινότυπο θηλυκού ατόμου, και είναι στείρα.

Ένα άτομο με 44, XXX έχει φαινότυπο θηλυκού ατόμου (υπερθήλυ).

Ένα άτομο με 44, XYY έχει φαινότυπο αρσενικού ατόμου (υπεράρρεν).

Αυτά ως συνέπεια του ότι η παρουσία του χρωμοσώματος Y καθορίζει το φύλο στον άνθρωπο (σελ.20)

## ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.** Το τμήμα του βακτηριακού DNA που θα προκύψει μετά τη δράση της περιοριστικής ενδονουκλεάσης A (αναγνωρίζει και κόβει την αλληλουχία της εικόνας 3 με κατεύθυνση 5' - 3') έχει ως εξής:

Αλυσίδα I                    5' -GATCCTAGATGCCTGAAACGTACATCCG- 3'

Αλυσίδα II                    3'        -GATCTACGGACTTTGCATGTAGGCCTAG- 5'

**Δ2.** Δεδομένου ότι το γονίδιο που περιέχεται στο βακτηριακό τμήμα DNA της εικόνας 2 κωδικοποιεί ένα ολιγοπεπτίδιο και ότι τα γονίδια των προκαρυωτικών οργανισμών είναι συνεχή και όχι ασυνεχή ή διακεκομμένα (ύπαρξη εσωνίων και εξωνίων) όπως τα περισσότερα στους ευκαρυωτικούς, συμπεραίνουμε πως η **αλυσίδα II** είναι η **κωδική** αλυσίδα. Αυτό διότι στην αλυσίδα II εντοπίζεται το κωδικόνιο έναρξης ATG με κατεύθυνση 5'- 3' και προχωρώντας με βήμα τριπλέτας βρίσκουμε κωδικόνιο (5' TAG 3' ) το οποίο ανήκει στα κωδικόνια λήξης.

**Δ3.** Θα χρησιμοποιηθούν 6 t-RNAs για τη μετάφραση του mRNA που προκύπτει από τη μεταγραφή του γονιδίου της εικόνας 2 ( για το κωδικόνιο λήξης δεν υπάρχει tRNA που να αντιστοιχεί σε αυτό).

Αντικωδικόνια των δύο πρώτων tRNAs που χρησιμοποιήθηκαν: 3' UAC 5' και 3' AUG 5'

**Δ4.** Αν συμβεί αντικατάσταση βάσης στο 3<sup>ο</sup> νουκλεοτίδιο του 2<sup>ου</sup> κωδικονίου της κωδικής αλυσίδας και η κυτοσίνη αντικατασταθεί με γουανίνη το αποτέλεσμα θα είναι η υπερβολικά πρόωρη λήξη της πρωτεϊνοσύνθεσης καθώς το δεύτερο κατά σειρά κωδικόνιο TAC της κωδικής αλυσίδας θα μετατραπεί στο κωδικόνιο λήξης TAG. Αυτό σημαίνει ότι θα εμφανιστεί ανεπάρκεια σύνθεσης του γονιδιακού προϊόντος.

**Επιμέλεια Καθηγητών Φροντιστηρίων Βακάλη**