

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

27/11/2021

ΚΕΦΑΛΑΙΑ: ΚΥΤΤΑΡΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ, ΓΕΝΕΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ, ΑΝΤΙΓΡΑΦΗ, ΕΚΦΡΑΣΗ
ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
ΑΝΑΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΟΥ DNA, ΜΕΝΔΕΛΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΑ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 3 ΩΡΕΣ

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.

Α1. Για την κατασκευή μιας cDNA βιβλιοθήκης δε χρησιμοποιείται το ένζυμο:

- α. DNA δεσμάση
- β. DNA πολυμεράση
- γ. RNA πολυμεράση
- δ. Περιοριστική ενδονουκλεάση

Α2. Δύο γονείς φορείς της κυστικής ίνωσης μπορεί να αποκτήσουν αγόρι που να είναι φορέας της ασθένειας με πιθανότητα:

- α. 1/6
- β. 1/4
- γ. 1/2
- δ. 1/8

Α3. Στον διπλοειδή μύκητα *Saccharomyces cerevisiae* ένα αντίγραφο γονιδιώματος έχει μήκος $1,4 \times 10^7$ ζεύγη βάσεων που αντιστοιχεί σε 16 χρωμοσώματα. Ένα κύτταρο του μύκητα στη μετάφαση θα περιέχει:

- α. $5,6 \times 10^7$ ζεύγη βάσεων που αντιστοιχούν σε 32 χρωμοσώματα
- β. $5,6 \times 10^7$ ζεύγη βάσεων που αντιστοιχούν σε 64 χρωμοσώματα
- γ. $2,8 \times 10^7$ ζεύγη βάσεων που αντιστοιχούν σε 16 χρωμοσώματα
- δ. $2,8 \times 10^7$ ζεύγη βάσεων που αντιστοιχούν σε 32 χρωμοσώματα

Α4. Τα φυλετικά χρωμοσώματα του ανθρώπου βρίσκονται:

- α. Μόνο στα μυϊκά κύτταρα
- β. Μόνο στα γεννητικά κύτταρα
- γ. Σε όλα τα κύτταρα
- δ. Μόνο στα ηπατικά κύτταρα

Α5. Η μεταγραφή στα προκαρυωτικά κύτταρα πραγματοποιείται:

- α. Στον πυρήνα
- β. Στο κυτταρόπλασμα
- γ. Στα μιτοχόνδρια
- δ. Στο κυτταρικό τοίχωμα

ΘΕΜΑ Β

B1. Να αντιστοιχίσετε με βάση τη σύσταση, τον κάθε αριθμό της στήλης Ι με ένα ή δύο από τα τρία γράμματα (Α, Β, Γ) της στήλης ΙΙ.

Στήλη Ι	Στήλη ΙΙ
1. Γενετικό υλικό ιών	Α. Αλληλουχία DNA
2. Χειριστής	Β. Αλληλουχία RNA
3. DNA ελικάση	Γ. Αλληλουχία αμινοξέων
4. Ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια	
5. Πολύσωμα	
6. Νουκλεόσωμα	

Μονάδες 6

B2. Να περιγράψεις και να εξηγήσεις τα χαρακτηριστικά του γενετικού κώδικα

Μονάδες 6

B3. Τι περιλαμβάνει το νουκλεόσωμα, το σύμπλοκο έναρξης της μετάφρασης και το πολύσωμα;

Μονάδες 6

B4. Η τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA περιλαμβάνει όλες τις τεχνικές που οδηγούν σε μεταφορά του γενετικού υλικού από έναν οργανισμό στον άλλο. Να περιγράψεις τα στάδια της διαδικασίας αυτής.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Από τη διασταύρωση δύο φυτών του είδους «σκυλάκι» (*Antirrhinum*) πήραμε 88 απογόνους. Από αυτούς οι 21 έχουν κόκκινο χρώμα άνθους, οι 44 ροζ και οι 23 άσπρο. Εξηγήστε τι χρώμα είχαν τα άνθη των φυτών που διασταυρώθηκαν.

Μονάδες 7

Γ2. Δύο γονείς με ομάδα αίματος Β αποκτούν παιδί με ομάδα αίματος Ο. Ποιοι είναι οι γονότυποι των ατόμων που αναφέρονται; Ποια είναι η πιθανότητα αυτοί οι γονείς να αποκτήσουν απόγονο με ομάδα αίματος Ο, Α, Β, ΑΒ.

Μονάδες 7

Γ3. Σε ένα φυτό παρατηρούνται, μεταξύ άλλων, οι εξής χαρακτήρες: Καρπός μεγάλος που ελέγχεται από το γονίδιο Μ και καρπός μικρός που ελέγχεται από το γονίδιο μ. Καρπός πλούσιος σε υδατάνθρακες που ελέγχεται από το γονίδιο Υ και καρπός φτωχός σε υδατάνθρακες που ελέγχεται από το γονίδιο υ. Έχετε στη διάθεσή σας ένα αμιγές στέλεχος με καρπό μικρό και πλούσιο σε υδατάνθρακες.

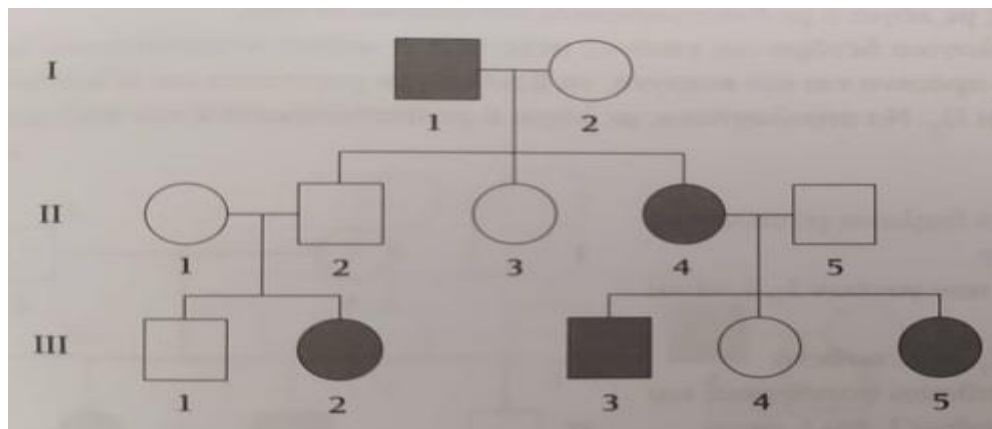
- Να διασταυρώσετε τα παραπάνω στελέχη και να βρείτε τους γονότυπους και φαινότυπους των απογόνων της F_1 και F_2 γενιάς
- Να αιτιολογήσετε τη φαινοτυπική αναλογία των ατόμων της F_2 γενιάς
- Έχοντας στη διάθεσή σας τα φυτά της F_2 γενιάς, να αιτιολογήσετε πώς μπορείτε να απομονώσετε αμιγή στελέχη με φαινότυπο καρπό μεγάλο και πλούσιο σε υδατάνθρακες, κάνοντας κατάλληλες διασταυρώσεις.

Τα γονίδια εδράζονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων

Μονάδες 11

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Το παρακάτω γενεαλογικό δέντρο απεικονίζει τον τρόπο με τον οποίο κληρονομείται μια ασθένεια του μεταβολισμού στον άνθρωπο.



α. Η ασθένεια οφείλεται σε επικρατές ή υπολειπόμενο γονίδιο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. Κληρονομείται ως αυτοσωμικός ή ως φυλοσύνδετος χαρακτήρας; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

β. Να προσδιορίσετε τους γονότυπους όλων των μελών της οικογένειας που απεικονίζονται στο παραπάνω γενεαλογικό δέντρο.

γ. Ο άνδρας III₁ αποκτά ένα παιδί με γυναίκα ετερόζυγη στην ασθένεια αυτή. Να βρείτε την πιθανότητα το παιδί να είναι αγόρι που πάσχει.

Μονάδες 13

Δ2. Η παρακάτω αλληλουχία DNA αποτελεί ένα ασυνεχές γονίδιο ανθρώπινου ηπατικού κυττάρου.

5' – GCTCAGCAGTAGGCAATTCTGCTTCCACATCT – 3'

3' – CGAGTCGTCATCCGTTAAGACGAAGGTGTAGA – 5'

Το γονίδιο αυτό είναι υπεύθυνο για την παραγωγή του παρακάτω ολιγοπεπτιδίου.

H₂N – trp – lys – pro – tyr – cys – COOH

α. Να εντοπίσεις και να γράψεις την αλληλουχία βάσεων του εσωνίου του γονιδίου. Να αιτιολογήσεις την απάντησή σου.

β. Να γράψεις το πρόδρομο και το ώριμο mRNA.

γ. Αν έχεις στη διάθεσή σου μια γονιδιωματική και μια cDNA βιβλιοθήκη ανθρώπινων ηπατικών κυττάρων και τα δύο παρακάτω μόρια ανιχνευτές.

Ανιχνευτής A: 5'- CAATTCT -3'

Ανιχνευτής B: 5'- GAUGUGG -3'

Να διερευνήσεις την καταλληλότητα του ανιχνευτή A και του ανιχνευτή B να εντοπίζει σε καθεμιά από τις δύο βιβλιοθήκες τον βακτηριακό κλώνο που περιέχει το υπεύθυνο γονίδιο για τη σύνθεση του παραπάνω ολιγοπεπτιδίου.

δ. Γιατί ο αριθμός των αμινοξέων του ολιγοπεπτιδίου είναι διαφορετικός από τον αριθμό των κωδικονίων του ώριμου mRNA από το οποίο προκύπτει;

Δίνεται τμήμα του γενετικού κώδικα:

Κωδικόνια	5'-UGG-3'	5'-CCC-3'	5'-UGG-3'	5'-AAG-3'	5'-UAC-3'
Αμινοξέα	trp	pro	cys	lys	tyr

Μονάδες 12

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!