

**ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ  
ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΠΟΥ ΥΠΗΡΕΤΟΥΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ**

**ΣΑΒΒΑΤΟ 7 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2019**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ Α**

A1 γ

A2 α

A3 β

A4 β

A5 δ

**ΘΕΜΑ Β**

B1 1-γ, 2-α, 3-β, 4-δ, 5-α, 6-β

B2. Βιβλίο σχολικό σελ. 25 << Τα μιτοχόνδρια και οι χλωροπλάστες... .... για το λόγο αυτό χαρακτηρίζονται ως ημιαυτόνομα>>.

B3. Βιβλίο σχολικό σελ. 123-124 << Τα αντισώματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως θεραπευτικά... .... και των δυσάρεστων επιπτώσεων της χημειοθεραπείας.>>

B4. Βιβλίο σχολικό σελ. 142 << Η κλωνοποίηση μπορεί επίσης να συνεισφέρει... ...στο ίδιο ή σε συγγενικό είδος ζώου.>>

**ΘΕΜΑ Γ**

Γ1. Γνωρίζοντας ότι το τμήμα ενός γονιδίου αρχίζει με το κωδικόνιο έναρξης και τελειώνει με το κωδικόνιο λήξης και ότι ο όρος κωδικόνιο δεν αφορά μόνο το mRNA αλλά και το γονίδιο από το οποίο παράγεται και πως ακόμη ότι το κωδικόνιο έναρξης 5' AUG 3' αντιστοιχεί στο κωδικόνιο έναρξης 5' ATG 3' στην κωδική αλυσίδα, τα κωδικόνια λήξης 5' UGA 3', 5' UAG 3', 5' UAA 3' αντιστοιχούν στα κωδικόνια λήξης 5' TGA 3', 5' TAG 3', 5' TAA 3' στην κωδική αλυσίδα, ψάχνουμε να βρούμε με κατεύθυνση 5' → 3' το κωδικόνιο ATG και στις δύο αλυσίδες.

Στην συνέχεια, επειδή ο γενετικός κώδικας είναι κώδικας τριπλέτας, συνεχής και μη επικαλυπτόμενος, ψάχνουμε να βρούμε ένα από τα τρία κωδικόνια λήξης με βήμα τριπλέτας μετά το κωδικόνιο έναρξης. Η αλυσίδα που περιέχει όλα αυτά τα στοιχεία είναι η κωδική αλυσίδα του γονιδίου και είναι η κάτω αλυσίδα. Το τμήμα DNA είναι

βακτηριακό, άρα δεν έχει εσώνια και το γονίδιο θα μεταφραστεί χωρίς διακοπές. Είναι δηλαδή συνεχές.

A 5'...GAATTCGAATCCTAGCGCACGACAACCATTTTGAATTCGCGC... 3'B

3'...CTTAAGCTTAGGATCGCGTGCTGTTGGTAAAGTTAAGCGCG... 5'

Γ2. Το mRNA που προκύπτει από τη μεταγραφή του παραπάνω γονιδίου είναι το:

5' ...GCGCGAATTCGAAATGGTTGTCGTGCGCTAGGATTCGAATTC...3'

και το ολιγοπεπτίδιο που θα παραχθεί θα αποτελείται από 5 αμινοξέα.

Γ3. Οι DNA πολυμεράσες λειτουργούν μόνο προς καθορισμένη κατεύθυνση και τοποθετούν τα νουκλεοτίδια στο ελεύθερο 3' άκρο της δεοξυριβόζης του τελευταίου νουκλεοτιδίου κάθε αναπτυσσόμενης αλυσίδας. Έτσι, λέμε ότι αντιγραφή γίνεται με προσανατολισμό 5' προς 3'. Κάθε νεοσυντιθέμενη αλυσίδα θα έχει προσανατολισμό 5'→3'. Έτσι, σε κάθε διπλή έλικα που παράγεται οι δύο αλυσίδες θα είναι αντιπαράλληλες. Για να ακολουθηθεί αυτός ο κανόνας σε κάθε τμήμα DNA που γίνεται η αντιγραφή, η σύνθεση του DNA είναι συνεχής στη μια αλυσίδα και ασυνεχής στην άλλη. Εφόσον η μη κωδική αλυσίδα, δηλαδή η πάνω, αντιγράφεται με τρόπο συνεχή και η αντιγραφή γίνεται με προσανατολισμό 5' προς 3' και με τον κανόνα της συμπληρωματικότητας και αντιπαράλληλίας, η θέση έναρξης βρίσκεται στο σημείο B.

Γ4. Η E1 απορρίπτεται διότι τέμνει το πλασμίδιο στη θέση έναρξης της αντιγραφής και έτσι θα καταστρέψει την ικανότητα του να αυτοδιπλασιάζεται ανεξάρτητα σε κύτταρο ξενιστή. Η E2 απορρίπτεται διότι τέμνει μέσα στο γονίδιο και δε θα μπορέσει αυτό να εκφραστεί μέσα στο βακτήριο. Συνεπώς επιλέγουμε την E3, η οποία τέμνει πριν το κωδικόνιο έναρξης και μετά το κωδικόνιο λήξης του γονιδίου.

## ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Εφόσον για ένα χαρακτηριστικό, το χρώμα σώματος, παρατηρούνται τρεις φαινότυποι τα αλληλόμορφα που είναι υπεύθυνα για την εκδήλωση αυτού του χαρακτηριστικού μπορεί να είναι ατελώς επικρατή, συνεπικρατή, ή πολλαπλά.

Έστω πως είναι **ατελώς επικρατή**. Συμβολίζω:

K1: το αλληλόμορφο για τον φαινότυπο Β,

K2: το αλληλόμορφο για τον φαινότυπο Γ

Πιθανοί γονότυποι:

K1K1: Φαινότυπος Β

K1K2: Φαινότυπος Α

K2K2: Φαινότυπος Γ

Για να προκύψει φαινοτυπική αναλογία απογόνων 1 Β : 2Α: 1Γ η γονείς είναι ετερόζυγοι και η διασταύρωση είναι η εξής:

Γονείς: K1K2 X K1K2

γαμέτες: K1,K2 K1,K2

Απόγονοι: K1K1, K1K2, K1K2, K2K2

Γονοτυπική αναλογία απογόνων: 1 K1K1: 2 K1K2: 1 K2K2

Φαινοτυπική αναλογία απογόνων: 1 Β: 2Α :1Γ

Έστω πως είναι **συνεπικρατή**. Συμβολίζω:

K1: το αλληλόμορφο για τον φαινότυπο Β,

K2: το αλληλόμορφο για τον φαινότυπο Γ

Πιθανοί γονότυποι:

K1K1: Φαινότυπος Β

K1K2: Φαινότυπος Α

K2K2: Φαινότυπος Γ

Για να προκύψει φαινοτυπική αναλογία απογόνων 1 Β : 2Α: 1Γ η γονείς είναι ετερόζυγοι και η διασταύρωση είναι η εξής:

Γονείς: K1K2 X K1K2

γαμέτες: K1,K2 K1,K2

Απόγονοι: K1K1, K1K2, K1K2, K2K2

Γονοτυπική αναλογία απογόνων: 1 K1K1: 2 K1K2: 1 K2K2

Φαινοτυπική αναλογία απογόνων: 1 Β: 2Α :1Γ

Έστω πως είναι πολλαπλά αλληλόμορφα. Συμβολίζω:

K1: φαινότυπος Α

K2: φαινότυπος Β

K3: φαινότυπος Γ

Η σχέση επικράτειας τους είναι  $K1 > K2 > K3$

Πιθανοί γονότυποι:

K1K1, K1K2, K1K3: Φαινότυπος Α

K2K2, K2K3: Φαινότυπος Β

K3K3: Φαινότυπος Γ

Για να προκύψει φαινοτυπική αναλογία απογόνων 1 Β : 2Α: 1Γ η διασταύρωση είναι η εξής:

Γονείς: K1K3 Χ K2K3

γαμέτες: K1, K3 K2, K3

Απόγονοι: K1K2, K1K3, K2K3, K3K3

Γονοτυπική αναλογία απογόνων: 1 K1K2: 1K1K3: 1 K2K3: 1 K3K3

Φαινοτυπική αναλογία απογόνων: 1 Β: 2Α :1Γ

Στις παραπάνω διασταυρώσεις οι γαμέτες προκύπτουν σύμφωνα με τον πρώτο νόμο του Mendel και είναι αποτέλεσμα των γεγονότων που συμβαίνουν στη μείωση. Κατά την παραγωγή των γαμετών διαχωρίζονται τα δύο ομόλογα χρωμοσώματα και συνεπώς και τα δύο αλληλόμορφα γονίδια. Σε ένα άτομο γονότυπου K1K3, για παράδειγμα, σχηματίζονται δύο ειδών γαμέτες, K1 και K3, σε ίση αναλογία. Οι απόγονοι προκύπτουν από τον τυχαίο συνδυασμό των γαμετών.

Δ2. Με βάση τα δεδομένα της εκφώνησης η διασταύρωση των γονέων είναι η εξής:

ΦφΑα Χ ΦφΑα

γαμέτες: ΦΑ, Φα, φΑ, φα ΦΑ, Φα, φΑ, φα

	ΦΑ	Φα	φΑ	φα
ΦΑ	ΦΦΑΑ	ΦΦΑα	ΦφΑΑ	ΦφΑα
Φα	ΦΦΑα	ΦΦαα	ΦφΑα	Φφαα
φΑ	ΦφΑΑ	ΦφΑα	φφΑΑ	φφΑα
φα	ΦφΑα	Φφαα	φφΑα	φφαα

Οι γαμέτες προκύπτουν σύμφωνα με τον πρώτο νόμο του Mendel και είναι αποτέλεσμα των γεγονότων που συμβαίνουν στη μείωση. Κατά την παραγωγή των γαμετών διαχωρίζονται τα δύο ομόλογα χρωμοσώματα και συνεπώς και τα δύο αλληλόμορφα γονίδια. Οι απογόνοι προκύπτουν από τον τυχαίο συνδυασμό των γαμετών. Επίσης, σύμφωνα με τον δεύτερο νόμο του Mendel, το γονίδιο που ελέγχει ένα χαρακτήρα δεν επηρεάζει τη μεταβίβαση του γονιδίου που ελέγχει έναν άλλο χαρακτήρα. Σήμερα είναι γνωστό ότι αυτό ισχύει μόνο για γονίδια που βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων, όπως αυτά της άσκησης. Ο ανεξάρτητος διαχωρισμός των γονιδίων γίνεται, επειδή τα χρωμοσώματα κάθε γονέα συνδυάζονται με τυχαίο τρόπο κατά τη δημιουργία των γαμετών.

α. Αν τα ποντίκια δε λαμβάνουν καθόλου τυροσίνη με τη διατροφή τους, τότε αν λείπει το ένζυμο E1 τα ποντίκια θα πάσχουν και από φαινυλκετονουρία και από αλφισμό, καθώς το μεταβολικό μονοπάτι θα διακοπεί εκεί ανεξαρτήτως ύπαρξης ή όχι του ενζύμου E2.

Συνεπώς όσα ποντίκια θα διαθέτουν τουλάχιστον ένα από τα επικρατή αλληλόμορφα Φ και Α θα είναι φυσιολογικά. Όσα ποντίκια θα διαθέτουν τουλάχιστον ένα επικρατές αλληλόμορφο Φ και τα υπολειπόμενα α θα έχουν αλφισμό, και όσα διαθέτουν τουλάχιστον ένα Α και τα υπολειπόμενα φ ή έχουν μόνο τα υπολειπόμενα φ και α θα έχουν και φαινυλκετονουρία και αλφισμό.

Φαινοτυπική αναλογία απογόνων:

9 φυσιολογικά: 3 με αλφισμό: 4 με φαινυλκετονουρία και αλφισμό

β. Αν τα ποντίκια λαμβάνουν τυροσίνη και με τη διατροφή τους τότε αν λείπει το ένζυμο E1 δε διακόπτεται όλο το μεταβολικό μονοπάτι. Συνεπώς όσα ποντίκια θα διαθέτουν τουλάχιστον ένα από τα επικρατή αλληλόμορφα Φ και Α θα είναι φυσιολογικά. Όσα ποντίκια θα διαθέτουν τουλάχιστον ένα επικρατές αλληλόμορφο Φ και τα υπολειπόμενα α θα έχουν αλφισμό, όσα διαθέτουν τουλάχιστον ένα Α και τα υπολειπόμενα φ θα έχουν φαινυλκετονουρία, και όσα διαθέτουν μόνο τα υπολειπόμενα φ και α θα έχουν φαινυλκετονουρία και αλφισμό.

Φαινοτυπική αναλογία απογόνων:

9 φυσιολογικά: 3 με αλφισμό: 3 με φαινυλκετονουρία: 1 με φαινυλκετονουρία και αλφισμό