

**ΙΔΙΩΤΙΚΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ**  
**ΠΟΛΥΤΡΟΠΗ ΑΡΜΟΝΙΑ & ΠΟΛΥΤΡΟΠΗ**  
**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**  
**Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 06/06/2023**  
**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ**  
**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**  
**ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ Α**

A1: γ A2: β A3: β A4: γ A5: δ

**ΘΕΜΑ Β**

B1. α) α: νερό, β: υπεροξειδίο του υδρογόνου, γ: καταλάση

β) Τα ένζυμα ανήκουν στις πρωτεΐνες.

γ) Τα ένζυμα αποτελούνται από αμινοξέα.

δ) Τα ένζυμα δομούνται από 20 διαφορετικά αμινοξέα, τα οποία διαφέρουν στην πλευρική ομάδα.

**B2.**

α) Μία αποικία είναι ένα σύνολο από μικροοργανισμούς, που έχουν προέλθει από διαδοχικές διαιρέσεις ενός κυττάρου, όταν αυτό αναπτύσσεται σε στερεό θρεπτικό υλικό. Οι αποικίες είναι ορατές με γυμνό οφθαλμό.

β) Στατική φάση ονομάζεται η φάση της κλειστής καλλιέργειας, κατά την οποία ο πληθυσμός των μικροοργανισμών δεν αυξάνεται, λόγω εξάντλησης κάποιου θρεπτικού συστατικού ή λόγω συσσώρευσης τοξικών προϊόντων από το μεταβολισμό των μικροοργανισμών.

γ) Επιχiasμός ονομάζεται το φαινόμενο, που πραγματοποιείται κατά την πρόφαση I της Μείωσης, κατά το οποίο οι μη αδελφές χρωματίδες των ομόλογων χρωμοσωμάτων «μπερδεύονται» μεταξύ τους λόγω της σύναψης και δημιουργούνται χιάσματα, στα οποία οι χρωματίδες αποκόπτονται και επανασυγκολλώνται αφού πρώτα έχουν ανταλλάξει ομόλογα χρωμοσωμικά τμήματα.

**B3.** Τα μειονεκτήματα των εμβολίων από νεκρές ή εξασθενημένες μορφές είναι τα εξής:

- Δεν μπορούν όλοι οι μολυσματικοί παράγοντες να αναπτυχθούν σε κυτταροκαλλιέργεια και έτσι δεν έχουν αναπτυχθεί εμβόλια για πολλές ασθένειες.
- Ορισμένοι ιοί των ζώων αναπτύσσονται με αργό ρυθμό σε κυτταροκαλλιέργειες και συνεπώς η απόδοσή τους είναι πολύ χαμηλή, άρα και τα εμβόλια γίνονται πολύ ακριβά.
- Χρειάζονται μεγάλες προφυλάξεις, για να μην εκτεθεί το προσωπικό που κατασκευάζει τα εμβόλια στον παθογόνο παράγοντα.
- Δεν είναι όλα τα εμβόλια αποτελεσματικά για μια ασθένεια π.χ. για τον ιό του AIDS γίνονται συνεχείς ανεπιτυχείς προσπάθειες κατασκευής εμβολίου.

**B4.** Σε ένα κύτταρο φύλλου λεμονιάς η πρωτεϊνοσύνθεση πραγματοποιείται στα σημεία που υπάρχουν ριβοσώματα δηλαδή στο κυτταρόπλασμα, στην επιφάνεια του αδρού ενδοπλασματικού δικτύου, στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες.

**B5.** Η χρησιμοποίηση διαγονιδιακών φυτών και ζώων για την αύξηση της φυτικής και ζωικής παραγωγής παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα έναντι της κλασικής μεθόδου των διασταυρώσεων. Αυτά επιγραμματικά είναι τα παρακάτω:

- Επιλογή και προσθήκη μόνο επιθυμητών ιδιοτήτων με ταυτόχρονη διατήρηση των παλαιών επιθυμητών χαρακτηριστικών.
- Ταχύτατη παραγωγή βελτιωμένων φυτών και ζώων σε σχέση με παραδοσιακές τεχνικές.

## Θέμα Γ

**Γ1.** Α) Το φαινόμενο ονομάζεται μη διαχωρισμός.

Β)  $2n=38$

Γ) Κύτταρο Α: 40 μόρια DNA

Κύτταρο Β: 36 μόρια DNA

Δ) γαμέτης από κύτταρο Α:  $n=20$  χρωμοσώματα

Γαμέτης από κύτταρο Β:  $n=18$  χρωμοσώματα

**Γ2.** Οι cDNA βιβλιοθήκες περιέχουν αντίγραφα των mRNA όλων των γονιδίων που εκφράζονται στα κύτταρα αυτά και έχουν το πλεονέκτημα απομόνωσης μόνο των αλληλουχιών των γονιδίων που μεταφράζονται σε αμινοξέα, δηλαδή των εξωνίων.

Τα κύτταρα ενός πολυκύτταρου οργανισμού δεν είναι πανομοιότυπα μεταξύ τους, διαφέρουν στη δομή και στη λειτουργία τους. Η ζωή αρχίζει, όταν ένα

γονιμοποιημένο ωάριο διαιρείται με μίτωση και παράγει τρισεκατομμύρια κύτταρα, που έχουν τα ίδια γονίδια. Στα αρχικά στάδια της εμβρυογένεσης τα κύτταρα εξειδικεύονται, για να εκτελέσουν επιμέρους λειτουργίες και η διαδικασία αυτή ονομάζεται κυτταρική διαφοροποίηση. Τα κύτταρα ενός πολύπλοκου πολυκύτταρου οργανισμού, όπως τα μυϊκά, τα ηπατικά, διαφέρουν στη μορφή και στη λειτουργία τους, αλλά έχουν όλα το ίδιο γενετικό υλικό, άρα και τα ίδια γονίδια.

Επιπλέον υπάρχουν ορισμένα γονίδια τα οποία είναι απαραίτητα για τη λειτουργία όλων των κυττάρων και συνεπώς εκφράζονται σε όλους τους κυτταρικούς τύπους (πχ. γονίδια για την παραγωγή ιστονών και ενζύμων της αντιγραφής)

Συνεπώς οι δύο κυτταρικοί τύποι (ηπατικά & παγκρεατικά) διαθέτουν ορισμένους κοινούς και ορισμένους διαφορετικούς κλώνους.

**Γ3.** Δύο γονιδιωματικές βιβλιοθήκες που κατασκευάστηκαν από δύο σπερματοζώαρια του ίδιου ανθρώπου με τη χρήση των ίδιων ενζύμων και των ίδιων μηχανισμών είναι διαφορετικές.

Όταν ένα κύτταρο με 2n χρωμοσώματα υφίσταται μείωση για την παραγωγή γαμετών, τότε οι διαφορετικοί συνδυασμοί μη ομόλογων χρωμοσωμάτων που μπορούν να εμφανιστούν σε διαφορετικούς γαμέτες (απλοειδή η κύτταρα) που θα προκύψουν από αυτήν είναι  $2^n$ . Αυτό για τον άνθρωπο σημαίνει ότι κάθε γονέας έχει καταθέσει σε κάθε γαμέτη του τον έναν από τους  $2^{23}$  συνδυασμούς που μπορεί να παραγάγει. Σε ένα αρσενικό άτομο κατά τον ανεξάρτητο συνδυασμό χρωμοσωμάτων κάποιοι γαμέτες θα περιέχουν το X και κάποιο το Y φυλετικό χρωμόσωμα. Σε αντίθεση με τον ανεξάρτητο συνδυασμό χρωμοσωμάτων, ο οποίος έχει ως αποτέλεσμα την αναδιανομή των γονιδίων που βρίσκονται σε μη ομόλογα χρωμοσώματα, ο επιχιασμός ανασυνδυάζει γονίδια που βρίσκονται στο ίδιο το ζεύγος ομόλογων χρωμοσωμάτων. Αυτό συμβαίνει, γιατί με την ανταλλαγή αντίστοιχων τμημάτων, που γίνεται μεταξύ των μη αδελφών χρωματίδων των ομόλογων χρωμοσωμάτων, ανταλλάσσονται και γονίδια. Ο συνδυασμός των δύο μηχανισμών που αναφέρθηκαν έχει ως συνέπεια σε κάθε γαμέτη να αντιπροσωπεύεται ένα μοναδικό «μείγμα» γονιδίων που βρίσκονται σε διαφορετικά χρωμοσώματα και ταυτόχρονα ένα μοναδικό «μείγμα» γονιδίων που βρίσκονται στο ίδιο χρωμόσωμα. Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες θα κόψουν τις διαφορετικές αλληλουχίες δίνοντας διαφορετικές γονιδιωματικές.

**Γ4.** Θηλυκά ♀/ αρσενικά ♂=1/1 δεν υπάρχει φυλοσύνδετο θνησιγόνο

Για το χρώμα: 100% ♀ κόκκινα

100% ♂ λευκά

Η φαινοτυπική αναλογία διαφέρει σε θηλυκά και αρσενικά συνεπώς το γνώρισμα είναι φυλοσύνδετο.

Για το μέγεθος των κεραιών:

♀ Μεγάλες / μικρές = 2/1

♂ Μεγάλες / μικρές = 2/1

Η φαινοτυπική αναλογία δε διαφέρει σε θηλυκά και αρσενικά συνεπώς το γνώρισμα είναι αυτοσωμικό. Η αναλογία 2:1 είναι χαρακτηριστική για την ύπαρξη θνησιγόνου γονιδίου. Εφόσον το θηλυκό και το αρσενικό άτομο της πατρικής γενιάς έχουν διαφορετικό φαινότυπο, υπάρχει υπολειπόμενο θνησιγόνο αλληλόμορφο.

Ορίζουμε:

$X^A$ : κόκκινο χρώμα

$X^a$ : λευκό χρώμα

$K_1$  = μεγάλες κεραιές >  $K_2$  = μικρές κεραιές > κ: θνησιγόνο αλληλόμορφο

P:  $X^a X^a K_2 k$  (x)  $X^A Y K_1 k$

Γαμέτες:  $X^a K_2$ ,  $X^a k$      $X^A K_1$ ,  $X^A k$ ,  $Y K_1$ ,  $Y k$

	$X^A K_1$	$X^A k$	$Y K_1$	$Y k$
$X^a K_2$	$X^A X^a K_1 K_2$	$X^A X^a K_2 k$	$X^a Y K_1 K_2$	$X^a Y K_2 k$
$X^a k$	$X^A X^a K_1 k$	$X^A X^a k k$	$X^a Y K_1 k$	$X^a Y k k$

Φ. Α.: 100 θηλυκά με κόκκινα μάτια και μεγάλες κεραιές

100 αρσενικά με λευκά μάτια και μεγάλες κεραιές

50 θηλυκά με κόκκινα μάτια και μικρές κεραιές

50 αρσενικά με λευκά μάτια και μικρές κεραιές

Ισχύει ο 1<sup>ος</sup> και ο 2<sup>ος</sup> νόμος του Mendel.

## ΘΕΜΑ Δ

A) Πρόδρομο mRNA:

5'UUC AUG GAA UUC CAU G(AAAGGG)UA GGG GAA UUC UAG CCC3'

Ώριμο mRNA: 5'UUC AUG GAA UUC CAU GUA GGG GAA UUC UAG CCC3'

B) Αριθμός αμινοξέων: 8

Δ2. α)

5' AATTCCATG(AAAGGG)TAGGGG 3'  
3' GGTAC(T T TC CC)ATCCCCTTAA 5'

β) Μετά την ενσωμάτωση δημιουργείται η εξής αλληλουχία:

5' GAATTCCATGAAAGGGTAGGGGAATTC3'  
3' CTTAAGGTA CTTTC CCA T C C CCTTAAAG5'

Τα κωδικόνια του γονιδίου που μεταφράζονται είναι:

5' ATG AAA GGG 3'

Η αλληλουχία που ενσωματώνεται στο πλασμίδιο δεν διαθέτει κωδικόνιο έναρξης της αλληλουχίας η οποία φαίνεται στην εικόνα 1. Στην αλληλουχία που εισάγεται μέσα στο πλασμίδιο αναζητάμε κωδικόνιο έναρξης 5' ATG3' και συνεχώς μη επικαλυπτόμενα με βήμα τριπλέτας ένα κωδικόνιο λήξης(5' TGA3', 5'TAA3', 5' TAG3'). Ο όρος κωδικόνιο δεν αντιστοιχεί μόνο στο mRNA αλλά και στην κωδική αλυσίδα του γονιδίου.

Τα βακτήρια δεν διαθέτουν μηχανισμούς ωρίμανσης που διαθέτουν οι ευκαρυωτικοί οργανισμοί συνεπώς τα κωδικόνια που θα μεταφραστούν θα περιέχουν και την αλληλουχία του εσωνίου του γονιδίου. Επιπλέον το κωδικόνιο λήξης δεν αντιστοιχεί σε αμινοξύ εφόσον δεν υπάρχει κανένα tRNA με αντικωδικόνιο συμπληρωματικό με το κωδικόνιο λήξης.

Δ3.

A) Αλυσίδα I: 3' TACAGAGAGATATACGGTAGTCAGATAAGTA 5'

Αλυσίδα II: 5' ATGTCTCTCTATATGCCATCAGTCTATTCAT 3'

B) rRNA: 3' UACAGAGAGAUUAUCGGUAGUCAGAUAAAGUA 5'

Δ4. αλυσίδα III: 3' CCAGAGAGACGTATGCTACAACAGATATAAGATCCC 5'

αλυσίδα IV: 5' GGTCTCTCTGCATACGATGTTGTCTATATTCTAGGG 3' κωδική

5' αμετάφραστη στο mRNA: 5' GGUCUCUCUGCAUACG 3'

rRNA: 3' UACAGAGAGAUUAUCGGUAGUCAGAUAAAGUA 5'

Η κωδική αλυσίδα είναι η αλυσίδα IV. Το mRNA που παράγεται είναι αντίγραφο της κωδικής αλυσίδας του γονιδίου με ουρακίλη στη θέση της θυμίνης.

Το rRNA της μικρής ριβοσωμικής υπομονάδας του ριβοσώματος διαθέτει μία περιοχή που συνδέεται με βάση τον κανόνα της συμπληρωματικότητας και της αντιπαραλληλίας με τμήμα της 5' αμετάφραστης περιοχής του mRNA κατά την έναρξη της πρωτεϊνοσύνθεσης.

Η αλληλουχία 8 βάσεων του rRNA είναι: 3' CAGAGAGA 5'

