

## ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

### ΚΕΦΑΛΑΙΑ 2-4-5

#### ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>

A. Να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό κάθε μιας από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις 1 έως 5 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στην επιλογή, που συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση:

1. Ένα κύτταρο ήπατος και ένα κύτταρο δέρματος του ίδιου ατόμου περιέχουν

A) διαφορετικό αριθμό γονιδίων

B) ίδιο γενετικό υλικό και ίδιες πρωτεΐνες

Γ) ίδιους υποκινητές και μεταγραφικούς παράγοντες

Δ) ίδιους υποκινητές, αλλά διαφορετικούς μεταγραφικούς παράγοντες

**Μονάδες 5**

2. Έστω ότι η 5' αμετάφραστη περιοχή ενός μορίου mRNA είναι η 5'GAAAAA3'. Η **κωδική** αλυσίδα του γονιδίου που μεταγράφεται στο rRNA της μικρής ριβοσωμικής υπομονάδας είναι:

α. 3' CUUUUU 5'

β. 5' CTTTTT 3'

γ. 3' CTTTTT 5'

δ. 3' GAAAAA 5'

**Μονάδες 5**

3. Το ώριμο mRNA μπορεί να φέρει:

α. μόνο περιοχές που μεταφράζονται

β. μόνο ένα κωδικόνιο με την αλληλουχία 5' AUG 3'

γ. μόνο ένα κωδικόνιο με αλληλουχία 5' UGA 3'

δ. εσώνια και εξώνια

**Μονάδες 5**

4. Κατά τη δημιουργία του συμπλόκου έναρξης της πρωτεϊνοσύνθεσης :

- α. η μικρή υπομονάδα του ριβοσώματος ενώνεται με την μεγάλη
- β. το tRNA που φέρει το αμινοξύ τρυπτοφάνη ενώνεται με το κωδικόνιο έναρξης
- γ. το εναρκτήριο tRNA που φέρει το αντικωδικόνιο 3'UAC5' και το αμινοξύ μεθειονίνη, ενώνεται με το κωδικόνιο έναρξης 5'AUG 3'
- δ. η μικρή ριβοσωμική υπομονάδα συνδέεται με το 3' αμετάφραστο άκρο του mRNA

**Μονάδες 5**

5. Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες:

- α. αρχίζουν να συντίθενται πριν ολοκληρωθεί η μεταγραφή του αντίστοιχου mRNA
- β. αποτελούνται από ριβονουκλεοτίδια
- γ. αναγνωρίζουν και κόβουν περιοχές στο κύριο μόριο DNA του βακτηρίου από το οποίο συντίθενται
- δ. αναγνωρίζουν μόνο την αλληλουχία 5' GAATTC 3'  
3' CTTAAG 5'

**Μονάδες 5**

## **ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>**

1. Να εξηγήσετε ποιες ρυθμιστικές αλληλουχίες ενός πλασμιδίου είναι απαραίτητες για την αντιγραφή του καθώς και για την μεταγραφή των γονιδίων του. Να θεωρήσετε ότι στο πλασμίδιο δεν παρατηρούνται οπερόνια.

**Μονάδες 2+4**

2. Να χαρακτηρίσετε καθεμιά από τις παρακάτω προτάσεις με Σ (αν τη θεωρείτε σωστή) ή Λ (αν τη θεωρείτε λανθασμένη):

- A. Ένα ευκαρυωτικό κύτταρο δεν μπορεί ταυτόχρονα με τη μεταγραφή ενός γονιδίου, παράλληλα να κάνει μετάφρασή του.
- B. Ένα βακτήριο-ξενιστής ανασυνδυασμένου πλασμιδίου, που μεταφέρει εξώνια ανθρώπινης πρωτεΐνης, μπορεί πάντα να εκφράσει την ίδια ανθρώπινη λειτουργική πρωτεΐνη σε ζύμωση.
- Γ. Ένα ανασυνδυασμένο πλασμίδιο, περιέχει την αλληλουχία αναγνώρισης της περιοριστικής ενδονουκλεάσης μόνο μία φορά.
- Δ. Σε ένα κύτταρο, υπάρχουν πάντα περισσότερα είδη γονιδίων και λιγότερα είδη πρωτεϊνών.
- E. Κάθε μόριο mRNA είναι υπεύθυνο για τη σύνθεση μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας.

**ΣΤ.** Η κλωνοποίηση ενός υποκινητή είναι εφικτή και με γονιδιωματική και με cDNA βιβλιοθήκη.

**Μονάδες 6**

**3.** Έχετε στη διάθεσή σας πληθυσμούς τρωκτικών 2 διαφορετικών φαινοτύπων, κάποια με καφέ τρίχωμα και μακριά αυτιά και κάποια άλλα με λευκό τρίχωμα και κοντά αυτιά.

Να εξηγήσετε θεωρητικά, τη διαδικασία διασταυρώσεων που θα ακολουθήσετε προκειμένου να εντοπίσετε στον πληθυσμό τα αμιγή τρωκτικά με καφέ τρίχωμα και μακριά αυτιά (μονάδες 8). Το καφέ τρίχωμα και τα μακριά αυτιά ελέγχονται από επικρατή αλληλόμορφα και οι δύο χαρακτήρες είναι ανεξάρτητοι και μονογονιδιακοί.

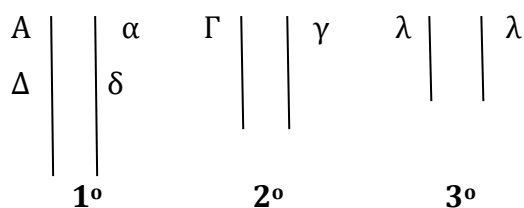
Αν μελετούσατε το χρώμα άνθους στο φυτό *Antirrhinum*, θα είχαν νόημα οι παραπάνω διασταυρώσεις και γιατί; (μονάδες 5)

**Δεν απαιτείται διατύπωση νόμων του Μέντελ και δεν απαιτείται η πραγματοποίηση διασταυρώσεων για τεκμηρίωση της απάντησής σας.**

**Μονάδες 13**

### **ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>**

**1.** Δίνονται τα παρακάτω 3 ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων και τα αντίστοιχα αλληλόμορφα γονίδια που υπάρχουν σε καθένα από αυτά, για το φυτό *Pisum sativum*:



Κάθε ζεύγος αλληλομόρφων δίνεται ότι είναι υπεύθυνο για μια μόνο κληρονομική ιδιότητα.

Να σχηματίσετε όλους τους πιθανούς γονότυπους P γενιάς, διασταύρωσης διϋβριδισμού, για το παραπάνω φυτό που αυτογονιμοποιείται, τηρώντας το 2<sup>ο</sup> νόμο του Μέντελ (μονάδες 5), αιτιολογώντας την απάντησή σας (μονάδες 3).

**Μονάδες 8**

2. Σε έναν πληθυσμό εντόμων, το μήκος κεραίας μπορεί να είναι μεγάλο, κανονικό ή μικρό. Δίνονται τα παρακάτω αποτελέσματα διασταυρώσεων, μεταξύ εντόμων του ίδιου είδους:

I. Έντομο με μεγάλο μήκος κεραίας x Έντομο με μικρό μήκος κεραίας δίνουν 80 απογόνους με μικρό μήκος κεραίας

II. Έντομο με μεγάλο μήκος κεραίας x Έντομο με κανονικό μήκος κεραίας δίνουν 94 απογόνους με κανονικό μήκος κεραίας

III. Έντομο με μικρό μήκος κεραίας x Έντομο με μικρό μήκος κεραίας δίνουν 76 απογόνους με μικρό μήκος κεραίας και 24 απογόνους με κανονικό μήκος κεραίας.

A) Να αντιστοιχίσετε όλους τους πιθανούς γονοτύπους για κάθε φαινότυπο του μήκους κεραίας, στο παραπάνω είδος εντόμων, χωρίς αιτιολόγηση (μονάδες 6)

B) Τι απόγονοι προκύπτουν από τη διασταύρωση αμιγούς εντόμου με κανονικό μήκος κεραίας με έντομο με μικρό μήκος κεραίας, το οποίο είναι ετερόζυγο; (μονάδες 4)

**Μονάδες 10**

3. Ερευνητής βιολόγος ξεκινά να κλωνοποιεί δίκλωνο μόριο DNA σε πείραμα αλυσιδωτής αντίδρασης πολυμεράσης (PCR), με σκοπό να δημιουργήσει τουλάχιστον 60 αντίγραφα του αρχικού μορίου. Ο μέσος χρόνος αντιγραφής είναι 30 λεπτά.

α) Να υπολογίσετε τον ελάχιστο χρόνο αναμονής, ώστε να παραχθεί ο επιθυμητός αριθμός αντιγράφων, αιτιολογώντας την απάντησή σας (Μονάδες 4).

β) Εάν η PCR πραγματοποιηθεί σε ραδιενεργό περιβάλλον άζωτου, πόσες αλυσίδες DNA θα έχουν ραδιενεργό άζωτο αμέσως μετά τον ελάχιστο χρόνο αναμονής; (Μονάδες 3)

**Μονάδες 7**

#### **ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>**

1. Έστω η παρακάτω αλληλουχία DNA, η οποία δεν περιέχει εσώνια και έχει προκύψει μετά από κατεργασία με μία περιοριστική ενδονουκλεάση A:

5'TTAACATGCCCGGATGAG3'

3'GTACGGCCTACTCAATT5'

Η συγκεκριμένη αλληλουχία είναι υπεύθυνη για την παραγωγή μικρού πεπτιδίου.

A) Να βρείτε την αλληλουχία που αναγνωρίζει η περιοριστική ενδονουκλεάση A, χωρίς αιτιολόγηση (Μονάδες 2).

B) Να υπολογίσετε τον αριθμό των πεπτιδικών δεσμών στο πεπτίδιο που κωδικοποιεί το παραπάνω τμήμα, αιτιολογώντας την απάντησή σας (Μονάδες 6).

Γ) Το παραπάνω τμήμα DNA (σε πολλά αντίγραφα) εισάγεται σε μετέπειτα στάδιο σε φορείς πλασμίδια. Τα ανασυνδυασμένα πλασμίδια εισάγονται στη συνέχεια σε βακτήρια ξενιστές κυτταροκαλλιέργειας. Παρ'όλα αυτά, περίπου τα μισά μετασχηματισμένα βακτήρια της καλλιέργειας δεν παράγουν το γονιδιακό προϊόν, ενώ τα υπόλοιπα το παράγουν.

Να δώσετε μία πιθανή εξήγηση (Μονάδες 6).

Να μη ληφθούν υπόψη ενδεχόμενες μεταλλάξεις στα βακτήρια ξενιστές.

Δ) Το πλασμίδιο φορέας, κόπηκε σε μία θέση για την ενσωμάτωση του παραπάνω τμήματος, από μια άλλη περιοριστική ενδονουκλεάση B, που αναγνωρίζει ίδιου μήκους αλληλουχία με την ενδονουκλεάση A και αφήνει τα ίδια μονόκλωνα άκρα.

Να προτείνετε μια αλληλουχία αναγνώρισης για την περιοριστική ενδονουκλεάση B και να υποδείξετε μεταξύ ποιων βάσεων σπάει φωσφοδιεστερικό δεσμό σε κάθε αλυσίδα του πλασμιδίου (μονάδες 3).

**Μονάδες 17**

2. Ομάδα ερευνητών μελετά σε μια οικογένεια τον τρόπο κληρονομής μιας ασθένειας, που οφείλεται σε γονίδιο μιτοχονδριακής λειτουργίας και έχει αποκλείσει την περίπτωση η ασθένεια να κληρονομείται με αυτοσωμικό τύπο.

Μητέρα που πάσχει από την ασθένεια αποκτά απογόνους με έναν άνδρα που δεν πάσχει από την ασθένεια.

Να δείξετε την αναμενόμενη φαινοτυπική αναλογία των απογόνων του ζεύγους.

Να μη διατυπωθούν οι νόμοι του Μέντελ.

**Μονάδες 8**

**ΕΥΧΟΜΑΙ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!**

**Βασίλης Ντάνος,**

**Βιολόγος, PhD**