

## ΘΕΜΑ Α

- A1. γ
- A2. β
- A3. α
- A4. δ
- A5. γ

## ΘΕΜΑ Β

- B1.
- 1→β
- 2→α
- 3→γ
- 4→γ
- 5→α
- 6→γ
- 7→β

### B2.

Η κυτταρική θεωρία στη σύγχρονη εκδοχή της υποστηρίζει ότι:

- Όλοι οι οργανισμοί αποτελούνται από κύτταρα και από κυτταρικά παράγωγα.
- Όλα τα κύτταρα δομούνται από τις ίδιες χημικές ενώσεις και εκδηλώνουν παρόμοιες μεταβολικές διεργασίες.
- Η λειτουργία των οργανισμών είναι το αποτέλεσμα της συλλογικής δράσης και αλληλεπίδρασης των κυττάρων που τους αποτελούν.
- Κάθε κύτταρο προέρχεται από τη διαίρεση προϋπάρχοντος κυττάρου.

B3. Τα αντιβιοτικά χρησιμοποιούνται κατά τη διαδικασία της κατασκευής μιας βιβλιοθήκης με στόχο:

- Να επιλέγουν τα βακτήρια που έχουν μετασηματιστεί με τον φορέα κλωνοποίησης (ανασυνδυασμένο ή όχι) αφού ο φορέας θα φέρει γονίδιο ανθεκτικότητας σε κάποιο αντιβιοτικό στο οποίο τα βακτήρια που δεν θα μετασηματιστούν θα είναι ευαίσθητα.
- Την διαλογή των μετασηματισμένων με ανασυνδυασμένο πλασμίδιο βακτηρίου από αυτά που έχουν μετασηματιστεί με μη ανασυνδυασμένο φορέα μέσω της τεχνικής του αντιγράφου καλλιέργειας. Η τεχνική αυτή βασίζεται στο γεγονός ότι το γονίδιο ανθεκτικότητας καταστρέφεται κατά τον ανασυνδυασμό του φορέα.

# ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Τα μόρια ανιχνευτές χρησιμοποιούνται στη δημιουργία και χρήση βιβλιοθηκών με στόχο: Τον εντοπισμό της επιθυμητής αλληλουχίας (με το σωστό προσανατολισμό) που ζητείται να ανιχνευθεί μέσα στη βιβλιοθήκη και η χρησιμότητά τους εντοπίζεται στο γεγονός ότι λόγω της ακρίβειας του κανόνα της συμπληρωματικότητας οι ανιχνευτές θα υβριδοποιήσουν μόνο το συμπληρωματικό τους DNA και άρα την αλληλουχία που αναζητείται.

**B4.** Καρυότυπος ονομάζεται η απεικόνιση και η ταξινόμηση όλων των μεταφασικών χρωμοσωμάτων ενός οργανισμού κατά ζεύγη και ελαττούμενο μέγεθος.

Η κυτταρική διαίρεση αποτελεί με το 5% με 10% της διάρκειας του κυτταρικού κύκλου, έτσι στο σύνολο των κυττάρων μιας καλλιέργειας είναι μικρός ο αριθμός των κυττάρων που βρίσκονται στη φάση της διαίρεσης.

Η μελέτη των χρωμοσωμάτων είναι δυνατή μόνο σε κύτταρα τα οποία διαιρούνται τα οποία μπορεί να προέρχονται είτε από ιστούς που διαιρούνται φυσιολογικά είτε από κυτταροκαλλιέργειες στα οποία γίνεται *in vitro* επαγωγή της διαίρεσης με ουσίες που έχουν μιτογόνο δράση ώστε να μειωθεί η διάρκεια της μεσόφασης και να υπάρχει ο μέγιστος αριθμός κυττάρων στη φάση της κυτταρικής διαίρεσης. Η χρήση υποτονικού διαλύματος συμβάλει στη διάρρηξη της κυτταρικής μεμβράνης ώστε να γίνει η εξαγωγή των χρωμοσωμάτων τα οποία στη συνέχεια απλώνονται σε αντικειμενοφόρο πλάκα, χρωματίζονται με ειδικές χρωστικές και εξετάζονται.

**B5.** Τα είδη A και B είναι διπλοειδής άρα στα σωματικά τους κύτταρα περιέχονται 2 αντίγραφα του γενετικού τους υλικού

- **Για το είδος A** ισχύει ότι υπάρχουν 40 μόρια DNA στη μετάφαση επομένως υπάρχουν 40 αδερφές χρωματίδες άρα τα χρωμοσώματα σε αυτή τη φάση είναι 20. Προκύπτει ότι για το είδος αυτό ισχύει  $2n = 20$ . Αντίστοιχα το μήκος του γενετικού υλικού στη μετάφαση είναι  $8 \cdot 10^9$  ζεύγη βάσεων άρα στην αρχή της μεσόφασης  $4 \cdot 10^9$  ζεύγη βάσεων. Οι γαμέτες είναι απλοειδή κύτταρα άρα έχουν ένα αντίγραφο του γενετικού υλικού και τελικά για το είδος A στο πυρήνα φυσιολογικού γαμέτη θα ισχύει  $n = 10$  χρωμοσώματα και το μήκος του γενετικού υλικού θα είναι  $2 \cdot 10^9$  ζεύγη βάσεων.
- **Για το είδος B** ισχύει ότι υπάρχουν 80 μόρια DNA στην αρχή της μεσόφασης επομένως υπάρχουν 80 χρωμοσώματα και για το είδος αυτό ισχύει  $2n = 80$ . Αντίστοιχα το μήκος του γενετικού υλικού στην αρχή της μετάφασης είναι  $2 \cdot 10^8$  ζεύγη βάσεων. Οι γαμέτες είναι απλοειδή κύτταρα άρα έχουν ένα αντίγραφο του γενετικού υλικού και τελικά για το είδος B στο πυρήνα φυσιολογικού γαμέτη θα ισχύει  $n = 40$  χρωμοσώματα και το μήκος του γενετικού υλικού θα είναι  $1 \cdot 10^8 = 10^8$  ζεύγη βάσεων.

## ΘΕΜΑ Γ

**Γ1.** Η αλληλουχία του εσωνίου είναι η:

5' – **GTCCAG** – 3'  
3' – **CAGGTC** – 5'

# ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Στην κωδική αλυσίδα του γονιδίου πρέπει να εντοπίζεται το κωδικόνιο έναρξης  $5' - \text{ATG} - 3'$ .

Λόγω των χαρακτηριστικών του γενετικού κώδικα ο οποίος είναι κώδικας τριπλέτας, συνεχής και μη επικαλυπτόμενος, θα πρέπει ξεκινώντας από το κωδικόνιο έναρξης στην κωδική αλυσίδα με βήμα τριπλέτας, μη επικαλυπτόμενο και συνεχή τρόπο να βρίσκουμε ένα κωδικόνιο λήξης ( $5' - \text{TAA} - 3'$ ,  $5' - \text{TAG} - 3'$ ,  $5' - \text{TGA} - 3'$ ). Βάσει των παραπάνω, κωδική αλυσίδα είναι η πάνω, τα δε  $5'$  και  $3'$  άκρα του γονιδίου είναι:

☐ **ΕΣΩΝΙΟ** ☐

$5' - \text{AGTAATGCATTTGTCCCAGTAAATGACATA} - 3'$   
 $3' - \text{TCATTACGTAAACAGGGTCATTTACTGTAT} - 5'$

**Γ2.** Το *mRNA* που μεταφέρεται στο κυτταρόπλασμα είναι το ώριμο *mRNA* και προκύπτει από τη μεταγραφή της κάτω (μεταγραφόμενης) αλυσίδας.

$5' - \text{AGUAAUGCAUUUUAAAUGACAUA} - 3'$

**Γ3.** Η μετάλλαξη έχει ως αποτέλεσμα τη μη απομάκρυνση του εσωνίου από τα ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια δεδομένου ότι η αλληλουχία στα άκρα του εσωνίου έχει αλλάξει. Συνεπώς, θα μεταφραστεί και η αλληλουχία του εσωνίου άρα η αλληλουχία του *mRNA* στο κυτταρόπλασμα θα είναι:

$5' - \text{AGUAAUGCAUUUAUCCCAGUAAAUGACUAU} - 3'$

και η αλληλουχία του μεταλλαγμένου ολιγοπεπτιδίου αμέσως μετά τη σύνθεση του στο ριβόσωμα θα είναι:  $\text{NH}_2 - \text{met} - \text{his} - \text{leu} - \text{ser} - \text{gln} - \text{COOH}$

**Γ4.** Το λάθος έγινε στη 2<sup>η</sup> μειωτική διαίρεση όπου δεν αποχωρίστηκαν οι αδελφές χρωματίδες είτε του χρωμοσώματος με το φυσιολογικό αλληλόμορφο *A* είτε του χρωμοσώματος με το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο  $\alpha$  δεδομένου ότι το 50% των γαμετών που προκύπτουν είναι φυσιολογικοί. Αν το λάθος είχε γίνει στη 1<sup>η</sup> μειωτική διαίρεση το σύνολο των γαμετών θα είχε λανθασμένο αριθμό χρωμοσωμάτων.

Τα ζυγωτά θα προκύψουν από γονιμοποίηση ενός φυσιολογικού γαμέτη *A* είτε:

- 1<sup>η</sup> περίπτωση:
  - α. Με ένα φυσιολογικό γαμέτη  $\alpha$ .
  - β. Με ένα μη φυσιολογικά γαμέτη *AA*.
  - γ. Με ένα μη φυσιολογικά γαμέτη χωρίς το αντίστοιχο χρωμόσωμα.

Τα ζυγωτά που θα προκύψουν θα έχουν γονοτύπους:

- α. *Aa*
- β. *AAA*
- γ. *A*\_μη βιώσιμο

- 2<sup>η</sup> περίπτωση
  - α. Με ένα φυσιολογικό γαμέτη *A*.
  - β. Με ένα μη φυσιολογικό *aa*.
  - γ. Με ένα μη φυσιολογικό γαμέτη χωρίς το αντίστοιχο χρωμόσωμα.

Τα ζυγωτά που θα προκύψουν θα έχουν γονοτύπους:

# ΜΕΘΟΔΙΚΟ

- α. AA
- β. Aαα
- γ. A\_μη βιώσιμο

## ΘΕΜΑ Δ

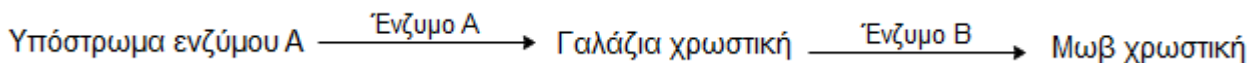
Δ1. Παρατηρείται ότι η κληρονομηση του φύλου σε αυτή τη διασταύρωση είναι 2 : 1 (400 θηλυκοί : 200 αρσενικοί) άρα υπάρχει θνησιγόνο φυλοσύνδετο γονίδιο. Αντίστοιχα, το γονίδιο που ελέγχει το χρώμα στο συγκεκριμένο είδος είναι επίσης φυλοσύνδετο καθώς διαφοροποιεί τη Φ.Α. ανάμεσα στους θηλυκούς και αρσενικούς απογόνους της διασταύρωσης. Συνεπώς ο τρόπος κληρονομησης του χρώματος του σώματος στο συγκεκριμένο είδος, κληρονομείται με φυλοσύνδετα πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια.

Το αλληλόμορφο για το μαύρο χρώμα σώματος  $X^M$  είναι επικρατές στο αλληλόμορφο  $X^m$  για το λευκό χρώμα και το αλληλόμορφο  $X^\theta$  είναι το θνησιγόνο αλληλόμορφο και είναι υπολειπόμενο και στα δύο παραπάνω αλληλόμορφα.

P:	$X^m X^\theta \times X^M Y$
Γαμέτες	$X^m, X^\theta / X^M, Y$
F1	$X^M X^m, X^M X^\theta, X^m Y, X^\theta Y$
Φ.Α.Α.	2 Θηλυκά μαύρα : 1 αρσενικό λευκό

Τα αρσενικά  $X^\theta Y$  δεν γεννιούνται. Η παραπάνω διασταύρωση έγινε σύμφωνα με τον 1<sup>ο</sup> Νόμο του Μέντελ.

Δ2. Στο φυτό *petunia* με βάση τα δεδομένα υπάρχει το εξής μεταβολικό μονοπάτι:



Το φυτό *Arabidopsis* που έχει τροποποιηθεί για να κωδικοποιεί τα παραπάνω ένζυμα θα έχει τα εξής χρωμώσωμα:

2 = φυσιολογικό χρωμώσωμα 2

$2^A$  = χρωμώσωμα 2 με ενσωματωμένο γονίδιο A

5 = φυσιολογικό χρωμώσωμα 5

$5^B$  = χρωμώσωμα 5 με ενσωματωμένο γονίδιο B

Επομένως η διασταύρωση θα είναι:

P:	$2^A 255 \times 225^B 5$
Γαμέτες	$25, 2^A 5 / 25, 25^B$
F1	$2^A 255, 225^B 5, 2^A 255, 2^A 25^B 5$
Φ.Α.Α.	1 διαγονιδιακό γαλάζιο : 1 μη διαγονιδιακό λευκό : 1 διαγονιδιακό λευκό : 1 διαγονιδιακό μωβ

# ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Η παραπάνω διασταύρωση έγινε σύμφωνα με τον 1<sup>ο</sup> και τον 2<sup>ο</sup> Νόμο του Μέντελ.

Δ3. Το φυτό με τα γαλάζια άνθη θα έχει γονότυπο  $2^A 55$  και το φυτό με τα λευκά άνθη θα έχει γονότυπο  $2255$  ή  $225^B 5$ .

Υπάρχουν δύο περιπτώσεις διασταυρώσεων:

1<sup>η</sup> περίπτωση:

F1x F1	$2^A 255 \times 2255$
Γαμέτες	$25, 2^A 5 / 25$
F2	$2255, 2^A 255$
Φ.Α.Α.	1 μη διαγονιδιακό λευκό : 1 διαγονιδιακό γαλάζιο

2<sup>η</sup> περίπτωση:

F1x F1	$2^A 255 \times 225^B 5$
Γαμέτες	$25, 2^A 5 / 25, 25^B$
F2	$2255, 225^B 5, 2^A 255, 2^A 25^B 5$
Φ.Α.Α.	1 μη διαγονιδιακό λευκό : 1 διαγονιδιακό λευκό : 1 διαγονιδιακό γαλάζιο : 1 διαγονιδιακό μωβ

Η παραπάνω διασταύρωση έγινε σύμφωνα με τον 1<sup>ο</sup> και τον 2<sup>ο</sup> Νόμο του Μέντελ.

Δ4.

- α. Η πρωτεΐνη καταστολέας δε μπορεί να συνδεθεί στο χειριστή του οπερονίου, το οπερόνιο θα λειτουργεί συνεχώς άρα και στη περίπτωση που το θρεπτικό υλικό περιέχει μόνο λακτόζη ως πηγή άνθρακα.
- β. Το βακτήριο δεν θα αναπτυχθεί παρουσία γλυκόζης και στρεπτομυκίνης γιατί η πρωτεΐνη καταστολέας που παράγεται απ' το ρυθμιστικό γονίδιο του οπερονίου θα συνδεθεί στην αλληλουχία του χειριστή του πλασμιδίου εμποδίζοντας τη δράση της RNA πολυμεράσης. Άρα, το γονίδιο ανθεκτικότητας στη στρεπτομυκίνη δε θα μεταγραφεί και το βακτήριο δε θα έχει ανθεκτικότητα στο συγκεκριμένο αντιβιοτικό.
- γ. Η λακτόζη θα προσδεθεί στη πρωτεΐνη καταστολέα εμποδίζοντας τη σύνδεση της στο χειριστή του πλασμιδίου. Άρα, το γονίδιο ανθεκτικότητας στη στρεπτομυκίνη θα μεταγραφεί κανονικά και το βακτήριο θα μπορέσει ν' αναπτυχθεί στο θρεπτικό υλικό που περιέχει στρεπτομυκίνη.

***Ευχόμαστε καλά αποτελέσματα!***

Επιμέλεια: Παπαγεωργοπούλου Ειρήνη, Χριστοπούλου Βάσω



## Υπολογισμός Μορίων Πανελλαδικών 2024

Χρησιμοποιήστε την Εφαρμογή για να **υπολογίσετε Μόρια**  
για κάθε Πανεπιστημιακό Τμήμα / Σχολή!

**Υπολογίστε Μόρια**, δείτε τα **Τμήματα Επιτυχίας** (με τις περσινές βάσεις), τις **Ελάχιστες Βάσεις Εισαγωγής** για κάθε Ειδικό Μάθημα και για κάθε Πανεπιστημιακό Τμήμα μέσα από την [ιστοσελίδα](#) του ΜΕΘΟΔΙΚΟΥ ή την Android Εφαρμογή: [mobile app](#)

