



ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. γ

A3. δ

A4. α

A5. γ

ΘΕΜΑ Β

B1.

α. 9

β. 8

γ. 1

δ. 3

ε. 6

στ. 7

ζ. 5

B2.

- 1) Ποικιλομορφία
- 2) Φυσική επιλογή
- 3) Γενετική απομόνωση

B3.

Παρατήρηση 1. Οι πληθυσμοί των διάφορων ειδών τείνουν να αυξάνονται από γενιά σε γενιά με ρυθμό γεωμετρικής προόδου.

Παρατήρηση 2. Αν εξαιρεθούν οι εποχικές διακυμάνσεις, τα μεγέθη των πληθυσμών παραμένουν σχετικά σταθερά.

Παρατήρηση 3. Τα άτομα ενός είδους δεν είναι όμοια. Στους πληθυσμούς υπάρχει μια τεράστια ποικιλομορφία όσον αφορά τα φυσικά χαρακτηριστικά των μελών τους.

Παρατήρηση 4. Τα περισσότερα από τα χαρακτηριστικά των γονέων κληροδοτούνται στους απογόνους τους.

B4.

Παθογόνα πρωτόζωα	Τρόπος μετάδοσης	Παθογόνος δράση / ασθένεια
Πλασμώδιο	Κουνούπι	Ελονοσία
Τρυπανόσωμα	Μύγα τσε - τσε	Ασθένεια του ύπνου
Τοξόπλασμα	Κατοικίδια ζώα	Προσβάλλει πνεύμονες, ήπαρ, σπλήνα και προκαλεί αποβολές στις εγκύους

Γ1.

Το φαινόμενο που σχετίζεται με τη μαζική θανάτωση των ψαριών είναι το φαινόμενο του ευτροφισμού.

Τα αστικά λύματα που καταλήγουν μέσω των αγωγών αποχέτευσης στα υδάτινα οικοσυστήματα περιέχουν παραπροϊόντα του ανθρώπινου μεταβολισμού (περιττώματα, σωματικές εκκρίσεις) και διάφορες ουσίες καθημερινής χρήσης όπως απορρυπαντικά, προϊόντα καθαρισμού κ.ά. Στις διαταραχές που προκαλούν τα αστικά λύματα στα υδάτινα οικοσυστήματα περιλαμβάνονται η αύξηση του μικροβιακού φορτίου τους, που μπορεί να γίνει αιτία για τη διάδοση σοβαρών νοσημάτων, και το φαινόμενο του ευτροφισμού. Όσον αφορά το φαινόμενο αυτό, το υδάτινο οικοσύστημα, αφού δεχτεί τα αστικά λύματα, αλλά και τα λιπάσματα που αποπλένονται από το νερό της βροχής, εμπλουτίζεται με τα νιτρικά και τα φωσφορικά άλατα που αυτά περιέχουν. Επειδή όμως οι ουσίες αυτές αποτελούν θρεπτικά συστατικά για τους υδρόβιους φωτοσυνθετικούς οργανισμούς (φυτοπλαγκτόν), προκαλείται υπέρμετρη αύξηση του πληθυσμού τους. Έτσι αυξάνεται και ο πληθυσμός των μονοκύτταρων ζωικών οργανισμών (ζωοπλαγκτόν) που εξαρτώνται τροφικά από το φυτοπλαγκτόν. Με το θάνατο των πλαγκτονικών οργανισμών συσσωρεύεται νεκρή οργανική ύλη, η οποία με τη σειρά της πυροδοτεί την αύξηση των αποικοδομητών, δηλαδή των βακτηρίων που την καταναλώνουν. Με την αύξηση όμως των μικροοργανισμών ο ρυθμός κατανάλωσης οξυγόνου γίνεται πολύ μεγαλύτερος από το ρυθμό παραγωγής του. Έτσι η ποσότητα του οξυγόνου που βρίσκεται διαλυμένη στο νερό γίνεται ολοένα μικρότερη, γεγονός που πλήττει τους ανώτερους οργανισμούς του οικοσυστήματος, όπως τα ψάρια, που πεθαίνουν από ασφυξία.

Γ2.

Αναμένουμε η συγκέντρωση του DDT να είναι μικρότερη στους υπόλοιπους οργανισμούς. Καθώς η τροφική αλυσίδα είναι η παρακάτω:

Φυτοπλαγκτόν → Ζωοπλαγκτόν → Ψάρια → Πουλιά

Τα πουλιά αποτελούν τους ανώτερους καταναλωτές του οικοσυστήματος αυτού. Το DDT είναι μία μη βιοδιασπώμενη ουσία δηλαδή δεν διασπάται από τους μεταβολικούς μηχανισμούς των οργανισμών, δεν μεταβολίζεται και δεν απεκκρίνεται. Η συνολική ποσότητα της ουσίας μεταφέρεται σταθερή από το ένα τροφικό επίπεδο στο επόμενο. Καθώς η βιομάζα μειώνεται από τα κατώτερα προς τα κορυφαία επίπεδα καταναλωτών, η συγκέντρωση της ουσίας, δηλαδή η ποσότητά της σε κάθε κιλό οργανισμού, θα αυξάνεται. Αφού τα πουλιά αποτελούν τους κορυφαίους καταναλωτές θα έχουν την μεγαλύτερη συγκέντρωση της ουσίας στο οικοσύστημα.

Γ3.

Οι δύο πιο οικολογικοί τρόποι εμπλουτισμού του εδάφους σε άζωτο είναι η αγρανάπαυση και η αμειψισπορά. Την ιδιότητα των ψυχανθών να φέρουν στις ρίζες τους αζωτοδεσμευτικά βακτήρια αξιοποιεί η παραδοσιακή γεωργική πρακτική της αμειψισποράς. Αμειψισπορά είναι η εναλλαγή στην καλλιέργεια σιτηρών και ψυχανθών, έτσι ώστε το έδαφος να εμπλουτίζεται με άζωτο και να μην εξασθενεί.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

Στην καμπύλη Α η τεχνητή ανοσία προκλήθηκε με εμβολιασμό, κατά τον οποίο η χορήγηση νεκρών ή εξασθενημένων αντιγόνων προκαλεί την ενεργοποίηση του ανοσοβιολογικού συστήματος χωρίς την πρόκληση νόσου. Συγκεκριμένα κατά τον εμβολιασμό επιτελείται πρωτογενής ανοσοβιολογική απόκριση και αυτό φαίνεται και στο διάγραμμα, καθώς καθυστερεί η παραγωγή αντισωμάτων κάποιο χρονικό διάστημα μετά τη μόλυνση (είσοδος μικροβίου στον οργανισμό). Το εμβόλιο



αποτελεί τύπο ενεργητικής ανοσίας, διότι όπως και το ίδιο το μικρόβιο θα έκανε, ενεργοποιεί τον ανοσοβιολογικό μηχανισμό του οργανισμού ώστε να παράγει ο ίδιος αντισώματα και κύτταρα μνήμης.

Στην καμπύλη Β η τεχνητή ανοσία προκλήθηκε με χορήγηση ορού αμέσως μετά τη μόλυνση καθώς εμφανίζεται αιφνίδια στον οργανισμό μεγάλη συγκέντρωση αντισωμάτων, τα οποία δεν αυξάνονται (όπως θα συνέβαινε αν αυτά είχαν παραχθεί από τα πλασματοκύτταρα σε πρωτογενή είτε σε δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση) αλλά παραμένουν για ένα χρονικό διάστημα και μετά μειώνονται καθώς αντιδρούν με το αντιγόνο εξουδετερώνοντάς το. Ο ορός αποτελεί τύπο παθητικής ανοσίας, διότι τα αντισώματα δεν παράγονται στον ίδιο τον οργανισμό αλλά χορηγούνται εξωγενώς.

Δ2.

Η καμπύλη Ι αντιστοιχεί στην ανοσοβιολογική απόκριση του Δομήνικου καθώς λόγω του εμβολίου που έχει δεχθεί στον παρελθόν διαθέτει κύτταρα μνήμης εξειδικευμένα για το συγκεκριμένο αντιγόνο. Έτσι, όταν μολύνεται από το ίδιο αντιγόνο για δεύτερη φορά και σε μεγάλο χρονικό διάστημα μετά τον εμβολιασμό, τα κύτταρα μνήμης δρουν και παράγεται πολύ γρήγορα μεγάλος αριθμός αντισωμάτων αμέσως μετά τη μόλυνση, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα.

Η καμπύλη ΙΙ αντιστοιχεί στην ανοσοβιολογική απόκριση της Γαλάτειας. Ο ορός που δέχθηκε στο παρελθόν, παρότι τότε είχε άμεση δράση όσον αφορά στην καταπολέμηση του αντιγόνου, η διάρκειά του ήταν παροδική. Ο ορός αποτελεί τύπο παθητικής ανοσίας, στην οποία δεν συμβαίνει ενεργοποίηση του ανοσοβιολογικού συστήματος του ατόμου και συνεπώς δεν δημιουργούνται κύτταρα μνήμης. Έτσι όταν μολύνθηκε πάλι από το ίδιο αντιγόνο για το οποίο είχε δεχθεί ορό, το ανοσοβιολογικό του σύστημα έρχεται σε επαφή ουσιαστικά πρώτη φορά με αυτό,



οπότε και επιτελεί πρωτογενή ανοσοβιολογική απόκριση. Στην πρωτογενή ανοσοβιολογική απόκριση καθυστερεί χρονικά η παραγωγή αντισωμάτων και παράγονται λιγότερα αντισώματα συγκριτικά με την δευτερογενή όπως φαίνεται και στο διάγραμμα.

Δ3.

Η διάγνωση της νόσου γίνεται είτε με την ανίχνευση του RNA του ιού είτε με την ανίχνευση των ειδικών για τον ιό αντισωμάτων στο αίμα του ασθενούς. Το δεύτερο είναι δυνατό να γίνει μετά την παρέλευση 6 εβδομάδων έως 6 μηνών από την εισβολή του ιού στον οργανισμό. Συνεπώς η διάγνωση της νόσου στο άτομο αυτό δε μπορεί να βασιστεί στην ανίχνευση αντισωμάτων 2 μέρες μετά τη μόλυνση.