

Απαντήσεις:

ΘΕΜΑ 1°

A. 1=γ, 2=β, 3=δ, 4=, 5=γ

B.

1. Τα δευτερογενή λεμφικά όργανα αποτελούν μέρος του ανοσοβιολογικού συστήματος και είναι οι λεμφαδένες, ο σπλήνας, οι αμυγδαλές και ο λεμφικός ιστός κατά μήκος του γαστρεντερικού σωλήνα. Στα δευτερογενή λεμφικά όργανα πραγματοποιείται η ανοσολογική απόκριση.

2. Οικολογία είναι η επιστήμη που μελετά τις σχέσεις των οργανισμών —και φυσικά του ανθρώπου — με: α) τους αβιοτικούς παράγοντες του περιβάλλοντος τους, δηλαδή το κλίμα (υγρασία, θερμοκρασία, ηλιοφάνεια), τη διαθεσιμότητα θρεπτικών στοιχείων, τη σύσταση του εδάφους, την αλατότητα του νερού κ.ά. και β) τους άλλους οργανισμούς που ανήκουν στο ίδιο ή σε διαφορετικό είδος από αυτούς.

3. Φυσιολογικά, τα ερημικά οικοσυστήματα βρίσκονται εκεί όπου η βροχόπτωση είναι πολύ χαμηλή. Οικοσυστήματα που χαρακτηρίζονται από άγονα εδάφη, μικρή παραγωγικότητα και μικρή βιομάζα συναντώνται και σε περιοχές όπου τα χαρακτηριστικά του κλίματος θα επέτρεπαν πλούσια βλάστηση. Τα οικοσυστήματα αυτά είναι αποτέλεσμα ανθρώπινων παρεμβάσεων οι οποίες οδηγούν στην ερημοποίηση.

ΘΕΜΑ 2°

A. Τα οικοσυστήματα τροφοδοτούνται συνεχώς με ενέργεια από τον ήλιο. Η ενέργεια που δεσμεύεται από τους παραγωγούς, αφού μετατραπεί σε χημική, «ρέει» μονόδρομα, μέσω των τροφικών αλυσίδων, στα διάφορα επίπεδα καταναλωτών και στους αποικοδομητές. Αντίθετα όμως με την ενέργεια, η ύλη που υπάρχει διαθέσιμη στη βιόσφαιρα είναι περιορισμένη, καθώς ο πλανήτης δέχεται ελάχιστα ποσά ύλης από το Διάστημα (μετεωρίτες κτλ.). Για το λόγο αυτό τα χημικά στοιχεία (C, H, O, N, S, P κ.ά.) που είναι

απαραίτητα για τη σύνθεση των χημικών ενώσεων, από τις οποίες εξαρτώνται οι δομές και οι λειτουργίες των οργανισμών, πρέπει να κυκλοφορούν, ώστε να γίνονται εκ νέου διαθέσιμα.

Οι επαναλαμβανόμενες κυκλικές πορείες των χημικών στοιχείων στα οικοσυστήματα χαρακτηρίζονται ως βιογεωχημικοί κύκλοι, διότι διεκπεραιώνονται με τη συμμετοχή βιολογικών, γεωλογικών και χημικών διαδικασιών.

Β. Οι ιοί έχουν σχετικά απλή δομή. Αποτελούνται από ένα πρωτεϊνικό περίβλημα με χαρακτηριστική γεωμετρία, το καψίδιο, μέσα στο οποίο προφυλάσσεται το γενετικό τους υλικό. Ορισμένοι ιοί διαθέτουν και ένα επιπλέον περίβλημα, το έλυτρο, το οποίο είναι λιποπρωτεϊνικής φύσης. Το γενετικό υλικό ενός ιού μπορεί να είναι είτε DNA είτε RNA και διαθέτει πληροφορίες για τη σύνθεση των πρωτεϊνών του περιβλήματος αλλά και για τη σύνθεση κάποιων ενζύμων απαραίτητων για τον πολλαπλασιασμό του.

Οι ιοί εξασφαλίζουν από τον ξενιστή τους μηχανισμούς αντιγραφής, μεταγραφής και μετάφρασης, καθώς και τα περισσότερα ένζυμα και υλικά που τους είναι απαραίτητα για τις λειτουργίες αυτές. Για το λόγο αυτό χαρακτηρίζονται ως υποχρεωτικά ενδοκυτταρικά παράσιτα.

Γ. Η φλεγμονώδης αντίδραση, ή απλά φλεγμονή, εκδηλώνεται με ένα σύνολο συμπτωμάτων στα οποία περιλαμβάνονται το κοκκίνισμα στην περιοχή του τραύματος, το οίδημα, ο πόνος και η τοπική αύξηση της θερμοκρασίας. τα αιμοφόρα αγγεία της περιοχής διαστέλλονται, με αποτέλεσμα να συγκεντρώνεται περισσότερο αίμα και να προκαλείται κοκκίνισμα. Το αίμα στην περιοχή του τραύματος θα πήξει σύντομα με τη δημιουργία ενός πλέγματος πρωτεϊνικής σύστασης, το οποίο ονομάζεται ινώδες. Ο σχηματισμός του ινώδους σταματά την αιμορραγία και εμποδίζει την είσοδο άλλων μικροοργανισμών.

Δ. Δύο βιομόρια που έχουν ως συστατικό τους το άζωτο είναι οι πρωτεΐνες και τα νουκλεϊκά οξέα.

Η αμμωνία που συγκεντρώνεται στο έδαφος, υφιστάμενη τη δράση των νιτροποιητικών βακτηρίων του εδάφους, μετατρέπεται τελικά σε νιτρικά ιόντα τα οποία παραλαμβάνονται από τα φυτά. Έτσι κλείνει ένας κύκλος αζώτου στο εσωτερικό του οικοσυστήματος.

Πώς όμως επανέρχεται το άζωτο που έχει απομακρυνθεί από την ατμόσφαιρα πίσω σ' αυτήν; Την εργασία αυτή την αναλαμβάνουν τα απονιτροποιητικά βακτήρια του εδάφους με τη μετατροπή των νιτρικών ιόντων σε μοριακό άζωτο, το οποίο επιστρέφει στην ατμόσφαιρα.

ΘΕΜΑ 3^ο

A1. Διαπιστώνουμε ότι μετά τη χορήγηση του αντιβιοτικού, χρονική στιγμή **t1**, η ανάπτυξη του μικροοργανισμού δεν επηρεάστηκε ενώ μετά τη χορήγηση των ιντερφερονών, χρονική στιγμή **t2**, ο μικροοργανισμός καταπολεμήθηκε. Στην περίπτωση μόνο των ιών δρα ένας επιπλέον μηχανισμός μη ειδικής άμυνας. Όταν κάποιος ιός μολύνει ένα κύτταρο, προκαλεί την παραγωγή ειδικών πρωτεϊνών, των ιντερφερονών. Άρα ο μικροοργανισμός ήταν ιός.

Αυτό ενισχύεται και από το γεγονός ότι τα αντιβιοτικά, γενικά, δρουν αναστέλλοντας την παραγωγή ουσιών στα βακτήρια, στους μύκητες και στα πρωτόζωα, αλλά δεν είναι αποτελεσματικά έναντι των ιών, καθώς αυτοί δε διαθέτουν δικό τους μεταβολικό μηχανισμό, αφού αποτελούν υποχρεωτικά κυτταρικά παράσιτα.

A2. Παράλληλα με την ενεργοποίηση των Β-λεμφοκυττάρων, τα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα, στην περίπτωση κατά την οποία το αντιγόνο είναι ένα κύτταρο (καρκινικό κύτταρο, κύτταρο μεταμοσχευμένου ιστού ή κύτταρο μολυσμένο από ιό), βοηθούν τον πολλαπλασιασμό και την ενεργοποίηση μιας άλλης ειδικής κατηγορίας Τ-λεμφοκυττάρων, των κυτταροτοξικών Τα-λεμφοκυττάρων, τα οποία θα καταστρέψουν τα κύτταρα - στόχους. Η δράση των βοηθητικών αλλά και των κυτταροτοξικών Τ-λεμφοκυττάρων αποτελεί την κυτταρική ανοσία. Και στις δύο κατηγορίες Τ-λεμφοκυττάρων σχηματίζονται Τ-λεμφοκύτταρα μνήμης, που θα ενεργοποιηθούν σε πιθανή επόμενη επαφή του οργανισμού με το ίδιο αντιγόνο.

B. 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. Δυστυχώς όμως η ύπαρξη ειδικών αντισωμάτων ή ειδικών

κυτταροτοξικών T- λεμφοκυττάρων στον οργανισμό του ατόμου δε σημαίνει αυτόματα και ανοσία. Ο ιός συνυπάρχει στο μολυσμένο άτομο με τα αντισώματα που έχουν παραχθεί γι' αυτόν.

Γ. Το εμβόλιο περιέχει νεκρούς ή εξασθενημένους μικροοργανισμούς ή τμήματά τους. Για τους παραπάνω λόγους ο μικροοργανισμός δεν προκαλεί λοίμωξη και το άτομο που εμβολιάζεται δεν εμφανίζει συνήθως τα συμπτώματα της ασθένειας και φυσικά δεν τη μεταδίδει.

ΘΕΜΑ 4°

1)

Φυτοπλαγκτον -> караβίδες -> νερόφιδα -> πελαργοί

Φυτοπλαγκτον -> караβίδες -> πελαργοί

Φυτοπλαγκτον -> γαρίδες -> ψάρια -> πελαργοί

Υδρόβια φυτά -> έντομα -> βάτραχοι -> πελαργοί

Ως καταναλωτές 2^{ης} τάξης συμπεριφέρονται:

Τα νερόφιδα που τρέφονται με караβίδες

Οι πελαργοί όταν τρέφονται με караβίδες

Τα ψάρια που τρέφονται με γαρίδες

Οι βάτραχοι που τρέφονται με έντομα

2) Τα νερόφιδα θα μειωθούν και θα κινδυνεύσουν με εξαφάνιση, εκτός αν μπορούν να μεταναστεύσουν σε άλλο υδάτινο οικοσύστημα, διότι τρέφονται αποκλειστικά με караβίδες και δεν έχουν εναλλακτική πηγή τροφής.

Το φυτοπλαγκτόν αρχικά θα αυξηθεί διότι θα καταναλώνεται μόνο από τις γαρίδες ώσπου το οικοσύστημα να επέλθει σε μια νέα ισοροπία μέσω των μηχανισμών αυτορρύθμισης που διαθέτει.

3) Σε μία τροφική πυραμίδα οι βάτραχοι ανήκουν στο 3^ο τροφικό επίπεδο διότι είναι καταναλωτές 2^{ης} τάξης και οι караβίδες στο 2^ο τροφικό επίπεδο διότι είναι καταναλωτές 1^{ης} τάξης.

4) Διαπιστώνουμε ότι τα έντομα τρέφονται αποκλειστικά με υδρόβια φυτά και ότι οι βάτραχοι τρέφονται αποκλειστικά από έντομα. Επίσης κανένας άλλος οργανισμός του οικοσυστήματος δεν τρέφεται με έντομα ή υδρόβια φυτά.

Η ενέργεια, με τη μορφή της χημικής ενέργειας που εμπεριέχεται στην τροφή των οργανισμών, περνάει από το κατώτερο τροφικό επίπεδο (των παραγωγών) στο ανώτερο.

Έχει υπολογιστεί ότι μόνο το 10% περίπου της ενέργειας ενός τροφικού επιπέδου περνάει στο επόμενο, καθώς το 90% της ενέργειας χάνεται. Σε γενικές γραμμές, η ίδια πτωτική τάση (της τάξης του 90%) που παρουσιάζεται στις τροφικές πυραμίδες ενέργειας εμφανίζεται και στις τροφικές πυραμίδες βιομάζας, καθώς, όταν μειώνεται η ενέργεια που προσλαμβάνει κάθε τροφικό επίπεδο από το προηγούμενο του, είναι λογικό να μειώνεται και η ποσότητα της οργανικής ύλης που μπορούν να συνθέσουν οι οργανισμοί του και συνεπώς μειώνεται η βιομάζα του.

Άρα:

$$\text{Βιομάζα βατράχων} = 10/100 \times 100 \text{ Kg} = 10 \text{ Kg}$$

$$\text{Βιομάζα υδρόβιων φυτών} = 10 \times 100 \text{ Kg} = 1000 \text{ Kg}$$

5) Υπάρχει κίνδυνος εμφάνισης του φαινομένου 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.