ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1ο

1. **δ,** 2. **β,** 3. **γ,** 4. **α,** 5. **γ**

ΘΕΜΑ 2ο

1. Για να μπορέσουμε να κατασκευάσουμε μονοκλωνικά αντισώματα ενάντια στην ανθρώπινη θυροξίνη πρέπει πρώτα απ' όλα να εξασφαλίσουμε την ορμόνη θυροξίνη. Η θυροξίνη είναι μια ορμόνη που παράγεται από τον θυρεοειδή αδένα και συμμετέχει στην ρύθμιση του μεταβολισμού του ανθρώπου. Επομένως για να πάρουμε θυροξίνη, ή θα την εξασφαλίσουμε αποσπώντας την από τον οργανισμό υγιούς ατόμου ή θα την παράξουμε χρησιμοποιώντας γενετικά τροποποιημένα βακτήρια κατά τρόπο ανάλογο με την διαδικασία παραγωγής ανθρώπινης ινσουλίνης όπως αυτή περιγράφεται στις σελίδες 118-119 του σχολικού βιβλίου. Στη συνέχεια η ορμόνη θα χορηγηθεί σε ποντίκι και θα προκληθεί ανοσολογική απόκριση με αποτέλεσμα το ποντίκι να αρχίσει να παράγει αντισώματα από εξειδικευμένα β-λεμφοκύτταρα. Ύστερα από 2 εβδομάδες θα αφαιρεθεί ο σπλήνας του ποντικού και θα απομονωθούν τα Β-λεμφοκύτταρα. Τα κύτταρα αυτά θα συντηχθούν με καρκινικά κύτταρα και θα παραχθούν τα υβριδώματα που παράγουν τα μονοκλωνικά αντισώματα. Τα υβριδώματα θα φυλαχθούν σε έναν καταψύκτη (-80°C) ώστε να παραχθούν τα αντισώματα όταν αυτό θα είναι απαραίτητο.

2. Η Γενετική Μηχανική επιτρέπει την προσθήκη νέων γονιδίων απευθείας σε έναν οργανισμό. Άρα επιτρέπει την άμεση δημιουργία γενετικά τροποποιημένων οργανισμών που φέρουν τους επιθυμητούς χαρακτήρες (π.χ. αντοχή σε ασθένειες). Οι οργανισμοί που έχουν τροποποιηθεί γενετικά με τη χρήση τεχνικών της Γενετικής Μηχανικής όπως φυτά και ζώα ονομάζονται διαγονιδιακοί ή γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί. Η παραγωγή και η χρήση τους δημιουργεί διάφορους προβληματισμούς, που αφορούν τις επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου, καθώς και στο περιβάλλον.

3. Η γονιδιακή θεραπεία είναι μια θεραπευτική μέθοδος που στηρίζεται στη γενετική τροποποίηση σωματικών κυττάρων ενός ασθενούς. Στα κύτταρα στα οποία εκδηλώνεται το πρόβλημα που προκαλεί την ασθένεια, εισάγονται νέα γονίδια προκειμένου να αποκατασταθεί η φυσιολογική λειτουργία του οργανισμού. Υπάρχουν δύο τύποι γονιδιακής θεραπείας. Στη γονιδιακή θεραπεία ***ex vivo*** τα κύτταρα αφαιρούνται προσωρινά από τον ασθενή, τροποποιούνται έξω από το σώμα του και στη συνέχεια εισάγονται πάλι στον οργανισμό. Αντίθετα στη γονιδιακή θεραπεία ***in vivo*** τα κύτταρα που υφίστανται τη βλάβη τροποποιούνται μέσα στο σώμα.

ΘΕΜΑ 3ο

1. Σχολικό Βιβλίο σελ. 108 Από «Οι παράγοντες που επηρεάζουν… σε θερμοκρασία μικρότερη των 20°C».

2. Η γονιδιακή θεραπεία είναι μια θεραπευτική μέθοδος που στηρίζεται στη γενετική τροποποίηση σωματικών κυττάρων ενός ασθενούς. Στα κύτταρα στα οποία εκδηλώνεται το πρόβλημα που προκαλεί την ασθένεια, εισάγονται νέα γονίδια προκειμένου να αποκατασταθεί η φυσιολογική λειτουργία του οργανισμού. Υπάρχουν δύο τύποι γονιδιακής θεραπείας, η *ex vivo* και η *in vivo*. Στη γονιδιακή θεραπεία *in vivo* τα κύτταρα που υφίστανται τη βλάβη τροποποιούνται μέσα στο σώμα. Τα παραδείγματα τα οποία σχετίζονται με τη διαδικασία *in vivo*, είναι τα εξής:

- Ο Griffith καλλιέργησε δύο στελέχη του βακτηρίου πνευμονιόκοκκος. Όταν μόλυνε ποντικούς με μίγμα από νεκρά λεία βακτήρια και ζωντανά αδρά, αυτοί πέθαναν. Επιπλέον ανακάλυψε στο αίμα τους ζωντανά λεία βακτήρια. Συμπέρανε ότι τα νεκρά λεία βακτήρια επέδρασαν σε ζωντανά αδρά και τα μετασχημάτισαν σε λεία, αλλά δεν κατάφερε να εξηγήσει πώς.
- Για την αντιμετώπιση της κυστικής ίνωσης η οποία οφείλεται σε υπολειπόμενο αυτοσωμικό αλληλόμορφο, ενός γονιδίου που κωδικοποιεί μια πρωτεΐνη απαραίτητη στη λειτουργία των επιθηλιακών κυττάρων του πνεύμονα. Για την *in vivo* θεραπεία αναπτύσσονται «έξυπνα μόρια φορείς», όπως αδενοϊοί. Σ' αυτά ενσωματώνονται τα

φυσιολογικά γονίδια και προσβάλλουν ειδικά τα κύτταρα του ιστού που πάσχει. Έτσι, για την αντιμετώπιση της κυστικής ίνωσης: α) αρχικά το φυσιολογικό γονίδιο ενσωματώνεται σε έναν αδενοϊό, β) ο ανασυνδυασμένος ιός εισάγεται στον οργανισμό με ψεκασμό με τη βοήθεια βρογχοσκοπίου και μολύνει κύτταρα του αναπνευστικού συστήματος, γ) το φυσιολογικό γονίδιο, αφού εισέλθει στα κύτταρα, ενσωματώνεται στο γονιδίωμά τους και παράγει το φυσιολογικό προϊόν.

3. Ο ρόλος του ρυθμιστικού γονιδίου στο οπερόνιο της λακτόζης είναι να κωδικοποιεί το ένα από τα δυο ρυθμιστικά στοιχεία του οπερονίου, την πρωτεΐνη-καταστολέα. Όταν απουσιάζει η λακτόζη ο καταστολέας προσδένεται ισχυρά στον χειριστή και εμποδίζει την RNA πολυμεράση να αρχίσει την μεταγραφή των γονιδίων του οπερονίου. Παρουσία λακτόζης ο ίδιος ο δισακχαρίτης προσδένεται στον καταστολέα, δεν του επιτρέπει να προσδεθεί στον χειριστή και η RNA πολυμεράση είναι ελεύθερη να αρχίσει την μεταγραφή. Αν το ρυθμιστικό γονίδιο είναι απενεργοποιημένο τότε δεν παράγεται ο καταστολέας, και κατ' επέκταση δεν εμποδίζεται η μεταγραφή των γονιδίων, παρουσία ή απουσία λακτόζης. Επομένως τα ένζυμα για τον μεταβολισμό της λακτόζης λειτουργούν συνεχώς.

ΘΕΜΑ 4^{ο}

Α) Σχολικό βιβλίο σελ. 135

Β) Σχολικό βιβλίο σελ. 117-118

Γ) Τα διαγονιδιακά ζώα είναι ευκαρυωτικοί οργανισμοί ενώ τα βακτήρια είναι προκαρυωτικοί οργανισμοί. Αυτό σημαίνει ότι έχουν μηχανισμούς ωρίμανσης του mRNA που προκύπτει από την μεταγραφή των γονιδίων τους και μετα-μεταφραστικής τροποποίησης της πρωτεΐνης. Επίσης η ινσουλίνη από τη στιγμή που θα δημιουργηθεί στον οργανισμό ενός διαγονιδιακού ζώου δε χρειάζεται να την επεξεργαστούμε ενζυματικά για να γίνει βιολογικά δραστική.

Δ) Αφού το γονίδιο ενσωματώθηκε μια μόνο φορά στο Χ χρωμόσωμα της **Μαρίκας**, ο γονότυπος της θα είναι X^AX όπου X^A συμβολίζουμε το χρωμόσωμα που φέρει το γονίδιο και Χ το χρωμόσωμα που δεν το φέρει. Ο **Στρατής** είναι ένα φυσιολογικό

κριάρι οπότε ο γονότυπός του θα είναι ΧΥ αφού δεν διαθέτει το γονίδιο. Από την διασταύρωση αυτών των δύο θα έχουμε :

X^AX x XY

Γαμέτες: X^A, X X, Y

	X^A	X
X	**X^AX**	**XX**
Y	**X^AY**	**XY**

Σύμφωνα με τον πρώτο νόμο του Mendel, κατά τη μείωση διαχωρίζονται τα ομόλογα χρωμοσώματα καθώς και τα γονίδια που βρίσκονται σε αυτά και σχηματίζονται οι γαμέτες. Στην γονιμοποίηση γίνετε ελεύθερος συνδυασμός των αλληλόμορφων γονιδίων. Για να μπορέσουμε να απομονώσουμε την ινσουλίνη από το γάλα θα πρέπει το ζώο να είναι θηλυκό και να έχει στον οργανισμό της το Χ χρωμόσωμα στο οποίο θα έχει ενσωματωθεί το γονίδιο για την ανθρώπινη ινσουλίνη. Άρα η πιθανότητα να συμβεί αυτό είναι 0% .

Από το Βιολογικό Τμήμα των Φροντιστηρίων

Πουκαμισάς Ηρακλείου συνεργάστηκαν:

Ε.Ανδρώνης, Μ.Κουλάκης