

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ
ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

1. Αν συμβεί αντικατάσταση βάσης στο κωδικόνιο TAC της μεταγραφόμενης αλυσίδας προκαρυωτικού γονιδίου
- θα συμβεί πρόωρη λήξη της μετάφρασης
 - δε θα αρχίσει η μεταγραφή
 - μπορεί να αλλάξει μια μεθειονίνη στην πολυπεπτιδική αλυσίδα ή να μην παραχθεί καθόλου η πολυπεπτιδική αλυσίδα
 - μπορεί να συμβεί σιωπηλή μετάλλαξη

Μονάδες 5

2. Δύο φυσιολογικοί οργανισμοί του ίδιου είδους
- θα έχουν οπωσδήποτε τον ίδιο αριθμό και μορφολογία χρωμοσωμάτων στον καρυότυπό τους
 - ο καθένας έχει στον καρυότυπό του 44 αυτοσωμικά και 2 φυλετικά χρωμοσώματα
 - έχουν τον ίδιο λόγο A+T/G+C και διαφορετικό λόγο A+G/T+C στα κύτταρα τους
 - ο καρυότυπος τους μπορεί να διαφέρει σε ένα μόνο από τα συνολικά χρωμοσώματα

Μονάδες 5

3. Για τη δημιουργία διαγονιδιακών θηλαστικών
- συνήθως δε χρησιμοποιείται κάποιος φορέας κλωνοποίησης
 - το ξένο DNA εισάγεται στο ωάριο του ζώου
 - χρησιμοποιείται η ίδια διαδικασία με τη δημιουργία διαγονιδιακών φυτών.
 - εισάγονται στο ζυγωτό ακόμη και γονίδια του ίδιου είδους.

Μονάδες 5

4. Μια διαφορά στη ρύθμιση της μεταγραφής μεταξύ προκαρυωτικών και ευκαρυωτικών κυττάρων είναι
- στα ευκαρυωτικά κύτταρα η RNA πολυμεράση προσδένεται στον υποκινητή με τη βοήθεια μεταγραφικών παραγόντων.
 - η ρύθμιση της μεταγραφής στα ευκαρυωτικά πραγματοποιείται σε 4 επίπεδα.
 - πολλά γονίδια μεταγράφονται στο ίδιο mRNA, στα προκαρυωτικά.
 - στα ευκαρυωτικά πολλά mRNA, μεταγράφονται από το ίδιο γονίδιο,

Μονάδες 5

5. Ένα χαρακτηριστικό του ανθρώπου καθορίζεται από 2 ζεύγη γονιδίων που βρίσκονται στο 9^ο χρωμόσωμα.
- πρόκειται για χαρακτηριστικό που καθορίζεται από πολλαπλά αλληλόμορφα.
 - πρόκειται για πολυγονιδιακό χαρακτηριστικό.
 - τα 2 ζεύγη γονιδίων μεταβιβάζονται ανεξάρτητα.
 - όλα τα παραπάνω είναι σωστά.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2^ο

1. Σε ένα πείραμα βακτήρια ενός στελέχους καλλιεργήθηκαν σε θρεπτικό υλικό στο οποίο υπήρχε ραδιενεργό άζωτο. Σε διαφορετική καλλιέργεια βακτήρια ενός άλλου στελέχους αναπτύχθηκαν σε θρεπτικό υλικό στο οποίο υπήρχε ραδιενεργός φώσφορος. Στη συνέχεια βακτήρια από τις 2 προηγούμενες καλλιέργειες αναπτύχθηκαν για κάποιο χρονικό διάστημα σε κοινή καλλιέργεια (στην οποία δεν υπήρχε ραδιενεργό υλικό). Μετά από 2 διαιρέσεις στην τελική καλλιέργεια βρέθηκαν μεταξύ των άλλων και κάποια βακτήρια που στο κύριο μόριο DNA τους εκτός από ραδιενεργό φώσφορο είχαν και μικρό ποσοστό ραδιενεργού αζώτου. Να εξηγήσετε το γεγονός και να αναφερθείτε σε εκείνα τα χαρακτηριστικά των

βακτηρίων που ευθύνονται για το παραπάνω φαινόμενο.

Μονάδες 10

2. α) Ο μηχανισμός δημιουργίας μιας μορφής καρκίνου εξακριβώθηκε με ανάλυσή του καρύοτυπου και μελέτη των ζωνώσεων Giemsa. Τι είδους μετάλλαξη πιστεύετε ότι ευθύνεται για αυτόν τον τύπο καρκίνου; Μονάδες 6

β) Να περιγράψετε τις γενετικές αλλαγές που σχετίζονται με την εμφάνιση καρκίνου.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ 3^ο

1. Έχετε το παρακάτω mRNA 3'-AAACCCAAUAACCGCCAAGUACCCAACU-5'

α) Πόσα tRNA θα χρησιμοποιηθούν για τη μετάφραση του; Ποια είναι τα αντίστοιχα αντικωδικόνια και πόσα τα αμινοξέα του πεπτιδίου; Μονάδες 6

β) Αντικατάσταση βάσης στο 3^ο νουκλεοτίδιο του κωδικονίου που κωδικοποιεί το 3^ο αμινοξύ οδηγεί σε σιωπηλή μετάλλαξη με 3 διαφορετικούς τρόπους. Πόσα είναι τουλάχιστον τα διαφορετικά tRNA που μπορούν να μεταφέρουν το 3^ο αμινοξύ.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

2. α) Να εξηγήσετε γιατί η EcoRI του βακτηρίου E.coli δεν αναγνωρίζει και δεν κόβει την παρακάτω ακολουθία νουκλεοτιδίων.

3' -- CACGAATTCAGA -- 5'

5' -- GTGCTTAAGTCT -- 3'

Μονάδες 3

β) Γιατί δεν υπάρχει περιοριστική ενδονουκλεάση που να κόβει την παρακάτω ακολουθία νουκλεοτιδίων;

-- CAAUCAGGUA --

-- GUUAGUCCAU --

Μονάδες 2

γ) Γιατί δεν υπάρχει περιοριστική ενδονουκλεάση που να κόβει την παρακάτω ακολουθία νουκλεοτιδίων;

-- GATTCAGACTA --

Μονάδες 2

3. Ποιες είναι οι διαδικασίες που ακολουθούν την μεταγραφή ενός ευκαρυωτικού γονιδίου με στόχο, την παραγωγή μιας λειτουργικής πρωτεΐνης; Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 4^ο

Στη ντομάτα το επικρατές γονίδιο K καθορίζει κόκκινο χρώμα καρπού, ενώ το υπολειπόμενο αλληλόμορφο k κίτρινο χρώμα καρπού. Επίσης το M γονίδιο καθορίζει κανονικά φύλλα, ενώ το υπολειπόμενο αλληλόμορφο m καθορίζει μικρά φύλλα. Τα 2 ζεύγη γονιδίων είναι αυτοσωμικά και ανεξάρτητα.

Από τη διασταύρωση 2 φυτών προέκυψαν μόνο φυτά με κόκκινα και κανονικά φύλλα. Έγιναν οι κατάλληλες ενέργειες ώστε να ελεγχθεί ο γονότυπος τους και βρέθηκε ότι όλα τα φυτά της F₁ ήταν ετερόζυγα και για τα δύο χαρακτηριστικά.

α) Πως μπορεί να διαπιστώθηκε ο γονότυπος των φυτών της F₁; Να αναπαραστήσετε τις αντίστοιχες διασταυρώσεις. Μονάδες 15

β) Ποιοι ήταν οι πιθανοί γονότυποι και φαινότυποι των γονέων τους; Να αναπαραστήσετε τη διασταύρωση της P γενιάς. Μονάδες 10

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

1γ 2δ 3α 4γ 5β

ΘΕΜΑ 2^ο

1. Το ραδιενεργό άζωτο ενσωματώνεται στις αζωτούχες βάσεις των νουκλεϊκών οξέων DNA κ' RNA (ενσωματώνεται βέβαια και στις αμινομάδες των αμινοξέων). Έτσι δημιουργήθηκαν βακτήρια του 1^{ου} στελέχους που είχαν ιχνηθετημένο το κύριο μόριο DNA και τα πλασμίδια τους με ραδιενεργό άζωτο και βακτήρια του 2^{ου} στελέχους που είχαν ιχνηθετημένο το DNA τους με ραδιενεργό φώσφορο. Όταν αναπτύχθηκαν μαζί στην ίδια καλλιέργεια πλασμίδια

(Αν είναι ομόζυγο) ΚΚ ⊗ ΚΚ

Κ Κ
ΚΚ

(όλα κόκκινα)

(Αν είναι ετερόζυγο) Κκ ⊗ Κκ

Κ,κ Κ,κ
1ΚΚ:2Κκ:1κκ

3κόκκινα:1κίτρινα

Το ίδιο φυτό, που έχει κανονικά φύλλα, αν με αυτογονιμοποίηση για πολλές συνεχείς γενιές δίνει μόνο απογόνους με κανονικά φύλλα τότε είναι ομόζυγο. Αντίθετα εάν δίνει και απογόνους με μικρά φύλλα τότε είναι ετερόζυγο.

(Αν είναι ομόζυγο) ΜΜ ⊗ ΜΜ

Μ Μ
ΜΜ

όλα κανονικά φύλλα

(Αν είναι ετερόζυγο) Μμ ⊗ Μμ

Μ,μ Μ,μ
1ΜΜ: 2Μμ:1μμ

3κανονικά: 1μικρά φύλλα

Κατά τη διασταύρωση ελέγχου ένα φυτό με κόκκινους καρπούς και κανονικά φύλλα (Κ_Μ_) θα πρέπει να το διασταυρώσουμε με ένα φυτό με κίτρινους καρπούς και μικρά φύλλα (κκμμ, ομόζυγο για τα υπολειπόμενα και των δύο χαρακτηριστικών). Υπάρχουν τέσσερις δυνατές περιπτώσεις ανάλογα με το γονότυπο του φυτού.

ΚΚΜΜ ⊗ κκμμ

ΚΜ κμ

ΚκΜμ

όλα κόκκινοι καρποί
και κανονικά φύλλα

ΚκΜΜ ⊗ κκμμ

ΚΜ,κμ κμ

1 ΚκΜμ : 1 κκΜμ

1 κόκκινα κανονικά:
1 κίτρινα κανονικά

ΚκΜμ ⊗ κκμμ

ΚΜ, Κμ, κΜ, κμ κμ

1 ΚκΜμ: 1 Κκμμ: 1κκΜμ: 1κκμμ

1 κόκκινα κανονικά:1 κόκκινα μικρά
1 κίτρινα κανονικά : 1 κίτρινα μικρά

ΚΚΜμ ⊗ κκμμ

ΚΜ,Κμ κμ

1 ΚκΜμ : 1 Κκμμ

1 κόκκινα κανονικά :1 κόκκινα μικρά

Προφανώς κατά τη διασταύρωση ελέγχου όλοι οι απόγονοι της F₁ έδωσαν τις αναλογίες της 3^{ης} διασταύρωσης ώστε να συμπεράνουμε ότι πρόκειται για φυτά ετερόζυγα.

β) Τα φυτά της F₁ έχουν γονότυπο ΚκΜμ. Επειδή γονείς ομόζυγοι που διαφέρουν ως προς το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό, δίνουν μόνο ετερόζυγους απογόνους τότε αυτό σημαίνει ότι ως προς το χρώμα του καρπού τα άτομα της P ήτανε: ΚΚ (κόκκινα) ⊗ κκ (κίτρινα)

Ως προς το σχήμα των φύλλων είχαν γονότυπο: ΜΜ ⊗ μμ

Έτσι υπάρχουν δύο δυνατοί συνδυασμοί γονότυπων των ατόμων της P γενιάς:

P: ΚΚΜΜ ⊗ κκμμ

ΚΚμμ ⊗ κκΜΜ

Γαμέτες: ΚΜ κμ ή Κμ Κμ

F₁ ΚκΜμ ΚκΜμ

Όλα με κόκκινους καρπούς και κανονικά φύλλα

Οι γαμέτες που προκύπτουν δικαιολογούνται με βάση τον 1^ο και το 2^ο νόμο του Mendel.

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΚΑΡΑΦΟΛΑ ΣΟΦΙΑ