
ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
(ΕΦ΄ΟΛΗΣ ΤΗΣ ΥΛΗΣ ΤΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ)

Θέμα 1^ο - Στις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις να επιλέξετε το γράμμα που συμπληρώνει σωστά την πρόταση:

1. Ποιο από τα παρακάτω είδη RNA δεν προκύπτει από μεταγραφή:

A. αγγελιοφόρο RNA

B. μεταφορικό RNA

Γ. ριβοσωμικό RNA

Δ. πρωταρχικό τμήμα RNA

2. Ποιο από τα παρακάτω γονίδια είναι λογικό να περιλαμβάνει αμετάφραστες περιοχές:

A. γονίδιο tRNA

B. γονίδιο snRNA

Γ. γονίδιο RNA πολυμεράσης

Δ. γονίδιο rRNA

3. Για ποια από τις παρακάτω ασθένειες είναι δυνατός ο σχεδιασμός γονιδιακής θεραπείας:

A. καρκίνος του παχέος εντέρου

B. β-θαλασσαιμία

Γ. οικογενής υπερχοληστερολαιμία

Δ. σύνδρομο φωνής της γάτας

4. Ο αριθμός των χρωμοσωμάτων φυσιολογικού απλοειδούς κυττάρου ενός ανώτερου ζώου είναι 17. Ο αριθμός των βραχιόνων αυτοσωμικών χρωμοσωμάτων του φυσιολογικού καρυτύπου αυτού του ζώου είναι (δεδομένου ότι ο φυλοκαθορισμός γίνεται όπως στον άνθρωπο):

A. 136

B. 128

Γ. 68

Δ. 64

5. Ποιο από τα παρακάτω θρεπτικά υλικά θεωρείτε καταλληλότερο για τη ζύμωση βακτηρίων *E. coli* :

A. γλυκόζη, λακτόζη, νερό, άγαρ, μεταλλικά ιόντα

B. μελάσα, αμμωνιακά ιόντα, νερό, μεταλλικά ιόντα, άγαρ

Γ. μελάσα, μεταλλικά ιόντα, νερό, νιτρικά ιόντα

Δ. λακτόζη, γλυκόζη, νιτρικά ιόντα, μεταλλικά ιόντα, νερό

(ΜΟΝΑΔΕΣ 5x5=25 μονάδες)

Θέμα 2°

A. Για καθεμιά από τις παρακάτω περιπτώσεις αποτελεσμάτων βιοχημικών εξετάσεων αίματος ατόμου, να υποδείξετε πιθανό γονότυπο, αφού συμβολίσετε τα κατάλληλα αλληλόμορφα, χωρίς να αιτιολογήσετε την απάντησή σας:

1. μέτρια συγκέντρωση HbA, μέτρια συγκέντρωση HbS

2. ολική έλλειψη HbA, υψηλή συγκέντρωση HbS

3. μειωμένη συγκέντρωση HbA, αυξημένη συγκέντρωση HbA₂

4. ολική έλλειψη HbA, υψηλή συγκέντρωση HbF

5. έλλειψη της μισής ποσότητας όλων των φυσιολογικών αιμοσφαιρινών

(ΜΟΝΑΔΕΣ 6)

B. Πρόκειται να ακολουθήσετε στάδια κατασκευής ανασυνδυσμένου DNA και κλωνοποίησής του σε βακτήρια. Διαθέτετε τα παρακάτω:

I. Πλασμίδιο με γονίδιο ανθεκτικότητας στα αντιβιοτικά στρεπτομυκίνη και καναμυκίνη

II. Πλασμίδιο με γονίδιο ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό της πενικιλίνης

III. Βακτήριο με πλασμίδιο που προσδίδει ανθεκτικότητα σε πενικιλίνη

IV. Βακτήριο με πλασμίδιο που προσδίδει ανθεκτικότητα στα αντιβιοτικά αμπικιλίνη και καναμυκίνη

V. Βακτήριο χωρίς πλασμίδιο

VI. Βακτήριο με πλασμίδιο που προσδίδει ανθεκτικότητα στα αντιβιοτικά νοβομυκίνη και στρεπτομυκίνη

Να γράψετε τους κατάλληλους συνδυασμούς πλασμιδίου-βακτηρίων (ΜΟΝΑΔΕΣ 5), αιτιολογώντας την απάντησή σας. (ΜΟΝΑΔΕΣ 5)

Γ. Να αναφέρετε 4 τρόπους βελτίωσης της φυτικής παραγωγής. (ΜΟΝΑΔΕΣ 4)

Ποιος από τους παραπάνω τρόπους είναι κατάλληλος για τη δημιουργία φυτικής ποικιλίας, η οποία θα εκφράζει ανθρώπινη πρωτεΐνη σε κύτταρα του καρπού; (ΜΟΝΑΔΑ 1) Να περιγράψετε τα στάδια αυτής της διαδικασίας (ΜΟΝΑΔΕΣ 4)

Θέμα 3^ο

A. Δίνεται το παρακάτω γονίδιο, το οποίο είναι υπεύθυνο για τη σύνθεση του tRNA, το οποίο μεταφέρει το γλουταμινικό οξύ, στην 6^η θέση αμινοξέος της β αλυσίδας της αιμοσφαιρίνης A:

Αλυσίδα 1. CCCGGATGTAAAGAGTTTAGCATT

Αλυσίδα 2. GGGCCTACATTTCTCAAATCGTAA

Να υποδείξετε τη μεταγραφόμενη αλυσίδα του παραπάνω γονιδίου (ΜΟΝΑΔΑ 1), να γράψετε τους πιθανούς προσανατολισμούς της (ΜΟΝΑΔΕΣ 2) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (ΜΟΝΑΔΕΣ 8)

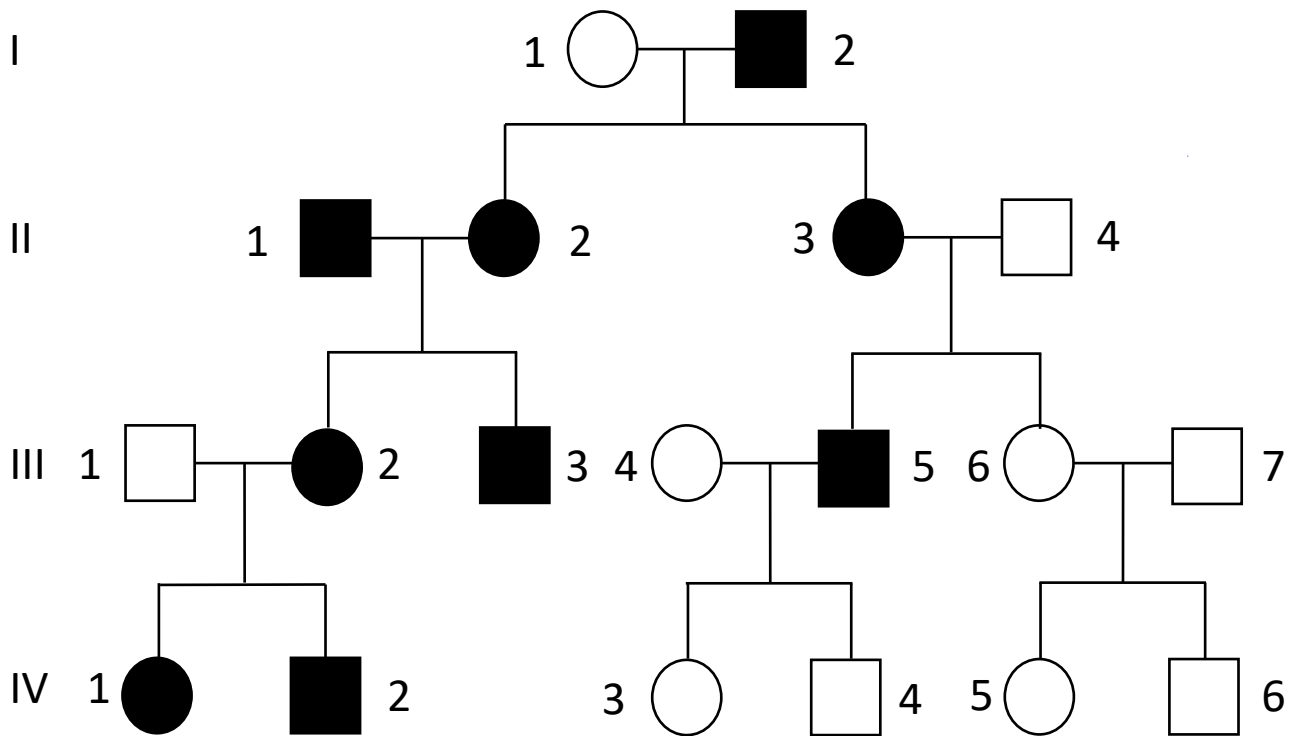
B. Σε κύτταρο *E. coli* έχει συμβεί μετάλλαξη στο ρυθμιστικό γονίδιο του οπερονίου της λακτόζης. Η μετάλλαξη αυτή επηρεάζει τη στερεοδομή του καταστολέα. Να περιγράψετε δύο πιθανές επιδράσεις μιας τέτοιας μετάλλαξης σε θρεπτικό υλικό λακτόζης. (ΜΟΝΑΔΕΣ 8)

Γ. Σε γεννητικό κύτταρο ενός ατόμου με γονότυπο ΑαΓγ, πραγματοποιείται μη διαχωρισμός των ομολόγων χρωμοσωμάτων, που μεταφέρουν τα αλληλόμορφα Γ,γ. Να δείξετε τη μειωτική διαίρεση του γεννητικού κυττάρου, από την οποία θα προκύψουν οι πιθανοί γαμέτες, **χωρίς αιτιολόγηση**.

Δίνεται ότι τα γονίδια βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων.
(ΜΟΝΑΔΕΣ 6)

Θέμα 4°

Ζευγάρι με αυξημένο οικογενειακό ιστορικό εμφάνισης γενετικού συνδρόμου πρόωρης γήρανσης ζητάει τη συμβουλή κλινικού γενετιστή. Ο γενετιστής με βάση τα στοιχεία και το ιστορικό της οικογένειας κατασκευάζει το ακόλουθο γενεαλογικό δένδρο.



A. Μπορεί η ασθένεια να οφείλεται σε γονίδιο που εδράζεται στο μιτοχονδριακό DNA; (ΜΟΝΑΔΑ 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (ΜΟΝΑΔΕΣ 2)

B. Να αποδείξετε ότι η νόσος δεν μπορεί να κληρονομείται με φυλοσύνδετο επικρατή τύπο, πραγματοποιώντας την κατάλληλη διασταύρωση για τον αντίστοιχο γάμο, **χωρίς περαιτέρω αιτιολόγηση.** (ΜΟΝΑΔΕΣ 5)

Γ. Βλέποντας τα χαρακτηριστικά του γενεαλογικού δένδρου ο γενετιστής συμπεραίνει ότι πρόκειται για αυτοσωμικό επικρατή τρόπο κληρονομικότητας για να προχωρήσει στον υπολογισμό πιθανοτήτων. Με βάση ποια 3 χαρακτηριστικά του γενεαλογικού δένδρου έβγαλε αυτό το συμπέρασμα; (ΜΟΝΑΔΕΣ 3)

Δ. Με δεδομένο ότι η νόσος κληρονομείται με αυτοσωμικό επικρατή τύπο κληρονομικότητας να υπολογίσετε τις παρακάτω πιθανότητες, **χωρίς περαιτέρω αιτιολόγηση:**

1) Η II_2 να είναι ομόζυγη για το επικρατές

2) Τα τρία επόμενα παιδιά των III_4 και III_5 να είναι αγόρια που να πάσχουν.

3) Τα τρία επόμενα παιδιά των III_6 και III_7 να είναι υγιή και να έχουν το ίδιο φύλο.
(ΜΟΝΑΔΕΣ $2 \times 3 = 6$)

E. Ο γενετιστής πραγματοποιεί μοριακή διάγνωση και ανακοινώνει στους υποψήφιους γονείς ότι η πιθανότητα το παιδί τους να έχει αυτή τη νόσο και να πάσχει από κυστική ίνωση είναι $3/16$. Να προσδιορίσετε τους γονοτύπους των γονέων, αιτιολογώντας την απάντησή σας. **Οι συγκεκριμένοι γονείς δεν αναπαρίστανται στο γενεαλογικό δένδρο.** (ΜΟΝΑΔΕΣ 8)

Ευχόμαστε επιτυχία!

Επιμέλεια Θεμάτων

Βασίλης Ντάνος

Δημήτρης Βαλάκος

Διδάκτωρ, Βιολόγος

Βιολόγος