

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2026

ΘΕΜΑΤΑ & ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

03 Ιουνίου, 2026

**ΒΙΟΛΟΓΙΑ
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**



ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ

ΩΘΗΣΗ

Αφειτηρία το μέλλον

Επιμέλεια: Ομάδα Βιολόγων
<https://www.othisi.gr/frontistirio/>

Τετάρτη, 03 Ιουνίου 2026
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις Α1 έως Α5 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

A1. Το ζεύγος κωδικονίων που αφορά συνώνυμα κωδικόνια είναι

α. 5' UAA 3' και 5' UUC 3'.

β. 5' AUG 3' και 5' AGU 3'.

γ. 5' AGC 3' και 5' UCU 3'.

δ. 5' UGA 3' και 5' CGU 3'.

Μονάδες 5

A2. Με ραδιενεργό θείο ^{35}S ιχνηθετείται μόνο

α. το snRNA.

β. το πρωταρχικό τμήμα.

γ. η DNA ελικάση.

δ. το εσώνιο ενός ασυνεχούς γονιδίου.

Μονάδες 5

A3. Η πρωτοταγής δομή μιας πρωτεΐνης περιλαμβάνει

α. φωσφοδιεστερικούς δεσμούς.

β. πεπτιδικούς δεσμούς.

γ. δεσμούς υδρογόνου.

δ. δισουλφιδικούς δεσμούς.

Μονάδες 5

A4. Τα βακτήρια του γένους *Lactobacillus* αναπτύσσονται ιδανικά σε τιμές pH

α. 2-3.

β. 7.

γ. 4-5.

δ. 9-10

Μονάδες 5

A5. Η διαδικασία της ωρίμανσης πραγματοποιείται σε

- α. βακτηριοφάγους.
- β. βακτήρια του γένους *Mycobacterium*.
- γ. ώριμα ερυθροκύτταρα.
- δ. κύτταρα του πρωτόζωου *Paramecium*.

Μονάδες 5

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

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

ΘΕΜΑ Β

B1. Να αντιστοιχίσετε στο τετράδιό σας κάθε όρο της **στήλης Α** του παρακάτω πίνακα με έναν από τους όρους της **στήλης Β**.

ΣΤΗΛΗ Α
1. Πυρηνικός φάκελος
2. Ριβοσώματα
3. Ατρακτος
4. Μικρά ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια
5. Περιοριστικές ενδονουκλεάσες
6. Δίκλιωνα κυκλικά μόρια DNA

ΣΤΗΛΗ Β
α. Μόνο προκαρυωτικά κύτταρα
β. Μόνο ευκαρυωτικά κύτταρα
γ. Προκαρυωτικά και ευκαρυωτικά κύτταρα

Μονάδες 6

B2. Να ορίσετε τις παρακάτω έννοιες:

- α. γενετικός κώδικας.
- β. νουκλεόσωμα.
- γ. χαρτογράφηση.

Μονάδες 6

B3. Η γενετική ποικιλομορφία χαρακτηρίζει κυρίως τους αμφιγονικά αναπαραγόμενους οργανισμούς. Να αναφέρετε ονομαστικά τέσσερις μηχανισμούς δημιουργίας γενετικής ποικιλομορφίας στους απογόνους των αμφιγονικά αναπαραγόμενων οργανισμών (μονάδες 4) και να εξηγήσετε γιατί η γενετική ποικιλομορφία έχει μεγάλη σημασία για τη διαδικασία της εξέλιξης τους (μονάδες 3).

Μονάδες 7

B4. Οι χλωροπλάστες ανήκουν σε μια ευρύτερη κατηγορία οργανιδίων των φυτικών κυττάρων που ονομάζονται πλαστίδια. Ποια άλλα είδη πλαστιδίων γνωρίζετε, πού εντοπίζονται και ποιος είναι ο ρόλος τους;

Μονάδες 6

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

B1. 1. β, 2.γ, 3.β, 4.β, 5.α, 6.γ

B2.

α. Η αλληλουχία των βάσεων του mRNA καθορίζει την αλληλουχία των αμινοξέων στις πρωτεΐνες με βάση έναν κώδικα αντιστοίχισης νουκλεοτιδίων mRNA με αμινοξέα πρωτεϊνών, ο οποίος ονομάζεται γενετικός κώδικας.

β. Στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο, ύστερα από ειδική επεξεργασία, τα ινίδια χρωματίνης μοιάζουν με κομπολόγια από χάντρες. Κάθε «χάντρα» ονομάζεται νουκλεόσωμα και αποτελεί τη βασική μονάδα οργάνωσης της χρωματίνης. Το νουκλεόσωμα αποτελείται από DNA μήκους 146 ζευγών βάσεων και από οκτώ μόρια πρωτεϊνών, που ονομάζονται ιστόνες.

γ. Η χαρτογράφηση αποτελεί τον εντοπισμό της θέσης των γονιδίων στα χρωμοσώματα.

B3.

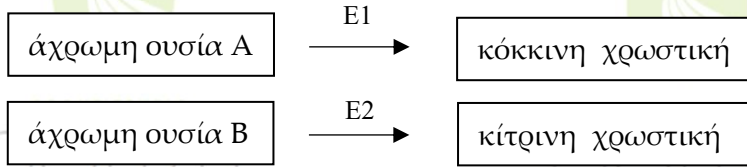
1. Επιχιασμός κατά την πρόφαση I
2. Ανεξάρτητος συνδυασμός χρωμοσωμάτων κατά την μετάφαση I
3. Τυχαία γονιμοποίηση ωαρίου - σπερματοζωαρίου
4. Μεταλλάξεις

Χάρη στους παραπάνω μηχανισμούς είναι στατιστικά απίθανο εμείς και κάποιο από τα αδέρφια μας να έχουμε την ίδια συλλογή χρωμοσωμάτων και γονιδίων και από τους δύο γονείς, οπότε να είμαστε πανομοιότυποι μεταξύ μας. Το γεγονός αυτό, που είναι η ουσία της γενετικής ποικιλομορφίας που χαρακτηρίζει τους αμφιγονικά αναπαραγόμενους οργανισμούς, έχει μεγάλη σημασία για την εξέλιξη. Μερικοί από τους συνδυασμούς γονιδίων (άρα και γνωρισμάτων που επηρεάζονται από τα γονίδια αυτά) είναι επιτυχεστέροι απ' ό,τι άλλοι, με την έννοια ότι προσφέρουν μεγαλύτερες δυνατότητες επιβίωσης στο φορέα τους σε συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες. Ο μηχανισμός αυτός συμβάλλει στην εξέλιξη, γιατί κάθε πληθυσμός περνά στις επόμενες γενιές τους πιο ευνοϊκούς συνδυασμούς γονιδίων και γνωρισμάτων.

B4. Οι χλωροπλάστες ανήκουν σε μια ευρύτερη κατηγορία οργανιδίων των φυτικών κυττάρων, που ονομάζονται πλαστίδια. Στα πλαστίδια ανήκουν και οι άχρωμοι αμυλοπλάστες, που βρίσκονται στα κύτταρα των ριζών των φυτών και αποτελούν αποθήκες αμύλου, καθώς επίσης οι χρωμοπλάστες, που περιέχουν χρωστικές και βρίσκονται στα άνθη, στα φύλλα και στους καρπούς.

ΘΕΜΑ Γ

Το χρώμα του πτερώματος ενός είδους τροπικού πτηνού μπορεί να είναι πορτοκαλί, κόκκινο, κίτρινο ή λευκό. Η δημιουργία του τελικού χρώματος είναι αποτέλεσμα του συνδυασμού των χρωστικών που παράγονται σύμφωνα με τα μεταβολικά μονοπάτια του παρακάτω σχήματος.



Η σύνθεση των ενζύμων E1 και E2 ελέγχεται από επικρατή αλληλόμορφα γονίδια που εδράζονται σε διαφορετικά ζεύγη χρωμοσωμάτων, ενώ τα υπολειπόμενα αλληλόμορφα τους δεν παράγουν λειτουργικά ένζυμα. Όταν δεν παράγεται καμία χρωστική, το χρώμα του πτερώματος είναι λευκό, ενώ η ταυτόχρονη σύνθεση της κόκκινης και της κίτρινης χρωστικής οδηγεί σε πορτοκαλί φαινότυπο.

Από οικογένειες πτηνών που παρουσίαζαν για πολλές διαδοχικές γενιές το ίδιο χρώμα πτερώματος, διασταυρώνονται θηλυκά με κίτρινο πτέρωμα με αρσενικά με κόκκινο πτέρωμα και προκύπτουν στην F1 γενιά πτηνά μόνο με πορτοκαλί πτέρωμα.

Από τη διασταύρωση των ατόμων της F1 γενιάς προκύπτουν στην F2 γενιά:

- F2: 63 θηλυκά με πορτοκαλί πτέρωμα
- 21 θηλυκά με κίτρινο πτέρωμα
- 32 αρσενικά με πορτοκαλί πτέρωμα
- 31 αρσενικά με κόκκινο πτέρωμα
- 10 αρσενικά με κίτρινο πτέρωμα
- 11 αρσενικά με λευκό πτέρωμα

Γ1. Να διερευνηθεί και να προσδιοριστεί ο τρόπος κληρονομής του χρώματος του πτερώματος.

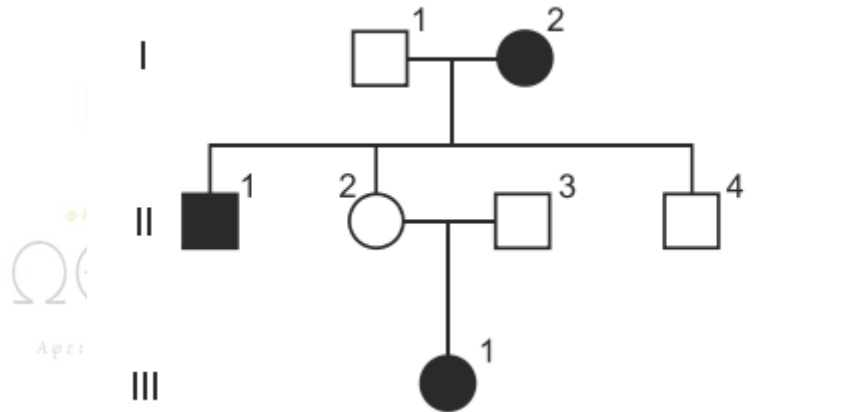
Μονάδες 8

Γ2. Να προσδιοριστούν οι γονότυποι των ατόμων της πατρικής (P) και της πρώτης θυγατρικής γενιάς (F1).

Μονάδες 4

Δεν απαιτείται η διατύπωση των νόμων του Mendel. Δίνεται ότι το φύλο στο είδος αυτό των πτηνών καθορίζεται όπως και στον άνθρωπο.

Στο γενεαλογικό δέντρο της Εικόνας 1 απεικονίζεται ο τρόπος κληρονομής σπάνιας ασθένειας που κληρονομείται με υπολειπόμενο φυλοσύνδετο τρόπο στα μέλη μιας οικογένειας. Τα άτομα Ι2, ΙΙ1, και ΙΙΙ1 πάσχουν από την ασθένεια αυτή.



Εικόνα 1

Μεταξύ των μελών της οικογένειας δύο άτομα εμφανίζουν μη αναμενόμενο φαινότυπο εξαιτίας χρωμοσωμικών ανωμαλιών. Για τη διερεύνηση των παραπάνω ανωμαλιών χρησιμοποιούνται ειδικοί ανιχνευτές. Ο ανιχνευτής A υβριδοποιείται μία φορά στο κεντρομερίδιο κάθε μεταφασικού X φυλετικού χρωμοσώματος και ο ανιχνευτής B υβριδοποιείται με το υπεύθυνο για την ασθένεια γονίδιο. Για τις υβριδοποιήσεις χρησιμοποιήθηκε DNA μεταφασικών κυττάρων και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 1, όπου οι αριθμοί δείχνουν πόσες φορές υβριδοποιείται ο κάθε ανιχνευτής ανά DNA μεταφασικού κυττάρου.

	II ₁	II ₂	II ₃	II ₄	III ₁
ανιχνευτής A	1	2	1	2	2
ανιχνευτής B	2	2	0	2	2

Πίνακας 1

Γ3. Ποια δύο μέλη της οικογένειας εμφανίζουν μη αναμενόμενο φαινότυπο (μονάδες 2); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας χρησιμοποιώντας μόνο τα δεδομένα του γενεαλογικού δέντρου (μονάδες 2).

Μονάδες 4

Γ4. Αξιοποιώντας τα δεδομένα του Πίνακα 1 να γράψετε τον γονότυπο των ατόμων με τον μη αναμενόμενο φαινότυπο (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

Μονάδες 4

Γ5. Εξηγήστε πώς προέκυψε η χρωμοσωμική ανωμαλία κάθε ατόμου με μη αναμενόμενο φαινότυπο.

Μονάδες 5

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Γ1.

Στην F₂ γενιά παρατηρούμε διαφορετικούς φαινότυπους μεταξύ θηλυκών και αρσενικών απογόνων ενώ γνωρίζουμε ότι ισχύει ο δεύτερος νόμος του Mendel. Άρα το ένα ζεύγος γονιδίων είναι φυλοσύνδετο ενώ το άλλο είναι αυτοσωμικό.

Επιπλέον, επειδή τα άτομα της P γενιάς δίνουν για πολλές γενιές το ίδιο χρώμα, προκύπτει ότι είναι αμιγή και για τις δύο ιδιότητες.

1^η Περίπτωση

Έστω A = Επικρατές αλληλόμορφο για τη σύνθεση του ενζύμου A
 α = Υπολειπόμενο αλληλόμορφο για τη μη σύνθεση του ενζύμου A

Έστω X^B= Επικρατές αλληλόμορφο για τη σύνθεση του ενζύμου B
 X^b = Υπολειπόμενο αλληλόμορφο για τη μη σύνθεση του ενζύμου B

Τα άτομα της πατρικής γενιάς θα έχουν γονότυπους:

P: ααX^BX^B (x) AA X^BY

Γαμ. αX^B // AX^b, AY

F₁: AαX^BX^b, Aα X^BY

Φ.Α. 1 ♀ πορτοκαλί : 1 ♂ πορτοκαλί

Επιβεβαιώνονται τα αποτελέσματα.

F₁ (x) F₁: AαX^BX^b (x) AαX^BY

Γαμ. AX^B, AX^b, αX^B, αX^b // AX^B, AY, αX^B, αY

F₂

	AX ^B	AX ^b	αX ^B	αX ^b
AX ^B	AA X ^B X ^B	AA X ^B X ^b	Aα X ^B X ^B	Aα X ^B X ^b
αX ^B	Aα X ^B X ^B	Aα X ^B X ^b	αα X ^B X ^B	αα X ^B X ^b
AY	AA X ^B Y	AA X ^b Y	Aα X ^B Y	Aα X ^b Y
αY	Aα X ^B Y	Aα X ^b Y	αα X ^B Y	αα X ^b Y

Φ.Α.

6 ♀ Πορτοκαλί

2 ♀ Κίτρινα

3 ♂ Πορτοκαλί

3 ♂ Κόκκινα

1 ♂ κίτρινο

1 ♂ Λευκό

Επιβεβαιώνονται τα αποτελέσματα.

2^η Περίπτωση

Έστω B = Επικρατές αλληλόμορφο για τη σύνθεση του ενζύμου B

β = Υπολειπόμενο αλληλόμορφο για τη μη σύνθεση του ενζύμου B

Έστω X^A = επικρατές αλληλόμορφο για τη σύνθεση του ενζύμου A
 X^a = Υπολειπόμενο αλληλόμορφο για τη μη σύνθεση του ενζύμου A

Εφόσον στην F_2 γενιά προκύπτουν θηλυκοί απόγονοι με κίτρινο χρώμα, θα πρέπει να έχουν γονότυπο $B_ X^a X^a$ το οποίο είναι άτοπο γιατί κάθε θηλυκός απόγονος κληρονομεί ένα X από τον πατέρα και ένα X από τη μητέρα, επομένως θα έπρεπε το αρσενικό άτομο της F_1 γενιάς να διαθέτει ένα X^a και έτσι δε θα ήταν πορτοκαλί.

Γ2.

P: $aX^B X^B (x) AA X^B Y$

$F_1 (x) F_1$: $AaX^B X^b (x) AaX^B Y$

Γ3.

Συμβολισμός X^A : επικρατές φυσιολογικό αλληλόμορφο

X^a : υπολειπόμενο παθολογικό αλληλόμορφο

Γνωρίζουμε ότι οι αρσενικοί απόγονοι λαμβάνουν ένα X από τη μητέρα και το Y από τον πατέρα και ταυτόχρονα οι θηλυκοί απόγονοι λαμβάνουν ένα X από τη μητέρα και ένα X από τον πατέρα. Εφόσον η I_2 πάσχει αναμένουμε να έχει κληροδοτήσει το παθολογικό X^a σε όλους τους αρσενικούς απογόνους της, οι οποίοι θα έπρεπε να πάσχουν. Παρατηρούμε όμως ότι ο II_4 είναι υγιής άρα εμφανίζει μη αναμενόμενο φαινότυπο. Επίσης, η III_1 πάσχει ενώ ο II_3 είναι υγιής, το οποίο είναι επίσης άτοπο. Συγκεντρωτικά, μη αναμενόμενους φαινότυπους έχουν τα άτομα II_4 και III_1 .

Γ4. Τα μεταφασικά χρωμοσώματα είναι διπλασιασμένα, συνεπώς ο αριθμός των αλληλομόρφων είναι διπλάσιος. Επίσης ένα φυσιολογικό αρσενικό άτομο έχει ζεύγος φυλετικών χρωμοσωμάτων XY, ενώ ένα φυσιολογικό θηλυκό άτομο έχει ζεύγος φυλετικών χρωμοσωμάτων XX. Στα φυσιολογικά ομόζυγα θηλυκά άτομα αναμένουμε να υβριδοποιείται δύο φορές ο ανιχνευτής A, ενώ ο B καμία. Στα θηλυκά που πάσχουν αναμένεται ο ανιχνευτής A να υβριδοποιείται δύο φορές και ο B τέσσερις φορές, ενώ στους φορείς ο ανιχνευτής A θα υβριδοποιηθεί δύο φορές και ο B δύο φορές. Αντίστοιχα, στα φυσιολογικά αρσενικά ο ανιχνευτής A μία φορά και ο B καμία, ενώ στα αρσενικά που πάσχουν ο ανιχνευτής A μία φορά και ο ανιχνευτής B θα υβριδοποιείται δύο φορές.

Παρατηρούμε ότι στον II_4 , ο ανιχνευτής A υβριδοποιείται 2 φορές άρα έχει δύο X χρωμοσώματα και ο B επίσης υβριδοποιείται 2 φορές άρα συμπεραίνουμε ότι διαθέτει ένα υπολειπόμενο αλληλόμορφο στον γονότυπο του. Αντίστοιχα, στην III_1 , ο A υβριδοποιείται 2 φορές άρα διαθέτει δύο X χρωμοσώματα και ταυτόχρονα ο B υβριδοποιείται 2 φορές, άρα διαθέτει το υπολειπόμενο αλληλόμορφο 1 φορά.

Με βάση τα παραπάνω, ο II_4 έχει σύνδρομο Klinefelter, με γονότυπο $X^A X^a Y$ ενώ η III_1 έχει γονότυπο $X^a X$, εφόσον πάσχει.

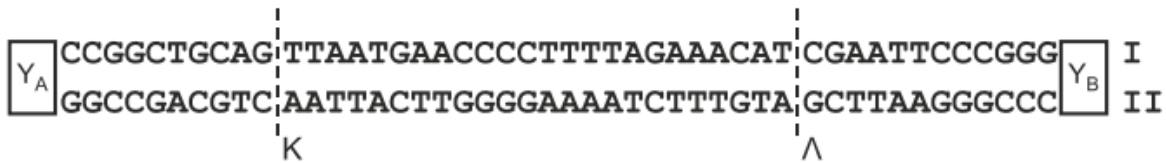
Γ5. Ο γονότυπος του ατόμου II_4 προέκυψε από μη διαχωρισμό των ομόλογων χρωμοσωμάτων στην πρώτη μειωτική διαίρεση του πατέρα (I_1), με αποτέλεσμα να προκύψουν γαμέτες $X^A Y$. Ο γαμέτης $X^A Y$ γονιμοποίησε φυσιολογικό ωάριο της μητέρας με το X^a .

Ο γονότυπος της III_1 προέκυψε μετά από δομική χρωμοσωμική ανωμαλία και συγκεκριμένα έλλειψη κατά την δημιουργία γαμετών του πατέρα, με αποτέλεσμα το X^A να μετατραπεί σε X (έλλειψη της φυλοσύνδετης περιοχής). Γονιμοποίηση του γαμέτη με το χρωμόσωμα με την έλλειψη με φυσιολογικό ωάριο με το X^a , οδήγησε στη δημιουργία του συγκεκριμένου γονότυπου.

ΘΕΜΑ Δ

Στο γονιδίωμα ενός τύπου σωματικών ανθρώπινων κυττάρων περιέχεται το τμήμα DNA της Εικόνας 2, το οποίο περιλαμβάνει δύο γονίδια A και B και τους αντίστοιχους υποκινητές τους Y_A και Y_B.

Το γονίδιο A εκφράζεται πάντα και παράγει έναν μεταγραφικό παράγοντα (MA), ο οποίος είναι απαραίτητος για την έκφραση του γονιδίου B, ενώ το γονίδιο B κωδικοποιεί ένα πενταπεπτίδιο με φαρμακευτική δράση.



Εικόνα 2

Για λόγους απλοποίησης, το μήκος της αλληλουχίας του γονιδίου του μεταγραφικού παράγοντα, καθώς και του εσωνίου, δίνονται με μικρό αριθμό νουκλεοτιδίων.

Δ1.

- α. Να γράψετε τον προσανατολισμό των αλυσίδων I και II (μονάδες 2).
- β. Σε ποια από τις αλυσίδες I ή II αντιστοιχεί η κωδική αλυσίδα κάθε γονιδίου (μονάδες 2);
- γ. Ένα από τα δύο γονίδια (A ή B) είναι ασυνεχές. Να γράψετε ποιο είναι αυτό (μονάδα 1).

Μονάδες 5

Δ2. Στην αλληλουχία DNA της Εικόνας 2, λόγω της δράσης ενός μεταλλαξογόνου παράγοντα, προκαλείται αναστροφή του τμήματος μεταξύ των σημείων K και Λ. Να εξηγήσετε αν είναι δυνατή η έκφραση των δύο γονιδίων μετά την αναστροφή.

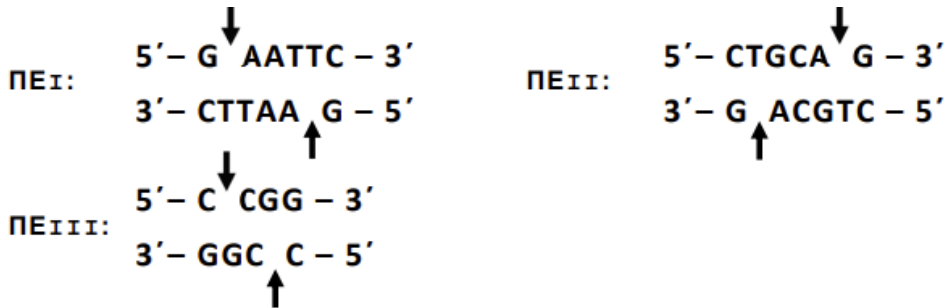
Μονάδες 8

Ένας ερευνητής επιθυμεί να δημιουργήσει γενετικά τροποποιημένα βακτήρια που να εκφράζουν το γονίδιο B. Στη διάθεσή του έχει το τμήμα DNA της Εικόνας 2, βακτήρια ξενιστές που δεν φέρουν γονίδια ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικό και το πλασμίδιο της Εικόνας 3. Το πλασμίδιο φέρει μία θέση έναρξης αντιγραφής, ένα γονίδιο ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό αμπικιλίνη, ένα γονίδιο (gfp) που κωδικοποιεί μια πράσινη χρωστική, η οποία φθορίζει όταν εκτεθεί σε υπεριώδη ακτινοβολία, καθώς και τους αντίστοιχους υποκινητές τους (Y).

Επιπλέον, το πλασμίδιο φέρει τρεις θέσεις αναγνώρισης για τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες ΠΕΙ, ΠΕΙΙ και ΠΕΙΙΙ, όπως φαίνεται στην Εικόνα 3.



Παρακάτω δίνονται οι αλληλουχίες ζευγών βάσεων που αναγνωρίζονται από τις ΠΕΙ, ΠΕΙΙ και ΠΕΙΙΙ:



Τα βέλη υποδεικνύουν τη θέση που δρα η κάθε περιοριστική ενδονουκλεάση (ΠΕ) στην αλληλουχία αναγνώρισης.

Δ3. Ποια ή ποιες περιοριστικές ενδονουκλεάσες θα χρησιμοποιηθούν για την ενσωμάτωση του φυσιολογικού τμήματος DNA, προκειμένου να εκφραστεί το γονίδιο B σε βακτηριακούς κλώνους που αναπτύσσονται παρουσία του αντιβιοτικού αμπικιλίνη (μονάδες 2); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 5).

Μονάδες 7

Δ4. Το πεπτίδιο που προκύπτει είναι λειτουργικό ή όχι (μονάδα 1); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 5

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Δ1.

α. Αλυσίδα I: $5' \dots\dots\dots 3'$
 Αλυσίδα II: $3' \dots\dots\dots 5'$

β. Κωδική αλυσίδα του γονιδίου A είναι I και κωδική αλυσίδα του γονιδίου B είναι η II.

γ. Ασυνεχές είναι το γονίδιο B.

Δ2. Ο υποκινητής βρίσκεται πριν από την αρχή κάθε γονιδίου και σε αυτό προσδένεται η RNA πολυμεράση με την βοήθεια των μεταγραφικών παραγόντων προκειμένου να ξεκινήσει την μεταγραφή. Η κατεύθυνση της μεταγραφής είναι $5' \rightarrow 3'$ και το RNA που προκύπτει είναι αντιπαράλληλο και συμπληρωματικό με την μεταγραφόμενη – μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου, το $3'$ άκρο της οποίας (και λόγω αντιπαράλληλίας το $5'$ της κωδικής) βρίσκεται προς τον υποκινητή.

Λόγω της αναστροφής, υποκινητής του γονιδίου B θα είναι πλέον ο Υ_A και υποκινητής του γονιδίου A θα είναι ο Υ_B . Έτσι, το γονίδιο B θα μεταγράφεται συνεχώς και κατ' επέκταση θα παράγεται συνεχώς το πενταπεπτίδιο. Το γονίδιο A, δεν θα μεταγράφεται καθώς για να γίνει αυτό απαιτείται η πρόσδεση του μεταγραφικού παράγοντα M_A που κωδικοποιείται από το ίδιο γονίδιο στον νέο υποκινητή του Υ_B . Άρα, ο μεταγραφικός παράγοντας M_A δεν θα παράγεται καθόλου. Συνεπώς, θα είναι δυνατή μόνο η έκφραση του γονιδίου B.

Δ3. Θα χρησιμοποιηθούν οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες ΠΕΙ και ΠΕΙΙ.

Η περιοριστική ενδονουκλεάση ΠΕΙΙΙ, αν και διαθέτει θέσεις αναγνώρισης πριν και μετά το τμήμα DNA που πρόκειται να ενσωματωθεί, δεν επιλέγεται, επειδή κόβει μέσα στο γονίδιο ανθεκτικότητας στην αμπικιλίνη. Το γονίδιο αυτό πρέπει να παραμείνει λειτουργικό στα βακτήρια που θα μετασχηματιστούν με το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο, ώστε να μπορούν να επιβιώνουν παρουσία του αντιβιοτικού.

Επειδή η ΠΕΙ κόβει μόνο δεξιά και η ΠΕΙΙ μόνο αριστερά του τμήματος DNA που φαίνεται στην εικόνα 2, τόσο το DNA του δότη όσο και το πλασμίδιο θα υποβληθούν σε επεξεργασία με τις δύο αυτές περιοριστικές ενδονουκλεάσες. Οι ΠΕ I και ΠΕ II δημιουργούν διαφορετικά μονόκλωνα άκρα, τα οποία δεν είναι μεταξύ τους συμπληρωματικά. Έτσι, το τμήμα DNA του δότη μπορεί να ενσωματωθεί στο πλασμίδιο μόνο με έναν συγκεκριμένο τρόπο, εξασφαλίζοντας τον σωστό προσανατολισμό του ως προς τον υποκινητή του γονιδίου *gfp*, έτσι ώστε η μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου να έχει το $3'$ προς τον υποκινητή και να γίνει έκφραση του γονιδίου B.

Η σύνδεση του τμήματος DNA με το πλασμίδιο προϋποθέτει την υβριδοποίηση των συμπληρωματικών μονόκλωνων άκρων που δημιουργούνται από την ίδια περιοριστική ενδονουκλεάση στο DNA του δότη και στο πλασμίδιο και, στη συνέχεια, τη δράση της DNA δεσμάσης, η οποία δημιουργεί τους φωσφοδιεστερικούς δεσμούς μεταξύ των νουκλεοτιδίων.

Δ4. Τα βακτήρια δεν διαθέτουν snRNA και άρα μηχανισμούς ωρίμανσης, συνεπώς μετά την ενσωμάτωση του θραύσματος DNA το πεπτίδιο που θα παραχθεί δεν θα είναι λειτουργικό. Θα παραχθεί επταπεπτίδιο καθώς εντοπίζεται κωδικόνιο έναρξης και έπειτα με βήμα τριπλέτας, συνεχώς και μη επικαλυπτόμενο, εντοπίζεται κωδικόνιο λήξης που δεν κωδικοποιεί αμινοξύ.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Τα σημερινά θέματα κρίνονται αρκετά απαιτητικά. Καλύπτουν μεγάλο φάσμα της εξεταζόμενης ύλης και η επίλυσή τους προϋποθέτει σε βάθος κατανόηση της θεωρίας και των ασκήσεων. Χρειάζεται αυξημένη συνδυαστική ικανότητα και κριτική σκέψη. Οι υψηλές βαθμολογίες θα είναι εφικτές από τους υποψηφίους με εξαιρετική θεωρητική κατάρτιση και συνθετική ικανότητα.

Καλή επιτυχία!



ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ

ΩΘΗΣΗ

Αφειρηρία το μέλλον