
ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΕΦ'ΟΛΗΣ ΤΗΣ ΥΛΗΣ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

Θέμα 1^ο

A. Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση, για καθεμιά από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις:

1) Ποια από τις παρακάτω μεταλλάξεις είναι πιθανότερο να έχει σοβαρή επίπτωση στη σύνθεση της παραγόμενης πολυπεπτιδικής αλυσίδας, η οποία δεν τροποποιείται μεταμεταφραστικά:

- A) αντικατάσταση στο κωδικόνιο 5'TAG3'
- B) αντικατάσταση στο κωδικόνιο 5'TTT3'
- Γ) αντικατάσταση στο κωδικόνιο 5'AAA3'
- Δ) αντικατάσταση στο κωδικόνιο 5'ATG3'

(ΜΟΝΑΔΕΣ 5)

2) Τα αλληλόρφα που προκαλούν β-θαλασσαιμία και δρεπανοκυτταρική αναιμία:

- A. Είναι πολλαπλά αλληλόρφα διαφορετικών γενετικών θέσεων
- B. Είναι πολλαπλά αλληλόρφα μία γενετικής θέσης
- Γ. Είναι πολλαπλά αλληλόρφα πολυγονιδιακού γνωρίσματος
- Δ. Προκαλούνται μόνο από αντικατάσταση βάσεων

(ΜΟΝΑΔΕΣ 5)

3) Άτομο με σύνδρομο Klinefelter και φυσιολογικό για Αιμορροφιλία A και ακρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο μπορεί να έχει

- α. 2 πιθανούς γονοτύπους
- β. 3 πιθανούς γονοτύπους
- γ. 4 πιθανούς γονοτύπους
- δ. 5 πιθανούς γονοτύπους

(ΜΟΝΑΔΕΣ 5)

4) Κατά τη διασταύρωση ατόμων *Drosophila* με γονότυπο AaBβ (AaBβ x AaBβ), όπου το γονίδιο β είναι θνησιγόνο και τα δύο ζεύγη αλληλομόρφων είναι αυτοσωμικά, η αναλογία φαινοτύπων μεταξύ βιώσιμων απογόνων είναι:

A) 9:3:3:1

B) 3:1

Γ) 1:1:1:1

Δ) 9:3:4

(ΜΟΝΑΔΕΣ 5)

B. Να χαρακτηρίσετε καθεμιά από τις παρακάτω προτάσεις με Σ (Σωστή) ή Λ (Λάθος):

1) Σε ένα φυσιολογικό βακτηριακό κύτταρο, σε κάθε ιδιότητα που ελέγχεται από το κύριο μόριο DNA, αντιστοιχεί μόνο ένα γονίδιο.

2) Το mRNA μεταφέρει τη γενετική πληροφορία, που είναι υπεύθυνη για τη σύνθεση μιας πρωτεΐνης.

3) Για ένα μεσόφιλο βακτήριο, ο χρόνος διπλασιασμού μεγιστοποιείται στους 39 βαθμούς Κελσίου.

4) Στη συνεχή ζύμωση, προϊόντα παράγονται κατά τη διάρκεια εκθετικής και στατικής φάσης.

5) Αν πραγματοποιηθεί γονιδιακή θεραπεία σε σωματικό κύτταρο με γονότυπο γγ, τότε ο γονότυπος μετά την επιτυχή έκβαση της θεραπείας μεταβάλλεται σε Γγγ στο κύτταρο αυτό.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 5)

Θέμα 2^ο

A. Να αντιστοιχήσετε κάθε όρο της στήλης A με έναν όρο της στήλης B:

ΣΤΗΛΗ A	ΣΤΗΛΗ B
1. Ικανότητα σύνθεσης μελανίνης	1. Αυτοσωμική επικρατής κληρονομικότητα
2. Δρεπανοκυτταρική αναιμία	2. Αυτοσωμική υπολειπόμενη κληρονομικότητα
3. β-θαλασσαιμία	
4. Οικογενής υπερχοληστερολαιμία	3. Φυλοσύνδετη επικρατής κληρονομικότητα
5. Ικανότητα διάκρισης πράσινου/κόκκινου	
6. Ελεύθεροι λοβοί των αυτιών	

(ΜΟΝΑΔΕΣ 6)

B. Να αναφέρετε τα βήματα κατασκευής ανοσοδιαγνωστικού τεστ έναντι της λοίμωξης COVID-19 με χρήση μονοκλωνικών αντισωμάτων.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 5)

Γ. Παρατηρείτε στο μικροσκόπιο κυτταρικές δομές, χαρακτηριστικά για καθεμιά από τις οποίες, δίνονται παρακάτω. Να αναφέρετε τι είδους κυτταρική δομή παρατηρείτε ανά περίπτωση:

1. οργανίδιο, που περιβάλλεται από διπλή μεμβράνη, αλλά η εσωτερική του μεμβράνη εμφανίζει πολλές αναδιπλώσεις.
2. οργανίδιο ωειδούς σχήματος, που περιβάλλεται από διπλή μεμβράνη, στο εσωτερικό του οποίου εντοπίζονται πολλά στοιβαγμένα κυστίδια.
3. δομή που εμφανίζεται ως μια πυκνή μάζα στο μικροσκόπιο, στο εσωτερικό του πυρήνα.
4. δίκτυο αγωγών στο κυτταρόπλασμα, που εμφανίζουν ριβοσώματα στην επιφάνειά τους.
5. μικροσκοπικά κυκλικά μόρια DNA, διάχυτα στο κυτταρόπλασμα προκαρυωτικού κυττάρου.
6. πολλαπλά ριβοσώματα, τα οποία μεταφράζουν την ίδια χρονική στιγμή μόριο mRNA.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 6)

Δ. Να αναφέρετε τέσσερις (4) τρόπους προστασίας των καλλιιεργειών από έντομα και ζιζάνια (μονάδες 4). Να αναφέρετε ένα (1) μειονέκτημα καθενός από τους παραπάνω τρόπους (μονάδες 4).

(ΜΟΝΑΔΕΣ 8)

Θέμα 3^ο

A. Σε μεσοφασικό κύτταρο με 2 ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων (έστω ζεύγος A, με τα ομόλογα χρωμοσώματα A1 και A2 και ζεύγος B, με τα ομόλογα χρωμοσώματα B1 και B2) πραγματοποιείται **μετατόπιση** από το χρωμόσωμα A1 στο χρωμόσωμα B1. Το κύτταρο στη συνέχεια αντιγράφει το γενετικό του υλικό και εν συνεχεία μπαίνει σε μείωση. Να δείξετε τη χρωμοσωμική σύσταση των γαμετών που προκύπτουν, μετά το τέλος της μειωτικής διαίρεσης, **συμβολίζοντας τα μεταλλαγμένα χρωμοσώματα με a1 και b1**. Δεν απαιτείται περαιτέρω αιτιολόγηση της απάντησής σας.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 8)

B. Κατά τη δημιουργία γονιδιωματικής βιβλιοθήκης με φορέα κλωνοποίησης βακτηριοφάγο λ, έστω ότι το γονιδίωμα του δότη (40 γραμμικά δίκλιωνα μόρια DNA) κόβεται με περιοριστική ενδονουκλεάση σε 4580 κομμάτια συνολικά. Δεδομένου ότι κάθε μόριο DNA δότη κόβεται από την ενδονουκλεάση πολλές φορές, πόσα τουλάχιστον μόρια DNA φάγων θα χρειαστούν για την ολοκλήρωση της διαδικασίας;

(ΜΟΝΑΔΕΣ 5)

Γ. Έστω η διασταύρωση μεταξύ δύο διαγονιδιακών ζώων (ενός αρσενικού και ενός θηλυκού), που έχουν ενσωματώσει με τη μέθοδο της μικροέγχυσης ένα φυσιολογικό αλληλόμορφο για την παραγωγή του παράγοντα IX, σε διαφορετικό αυτοσωμικό χρωμόσωμα το καθένα. Να δείξετε τη γονοτυπική αναλογία των απογόνων τους (μονάδες 6) και να υπολογίσετε το ποσοστό των απογόνων τους που θα παράγουν τον πηκτικό παράγοντα στο γάλα τους (μονάδες 2). Δεν απαιτείται περαιτέρω αιτιολόγηση της απάντησής σας.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 8)

Δ. Σε ένα είδος φυτού, ο αριθμός των χρωμοσωμάτων της ανάφασης είναι 124. Να υπολογίσετε τα παρακάτω, χωρίς αιτιολόγηση:

1. αριθμός μορίων DNA στο γαμέτη
2. αριθμός χρωμοσωμάτων διπλοειδούς κυττάρου, πριν την αντιγραφή
3. αριθμός χρωμοσωμάτων τελόφασης, ανά πυρήνα
4. αριθμός χρωμοσωμάτων μετάφασης II

(ΜΟΝΑΔΕΣ 4)

Θέμα 4^ο

A. Δίνεται η παρακάτω αλληλουχία γονιδίου προκαρυωτικού κυττάρου, στην οποία με έντονη γραφή, βρίσκεται το κωδικόνιο έναρξης:

ACCGGT**ATG**GAG(99 βάσεις)TGGTAAGGGCC ΑΛΥΣΙΔΑ 1

TGGCCATACCTC(99 βάσεις)ACCATTC~~CCCGG~~ ΑΛΥΣΙΔΑ 2

- 1) Να προσδιορίσετε τον αριθμό αμινοξέων της παραγόμενης πεπτιδικής αλυσίδας (μονάδες 1), αιτιολογώντας την απάντησή σας (μονάδες 4).
2. Να γράψετε το δεύτερο και το τελευταίο αμινοξύ της παραπάνω πεπτιδικής αλυσίδας (μονάδες 2).
3. Να υποδείξετε μία πιθανή αλληλουχία του rRNA της μικρής ριβοσωμικής υπομονάδας, η οποία προσδένεται στο mRNA που παράγεται από το παραπάνω γονίδιο,

για να ξεκινήσει η πρωτεϊνοσύνθεση (μονάδες 4). Δίνεται ότι η αλληλουχία αυτή, αποτελείται από 4 βάσεις.

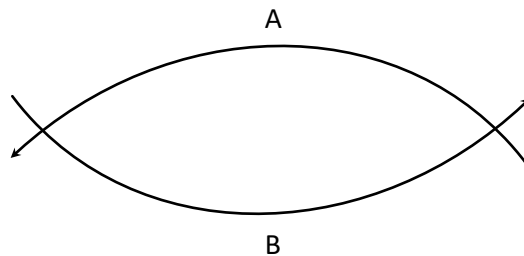
4. Συνέβησαν 2 μεταλλάξεις σε στελέχη του βακτηρίου, που φέρουν το παραπάνω γονίδιο. Στη μία μετάλλαξη, κωδικοποιείται πεπτιδική αλυσίδα με ένα αμινοξύ λιγότερο, ενώ όλα τα προηγούμενα αμινοξέα είναι ίδια με τη φυσιολογική αλυσίδα. Στη δεύτερη μετάλλαξη, κωδικοποιείται πεπτιδική αλυσίδα ίδιου αριθμού αμινοξέων με τη φυσιολογική, αλλά το δεύτερο αμινοξύ είναι βαλίνη. Να υποδείξετε έναν πιθανό τρόπο που ερμηνεύει καθεμιά από τις παραπάνω μεταλλάξεις (μονάδες 4).

(ΜΟΝΑΔΕΣ 15)

B. 1) Στην παρακάτω θηλιά, τα σημεία A και B υποδηλώνουν τη θέση έναρξης της αντιγραφής και τα βέλη υποδηλώνουν τον προσανατολισμό των μητρικών αλυσίδων ενός μορίου DNA.

Να αντιγράψετε το σχήμα στο τετράδιό σας, να τοποθετήσετε φωσφορικές ομάδες και υδροξυλομάδες στο μητρικό μόριο (μονάδες 2) και στη συνέχεια να σχηματίσετε με βέλη την κατεύθυνση αλλά και τον τρόπο σύνθεσης των θυγατρικών αλυσίδων του μορίου, **χωρίς αιτιολόγηση** (μονάδες 4).

Δίνεται ότι η καθεμιά ασυνεχής αλυσίδα, αποτελείται από 3 πρωταρχικά τμήματα.



(ΜΟΝΑΔΕΣ 6)

2) Αν η παραπάνω θηλιά αντιγραφής, ανήκει σε μιτοχονδριακό μόριο DNA ανθρώπου, το οποίο έχει συνολικά 16.000 ζεύγη βάσεων, πόσος χρόνος απαιτείται για να ολοκληρωθεί η αντιγραφή του μορίου;

Δίνεται ότι η ταχύτητα αντιγραφής της DNA πολυμεράσης είναι 1000 βάσεις/δευτερόλεπτο.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 4)

Επιμέλεια Θεμάτων

Βασίλης Ντάνος

Δημήτρης Βαλάκος

Βιολόγος, PhD

Βιολόγος