

Επαναληπτικό διαγώνισμα Βιολογίας Προσανατολισμού

ΒΙΒΛΙΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ - ΚΕΦΑΛΑΙΑ 1,2,4,5,6

ΒΙΒΛΙΟ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ - ΕΝΟΤΗΤΕΣ 4.1, 4.3

ΘΕΜΑ Α - να επιλέξετε το γράμμα, που συμπληρώνει σωστά καθεμιά από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις:

A1. Κατά τη μεσόφαση:

A) σχηματίζεται η άτρακτος

B) αποδιοργανώνεται η άτρακτος

Γ) το κύτταρο προετοιμάζεται για τη μίτωση, αυξάνοντας τον όγκο του και συνθέτοντας διάφορα είδη RNA και πρωτεϊνών

Δ) τα χρωμοσώματα μετακινούνται προς το ισημερινό επίπεδο του κυττάρου

A2. Η κυτταροπλασματική διαίρεση της μίτωσης:

A) γίνεται με τον ίδιο μηχανισμό σε ζωικά και φυτικά κύτταρα

B) μοιράζει τα οργανίδια του κυτταροπλάσματος σε κάθε θυγατρικό κύτταρο

Γ) γίνεται με τη βοήθεια φραγμοπλάστη στα ζωικά κύτταρα

Δ) γίνεται με τη βοήθεια ενός δακτυλίου ακτίνης στα φυτικά κύτταρα

A3. Ένα φυσιολογικό κύτταρο A, διαθέτει 17 ινίδια χρωματίνης στη μεσόφαση ενώ ένα φυσιολογικό κύτταρο B, διαθέτει 16 ινίδια χρωματίνης στη μεσόφαση. Από τα παραπάνω δεδομένα, εξάγεται το συμπέρασμα ότι:

A) Το A κύτταρο είναι διπλοειδές και το B κύτταρο απλοειδές

B) Το A κύτταρο είναι απλοειδές και το B κύτταρο διπλοειδές

Γ) Καθένα από τα δύο κύτταρα A και B μπορεί να είναι είτε απλοειδές είτε διπλοειδές

Δ) Το Α κύτταρο είναι σίγουρα απλοειδές ενώ το Β κύτταρο είναι είτε απλοειδές είτε διπλοειδές

A4. Μόριο νουκλεϊκού οξέος, κατεργάζεται από περιοριστική ενδονουκλεάση και προκύπτουν 3 θραύσματα. Καθένα από αυτά τα θραύσματα, μπορεί να εισαχθεί σε πλασμίδιο που έχει κοπεί από την ίδια ενδονουκλεάση, χωρίς κάποια ειδική επεξεργασία. Συνεπώς:

A) το νουκλεϊκό οξύ είναι DNA, γραμμικό και δίκλωνο

B) το νουκλεϊκό οξύ είναι DNA, γραμμικό και μονόκλωνο

Γ) το νουκλεϊκό οξύ είναι DNA, κυκλικό και δίκλωνο

Δ) το νουκλεϊκό οξύ είναι DNA, κυκλικό και μονόκλωνο

A5. Αρχικό μόριο DNA, πολλαπλασιάζεται μέσω PCR. Κάθε κύκλος αντιγραφής διαρκεί 30 λεπτά. Μετά το πέρας 2 ωρών, θα έχουν παραχθεί:

A) 16 μόρια που συνιστούν 16 κλώνους

B) 16 μόρια που συνιστούν 1 κλώνο

Γ) 16 μόρια διαφορετικά μεταξύ τους

Δ) 16 αλυσίδες DNA

(ΜΟΝΑΔΕΣ 25)

ΘΕΜΑ Β

B1. Να αντιστοιχίσετε κάθε όρο της στήλης Α με έναν όρο της στήλης Β:

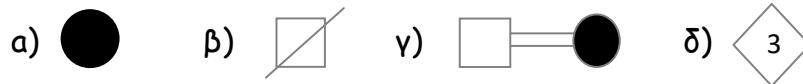
ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1. σχηματισμός ατράκτου	1. ανάφαση πυρηνικής διαίρεσης
2. διαίρεση κεντροσωματίου	2. τελόφαση πυρηνικής διαίρεσης
3. αντίθετη έλξη στις χρωματίδες	3. πρόφαση πυρηνικής διαίρεσης
4. σχηματισμός πυρηνικού φακέλου	4. μεσόφαση

(ΜΟΝΑΔΕΣ 4)

B2. Να αναφέρετε τρεις αλληλουχίες DNA, που δε μεταγράφονται (μονάδες 3) και πέντε αλληλουχίες DNA, που ενώ μεταγράφονται, δε μεταφράζονται (μονάδες 5)

(ΜΟΝΑΔΕΣ 8)

B3. Για καθένα από τα παρακάτω σύμβολα γενεαλογικών δέντρων, να σημειώσετε στο τετράδιο απαντήσεών σας, την ακριβή ερμηνεία του:



(ΜΟΝΑΔΕΣ 8)

B4. Είναι γνωστό ότι κάποιες ασθένειες προκαλούνται από έλλειψη γονιδίων στον οργανισμό, κάποιες από έλλειψη χρωμοσωμάτων, άλλες από έλλειψη ενζύμων, ενώ άλλες από έλλειψη χρωμοσωμικών τμημάτων.

Για καθεμιά από τις παρακάτω ασθένειες στον άνθρωπο, να αναφέρετε στο τετράδιο απαντήσεών σας,τι την προκαλεί:

α) α-θαλασαιμία β) σύνδρομο φωνής της γάτας γ) σύνδρομο Turner δ) αλφισμός ε) φαινυλκετονουρία

(ΜΟΝΑΔΕΣ 5)

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Βακτηριακά στελέχη *Escherichia coli*, αφήνονται να αναπτυχθούν σε θρεπτικό υλικό, που περιέχει άλλοτε μόνο γλυκόζη και άλλοτε μόνο λακτόζη.

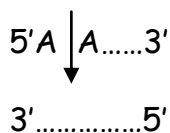
Στον παρακάτω πίνακα με P+ συμβολίζεται το φυσιολογικό ρυθμιστικό γονίδιο, ενώ με P- το μεταλλαγμένο ρυθμιστικό γονίδιο, **το οποίο κωδικοποιεί ανενεργό καταστολέα**, με X+ η φυσιολογική αλληλουχία του χειριστή, ενώ με X- η μεταλλαγμένη αλληλουχία του χειριστή,στην οποία δεν προσδένεται ο καταστολέας.

Να αντιγράψετε τον πίνακα στο τετράδιο απαντήσεών σας και να συμπληρώσετε στο αντίστοιχο πλαίσιο τη λέξη «καταστολή» αν θεωρείτε ότι το οπερόνιο καταστέλλεται και τη λέξη «μεταγραφή» αν θεωρείτε ότι το οπερόνιο μεταγράφεται:

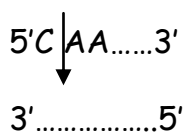
ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΟ ΣΤΕΛΕΧΟΣ	ΘΡΕΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΠΟΥ ΠΕΡΙΕΧΕΙ ΜΟΝΟ ΓΛΥΚΟΖΗ	ΘΡΕΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΠΟΥ ΠΕΡΙΕΧΕΙ ΜΟΝΟ ΛΑΚΤΟΖΗ
1 ^ο P+X+		
2 ^ο P-X-		
3 ^ο P-X+		
4 ^ο P+X-		

(ΜΟΝΑΔΕΣ 8)

Γ2. Μία περιοριστική ενδονουκλεάση E1 αναγνωρίζει αλληλουχία 4 ζευγών βάσεων και κόβει μεταξύ A και A, όπως υποδηλώνεται στο παρακάτω σχήμα:



Μία δεύτερη περιοριστική ενδονουκλεάση E2 αναγνωρίζει αλληλουχία 6 ζευγών βάσεων και κόβει μεταξύ C και A, όπως υποδηλώνεται στο παρακάτω σχήμα:



α) Να γράψετε την αλληλουχία αναγνώρισης της καθεμιάς ενδονουκλεάσης, αιτιολογώντας την απάντησή σας (μονάδες 5)

β) Ποια από τις δύο ενδονουκλεάσες δημιουργεί πιθανότατα το μικρότερο αριθμό θραυσμάτων, αν επιδράσουμε με καθεμιά από αυτές, στο ίδιο δίκλωνο και γραμμικό μόριο DNA και γιατί; (μονάδες 4)

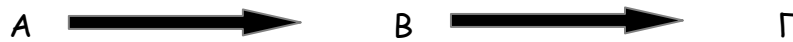
γ) Ποια από τις δύο περιοριστικές ενδονουκλεάσες είναι καταλληλότερη για την κλωνοποίηση των θραυσμάτων του παραπάνω μορίου DNA, αν ο φορέας κλωνοποίησης είναι πλασμίδιο και γιατί; (μονάδες 4)

δ) Κατασκευάζεται γονιδιωματική βιβλιοθήκη από κύτταρα παγκρέατος ενός ανθρώπου με την περιοριστική ενδονουκλεάση E1 και με την περιοριστική

ενδονουκλεάση E2, κατασκευάζεται γονιδιωματική βιβλιοθήκη από μικά κύτταρα του ίδιου ανθρώπου. Οι βιβλιοθήκες θα είναι ίδιες ή όχι και γιατί; (μονάδες 4)

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Δίνεται η παρακάτω μεταβολική οδός, η οποία πραγματοποιείται σε δύο στάδια:



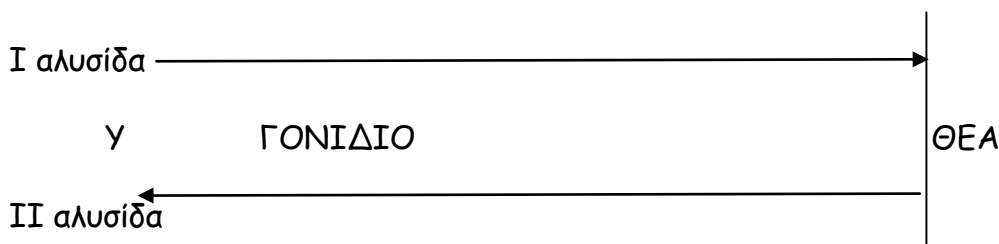
Η μετατροπή της ένωσης A στην ένωση B, καταλύεται από ένα ένζυμο E1, του οποίου η σύνθεση ελέγχεται από το επικρατές αλληλόμορφο A, ενώ η μη σύνθεσή του, από το υπολειπόμενο αλληλόμορφο α.

Η ένωση B παράγεται και από άλλη μεταβολική οδό στον οργανισμό (η οποία μεταβολική οδός δε δίνεται). Η μετατροπή της ένωσης B στο τελικό προϊόν Γ, καταλύεται από ένα ένζυμο E2, η σύνθεση του οποίου ελέγχεται από το επικρατές αλληλόμορφο B, ενώ η μη σύνθεσή του, από το υπολειπόμενο αλληλόμορφο β.

α) Να γράψετε τους πιθανούς γονότυπους ενός ομόζυγου ατόμου, που παράγει το τελικό προϊόν Γ (μονάδες 4).

β) Το παραπάνω ομόζυγο άτομο, αποκτά απογόνους μετά από διασταύρωση με ένα άτομο που δεν μπορεί να μετατρέψει την ένωση A σε B, αλλά μπορεί να μετατρέψει την ένωση B σε Γ και είναι ετερόζυγο. Να πραγματοποιήσετε τις πιθανές διασταυρώσεις και να δείξετε τη φαινοτυπική αναλογία απογόνων, χωρίς να διατυπωθούν οι νόμοι του Μέντελ (μονάδες 6).

Δ2. Στο παρακάτω σχήμα δίνονται οι δύο αλυσίδες ενός γονιδίου, μορίου DNA. Με Υ δηλώνεται ο υποκινητής του γονιδίου, με ΘΕΑ η θέση έναρξης της αντιγραφής:



1) Ποια είναι η μεταγραφόμενη αλυσίδα του γονιδίου και γιατί; (μονάδες 1+2)

2) Αφού μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιό σας, να σχεδιάσετε με βέλη τις νέες αλυσίδες, που σχηματίζονται κατά τη διάρκεια της αντιγραφής του μορίου και να υποδείξετε τον τρόπο σύνθεσης της καθεμιάς (συνεχής/ασυνεχής). (μονάδες 4)

3) Το παραπάνω γονίδιο είναι συνεχές και μεταγράφεται σε mRNA. Δίνεται τμήμα της αλληλουχίας της αλυσίδας Ι, το οποίο τμήμα ανήκει σε κωδικοποιούσα περιοχή:

5'.....ATGAAA...3'

Να διερευνήσετε τους πιθανούς ρόλους της παραπάνω αλληλουχίας (μονάδες 8)

ΤΕΛΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ

ΕΥΧΟΜΑΙ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!

Βασίλης Ντάνος

Βιολόγος, PhD

ΛΥΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1 Γ A2 Β A3 Δ A4 Γ A5 Β

ΘΕΜΑ Β

B1 1-3 2-4 3-1 4-2

B2 Δεν μεταγράφονται τα εξής: υποκινητής, χειριστής, Αλληλουχίες Λήξης Μεταγραφής.

Μεταγράφονται αλλά δεν μεταφράζονται: Κωδικόνιο λήξης, 5' και 3' Αμετάφραστες Περιοχές, Εσώνια, γονίδια tRNA, snRNA και rRNA.

B3. α) θηλυκό άτομο, που εκδηλώνει το γνώρισμα β) αρσενικό άτομο, που έχει πεθάνει γ) αιμομικτικός γάμος μεταξύ ενός φυσιολογικού άνδρα και μιας γυναίκας που εκδηλώνει το γνώρισμα δ) τρία φυσιολογικά άτομα, αγνώστου φύλου

B4. α) έλλειψη γονιδίου β) έλλειψη χρωμοσωμικού τμήματος από το 5ο χρωμόσωμα γ) έλλειψη φυλετικού χρωμοσώματος δ) έλλειψη ενζύμου ε) έλλειψη ενζύμου

Θεμα Γ

Γ1

ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΟ ΣΤΕΛΕΧΟΣ	ΘΡΕΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΠΟΥ ΠΕΡΙΕΧΕΙ ΜΟΝΟ ΓΛΥΚΟΖΗ	ΘΡΕΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΠΟΥ ΠΕΡΙΕΧΕΙ ΜΟΝΟ ΛΑΚΤΟΖΗ
1 ^ο P+X+	καταστολή	μεταγραφή
2 ^ο P-X-	μεταγραφή	μεταγραφή
3 ^ο P-X+	μεταγραφή	μεταγραφή
4 ^ο P+X-	μεταγραφή	μεταγραφή

Γ2

A. Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες παράγονται από βακτήρια και φυσιολογικός τους ρόλος είναι να προστατεύουν το κυρίως DNA του βακτηρίου από μόλυνση από ξένο DNA. Λειτουργούν ως ένζυμα, αναγνωρίζοντας και τέμνοντας δίκλωνες, αμφίδρομες αλληλουχίες 4-8 ζευγών νουκλεοτιδίων. Έτσι αφήνουν μονόκλωνα άκρα από αζευγάρωτες βάσεις στα κομμένα άκρα.

Παρατηρώντας την αλληλουχία αναγνώρισης της EcoRI, συμπεραίνουμε πως εάν διαβάσουμε τον άνω κλώνο με κατεύθυνση 5'-->3' η αλληλουχία που προκύπτει είναι η ίδια με το να διαβάσουμε τον κάτω κλώνο 5'--->3' (παλίνδρομη αλληλουχία DNA).

Στην πρώτη αλληλουχία, απέναντι από τα A θα πρέπει αν υπάρχει T

Συνεπώς:

5' A A.....3'

3' T T.....5'

Επιπλέον, εάν διαβάσουμε τον πάνω κλώνο 5->3 θα πρέπει να καταλήγουμε στην ίδια αλληλουχία με το να διαβάσουμε τον κάτω κλώνο 5->3. Συνεπώς:

5' A A T T 3'

3' T T A A 5'

Με τον ίδιο τρόπο:

5' C A A T T G 3'

3' G T T A A C 5'

β) Στη συγκεκριμένη περίπτωση μεγαλύτερο αριθμό θραυσμάτων θα δημιουργήσει η πρώτη διότι η αλληλουχία αναγνώρισης της αντιστοιχεί σε 4 ζ.β. σε αντίθεση με τη δεύτερη που η αλληλουχία αναγνώρισης της έχει μήκος 6 ζ.β.. Άρα η πρώτη αλληλουχία αναγνώρισης θα απαντάται συχνότερα, και συνεπώς θα δώσει μεγαλύτερο αριθμό θραυσμάτων και μικρότερα σε μέγεθος τμήματα. Συνεπώς, η δεύτερη θα δώσει μεγαλύτερου μήκους θραύσματα.

γ) Το πρώτο ένζυμο είναι πιο κατάλληλο, διότι δημιουργεί θραύσματα μικρότερου μήκους.

δ) Παρόλο που το DNA θα είναι ίδιο, οι βιβλιοθήκες θα είναι διαφορετικές διότι χρησιμοποιούνται διαφορετικές περιοριστικές ενδονουκλεάσες των οποίων οι αλληλουχίες αναγνώρισης θα βρίσκονται σε διαφορετικά σημεία στο γονιδίωμα.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α) AABB ή ααBB (προσοχή: η ένωση B παράγεται και από άλλη μεταβολική οδό, άρα η έλλειψη του ενζύμου E1 δεν οδηγεί σε έλλειψη της ένωσης B, αλλά μόνο σε αδυναμία μετατροπής της ένωσης A σε ένωση B)

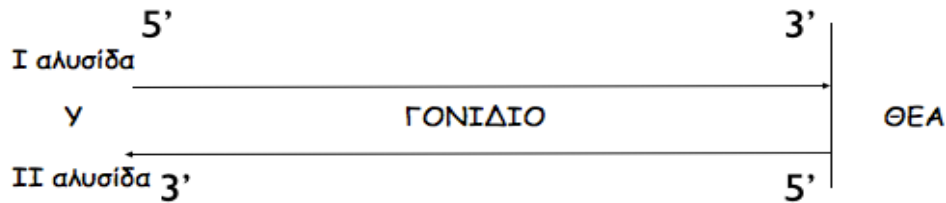
β) AABB x ααBβ ή ααBB x ααBβ

Στην πρώτη περίπτωση, οι μισοί απόγονοι έχουν γονότυπο AαBB και μετατρέπουν την ένωση A σε B και τη B ένωση σε Γ ενώ οι άλλοι μισοί, έχουν γονότυπο AαBβ και τον ίδιο φαινότυπο.

Στη δεύτερη περίπτωση, οι μισοί απόγονοι έχουν γονότυπο ααBB και δε μετατρέπουν την ένωση Α σε Β, αλλά παράγουν την ένωση Γ και οι υπόλοιποι μισοί απόγονοι έχουν γονότυπο ααBβ και ομοίως δε μετατρέπουν την ένωση Α σε Β, αλλά παράγουν την ένωση Γ.

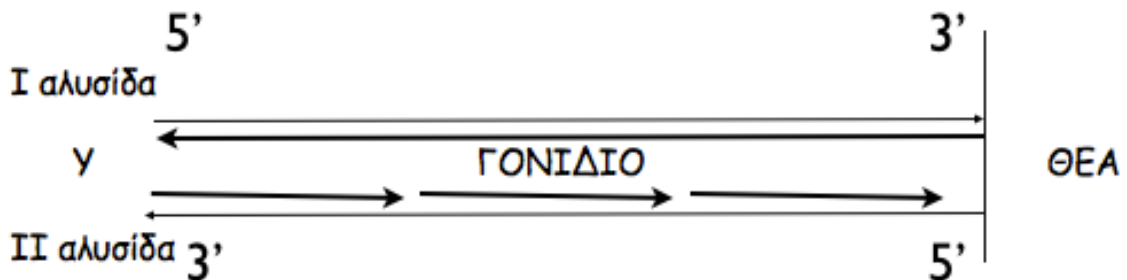
Δ2.1). Με δεδομένο ότι η αρχή του βέλους αντιστοιχεί στο 5' άκρο και το τέλος στο 3' άκρο:

H



RNA πολυμεράση προσδένεται στον υποκινητή και δρα με κατεύθυνση 5' προς 3' έτσι ώστε το mRNA να είναι αντιπαράλληλο στη μεταγραφόμενη. Ο υποκινητής βρίσκεται αριστερά, άρα και το 5' του mRNA αριστερά. Επομένως, μεταγραφόμενη, μη κωδική αλυσίδα είναι η II.

2) Η αντιγραφή θα γίνει ως εξής:



Η αρχή του βέλους αντιστοιχεί στο 5' άκρο και το τέλος στο 3' άκρο.

3) Απορρίπτεται το ενδεχόμενο η αλληλουχία να ανήκει στην 5' ή στην 3' αμετάφραστη περιοχή, διότι βάσει εκφώνησης, αντιστοιχεί σε αμινοξέα (κωδικοποιούσα περιοχή).

Επιπλέον, απορρίπτεται το ενδεχόμενο εσωνίων, εφόσον πρόκειται για συνεχές γονίδιο (δε διαθέτει εσώνια, παρά μόνο εξώνια).

Υπάρχουν τρία πιθανά βήματα τριπλέτας:

α. 5'.....ATG AAA...3'

Αυτό αντιστοιχεί είτε στο κωδικόνιο έναρξης και το 2ο αμινοξύ, ή βρίσκεται στο εσωτερικό της κωδικοποιούσας περιοχής και αντιστοιχεί σε μεθειονίνη και κάποιο άλλο αμινοξύ.

β. 5'.....A TGA AA...3'

Αντιστοιχεί στο τέλος της κωδικοποιούσας περιοχής καθώς προκύπτει κωδικόνιο λήξης. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, δεν προκύπτει από το δοθέν τμήμα συγκεκριμένο αμινοξύ.

γ. 5'.....ΑΤ ΓΑΑ Α...3'

Αυτά αντιστοιχούν σε 3 αμινοξέα στο εσωτερικό της κωδικοποιούσας περιοχής (δεν γίνεται να σχηματισθεί κωδικόνιο έναρξης ΑΤΓ ούτε κωδικόνια λήξης), από τα οποία όμως, μόνο το κωδικόνιο του ενός δίνεται ολόκληρο (5'ΓΑΑ3').

Καλά αποτελέσματα!!

Βασίλης Ντάνος

Βιολόγος, PhD