

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Απαντήσεις στα θέματα της Πανελληνίων Ομογενών 2025:
Δημήτριος Κατσιδονιώτης
για τον Φροντιστηριακό Οργανισμό Ανέλιξη.

ΘΕΜΑ Α

A1. δ

A2. γ

A3. γ

A4. α

A5. β

ΘΕΜΑ Β

B1.

A²7, B²5, Γ²1, Δ²3, Ε²2, ΣΤ²4, Ζ²6

B2. Η ινσουλίνη είναι μια ορμόνη που αποτελείται από 51 αμινοξέα και παράγεται από ειδικά κύτταρα του παγκρέατος. Η ινσουλίνη αποτελείται από δύο μικρά πεπτίδια, Α και Β, που συγκροτούνται μεταξύ τους με δισουλφιδικούς δεσμούς. Η ορμόνη αυτή ρυθμίζει το μεταβολισμό των υδατανθράκων και ειδικότερα το ποσοστό της γλυκόζης στο αίμα.

B3. Το βακτήριο *Agrobacterium tumefaciens*, το οποίο ζει στο έδαφος, διαθέτει τη φυσική ικανότητα να μολύνει φυτικά κύτταρα μεταφέροντας σ' αυτά ένα πλασμίδιο που ονομάζεται Ti (Ti = tumor inducing factor). Το πλασμίδιο Ti ενσωματώνεται στο γενετικό υλικό των φυτικών κυττάρων, και δημιουργεί εξογκώματα (όγκους) στο σώμα των φυτών. Οι ερευνητές, αφού απομόνωσαν το πλασμίδιο από το βακτήριο, κατόρθωσαν να απενεργοποιήσουν τα γονίδια που δημιουργούν τους όγκους τοποθετώντας στο πλασμίδιο το γονίδιο που θα προσδώσει στο φυτό μία επιθυμητή ιδιότητα (Εικόνα 9.3). Το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο εισάγεται σε φυτικά κύτταρα που αναπτύσσονται σε ειδικές καλλιέργειες στο εργαστήριο. Τα τροποποιημένα αυτά φυτικά κύτταρα τελικά δίνουν ένα νέο φυτικό οργανισμό, που περιέχει και εκφράζει το ξένο γονίδιο. Τα διαγονιδιακά φυτά που δημιουργούνται έχουν την ικανότητα να μεταβιβάζουν τις νέες ιδιότητες στους απογόνους τους.

B4.

α)

α: Λανθάνουσα

β: Εκθετική

γ: Στατική

ζ: Φάση θανάτου

β) Αρχικά, γίνεται διαχωρισμός των υγρών από τα στερεά συστατικά, στα οποία συμπεριλαμβάνονται και τα κύτταρα. Αυτό γίνεται συνήθως με διήθηση ή με φυγοκέντρηση. Το επιθυμητό προϊόν μπορεί να περιλαμβάνεται στα στερεά ή υγρά συστατικά, από όπου παραλαμβάνεται με τη χρήση κατάλληλων μεθόδων.

Αφού εκκρίνεται στο υγρό, θα παραληφθεί από τα υγρά συστατικά.

Τα προϊόντα της ζύμωσης μπορούν να αξιοποιηθούν μόνο όταν είναι απόλυτα καθαρά, δηλαδή όταν δεν έχουν προσμείξεις.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

Μαρία: Αφού τα κύτταρα είναι μεταφασικά (μετά την αντιγραφή του DNA), η Μαρία, σε κύτταρο πριν την αντιγραφή του DNA, θα διαθέτει μόνο 2 φυσιολογικά α γονίδια (πάσχει από α-θαλασσαιμία, λόγω έλλειψης 2 γονιδίων α, ομόπλευρη αα/-- ή ετερόπλευρη α-/α-), 2 φυσιολογικά β και κανένα δρεπανοκυτταρικής (δεν πάσχει από β-θαλασσαιμία). ββ γονότυπος

Αντίστοιχα:

Κώστας: 4 φυσιολογικά α γονίδια (δεν πάσχει), γονότυπος αα/αα.

1 φυσιολογικό β και κανένα δρεπανοκυτταρικής. Είναι φορέας β-θαλασσαιμίας (έχει ένα από τα περισσότερα από 300 πολλαπλά αλληλόμορφα της β-θαλασσαιμίας). ββ^θ γονότυπος.

Θανάσης: Απόλυτα υγιής ως προς α-θαλασσαιμία. Φορέας δρεπανοκυτταρικής. Γονότυπος αα/αα ββ^δ

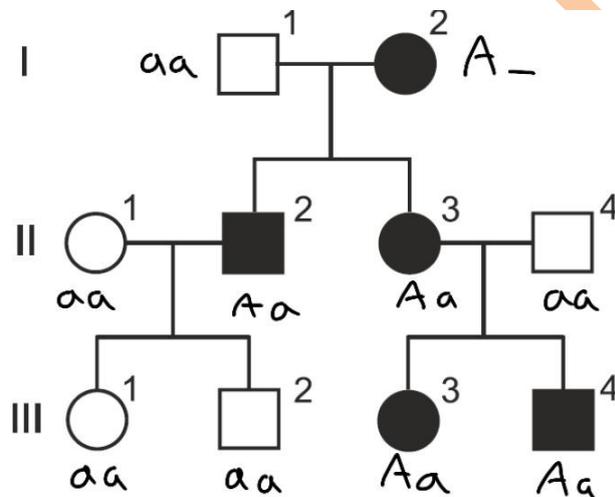
Γ2.

Αφού η εκφώνηση αναφέρει πως «...αν το μεταλλαγμένο γονίδιο που είναι υπεύθυνο για την ασθένεια υπάρχει στον γονότυπο ενός ατόμου, τότε εκφράζεται στον φαινότυπό του και το άτομο πάσχει.», δεν λαμβάνουμε υπόψιν την περίπτωση του να κληρονομείται με **ΥΠΟΛΕΙΠΟΜΕΝΟ** τρόπο, παρά μόνο με **ΕΠΙΚΡΑΤΗ**.

Έστω ότι η ασθένεια κληρονομείται με αυτοσωμικό επικρατή τρόπο.

A: το μεταλλαγμένο (της ασθένειας)

a: το φυσιολογικό αλληλόμορφο



Δεκτό!

Έστω ότι η ασθένεια κληρονομείται με Φυλοσύνδετο επικρατή τρόπο.

X^A: το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο το υπεύθυνο για την ασθένεια

X^a: το φυσιολογικό

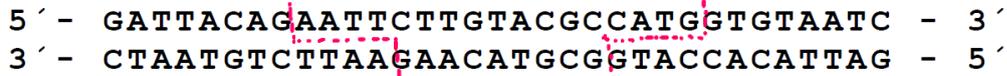
Ο II2 θα ήταν **X^AY**, που σημαίνει ότι όλες οι κόρες του θα έπασχαν, κάτι που ΔΕΝ ισχύει.

Απορρίπτεται!

Δεκτός μπορεί να γίνει και ο τρόπος κληρονόμησης μέσω του **Μιτοχονδριακού DNA** (Επειδή όταν οι μητέρες είναι υγιείς, όλα τα παιδιά είναι υγιή και όταν οι μητέρες πάσχουν, όλα τα παιδιά πάσχουν, σε όλες τις περιπτώσεις/οικογένειες).

EcoRI

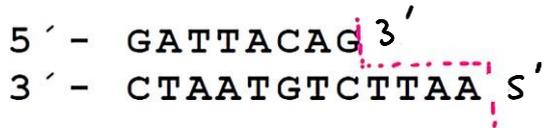
Γ3. α)



Έτσι θα κόψουν οι 2 περιοριστικές ενδονουκλεάσες.

Τα τμήματα που θα προκύψουν είναι τα ακόλουθα:

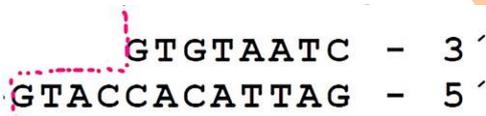
Τμήμα 1:



Τμήμα 2:



Τμήμα 3:



β) Επιμηκύνονται μόνο όσα έχουν ελεύθερο 3' άκρο.



Δεν επιμηκύνεται!



ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

Έχει αποκοπεί Μεθειονίνη από το αρχικό αμινικό άκρο (το Χ).

Το φυσιολογικό αλληλόμορφο, θα έχει την αλληλουχία των κωδικονίων:

5'ATG – AAA – TGG – TGT – TTT – TGC – TGG – ATG – TGA 3'

Αυτό είναι το A₂.

Δ2.

Είδη μεταλλάξεων και συνέπειες (συγκρίνοντας με το A₂):

A₁: Αντικατάσταση βάσης που δημιουργεί πρόωρο Κωδικόνιο Λήξης, στο 6ο κωδικόνιο το Cys (TGC) → TGA (stop). Προκύπτει πρόωρος τερματισμός σύνθεσης της πολυπεπτιδικής αλυσίδας. Καταστρέφεται η λειτουργικότητα του ενζύμου.

A₃:

A₂ 5' - AAGGATGAAATGGTGT TTT TTTGCTGGATGTGAAAAA - 3'
A₃ 5' - AAGGATGAAATGGT TTT TTTGCTGGATGTGAAAAA - 3'

Αφαιρέθηκε ολόκληρη τριπλέτα/κωδικόνιο, αυτό της Cys, που είναι απαραίτητο για τη διαμόρφωση του ενεργού κέντρου = Καταστρέφεται η λειτουργικότητα του ενζύμου.

A₄: Αντικατάσταση βάσης— δεύτερο κωδικόνιο AAA (Lys) → AGA (Arg). Λυσίνη → Αργινίνη (παρόμοιες ιδιότητες) — μικρή/καμία επίπτωση στη διαμόρφωση και στην λειτουργία του πεπτιδίου (το ενεργό κέντρο διατηρείται). Ουδέτερη μετάλλαξη.

Δ3.

Χ το αρχικό αμινικό άκρο

Υ το καρβοξυτελικό

Δ4.

A₂: Φυσιολογικό αλληλόμορφο

A₄ με ουδέτερη μετάλλαξη – επίσης φυσιολογικό αλληλόμορφο

A₁: καταστροφή λειτουργικότητας ενζύμου

A₃: καταστροφή λειτουργικότητας ενζύμου

	A_2	A_4
A_1	$A_1 A_2$	$A_1 A_4$
A_3	$A_2 A_3$	$A_3 A_4$

$A_1 A_2$ δεν πάσχει

$A_1 A_4$ δεν πάσχει

$A_3 A_2$ δεν πάσχει

$A_3 A_4$ δεν πάσχει

Μηδενική πιθανότητα να προκύψει απόγονος που να πάσχει, αφού η διασταύρωση είναι του τύπου $AA \times aa$, δεδομένου του γεγονότος ότι το A_4 οδηγεί σε ουδέτερη μετάλλαξη, οπότε δεν επηρεάζει την λειτουργικότητα του ενζύμου.