

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
19/06/2018
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

- A1. δ
- A2. β
- A3. α
- A4. α
- A5. β

ΘΕΜΑ Β

- B1
- 1-γ
- 2-β
- 3-γ
- 4-α
- 5-γ
- 6-γ
- 7-β

B2

Μικροοργανισμός Β
σχολικό βιβλίο σελ. 112 "Το ΡΗ επηρεάζει...σε ΡΗ 4-5"

B3

Δομική χρωμοσωμική ανωμαλία - έλλειψη
Σύνδρομο φωνή της γάτας(cri-du-chat)
σχολικό βιβλίο σελ.101 "Η έλλειψη είναι ... διανοητική καθυστέρηση"

B4

σχολικό βιβλίο σελ.61 " Η EcoRI όποτε συναντά την αλληλουχία ... κομμένα άκρα"

α. Ίσου μήκους

Ο όρος αδελφές χρωματίδες χρησιμοποιούνται για να περιγράψει τα διπλασιασμένα χρωμοσώματα κατά το χρονικό διάστημα που είναι συνδεδεμένα στο κεντρομερίδιο. Οι αδελφές χρωματίδες είναι πανομοιότυπα μόρια DNA, οπότε έχουν το ίδιο μέγεθος και την ίδια αλληλουχία, έτσι θα διαθέτουν ίδιο αριθμό των αλληλουχιών που αναγνωρίζει η EcoRI στο ίδιο σημείο.

β. διαφορετικού μήκους

Δύο γονίδια που κωδικοποιούν δυο διαφορετικές πολυπεπτιδικές αλυσίδες θα έχουν διαφορετική αλληλουχία βάσεων. Οπότε θα έχουν διαφορετικό αριθμό αλληλουχιών που αναγνωρίζει η EcoRI άλλα και σε διαφορετικά σημεία στο DNA.

γ. διαφορετικού μήκους

Τα πλασμίδια είναι δίκλινα, κυκλικά μόρια DNA με διάφορα μεγέθη, θα έχουν διαφορετικές αλληλουχίες, οπότε η EcoRI θα αναγνωρίσει την αλληλουχία 5' GAATTC 3' σε διαφορετικά

3'

CTTAAG 5'

σημεία και θα προκύψει διαφορετικό μήκος θραυσμάτων μετά την δράση της.

δ. Ίσου μήκους

Ο κλώνος αναφέρεται σε μια ομάδα πανομοιότυπων μορίων, κυττάρων ή οργανισμών. Οπότε οι κλώνοι βακτηρίων είναι πανομοιότυποι. Το DNA θα είναι το ίδιο σε όλα τα βακτήρια του κλώνου. Μετά την δράση της EcoRI θα προκύψουν θραύσματα ίσου μήκους αφού οι βακτηριακοί κλώνοι έχουν την αλληλουχία βάσεων.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

Γονιδιωματική βιβλιοθήκη

σχολικό βιβλίο σελ.63" το σύνολο των βακτηρίων ... γονιδιωματική"

σχολικό βιβλίο σελ. 64" Μια γονιδιωματική βιβλιοθήκη ... δεν κωδικοποιούν πρωτεΐνη"

Μια cDNA βιβλιοθήκη περιέχει μόνο τα αντίγραφα εκείνων των γονιδίων που μεταγράφονται και μεταφράζονται σε ένα συγκεκριμένο ιστό και πιο συγκεκριμένα αντίγραφα εξωνίων των συγκεκριμένων γονιδίων. Έτσι λοιπόν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τη cDNA βιβλιοθήκη για την μελέτη συγκεκριμένου γονιδίων και για την παράγωγή πρωτεϊνών από τα συγκεκριμένα γονίδια που εκφράζονται στον συγκεκριμένο ιστό. Ενώ αν θέλουμε να απομονώσουμε και μελετήσουμε ρυθμιστικές αλληλουχίες ή γονίδια υπεύθυνα για την σύνθεση tRNA, rRNA, snRNA χρησιμοποιούμε γονιδιωματική βιβλιοθήκη.

Γ2.

Γονίδιο α

3' ΑΤΑΑΓΤΑССGGGGCCGTATAA 5' κωδική

5' ΤΑΤΤСАΤGGCCCCGGCΑΤΑΤΤ 3'

Η μεταγραφή καταλύεται από το ένζυμο RNA πολυμεράση.
σχολικό βιβλίο σελ. 36-37 " Κατά την έναρξη ... ονομάζεται μη κωδική"

Το mRNA μεταγράφεται συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο με τη μεταγραφόμενη αλυσίδα του γονιδίου, που ονομάζεται μη κωδική. Η μη κωδική είναι συμπληρωματική και αντιπαράλληλη με την κωδική αλυσίδα. Επομένως, βρίσκω το κωδικόνιο έναρξης και με βήμα τριπλέτας, συνεχή και μη επικαλυπτόμενα, βρίσκω το κωδικόνιο λήξης.

Ο γενετικός κώδικας έχει κωδικόνιο έναρξης και κωδικόνια λήξης. Το κωδικόνιο έναρξης σε όλους τους οργανισμούς είναι το AUG και κωδικοποιεί το αμινοξύ μεθειονίνη. Υπάρχουν τρία κωδικόνια λήξης, τα UAG, UGA και UAA. Η παρουσία των κωδικονίων αυτών στο μόριο του mRNA οδηγεί στον τερματισμό της σύνθεσης της πολυπεπτιδικής αλυσίδας.

Το πρώτο κωδικόνιο του mRNA είναι πάντοτε AUG και σ' αυτό προσδένεται το tRNA που φέρει το αμινοξύ μεθειονίνη. Ο όρος κωδικόνιο δεν αφορά μόνο το mRNA αλλά και το γονίδιο από το οποίο παράγεται.

mRNA : 5' AAU AUG CCG GGG CCA UGA AUA 3'

Τα αντικωδικόνια των tRNA είναι συμπληρωματικά και αντιπαράλληλα στα αντίστοιχα κωδικόνια του mRNA. Το κωδικόνιο λήξης δεν κωδικοποιεί κάποιο αμινοξύ.

- Πριν την μετάλλαξη οι αλληλουχίες αντικωδικονίων των φυσιολογικών tRNA είναι :
3' UAC 5', 3' GGC 5', 3' CCC 5', 3' GGU 5'

Το tRNA με αντικωδικόνιο 3' CCC 5' συνδέεται συμπληρωματικά και αντιπαράλληλα με το αντίστοιχο κωδικόνιο 5' GGG 3' του mRNA και μεταφέρει το αμινοξύ γλυκίνη.

- Μετά την μετάλλαξη

Γονίδιο α

Δεν υπάρχει στο βακτήριο tRNA με αντικωδικόνιο 3' CCC 5' άρα δεν θα παραχθεί το πεπτίδιο του γονιδίου α

Ξεκινώντας η μετάφραση από το 5' άκρο, δεν θα προσδεθεί στο τρίτο κωδικόνιο 5' GGG 3' αντικωδικόνιο, γιατί δεν υπάρχει στο βακτηριακό κύτταρο tRNA με συμπληρωματικό αντικωδικόνιο του κωδικονίου 5' GGG 3'.

Γονίδιο β

3' ΑΤΑΑΓΤΑССGGTGCCGTΑΤΑΑ 5' κωδική
5' ΤΑΤΤCΑΤGGCCACGGCΑΤΑΤΤ 3'

mRNA : 5' AAU AUG CCG UGG CCA UGA AUA 3'

Τα αντικωδικόνια των tRNA είναι συμπληρωματικά και αντιπαράλληλα στα αντίστοιχα κωδικόνια του mRNA. Το κωδικόνιο λήξης δεν κωδικοποιεί κάποιο αμινοξύ.

Οι αλληλουχίες αντικωδικονίων των φυσιολογικών tRNA είναι :
3' UAC 5', 3'GGC 5', 3'ACC 5', 3'GGU 5'

Ξεκινώντας η μετάφραση από το 5' άκρο, το τρίτο κωδικόνιο είναι το 5' UGG 3'

Μια περίπτωση είναι να προσδεθεί το φυσιολογικό tRNA με αντικωδικόνιο 3'ACC 5' το οποίο αντιστοιχεί στο κωδικόνιο 5' UGG 3' και μεταφέρει το αμινοξύ trp.

Το πεπτίδιο που θα παραχθεί είναι
H₂N- met-pro-trp-pro-COOH

Δεύτερη περίπτωση είναι να προσδεθεί το tRNA που δέχτηκε μετάλλαξη, με αντικωδικόνιο 3'ACC 5' το οποίο θα μεταφέρει το αμινοξύ γλυκίνη, αντί του αμινοξέος τρυπτοφάνη που είναι το αμινοξύ που μεταφέρει το φυσιολογικό tRNA με αντικωδικόνιο 3'ACC 5' το οποίο αντιστοιχεί στο κωδικόνιο 5' UGG 3'.

Το πεπτίδιο που θα παραχθεί είναι
 $H_2N\text{-met-pro-gly-pro-COOH}$

Γ3.
σχολικό βιβλίο σελ. 63 "Η επιλογή των βακτηρίων...ανθεκτικότητα στο συγκεκριμένο αντιβιοτικό"

σχολικό βιβλίο σελ. " Η EcoRI όποτε συναντά την αλληλουχία ... κομμένα άκρα"
Στο πλασμίδιο που απεικονίζεται στην εικόνα 3 η αλληλουχία που αναγνωρίζει η EcoRI με το σωστό προσανατολισμό υπάρχει μέσα στο γονίδιο ανθεκτικότητας στη τετρακυκλίνη.

Μετασχηματισμένα είναι τα βακτήρια που έχουν δεχθεί πλασμίδιο, είτε ανασυνδυσασμένο είτε μη ανασυνδυσασμένο. Οπότε πρώτα θα διαχωριστούν τα μετασχηματισμένα από τα μη μετασχηματισμένα με την χρήση του αντιβιοτικού αμπικιλίνη.

Έπειτα με τη χρήση της τετρακυκλίνης θα διαχωριστούν τα βακτήρια με το ανασυνδυσασμένο πλασμίδιο από τα βακτήρια με μη ανασυνδυσασμένο πλασμίδιο. Τα βακτήρια που μετασχηματίστηκαν με μη ανασυνδυσασμένο πλασμίδιο είναι ανθεκτικά στην τετρακυκλίνη ενώ στα βακτήρια με το ανασυνδυσασμένο πλασμίδιο η EcoRI έχει κόψει μέσα στο γονίδιο ανθεκτικότητας στη τετρακυκλίνη και το γονίδιο(ανθεκτικότητας στη τετρακυκλίνη) έχει καταστραφεί. Με αποτέλεσμα το βακτήριο να χάσει την ανθεκτικότητα του στην τετρακυκλίνη

ΘΕΜΑ Δ

Δ1

για ερώτημα α και β

Αναλογία φύλου από τη διασταύρωση της άσκησης

$$31 + 32 + 31 + 29 = 123 \text{ αρσενικά}$$

$$30 + 31 + 29 + 30 = 120 \text{ θηλυκά}$$

αναλογία περίπου 1:1

- Χρώμα τριχώματος
ελέγχεται αν το γνώρισμα κληρονομείται με τον ίδιο τρόπο στα αρσενικά και τα θηλυκά.

αναλογία στα θηλυκά
μαύρο : άσπρα
59: 61
αναλογία 1:1

αναλογία στα αρσενικά
μαύρο : άσπρα
62: 61
αναλογία 1:1

Αν το γνώρισμα κληρονομείται με τον ίδιο τρόπο στα αρσενικά και τα θηλυκά τότε μπορεί να είναι είτε αυτονομικό είτε φυλοσύνδετο.

έστω αυτοσωμικό
M : αλληλόμορφο γονίδιο υπεύθυνο για το μαύρο χρώμα
m : αλληλόμορφο γονίδιο υπεύθυνο για το άσπρο χρώμα

οι γονότυποι MM, Mm δίνουν μαύρο χρώμα
γονότυπος mm δίνει άσπρο χρώμα

θηλυκός ποντικός θα έχει γονότυπο Mm και ο αρσενικός mm γιατί προκύπτουν απόγονοι με άσπρο χρώμα τριχώματος

διασταύρωση
P γενιά Mm (χ) mm
γαμέτες M, m / m
απόγονοι Mm, mm

έστω φυλοσύνδετο
 X^M αλληλόμορφο γονίδιο υπεύθυνο για το μαύρο χρώμα
 X^m αλληλόμορφο γονίδιο υπεύθυνο για το άσπρο χρώμα

θηλυκοί με γονότυπο $X^M X^M$, $X^M X^m$ έχουν μαύρο χρώμα
αρσενικοί με γονότυπο $X^m Y$ έχουν άσπρο χρώμα

θηλυκός ποντικός θα έχει γονότυπο $X^M X^m$ και ο αρσενικός $X^m Y$ γιατί προκύπτουν απόγονοι με άσπρο χρώμα τριχώματος

διασταύρωση

P γενιά $X^M X^m$ (χ) $X^m Y$

γαμέτες $X^M, X^m / X^m, Y$

απόγονοι $X^M X^m, X^M Y, X^m X^m, X^m Y$

- Μήκος ουράς

ελέγχεται αν το γνώρισμα κληρονομείται με τον ίδιο τρόπο στα αρσενικά και τα θηλυκά

αναλογία στα θηλυκά

μακριά : κοντή

61 : 59

αναλογία 1:1

αναλογία στα αρσενικά

μακριά : κοντή

59: 63

αναλογία 1:1

Αν το γνώρισμα κληρονομείται με τον ίδιο τρόπο στα αρσενικά και τα θηλυκά τότε μπορεί να είναι είτε αυτοσωμικό είτε φυλοσύνδετο.

έστω αυτοσωμικό

A : αλληλόμορφο γονίδιο υπεύθυνο για μακριά ουρά

a : αλληλόμορφο γονίδιο υπεύθυνο για κοντή ουρά

ο θηλυκός ποντικός θα έχει γονότυπο Aa και ο αρσενικός aa γιατί προκύπτουν απόγονοι με κοντή ουρά

P γενιά Aa (χ) aa

γαμέτες A,a / a

απόγονοι Aa, aa

έστω φυλοσύνδετο

X^A : αλληλόμορφο γονίδιο υπεύθυνο για μακριά ουρά

X^a : αλληλόμορφο γονίδιο υπεύθυνο για κοντή ουρά

ο θηλυκός ποντικός θα έχει γονότυπο $X^A X^a$ και ο αρσενικός $X^a Y$ γιατί προκύπτουν απόγονοι με κοντή ουρά

P γενιά $X^A X^a$ (χ) $X^a Y$
 γαμέτες $X^A, X^a / X^a, Y$
 απόγονοι $X^A X^a, X^A Y, X^a X^a, X^a Y$

Υ.

Τα γονίδια που ελέγχουν τα δύο χαρακτηριστικά βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων. Οπότε υπάρχουν τρεις περιπτώσεις.

1. τα δύο γονίδια να είναι αυτοσωμικά

P γενιά $Mm Aa$ (χ) $mm aa$
 γαμέτες $MA, Ma, mA, ma / ma$
 απόγονοι $Mm Aa, Mm aa, mm Aa, mm aa$

2. το γονίδιο για χρώμα τριχώματος αυτοσωμικό και το γονίδιο για μήκος ουράς φυλοσύνδετο

P γενιά $Mm X^A X^a$ (χ) $mm X^a Y$
 γαμέτες $M X^A, M X^a, m X^A, m X^a / m X^a, m Y$
 απόγονοι $Mm X^A X^a, Mm X^A Y, Mm X^a X^a, Mm X^a Y, mm X^A X^a, mm X^A Y, mm X^a X^a, mm X^a Y$

3. το γονίδιο για χρώμα τριχώματος φυλοσύνδετο και το γονίδιο για μήκος ουράς αυτοσωμικό

P γενιά $Aa X^M X^m$ (χ) $aa X^m Y$
 γαμέτες $A X^M, A X^m, a X^M, a X^m / a X^m, a Y$
 απόγονοι $Aa X^M X^m, Aa X^M Y, Aa X^m X^m, Aa X^m Y, aa X^M X^m, aa X^M Y, aa X^m X^m, aa X^m Y$

Δ2.

σχολικό βιβλίο σελ. 97 " Τα γονίδια που κωδικοποιούν...πολυπεπτιδική αλυσίδα α"
Ένα φυσιολογικό άτομο έχει τέσσερα γονίδια που κωδικοποιούν τις αλυσίδες α των αιμοσφαιρινών.

γονότυπος φυσιολογικού ατόμου (aa)(aa)
αφού ο άνδρας έχει τρία γονίδια που κωδικοποιούν τις αλυσίδες α των αιμοσφαιρινών θα έχει γονότυπο (aa)(a-)
η γυναίκα φέρει δύο γονίδια που κωδικοποιούν τις αλυσίδες α των αιμοσφαιρινών θα έχει γονότυπο (aa)(- -) ή (a-)(a -)

οι πιθανές διασταυρώσεις

P γενιά	(aa)(a-)	(χ)	(aa)(- -)
γαμέτες	(aa) , (a-)	/	(aa) , (- -)
απόγονοι	(aa) (aa) , (aa) (- -), (a-) (aa) , (a-) (- -)		
γονοτυπική αναλογία	1/4(aa) (aa), 1/4	(aa) (- -), 1/4	(a-) (aa) , 1/4(a-)
(- -)			

η πιθανότητα το δεύτερο παιδί να έχει φυσιολογικό φαινότυπο και γονότυπο είναι 1/4 ή 25%

P γενιά	(aa) (a-)	(χ)	(a-) (a -)
γαμέτες	(aa) , (a-)	/	(a-) , (a -)
απόγονοι	(aa) (a-) , (aa) (a-) , (a-) (a -)		

απορρίπτεται η δεύτερη περίπτωση επειδή προκύπτει παιδί που φέρει μόνο ένα γονίδιο που κωδικοποιεί την αλυσίδα α της αιμοσφαιρίνης

Δ3.

Συμβολισμός χρωμοσωμάτων

1^B : Χρωμόσωμα 1 που φέρει το γονίδιο της τοξίνης

1⁻ : Χρωμόσωμα 1 που δεν φέρει το γονίδιο της τοξίνης
 4^B : Χρωμόσωμα 4 που φέρει το γονίδιο της τοξίνης
 4⁻ : Χρωμόσωμα 4 που δεν φέρει το γονίδιο της τοξίνης

Το πρώτο φυτό έχει γονότυπο 1^B 1⁻ 4⁻ 4⁻
 Το δεύτερο φυτό έχει γονότυπο 1⁻ 1⁻ 4^B 4⁻

διασταύρωση

P γενιά 1^B 1⁻ 4⁻ 4⁻ (χ) 1⁻ 1⁻ 4^B 4⁻

γαμέτες	1 ^B 4 ⁻	1 ⁻ 4 ⁻
1 ⁻ 4 ^B	1 ^B 1 ⁻ 4 ^B 4 ⁻	1 ⁻ 1 ⁻ 4 ^B 4 ⁻
1 ⁻ 4 ⁻	1 ^B 1 ⁻ 4 ⁻ 4 ⁻	1 ⁻ 1 ⁻ 4 ⁻ 4 ⁻

το ποσοστό των απογόνων της F1 γενιάς που θα είναι ανθεκτικά στα έντομα είναι το 75%

**ΤΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΜΕΛΗΘΗΚΑΝ ΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ:
 ΛΙΟΥΛΙΑΚΗ ΕΛΕΝΗ
 ΣΤΑΓΚΟΣ ΣΤΑΥΡΟΣ**