

**ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Δ ΤΑΞΗΣ
ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β)**

2010

Θέμα Α

A1 → γ

A2 → γ

A3 → α

A4 → δ

A5 → β

Θέμα Β

B1 → α6, β5, γ1, δ2, ε7

B2 → 1_ιούς, 2_μονοκλωνικού, 3_μικροέγχυσης, 4_ζύμωση, 5_DNA ελικάσες

B3 → σελ. 31, «Μικρό πυρηνικό RNA. Είναι μικρά μόρια ... ευκαρυωτικούς οργανισμούς» και σελ. 33, «Το πρόδρομο mRNA μετατρέπεται σε ... συρράπτουν τα εξώνια μεταξύ τους»

Θέμα Γ

G1 → σελ. 110, «Κλειστή καλλιέργεια: σ' αυτό τον τύπο ζύμωσης ... και η φάση θανάτου». Η α είναι η λανθάνουσα, η β είναι η εκθετική, η γ είναι η στατική και η δ είναι η φάση θανάτου.

G2 → Η μεγαλύτερη ποσότητα προϊόντος παράγεται κατά την στατική φάση. Αν παρατηρήσουμε το διάγραμμα Β θα δούμε πως από την 2^η μέχρι την 4^η μέρα που διαρκεί η στατική φάση (σύμφωνα με το διάγραμμα Α, η γ φάση) η ποσότητα του προϊόντος που παράγεται (σε gr/ml) αυξάνεται σημαντικά. Αυτό συμβαίνει γιατί οι μικροοργανισμοί έχουν κατορθώσει να προσαρμοστεί στις καινούριες συνθήκες (λανθάνουσα φάση) και ο πληθυσμός τους έχει διαιρεθεί με ταχύ ρυθμό λόγω της παρουσίας άφθονων θρεπτικών συστατικών και άριστων συνθηκών θερμοκρασίας, pH, συγκέντρωσης O₂ (εκθετική φάση), για να αρχίσει να παράγει τη μέγιστη ποσότητα του επιθυμητού προϊόντος κατά τη στατική φάση.

G3 → σελ. 111, «Τελική κατεργασία είναι η διεργασία καθαρισμού ... με τη χρήση κατάλληλων μεθόδων». Θα πρέπει να επισημανθεί πως αφού τα προϊόντα του μικροοργανισμού εκκρίνονται στην καλλιέργεια θα πρέπει να συλλέξουμε τα υγρά συστατικά.

G4 → σελ. 108, «Οι παράγοντες που επηρεάζουν το χρόνο διπλασιασμού ... το O₂ και η θερμοκρασία»

Θέμα Δ

Δ1 → Κατά τη διαδικασία της μεταγραφής του γονιδίου συντίθεται μόριο mRNA (πρόκειται για γονίδιο το οποίο κωδικοποιεί mRNA αφού όπως φαίνεται από τα δεδομένα της άσκησης στη συνέχεια ακολουθεί μετάφραση για τη σύνθεση πεπτιδίου) το οποίο είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο προς τη μία αλυσίδα της διπλής έλικας του DNA του γονιδίου. Η αλυσίδα αυτή είναι η μεταγραφόμενη και ονομάζεται μη κωδική. Η συμπληρωματική της αλυσίδα του DNA του γονιδίου ονομάζεται κωδική. Η μεταγραφή έχει προσανατολισμό 5' → 3', δηλαδή το mRNA που παράγεται αναπτύσσεται από το 5' προς το 3' άκρο του και για αυτό το λόγο μεταγράφει τη μη κωδική αλυσίδα της οποίας τα νουκλεοτίδια μεταφράζονται από τις πολυμεράσες με προσανατολισμό από το 3' προς το 5' άκρο της (το mRNA συντίθεται αντιπαράλληλα και συμπληρωματικά της μη κωδικής αλυσίδας). Για το συγκεκριμένο γονίδιο επομένως η μη κωδική θα είναι είτε η πάνω αλυσίδα με κατεύθυνση από αριστερά προς τα δεξιά, ή η κάτω αλυσίδα με κατεύθυνση από τα δεξιά προς τα αριστερά.

Για να διαπιστώσουμε ποια από τις δύο αλυσίδες είναι, αρκεί να εφαρμόσουμε τις ιδιότητες του γενετικού κώδικα (κώδικας τριπλέτας, συνεχής, μη επικαλυπτόμενος). Δηλαδή να εντοπίσουμε το κωδικόνιο έναρξης στη μη κωδική αλυσίδα το οποίο είναι το TAC (το κωδικόνιο έναρξης στο mRNA είναι AUG και επομένως στην συμπληρωματική μη κωδική αλυσίδα του DNA θα είναι TAC). Άρα αναζητούμε την ακολουθία 3' TAC 3'. Διαπιστώνουμε πως η συγκεκριμένη ακολουθία βρίσκεται μόνο στην πάνω αλυσίδα, η οποία είναι και η μη κωδική. Επομένως, η κάτω αλυσίδα που είναι συμπληρωματική και αντιπαράλληλη της μη κωδικής θα είναι η κωδική.

Μη-κωδική: 3' ... CGAACTACCGAGTTCCAACTTAACTGG ... 5'
Κωδική: 5' ... GCTTGATGGCTCAAGGTTTGAATTGACC ... 3'

Δ2 → Από τη μετάφραση του mRNA παράγεται το πεπτίδιο:

H₂N – μεθειονίνη – αλανίνη – λευκίνη – ασπαραγίνη – COOH

Η αμινομάδα (H₂N -) δηλώνει την αρχή του πεπτιδίου και η καρβοξυλομάδα (- COOH) το τέλος του πεπτιδίου. Επομένως η παραπάνω παράσταση του πεπτιδίου δηλώνει και τη σειρά με την οποία είναι τοποθετημένα τα αμινοξέα, άρα και την κατεύθυνση 5' → 3' του mRNA που χρησιμοποιήθηκε. Το πεπτίδιο αυτό έχει προκύψει κατά τη μετάφραση του ώριμου mRNA, διαδικασία κατά την οποία πραγματοποιείται αντιστοίχιση κωδικονίων με αμινοξέα και η διαδοχική τους σύνδεση σε πολυπεπτιδική αλυσίδα στην περιοχή του ριβοσώματος. Εκτός όμως από αυτά τα κωδικόνια που κωδικοποιούν αμινοξέα στο ώριμο mRNA υπάρχει και ένα κωδικόνιο που δεν κωδικοποιεί αμινοξέα, το κωδικόνιο λήξης που μπορεί να είναι ένα εκ των UAG, UGA, UAA. Αντιστοιχίζοντας τα αμινοξέα του πεπτιδίου με τα κωδικόνια του mRNA όπως αυτά έχουν δοθεί στα δεδομένα της άσκησης, σχηματίζονται τρεις διαφορετικές εκδοχές του ώριμου mRNA ανάλογα με ποιο κωδικόνιο λήξης εμφανίζεται:

A. 5' ... AUG-GCU-UUG-AAU-UAG ... 3'
B. 5' ... AUG-GCU-UUG-AAU-UGA ... 3'
Γ. 5' ... AUG-GCU-UUG-AAU-UAA ... 3'

Για να βρούμε ποιο από αυτές τις τρεις εκδοχές του ώριμου mRNA είναι το σωστό, κάνουμε το εξής:

1. Στην μη-κωδική αλυσίδα εντοπίζουμε το κωδικόνιο έναρξης (TAC)
2. Στη συνέχεια περπατάμε με βήμα τριπλέτας (γενετικός κώδικας συνεχής και μη επικαλυπτόμενος), γνωρίζοντας βέβαια ότι υπάρχει κάποιο εσώνιο αφού το γονίδιο είναι ασυνεχές. Επομένως συγκρίνοντας την αντιπαράλληλία και την συμπληρωματικότητα του mRNA και της μη-κωδικής αλυσίδας, έχουμε τα παρακάτω:

3' ... CGAACTACCGAGTTCCAACTTAACTGG ... 5'

Μη κωδική αλυσίδα: TAC, CGA, AAC, TTA, ACT (κωδικόνιο λήξης)

Όριμο mRNA: AUG, GCU, UUG, AAU, UGA (κωδικόνιο λήξης)

3. Άρα, από τις τρεις προηγούμενες εκδοχές ώριμου mRNA, το σωστό είναι το B, δηλαδή:
B. 5' ... AUGGCUUUGAAUUGA ... 3'

4. Άρα, το πρόδρομο mRNA, μεταγράφοντας την μη κωδική ή μεταγραφόμενη αλυσίδα με προσανατολισμό 5' → 3' είναι:

5' ... GCUUGAUGGCUCAAGGUUUGAAUUGACC ... 3'

5. Συγκρίνοντας το πρόδρομο με το ώριμο mRNA και εφαρμόζοντας τις ιδιότητες του γενετικού κώδικα (κώδικας τριπλέτας, συνεχής, μη-επικαλυπτόμενος) διαπιστώνουμε πως το εσώνιο που αποκόπτεται κατά την ωρίμανση για να γίνει η συρραφή των εξωνίων είναι το:

5' ... CAAGGU ... 3'

6. Τελικά το εσώνιο του γονιδίου είναι:

3' ... GTTCCA ... 5'

5' ... CAAGGT ... 3'

www.biologya.gr