

3/6/2026

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΩΝ 2026

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΘΕΜΑ Α

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

ΘΕΜΑ Β

B1.

- 1. β
- 2. γ
- 3. β
- 4. β
- 5. α
- 6. γ

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΕΝΑΥΣΜΑ

για εμάς, τα δικά σου όνειρα!

ΔΕΣΠΟΙΝΑ Σ. ΠΑΠΠΑ - ΝΙΚΟΣ ΣΤ. ΚΕΜΕΝΕΣ

B2.

α) Με τη μεταγραφή, οι πληροφορίες που βρίσκονται στα γονίδια μεταφέρονται στο mRNA με βάση τη συμπληρωματικότητα των νουκλεοτιδικών βάσεων. 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) Το νουκλεόσωμα αποτελεί τη βασική μονάδα οργάνωσης της χρωματίνης. Το νουκλεόσωμα αποτελείται από DNA μήκους 146 ζευγών βάσεων και από οκτώ μόρια πρωτεϊνών, που ονομάζονται ιστόνες. Το DNA είναι τυλιγμένο γύρω από το οκταμερές των ιστονών.

γ) Χαρτογράφηση είναι ο εντοπισμός της θέσης των γονιδίων στα χρωμοσώματα, και ο προσδιορισμός της αλληλουχίας των βάσεων του DNA στο ανθρώπινο γονιδίωμα.

B3.

επιχιασμός, ανεξάρτητος συνδυασμός των χρωμοσωμάτων, μεταλλάξεις, τυχαίος συνδυασμός γαμετών κατά τη γονιμοποίηση

Η γενετική ποικιλομορφία που χαρακτηρίζει τους αμφιγονικά αναπαραγόμενους οργανισμούς, έχει μεγάλη σημασία για την εξέλιξη. Μερικοί από τους συνδυασμούς γονιδίων είναι επιτυχεστέροι απ' ό,τι άλλοι, με την έννοια ότι προσφέρουν μεγαλύτερες δυνατότητες επιβίωσης στον φορέα τους σε συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες. Ο μηχανισμός αυτός συμβάλλει στην εξέλιξη, γιατί κάθε πληθυσμός περνά στις επόμενες γενιές του πιο ευνοϊκούς συνδυασμούς γονιδίων και γνωρισμάτων.

B4.

Στα πλαστίδια, εκτός από τους χλωροπλάστες, ανήκουν και οι άχρωμοι αμυλοπλάστες, που βρίσκονται στα κύτταρα των ριζών των φυτών και αποτελούν αποθήκες αμύλου, καθώς επίσης και οι χρωμοπλάστες, που περιέχουν χρωστικές και βρίσκονται στα άνθη, στα φύλλα και στους καρπούς.

ΘΕΜΑ Γ

ΔΕΣΠΟΙΝΑ Σ. ΠΑΠΠΑ - ΝΙΚΟΣ ΣΤ. ΚΕΜΕΝΕΣ

Γ1.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει διαφορά μεταξύ των φαινοτύπων των αρσενικών και των θηλυκών ατόμων της F2 γενιάς, άρα συμπεραίνουμε ότι η παραγωγή του ενός ενζύμου ελέγχεται από φυλοσύνδετο γονίδιο, και για να ισχύει ο 2^{ος} Νόμος του Mendel, η παραγωγή του άλλου ενζύμου ελέγχεται από αυτοσωμικό γονίδιο.

A: αυτοσωμικό επικρατές αλληλόμορφο για παραγωγή E1

a: αυτοσωμικό υπολειπόμενο αλληλόμορφο για μη παραγωγή E1

X^B: φυλοσύνδετο επικρατές αλληλόμορφο για παραγωγή E2

X^b: φυλοσύνδετο υπολειπόμενο αλληλόμορφο για μη παραγωγή E2

P1 γενιά: αX^BX^B ⊗ AAX^BY

Γαμέτες: αX^B // AX^b, AY

F1 γενιά: AαX^BX^b, AαX^BY (100% πορτοκαλί)

Διασταύρωση F1 γενιάς: $AaX^BX^\beta \otimes AaX^BY$

Γαμέτες: $AX^B, AX^\beta, aX^B, aX^\beta // AX^B, AY, aX^B, aY$

Απόγονοι: $AA X^BX^B, AA X^BX^\beta, Aa X^BX^B, Aa X^BX^\beta, AA X^BY, AA X^\beta Y,$
 $Aa X^BY, Aa X^\beta Y, Aa X^BX^B, Aa X^BX^\beta, aa X^BX^B, aa X^BX^\beta, Aa X^BY, Aa X^\beta Y,$
 $aa X^BY, aa X^\beta Y$

Φ.Α.: 6/16 θηλυκά με πορτοκαλί χρώμα πτερώματος
2/16 θηλυκά με κίτρινο χρώμα πτερώματος
3/16 αρσενικά με πορτοκαλί χρώμα πτερώματος

3/16 αρσενικά με κόκκινο χρώμα πτερώματος
1/16 αρσενικά με κίτρινο χρώμα πτερώματος
1/16 αρσενικά με λευκό χρώμα πτερώματος

Γ2.

P1 γενιά: $aaX^BX^B \otimes AA X^BY$

F1 γενιά: AaX^BX^β και AaX^BY

Γ3.

Μη αναμενόμενο φαινότυπο εμφανίζουν τα άτομα II4 και III1. Παρατηρούμε από το γενεαλογικό δέντρο ότι το άτομο II4 είναι υγιές, επομένως θα έπρεπε να έχει γονότυπο X^AY , έχοντας λάβει X^A από τη μητέρα II2. Ωστόσο, η μητέρα του πάσχει και μεταβιβάζει μόνο υπολειπόμενα παθολογικά αλληλόμορφα στους απογόνους της, επομένως και ο γιος II4 θα έπρεπε να λάβει αλληλόμορφο X^a και να πάσχει. Άρα, ο II4 θα έχει γονότυπο X^AX^aY . Το άτομο III1 πάσχει, επομένως θα έπρεπε να έχει λάβει ένα υπολειπόμενο παθολογικό αλληλόμορφο από κάθε γονέα. Ο πατέρας της II3, όμως, είναι υγιής άρα έχει γονότυπο X^AY . Έτσι, δεν είναι δυνατόν να κληροδοτήσει το παθολογικό αλληλόμορφο στην III1. Άρα ο φαινότυπός της είναι μη αναμενόμενος.

Γ4.

Εφόσον ο ανιχνευτής A υβριδοποιείται δύο φορές με το κεντρομερίδιο των μεταφασικών χρωμοσωμάτων X, το άτομο φέρει δύο φυλετικά χρωμοσώματα X. Επιπλέον, ο ανιχνευτής B υβριδοποιείται με το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο 2 φορές στη μετάφαση, επομένως το άτομο είναι ετερόζυγο και φέρει στο ένα μεταφασικό χρωμόσωμα X δύο υπολειπόμενα αλληλόμορφα. Άρα, το άτομο II4 έχει Klinefelter και γονότυπο X^AX^aY .

Ο ανιχνευτής A υβριδοποιείται δύο φορές με το κεντρομερίδιο των μεταφασικών χρωμοσωμάτων X, επομένως το άτομο φέρει δύο φυλετικά χρωμοσώματα X. Επιπλέον, ο ανιχνευτής B

υβριδοποιείται με το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο 2 φορές στη μετάφαση, επομένως το άτομο είναι ετερόζυγο και φέρει μόνο ένα υπολειπόμενο μεταλλαγμένο, αντί των δύο που θα έπρεπε να φέρει φυσιολογικά, εφόσον πάσχει. Άρα το άτομο III1 φέρει έλλειψη χρωμοσωμικού τμήματος στο σημείο που υπήρχε το υπεύθυνο γονίδιο και έχει γονότυπο $X \cdot X^a$

Γ5. Το άτομο II4 προέκυψε από φυσιολογικό ωάριο με ένα φυλετικό χρωμόσωμα (X^a) που γονιμοποιήθηκε από μη φυσιολογικό σπερματοζωάριο με δύο φυλετικά χρωμοσώματα ($X^A Y$), λόγω μη διαχωρισμού των φυλετικών χρωμοσωμάτων στην πρώτη μειωτική διαίρεση του πατέρα.

Το άτομο III1 φέρει δομική χρωμοσωμική ανωμαλία και συγκεκριμένα έλλειψη τμήματος του χρωμοσώματος που φέρει το επικρατές X^A . Το άτομο προήλθε από μη φυσιολογικό ζυγωτό, το οποίο προέκυψε από φυσιολογικό ωάριο με X^a που γονιμοποιήθηκε από μη φυσιολογικό σπερματοζωάριο στο οποίο συνέβη έλλειψη του χρωμοσωμικού τμήματος που φέρει το επικρατές X^A .

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

α. αλυσίδα I – αριστερά 5' άκρο και δεξιά 3' άκρο

αλυσίδα II – αριστερά 3' άκρο και δεξιά 5' άκρο

β. Η κωδική αλυσίδα του γονιδίου A είναι η αλυσίδα I, ενώ η κωδική αλυσίδα του γονιδίου B είναι η αλυσίδα II.

γ. Το ασυνεχές γονίδιο είναι το γονίδιο B.

Δ2.

Μετά την αναστροφή το 5' άκρο των κωδικονίων της κωδικής αλυσίδας του γονιδίου B έρχεται προς την πλευρά του πάντα ενεργοποιημένου υποκινητή YA. Επομένως το γονίδιο B θα εκφράζεται συνεχώς. Αντίθετα, το γονίδιο A τοποθετείται προς τον υποκινητή YB για την ενεργοποίηση του οποίου απαιτείται ο μεταγραφικός παράγοντας MA που το ίδιο γονίδιο κωδικοποιεί. Επομένως, το γονίδιο A δεν εκφράζεται.

(Με δεδομένο ότι ο άνθρωπος είναι διπλοειδής οργανισμός, στο άλλο ομόλογο χρωμόσωμα (αν η γενετική θέση είναι αυτοσωμική), στην ίδια γενετική θέση πιθανότατα να υπάρχει το φυσιολογικό τμήμα DNA στο οποίο το γονίδιο A να εκφράζεται κανονικά, οδηγώντας στη σύνθεση του μεταγραφικού παράγοντα μέσα στο

κύτταρο. Έτσι ακόμα και το ανεστραμμένο γονίδιο A μπορεί να εκφράζεται κανονικά.)

Δ3.

Θα χρησιμοποιηθούν οι ΠΕI και ΠΕII. Η αλληλουχία αναγνώρισης της ΠΕI υπάρχει πριν το κωδικόνιο έναρξης του γονιδίου B και η αλληλουχία αναγνώρισης της ΠΕII μετά το κωδικόνιο λήξης του γονιδίου αυτού. Στο πλασμίδιο η ΠΕIII κόβει το γονίδιο ανθεκτικότητας στην αμπικιλίνη και έτσι δεν θα είναι δυνατή η επιλογή των μετασχηματισμένων βακτηρίων. Γι' αυτό και δεν επιλέγεται παρά το γεγονός ότι κόβει το γονίδιο B εκατέρωθεν.

Δ4.

Το πεπτίδιο δεν θα είναι λειτουργικό, καθώς το γονίδιο από το οποίο προέρχεται περιέχει εσώνιο. Γνωρίζουμε ότι τα βακτήρια δε διαθέτουν μηχανισμούς ωρίμανσης, άρα το εσώνιο θα εκφραστεί στα βακτήρια.

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ: ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗ

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΕΝΑΥΣΜΑ

...για εμάς, τα δικά σου όνειρα!

ΔΕΣΠΟΙΝΑ Σ. ΠΑΠΠΑ - ΝΙΚΟΣ ΣΤ. ΚΕΜΕΝΕΣ

