

**ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ
ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 8 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2017
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΠΛΗΡΕΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1: γ, **A2:** γ, **A3:** δ, **A4:** β, **A5:** β

ΘΕΜΑ Β

B1. Α: υδροξύλιο, Β: πρωταρχικό τμήμα, Γ: θέση έναρξης αντιγραφής, Δ: φωσφορική ομάδα, Ε: τμήμα αλυσίδας DNA που συντίθεται με ασυνεχή τρόπο, Ζ: αλυσίδα DNA που συντίθεται με συνεχή τρόπο

Στα μιτοχόνδρια και τους χλωροπλάστες

B2. α: ηλεκτρονικό, β: οπτικό, γ: ηλεκτρονικό, δ: ηλεκτρονικό, ε: οπτικό

B3. Στο επίπεδο μετά τη μεταγραφή. Περιλαμβάνονται οι μηχανισμοί με τους οποίους γίνεται η ωρίμανση του πρόδρομου mRNA και καθορίζεται η ταχύτητα με την οποία το ώριμο mRNA αφήνει τον πυρήνα και εισέρχεται στο κυτταρόπλασμα.

Στο επίπεδο της μετάφρασης. Ο χρόνος που «ζουν» τα μόρια mRNA στο κυτταρόπλασμα δεν είναι ο ίδιος για όλα τα είδη RNA, επειδή μετά από κάποιο χρονικό διάστημα αποικοδομούνται. Επίσης, ποικίλλει και η ικανότητα πρόσδεσης του mRNA στα ριβοσώματα.

Στο επίπεδο μετά τη μετάφραση. Ακόμη και όταν γίνει η πρωτεϊνοσύνθεση και παραχθεί η κατάλληλη πρωτεΐνη, μπορεί να πρέπει να υποστεί τροποποιήσεις, για να γίνει βιολογικά λειτουργική.

B4. Κατά την έναρξη της μεταγραφής ενός γονιδίου η RNA πολυμεράση προσδένεται στον υποκινητή και προκαλεί τοπικό ξετύλιγμα της διπλής έλικας του DNA. Στη συνέχεια, τοποθετεί τα ριβονουκλεοτίδια απέναντι από τα δεοξυριβονουκλεοτίδια της μιας αλυσίδας (μη κωδικής) του DNA σύμφωνα με τον κανόνα της συμπληρωματικότητας των βάσεων, όπως και στην αντιγραφή, με τη διαφορά ότι εδώ απέναντι από την αδενίνη τοποθετείται

το ριβονουκλεοτίδιο που περιέχει ουρακίλη. Η RNA πολυμεράση συνδέει τα ριβονουκλεοτίδια που προστίθενται το ένα μετά το άλλο, με 3'-5' φωσφοδιεστερικό δεσμό. Η μεταγραφή έχει προσανατολισμό 5'→3' όπως και η αντιγραφή. Η σύνθεση του tRNA σταματά στο τέλος του γονιδίου, όπου ειδικές αλληλουχίες οι οποίες ονομάζονται αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής, επιτρέπουν την απελευθέρωσή του.

Γ1.

- α) Από την τρίτη διασταύρωση κατά την οποία από τρωκτικά με καστανό χρώμα αποκτήθηκαν και απόγονοι με γκρι χρώμα, συμπεραίνουμε ότι το αλληλόμορφο για το γκρι χρώμα υπάρχει στους γονείς αλλά δεν εκφράζεται σ' αυτούς. Συνεπώς είναι υπολειπόμενο του καστανού.

Από την πέμπτη διασταύρωση κατά την οποία από τρωκτικά με μαύρο χρώμα αποκτήθηκαν και απόγονοι με καστανό χρώμα, συμπεραίνουμε ότι το αλληλόμορφο για το καστανό χρώμα υπάρχει στους γονείς αλλά δεν εκφράζεται σ' αυτούς. Συνεπώς είναι υπολειπόμενο του μαύρου.

Από την έκτη διασταύρωση κατά την οποία από τρωκτικά με μαύρο χρώμα αποκτήθηκαν και απόγονοι με γκρι χρώμα, συμπεραίνουμε ότι το αλληλόμορφο για το γκρι χρώμα υπάρχει στους γονείς αλλά δεν εκφράζεται σ' αυτούς. Συνεπώς είναι υπολειπόμενο του μαύρου.

Πρόκειται συνεπώς για πολλαπλά αλληλόμορφα όπου το αλληλόμορφο για το μαύρο επικρατεί του αλληλομόρφου για το καστανό και το αλληλόμορφο για το καστανό επικρατεί του αλληλομόρφου για το γκρι χρώμα.

Έστω:

M: το αλληλόμορφο που είναι υπεύθυνο για την εκδήλωση του μαύρου χρώματος τριχώματος.

K: το αλληλόμορφο που είναι υπεύθυνο για την εκδήλωση του καστανού χρώματος τριχώματος.

Γ: το αλληλόμορφο που είναι υπεύθυνο για την εκδήλωση του γκρι χρώματος τριχώματος

Η σχέση επικράτειας που τα συνδέει είναι $M > K > \Gamma$

β) Σύμφωνα με την παραπάνω σχέση τα μαύρα τρωκτικά μπορεί να έχουν γονότυπο MM, MK ή ΜΓ, τα καστανά τρωκτικά μπορεί να έχουν γονότυπο ΚΚ ή ΚΓ και τα γκρι τρωκτικά έχουν γονότυπο ΓΓ

γ) Διασταύρωση: ΜΓ x ΚΓ

Γαμέτες: Μ, Γ Κ, Γ

Απόγονοι: ΜΚ, ΜΓ, ΚΓ, ΓΓ

Φ.Α.: 50% μαύρο, 25% καστανό και 25% γκρι

Συνεπώς ο ένα γονέας έχει μαύρο χρώμα (ΜΓ) και ο άλλος καστανό (ΚΓ).

Γ2. Συμβολίζουμε με «α» το αλληλόμορφο που είναι υπεύθυνο για την έλλειψη του ενζύμου Α, και με «Α» το αλληλόμορφο που είναι υπεύθυνο για την παραγωγή του ενζύμου Α.

Ο άντρας είναι ομόζυγος για το υπολειπόμενο οπότε έχει γονότυπο: αα

Η γυναίκα είναι ετερόζυγη συνεπώς έχει γονότυπο: Αα

Εφόσον η γυναίκα παράγει 100 μονάδες του ενζύμου Α, το αλληλόμορφο Α είναι υπεύθυνο για τη παραγωγή αυτών των 100 μονάδων.

Ο γιος τους έχει σύνδρομο Down, επομένως έχει ένα επιπλέον χρωμόσωμα 21. Για να παράγει 200 μονάδες του ενζύμου Α, σημαίνει ότι διαθέτει 2 αλληλόμορφα «Α». Αυτό είναι δυνατό να συμβεί μόνο αν λάβει αυτό το επιπλέον χρωμόσωμα από τη μητέρα του. Ο μηχανισμός με τον οποίο αυτό συνέβη είναι μη διαχωρισμός των αδελφών χρωματίδων του χρωμοσώματος που έχει το αλληλόμορφο Α, στη δεύτερη μειωτική διαίρεση της μητέρας. Έτσι, ο γονότυπος του παιδιού είναι ΑΑα.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Θα συντεθούν 3 διαφορετικά πεπτίδια. Παρατηρούμε ότι υπάρχουν 3 κωδικόνια έναρξης και 3 κωδικόνια λήξης που το καθένα απέχει βήμα τριπλέτας από καθένα από τα κωδικόνια έναρξης, αντίστοιχα. Το κωδικόνιο έναρξης του mRNA είναι το AUG με προσανατολισμό 5' AUG 3'. Τα κωδικόνια λήξης στο mRNA είναι τα UGA, UAG, UAA με προσανατολισμό 5' UGA 3', 5' UAG 3', 5' UAA 3'. Ο γενετικός κώδικας είναι κώδικας τριπλέτας, δηλαδή μια τριάδα νουκλεοτιδίων (το κωδικόνιο) αντιστοιχεί σε ένα αμινοξύ,

είναι συνεχής (δηλαδή δεν παραλείπεται κανένα νουκλεοτίδιο), και μη επικαλυπτόμενος (δηλαδή ένα νουκλεοτίδιο ανήκει σε ένα μόνο κωδικόνιο).

- Δ2.** Οι αμετάφραστες περιοχές Αμετάφρ-Χ1, Αμετάφρ-Χ2, Αμετάφρ-Χ3 έχουν ρόλο στην έναρξη της μετάφρασης και συγκεκριμένα σε κάθε μια από αυτές προσδένεται από μια μικρή υπομονάδα ριβοσώματος προκειμένου να σχηματιστούν σύμπλοκα έναρξης της μετάφρασης.
- Δ3.** Στο γονιδίωμα των προκαρυωτικών οργανισμών τα γονίδια των ενζύμων που παίρνουν μέρος σε μια μεταβολική οδό, όπως η διάσπαση της λακτόζης ή η βιοσύνθεση διάφορων αμινοξέων, οργανώνονται σε οπερόνια, δηλαδή σε ομάδες που υπόκεινται σε κοινό έλεγχο της έκφρασής τους. Το μόριο αυτό του mRNA απομονώθηκε από προκαρυωτικό οργανισμό, γιατί παρατηρούμε ότι γονίδια υπόκεινται σε κοινό έλεγχο της έκφρασής τους. Σχηματίζουν δηλαδή οπερόνιο, κάτι που παρατηρείται μόνο σε προκαρυωτικούς οργανισμούς.
- Δ4.** Πολλά μόρια mRNA μπορούν να μεταγράφονται από ένα μόνο γονίδιο. Πολλά ριβοσώματα μπορούν να μεταφράζουν ταυτόχρονα ένα mRNA, το καθένα σε διαφορετικό σημείο κατά μήκος του μορίου. Αμέσως μόλις το ριβόσωμα έχει μεταφράσει τα πρώτα κωδικόνια, η θέση έναρξης του mRNA είναι ελεύθερη για την πρόσδεση ενός άλλου ριβοσώματος. Το σύμπλεγμα των ριβοσωμάτων με mRNA ονομάζεται πολύσωμα. Πολυσώματα παρατηρούνται και σε ευκαρυωτικά και σε προκαρυωτικά κύτταρα.

Το σχήμα 1 μπορεί να αφορά είτε ευκαρυωτικό, είτε προκαρυωτικό οργανισμό. Το σχήμα 2 αφορά σε προκαρυωτικό οργανισμό, διότι παρατηρούμε 3 διαφορετικά σημεία έναρξης της πρωτεϊνοσύνθεσης. Στα οπερόνια κάθε ένα από τα δομικά γονίδια έχει δικά του κωδικόνια έναρξης και λήξης και δικές του 5'-3' αμετάφραστες περιοχές, επομένως κάθε δομικό γονίδιο μεταφράζεται ανεξάρτητα από τα υπόλοιπα.