

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

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 8 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2017

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

Ενδεικτικές απαντήσεις

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,

E=τμήμα αλυσίδας DNA που συντίθεται με ασυνεχή τρόπο,

Z=αλυσίδα DNA που συντίθεται με συνεχή τρόπο.

Το μόριο που απεικονίζεται είναι δίκλωνο κυκλικό DNA. Τέτοιο μόριο υπάρχει στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες των ευκαρυωτικών κυττάρων.

B2.

α) νουκλεοσώματα = ηλεκτρονικό μικροσκόπιο.

β) μεταφασικό χρωμόσωμα = οπτικό μικροσκόπιο.

γ) πολύσωμα = ηλεκτρονικό μικροσκόπιο.

δ) θηλιά έναρξης αντιγραφής = ηλεκτρονικό μικροσκόπιο.

ε) δρεπανοκύτταρα = οπτικό μικροσκόπιο.

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.

B3. Ο μηχανισμός της μεταγραφής είναι ο ίδιος στους προκαρυωτικούς και ευκαρυωτικούς οργανισμούς. Η μεταγραφή καταλύεται από ένα ένζυμο, την RNA πολυμεράση (στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς υπάρχουν τρία είδη RNA πολυμερασών). Η RNA πολυμεράση προσδένεται σε ειδικές περιοχές του DNA, που ονομάζονται υποκινητές, με τη βοήθεια πρωτεϊνών που ονομάζονται μεταγραφικοί παράγοντες. Οι υποκινητές και οι μεταγραφικοί παράγοντες αποτελούν τα ρυθμιστικά στοιχεία της μεταγραφής του DNA και επιτρέπουν στην RNA πολυμεράση να αρχίσει σωστά τη μεταγραφή. Οι υποκινητές βρίσκονται πάντοτε πριν από την αρχή κάθε γονιδίου.

Κατά την έναρξη της μεταγραφής ενός γονιδίου που παράγει ένα μόριο tRNA, η RNA πολυμεράση προσδένεται στον υποκινητή και προκαλεί τοπικό ξετύλιγμα της διπλής έλικας του DNA. Στη συνέχεια, τοποθετεί τα ριβονουκλεοτίδια απέναντι από τα δεοξυριβονουκλεοτίδια μίας αλυσίδας 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 RNA σταματά στο τέλος του γονιδίου, όπου ειδικές αλληλουχίες οι οποίες ονομάζονται αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής, επιτρέπουν την απελευθέρωσή του.

Στη συνέχεια η αλυσίδα του tRNA αναδιπλώνεται στο χώρο. Τελικά, κάθε μόριο tRNA έχει μια ειδική τριπλέτα νουκλεοτιδίων, το αντικωδικόνιο, με την οποία προσδένεται, λόγω συμπληρωματικότητας, με το αντίστοιχο κωδικόνιο του mRNA. Επιπλέον, κάθε μόριο tRNA διαθέτει μια ειδική θέση σύνδεσης με ένα συγκεκριμένο αμινοξύ.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α) Πρόκειται για πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια.

Από τη διασταύρωση καστανό με καστανό προκύπτει η φαινοτυπική αναλογία 75% καστανά και 25% γκρι. Συνεπώς το καστανό επικρατεί του γκρι σε ετερόζυγη κατάσταση.

Από τη διασταύρωση μαύρο με μαύρο προκύπτει η φαινοτυπική αναλογία 75% μαύρα και 25% γκρι. Συνεπώς το μαύρο επικρατεί του γκρι σε ετερόζυγη κατάσταση.

Από τη διασταύρωση μαύρο με μαύρο προκύπτει η φαινοτυπική αναλογία 75% μαύρα και 25% καστανά. Συνεπώς το μαύρο επικρατεί του καστανού σε ετερόζυγη κατάσταση.

Συμβολίζω: M=μαύρο, μ= καστανό και μ'=γκρι.

Ισχύει ότι $M > \mu > \mu'$.

β) MM, Mμ, Mμ' = μαύροι

μμ, μμ' = καστανοί

μ'μ' = γκρι

γ) Οι φαινότυποι των γονέων από τη διασταύρωση των οποίων προέκυψαν 1 μαύρος, 1 καστανός και 1 γκρι απόγονος είναι μαύρος με γονότυπο Mμ' και καστανός με γονότυπο μμ'. Για να προκύψει γκρι απόγονος θα πρέπει και οι δύο γονείς να φέρουν το μ' αλληλόμορφο. Για να προκύψει καστανός θα πρέπει ο ένας να φέρει το μ αλληλόμορφο.

Σε κάθε περίπτωση ισχύει ο 1^{ος} νόμος του Mendel σύμφωνα με τον οποίο ο τρόπος με τον οποίο κληρονομούνται οι χαρακτήρες τους οποίους μελέτησε ο Mendel 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 φυτό γονότυπου Ψψ, για παράδειγμα, σχηματίζονται δύο ειδών γαμέτες, Ψ και ψ, σε ίση αναλογία. Οι απόγονοι προκύπτουν από τον τυχαίο συνδυασμό των γαμετών.

Γ2. Το γονίδιο για την μη παραγωγή του ενζύμου A είναι αυτοσωμικό και υπολειπόμενο.

Συμβολίζω: A= αλληλόμορφο που παράγει το ένζυμο A, α= αλληλόμορφο που δεν παράγει το ένζυμο A. Συνεπώς ο γονότυπος του άντρα είναι αα και της γυναίκας Αα.

Το παιδί φέρει 3 χρωμοσώματα 21 και αφού παράγει 200 μονάδες του ενζύμου A, θα έχει γονότυπο ΑΑα. Συνεπώς το λάθος συνέβη κατά τη 2^η μειωτική διαίρεση στην γαμετογένεση της γυναίκας.

Δε συνέβη σωστός διαχωρισμός των αδελφών χρωματίδων που έφεραν το αλληλόμορφο A με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί ωάριο με ένα επιπλέον χρωμόσωμα που φέρει το αλληλόμορφο A. Όταν αυτό το ωάριο γονιμοποιήθηκε από ένα σπερματοζώαριο που έφερε το αλληλόμορφο a προέκυψε ο απόγονος με το σύνδρομο Down που παράγει 200 μονάδες του ενζύμου A.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Ο γενετικός κώδικας είναι κώδικας τριπλέτας, δηλαδή μια τριάδα νουκλεοτιδίων, το κωδικόνιο, κωδικοποιεί ένα αμινοξύ. Ο γενετικός κώδικας είναι συνεχής, δηλαδή το mRNA διαβάζεται συνεχώς ανά τρία νουκλεοτίδια χωρίς να παραλείπεται κάποιο νουκλεοτίδιο. Ο γενετικός κώδικας είναι μη επικαλυπτόμενος, δηλαδή κάθε νουκλεοτίδιο ανήκει σε ένα μόνο κωδικόνιο. Ο γενετικός κώδικας έχει κωδικόνιο έναρξης και κωδικόνια λήξης. Το κωδικόνιο έναρξης σε όλους τους οργανισμούς είναι το AUG και κωδικοποιεί το αμινοξύ μεθειονίνη. Υπάρχουν τρία κωδικόνια λήξης, τα UAG, UGA και UAA. Η παρουσία των κωδικονίων αυτών στο μόριο του mRNA οδηγεί στον τερματισμό της σύνθεσης της πολυπεπτιδικής αλυσίδας.

Συνεπώς παρατηρούμε την ύπαρξη τριών κωδικονίων έναρξης και λήξης άρα θα συντεθούν 3 διαφορετικά πεπτίδια.

Δ2. Ο ρόλος των αμετάφραστων περιοχών είναι ο εξής: Κατά την έναρξη της μετάφρασης το mRNA προσδένεται, μέσω μιας αλληλουχίας που υπάρχει στην 5' αμετάφραστη περιοχή του, με το ριβοσωμικό RNA της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος, σύμφωνα με τους κανόνες της συμπληρωματικότητας των βάσεων. Άρα ο ρόλος τους είναι η σύνδεση της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος ώστε να δημιουργηθεί το σύμπλοκο έναρξης της πρωτεϊνοσύνθεσης.

Δ3. Τα γονίδια των ευκαρυωτικών οργανισμών έχουν όλα τον δικό του υποκινητή και μεταγράφονται ανεξάρτητα από τα υπόλοιπα γονίδια. Άρα εδώ πρόκειται για προκαρυωτικό οργανισμό αφού πρόκειται για το προϊόν της μεταγραφής τριών γονιδίων που είχαν έναν κοινό υποκινητή. Τέτοιες δομές συναντάμε μόνο στους προκαρυωτικούς οργανισμούς.

Δ4. Στην εικόνα 1 παρατηρούμε ότι η πολυπεπτιδική αλυσίδα επιμηκύνεται από τα αριστερά προς τα δεξιά σε όλο το μήκος του mRNA. Συνεπώς πρόκειται για ένα μόριο mRNA που φέρει ένα κωδικόνιο έναρξης και ένα λήξης. Άρα μπορεί να προέρχεται τόσο από ευκαρυωτικό όσο και από προκαρυωτικό οργανισμό.

Στην εικόνα 2 παρατηρούμε ότι η πολυπεπτιδική αλυσίδα επιμηκύνεται από τα αριστερά προς τα δεξιά σε τρία διαφορετικά μέρη του mRNA. Συνεπώς πρόκειται για ένα μόριο mRNA που φέρει τρία κωδικόνια έναρξης και τρία λήξης. Άρα προέρχεται αποκλειστικά από προκαρυωτικό οργανισμό.

