

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

### Ζήτημα 1ο

- 1)α
- 2)γ
- 3)δ
- 4)δ
- 5)α

### Ζήτημα 2ο

#### A.

1. λειτουργικές → δομικές
2. ενεργοποιημένο σύμπλοκο → ενεργό κέντρο
3. πρωτοταγή → τριτοταγή
4. εξωτερική → εσωτερική
5. ίδιες → παρόμοιες
6. αποδιοργανώνεται → οργανώνεται
7. μονός → διπλός
8. σταθερότητα → ποικιλομορφία
9. μίτωση → διχοτόμηση
10. φυτικά → ζωικά

#### B.

- A1-B4
- A2-B3
- A3-B2
- A4-B1
- A5-B6
- A6-B7
- A7-B5
- A8-B8

#### Γ. Ζητούνται 4 από τα παρακάτω:

- 1) Παραγωγή μικρών ποσοτήτων πρωτεϊνών,
- 2) Ακριβή διαδικασία,
- 3) Πολύπλοκη διαδικασία,

4) Συχνά, λόγω των μικρών παραγόμενων ποσοτήτων, η βιολογική δράση των πρωτεϊνών αυτών δεν ήταν γνωστή.

5) Συχνά, οι παραγόμενες φαρμακευτικές πρωτεΐνες προκαλούσαν αλλεργικές αντιδράσεις στους ασθενείς, όπως στην περίπτωση της ινσουλίνης από το πάγκρεας χοίρων και βοοειδών.

**Δ.** Εισαγωγή ιδιοτήτων από άλλο είδος, άμεση διαδικασία (ταχύτατη), ακριβής διαδικασία.

### **ΖΗΤΗΜΑ 3<sup>ο</sup>**

#### **A.**

1. Το βακτήριο προτιμά να χρησιμοποιεί τη γλυκόζη και μόλις η γλυκόζη εξαντληθεί χρησιμοποιεί τη λακτόζη. Συνεπώς τη δεύτερη ώρα της καλλιέργειας, στο θρεπτικό υλικό υπάρχει ακόμη λακτόζη και παράγεται μόνο η πρωτεΐνη καταστολέας από το ρυθμιστικό γονίδιο καθώς το οπερόνιο βρίσκεται σε καταστολή.

2. Την έβδομη ώρα της καλλιέργειας, έχει εξαντληθεί η γλυκόζη και στο θρεπτικό υλικό υπάρχει μόνο λακτόζη, άρα το οπερόνιο εκφράζεται και τα δομικά γονίδια μεταγράφονται και μεταφράζονται. Συνεπώς παράγεται και το mRNA του ρυθμιστικού γονιδίου και το mRNA των δομικών γονιδίων.

3. Την όγδοη ώρα της καλλιέργειας το οπερόνιο συνεχίζει να μεταγράφεται, γιατί στο θρεπτικό υλικό συνεχίζει να υπάρχει λακτόζη. Άρα ο καταστολέας είναι ανενεργός και είναι συνδεδεμένος με την ίδια τη λακτόζη, η οποία λειτουργεί ως επαγωγέας του οπερονίου.

**B.** Δεν επιλέγεται η Π.Ε. HindIII, διότι κόβει μέσα στο μοναδικό γονίδιο ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό του πλασμιδίου, επομένως δε θα είναι δυνατή η επιλογή των βακτηρίων που μετασχηματίστηκαν, σε σχέση με τα μη μετασχηματισμένα.

Θα κόψουμε το πλασμίδιο με την EcoRI. Κάποια πλασμίδια θα ανασυνδυαστούν με το ξένο τμήμα DNA, που έχει κοπεί με την EcoRI επίσης, ενώ κάποια άλλα πλασμίδια, θα ξαναγίνουν κυκλικά, παρουσία DNA δεσμάσης, χωρίς να προσλάβουν ξένο DNA.

Ορισμένα βακτήρια δε μετασχηματίζονται. Αυτά είναι ευαίσθητα στο αντιβιοτικό της στρεπτομυκίνης. Τα μετασχηματισμένα βακτήρια είναι δύο ομάδων – αυτά που μετασχηματίζονται με ανασυνδυασμένο πλασμίδιο και αυτά που μετασχηματίζονται με μη ανασυνδυασμένο πλασμίδιο.

Τα μετασχηματισμένα βακτήρια με μη ανασυνδυασμένο πλασμίδιο, σχηματίζουν μπλε αποικίες ενώ τα μετασχηματισμένα βακτήρια με ανασυνδυασμένο πλασμίδιο, σχηματίζουν άχρωμες αποικίες, αφού το γονίδιο της μπλε χρωστικής, είναι ανενεργό πλέον. Όλα τα μετασχηματισμένα βακτήρια, είναι ανθεκτικά στη στρεπτομυκίνη.

Θα γίνει προσθήκη στρεπτομυκίνης στην καλλιέργεια, θα θανατωθούν τα μη μετασχηματισμένα βακτήρια. Θα επιλεγούν οι άχρωμες αποικίες ως επιθυμητές, γιατί οι μπλε αποικίες, δε φέρουν το ξένο DNA (φέρουν μη ανασυνδυασμένα πλασμίδια).

**Γ.** Έστω I→ιώδη άνθη και i→λευκά άνθη.

Υπάρχουν 2 πιθανοί γονότυποι για ένα φυτό με ιώδη άνθη, δηλαδή οι παρακάτω: II και Ii

Υπάρχει μόνο ένας γονότυπος για το φυτό με λευκά άνθη, δηλαδή ο ii.

Θα πραγματοποιηθεί διασταύρωση ελέγχου, δηλαδή διασταύρωση ατόμου με άγνωστο γονότυπο (ιώδες άνθος, πιθανοί γονότυποι II ή Ii) με ένα άτομο ομόζυγο για το υπολειπόμενο αλληλόμορφο ii (λευκό άνθος). Το άτομο που είναι ομόζυγο για το υπολειπόμενο αλληλόμορφο επιλέγεται γιατί έχει μόνο έναν γονότυπο, που αντιστοιχεί στο φαινότυπο.

Επικρατές ονομάζεται το αλληλόμορφο που καλύπτει την έκφραση του υπολειπόμενου.

Υπάρχουν δύο περιπτώσεις:

A' περίπτωση

P: II x ii

γαμέτες: I και i

F1: Ii (100% απόγονοι με ιώδη άνθη)

B' περίπτωση

P: Ii x ii

γαμέτες: I, i και i

F1: Ii, ii (½ απόγονοι με ιώδη άνθη και ½ απόγονοι με λευκά άνθη)

Αν λοιπόν οι απόγονοι της F1 γενιάς είναι όλοι με ιώδη άνθη, τότε το αρχικό φυτό με ιώδη άνθη είναι αμιγές (ομόζυγο) για το επικρατές αλληλόμορφο.

Αν όμως οι απόγονοι της F1 γενιάς είναι μισοί με ιώδη άνθη και μισοί με λευκά άνθη, τότε το αρχικό φυτό με ιώδη άνθη, είναι ετερόζυγο.

**Δ.** 1) πρωταρχικά τμήματα RNA

2) RNA ιών (Γενετικό υλικό ρετροϊών)

3) RNA ανιχνευτές

#### **ΖΗΤΗΜΑ 4<sup>ο</sup>**

**A.** Για την αιτιολόγηση της απάντησης απαραίτητη είναι η περιγραφή των φάσεων έναρξης και επιμήκυνσης της μετάφρασης, από τις σελίδες του σχολικού βιβλίου 36-37.

Το ριβόσωμα μετακινείται κατά μήκος του mRNA από το 5' άκρο προς το 3' άκρο, άρα η δοθείσα αλληλουχία mRNA θα "διαβαστεί" από δεξιά προς τα αριστερά, σύμφωνα με τις ιδιότητες του γενετικού κώδικα (κώδικας τριπλέτας, συνεχής, μη επικαλυπτόμενος, κωδικόνιο έναρξης και λήξης).

Όταν το ριβόσωμα συναντήσει το κωδικόνιο λήξης, θα έχουν απομακρυνθεί προς τα κυπαρόπλασμα τα 4 πρώτα αντικωδικόνια, τα οποία θα είναι κατά σειρά τα

3'UAC5', 3'UCC5', 3'UCU5', 3' CGC5', άρα θα έχουν σπάσει οι δεσμοί υδρογόνου μεταξύ αυτών των αντικωδικονίων και των αντίστοιχων κωδικονίων του μεταφραζόμενου mRNA.

Μεταξύ A-U σχηματίζονται 2 δεσμοί υδρογόνου και μεταξύ C-G σχηματίζονται 3 δεσμοί υδρογόνου, άρα συνολικά θα έχουν σπάσει 31 δεσμοί υδρογόνου.

**Β.** Για την αιτιολόγηση της απάντησης είναι απαραίτητη η περιγραφή της φάσης λήξης της μετάφρασης από τη σελίδα 37 του σχολικού βιβλίου.

Από την περιγραφή της παραπάνω φάσης προκύπτει ότι όταν προσδεθεί ο παράγοντας απελευθέρωσης στο ριβόσωμα, απέναντι από το κωδικόνιο λήξης, θα απομακρυνθεί ταυτόχρονα προς το κυτταρόπλασμα το τελευταίο αντικωδικόνιο, δηλαδή το 3' AAA5'. Άρα θα σπάσουν επιπλέον 6 δεσμοί υδρογόνου και έτσι συνολικά θα έχουν σπάσει 37 δεσμοί υδρογόνου.

**Γ.** Παρατηρούμε ότι τα κωδικόνια του μεταφραζόμενου mRNA είναι 6. Δίνεται ότι το μόριο είναι ώριμο, οπότε περίπτωση εσωνίων στη δοθείσα αλληλουχία δεν υφίσταται. Υπάρχουν δύο πιθανές ερμηνείες ως προς το ερώτημα της εκφώνησης:

α) Το 6ο κωδικόνιο είναι κωδικόνιο λήξης και δεν αντιστοιχεί σε κάποιο αμινοξύ-αυτοσυνεπάγεται ότι το αντίστοιχο κωδικόνιο δε μεταφράζεται.

β) Απομένουν 5 κωδικόνια προς μετάφραση, αλλά το τελικό πεπτίδιο αποτελείται από 3 αμινοξέα. Αυτό σημαίνει ότι μετά τη σύνθεσή του, το πεπτίδιο υπόκειται σε μεταμεταφραστική τροποποίηση αφαίρεσης 2 αμινοξέων π.χ αφαίρεση αμινοξέων από το αρχικό αμινικό άκρο.

**Δ.** Κατασκευάζεται cDNA βιβλιοθήκη.

Απαραίτητα ένζυμα για την κλωνοποίηση του συγκεκριμένου mRNA είναι

αντίστροφη μεταγραφάση

DNA πολυμεράση

DNA δεσμάση

περιοριστική ενδονουκλεάση

**Ε.** Τα κύτταρα του ήπατος, δεν εκφράζουν το συγκεκριμένο πεπτίδιο, τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή που έγινε απομόνωση του συνολικού ώριμου mRNA από αυτά, για την κατασκευή της cDNA βιβλιοθήκης.

Επιμέλεια απαντήσεων:

Βασίλειος Ντάνος

Βιολόγος, PhD