

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

εξετάσεις 2011

Επιμέλεια:
Ομάδα Βιολόγων
της Ωθησης



Τετάρτη, 18 Μαΐου 2011
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις **A1** έως **A5** και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή τη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

A1. Κατά τη λανθάνουσα φάση σε μια κλειστή καλλιέργεια ο πληθυσμός των μικροοργανισμών

- α. παραμένει σχεδόν σταθερός.
- β. αυξάνεται σταθερά.
- γ. αρχικά αυξάνεται και μετά μειώνεται.
- δ. μειώνεται σταθερά.

Μονάδες 5

A2. Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες

- α. συμμετέχουν στη μεταγραφή του DNA.
- β. καταλύουν την ωρίμανση του mRNA.
- γ. συμμετέχουν στη μετάφραση του mRNA.
- δ. αναγνωρίζουν ειδικές αλληλουχίες DNA.

Μονάδες 5

A3. Το πλασμίδιο *Ti* χρησιμοποιείται στη διαδικασία

- α. της μικροέγχυσης.
- β. δημιουργίας διαγονιδιακών ζώων.
- γ. δημιουργίας διαγονιδιακών φυτών.
- δ. παραγωγής υβριδωμάτων.

Μονάδες 5

A4. Το γεγονός ότι κάθε νουκλεοτίδιο ανήκει σε ένα μόνο κωδικόνιο σημαίνει ότι ο γενετικός κώδικας είναι

- α. συνεχής.
- β. μη επικαλυπτόμενος.
- γ. εκφυλισμένος.
- δ. σχεδόν καθολικός.

Μονάδες 5

- A5.** Τα υβριδώματα παράγονται ύστερα από
- α. σύντηξη βακτηρίων με καρκινικά κύτταρα.
 - β. σύντηξη B λεμφοκυττάρων με καρκινικά κύτταρα.
 - γ. σύντηξη B λεμφοκυττάρων με ιούς.
 - δ. υβριδοποίηση δύο μονόκλωνων αλυσίδων DNA.

Μονάδες 5

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

- A1 – α
A2 – δ
A3 – γ
A4 – β
A5 – β

ΘΕΜΑ Β

Να απαντήσετε στα παρακάτω:

- B1.** Να περιγράψετε το πείραμα του Griffith και να αναφέρετε το συμπέρασμα στο οποίο κατέληξε.

Μονάδες 8

- B2.** Να εξηγήσετε γιατί τα άτομα που πάσχουν από μελαγχρωματική ξηροδερμία εμφανίζουν πολλαπλάσια συχνότητα καρκίνου του δέρματος σε σχέση με τα φυσιολογικά άτομα.

Μονάδες 7

- B3.** Τι είναι:

- α) γονιδιωματική βιβλιοθήκη.
- β) cDNA βιβλιοθήκη.

Μονάδες 6

- B4.** Η ανάλυση δειγμάτων DNA από δύο βακτηριακές καλλιέργειες έδωσε τα εξής αποτελέσματα: στην πρώτη καλλιέργεια βρέθηκε ποσοστό αδενίνης (A) 28% και στη δεύτερη βρέθηκε ποσοστό γουανίνης (G) 28%. Να εξηγήσετε αν τα βακτήρια των δύο καλλιεργειών ανήκουν στο ίδιο ή σε διαφορετικό είδος.

Μονάδες 4

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

B1. Σχολικό Βιβλίο σελ. 13 «Το 1928 ο Griffith ... πώς γίνεται αυτό».

B2. Σχολικό Βιβλίο σελ. 101 «Τα άτομα, για παράδειγμα, που πάσχουν ... που κωδικοποιούν τα επιδιορθωτικά ένζυμα».

B3. Σχολικό Βιβλίο σελ. 59 « Το σύνολο των βακτηριακών κλώνων που περιέχει το συνολικό DNA του οργανισμού δότη αποτελεί μία γονιδιωματική βιβλιοθήκη».

Σχολικό Βιβλίο σελ. 60 «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 εξονίων».

B4. Σχολικό βιβλίο σελ. 14 «Επίσης βρέθηκε ... με το είδος του οργανισμού».

$$\left. \begin{aligned} \lambda_1 &= \frac{A+T}{G+C} = \frac{2 \cdot 28\%}{2 \cdot 22\%} = \frac{14}{11} \\ \lambda_2 &= \frac{A'+T'}{G'+C'} = \frac{2 \cdot 22\%}{2 \cdot 28\%} = \frac{11}{14} \end{aligned} \right\} \lambda_1 \neq \lambda_2 \text{ ,οπότε ανήκουν σε διαφορετικά είδη.}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Στο φυτό μοσχομπίζελο το χρώμα των σπερμάτων μπορεί να είναι είτε κίτρινο είτε πράσινο, ενώ το ύψος του είναι είτε ψηλό είτε κοντό. Τα γονίδια που ελέγχουν τις παραπάνω ιδιότητες βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων. Εάν έχετε στη διάθεσή σας ένα ψηλό μοσχομπίζελο με κίτρινα σπέρματα, να κάνετε τις κατάλληλες διασταυρώσεις που απαιτούνται για να βρείτε το γονότυπό του (μονάδες 4). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 7).

Μονάδες 11

Γ2. Να εξηγήσετε τους πιθανούς μηχανισμούς σύμφωνα με τους οποίους από δύο φυσιολογικούς γονείς μπορεί να γεννηθεί παιδί με σύνδρομο Turner.

Μονάδες 8

Γ3. Μία πρωτεΐνη ενός ευκαρυωτικού κυττάρου αποτελείται από μία πολυπεπτιδική αλυσίδα 100 αμινοξέων. Το γονίδιο από το οποίο κωδικοποιήθηκε η πρωτεΐνη αποτελείται από πολύ περισσότερα νουκλεοτίδια από αυτά που κωδικοποιούν τα 100 αμινοξέα. Να αναφέρετε τους λόγους αυτής της διαφοράς.

Μονάδες 6

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Γ1. Γνωρίζουμε ότι στο μοσχομπίζελο το αλληλόμορφο που καθορίζει την εμφάνιση του κίτρινου χρώματος επικρατεί έναντι του αλληλόμορφου που καθορίζει το πράσινο και το αλληλόμορφο που καθορίζει την εμφάνιση ψηλού φυτού επικρατεί έναντι του αλληλόμορφου που καθορίζει το κοντό. Για να εξακριβώσουμε το γόνোটυπο του εξεταζόμενου φυτού, πραγματοποιούμε διασταύρωση ελέγχου (διασταύρωση ελέγχου ονομάζεται η διασταύρωση ανάμεσα σε έναν οργανισμό με γνωστό φαινότυπο και άγνωστο γονότυπο με έναν οργανισμό που εμφανίζει φαινότυπο που καθορίζεται από τα υπολειπόμενα αλληλόμορφα και για τους δύο εξεταζόμενους χαρακτήρες στη συγκεκριμένη περίπτωση διϋβριδισμού) οπότε διαφοροποιούνται οι φαινοτυπικές αναλογίες σε κάθε περίπτωση διασταύρωσης.

Έστω Κ: το επικρατές αλληλόμορφο που ελέγχει το κίτρινο χρώμα

κ: το υπολειπόμενο αλληλόμορφο που ελέγχει το πράσινο χρώμα

Ψ: το επικρατές αλληλόμορφο που ελέγχει το ψηλό ύψος

ψ: το υπολειπόμενο αλληλόμορφο που ελέγχει το κοντό ύψος

Το ψηλό φυτό με κίτρινα σπέρματα διαθέτει έναν από τους παρακάτω γονότυπους:

ΚΚΨΨ, ΚκΨΨ, ΚΚΨψ, ΚψΨψ. Έτσι θα το διασταυρώσουμε με φυτό με γονότυπο κκψψ, οπότε διακρίνουμε τις παρακάτω περιπτώσεις διασταυρώσεων.

1^η Περίπτωση

Γονείς ΚΚΨΨ x κκψψ
Γαμέτες ΚΨ // κψ
Απόγονοι ΚκΨψ
Φ.Α. 100 % Κίτρινο Χρώμα -Ψηλό

2^η Περίπτωση

Γονείς ΚκΨΨ x κκψψ
Γαμέτες ΚΨ, κΨ // κψ
Απόγονοι ΚκΨψ, κκΨψ
Φ.Α. 50 % Κίτρινο Χρώμα -Ψηλό
50 % Πράσινο Χρώμα -Ψηλό

3^η Περίπτωση

Γονείς ΚΚΨψ x κκψψ
Γαμέτες ΚΨ, Κψ // κψ
Απόγονοι ΚκΨψ, Κκψψ
Φ.Α. 50 % Κίτρινο Χρώμα -Ψηλό
50 % Κίτρινο Χρώμα - Κοντό

4^η Περίπτωση

Γονείς ΚκΨψ x κκψψ
Γαμέτες ΚΨ, Κψ, κΨ, κψ // κψ
Απόγονοι ΚκΨψ, Κκψψ, κκΨψ, κκψψ
Φ.Α. 25 % Κίτρινο Χρώμα -Ψηλό
25 % Κίτρινο Χρώμα - Κοντό
25 % Πράσινο Χρώμα - Ψηλό
25 % Πράσινο Χρώμα - Κοντό

Παρατηρούμε ότι σε κάθε περίπτωση διαφοροποιούνται οι φαινοτυπικές αναλογίες μεταξύ των απογόνων. Έτσι ελέγχοντας τις παραπάνω αναλογίες μπορούμε να διαπιστώσουμε το γονότυπο του εξετάζομενου φυτού.

Οι παραπάνω διασταυρώσεις πραγματοποιήθηκαν με βάση τον 1^ο και το 2^ο νόμο του Mendel.

1^{ος} Νόμος – Νόμος διαχωρισμού των αλληλόμορφων γονιδίων: «Κατά τη μείωση διαχωρίζονται τα ομόλογα χρωμοσώματα και τα αλληλόμορφα που βρίσκονται σε αυτά και σχηματίζονται οι γαμέτες. Κατά τη γονιμοποίηση πραγματοποιείται ελεύθερος συνδυασμός των αλληλόμορφων γονιδίων.»

2^{ος} Νόμος – Νόμος της ανεξάρτητης μεταβίβασης των γονιδίων: «Το γονίδιο που ελέγχει ένα χαρακτήρα δεν επηρεάζει τη μεταβίβαση του γονιδίου που ελέγχει έναν άλλο χαρακτήρα. Αυτό ισχύει για γονίδια που βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων»

Σημείωση: Γνωρίζουμε ότι το μοσχομπίζελο έχει τη δυνατότητα αυτογονιμοποίησης οπότε θα μπορούσε να δοθεί ως πιθανή λύση η περίπτωση αυτή.

Γ2. Σχολικό Βιβλίο σελ. 96 «Αν κατά τη διάρκεια της μειωτικής διαίρεσης ... αναπτύσσεται φυσιολογικά».

Συγκεκριμένα, για να προκύψει παιδί με σύνδρομο Turner από φυσιολογικούς γονείς μπορεί να έχει συμβεί μία εκ των παρακάτω περιπτώσεων:

- Μη διαχωρισμός κατά την 1η ή 2η μειωτική διαίρεση σε κύτταρα απ' όπου θα προκύψουν αρσενικοί γαμέτες με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί σπερματοζώριο που δε διαθέτει φυλετικό χρωμόσωμα και θα γονιμοποιήσει ωάριο με φυσιολογικό αριθμό χρωμοσωμάτων.
- Μη διαχωρισμός κατά την 1η ή 2η μειωτική διαίρεση σε κύτταρα απ' όπου θα προκύψουν θηλυκοί γαμέτες με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί ωάριο που δε διαθέτει φυλετικό χρωμόσωμα που γονιμοποιείται από σπερματοζώριο που διαθέτει φυσιολογικό αριθμό χρωμοσωμάτων και το φυλετικό χρωμόσωμα X.

Θα πρέπει να αναφερθεί η σύσταση χρωμοσωμάτων του συνδρόμου Turner. (Σχολικό Βιβλίο σελ. 97)

Γ3.

- Το γονίδιο μπορεί να διαθέτει εσώνια, δηλαδή περιοχές που δεν κωδικοποιούν αμινοξέα, αφού τα περισσότερα γονίδια των ευκαρυωτικών κυττάρων είναι ασυνεχή.
- Κάποια νουκλεοτίδια μπορεί να συγκροτούν κωδικόνια που κωδικοποιούν αμινοξέα που ενδεχομένως αποκόπτονται για να γίνει η πρωτεΐνη βιολογικώς ενεργή.
- Το κωδικόνιο λήξης δεν κωδικοποιεί αμινοξύ.
- Κάποια νουκλεοτίδια βρίσκονται στις περιοχές του γονιδίου που οδηγούν στη δημιουργία των 5' και 3' αμετάφραστων περιοχών.

Δ4. Μετά την επίδραση ακτινοβολίας το παραπάνω τμήμα DNA σπάει στα σημεία που υποδεικνύονται από τα βέλη. Να γράψετε το τμήμα του DNA που αποκόπηκε και να σημειώσετε τον προσανατολισμό του.

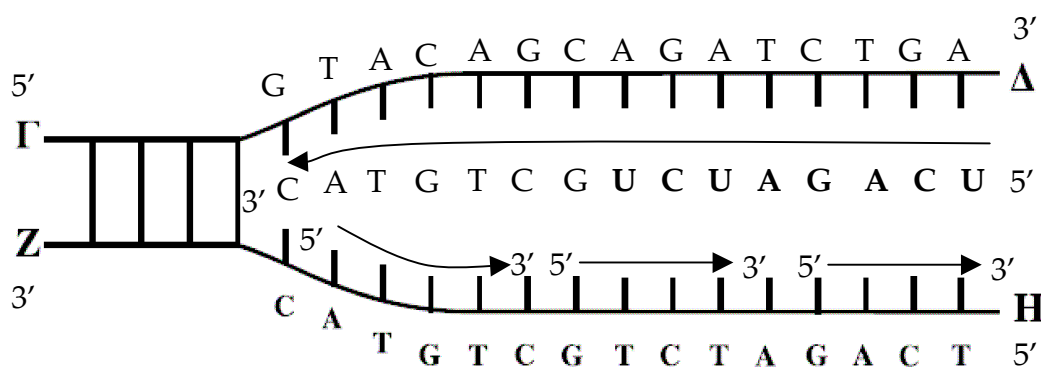
Μονάδες 2

Δ5. Το τμήμα του DNA που αποκόπηκε, επανασυνδέεται στα ίδια σημεία κοπής μετά από αναστροφή. Να γράψετε ολόκληρο το μόριο του DNA που προκύπτει μετά την αναστροφή (μονάδες 4). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4). Να γράψετε τα κωδικόνια του μορίου DNA που κωδικοποιούν το νέο πεπτίδιο. (μονάδες 2)

Μονάδες 10

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Δ1. Σχολικό βιβλίο σελ. 30 «Οι DNA πολυμεράσες λειτουργούν ... DNA δεσμάση».



Δ2. Επειδή οι DNA πολυμεράσες δεν έχουν την ικανότητα να αρχίσουν την αντιγραφή, το κύτταρο έχει ένα ειδικό σύμπλοκο που αποτελείται από πολλά ένζυμα, το **πριμόσωμα**, το οποίο συνθέτει στις θέσεις έναρξης της αντιγραφής μικρά τμήματα RNA, συμπληρωματικά προς τις μητρικές αλυσίδες, τα οποία ονομάζονται πρωταρχικά τμήματα.

Η ζητούμενη αλληλουχία είναι **5' UCAGAUCU 3'** όπως φαίνεται και στο παραπάνω σχήμα.

Δ3. Σχολικό βιβλίο σελ. 35 «Ο όρος κωδικόνιο ... ATG κ.ο.κ.»

5' ATG 3', 5' TCG 3', 5' CGA 3', 5' TGC 3', 5' AAG 3', 5' TTC 3', 5' TAA 3'.

(Τα κωδικόνια δίνονται με προσανατολισμό 5' → 3')

Βασική προϋπόθεση είναι ότι το συγκεκριμένο γονίδιο δε διαθέτει εσώνια.

Η επιλογή του δεύτερου κατά σειρά ATG δε συνδυάζεται σε βήμα τριπλέτας με κωδικόνιο λήξης.

Δ4. 5' CAAGTTCTAAT 3'
3' GTTCAAGATTA 5'

Δ5. 5' TAC ATG TCG CGA TGA TTAGAACTTGCTCAATATCTT 3'
3' ATG TAC AGC GCT ACT AATCTTGAACGAGTTATAGAA 5'

Η σύνδεση επτυγχάνεται με 3'-5' φωσφοδιεστερικό δεσμό (τέσσερις συνολικά φωσφοδιεστερικοί δεσμοί, δύο ανά κάθε αλυσίδα).

Τα κωδικόνια του μορίου DNA που κωδικοποιούν το νέο πεπτίδιο είναι:

5'ATG 3', 5' TCG 3', 5' CGA 3', 5' TGA 3'.

Παρότι η αναστροφή θεωρείται χρωμοσωμική ανωμαλία εδώ αποδίδεται στο επίπεδο των γονιδίων οπότε, ενδεχομένως, απαιτείται ο ορισμός της.

Σχολικό βιβλίο σελ. 97 «Η αναστροφή δημιουργείται από θραύσεις σε δύο διαφορετικά σημεία ενός χρωμοσώματος και επανένωση του τμήματος ύστερα από αναστροφή».

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Τα σημερινά θέματα κρίνονται απαιτητικά σε σύγκριση με τα θέματα των προηγούμενων ετών. Οι υποψήφιοι ίσως πιεστούν χρονικά λόγω της έκτασης των θεμάτων. Για την αντιμετώπιση των θεμάτων χρειάζεται πολύ καλή αφομοίωση της ύλης και ανάπτυξη σε μεγάλο βαθμό της συνθετικής και κριτικής ικανότητας των υποψηφίων. Συνέπεια των παραπάνω είναι πως η επίτευξη του «άριστα» είναι εφικτή μόνο από τους πολύ καλά προετοιμασμένους.