

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ 19 6 2020

ΘΕΜΑ Α

A1) β A2)α A3)δ A4)α A5)γ

ΘΕΜΑ Β

B1)

	Αριθμός χρωμοσωμάτων	Αριθμός μορίων DNA πυρήνα
Μετάφαση μιτωσης	48	96
Γεννητικό μετά τη μείωση I	24	48

B2) Βιβλίο γενικής παιδείας, σελ 63: "(Παράλληλα) η υπερβολική κατανάλωση οινοπνεύματος ...μεγαλύτερο σ' αυτούς παρά στα μη-εξαρτημένα από το αλκοόλ άτομα."

Επίσης το αλκοόλ μπορεί να προκαλέσει καρκίνο του ήπατος.

B3)

i) Βιβλίο γενικής παιδείας, σελ 13: "Σε αντίξοες συνθήκες... ενδοσπόρια... δίνοντας το καθένα ένα βακτήριο" +

Γνωρίζουμε ότι ρύθμιση της γονιδιακής έκφρασης γίνεται και στα προκαρυωτικά κύτταρα με στόχο την ανάπτυξη και πολ/σμό του προκαρυωτικού κυττάρου στο περιβάλλον που μπορεί να αλλάζει.

ii) Βιβλίο προσανατολισμού, σελ. 44: "Οι ερευνητές περιέγραψαν την ικανότητα του βακτηρίου E. coli... και να καταστείλει τη λειτουργία των τριών γονιδίων."

iii) Στο γονιδίωμα των προκαρυωτικών οργανισμών, τα γονίδια των ενζύμων που παίρνουν μέρος σε μια μεταβολική οδό, όπως η βιοσύνθεση διάφορων αμινοξέων, οργανώνονται σε οπερόνια. Έτσι, απουσία των αμινοξέων αυτών, εκφράζονται τα δομικά γονίδια των αντίστοιχων οπερονίων οπότε τα βακτήρια συνθέτουν μόνα τους τ' αμινοξέα που λείπουν.

B4) Σε φαινοτυπικό επίπεδο παρατηρείται μειωμένη έως μηδενική ενεργότητα του ενζύμου που καταλύει το σχηματισμό μελανίνης (στο δέρμα, στα μαλλιά και στη ίριδα των ματιών), συνεπώς τα άτομα παράγουν μικρή έως καθόλου ποσότητα της χρωστικής μελανίνης.

Σε γονοτυπικό επίπεδο, αυτό εξηγείται με διαφορετικές μεταλλάξεις στο γονίδιο που κωδικοποιεί το ένζυμο (το οποίο είναι απαραίτητο για το σχηματισμό της μελανίνης). Έτσι, πιθανότατα, υπάρχουν πολλαπλά παθολογικά αλληλόμορφα αυτού του γονιδίου.

B5) Τα γονίδια που μεταγράφονται σε tRNA, rRNA.

Επίσης, από τα γονίδια που μεταγράφονται σε mRNA, οι αλληλουχίες που αντιστοιχούν στις 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές του mRNA και το κωδικόνιο λήξης.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1) Το αντιγόνο Α προλαβαίνει να πολ/στεί, πριν τελικά εξουδετερωθεί. Άρα το Α εισέρχεται για πρώτη φορά στον οργανισμό, οπότε γίνεται πρωτογενής ανοσοβιολογική απόκριση.

Το αντιγόνο Β εισέρχεται (σε σχετικά μεγάλη ποσότητα στον οργανισμό), αλλά δεν πολ/σιάζεται. Πιθανότατα πρόκειται για νεκρό ή εξασθενημένο παθολ. μικροοργ-ή τμήματα αυτού-δηλ. εμβόλιο. Επίσης είναι πιθανό να πρόκειται και για κάποιο αλλεργιογόνο. Για το Β γίνεται επίσης πρωτογενής ανοσοβιολογική απόκριση. (Αν πρόκειται για αλλεργιογόνο, μπορεί αυτό να εισέρχεται και για δεύτερη φορά στον οργανισμό.)

Το αντιγόνο Γ δεν προλαβαίνει να πολ/στεί και εξουδετερώνεται αμέσως. Άρα αυτό εξουδετερώνεται αμέσως, διότι ο οργανισμός κάνει δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση.

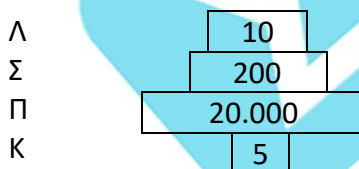
(Επίσης, για το Γ, θα μπορούσε ο οργανισμός να μην προλαβαίνει να κάνει ανοσοβιολογική απόκριση αν αυτό εξουδετερώνεται με τα έτοιμα αντισώματα ορού δηλ. παθητική ανοσία με τεχνητό τρόπο.)

Γ2) Τροφική πυραμίδα

Βιομάζας



Τροφική πυραμίδα πληθυσμού



Γ3) Αρκετές πρωτεΐνες που είναι απαραίτητες για τη λειτουργία των μιτοχονδρίων κωδικοποιούνται από γονίδια που βρίσκονται στο μιτοχονδριακό DNA, ωστόσο οι περισσότερες κωδικοποιούνται από γονίδια που βρίσκονται στο DNA του πυρήνα.

- 1η περίπτωση: Το γονίδιο που κωδικοποιεί την πρωτεΐνη Α, βρίσκεται στο μιτοχονδριακό DNA. Το μιτοχονδριακό DNA της μητέρας θα το κληρονομήσουν όλοι οι απόγονοί της, συνεπώς θα πάρουν όλο το μεταλλαγμένο γονίδιο, άρα σίγουρα θα πάσχουν (υποθ. το γονίδιο υπάρχει σε όλα τα μιτοχόνδρια της μητέρας.) [Γνωρίζουμε ότι το μιτοχονδριακό DNA είναι μητρικής προέλευσης, καθώς το ζυγωτό έχει μόνο τα μιτοχόνδρια που προέρχονται από το ωάριο.]

- 2η περίπτωση: Το γονίδιο βρίσκεται στο πυρηνικό DNA και η ασθένεια είναι αυτοσωμική επικρατής.
Θέτω: A--> παθολ. αλληλόμορφο υπευθ. για την ασθένεια
α--> φυσιολ. αλληλ.

Μητέρα: AA ή Aα (πάσχει)

Πατέρας: αα (υγιής). Έτσι έχουμε:

- Γονείς: AA x αα

	A
α	Aα

--> Άρα, αν η μητέρα είναι ομόζυγη, όλοι οι απόγονοι θα πάσχουν.

ή - Γονείς: Aα x αα

	A	α
α	Aα	αα

--> Αν η μητέρα είναι ετερόζυγη, 1/2 πιθανότητα ένας απόγονος να πάσχει.

- 3η περίπτωση: Το γονίδιο βρίσκεται στο πυρηνικό DNA και η ασθένεια είναι αυτοσωμική υπολειπόμενη.

θέτω β--> παθολογικό αλληλόμορφο υπεύθυνο για την ασθένεια

B --> φυσιολογικό αλληλόμορφο

Μητέρα: ββ (πάσχει)

Πατέρας: BB ή Bβ (υγιής).

Συνεπώς:

-Γονείς: ββ x BB

	β
B	Bβ

--> Αν ο πατέρας είναι ομόζυγος δεν υπάρχει πιθανότητα να πάσχουν_οι απόγονοι

ή - Γονείς: ββ x Bβ

	B	β
β	Bβ	ββ

--> Αν ο πατέρας είναι φορέας του παθολογικού αλληλόμορφου, τότε 1/2 πιθανότητα ένας απόγονος να πάσχει.

Στις περιπτώσεις των πυρηνικών γονιδίων, ισχύει ο 1ος νόμος του Mendel ή ο νόμος του διαχωρισμού των αλληλόμορφων γονιδίων (βιβλίο προανατολισμού, σελ 75)

Δεν διερευνάται το ενδεχόμενο το γονίδιο να είναι φυλοσύνδετο, διότι δίνεται ότι η συχνότητα εμφάνισης της ασθένειας είναι ίδια και στα δύο φύλα.

Γ4) Βιβλίο προανατολισμού, σελ 31: " Οι Watson και Crick φαντάστηκαν ... ημισυντηρητικός".

Συνεπώς, στο τέλος κάθε αντιγραφής, οι νέοι κλώνοι που θα έχουν συντεθεί, θα φέρουν ραδιενεργό N (^{15}N).

Μετά από τρεις αντιγραφές, θα έχουν προκύψει 8 νέα μόρια DNA, από τα οποία τα 6 θα έχουν αποκλειστικά κλώνους με ^{15}N . Άρα, το 75%.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1) Το γονίδιο A κωδικοποιεί το ολιγοπεπτίδιο.

Το mRNA που παράγεται είναι:

5'GAAUUCGGAACAUGCCCGGGUCAGCCUGAGAGAAUUCCC3'

Δ2) - Δ3) Το tRNA που μεταφέρει τη μεθειονίνη, έχει αντικωδικόνιο 3'UAC5' (συμπληρωματικό προς το κωδικόνιο 5'AUG3' του mRNA, που κωδικοποιεί τη μεθειονίνη). Άρα το γονίδιο που κωδικοποιεί αυτό το tRNA, στη μεταγραφόμενη αλυσίδα του, θα έχει τριπλέτα 5'ATG3', συμπληρωματική προς το αντικωδικόνιο του tRNA που παράγεται.

Επίσης, γνωρίζουμε ότι, κατά τη μετάφραση, το mRNA συνδέεται με το rRNA της μικρής ριβοσωμικής υπομονάδας χάρη σε μια αλληλουχία που διαθέτει στην 5' αμετάφραστη περιοχή του. Συνεπώς, στην 5' αμετάφραστη περιοχή του mRNA θα υπάρχει αλληλουχία βάσεων συμπληρωματική και αντιπαράλληλη προς μια αλληλουχία βάσεων του rRNA. Πράγματι, αυτό παρατηρείται στο γονίδιο B, άρα το γονίδιο B μεταγράφεται σε rRNA.

Το rRNA διαθέτει αλληλουχία 3'CCUUG5' που είναι συμπληρωματική στην 5'GGAAC3' του mRNA.

Η μεταγραφόμενη αλυσίδα του γονιδίου B, είναι συμπληρωματική και αντιπαράλληλη προς το rRNA και είναι η αλυσίδα 2.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, το γονίδιο Γ μεταγράφεται σε tRNA και η μεταγραφόμενη αλυσίδα του είναι η αλυσίδα 1.

Δ4) i) Για να απομονωθεί το γονίδιο A, θα χρησιμοποιήσουμε την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI (αφού αναγνωρίζει και κόβει εκατέρωθεν της κωδικής περιοχής του γονιδίου).

Για να κόψουμε το πλασμίδιο θα χρησιμοποιήσουμε την ΠΕ-I, αφού αυτή αφήνει (αφού κόψει το DNA) μονόκλινα άκρα συμπληρωματικά με αυτά που αφήνει η EcoRI. Έτσι, γονίδιο και πλασμίδιο θα μπορέσουν να ενωθούν παρουσία της DNA δεσμάσης.

ii) 5'...CAATTC...3' και 5'...GAATTG...3'
3'...GTTAAG...5' 3'...CTTAAC...5'

iii) Στο ανασυνδυασμένο πλασμίδιο δεν υπάρχει πια, η αλληλουχία αναγνώρισης της ΠΕ-I (όπως φαίνεται και στην προηγούμενη απάντηση). Καθώς οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες αναγνωρίζουν καθορισμένες αλληλουχίες -μήκους 4-8 ζβ- και μόνο σε αυτές μπορούν να κόψουν το DNA, η ΠΕ-I δεν θα κόψει το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο.