

ΘΕΜΑ 4

4.1 Κάθε αμφιγονικά αναπαραγόμενος οργανισμός μπορεί να δίνει απογόνους με μοναδικούς συνδυασμούς χρωμοσωμάτων και γονιδίων. Αυτό συμβαίνει καθώς κατά τη διάρκεια σχηματισμού των γαμετών, ο ανεξάρτητος συνδυασμός των χρωμοσωμάτων και ο επιχιασμός δημιουργούν μια συλλογή, που είναι μάλλον απίθανο να υπάρχει ακριβώς η ίδια δεύτερη φορά. Στο φαινόμενο της ποικιλομορφίας των οργανισμών έρχεται, στη συνέχεια, να συνδράμει και η γονιμοποίηση των παραπάνω γαμετών. Έτσι, τελικά δημιουργείται ένα άτομο που είναι μάλλον αδύνατο να έχει πανομοιότυπό του ακόμη και μέσα στην ίδια οικογένεια. Παράλληλα η μείωση βοηθά στη διατήρηση σταθερού του χρωμοσωμικού αριθμού των ειδών μετά την γονιμοποίηση.

α. Να περιγράψετε το φαινόμενο του επιχιασμού (μονάδες 3), αναφέροντας παράλληλα το στάδιο του κυτταρικού κύκλου καθώς και τα κύτταρα στα οποία συμβαίνει (μονάδες 2).

β. Να αναλύσετε πως το φαινόμενο του επιχιασμού συνεισφέρει στην ποικιλομορφία των ειδών που αναπαράγονται με αμφιγονία (μονάδες 4).

γ. Να συγκρίνετε την ποσότητα του πυρηνικού DNA σε καθένα από τα δύο θυγατρικά κύτταρα, που προκύπτουν στο τέλος της μιτωτικής διαίρεσης, με αυτήν που συναντάμε σε καθένα από τα τέσσερα “κύτταρα- προϊόντα” της μειωτικής διαδικασίας (μονάδες 3).

Μονάδες 12

4.2 Σε ένα ειδικά διαμορφωμένο εργαστήριο, ερευνητές βιολόγοι απομονώνουν ωάρια και κύτταρα μαστικών αδένων από διάφορα είδη θηλαστικών. Μετά από ανάλυση του γενετικού υλικού των κυττάρων βρέθηκε ότι η σύσταση βάσεων σε ένα ωάριο ήταν 31% A, 31% T, 19% C, 19% G και σε ένα είδος κυττάρων μαστικού αδένος 28% A, 28% T, 22% C, 22% G. Οι ερευνητές σκέφτηκαν να κλωνοποιήσουν ένα συγκεκριμένο είδος θηλαστικού που απειλείται με εξαφάνιση χρησιμοποιώντας τα κύτταρα που έχουν στη διάθεσή τους.

α. Να εξηγήσετε αν τα κύτταρα με την συγκεκριμένη σύσταση βάσεων ανήκουν στο ίδιο ή σε διαφορετικά είδη οργανισμών (μονάδες 2). Να υπολογίσετε την σύσταση των βάσεων του πυρηνικού DNA στα κύτταρα του θηλαστικού που θα προκύψει από ενδεχόμενη διαδικασία κλωνοποίησης των παραπάνω κυττάρων (μονάδες 2) και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

β. Στο ίδιο εργαστήριο γίνεται μικροέγχυση γονιδίου, που κωδικοποιεί μια φαρμακευτική πρωτεΐνη, στον πυρήνα γονιμοποιημένων ωαρίων ζώου, με σκοπό να προκύψουν διαγονιδιακά ζώα, τα οποία θα παράγουν τη συγκεκριμένη πρωτεΐνη σε μεγάλες

ποσότητες. Να αναφέρετε τους λόγους για τους οποίους είναι δυνατή η παραγωγή της πρωτεΐνης αυτής και από γενετικά τροποποιημένα βακτήρια (μονάδες 4) και να περιγράψετε ένα βασικό μειονέκτημα της παραγωγής φαρμακευτικών πρωτεϊνών από βακτήρια σε σύγκριση με την παραγωγή τους από διαγονιδιακά ζώα (μονάδες 3).

Μονάδες 13