

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Απαντήσεις στα θέματα των Εισαγωγικών Εξετάσεων

Τέκνων Ελλήνων του Εξωτερικού και

Τέκνων Ελλήνων Υπαλλήλων στο εξωτερικό 2017

ΘΕΜΑ Α

A1. γ

A2. γ

A3. δ

A4. β

A5. β

ΘΕΜΑ Β

B1. A → υδροξύλιο

B → πρωταρχικό τμήμα

Γ → θέση έναρξης της αντιγραφής

Δ → φωσφορική ομάδα

Ε → τμήμα αλυσίδας DNA που συντίθεται με ασυνεχή τρόπο

Z → αλυσίδα που συντίθεται με συνεχή τρόπο

Στα μιτοχόνδρια και τους χλωροπλάστες.

B2. α) ηλεκτρονικό

β) οπτικό

γ) ηλεκτρονικό

δ) ηλεκτρονικό

ε) οπτικό

B3. Η ρύθμιση της γονιδιακής έκφρασης στους προκαρυωτικούς οργανισμούς γίνεται στο επίπεδο της μεταγραφής και της μετάφρασης. Οι μηχανισμοί ρύθμισης της γονιδιακής έκφρασης στα επίπεδα που ακολουθούν τη μεταγραφή μέχρι το πρωτεϊνικό μόριο να γίνει βιολογικά λειτουργικό είναι:

- Στο επίπεδο μετά τη μεταγραφή

Μηχανισμοί που καθορίζουν την ωρίμανση του mRNA και την ταχύτητα με την οποία το mRNA αφήνει τον πυρήνα και εισέρχεται στο κυτταρόπλασμα.

- Στο επίπεδο της μετάφρασης

Περιλαμβάνει τον χρόνο που ζουν τα μόρια mRNA στο κυτταρόπλασμα και την ικανότητα πρόσδεσης του mRNA στα ριβοσώματα.

- Στο επίπεδο μετά τη μετάφραση

Περιλαμβάνει τροποποιήσεις που μπορεί να πρέπει να υποστεί μια πρωτεΐνη για να γίνει βιολογικά λειτουργικά.

B4. «Η μεταγραφή καταλύεται από ένα ένζυμο, την RNA πολυμεράση . . . πληροφορίας ενός γονιδίου». (σχολ. βιβλίο *Μεταγραφή*)

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α) Το χαρακτηριστικό του τριχώματος των τρωκτικών κληρονομείται από τρία γονίδια που δρουν ως πολλαπλά αλληλόμορφα.

Έστω: $K_1 \rightarrow$ μαύρο χρώμα $K_2 \rightarrow$ καστανό χρώμα $K_3 \rightarrow$ γκρι χρώμα

β) μαύρο χρώμα : K_1K_1, K_1K_2, K_1K_3

καστανό χρώμα : K_2K_2, K_2K_3

γκρι χρώμα : K_3K_3

3^η διασταύρωση \rightarrow Απόγονοι \rightarrow 3 καστανοί:1 γκρι (καστανό>γκρι)

Γονείς \rightarrow ετερόζυγοι K_2K_3

5^η διασταύρωση \rightarrow Απόγονοι \rightarrow 3 μαύροι:1 καστανός (μαύρο>καστανό)

Γονείς \rightarrow ετερόζυγοι K_1K_2

6^η διασταύρωση \rightarrow Απόγονοι \rightarrow 3 μαύροι:1 γκρι (μαύρο>γκρι)

Γονείς \rightarrow ετερόζυγοι K_1K_3

γ) Επειδή προέκυψε απόγονος με γκρι χρώμα, δηλαδή με γονότυπο K_3K_3 , οι γονείς διαθέτουν σίγουρα από ένα K_3 γονίδιο. Όμως, προέκυψε και απόγονος με μαύρο τρίχωμα καθώς και απόγονος με καστανό τρίχωμα, επομένως οι γονότυποι των γονέων είναι K_1K_3 (μαύρο τρίχωμα) και K_2K_3 (καστανό τρίχωμα).

Γ2. Έστω α : αλληλόμορφο για την έλλειψη του ενζύμου A (0 μονάδες ενζύμου)

A : αλληλόμορφο για την παραγωγή του ενζύμου A (100 μονάδες ενζύμου)

Γονότυποι: AA \rightarrow 200 μονάδες ενζύμου

A α \rightarrow 100 μονάδες ενζύμου

αα \rightarrow 0 μονάδες ενζύμου

Άνδρας : αα \rightarrow 0 μονάδες ενζύμου (προκύπτει από την εκφώνηση)

Γυναίκα Aα \rightarrow 100 μονάδες ενζύμου (προκύπτει από την εκφώνηση)

Γιος : AAα \rightarrow 200 μονάδες ενζύμου (προκύπτει από την εκφώνηση)

Αφού ο γιος πάσχει από σύνδρομο Down (επομένως 1 επιπλέον χρωμόσωμα 21) και παράγει 200 μονάδες του ενζύμου A, το γονίδιο του οποίου εδράζεται στο 21^ο χρωμόσωμα, συνέβη μη διαχωρισμός στον γονέα που κατ' αρχήν φέρει «φυσιολογικό» αλληλόμορφο (άρα αποκλείουμε τον πατέρα) και επιπλέον αυτός ο μη διαχωρισμός συνέβη στη δεύτερη μειωτική διαίρεση, όπου δεν διαχωρίστηκαν οι αδερφές χρωματίδες του χρωμοσώματος της μητέρας με το αλληλόμορφο A. Μη διαχωρισμός στην πρώτη μειωτική διαίρεση δεν «δικαιολογεί» τον φαινότυπο του γιου διότι θα οδηγούσε στην παραγωγή 100 μονάδων ενζύμου (γονότυπος Aαα).

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. 3 διαφορετικά πεπτίδια

Εντοπίζονται 3 κωδικόνια έναρξης 5' AUG 3' από τα οποία με βήμα τριπλέτας οδηγούμαστε κάθε φορά σε κάποιο κωδικόνιο λήξης, 5' UGA 3', 5' UAA 3' και 5' UAA 3' αντίστοιχα. Ο γενετικός κώδικας είναι κώδικας τριπλέτας (. . .), συνεχής (. . .) και μη επικαλυπτόμενος (. . .). (σχολ. βιβλίο Γενετικός κώδικας)

Δ2. Οι 3 αμετάφραστες περιοχές έχουν σημαντικό ρόλο στην έναρξη της μετάφρασης καθώς σε καθεμία από αυτές προσδέεται από μία μικρή υπομονάδα ριβοσώματος ώστε να σχηματιστούν τα σύμπλοκα έναρξης της μετάφρασης.

Δ3. Το μόριο mRNA απομονώθηκε από προκαρυωτικό οργανισμό διότι τα γονίδια παρατηρείται ότι υπόκεινται σε κοινό έλεγχο της έκφρασής τους (οπερόνιο), γεγονός που συμβαίνει μόνο σε προκαρυωτικούς οργανισμούς. «Στο γονιδίωμα των προκαρυωτικών οργανισμών ... της έκφρασής τους.» (σχολ. βιβλίο *Οπερόνιο*)

Δ4. Η εικόνα 2 αναφέρεται σε προκαρυωτικό οργανισμό καθώς παρατηρούμε 3 διαφορετικά σημεία έναρξης της πρωτεϊνοσύνθεσης στο ίδιο μόριο mRNA. Μετά το δεύτερο ριβόσωμα ολοκληρώνεται η σύνθεση πεπτιδίου αφού στο τρίτο ριβόσωμα εντοπίζεται μικρότερου μήκους πεπτίδιο, το ίδιο παρατηρείται και μεταξύ τέταρτου και πέμπτου. Πρόκειται επομένως για 3 διαφορετικές κωδικοποιούσες περιοχές (3 κωδικόνια έναρξης και αντίστοιχα 3 λήξης) κατά μήκος **ενός μορίου mRNA**. Στα οπερόνια κάθε ένα από τα δομικά γονίδια έχει δικό του κωδικόνιο έναρξης και λήξης καθώς και 5'-3' αμετάφραστες περιοχές που μεταφράζεται ανεξάρτητα από τα υπόλοιπα. Τα οπερόνια συναντώνται μόνο στους προκαρυώτες.

Η εικόνα 1 μπορεί να αναφέρεται είτε σε προκαρυωτικό οργανισμό είτε σε ευκαρυωτικό. 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 είναι ελεύθερη για την πρόσδεση ενός άλλου ριβοσώματος (πολύσωμα σχολ. βιβλίο *Μετάφραση*)