

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΤΕΤΑΡΤΗ 3 ΙΟΥΝΙΟΥ 2026

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

Σχολιασμός Θεμάτων:

Τα φετινά θέματα Βιολογίας είχαν ποικίλο βαθμό δυσκολίας αλλά, γενικά, απαιτούσαν πολύ καλή προετοιμασία, σημαντικό βαθμό κατανόησης της ύλης και κριτική ικανότητα.

Τα θέματα Γ1, Γ2 Δ1 και Δ2 ιδίως, κρίνονται ως ιδιαίτερα απαιτητικά, για υποψήφιους που ήταν, όχι μόνο άριστα προετοιμασμένοι, αλλά και ικανοί να αναλύουν κριτικά και να συνδυάζουν σωστά τα δεδομένα σύνθετων εκφωνήσεων.

Τα υπόλοιπα θέματα χαρακτηρίζονται ως βατά, αλλά με το Β3 να απαιτεί συνδυαστική σκέψη, ενώ τα θέματα που απαιτούσαν κάποιο αυτούσιο τμήμα του σχολικού βιβλίου έδιναν μόλις 12 στις 100 μονάδες.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

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

B2. α. Η αλληλουχία των βάσεων του mRNA καθορίζει την αλληλουχία των αμινοξέων στις πρωτεΐνες με βάση έναν κώδικα αντιστοίχισης των νουκλεοτιδίων του mRNA με τα αμινοξέα των 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. Το DNA είναι τυλιγμένο γύρω από το οκταμερές των ιστονών.

γ. Η χαρτογράφηση είναι ο εντοπισμός της θέσης των γονιδίων στα χρωμοσώματα, και τον προσδιορισμό της αλληλουχίας των βάσεων του DNA στο ανθρώπινο γονιδίωμα

B3. Μηχανισμοί δημιουργίας γενετικής ποικιλομορφίας:

- ανεξάρτητος συνδυασμός γονιδίων και χρωμοσωμάτων
- επιχiasμός
- γονιμοποίηση
- μεταλλάξεις

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 επιτυχέστεροι 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 του πιο ευνοϊκούς συνδυασμούς γονιδίων και γνωρισμάτων. Οι μεταλλάξεις συμβάλλουν στη δημιουργία γενετικής ποικιλότητας στον πληθυσμό.

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'

Γ1. Οι Φ.Α. των απογόνων της F2 είναι:

♀: Πορτοκαλί : Κίτρινο = 63 : 21 = 3 : 1

♂: Πορτοκαλί: Κόκκινο: Κίτρινο: Λευκό = 32: 31: 10: 11= 3: 3: 1: 1

Εφόσον οι Φ.Α. δεν ταυτίζονται συμπεραίνουμε ότι υπάρχει ένα φυλοσύνδετο αλληλόμορφο. Στα θηλυκά άτομα παρατηρούμε την ύπαρξη του κίτρινου και του πορτοκαλί χρώματος.

1^η περίπτωση:

Έστω: X^A: σύνθεση ενζύμου E1, X^a: μη σύνθεση ενζύμου E1

B: σύνθεση ενζύμου E2, β: μη σύνθεση ενζύμου E2

X^AX^aBβ x X^AYBβ

Γαμέτες: X^AB, X^aB, X^Aβ, X^aβ/ X^AB, X^Aβ, Yβ, Yβ

	X ^A B	X ^a B	Yβ	Yβ
X ^A B	X ^A X ^A BB	X ^A X ^a Bβ	X ^A YBB	X ^A Yββ
X ^A β	X ^A X ^A Yββ	X ^A X ^a ββ	X ^A Yββ	X ^A Yββ
X ^a B	X ^a X ^a BB	X ^a X ^a Bβ	X ^a YBB	X ^a Yββ
X ^a β	X ^a X ^a Yββ	X ^a X ^a ββ	X ^a Yββ	X ^a Yββ

Οι Φ.Α. που προκύπτουν από την διασταύρωση αυτή δεν συνάδουν με τα δεδομένα της εκφώνησης. Επομένως η περίπτωση αυτή απορρίπτεται.

2^η περίπτωση:

Έστω: A: σύνθεση ενζύμου E1, a: σύνθεση ενζύμου E1

X^B: σύνθεση ενζύμου E2, X^b: σύνθεση ενζύμου E2

AaX^BX^b x AaX^BY

Γαμέτες: AX^B, AX^b, aX^B, aX^b/ AX^B, aX^B, AY, aY

	AX^B	aX^B	AY	aY
AX^B	$AA X^B X^B$	$Aa X^B X^B$	$AA X^B Y$	$Aa X^B Y$
AX^b	$AA X^B X^b$	$Aa X^B X^b$	$AA X^b Y$	$Aa X^b Y$
aX^B	$Aa X^B X^B$	$Aa X^B X^B$	$Aa X^B Y$	$Aa X^B Y$
aX^b	$Aa X^B X^b$	$aa X^B X^b$	$Aa X^b Y$	$Aa X^b Y$

Η Φ.Α. που προκύπτει είναι: 6 ♀ πορτοκαλί: 2 ♀ κίτρινο : 3 ♂ πορτοκαλί: 3 ♂ κόκκινο : 1 ♂ κίτρινο : 1 ♂ λευκό.

Γ2. P: $aaX^B X^B$ x $AA X^B Y$

F1: $AaX^B X^b$ x $AaX^B Y$

Γ3. Το άτομο II4 δεν είναι αναμενόμενου φαινοτύπου καθώς είναι αγόρι υγιές ενώ η μητέρα του είναι ασθενής. Γνωρίζουμε ότι τα αρσενικά άτομα κληρονομούν το X χρωμόσωμά τους από την μητέρα.

Το άτομο III1 είναι κορίτσι το οποίο πάσχει ενώ ο πατέρας της είναι υγιής ($X^A Y$). Αυτό δεν θα μπορούσε να συμβεί καθώς τα κορίτσια κληρονομούν το ένα X χρωμόσωμά τους από τον πατέρα.

Γ4. Ο II4 έχει γονότυπο $X^A X^a Y$, καθώς παρατηρούμε δυο υβριδοποιήσεις του ανιχνευτή A, άρα καταλαβαίνουμε ότι έχει 2 X χρωμοσώματα. Η III1 έχει γονότυπο $X^a X^-$, καθώς παρατηρούνται 2 υβριδοποιήσεις με τον ανιχνευτή A. Καθώς το άτομο είναι ασθενές και υπάρχει μόνο μια υβριδοποίηση με τον ανιχνευτή B, συμπεραίνουμε ότι φέρει μόνο ένα αλληλόμορφο για την ασθένεια.

Γ5. Το άτομο II4 προκύπτει από την γονιμοποίηση ενός μη φυσιολογικού σπερματοζωαρίου με ένα φυσιολογικό ωάριο. Το μη φυσιολογικό σπερματοζωάριο είναι αποτέλεσμα του μη διαχωρισμού των ομολόγων χρωμοσωμάτων στην πρώτη μειωτική διαίρεση του πατέρα.

Στο άτομο III1 εμφανίζεται έλλειψη τμήματος χρωμοσώματος. Η δημιουργία δομικών χρωμοσωμικών ανωμαλιών είναι αποτέλεσμα διάφορων μηχανισμών κατά τη διάρκεια του κυτταρικού κύκλου σε ένα άωρο γεννητικό κύτταρο του πατέρα. Για παράδειγμα, η θραύση τμήματος από ένα ή περισσότερα χρωμοσώματα και, στη συνέχεια, η λανθασμένη επανένωσή του μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα έλλειψη,

μετατόπιση ή κάποια άλλη αναδιάταξη των γονιδίων στο χρωμόσωμα. Οι δομικές χρωμοσωμικές ανωμαλίες είναι αποτέλεσμα της δράσης μεταλλαξογόνων παραγόντων όπως οι ακτινοβολίες και οι διάφορες χημικές ουσίες.

ΘΕΜΑ Δ'

Δ1. α. αλυσίδα I: 5', 3'

αλυσίδα II: 3', 5'

β. Για το γονίδιο A η κωδική αλυσίδα είναι η I. Για το γονίδιο B η κωδική αλυσίδα είναι η II.

γ. Το γονίδιο A είναι συνεχές και το B ασυνεχές.

Δ2. Μετά την αναστροφή, το γονίδιο B θα εκφράζεται συνεχώς διότι βρίσκεται υπό τον έλεγχο του υποκινητή Y_A που είναι μόνιμα επαγώμενος, ενώ το γονίδιο A δεν θα εκφράζεται αφού, ο Y_B απαιτεί τον μεταγραφικό παράγοντα M_A για την έκφρασή του.

Αν θεωρηθεί ότι στο ομόλογο χρωμόσωμα δεν έχει γίνει αναστροφή, τότε θα παράγεται και ο μεταγραφικός παράγοντας M_A , και η απάντηση αυτή θα μπορούσε να θεωρηθεί σωστή.

Δ3. Το ανθρώπινο γονίδιο μπορεί να κοπεί είτε με την ΠΕ-III, είτε με την ΠΕ-I και την ΠΕ-II. Στην πρώτη περίπτωση τα μετασχηματισμένα βακτήρια με το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο δεν θα μπορέσουν να αναπτυχθούν σε θρεπτική παρουσία του αντιβιοτικού αμπικιλίνη, όπως αναφέρεται στην εκφώνηση, αφού η ΠΕ-III κόβει το πλασμίδιο μέσα στο αντίστοιχο γονίδιο. Αυτό σημαίνει ότι το φυσιολογικό γονίδιο B, θα ενσωματωθεί μέσα στο γονίδιο για την αμπικιλίνη, εμποδίζοντας την έκφρασή του. Έτσι, τελικά, θα χρησιμοποιθούν οι ΠΕI και ΠΕII.

Δ4. Αφού το γονίδιο B είναι ασυνεχές, για να είναι λειτουργικό θα πρέπει να υποστεί ωρίμανση. Η ωρίμανση είναι μια διαδικασία που πραγματοποιείται μόνο στον πυρήνα των ευκαρυωτικών κυττάρων, αφού μόνο εκεί υπάρχει snRNA. Εξάλλου, η ρύθμιση της γονιδιακής έκφρασης στα βακτήρια σταματά στο στάδιο της μεταγραφής και η ωρίμανση αποτελεί διαδικασία που πραγματοποιείται μετά την μεταγραφή. Επομένως, το παραγόμενο πεπτίδιο από τα γενετικά τροποποιημένα βακτήρια δεν θα είναι λειτουργικό.

ΕΛΛΙΞ