

Προσομοίωσης 2023 Β

ΘΕΜΑ Α

(25)

- A₁. Τι από τα παρακάτω δεν είναι απαραίτητο για την παραγωγή μονοκλωνικών αντισωμάτων εργαστηριακά;**
- ανθρώπινα β-λεμφοκύτταρα
 - ανοσοποίηση ποντικού
 - καρκινικά κύτταρα
 - ανάπτυξη κυτταροκαλλιέργειας.
- A₂. Παιδί με μονοσωμία, έχει φυσιολογική αντίληψη χρωμάτων και πάσχει από δρεπανοκυτταρική αναιμία. Στον καρύοτυπό του, εντοπίζονται:**
- 2 β^S αλληλόμορφα και 2 για τον γενετικό τόπο της αχρωματοψίας
 - 4 β^S αλληλόμορφα και 2 για τον γενετικό τόπο της αχρωματοψίας
 - 4 β^S αλληλόμορφα και 0 για τον γενετικό τόπο της αχρωματοψίας
 - 2 β^S αλληλόμορφα και 1 για τον γενετικό τόπο της αχρωματοψίας
- A₃. Να τοποθετηθούν με τη σωστή σειρά τα παρακάτω γεγονότα:**
- Κυοφορία και τοκετός
 - Απομόνωση του επιθυμητού γονιδίου από τον οργανισμό δότη
 - Μικροέκχυση
 - Εμφύτευση στη μήτρα παρένθετης μητέρας ίδιου είδους
 - in vitro* γονιμοποίηση για την δημιουργία ζυγωτού
- A₄. Όλα τα αντιβιοτικά, μέσω βιοτεχνολογίας, παράγονται σήμερα:**
- από γενετικώς τροποποιημένους μικροοργανισμούς σε βιοαντιδραστήρες βιομηχανικής κλίμακας
 - από φυσικά μικροβιακά στελέχη, κυρίως βακτηρίων, σε ζυμωτήρες βιομηχανικής κλίμακας
 - από γενετικώς τροποποιημένα ζώα (Gene pharming) προκειμένου να εξασφαλιστεί η μεγάλη παραγωγή τους
 - σε βιομηχανικής κλίμακας βιοαντιδραστήρες και απομονώνονται στη συνέχεια πάντα από το ίζημα της φυγοκέντρησης κατά τις τεχνικές του διαχωρισμού
- A₅. Η αναλογία 6:3:3:2:1:1 προκύπτει στην F₂ γενεά κατά το πρότυπο διασταυρώσεων του Mendel, όταν:**
- εξετάζεται διϋβριδισμός, με το ένα γονίδιο να έχει δύο αλληλόμορφα ατελώς επικρατή μεταξύ τους και το άλλο γονίδιο, να έχει δύο αλληλόμορφα με σχέση πλήρους επικράτειας-υποτέλειας
 - εξετάζεται διϋβριδισμός, με το κάθε γονίδιο να έχει δύο αλληλόμορφα με σχέση ατελούς επικράτειας μεταξύ τους
 - εξετάζεται διϋβριδισμός και το ένα γονίδιο έχει δύο αλληλόμορφα με σχέση ατελούς επικράτειας μεταξύ τους και το άλλο έχει δύο αλληλόμορφα με σχέση πλήρους επικράτειας-υποτέλειας μεταξύ τους, ένα εκ των οποίων είναι εμβρυακό θνησιγόνο

- iv. η αναλογία αυτή είναι αδύνατο να προκύψει ακολουθώντας το πρότυπο διασταυρώσεων κατά Mendel

ΘΕΜΑ Β (25)

B₁. Να πραγματοποιηθεί η αντιστοίχιση: (6)

<u>ΣΤΗΛΗ I</u>	<u>ΣΤΗΛΗ II</u>
1. Πυρήνας	α. grana
2. Ενδοπλασματικό δίκτυο	β. Μήτρα
3. Θυλακοειδή	γ. Πολυδαίδαλο σύστημα αγωγών
4. Μιτοχόνδριο	δ. Υπόστρωμα
5. Ένζυμο	ε. Μεσόφαση
6. Κυτταρικός κύκλος	ζ. 5 μm ή 10/1.000.000 m

B₂. Ποιες πρωτεΐνες γνωρίζετε, που παράγονται αποκλειστικώς στα ερυθροκύτταρα;

(6)

B₃. Ένας φυσιολογικός καρυοτυπικά άνδρας, με γονότυπο ΔδΕε, δημιουργεί γαμέτες:

Είτε α. ΔΕ, ΔΕ, δεε, δ

είτε β. Δε, Δε, δΕΕ, δ

είτε γ. Δεε, Δ, δΕ, δΕ

είτε δ. ΔΕΕ, Δ, δε, δε

Σε ποιο σημείο (1^η και 2^η μειωτική διαίρεση) συμβαίνει μη-διαχωρισμός των χρωμοσωμάτων του;

Σημείωση: Δεν λαμβάνεται υπόψιν ο επιχιασμός.

(6)

B₄. Στην αντίδραση PCR θέλουμε να κλωνοποιήσουμε ένα βακτηριακό γονίδιο μήκους 1.000 ζ.β. Το γονίδιο που θέλουμε να κλωνοποιήσουμε εμφανίζει λόγο $\frac{A+T}{G+C} \sim 1$. Κάθε κύκλος του PCR ολοκληρώνεται σε 4 min και στόχος είναι η ολοκλήρωση 20 κύκλων αντιγραφής, με εναρκτήριο πλήθος 20 αντιγράφων του γονιδίου στόχου του PCR.

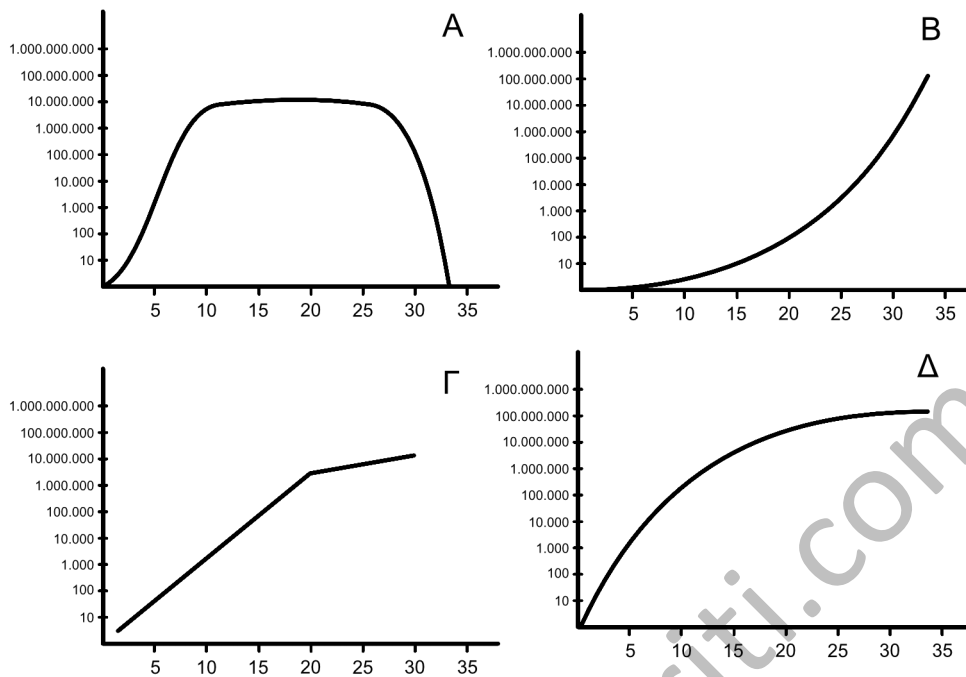
Στο δοκιμαστικό σωλήνα έχουν τοποθετηθεί όλα τα απαραίτητα συστατικά για την κλωνοποίηση *in vitro*, στις ακριβείς ποσότητές τους, για την παραγωγή των ζητούμενων αντιγράφων.

Ποια από τις παρακάτω καμπύλες περιγράφει το πλήθος των προϊόντων της αντίδρασης κλωνοποίησης που λαμβάνει χώρα, σε συνάρτηση με το πλήθος των κύκλων αντιγραφής;

(2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

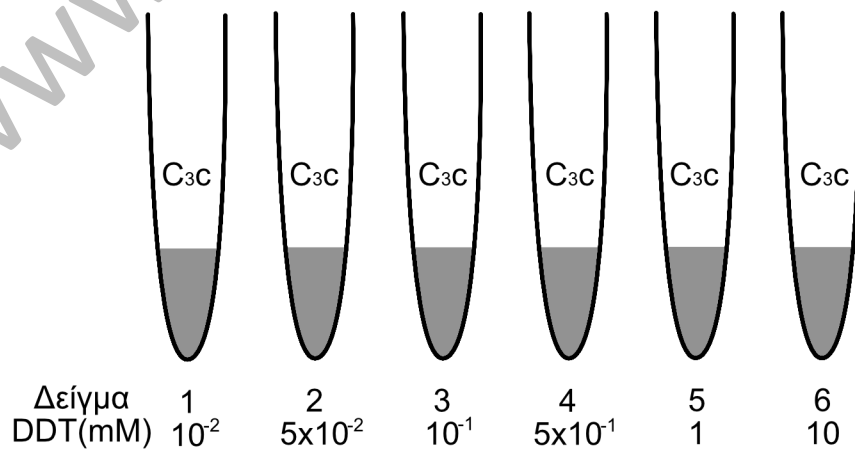
(5)



ΘΕΜΑ Γ

(25)

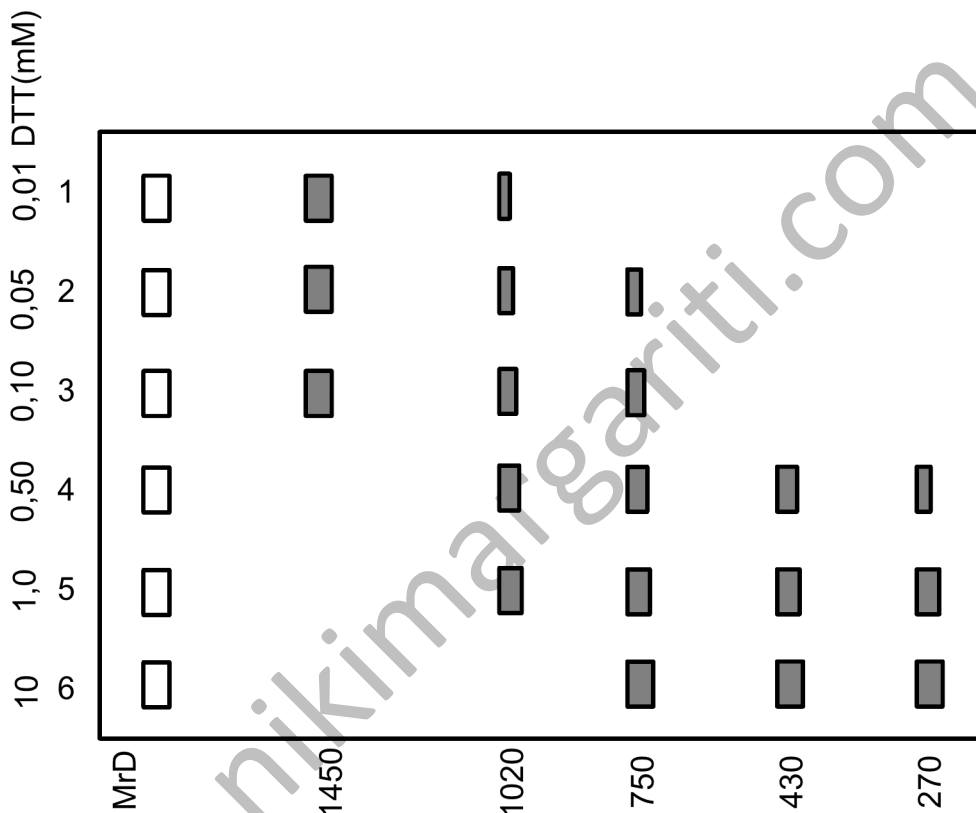
1. Σε πειράματα προσδιορισμού πρωτεϊνικής αρχιτεκτονικής, εξετάζονται τα πρωτεϊνικά συστατικά ενός ανοσοβιολογικού πρωτεϊνικού συμπλόκου 20 πρωτεϊνών που ονομάζεται συμπλήρωμα. Πιο συγκεκριμένα αναλύεται η πρωτεϊνική δομή της πρωτεΐνης C_{3c} του συμπληρώματος. Κατά το πείραμα απομονώθηκε καθαρή μορφή της C_{3c} πρωτεΐνης και υποβλήθηκε στην δράση αυξανόμενης συγκέντρωσης του χημικού DDT (mM).



Κατόπιν το καθένα από τα έξι δείγματα υποβλήθηκε στην παρουσία του χημικού SDS σε σταθερή ποσότητα. Το SDS προκαλεί την διάσπαση των ασθενών δεσμών των πρωτεϊνών.

Το κάθε δείγμα στη συνέχεια υποβλήθηκε σε διαδικασία διαχωρισμού των συστατικών του με βάση το Mr τους. Όσο μικρότερο είναι το Mr τόσο μεγαλύτερο διάστημα έχει διανύσει εντός του μέσου διαχωρισμού (πήκτωμα ηλεκτροφόρησης πρωτεϊνών).

Τα αποτελέσματα του διαχωρισμού ήταν όπως φαίνονται παρακάτω:



- i. Από πόσα διαφορετικά πολυπεπτίδια αποτελείται η δομή C_{3c} του συμπληρώματος; Πώς χαρακτηρίζεται αυτή η δομή πρωτεϊνών; (3+1)
- ii. Ποιος ήταν ο ρόλος του DDT σε αυτό το πείραμα; (2)
- iii. Ποιοι είναι οι ομοιοπολικοί δεσμοί που απαντούν στα πολυπεπτίδια; (2)
Αναφέρετε ποιο άλλο πολυπεπτίδιο γνωρίζετε που διαθέτει την ίδια τύπου δομή την C_{3c} και διαθέτει και του ίδιου τύπου ομοιοπολικούς δεσμούς (1). Τι γνωρίζετε για το φυσικό ρόλο αυτού του πρωτεϊνικού μορίου; (4)

Γ₂. Πρόσφατες δημοσιεύσεις σε διεθνή επιστημονικά συνέδρια παγκοσμίου κύρους και σε κορυφαία έγκυρα και έγκριτα επιστημονικά περιοδικά, αναφέρουν την επιτυχή ανάπτυξη και την γέννηση θηλαστικών ζώων με γονείς δυο θηλυκά άτομα ή με γονείς δυο αρσενικά άτομα. Τα παραπάνω έγιναν εφικτά μετά την σύντηξη προ - πυρήνων δυο ωρίων ή δυο σπερματοζωαρίων.

α. Η Sara και η Mary είναι δυο αδελφάκια, θηλυκά ποντικάκια, (*Mus musculus*) που γεννήθηκαν και επέζησαν, μέχρι να αποκτήσουν και οι ιδίες παιδιά, με φυσιολογικό, όμως τρόπο. Τα δυο θηλυκά ποντικάκια γεννήθηκαν, έχοντας δυο μητέρες την Ρορί (γενετικά τροποποιημένη, 1^η γενεας, για την ανθρώπινη AAT σε αυτοσωμικό χρωμόσωμα) και την Ρερί (γενετικά τροποποιημένη, 1^η γενεάς, για την τον ανθρώπινο ΙΧ παράγοντα, σε φυλετικό χρωμόσωμα). Η Ρορί και Ρερί δεν έχουν κάποιο κοινό θηλυκό πρόγονο και στον καρυότυπο τους εμφανίζουν αμφότερες 80 χρωματίδες, όπως όλα τα ποντικάκια του είδους τους.

i. Αν τα βήματα που ακολουθήσαν οι επιστήμονες μοιάζουν με αυτά για την δημιουργία της Dolly, περιγράψτε την δημιουργία της Sara και της Mary. (3)

ii. Με ποια πιθανότητα η Sara και η Mary είναι και οι δυο γενετικά τροποποιημένες και για τα δυο ανθρωπινά γονίδια ή δεν είναι γενετικά τροποποιημένη καμιά από τις δυο; (1)

iii. Με ποια πιθανότητα η Sara και η Mary μπορεί να μην έχουν όμοιο DNA; (2)

β. Δύο σκυλάκια (*Canis familiaris*), με τους ιδίους δυο αρσενικούς γονείς, γεννήθηκαν και επέζησαν, ενώ προήλθαν με την τεχνολογία που αναφέρθηκε στα συνέδρια για την δημιουργία απογόνων, με δυο αρσενικούς γενετικούς γονείς, χωρίς θηλυκό γενετικό γονέα. Το μιτοχονδριακό DNA και των δυο αδελφών, είναι μεταξύ τους διαφορετικό, αλλά, το κάθε σκυλάκι έχει το μιτοχονδριακό DNA ενός από τους γονείς του.

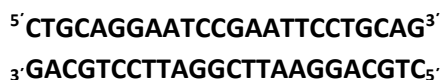
i. Με βάση το παραπάνω δεδομένο εξηγήστε την διαδικασία με την οποία μπορεί να προέκυψαν τα παραπάνω σκυλάκια. (3)

ii. Τι φύλο μπορεί να είναι τα δυο αυτά σκυλάκια; (3)

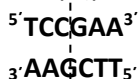
ΘΕΜΑ Δ

(25)

Δ₁. Δίνεται το παρακάτω τμήμα δίκλωνου βακτηριακού DNA



Το τμήμα αυτό πέπτεται από την περιοριστική ενδονουκλεάση Z με θέση αναγνώρισης



Τα προϊόντα της πέψης αναμειγνύονται με πλασμιδιακό φορέα κλωνοποίησης (Φ.Κ.) με μοναδική θέση για την Z ακριβώς πριν από την αρχή του μοναδικού γονιδίου αναφοράς που φέρει. Αν στο μείγμα προστεθεί μεγάλο πλήθος Φ.Κ. που έχουν επωαστεί με την Z και DNA δεσμάση, πόσα διαφορετικά κυκλικά μόρια DNA μπορούν να σχηματιστούν στο μείγμα;

Σημείωση: Η DNA δεσμάση μπορεί να ενώσει μεταξύ τους τμήματα χωρίς μονόκλιωνα άκρα (ωστόσο αυτό είναι πιο δύσκολο να συμβεί σε σχέση με το να υπήρχαν μονόκλιωνα άκρα στα ανασυνδυαζόμενα θραύσματα). Η ένωση δυο πλασμιδίων είναι εξαιρετικά δύσκολο να συμβεί και η σύνδεση ενός θραύσματος / τμήματος DNA πρέπει να συμβαίνει και στα δυο κομμένα άκρα του Φ.Κ. ώστε αυτός να καταστεί ανασυνδυασμένος.

(16)

Δ2. Σε ένα μοναστήρι στον Πόντο της Μ. Ασίας βρέθηκαν χειρόγραφα που αφορούσαν την γενετική βελτίωση πτηνών. Είναι γνωστή η ύπαρξη των γερακιών, με την ονομασία ξεφτέρια (*Accipiter nisus*) στον Βυζαντινό στρατό. Οι Βυζαντινοί ορνιθολόγοι – πρώιμοι γενετιστές, διέθεταν εκτροφείο ξεφτεριών στο μοναστήρι και με επιλεκτικές διασταυρώσεις μεταξύ των πτηνών οδηγούνταν στις επιθυμητές φυλές των πτηνών, που ήταν καταλληλά για τον Βυζαντινό στρατό.

Σύμφωνα με τα χειρόγραφα από την αρχική διασταύρωση ζευγαριών πτηνών, που το ένα είχε μεγάλο άνοιγμα φτερών και το άλλο είχε μεσαίο άνοιγμα φτερών, στην δεύτερη θυγατρική γενιά λάμβαναν την αναλογία 7[Μεγάλο άνοιγμα φτερών]: 4[μεσαίο άνοιγμα φτερών]: 3[μικρό άνοιγμα φτερών].

Πως εξήγησαν οι σύγχρονοι γενετιστές, όσα βρέθηκαν στα βυζαντινά χειρόγραφα; (9)

Καλή Επιτυχία!

www.nikimargariti.com